- Les dispositifs de stockage, rétention et traitement des rejets feront l'objet d'un entretien régulier.

Article 9 : MESURES COMPENSATOIRES

Une mesure compensatoire correspond à une mesure d'ordre financier, parfois géographiquement délocalisée, visant l'amélioration de l'environnement au sens large, lorsque les mesures prévues sur le projet ne sont plus suffisantes au regard des impacts générés ou ne sont plus économiquement raisonnables, et que l'impact résiduel est encore significatif.

Le permissionnaire devra mettre en œuvre toutes les mesures compensatoires d'ordre général figurant à l'article 9, les mesures compensatoires particulières à chaque type d'aménagement figurant en annexes A, B, C, D, E et F ainsi que celles figurant dans son dossier de demande d'autorisation.

En fonction des résultats des dispositifs de suivi des paramètres environnementaux qui seront mis en place par le permissionnaire conformément à l'article 11 du présent arrêté, et dans le cas où un impact avéré sur le milieu est établi, des mesures compensatoires complémentaires ou modificatives pourront être prescrites au permissionnaire, sur l'initiative du service chargé de la police de l'eau. Ces mesures respecteront les objectifs fixés dans le présent arrêté.

Ces mesures seront validées par arrêté complémentaire et un calendrier de réalisation sera fixé par le service chargé de la police de l'eau en concertation avec le permissionnaire.

Le permissionnaire s'engagera sur la réalisation de ces mesures compensatoires.

9.1-Phase de chantier

- **Milieu aquatique et piscicole**

  - Les ouvrages pouvant compromettre l'existence de frayères (fonctionnelles ou potentielles), leur reconstitution sera assurée dans un secteur voisin propice. Cette mesure compensatoire sera définie précisément dans les conditions de l'article 11 du présent arrêté.
  - Des mesures compensatoires seront définies en concertation avec les administrations concernées et les acteurs du monde de la pêche suivant les termes de l'article 11 du présent arrêté. Elles s'inscriront dans le cadre des actions du Contrat de Rivière Arc. Elles seront élaborées sur les bases des résultats de l'état des lieux et du suivi mis en place sur les différents cours d'eau.
  - Les mesures compensatoires devront répondre à des objectifs sélectionnés parmi les suivants :
    - ✓ Acquisition de connaissances sur les dynamiques piscicoles (lacs et rivières).
    - ✓ Restauration, diversification et renaturation des eaux courantes (Arc et affluents).
    - ✓ Aide à la remise en place d'un réseau hydrobiologique sur la Maurienne.
    - ✓ Aide à la mise en place d'un plan de sauvegarde de l'Ecrevisse à pied blanc.
    - ✓ Rétablissement de la connectivité entre l'Arc et ses affluents avec travaux sur la structure physique des sections aval des cours d'eau pour pérenniser leur rôle de secteur de recrutement et de refuge.
    - ✓ Travaux ponctuels de diversification de l'Arc.
    - ✓ Aide à la caractérisation génétique des populations de truites fario.
    - ✓ Aide à la mise en place de parcours dédiés à la pêche.
    - ✓ Aide au soutien des populations sur les lacs et les rivières.

9.2-Phase d'exploitation

- Les sites de l'Illaz et/ou de Saint Julien feront l'objet d'un abaissement du terrain naturel au-dessous de son niveau actuel afin d'offrir un nouvel espace de respiration à l'Arc. Les modalités de mise en œuvre de cette mesure compensatoire seront validées ultérieurement.

Article 10 : VALIDATION DES AMENAGEMENTS REALISES

Le permissionnaire sera tenu d'avertir le service de la police de l'eau et des milieux aquatiques du début et de la fin des travaux ainsi que de leur avancement.

Le service de la police de l'eau et des milieux aquatiques pourra demander la fourniture de plans de récolement des ouvrages réalisés.

Article 11 : SUIVI DU CHANTIER – MISSION ENVIRONNEMENTALE

11.1-Caractères généraux des opérations de suivi

Des protocoles de suivi détaillés seront établis par le permissionnaire pour toutes les opérations de suivi figurant au point 11.2. Après une phase de concertation avec les différents partenaires, organisée par le service chargé de la police de l'eau, ces protocoles seront validés par arrêté complémentaire. Le permissionnaire devra fournir ces protocoles dans un délai de 3 ans à compter de la notification du présent arrêté.

Un état initial sera réalisé pour toutes les opérations de suivi figurant au point 11.2. Les modalités de réalisation de cet état initial seront fixées dans les protocoles de suivi susvisés. Le service chargé de la police de l'eau n'autorisera pas le commencement des travaux tant que les états initiaux prévus n'auront pas été effectués par le permissionnaire.

Les résultats du suivi seront interprétés par des ingénieurs compétents et une synthèse écrite et orale sera présentée régulièrement par le permissionnaire au service chargé de la police de l'eau (la périodicité sera définie dans chaque protocole par arrêté complémentaire) pendant la phase chantier puis pendant la phase exploitation.

Le Conseil supérieur de la pêche sera destinataire de tous les résultats des suivis relatifs aux milieux aquatiques et piscicoles (les modalités de diffusion de l'information seront validées par arrêté complémentaire).

En cas d'anomalie constatée dans les résultats des suivis engagés, le permissionnaire préviendra immédiatement le service chargé de la police de l'eau.

Un bilan environnemental sera réalisé par le permissionnaire au cours de la cinquième année après la mise en service de la ligne.

11.2-Dispositifs de suivi

Les dispositifs de suivi que le permissionnaire sera tenu de mettre en œuvre sont les suivants :

Problématique	Type de suivi
Qualité des eaux de ruissellement issues des zones de chantier et de dépôt	Prélèvements et analyses (rejets et milieu récepteur)
Qualité et quantité des eaux d'exhaure du tunnel	Prélèvements et analyses (rejets et milieu récepteur), suivi quantitatif
Qualité des eaux souterraines	Mise en place de piézomètres et analyses
Hydrologie et biologie de l'Arc et de ses affluents	Etat initial détaillé Mise en place d'un suivi hydrologique et biologique
Ressources en eau (usage AEP)	Suivi quantitatif
Niveau du lit de l'Arc	Profils en travers à suivre

L'article 11 du présent arrêté est complété par l'annexe G, qui reprend en détail les propositions de suivi établies dans la demande d'autorisation présentée par le permissionnaire. Cette annexe servira de cadre aux protocoles définitifs qui feront l'objet d'un arrêté complémentaire.

11.3-Mission environnementale

Une mission environnementale (permissionnaire, direction départementale de l'agriculture et de la forêt, direction régionale de l'environnement, direction départementale des affaires sanitaires et sociales, conseil supérieur de la pêche, fédération de pêche et autres associations de protection de l'environnement, représentants du Contrat de rivière Arc...) sera mise en place par le Préfet de Savoie.

Elle assurera le processus de concertation préalable à la validation des protocoles de suivi et de contrôle relatifs aux milieux aquatiques et piscicoles.

A partir des résultats et des analyses des suivis relatifs aux milieux aquatiques et piscicoles fournis par le permissionnaire :

- Elle identifiera les impacts sur les milieux aquatiques et piscicoles.

- Elle proposera des précisions et des adaptations pour les mesures correctrices, d'accompagnement et compensatoires déjà actées.
- Elle proposera de nouvelles mesures, notamment compensatoires, si nécessaire.

Ce dispositif est à instaurer dès la signature de la Déclaration d'Utilité Publique de la liaison ferroviaire de Saint-Jean de Maurienne à la frontière franco-italienne.

La mission environnementale se réunira au moins une fois par an, sur l'initiative du Préfet. Elle pourra se réunir à tout moment, à la demande du permissionnaire ou du service chargé de la police de l'eau.

Article 12 : ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS

En phase de chantier, le permissionnaire sera tenu d'assurer la surveillance de l'état des ouvrages réalisés ainsi que leur entretien.

En phase d'exploitation les ouvrages seront entretenus par leurs propriétaires.

Des modalités particulières d'entretien relatives à certains ouvrages figurant en annexes A, B, C, D, E et F seront mises en œuvre par le permissionnaire.

Article 13 : DELAIS DE RECOURS

Le présent arrêté est susceptible de recours devant la juridiction administrative dans un délai de deux mois à compter de sa notification en ce qui concerne le permissionnaire et de quatre ans à compter de sa publication pour les tiers.

Article 14 : PUBLICITE

Le présent arrêté préfectoral d'autorisation sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Savoie et une copie sera déposée en mairie des communes de SAINT JEAN DE MAURIENNE, VILLARGONDRAN, SAINT JULIEN MONTDENIS, MONTRICHER ALBANNE, SAINT MARTIN LA PORTE, SAINT MICHEL DE MAURIENNE, ORELLE, SAINT ANDRE ,LE FRENEY, FOURNEAUX, MODANE, VILLARODIN BOURGET, AVRIEUX, AUSSOIS, BRAMANS, LANSLEBOURG MONTCENIS pour y être consultée.

Un extrait de l'arrêté, énumérant notamment les principales prescriptions auxquelles l'ouvrage, l'installation, les travaux ou l'activité sont soumis, sera affiché en mairie des communes susvisées pendant une durée minimum d'un mois. Le procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera dressé par les soins des maires.

Un avis sera inséré, par les soins du Préfet et aux frais du permissionnaire, dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département de la Savoie.

Article 15 : EXECUTION ET NOTIFICATION

- Le Secrétaire général de la Préfecture de la Savoie,
- Le Sous-préfet de l'arrondissement de Saint Jean de Maurienne,
- Les Maires des communes de SAINT JEAN DE MAURIENNE, VILLARGONDRAN, SAINT JULIEN MONTDENIS, MONTRICHER ALBANNE, SAINT MARTIN LA PORTE, SAINT MICHEL DE MAURIENNE, ORELLE, LE FRENEY, SAINT ANDRE, FOURNEAUX, MODANE, VILLARODIN BOURGET, AVRIEUX, AUSSOIS, BRAMANS, LANSLEBOURG MONTCENIS,
- Le Directeur départemental de l'agriculture et de la forêt,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont copie sera notifiée au permissionnaire.

Chambéry, le 12 FEV. 2007

LE PREFET,
Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général

Josiane CHEVALIER

Annexe A-Traversée du bassin Saint Jeannais

A.1-Description des aménagements

A.1.1-Nouvelles voies ferroviaires et aménagements annexes

Les deux nouvelles voies de circulation seront aménagées sur un remblai estimé à environ 1 900 000 m^3, issu majoritairement des matériaux provenant du tunnel de base. Seront également réalisées :

- Des voies annexes,
- Une nouvelle gare voyageurs à l'extrémité Ouest du bassin Saint Jeannais,
- Une nouvelle gare fret à l'extrémité Est du bassin Saint Jeannais,
- Une zone affectée à la sécurité, aux secours et à la maintenance.

A.1.2-Franchissement de la Torne

Le profil en long de la RD906 au droit du franchissement de la ligne nouvelle sera relevé de 2 m environ. Le tracé de la Torne sera par conséquent modifié sur environ 1000 m. Cet aspect des travaux ne sera pas réalisé par le permissionnaire mais par Réseaux Ferrés de France, maître d'ouvrage sur le tronçon Lyon – Saint Jean de Maurienne.

A.1.3-Franchissement de l'Arvan

- Suppression du pont ferroviaire existant et destruction de la pile présente dans le lit de l'Arvan.
- Création de trois nouveaux ouvrages de franchissement, constitués d'une travée unique, sans pile intermédiaire dans le lit mineur, dont les cotes seront supérieures de 3 m aux cotes de l'ouvrage actuel. Les sous-poutres seront calées aux cotes suivantes :

Viaduc (amont vers aval)	Localisation du point bas	Pente du viaduc	Cote sous-poutre
Lignes actuelles recalées	Sous-poutre horizontale	0,0%	535,85 m NGF
Lignes nouvelles	Point bas en rive gauche	2,2%	536,45 m NGF
V1 Racco (voie de raccordement)	Point bas en rive gauche	0,7%	536,33 m NGF

- A l'aval des viaducs et sur toute la rive droite, la géométrie actuelle ne sera pas modifiée et la conduite d'eaux usées conservée.
- Mise en place de protections en pied de culée et le long du remblai.
- Mise en place d'un carénage sur le viaduc amont pour faciliter le passage des corps flottants.
- Réalisation d'ouvrages de décharge dans le corps du remblai de chaque côté de l'Arvan pour assurer le transit des écoulements en cas de débordement de l'Arvan.
- Entretien du lit mineur de l'Arvan au droit de l'ouvrage afin de retrouver un profil en long voisin de celui défini dans l'étude hydraulique sur modèle physique du franchissement de l'Arvan réalisée par les cabinets ETRM et CNR en 1996.

A.1.4-Cordon paysager

- Remblai situé en rive gauche de l'Arc (dans le lit majeur), depuis l'amont immédiat du viaduc de franchissement jusqu'à l'aval (environ 700 ml). Il permet de limiter le risque en cas de crue de l'Arc pour le remblai de la ligne nouvelle, pour la gare de fret, et pour la ville de Saint Jean de Maurienne.
- Calé au niveau de la cote de charge de la crue de retour 120 ans sur fond haut de l'Arc.
- Protection en enrochements sur toute la longueur de l'ouvrage. L'enrochement sera libre partout où cela sera hydrauliquement possible.

A.1.5-Franchissement de l'Arc

Le viaduc franchira l'Arc environ 250 m à l'aval du confluent avec le Rieubel et 300 m à l'amont du pont de la RN6. Les caractéristiques de l'ouvrage seront les suivantes :

- Ouvrage de type bowstring, sans pile dans le lit mineur de l'Arc. Les culées seront positionnées en dehors de l'emprise de la crue centennale par fond haut.

- Calage de la sous-poutre avec une revanche de 1,5 m par rapport à la ligne de charge de la crue centennale par fond maximum de l'Arc : 563,9 m NGF en rive gauche et 565,9 m NGF en rive droite. Cette revanche pourra être réduite à 1 m dans le cas d'une poutre lisse et carénée.
- Conservation d'une bande de 15 à 20 m derrière le mur crénelé libre de toute végétation arbustive par un essartage périodique.

A.1.6-Détournement des ruisseaux des Roches Noires (Chenal, Varcin, Paillarde)

L'ouvrage de franchissement sous la voie ferrée actuelle sera décalé, rétabli et prolongé pour assurer la continuité des écoulements des ruisseaux des Roches Noires sous le nouveau remblai ferroviaire.

A.1.7-Réseau d'eaux pluviales

Toutes les eaux pluviales qui ruisselleront sur les emprises de la nouvelle voie ferroviaire et de ses aménagements annexes seront collectées dans un nouveau réseau d'eaux pluviales, séparé en trois bassins versants : Ouest (exutoire : Arvan), Central et Est (exutoire : Arc). Une gestion qualitative et quantitative des flux collectés sera opérée avant rejet dans le milieu naturel.

A.1.8-Prélèvement d'eau en phase chantier

Un prélèvement d'eau est envisagé en phase chantier (forage ou captage dans l'Arc). Avant toute mise en place, ses caractéristiques devront être validées par le service chargé de la police de l'eau.

A.1.9-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Zones de terrassement,
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux terrassés et de granulats,
- Unités de production de béton et/ou site d'utilisation de béton,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

A.2-Modalités d'exécution du chantier

- Les travaux de construction des culées des viaducs sur l'Arc et l'Arvan seront réalisés à sec derrière des batardeaux fusibles.

A.3-Mesures correctrices

A.3.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

- Les eaux usées produites par les installations de chantier seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

A.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - L'ouvrage de franchissement sous la voie ferrée qui assure l'écoulement du ruisseau des Combes fera l'objet d'un entretien et d'un suivi régulier : curage, enlèvement des embâcles et débris divers.

- **Qualité des eaux**

  - A l'aval de chacun des trois nouveaux réseaux pluviaux drainant les eaux de ruissellement des nouvelles surfaces imperméabilisées dans la traversée du bassin Saint Jeannais, sera mis en place un dispositif étanche de stockage, rétention et régulation du débit ainsi que de traitement avant rejet dans le milieu récepteur. Le volume de rétention sera calculé sur la base d'une pluie décennale. Les bassins seront équipés d'un séparateur à hydrocarbures ainsi que d'une vanne de fermeture permettant de retenir en cas de nécessité des eaux polluées associées à un incident ou accident.
  - A l'entrée du portail Ouest du tunnel de base, une zone spécifique de stockage de convois posant problème (fuite, déclenchement d'un sinistre incendie) sera mise en place : dalle étanche et bassin de rétention.
  - Les eaux usées produites par les bâtiments annexes à la nouvelle voie (gare fret, gare voyageurs...) seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

A.4-Mesures d'accompagnement

A.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Une dizaine de piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
  - En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

- **Milieu aquatique et piscicole**

  - Des blocs faisant saillies seront placés dans le sabot en béton du cordon paysager afin de diversifier les écoulements. Si cette opération n'est pas faisable, des blocs seront laissés en rivière et répartis sur la largeur du lit lors de la phase de remise en état de la berge après travaux. Les blocs seront choisis selon leur poids afin de résister à la force tractrice des crues. Dans la même optique, la réalisation de petits épis est envisageable. Le choix de la méthode utilisée sera présenté pour validation au service chargé de la police de l'eau.
  - La renaturation de la berge au niveau du cordon paysager sera réalisée par des plantations en sommet d'enrochements et en descendant le plus possible sur la pente côté rivière. Pour ce faire, les enrochements seront laissés libres dès que possible dans leur partie supérieure.

A.4.2-En phase d'exploitation

- **Qualité des eaux**

  - 5 des 10 piézomètres installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site en phase chantier seront conservés, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois tous les 6 mois, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - En cas d'accident (déversement accidentel), il sera établi en urgence un diagnostic de l'étendue de la contamination de la nappe et des sols par la réalisation de sondages et de piézomètres. Un puits de pompage de dépollution fera office de barrière hydraulique à la migration du polluant vers l'aval.
  - L'utilisation de produits chimiques pour le désherbage des voies sera limité au maximum.

A.5-Mesures compensatoires

A.5.1-En phase de chantier

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

A.5.2-En phase exploitation

- **Hydraulique**

  - Une nouvelle zone d'expansion des crues sera aménagée du fait de la réduction du champ d'expansion de crues de l'Arc par la création du cordon paysager. Cette zone d'expansion devra être localisée en amont de la zone actuelle (les sites de chantier de l'Illaz et/ou de Saint Julien sont ciblés).

B.1-Description des aménagements

B.1.1-Généralités

Le tracé du tunnel de base présentera un linéaire de 53,1 km entre le Portail Ouest (Saint Julien Montdenis) et Venaus (Italie). Il sera composé des éléments suivants :

- Deux tubes monodirectionnels d'une section excavée unitaire de 70 à 75 m².
- Chaque tube disposera d'une voie unique avec une zone de liaison entre les deux voies au niveau d'une plate-forme technique souterraine localisée à Modane.
- Chaque tube constituera le secours de l'autre (rameaux de communication tous les 400 m).
- Les parois des tubes seront bétonnées.
- Un système de drainage périphérique permettra de récupérer les eaux d'exhaure qui seront évacuées gravitairement vers l'extérieur à l'aide d'un canal étanche aménagé sous la plate-forme ferroviaire et indépendant de l'intérieur du tunnel de base.
- La pente maximale de la voie sera de 8,8 °/₀₀.

B.1.2-Phénomène de drainage du massif

- **Diminution possible du débit des sources**

Le percement du tunnel de base risque de provoquer des phénomènes de baisse de débit voir de tarissement de sources situées dans sa "zone d'influence". 4 secteurs ont été identifiés comme présentant des risques d'impact sur la ressource en eau souterraine et notamment sur l'alimentation en eau potable des communes :

- A proximité de Saint Martin la Porte
  - ✓ Risque limité sur la source de la Porte
  - ✓ Risque élevé sur les sources en rive droite du Saint Bernard
- A proximité de Saint André et Orelle
  - ✓ Risque modéré sur la source Nord du Planay sur le versant en amont de Saint André
- A proximité de Fourneaux et Modane
  - ✓ Risque modéré pour les sources de Claret et Combacille utilisées pour l'AEP
  - ✓ Risque modéré à fort pour le forage AEP de Loutraz
- Sur le secteur Avrieux-Aussois :
  - ✓ Risque modéré pour la source du Freney

- **Diminution possible du débit de certains cours d'eau**

Il est possible que le percement du tunnel modifie l'hydrologie de certains cours d'eau. Le risque est principalement localisé sur les secteurs préexistants d'infiltration. Les cours d'eau présentant un intérêt biologique et potentiellement touchés sont les suivants : Saint Benoît, Povaret, Saint Bernard (Modane), Rieu Béni, Bon Rieu, Vigny, Grollaz.

D'autres cours d'eau présentant un intérêt plus limité pourront être potentiellement touchés : Les Moulins, Pré-Bérard, Saint Bernard (Saint Martin la Porte).

B.1.3-Gestion des eaux d'exhaure

Selon les études réalisées, les eaux d'exhaure auront une température estimée de 20°C et leur débit approximatif sera le suivant :

Débit estimé des eaux d'exhaure (m^3/s)	Modane	La Praz	Saint Martin la Porte	Portail Ouest
Phase chantier	0,28 – 1,12	0,12 – 0,84	0,1 – 0,48	0,08 – 0,47
Phase exploitation	0,05	-	-	0,8 – 2,3

Ces valeurs seront à affiner. Une étude spécifique sera menée dans le cadre de la définition de l'Avant Projet Détaillé (APD) et des données réelles seront collectées au fur et à mesure de l'avancement des travaux en cours portant sur les descenderies et les galeries de reconnaissance.

En phase chantier, les eaux d'exhaure seront refoulées par pompage au niveau des trois sites d'attaque intermédiaires et s'écouleront gravitairement au niveau du portail Ouest.
Elles seront traitées avant rejet dans l'Arc.

En phase exploitation, les eaux d'exhaure seront évacuées gravitairement au niveau du portail Ouest (sauf une cinquantaine de l/s qui s'écouleront gravitairement sur les 900 premiers mètres de la descenderie de Modane-Villarodin-Bourget). Elles seront traitées avant rejet dans l'Arc.

B.1.4-Milieux humides

Le tarissement et/ou la diminution de débits de sources ou cours d'eau risquent d'affecter l'alimentation de certaines zones humides associées.

B.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de réalisation du tunnel de base seront les suivantes :
- Excavation et mise en place du premier revêtement,
- Mise en place et finition du surfaçage des tubes,
- Pose des voies,
- Mise en œuvre des équipements techniques non ferroviaires.

Les techniques employées pour le percement du tunnel de base viseront à limiter au mieux les débits d'exhaure drainés par l'ouvrage.

B.3-Mesures correctrices

B.3.1-En phase de chantier

- **Hydrogéologie**

Compte tenu des enjeux, le permissionnaire devra mettre en œuvre et prendre en charge toutes les dispositions permettant de garantir la pérennité de l'accès à l'eau potable sans altérer significativement la ressource, et respecter les critères suivants :
- Garantir une eau de qualité conforme aux normes de santé publique
- Garantir des débits suffisants même pendant la phase travaux
- Garantir que le projet n'engendrera pas de surcoût d'exploitation et de maintenance de l'eau potable.

Dans le cas de la baisse avérée de débit d'une source ou de son tarissement, le permissionnaire mettra en œuvre des solutions permettant de compenser la perte de ressource. Ces solutions sont de trois types :
- Solutions d'urgence : prélèvement dans des ruisseaux avec mise en place d'une unité mobile de traitement (dans la mesure où le cours d'eau concerné ne serait pas lui-même impacté par une baisse de débit).
- Solutions transitoires : mise en place dans un délai de quelques mois d'une ou plusieurs solutions valables pendant toute la durée des travaux d'excavation.
- Solutions permanentes : solution transitoire devenant définitive ou autre solution présentant un risque nul vis-à-vis du percement des descenderies et du tunnel de base.

Ces solutions seront mises en œuvre <u>après accord</u> du service chargé de la police de l'eau et de la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales et réalisation des formalités administratives prévues par la réglementation.

- **Qualité des eaux**

Le réseau de collecte des eaux d'exhaure du tunnel, l'albraque et la section gravitaire d'évacuation des eaux d'exhaure seront régulièrement entretenus (curage) pour garder leur capacité hydraulique.

Les eaux d'exhaure seront traitées et régulées avant rejet dans le milieu naturel, afin d'éliminer une partie des matières en suspension présentes. Les surfaces minimales de décantation à respecter en fonction des débits attendus sont les suivantes :

- Portail Ouest : 235 m² pour un débit d'eaux d'exhaure de 0,47 m^3/s.
- Site d'attaque de Plan des Saussaz : 240 m² pour un débit d'eaux d'exhaure de 0,48 m^3/s.
- Site d'attaque des Sarrazins : 420 m² pour un débit d'eaux d'exhaure de 0,84 m^3/s.
- Site d'attaque de Modane-Villarodin-Bourget : 560 m² pour un débit d'eaux d'exhaure de 1,12 m^3/s.

Ce dimensionnement pourra être revu en fonction de l'expérience acquise sur les chantiers des descenderies.

Chaque bassin de décantation sera équipé d'un déshuileur en sortie dimensionné sur la base du débit d'eaux d'exhaure maximum.

Un bassin tampon sommaire entre l'exutoire du canal d'évacuation des eaux d'exhaure et le dispositif de décantation sera mis en place. Il permettra de tamponner les à-coups de débit lors des phases de percement et de retenir une éventuelle pollution accidentelle survenue dans le tunnel. Le bassin tampon aura les caractéristiques suivantes :

- Surverse aval
- Fosse de relevage avec pompe d'un débit en cohérence avec le débit pouvant être reçu sur le bassin de décantation.

Les deux ouvrages (bassin de décantation et bassin de rétention amont) seront curés aussi souvent que nécessaire. Ils seront conçus de manière à maintenir une décantation effective même lors d'une opération de curage.

- **Milieu aquatique et piscicole**

En cas d'impact avéré sur les cours d'eau (diminution de débit), les mesures suivantes pourront être mises en œuvre :

- Colmatage de la partie du linéaire des cours d'eau concernés où sont localisées les pertes les plus significatives. Cette mesure n'est possible que si la zone de pertes est située à l'amont de la zone de fort intérêt biologique. Aucun colmatage ne sera réalisé sans validation préalable du service chargé de la police de l'eau.
- Dans le cas de pertes diffuses relativement faibles et localisées sur un long linéaire, il est envisageable de délivrer un débit d'eau supplémentaire à partir des prises d'eau EDF en augmentant le débit réservé (si bien sûr le cours d'eau est capté pour l'hydroélectricité). Cette mesure nécessitera d'établir au préalable des conventions avec EDF.

D'autres mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

B.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydrogéologie**

Les mesures mises en place en phase chantier pour garantir l'accès à l'eau potable seront affinées et précisées du fait de la stabilisation de la situation et de la meilleure connaissance des impacts réels. Les solutions transitoires seront remplacées par des mesures pérennes.

- **Qualité des eaux**

- Le réseau périphérique de drainage qui collecte les eaux d'exhaure devra être régulièrement entretenu.

- Les eaux d'exhaure seront traitées et régulées au Portail Ouest avant rejet dans le milieu naturel, afin d'éliminer une partie des matières en suspension présentes. La surface minimale utile de décantation à respecter sera de 1180 m² pour un débit d'eaux d'exhaure de 2,3 m^3/s.
- Un dispositif sera mis en place au Portail Ouest pour limiter l'incidence thermique du rejet d'eaux d'exhaure à un niveau inférieur à 1,5°C sur l'Arc aval. Plusieurs solutions sont envisagées : injection dans la nappe d'accompagnement de l'Arc, rejet dans le bassin de Longefan, utilisation des eaux chaudes dans un système de chauffage urbain. Les solutions possibles feront l'objet d'une étude de faisabilité et leurs avantages technico-économiques seront comparés. Le choix dépendra étroitement de la température et du débit réel du rejet. Le choix définitif sera validé par le service chargé de la police de l'eau.
- Afin de pallier au risque d'une pollution accidentelle dans le tunnel côté français, un réseau de collecte des écoulements du tunnel sera mis en place sur la totalité du linéaire. Il sera indépendant du réseau de drainage et d'évacuation des eaux d'exhaure. En cas de pollution accidentelle, ce réseau sera intégralement curé.

- **Milieu aquatique et piscicole**

Des mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

B.4-Mesures d'accompagnement

B.4.1-En phase de chantier

- **Hydrologie, hydraulique**

  - Un suivi des affluents rive droite de l'Arc sera mis en place avant le début du chantier. Il sera prolongé pendant la phase chantier et pendant la phase exploitation, sur une durée qui reste à déterminer. Un protocole sera mis en place.
  - Un suivi des volumes des eaux d'exhaure sera réalisé au niveau des 4 sites d'attaque. La périodicité de la mesure sera hebdomadaire dans un premier temps, puis un dispositif de mesure en continu sera installé à l'exutoire.

- **Hydrogéologie**

  - Un dispositif de surveillance et de suivi des sources sera mis en place avant l'engagement des travaux de percement du tunnel de base. L'ensemble des points présentant un risque sera suivi au moins pendant le temps pendant lequel l'excavation concernera les formations géologiques dans lesquelles se développent les ressources. La fréquence de mesure pourra être de l'ordre de la semaine pour les points identifiés comme les plus vulnérables et du mois pour les autres. Un protocole sera établi.

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures et/ou analyses de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux d'exhaure, à un pas de temps mensuel sur les paramètres suivants : MES, DBO_5, DCO, sulfates, métaux, balance anions-cations, hydrocarbures dont HAP et quotidiennement pour le pH et la température. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des rejets d'eaux d'exhaure sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Le paramètre NH4 sera ajouté aux différents paramètres mesurés. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
  - Ce suivi permettra de déclencher la mise en œuvre de moyens adaptés en cas d'apparition de problèmes (notamment l'augmentation excessive de la température de l'eau de l'Arc). Ces solutions seront formalisées à l'amont afin de permettre leur application rapide.

- **Milieu aquatique et piscicole**

  - Un dispositif de suivi des milieux aquatiques, basé sur un protocole détaillé, sera établi en concertation avec la DIREN, le CSP, la FDPPMA, le représentant du Contrat de Rivière. Ce suivi comprendra un état initial détaillé des cours d'eau susceptibles d'être impactés (reconnaissance exhaustive des linéaires susceptibles d'être touchés pour en établir les caractéristiques morphodynamiques et la capacité d'accueil, état des lieux de la végétation rivulaire propre à chaque cours d'eau).

D'autres mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

- **Usage hydroélectrique**

  - Dès la phase travaux de reconnaissances, des études spécifiques sur les incidences potentielles du creusement des descenderies sur les ouvrages hydroélectriques ont été lancées, en partenariat avec EDF. La même démarche sera engagée pour la réalisation du tunnel de base. Des dispositions particulières, tant constructives que de suivi, seront si nécessaire mises en œuvre.

B.4.2-En phase d'exploitation

- **Hydrologie, hydraulique**

  - Un suivi des volumes des eaux d'exhaure sera réalisé au Portail Ouest. La périodicité de la mesure sera hebdomadaire dans un premier temps, puis un dispositif de mesure en continu sera installé à l'exutoire.
  - Le suivi des affluents rive droite de l'Arc mis en place avant et pendant la phase chantier sera prolongé pendant la phase exploitation, sur une durée qui reste à déterminer. Un protocole sera mis en place.
  - Le dispositif de surveillance et de suivi des sources mis en place avant l'engagement des travaux de percement du tunnel de base se poursuivra pendant la phase exploitation, prioritairement sur les points identifiés comme potentiellement sensibles au tarissement. Un protocole sera établi.

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures et/ou analyses de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux d'exhaure au Portail Ouest, à un pas de temps mensuel sur les paramètres suivants : MES, sulfates, métaux, et quotidiennement pour le pH et la température. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des rejets d'eaux d'exhaure sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Le paramètre NH4 sera ajouté aux différents paramètres mesurés.

- **Milieu aquatique et piscicole**

Des mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

B.5-Mesures compensatoires

B.5.1-En phase de chantier

- **Milieu aquatique et piscicole**

Des mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

- **Usage hydroélectrique**

  - En cas de perte avérée du débit exploitable, des compensations financières seront négociées avec le service gestionnaire. Les indemnisations seront fixées avec le concours d'un médiateur désigné par l'Etat et accepté par les différentes parties.

- **Usage AEP**

  - Une indemnisation financière sera envisagée dans le cas de perturbations de sources privées.

B.5.2-En phase d'exploitation

- **Hydrologie, hydraulique**

  - Les opérations de soutien de débit par augmentation de débit réservé au niveau des ouvrages de prises d'eau hydroélectriques pourront être poursuivies sur les cours d'eau présentant des potentialités écologiques intéressantes et des infiltrations résiduelles limitées.

- **Milieu aquatique et piscicole**

Des mesures pourront être définies dans le cadre de la mission environnementale (article 11).

- **Usages de l'eau**

  - Les indemnisations éventuelles seront fixées avec le concours d'un médiateur désigné par l'Etat et accepté par les différentes parties.

Annexe C-Sites d'attaque

C_A-Portail Ouest du tunnel

C_A.1-Description des aménagements

C_A.1.1-Généralités

Le site de chantier se répartira sur 17 ha environ :
- 7 ha en rive droite de l'Arc à Villard-Clément et Sous Villard-Clément :
  - ✓ aire de stockage des explosifs
  - ✓ poste de scalpage des matériaux extraits avant évacuation
  - ✓ centrale à béton
  - ✓ centrale de secours électrique
- 10 ha en rive gauche de l'Arc, aux Resses d'en Bas :
  - ✓ zone d'approvisionnement de chantier
  - ✓ zone d'évacuation ou de stockage temporaire des déblais

Le transport des matériaux extraits se fera par bandes transporteuses.
L'approvisionnement en granulats et autres produits se fera par camions et/ou convois ferrés.

En phase exploitation, le site comprendra des locaux d'exploitation et un parking.

C_A.1.2-Aménagements hydrauliques de Villard-Clément

- Aucun aménagement hydraulique n'est prévu.
- Le petit écoulement traversant la zone de chantier sera maintenu.

C_A.1.3-Aménagements hydrauliques de Sous Villard-Clément

Cette plate-forme est située en rive droite de l'Arc, directement derrière le mur crénelé qui fait face à la confluence de l'Arc avec le Rieubel. Les aménagements hydrauliques envisagés seront les suivants :

- Remblaiement de la plate-forme à une cote située au niveau de la ligne de charge en crue centennale de l'Arc par fond haut. A l'aval, le remblai ne dépassera pas l'alignement du mur. A l'amont, le remblaiement sera effectué jusqu'au coude de l'Arc.

PK	Localisation	Cote plate-forme
97,58	A l'extrémité amont du mur rive droite	570,0 m NGF
97,80	Au droit du confluent du Rieubel	566,9 m NGF
98,03	A l'extrémité aval du mur rive droite	563,5 m NGF
98,11	En aval du site envisagé	562,3 m NGF

- Protection du remblai par des enrochements libres (poids moyen : 1 tonne) jusqu'à la cote de charge centennale. La protection sera placée légèrement en retrait du mur crénelé et l'espace restant sera pavé de gros blocs pour éviter tout risque d'incision par les écoulements à l'arrière du mur.
- A l'aval du mur, la protection sera fondée sous le niveau minimum du lit (555,8 m NGF à l'aval du mur rive droite ; 553,8 m NGF à l'aval du site).
- A l'amont du site, une protection sera placée au niveau de l'ancienne RN6 (zone de fragilité avec risque de contournement du mur en cas d'érosion).
- Le long de la protection aval du site, en amont immédiat du coude en direction de Pont d'Arc, mise en place de deux épis courts (5 m de longueur) à 30 et 60 m en amont du coude.
- Suppression des remblais anthropiques réalisés en rive gauche entre les PK 97,55 et 98,2. Les gros blocs (diamètre supérieur à 0,5 m) seront laissés dans le lit de l'Arc afin de renforcer le pavage. Le lit mineur de l'Arc aura une largeur minimale comprise entre 50 et 70 m.

C_A.1.4-Aménagements hydrauliques des Resses d'en Bas

Cette plate-forme est située en rive gauche de l'Arc, immédiatement en amont du confluent du Rieubel, à l'aval de la plaine de Villargondran. Les aménagements hydrauliques envisagés sont les suivants :

- Inscription de la plate-forme derrière le mur bitumineux existant en rive gauche, dans la continuité de la digue des Oudins.
- Suppression des remblais anthropiques réalisés en rive gauche entre les PK 97,55 et 97,25. Le lit mineur de l'Arc aura une largeur minimale de 80 m entre l'ancienne RN6 et la berge rive gauche.
- Un espace non remblayé de 40 m de large calé à la cote 573,00 m NGF (niveau de crue décennal) sera conservé entre la digue des Oudins et la plate-forme de chantier (permettra le passage des débits de débordement derrière la digue et le remplissage du plan d'eau en cas de crue).
- Protection de la plate-forme par des enrochements libres sur toute sa longueur (environ 205 m), sauf là où le perré bitumineux existant est suffisant. Cette protection aura les caractéristiques suivantes :
  - ✓ Perré de pente 3H/2V, en blocs de poids moyen 1 tonne.
  - ✓ Sabot d'épaisseur 2 m.
  - ✓ Cote de sommet des sabots calée au niveau minimum du fond du lit, soit 568,40 m NGF à l'amont (PK 97,32) et 564,00 m NGF à l'aval (PK 97,56).
  - ✓ Cote de sommet de la protection calée au niveau de charge centennal, soit : 574,05 m NGF à l'amont (PK 97,32) et 569,99 m NGF à l'aval (PK 97,56).
- Réalisation d'un épi court (longueur 5 m) tous les 50 m (soit 5 épis) afin de casser les écoulements incidents et de limiter les survitesses le long de la protection.
- Protection du talus de la plate-forme en bordure de la zone de remplissage du plan d'eau des Oudins par des enrochements libres sur 50 m environ, et suppression des remblais anthropiques dans cette zone.

C_A.1.5-Rejet des eaux d'exhaure du tunnel

Ce thème est cité pour mémoire en annexe C et est traité en détail en annexe B-Tunnel de base (description du problème et mesures associées).

En phase chantier, les eaux d'exhaure du tunnel seront évacuées gravitairement et rejetées à l'Arc après traitement.
En phase exploitation, le Portail Ouest recevra l'ensemble des eaux d'exhaure du tunnel sur la pente "française" à l'exception d'environ 50 l/s (eaux d'exhaure de la première partie de la descenderie de Modane).

C_A.1.6-Prélèvement d'eau en phase chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc ou la nappe phréatique sera prévu avec un débit de 1000 à 2000 m^3/j maximum. Ce dispositif sera mis en place uniquement si le débit des eaux d'exhaure du tunnel est insuffisant (il sera utilisé de manière prioritaire).

C_A.1.7-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux terrassés et de granulats,
- Unités de production de béton et/ou site d'utilisation de béton,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

C_A.2-Modalités d'exécution du chantier

- Les travaux de construction des protections de berge seront réalisés à sec derrière des batardeaux fusibles.
- L'arasement des dépôts de matériaux en rive gauche sera réalisé en période d'étiage.

C_A.3-Mesures correctrices

C_A.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Les sites des Resses d'en Bas et de Sous Villard-Clément seront remis en état après la phase chantier avec suppression de toutes les protections et aménagements mis en place.

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

C_A.3.2-En phase d'exploitation

- **Qualité des eaux**

  - Un séparateur à hydrocarbures sera mis en place pour traiter les eaux de ruissellement du parking avant rejet dans l'Arc.
  - Les eaux usées produites par les bâtiments d'exploitation du tunnel seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

C_A.4-Mesures d'accompagnement

C_A.4.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - L'aménagement du petit écoulement qui traverse le site de Villard-Clément sera maintenu tout au long du chantier.
  - Un suivi régulier du chenal d'écoulement de l'Arc au droit des Resses d'en Bas et de Sous Villard-Clément sera réalisé. Trois profils aux PK 97,60, 97,85 et 98,1 seront réalisés tous les 6 mois ou après toute crue ou lave importante. Si le fond du lit dépasse le fond maximum admissible, un entretien sera effectué jusqu'à la cote de fond minimum plus 1 m :

Section de l'Arc	Cote maximum	Cote après curage
PK 97,60	565,2 m NGF	564,2 m NGF
PK 97,85	561,9 m NGF	559,0 m NGF
PK 98,10	558,2 m NGF	556,1 m NGF

  - Des engins de chantier seront disponibles en permanence sur le site pour intervenir en cas de lave torrentielle et dégager la confluence dans les jours qui suivent l'événement.
  - La remontée des eaux derrière le mur des Oudins sera maintenue.
  - Un suivi régulier de l'Arc au niveau de l'Echaillon sera réalisé chaque année ou après toute crue importante. Si le fond du lit dépasse le fond maximum admissible, un entretien sera effectué sur une largeur de 30 m maximum jusqu'à la cote de fond minimum plus 0,5 m :

Section de l'Arc	Cote maximum	Cote après curage
140 m amont de la confluence avec l'Arvan	527,6 m NGF	526,4 m NGF
440 m amont de la confluence avec l'Arvan	530,4 m NGF	529,3 m NGF

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.

- Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
- A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
- En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

C_A.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

C_A.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe C-Sites d'attaque

C_B-Site d'attaque de Plan des Saussaz

C_B.1-Description des aménagements

Ce site a déjà fait l'objet d'un arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau en date du 19/08/2002 qui autorisait la réalisation d'une descenderie.

C_B.1.1-Généralités

Le site de chantier se répartira sur 4 ha environ, en rive droite de l'Arc, sur la commune de Saint Martin la Porte :

- En surface :
  - ✓ base administrative
  - ✓ zone d'approvisionnement du chantier
  - ✓ zone d'évacuation ou de stockage temporaire des déblais
  - ✓ aire de stockage des explosifs
  - ✓ centrale de secours électrique
  - ✓ poste de scalpage des matériaux extraits avant évacuation
- En souterrain :
  - ✓ centrale à béton
  - ✓ deux concasseurs miniers

Le transport des matériaux extraits se fera par bandes transporteuses ou télébennes et/ou par camions.
L'approvisionnement en granulats et autres produits se fera par camions.

En phase exploitation, le site accueillera une unité de ventilation ainsi qu'un site d'intervention et de secours (aire d'hélicoptère), des locaux d'exploitation et un parking.

C_B.1.2-Rejet des eaux d'exhaure du tunnel

Ce thème est cité pour mémoire en annexe C et est traité en détail en annexe B-Tunnel de base (description du problème et mesures associées).

Les eaux d'exhaure du tunnel en phase chantier seront pompées vers la plate-forme extérieure en vue d'être traitées avant rejet dans l'Arc.
En phase exploitation, le Portail Ouest (Saint Julien Montdenis) recevra l'ensemble des eaux d'exhaure du tunnel sur la pente "française" à l'exception d'environ 50 l/s (eaux d'exhaure de la première partie de la descenderie de Modane).

C_B.1.3-Prélèvement d'eau en phase chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc ou la nappe phréatique sera prévu avec un débit de 1000 à 2000 m^3/j au maximum. Ce dispositif sera mis en place uniquement si le débit des eaux d'exhaure du tunnel est insuffisant (il sera utilisé de manière prioritaire).

C_B.1.4-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :

- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux terrassés et de granulats,
- Unités de production de béton et/ou site d'utilisation de béton,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

Toutes ces installations s'implanteront progressivement sur une plate-forme pré-existante pour l'essentiel du fait du creusement de la descenderie.

C_B.2-Modalités d'exécution du chantier

Aucun élément particulier n'est à préciser. Il convient de se reporter aux éléments génériques à tout le projet présentés à l'article 5 du présent arrêté.

C_B.3-Mesures correctrices

C_B.3.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration du canton de Saint Michel de Maurienne.

C_B.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - Le Merderel de Saussaz, busé en partie sous la plate-forme actuelle de la descenderie, sera entretenu par le maître d'ouvrage.

- **Qualité des eaux**

  - Un séparateur à hydrocarbures sera mis en place pour traiter les eaux de ruissellement du parking avant rejet dans l'Arc.
  - Les eaux usées produites par les bâtiments d'exploitation du tunnel seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration du canton de Saint Michel de Maurienne.

C_B.4-Mesures d'accompagnement

C_B.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
  - En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

C_B.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

C_B.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe C-Sites d'attaque

C_C-Site d'attaque de la Praz – Les Sarrazins

C_C.1-Description des aménagements

Ce site a déjà fait l'objet d'un arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau en date du 04/10/2002 qui autorisait la réalisation d'une descenderie.

C_C.1.1-Généralités

Le site est localisé sur la commune de Saint André, au niveau du hameau de la Praz (lieu-dit Les Sarrazins). Le chantier se répartira sur 5 ha environ, en rive droite de l'Arc :

- En surface :
  - ✓ base administrative
  - ✓ zone d'approvisionnement du chantier
  - ✓ zone d'évacuation ou de stockage temporaire des déblais
  - ✓ aire de stockage des explosifs
  - ✓ centrale de secours électrique
  - ✓ poste de scalpage des matériaux extraits avant évacuation
- En souterrain :
  - ✓ centrale à béton
  - ✓ deux concasseurs miniers

Le transport des matériaux extraits se fera par camions. L'approvisionnement en granulats et autres produits se fera par camions.

En phase exploitation, le site accueillera une unité de ventilation ainsi qu'un site d'intervention et de secours (aire d'hélicoptère), des locaux d'exploitation et un parking.

C_C.1.2-Rejet des eaux d'exhaure du tunnel

Ce thème est cité pour mémoire en annexe C et est traité en détail en annexe B-Tunnel de base (description du problème et mesures associées).

Les eaux d'exhaure du tunnel en phase chantier seront pompées vers la plate-forme extérieure en vue d'être traitées avant rejet dans l'Arc.
En phase exploitation, le Portail Ouest (Saint Julien Montdenis) recevra l'ensemble des eaux d'exhaure du tunnel sur la pente "française" à l'exception d'environ 50 l/s (eaux d'exhaure de la première partie de la descenderie de Modane).

C_C.1.3-Prélèvement d'eau en phase chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc ou la nappe phréatique sera prévu avec un débit de 1000 à 2000 m^3/j au maximum. Ce dispositif sera mis en place uniquement si le débit des eaux d'exhaure du tunnel est insuffisant (il sera utilisé de manière prioritaire).

C_C.1.4-Aménagements hydrauliques

Le ruisseau qui traverse la zone de chantier sera aménagé : busage dimensionné pour un événement centennal sur un linéaire limité à l'emprise d'une voie de passage pour les poids lourds et engins.

C_C.1.5-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :

- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux terrassés et de granulats,
- Unités de production de béton et/ou site d'utilisation de béton,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

Toutes ces installations s'implanteront progressivement sur une plate-forme pré-existante pour l'essentiel du fait du creusement de la descenderie.

C_C.2-Modalités d'exécution du chantier

Aucun élément particulier n'est à préciser. Il convient de se reporter aux éléments génériques à tout le projet présentés à l'article 5 du présent arrêté.

C_C.3-Mesures correctrices

C_C.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Le busage du cours d'eau fera l'objet d'un entretien régulier.

- **Qualité des eaux**

  - La commune de Saint André ne disposant pas encore d'un système d'assainissement collectif relié à une station d'épuration, les eaux usées produites par les installations de chantier seront épurées au niveau d'un dispositif de traitement aménagé sur le site.

C_C.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - Un entretien du busage sera réalisé régulièrement.

- **Qualité des eaux**

  - Un séparateur à hydrocarbures sera mis en place pour traiter les eaux de ruissellement du parking avant rejet dans l'Arc.
  - Les eaux usées produites par les bâtiments d'exploitation du tunnel seront rejetées dans le collecteur le plus proche et traitées au niveau de la station d'épuration du canton de Modane.

C_C.4-Mesures d'accompagnement

C_C.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.

- En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

C_C.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

C_C.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe C-Sites d'attaque

C_D-Site d'attaque de Modane – Villarodin–Bourget

C_D.1-Description des aménagements

Ce site a déjà fait l'objet d'un arrêté préfectoral au titre de la loi sur l'eau en date du 18/03/2002 complété par l'arrêté du 20/06/2002 qui autorisait la réalisation d'une descenderie.

C_D.1.1-Généralités

Le site s'implantera sur les communes de Modane et de Villarodin-Bourget, sur une terrasse alluviale en rive droite de l'Arc, à l'aval immédiat du pont de la Glaire. Le chantier se répartira sur 7,7 ha environ :

- En surface :
  - ✓ base administrative
  - ✓ zone d'approvisionnement du chantier
  - ✓ zone d'évacuation ou de stockage temporaire des déblais
  - ✓ aire de stockage des explosifs
  - ✓ centrale de secours électrique
  - ✓ poste de scalpage des matériaux extraits avant évacuation
  - ✓ station de traitement de matériaux et production de granulats (concassage/criblage/lavage)
  - ✓ unité de préfabrication des voussoirs
- En souterrain :
  - ✓ centrale à béton
  - ✓ deux concasseurs miniers

La partie Ouest du site est déjà aménagée et accueille le chantier de la descenderie de Modane-Villarodin-Bourget.
Le transport des matériaux extraits se fera par bandes transporteuses et/ou camions.
L'approvisionnement en granulats et autres produits se fera par camions.

En phase exploitation, le site accueillera une unité de ventilation, une sous-station électrique, une aire de stationnement (500 m²), une aire d'hélicoptère, des locaux d'exploitation.

C_D.1.2-Rejet des eaux d'exhaure du tunnel

Ce thème est cité pour mémoire en annexe C et est traité en détail en annexe B-Tunnel de base (description du problème et mesures associées).

Les eaux d'exhaure du tunnel en phase chantier seront pompées vers la plate-forme extérieure en vue d'être traitées avant rejet dans l'Arc.
En phase exploitation, le Portail Ouest (Saint Julien Montdenis) recevra l'ensemble des eaux d'exhaure du tunnel sur la pente "française" à l'exception d'environ 50 litres par seconde (eaux d'exhaure de la première partie de la descenderie de Modane).

C_D.1.3-Prélèvement d'eau en phase chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc ou la nappe phréatique sera prévu avec un débit de 1000 à 2000 m^3/j au maximum. Ce dispositif sera mis en place uniquement si le débit des eaux d'exhaure du tunnel est insuffisant (il sera utilisé de manière prioritaire).

C_D.1.4-Aménagements hydrauliques de la zone des Moulins

La tête d'attaque de la descenderie a déjà fait l'objet d'aménagements hydrauliques de protection contre les crues de l'Arc et du Rival en aval de la zone des Moulins.

Les aménagements seront réalisés au niveau de la zone des Moulins (amont de la tête d'attaque de la descenderie) :

- Remblaiement et mise hors d'eau de la zone des Moulins pour la crue centennale de l'Arc (cote z = 1084 m NGF). Le remblai sera situé en recul vis-à-vis de la berge rive droite actuelle de :
  - ✓ 25 à 30 m au droit et à l'amont immédiat de la falaise située en rive gauche
  - ✓ 10 à 15 m en section courante
- Maintien de la possibilité de contournement de l'appui rive droite du pont de la Glaire :
  - ✓ Arrêt du remblai à 50 m en aval du pont
  - ✓ Positionnement du talus du remblai par rapport à la route d'accès au pont avec un axe de 45° (permet le retour des écoulements à l'Arc).
- Talus du remblai protégé par une carapace en enrochements libres, sauf au droit de la falaise (enrochements liés au béton), avec une pente de 2H/1V.
- Crête des enrochements calée à la cote de charge centennale.
- Aménagement du cours d'eau traversant la zone des Moulins afin d'assurer la circulation des écoulements vers l'aval.

C_D.1.5-Seuil dans l'Arc

Dans le cadre des travaux de la descenderie, en limite amont de la plate-forme de chantier actuelle, un seuil en travers de l'Arc a été aménagé afin de permettre le pompage de 400 m^3/j en moyenne (débit maximum autorisé : 500 m^3/j).

C_D.1.6-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :

- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux terrassés et de granulats,
- Unités de production de béton et/ou site d'utilisation de béton,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

Toutes ces installations s'implanteront progressivement sur une plate-forme pré-existante pour partie du fait du creusement de la descenderie.

C_D.2-Modalités d'exécution du chantier

Les travaux de protection de berges seront réalisés hors d'eau. Ils ne nécessiteront pas la pénétration dans le lit mineur de l'Arc.

C_D.3-Mesures correctrices

C_D.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - L'aménagement du cours d'eau qui traverse la plate-forme fera l'objet d'un entretien régulier.
  - La zone de chantier des Moulins sera remise en état après travaux, avec suppression des aménagements et des protections hydrauliques en place.

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront rejetées dans le réseau collectif de la ZI Saint Gobain de Modane. La station de Modane, qui traitera les effluents, est en cours de réalisation.

- **Milieu aquatique et piscicole**

  - Le permissionnaire devra réaliser un état des lieux détaillé de la zone des Moulins, et fera des propositions de renaturation de la surface occupée par la plate-forme de chantier après la fin des travaux.

- **Milieux sensibles**

  - La petite ripisylve prolongée par une phragmitaie observée en bordure de la zone des Moulins sera préservée (les enrochements seront positionnés derrière cette zone sensible).

C_D.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - En phase exploitation, seule une partie de la plate-forme des Moulins hors zone inondable sera maintenue.
  - Le seuil créé en amont de la plate-forme de la descenderie sera ôté et le lit remis en état à son niveau.
  - L'aménagement du cours d'eau qui traverse la plate-forme fera l'objet d'un entretien régulier.

- **Qualité des eaux**

  - Un séparateur à hydrocarbures sera mis en place pour traiter les eaux de ruissellement du parking avant rejet dans l'Arc.
  - Les eaux usées produites par les bâtiments d'exploitation du tunnel seront rejetées dans le réseau collectif de la ZI Saint Gobain de Modane. Les effluents seront traités à la station de Modane.

C_D.4-Mesures d'accompagnement

C_D.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
  - En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

C_D.4.2-En phase d'exploitation

- **Usages de l'eau**

  - Une étude de faisabilité sera réalisée sur la réutilisation éventuelle des eaux d'exhaure pour l'alimentation en eau potable.

C_D.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe D-Puits d'Avrieux

D.1-Description des aménagements

D.1.1-Généralités

Le secteur prend place à l'est du torrent du Saint Benoît et au nord-est d'Avrieux. Le site s'implantera sur environ 0,5 ha et comprendra :
- Une base administrative
- une zone d'approvisionnement du chantier
- une zone d'évacuation ou de stockage temporaire des déblais

Le transport des matériaux extraits et l'approvisionnement se fera par camions.
En phase exploitation, le site accueillera une usine de ventilation.

D.1.2-Description de l'aménagement

Le puits d'Avrieux sera constitué d'un tube bétonné :
- En phase de creusement, d'une section de 78,5 m² (diamètre de 10 m) sur un linéaire de 330 m horizontalement et 530 m verticalement pour rejoindre le tunnel de base,
- En phase exploitation, d'une section de 55,4 m² (diamètre de 8,4 m) sur ce même linéaire.

En variante, le puits pourra également être composé de deux tubes de plus petit diamètre (4 m).

D.1.3-Eaux d'exhaure

- Les eaux d'exhaure du puits en phase chantier seront évacuées par le site d'attaque de Modane-Villarodin-Bourget.
- En phase exploitation, l'ensemble de l'ouvrage sera cuvelé : pas de rejet d'eaux d'exhaure.

D.1.4-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aire d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux extraits du forage,
- Bac de circulation des boues de forage,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

D.2-Modalités d'exécution du chantier

Le forage sera réalisé en trois temps :
- Forage pilote de faible diamètre depuis la surface jusqu'au tunnel de base,
- Alésage au diamètre final en remontant, avec évacuation des déblais par la descenderie de Modane-Villarodin-Bourget.
- Revêtement bétonné mis en place sur tout le puits depuis le bas jusqu'à la surface.

D.3-Mesures correctrices

D.3.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - La station de boues de forage avec bac étanche de stockage fonctionnera en circuit fermé. Il n'y aura donc pas d'écoulements sur site ou de rejets de boues. Elles seront recyclées vers le puits de forage.

- Les eaux usées produites par les installations de chantier seront collectées dans une fosse qui sera régulièrement vidangée. Les effluents seront traités à la station d'épuration de Modane (en cours de réalisation).

D.3.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure correctrice n'est définie à l'heure actuelle.

D.4-Mesures d'accompagnement

D.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas **bi-hebdomadaire**, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

D.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement n'est définie à l'heure actuelle.

D.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe E-Sites de chantier

E_A-Site de chantier de Saint Julien

E_A.1-Description des aménagements

E_A.1.1-Généralités

Le site de Saint Julien constituera une plate-forme de transit des matériaux extraits avant leur mise en dépôt définitif sur les sites de la Combe des Moulins, des Resses et de Plan d'Arc. Il sera situé sur la commune de Saint Julien Montdenis, entre la voie ferrée et l'Arc, à l'amont immédiat de la confluence entre l'Arc et le Saint Julien, sur une terrasse alluviale pouvant être partiellement remobilisée en cas de forte crue.

Le site s'étendra sur 3 ha environ et comprendra :
- Une base administrative,
- Une zone de dépôt temporaire de matériaux, triés selon leur niveau de stabilité,
- Une zone d'implantation des installations de reprise des matériaux triés (trois convoyeurs à bande transporteuse en direction des Resses, de Plan d'Arc et de la Combe des Moulins).

L'apport de matériaux se fera depuis le Portail Ouest par camions ou bandes transporteuses.

E_A.1.2-Aménagements hydrauliques

- Conservation d'une bande alluviale mobilisable en cas de crue.
- Positionnement de la plate-forme en retrait des écoulements de l'Arc.
- Renforcement du mur du Bochet en rive gauche par la mise en place de redans en béton armé (l x h x e = 3 x 3 x 1 m) tous les 20 m environ en pied d'ouvrage pour augmenter la rugosité actuelle du parement.
- Calage de la plate-forme à la cote de charge centennale en fond maximum de l'Arc (hauteur moyenne de calage de la plate-forme par rapport au fond bas de l'Arc de l'ordre de 10 m).

Section	A13	A14	A15	A16
PK	95,6	95,7	95,82	95,94
Cote de calage (m NGF)	611,04	607,12	605,35	603,52

- Protection de berge sur 350 m depuis 50 m en aval du seuil du Bochet jusqu'à la confluence avec le Saint Julien. Elle aura les caractéristiques suivantes :
  - ✓ Destruction de la partie terminale de l'ouvrage amont existant (reste de la conduite en béton) et reconstruction du nouvel ouvrage de protection.
  - ✓ Située en retrait de la berge actuelle (à plus de 50 m au droit du PK 95,7) de façon à adoucir la courbure du lit.
  - ✓ Hauteur voisine de 10 m au-dessus du niveau de fond bas de l'Arc.
  - ✓ Sabot en enrochements libres d'une épaisseur de 2 m, d'une largeur de 5 m, et dont le sommet sera calé à la cote de fond bas. Poids moyen des enrochements : 1 tonne.
  - ✓ Partie basse en enrochements liés, dont le sommet sera calé 5 m au-dessus du niveau de fond bas du lit. Fruit de 1H/5V.
  - ✓ Ancrage de redans en enrochements liés dans la protection de berge, d'une profondeur de 1 m, d'une largeur de 3 m, d'une hauteur de 5 m et distants de 10 m.
  - ✓ Partie haute en enrochements libres, dont le sommet sera calé à la cote de la plate-forme. Pente : 3H/2V.
  - ✓ Aménagement d'un cheminement de 5 m de large entre les deux protections.
  - ✓ Au-dessus des protections, talutage de la berge à 2H/1V.

E_A.1.3-Entretien du lit

- Arasement des bancs d'alluvions situés en superstructure au-dessus du lit de l'Arc en rive gauche au droit de l'actuelle conduite en béton détériorée de façon à garder une largeur minimale de 40 m entre pieds de berge. Arasement sur une largeur maximale de 22 m, et sur une hauteur comprise entre 2 et 4,2 m.

- Arasement des bancs d'alluvions situés en superstructure au-dessus du lit de l'Arc en rive droite en amont du torrent du Saint Julien, de façon à garder une largeur minimale de 40 m entre pieds de berge. Enlèvement des matériaux sur 1m de hauteur maximum.
- Evacuation des matériaux hors du lit pendant la phase chantier et remise en place en phase exploitation.

E_A.1.4-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux extraits,
- Postes d'alimentation ou de réception des convoyeurs à bande,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

E_A.2-Modalités d'exécution du chantier

- Les travaux de construction des protections de berge seront réalisés à sec derrière des batardeaux fusibles.
- L'arasement des dépôts de matériaux dans le lit mineur sera réalisé en période d'étiage.

E_A.3-Mesures correctrices

E_A.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Le site de Saint Julien sera remis en état après la phase chantier avec suppression de toutes les protections et aménagements mis en place.

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront collectées dans une fosse qui sera régulièrement vidangée. Les effluents seront traités à la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

E_A.3.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure correctrice particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_A.4-Mesures d'accompagnement

E_A.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

- A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
- En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

E_A.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_A.5-Mesures compensatoires

E_A.5.1-En phase de chantier

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_A.5.2-En phase d'exploitation

- Le site de Saint Julien est ciblé pour un abaissement du terrain naturel au-dessous de son niveau actuel afin d'offrir un nouvel espace de respiration à l'Arc. Cette mesure compensatoire sera validée ultérieurement par le service chargé de la police de l'eau.

Annexe E-Sites de chantier

E_B-Site de chantier d'Illaz

E_B.1-Description des aménagements

E_B.1.1-Généralités

Le site de l'Illaz abritera une station de traitement des matériaux extraits destinés à produire des granulats nécessaires à la fabrication des ouvrages en béton pour le tunnel de base et ses aménagements connexes. Il comprendra également une unité de préfabrication de voussoirs. Il sera situé sur la commune de Saint Julien Montdenis, en rive droite de l'Arc, entre la voie ferrée et la rivière, à l'aval du confluent avec le Rieu Sec. Cet ancien site de chantier utilisé lors de la réalisation de l'A43 repose sur une terrasse alluviale pouvant être partiellement remobilisée par les écoulements de l'Arc en cas de forte crue (fort risque d'érosion).

Le site s'étendra sur 3,5 ha environ et comprendra :
- Une base administrative,
- Une zone d'approvisionnement en matériaux bruts,
- Une zone d'implantation des différents éléments de traitement des matériaux (concassage-criblage-lavage),
- Une zone d'évacuation ou de stockage temporaire des matériaux non valorisables et des granulats produits,
- Une zone de traitement des eaux de lavage des sables.

L'apport des matériaux bruts et l'évacuation des granulats se feront par camion ou par bandes transporteuses entre cette plate-forme et le site d'attaque de Plan des Saussaz. L'évacuation des matériaux non valorisables se fera par camions.

E_B.1.2-Aménagements hydrauliques

- Calage de la plate-forme à la cote de charge centennale en fond maximum de l'Arc (hauteur moyenne de calage de la plate-forme par rapport au fond bas de l'Arc de l'ordre de 6,5 m) :

Section	A7	A8	A9	A10	A11	A12
PK	93,35	93,4	93,53	93,6	93,7	93,8
Cote de calage (m NGF)	645,4	645,5	642,3	641,6	640,0	638,7

- Protection de berge sur 92 m par une protection mixte en enrochements liés et libres qui se raccordera au pied de l'ancienne RN6 et du talus ferroviaire. Elle aura les caractéristiques suivantes :
  - ✓ Hauteur voisine de 6,5 m au-dessus du niveau de fond bas de l'Arc.
  - ✓ Sabot en enrochements libres d'une épaisseur de 2 m, d'une largeur de 5 m, et dont le sommet sera calé à la cote de fond bas. Poids moyen des enrochements : 1 tonne.
  - ✓ Partie basse en enrochements liés, dont le sommet sera calé 5 m au-dessus du niveau de fond bas du lit. Fruit de 1H/5V.
  - ✓ Partie haute en enrochements libres, dont le sommet sera calé à la cote de la plate-forme. Pente : 3H/2V.
  - ✓ Aménagement d'un cheminement de 5 m de large entre les deux protections.
  - ✓ Au-dessus des protections, talutage de la berge à 2H/1V.
- Sur la partie aval du site, renforcement de la berge par une protection en enrochements libres sur 260 m. Elle aura les caractéristiques suivantes :
  - ✓ Hauteur voisine de 6,5 m au-dessus du niveau de fond bas de l'Arc.
  - ✓ Sabot en enrochements libres d'une épaisseur de 2 m, d'une largeur de 5 m, et dont le sommet sera calé à la cote de fond bas. Poids moyen des enrochements : 1 tonne.
  - ✓ Perré en enrochements libres, dont le sommet sera calé à la cote de charge centennale. Pente : 3H/2V.
  - ✓ Au-dessus des protections, talutage de la berge à 2H/1V.

E_B.1.3-Entretien du lit

- Rescindement du lit en rive droite dans sa partie convexe, au droit de la rive gauche érodée, par arasement du banc de matériaux afin de préserver une largeur minimale de lit de 40 à 50 m.
- Arasement de la terrasse présente en rive gauche sur une largeur de 5 à 10 m. La hauteur du banc écrémé sera au maximum de 2,5 m au-dessus du fond du lit afin d'être totalement submergé par les écoulements en cas de crue.
- Evacuation des matériaux hors du lit pendant la phase chantier et remise en place en phase exploitation.

E_B.1.4- Prélèvement d'eau en phase chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc ou la nappe phréatique sera prévu avec un débit de 1000 à 2000 m^3/j au maximum.

E_B.1.5-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux extraits ou de granulats,
- Unité de traitement de matériaux,
- Unité de préfabrication de voussoirs,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

E_B.2-Modalités d'exécution du chantier

- Les travaux de construction des protections de berge seront réalisés à sec derrière des batardeaux fusibles.
- L'arasement des dépôts de matériaux dans le lit mineur sera réalisé en période d'étiage.

E_B.3-Mesures correctrices

E_B.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Le site de l'Illaz sera remis en état après la phase chantier avec suppression de toutes les protections et aménagements mis en place.

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront collectées dans une fosse qui sera régulièrement vidangée. Les effluents seront traités à la station d'épuration du canton de Saint Michel de Maurienne.

E_B.3.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure correctrice particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_B.4-Mesures d'accompagnement

E_B.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
  - En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

E_B.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_B.5-Mesures compensatoires

E_B.5.1-En phase de chantier

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_B.5.2-En phase d'exploitation

- Le site de l'Illaz est ciblé pour un abaissement du terrain naturel au-dessous de son niveau actuel afin d'offrir un nouvel espace de respiration à l'Arc. Cette mesure compensatoire sera validée ultérieurement par le service chargé de la police de l'eau.

Annexe E-Sites de chantier

E_C-Site de chantier de Saint Félix

E_C.1-Description des aménagements

E_C.1.1-Généralités

Le site de Saint Félix sera destiné à accueillir les compléments d'installation du site de l'Illaz (production des granulats nécessaires pour la fabrication des ouvrages en béton du tunnel de base et de ses aménagements connexes à partir des matériaux extraits). Il sera situé sur la commune de Saint Martin la Porte, en rive droite de l'Arc, entre la voie ferrée et la rivière, à l'aval immédiat du confluent de l'Arc avec le Saint Bernard. Une plate-forme en remblai existe déjà sur son secteur Est.

Le site s'étendra sur 4 ha environ et comprendra :
- Une base administrative,
- Une zone d'approvisionnement en matériaux bruts,
- Une zone d'implantation des différents éléments de traitement des matériaux (concassage-criblage-lavage),
- Une zone d'évacuation ou de stockage temporaire des matériaux non valorisables et des granulats produits,
- Une zone de traitement des eaux de lavage des sables.

L'apport des matériaux bruts et l'évacuation des granulats se feront par camion ou par bandes transporteuses entre cette plate-forme et le site d'attaque de Plan des Saussaz. L'évacuation des matériaux non valorisables se fera par camions.

E_C.1.2-Aménagements hydrauliques

- Calage de la plate-forme à la cote de charge centennale en fond maximum de l'Arc (les deux dernières cotes de calage sont proposées seulement si la plate-forme est prolongée jusqu'au pont ferroviaire à l'amont du Rieu Sec) :

PK	92,01	92,21	92,41	92,61	92,71
Cote de calage (m NGF)	674,17	668,70	664,79	661,95	659,78

- Protection de berge sur 520 m depuis l'ouvrage de chute du torrent du Saint Bernard jusqu'au mur situé en aval du site. Cette protection aura les caractéristiques suivantes :
  - ✓ Raccordement sur les ouvrages existants : ouvrages du Saint Bernard, culées du pont, mur en aval du site.
  - ✓ Sabot en enrochements libres d'une épaisseur de 2 m, d'une largeur de 5 m, et dont le sommet sera calé à la cote de fond bas. Poids moyen des enrochements : 1 tonne.
  - ✓ Partie basse en enrochements liés, dont le sommet sera calé 4,5 m au-dessus du niveau de fond bas du lit. Fruit de 1H/5V.
  - ✓ Redans en enrochements liés intégrés à la protection de berges, hauteur de 4,5 m, largeur de 3 m, profondeur de 1 m, distants de 10 m.
  - ✓ Partie haute en enrochements libres, dont le sommet sera calé à la cote de la plate-forme. Pente : 3H/2V.
  - ✓ Au-dessus des protections, talutage de la berge à 2H/1V.
- Maintien du petit écoulement traversant la zone.

E_C.1.3-Entretien du lit

- Arasement de la terrasse présente en rive gauche entre les PK 92,0 et 92,15 sur une largeur maximale de 15 m et une hauteur moyenne de 1,5 m.
- Evacuation des matériaux hors du lit pendant la phase chantier et remise en place en phase exploitation.

E_C.1.4- Prélèvement d'eau en phase de chantier

Un dispositif de pompage dans l'Arc sera prévu avec un débit de 100 m^3/j maximum (complément d'eau pour le dispositif de lavage des sables).

E_C.1.5 -Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux extraits ou de granulat,
- Unité de traitement de matériaux,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

E_C.2-Modalités d'exécution du chantier

- Les travaux de construction des protections de berge seront réalisés à sec derrière des batardeaux fusibles.
- L'arasement des dépôts de matériaux dans le lit mineur sera réalisé en période d'étiage.

E_C.3-Mesures correctrices

E_C.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Le site de Saint Félix sera remis en état après la phase chantier avec suppression de toutes les protections et aménagements mis en place.

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront collectées dans une fosse qui sera régulièrement vidangée. Les effluents seront traités à la station d'épuration du canton de Saint Michel de Maurienne.

E_C.3.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure correctrice particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_C.4-Mesures d'accompagnement

E_C.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Au moins 3 piézomètres seront installés à l'amont et à l'aval hydraulique du site, afin de suivre la qualité des eaux souterraines. Les analyses porteront au minimum sur la conductivité, le pH, les hydrocarbures, les métaux. Elles seront réalisées au minimum une fois par trimestre, sachant que cette fréquence pourra être resserrée en cas de pollution avérée ou de risque de pollution.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

- A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.
- En fin de travaux, un diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines sera réalisé afin de s'assurer de l'absence de pollution. En cas de mise en évidence d'une pollution sur site, en accord avec la Préfecture de Savoie et la DRIRE, une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) pourra être engagée : surveillance du site et éventuellement programme de dépollution.

E_C.4.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure d'accompagnement particulière n'est définie à l'heure actuelle.

E_C.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe F-Sites de dépôt

F_A-Site de dépôt des Resses

F_A.1-Description des aménagements

F_A.1.1-Généralités

Le site des Resses est localisé sur la commune de Villargondran, sur la rive gauche de l'Arc. Il surplombe la RD81 et s'étend à la base du versant rocheux de la Ravoire, constitué d'éboulis. Il est destiné à recevoir un volume maximum de 3,6 millions de m^3 de matériaux non évolutifs issus du percement du tunnel de base.

Une fois complètement remblayé, le site de dépôt permettra :
- La protection des zones urbanisées à l'aval contre les éboulements et les chutes de blocs.
- La protection contre les crues torrentielles des trois torrents visibles en amont de la zone urbanisée des Resses.

Les matériaux seront acheminés depuis les différents sites d'attaque par bandes transporteuses.

F_A.1.2-Aménagements hydrauliques

Des dispositifs de protections hydrauliques seront mis en place du fait de la présence des torrents de la Combe Menet, de la Ravoire et du Ravin Ouest qui traversent le site. Ils permettront l'écoulement latéral vers l'Arc des crues et la gestion des apports liquides et solides.

Un **chenal** sera réalisé au sommet du remblai, avec une pente suffisante pour permettre l'écoulement des laves torrentielles, une largeur suffisante pour permettre le dépôt de matériaux et assurer l'arrêt des chutes de blocs. Il aura les caractéristiques suivantes :
- Chenal continu sur l'ensemble du remblai.
- Chenal ordinaire assurant l'écoulement des très fortes crues :
  - ✓ 8 m de large minimum,
  - ✓ 3 m de haut,
  - ✓ Protégé par des enrochements disposés sur deux couches (poids moyen de 800 kg) et présentant le minimum d'aspérités.
- Chenal majeur dans lequel le chenal ordinaire est inscrit, gérant les écoulements exceptionnels :
  - ✓ 20 m de large,
  - ✓ 5 m de haut minimum,
  - ✓ Non protégé contre l'érosion,
  - ✓ Dévers de 10 % vers le chenal ordinaire,
  - ✓ Barrettes en enrochements liaisonnés évitant l'érosion des terrains non protégés, remontant sur la berge avec une hauteur de 2m, formant un angle de 30° avec l'axe général du chenal, espacées de 40 m et plus rapprochées dans les zones exposées (au droit des thalwegs).

Des **aménagements spécifiques** seront mis en place au droit des trois thalwegs :
- Ravin Ouest : aménagement d'une zone de dépôt constituée par un élargissement très important du chenal ordinaire.
- La Ravoire :
  - ✓ Nette augmentation de la pente du lit pour éviter un dépôt massif à la rupture de pente entre le ravin et le chenal ordinaire.
  - ✓ Net élargissement du chenal ordinaire (8 à 25 m).
  - ✓ Elargissement du chenal majeur : 50 m.
- Combe Menet :
  - ✓ Maximisation de la pente du chenal (valeur proche de 20%) et prolongation du chenal jusqu'à l'Arc.
  - ✓ Dans la partie aval, le chenal ordinaire couvrira tout le chenal majeur dont la largeur sera portée à 12 m. Ce chenal sera prolongé jusqu'à l'Arc.

Une plage de dépôt de 15 000 m^3 sera aménagée au niveau de l'exutoire Ouest, pouvant stocker les matériaux sur une épaisseur de 3 m. Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Située contre le versant à l'aval immédiat du remblai.
- Réalisée en remblai par rapport au terrain naturel de façon à avoir une pente suffisante pour permettre un écoulement vers l'Arc.
- Seuil de déversement calé 3 m au-dessus de la plage de dépôt et constitué d'un seuil en enrochements liaisonnés de 5 m de large avec une pente longitudinale de 20 %.
- Crête de digue calée 4 m au-dessus du fond de la plage de dépôt à proximité du déversoir.
- Aménagement de la sortie ordinaire de la plage de dépôt au droit de l'arrivée des matériaux, à 50 m du chenal entrant. Elle sera constituée d'une grille de 2,5 m au-dessus du fond de la plage de dépôt et large de 1 m, d'un ouvrage de mise en vitesse (3 m^2 de section, 3 m de hauteur) équipé d'une buse de diamètre 1000 mm calée au fond.
- Traitement paysager de l'ouvrage, qui ne sera rempli que de manière très exceptionnelle.

Au niveau de **l'exutoire Est**, les matériaux transiteront directement dans l'Arc, sans plage de dépôt :

- Prolongation du chenal avec une pente de 20 % jusqu'au lit de l'Arc (une trentaine de mètres en amont de la protection de berge existante en rive gauche).
- Au niveau de la confluence avec l'Arc, calage du chenal au moins 3 m au-dessus du fil d'eau d'étiage de l'Arc pour éviter les phénomènes d'érosion régressive.
- La route actuelle sera conservée (mise en place d'un pont sur le chenal). Afin de diminuer les risques vis-à-vis de cette dernière, majoration de la hauteur des protections de berge du chenal (portée à 5 m) depuis une vingtaine de mètres en amont du pont jusqu'au confluent avec l'Arc.

F_A.1.3-Gestion des eaux de ruissellement

Des dispositifs d'étanchéité et de drainage dimensionnés pour des événements décennaux seront mis en place pour éviter la déstabilisation du corps de remblai et maintenir les circulations d'eau existantes :

- Dispositif d'étanchéité au droit du chenal amont par complexe étanche,
- Dispositif de drainage au contact du substratum et à la base du remblai par tranchées drainantes.

F_A.1.4-Gestion de la ressource en eau

Une source est captée par la commune de Villargondran en limite amont du dépôt (hors cadre AEP). L'exutoire de cette source sera maintenu par la mise en place d'un dispositif de collecte et de tranchée drainante. Les eaux de la source pourront être récupérées au droit du dépôt.

F_A.1.5-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :

- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à placer et tasser,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_A.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de mise en œuvre des dépôts seront les suivantes :

- Création de redans pour améliorer la tenue des matériaux stockés.
- Utilisation des matériaux de meilleure qualité géotechnique pour constituer l'assise du dépôt, les parties aval et supérieures.
- Les matériaux de moindre qualité constitueront le corps du remblai.
- Eboulis superficiels purgés.

F_A.3-Mesures correctrices

F_A.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

Les aménagements mis en place nécessiteront un suivi et un entretien régulier :
- Curage des dépôts dans le chenal (provenant de laves torrentielles ou de chutes de blocs).
- Curage de la plage de dépôt et nettoyage régulier de la grille.
- Entretien du chenal et réparations éventuelles des protections en enrochements ou du chenal majeur.

Les dispositifs de drainage feront l'objet d'un entretien régulier.

- **Qualité des eaux**

- Réalisation d'un système de drainage adapté à l'intérieur du remblai et en périphérie afin d'évacuer l'eau infiltrée.
- Les eaux de ruissellement issues du dépôt seront récupérées dans des bassins de stockage, de décantation, ou tout autre moyen de rétention mis en place préalablement au chantier afin d'empêcher leur écoulement direct sans traitement vers le milieu superficiel. Ces bassins disposeront d'un dispositif de séparateur à hydrocarbures. Le dimensionnement de ces bassins se fera sur la base du débit instantané de la pluie décennale lorsque les surfaces d'emprise du chantier auront été définies.
- Les eaux usées produites par les installations de chantier seront déversées dans le réseau d'assainissement collectif de Villargondran et traitées à la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

F_A.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

Les aménagements mis en place nécessiteront un suivi et un entretien régulier :
- Curage des dépôts dans le chenal (provenant de laves torrentielles ou de chutes de blocs).
- Curage de la plage de dépôt et nettoyage régulier de la grille.
- Entretien du chenal et réparations éventuelles des protections en enrochements ou du chenal majeur.

Les dispositifs de drainage feront l'objet d'un entretien régulier.

F_A.4-Mesures d'accompagnement

F_A.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

- Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
- A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.

F_A.4.2-En phase d'exploitation

- **Hydrogéologie**

- Afin de pouvoir suivre le comportement hydrodynamique du dépôt quelques piézomètres seront installés dans le corps du remblai

F_A.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe F-Sites de dépôt

F_B-Site de dépôt du Plan d'Arc

F_B.1-Description des aménagements

F_B.1.1-Généralités

Le site de Plan d'Arc est localisé sur la commune de Saint Julien Mondenis, sur la rive droite de l'Arc. Il occupe une zone déprimée entre l'A43 et la RN6, et son extrémité occidentale borde le lit chenalisé du torrent du Saint Julien.
Il est destiné à recevoir un volume maximum de 1,8 millions de m^3 de matériaux non évolutifs issus du percement du tunnel de base.

Une fois complètement remblayé, le site de dépôt aura les caractéristiques suivantes :
- Plate-forme supérieure du remblai calée à la cote 645 m NGF.
- Hauteur moyenne de 32 m.

Les matériaux seront acheminés depuis les différents sites d'attaque par bandes transporteuses ou par camions.

F_B.1.2-Gestion des eaux de ruissellement

Des dispositifs d'écoulement superficiel et de drainage dimensionnés pour des événements décennaux seront mis en place pour éviter la déstabilisation du corps de remblai et maintenir les circulations d'eau existantes :
- Dispositif de surface avec chenal d'écoulement,
- Dispositif de drainage à la base du remblai avec tapis drainant.

F_B.1.3-Milieux sensibles

Le dépôt engendrera la suppression d'une petite zone de rétention d'eau en pied de talus de la plate-forme autoroutière.

F_B.1.4-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à placer et tasser,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_B.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de mise en œuvre des dépôts seront les suivantes :
- Purge des limons de surface sur une épaisseur de l'ordre de 1,5 m.
- Création d'une bêche en pied de remblai pour stabiliser le dépôt.
- Mise en place de redans d'accrochage dans le talus à l'arrière du remblai.
- Création d'un tapis drainant sous la base du remblai pour éviter l'accumulation d'eau dans le dépôt.
- Utilisation des matériaux de meilleure qualité géotechnique pour constituer l'assise du dépôt, les parties aval et supérieures.
- Les matériaux de moindre qualité constitueront le corps du remblai.

F_B.3-Mesures correctrices

F_B.3.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - L'écoulement des eaux superficielles et les remontées d'eaux souterraines devront être drainées dès le début de l'aménagement de la zone (avant les premiers stockages) afin d'éviter les désordres géotechniques. Cette fonction sera assurée par l'assise drainante.
  - Réalisation d'un système de drainage adapté à l'intérieur du remblai et en périphérie permettant d'évacuer l'eau infiltrée.
  - Les eaux de ruissellement issues du dépôt seront récupérées dans des bassins de stockage, de décantation, ou tout autre moyen de rétention mis en place préalablement au chantier afin d'empêcher leur écoulement direct sans traitement vers le milieu superficiel. Ces bassins disposeront d'un dispositif de séparateur à hydrocarbures. Le dimensionnement de ces bassins se fera sur la base du débit instantané de la pluie décennale lorsque les surfaces d'emprise du chantier auront été définies.
  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront déversées dans le réseau d'assainissement collectif le plus proche et traitées à la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

F_B.3.2-En phase d'exploitation

- **Qualité des eaux**

  - Pour éviter une mise en charge des remblais, un système de tapis drainant situé à la base des dépôts sera mis en place.
  - Pour limiter l'infiltration des eaux dans le remblai, un réseau de drainage de surface sera mis en place, avec évacuation vers des aqueducs passant sous la plate-forme autoroutière.

F_B.4-Mesures d'accompagnement

F_B.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.

F_B.4.2-En phase d'exploitation

- **Hydrogéologie**

  - Afin de pourvoir suivre le comportement hydrodynamique du massif artificiel, quelques piézomètres seront placés dans le corps du remblai.

F_B.5-Mesures compensatoires

F_B.5.1-En phase de chantier

- Une mesure compensatoire sera proposée ultérieurement pour compenser la destruction de la zone humide.

F_B.5.2-En phase d'exploitation

- Une mesure compensatoire sera proposée ultérieurement pour compenser la destruction de la zone humide. Elle se concrétisera sur le site de dépôt ou sur un autre site restant à définir.

Annexe F-Sites de dépôt

F_C-Site de dépôt des Tierces

F_C.1-Description des aménagements

F_C.1.1-Généralités

Le site des Tierces est localisé sur la commune de Villarodin-Bourget, en amont de Modane, sur la rive gauche de l'Arc. Il occupe une pente boisée en face du hameau du Bourget, sur un substratum rocheux essentiellement composé de gypses.
Il est destiné à recevoir un volume maximum de 2,5 millions de m^3 de matériaux non évolutifs issus du percement du tunnel de base.

Une fois complètement remblayé, le site de dépôt aura les caractéristiques suivantes :
- Le remblai ne descendra pas en dessous de la cote 1115 m NGF et aura une distance minimale avec le lit de l'Arc de 90 m (en distance horizontale).
- Le remblai sera en retrait de plus de 50 m vis-à-vis du torrent du Saint Joseph.

Les matériaux seront acheminés par bandes transporteuses depuis le site de Modane-Villarodin-Bourget.

F_C.1.2-Gestion des eaux de ruissellement

Des dispositifs d'écoulement superficiel et de drainage dimensionnés pour des événements vingtennaux seront mis en place pour éviter la déstabilisation du corps de remblai et maintenir les circulations d'eau existantes :

- Dispositif de surface avec chenal d'écoulement depuis la plate-forme supérieure en contact avec le terrain naturel.
- Dispositif de drainage à la base du remblai.
- Dispositif de surface de collecte des eaux de la RN6 surplombant le dépôt, avec chenal d'écoulement vers l'Arc.

Les eaux collectées seront rejetées à l'Arc.

F_C.1.3-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à placer et tasser,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_C.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de mise en œuvre des dépôts seront les suivantes :
- Création d'une bêche en pied de remblai pour stabiliser le dépôt.
- Réalisation de patins frottants à la base du dépôt.
- Mise en place de redans d'accrochage dans le talus à l'arrière du remblai.
- Utilisation des matériaux de meilleure qualité géotechnique pour constituer des merlons successifs de 10 ml en front de talus.
- Les matériaux de moindre qualité constitueront le corps du remblai.

F_C.3-Mesures correctrices

F_C.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Les dispositifs de gestion des écoulements superficiels ont été dimensionnés pour un épisode vingtennal et non pas décennal comme usuellement pour tenir compte du contexte local (substratum gypseux).

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux de ruissellement issues du dépôt seront récupérées dans des bassins de stockage, de décantation, ou tout autre moyen de rétention mis en place préalablement au chantier afin d'empêcher leur écoulement direct sans traitement vers le milieu superficiel. Ces bassins disposeront d'un dispositif de séparateur à hydrocarbures. Le dimensionnement de ces bassins se fera sur la base du débit instantané de la pluie vingtennale lorsque les surfaces d'emprise du chantier auront été définies.
  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront stockées dans une fosse qui sera vidangée régulièrement. Les effluents seront traités à la station d'épuration de Modane (en cours de construction).

F_C.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - Les dispositifs de gestion des écoulements superficiels ont été dimensionnés pour un épisode vingtennal et non pas décennal comme usuellement pour tenir compte du contexte local (substratum gypseux).
  - Les dispositifs de drainage feront l'objet d'un entretien régulier.

- **Qualité des eaux**

  - Un système de drainage adapté sera réalisé à l'intérieur du remblai mais également en périphérie afin de limiter les risques liés à la stabilité des matériaux et pour éviter de générer une dissolution accélérée du gypse.

F_C.4-Mesures d'accompagnement

F_C.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO, **sulfates**. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.

Fc.4.2-En phase d'exploitation

- **Hydrogéologie**

  - Afin de pouvoir suivre le comportement hydrodynamique du massif artificiel, quelques piézomètres seront placés dans le corps du remblai.

- **Qualité des eaux**

  - 3 piézomètres seront installés dans les alluvions de l'Arc (rive gauche) afin de détecter, à l'aide d'un suivi analytique régulier, de nouvelles arrivées d'eau chargées en sulfates.

Fc.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe F-Sites de dépôt

F_D-Site de dépôt du Paradis

F_D.1-Description des aménagements

F_D.1.1-Généralités

Le site du Paradis est localisé sur la commune de Lanslebourg Mont-Cenis, en bordure du lac du Mont-Cenis. Il s'agit d'une dépression creusée dans les schistes lustrés, exploités dans les années 1960 pour la réalisation du barrage du Mont-Cenis.
Il est destiné à recevoir un volume maximum de 6 millions de m^3 de matériaux non évolutifs issus du percement du tunnel de base côté italien.

Les matériaux seront acheminés par télébenne depuis l'Italie.

F_D.1.2-Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à placer et tasser,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_D.2-Modalités d'exécution du chantier

La mise en dépôt ne nécessitera pas la mise en œuvre de modalités particulières, dans la mesure où il s'agit de combler une cuvette résultant de l'extraction de matériaux. Les remblais seront déposés en couches successives dans la dépression.

F_D.3-Mesures correctrices

F_D.3.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Les eaux de ruissellement issues du dépôt seront récupérées dans des bassins de stockage, de décantation, ou tout autre moyen de rétention mis en place préalablement au chantier afin d'empêcher leur écoulement direct sans traitement vers le milieu superficiel. Ces bassins disposeront d'un dispositif de séparateur à hydrocarbures. Le dimensionnement de ces bassins se fera sur la base du débit instantané de la pluie décennale lorsque les surfaces d'emprise du chantier auront été définies.
  - L'ensemble des eaux collectées sur le site sera ensuite infiltré in situ dans un puits d'infiltration.
  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront stockées dans une fosse qui sera vidangée régulièrement. Les effluents seront traités à la station d'épuration française la plus proche.

F_D.3.2-En phase d'exploitation

Aucune mesure correctrice particulière n'est définie à l'heure actuelle.

F_D.4-Mesures d'accompagnement

F_D.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Les sources à l'aval hydraulique du site (côté italien) feront l'objet d'un suivi (élément traité dans le dossier italien).
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO. Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

F_D.4.2-En phase d'exploitation

- **Qualité des eaux**

  - Poursuite du suivi de certaines sources côté italien.

F_D.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe F-Sites de dépôt

F_E-Site de dépôt de la Combe des Moulins

F_E.1-Description des aménagements

F_E.1.1-Généralités

Le site de la Combe des Moulins est une ancienne carrière de gypse située sur la commune de Saint Jean de Maurienne en rive gauche de l'Arvan, entre la RD926 au-dessus et la RD110 en contrebas. Il est destiné à recevoir un volume global de 0,7 millions de m^3 de matériaux.

Une fois complètement remblayé, le site de dépôt aura les caractéristiques suivantes :
- Pente moyenne de 25° avec des risbermes intermédiaires.
- Plate-forme supérieure calée à la cote 730 m NGF.
- Maintien d'une garde de 20 m à la base du talus entre le remblai et la RD110.
- Mise en place d'un pare bloc sur les plates-formes sommitales pour éviter les chutes de blocs de la falaise supérieure.

Les matériaux seront acheminés par bandes transporteuses depuis le site de Villard-Clément et de Saint-Julien.

F_E.1.2-Aménagements hydrauliques

- Protection contre les érosions potentielles en cas de crue de l'Arvan du talus amont de la RD110 déplacée.
- Busage de l'ancien canal de dérivation passant sous le remblai suite à son extension aval.

F_E.1.3-Gestion des eaux de ruissellement

Des dispositifs d'étanchéité et de drainage seront mis en place pour éviter l'infiltration des eaux et la déstabilisation du corps de remblai par dissolution des gypses :
- Profilage d'une pente sur les risbermes (3 % minimum) pour éviter les zones de rétention propices à l'accumulation d'eau.
- Compactage des matériaux non gypseux pour éviter les infiltrations.
- Mise en place d'un système de collecte et d'évacuation des eaux de ruissellement au moyen de descentes d'eau à grand débit (type écailles en béton). Ce réseau sera réalisé à l'avancement des travaux et sera dimensionné pour un événement décennal.

F_E.1.4 -Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à tasser et placer,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_E.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de mise en œuvre des dépôts seront les suivantes :
- Décalage de la RD110 de 40 m vers l'Arvan.
- Réalisation de patins frottants à la base du dépôt.
- Mise en place d'un premier cordon de matériaux non gypseux (épaisseur : 1 m, profondeur : 10 m) à la base de chaque talus de 10 m.
- Edification de digues périphériques successives de 2,5 m de hauteur en matériaux non gypseux.
- Constitution du corps du remblai avec des matériaux gypseux.

F_E.3-Mesures correctrices

F_E.3.1-En phase de chantier

- **Hydraulique**

  - Entretien régulier du dispositif de drainage superficiel sur le dépôt.
  - Entretien régulier du dispositif de busage du canal de dérivation de l'Arvan.

- **Qualité des eaux**

  - Réalisation d'un système de drainage adapté à l'intérieur du remblai et en périphérie afin de limiter les risques de dissolution.
  - Un dispositif d'étanchéité superficiel permettra de limiter un lessivage excessif des matériaux évolutifs.
  - Les eaux de ruissellement issues du dépôt seront récupérées dans des bassins de stockage, de décantation, ou tout autre moyen de rétention mis en place préalablement au chantier afin d'empêcher leur écoulement direct sans traitement vers le milieu superficiel. Ces bassins disposeront d'un dispositif de séparateur à hydrocarbures. Le dimensionnement de ces bassins se fera sur la base du débit instantané de la pluie décennale lorsque les surfaces d'emprise du chantier auront été définies.
  - Compte tenu de la nature des matériaux stockés, le dépôt sera compacté avec soin pour limiter les phénomènes d'infiltration.
  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront déversées dans le réseau d'assainissement collectif de Saint Jean de Maurienne et traitées à la station d'épuration de Saint Jean de Maurienne.

F_E.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - Entretien régulier du dispositif de drainage superficiel sur le dépôt.
  - Entretien régulier du dispositif de busage du canal de dérivation de l'Arvan.

F_E.4-Mesures d'accompagnement

F_E.4.1-En phase de chantier

- **Hydrogéologie**

  - Mise en place de piézomètres à l'intérieur des remblais pour suivre le comportement hydrodynamique du massif artificiel.

- **Qualité des eaux**

  - Installation de 4 piézomètres dans les alluvions de l'Arvan en rive gauche pour détecter à l'aide d'un suivi analytique régulier de nouvelles arrivées d'eau chargées en sulfates. La fréquence d'analyse sera trimestrielle pendant le chantier, et les analyses porteront sur : la conductivité, le pH, les sulfates, le calcium, la dureté.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement; à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO, **sulfates.** Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, **balance anions-cations,** hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.
  - A ce programme de suivi des différents rejets du site sera associé un suivi du milieu récepteur de même nature en amont et en aval des points de rejet. Une campagne sera réalisée avant le démarrage des travaux pour établir un état zéro.

F_E.4.2-En phase d'exploitation

- **Hydrogéologie**

  - Le relevé des piézomètres à l'intérieur des remblais pour suivre le comportement hydrodynamique du massif artificiel sera poursuivi régulièrement.

- **Qualité des eaux**

  - Poursuite du suivi sur les 4 piézomètres installés en phase chantier dans les alluvions de l'Arvan en rive gauche pour détecter de nouvelles arrivées d'eau chargées en sulfates. La fréquence d'analyse sera semestrielle, et les analyses porteront sur : la conductivité, le pH, sulfates, le calcium, la dureté. Ce pas de temps pourra être espacé avec l'accord du service police de l'eau.
  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement, à un pas mensuel, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, **sulfates.** Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

F_E.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe F-Sites de dépôt

F_F-Site de dépôt de la Porte

F_F.1-Description des aménagements

F_F.1.1-Généralités

Le site de la Porte, sur la commune de Saint Martin la Porte en rive gauche de l'Arc, est une petite cuvette naturelle prenant place au sein d'une nappe de gypses. Située entre la RD219 au-dessus et un chemin communal en contrebas, dominant le site du Plan des Saussaz, cette cuvette est occupée actuellement par une décharge d'inertes.
Le site de la Porte est destiné à recevoir un volume global de 0,35 millions de m^3 de matériaux évolutifs.

Une fois complètement remblayé, le site de dépôt aura les caractéristiques suivantes :
- Pente moyenne de 30° avec des risbermes intermédiaires de 5 m sur le talus.
- Hauteur de 30 m.

L'acheminement des matériaux sera réalisé par bande transporteuse ou télébenne depuis le site de Plan des Saussaz.

F_F.1.2-Gestion des eaux de ruissellement

Les objectifs des aménagements prévus sont les suivants :
- Récupérer et canaliser les éventuelles eaux de ruissellement issues des talus au Nord et au Sud de la dépression.
- Récupérer les écoulements des eaux de ruissellement sur le dépôt.
- Favoriser le plus possible les écoulements de surface et limiter l'érosion et l'affouillement des matériaux remblayés.
- Canaliser l'ensemble des eaux de surface jusqu'au niveau du thalweg en aval du site de dépôt.

- **En périphérie de la zone de dépôt**

  - Aménagement et reprise partielle ou totale de l'assainissement de la RD219 de façon à éviter tout ruissellement des eaux en provenance du talus Nord vers la surface de dépôt. Les aménagements prévus sont les suivants :
    - ✓ Mise en place d'un caniveau étanche côté amont de la chaussé,
    - ✓ Mise en place d'un regard et d'une conduite enterrée eaux pluviales côté amont (reprise ou aménagement de l'existant),
    - ✓ Vérification du dévers côté amont de la chaussé vers le réseau eaux pluviales existant et/ou le caniveau étanche de surface.
  - Côté Sud, mise en place d'un caniveau étanche sur toute la périphérie du dépôt. L'ensemble des eaux de ruissellement sera dirigé vers le pied de remblai, côté Ouest.

- **En surface du dépôt**

  - Création de caniveaux étanches transversaux avec une pente générale orientée du Nord vers le Sud, et rejet au niveau du caniveau périphérique côté Sud.
  - Création d'un caniveau étanche au niveau de la risberme intermédiaire du talus aval du remblai, orienté vers le côté Sud du dépôt.
  - Remblaiement des risbermes avec une contre-pente vers l'amont de l'ordre de 2 %.
  - Les caniveaux étanches seront des fossés trapézoïdaux ayant les caractéristiques suivantes :
    - ✓ Largeur en fond de fossé : 0,3 m
    - ✓ Profondeur : 0,3 m
    - ✓ Pente en long minimale : 1,5 à 2 %

- Evacuation des eaux de ruissellement

  - Les eaux de ruissellement seront canalisées côté Sud du dépôt avec un exutoire au pied de celui-ci, côté Ouest.
  - Les réseaux de caniveaux seront évacués au niveau du talus aval du remblai, côté Sud, par une descente d'eau en éléments préfabriqués en béton.
  - En aval du pied du talus du remblai, cette descente sera évacuée par un ouvrage de diffusion en enrochements maçonnés.

F_F.1.3 -Installations provisoires de chantier

Pendant le chantier, les travaux, activités, ouvrages et installations provisoires suivants seront réalisés :
- Aires d'évolution d'engins de chantier,
- Zones de stockage de matériaux bruts à tasser et placer,
- Zone logistique : stockage d'hydrocarbures et de produits divers,
- Base de vie avec locaux du personnel de chantier.

F_F.2-Modalités d'exécution du chantier

Les modalités de mise en œuvre des dépôts seront les suivantes :
- Déplacement de la décharge municipale de matériaux inertes.
- Réalisation de patins frottants à la base du dépôt.
- Constitution d'une bêche sous le pied du remblai avec des matériaux non évolutifs de bonne qualité géotechnique pour consolider l'assise du dépôt.
- Compactage de fermeture régulier des arases provisoires de remblai.
- Réalisation de contre-pentes au niveau des risbermes et plates-formes intermédiaires pour collecter les eaux de ruissellement.
- Réalisation d'un caniveau provisoire pour l'évacuation des eaux de ruissellement vers les caniveaux latéraux définitifs (dimensionnement pour un événement décennal).
- Constitution de l'avant du talus (surface) par des matériaux stables.
- Constitution du corps du remblai avec des matériaux gypseux.

F_F.3-Mesures correctrices

F_F.3.1-En phase de chantier

- Hydraulique

  - Entretien régulier du dispositif de drainage superficiel sur le dépôt.

- Qualité des eaux

  - Un dispositif d'étanchéité superficiel permettra de limiter un lessivage excessif des matériaux évolutifs.
  - Le système de drainage des eaux pluviales issues du dépôt comprendra un bassin tampon de 150 m^3 en aval du dépôt côté Ouest du site permettant de récupérer une éventuelle pollution accidentelle, notamment lors de la phase chantier. Cet ouvrage servira également de plage de dépôt et disposera en aval d'un déversoir d'orage de 150 m^3 également orienté vers le thalweg du Merderel des Saussaz.
  - Compte tenu de la nature des matériaux stockés, le dépôt sera compacté avec soin pour limiter les phénomènes d'infiltration.
  - Les eaux usées produites par les installations de chantier seront collectées dans une fosse qui sera régulièrement vidangée. Les effluents seront traités à la station d'épuration du canton de Saint Michel de Maurienne.

F_F.3.2-En phase d'exploitation

- **Hydraulique**

  - Entretien régulier du dispositif de drainage superficiel sur le dépôt.

- **Qualité des eaux**

  - Le système de drainage des eaux pluviales comprendra un bassin tampon de 150 m^3 en aval du dépôt côté Ouest du site permettant de récupérer une éventuelle pollution accidentelle, notamment lors de la phase chantier. Cet ouvrage servira également de plage de dépôt et disposera en aval d'un déversoir d'orage de 150 m^3 également orienté vers le thalweg du Merderel des Saussaz.

F_F.4-Mesures d'accompagnement

F_F.4.1-En phase de chantier

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie de la plage de dépôt, à un pas hebdomadaire, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, DBO_5, DCO, **sulfates.** Une seconde série de paramètres sera suivie à un pas de temps mensuel : métaux, **balance anions-cations,** hydrocarbures dont HAP. Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

F_F.4.2-En phase d'exploitation

- **Qualité des eaux**

  - Des mesures de contrôle seront effectuées régulièrement en sortie de la plage de dépôt, à un pas mensuel, qui pourra être revu par le service chargé de la police de l'eau en fonction des résultats du suivi. Les analyses porteront au minimum sur les paramètres suivants : pH, MES, **sulfates.** Lors de chaque suivi, une mesure de débit sera réalisée afin de calculer le flux polluant résiduel rejeté au milieu récepteur.

F_F.5-Mesures compensatoires

Aucune mesure compensatoire particulière n'est définie à l'heure actuelle.

Annexe G- Tableaux récapitulatifs des suivis prévus

1-Suivi du lit de l'Arc

Un suivi du niveau du lit de l'Arc sera réalisé en phase chantier par des levés réguliers de profils en travers. Ce suivi sera calé par rapport aux profils suivis dans le cadre du plan de gestion du lit de l'Arc.
En fonction du résultat du suivi, des interventions d'entretien du lit pourront être programmées avec l'accord du service police de l'eau.

2-Hydrologie et biologie des affluents en rive droite de l'Arc

- **Suivi hydrologique**

Un protocole est à mettre en place, avec un état initial précis.

- **Suivi biologique**

Un protocole est à mettre en place, avec un état initial précis.

3-Suivi de la ressource en eau (usage AEP)

Un protocole est à mettre en place. Les propositions du permissionnaire sont les suivantes :

- Suivi au moins pendant la phase excavation.
- Mesure hebdomadaire pour les points à risque et mensuelle pour les points les moins sensibles.
- Etat zéro à réaliser.

4-Qualité des eaux souterraines

Site	Période	Matériel mis en place	Paramètres analysés		périodicité
Bassin Saint Jeannais	Chantier	10 piézomètres à l'amont et l'aval du site	Conductivité PH	Hydrocarbures Métaux	Une fois par trimestre
	Exploitation	5piézomètres	Conductivité PH	Hydrocarbures Métaux	Une fois par semestre
Portail Ouest Plan des Saussaz La Praz Modane-Villarodin-Bourget Saint Julien Illaz Saint Felix	Chantier	3 piézomètres à l'amont et l'aval du site	Conductivité PH	Hydrocarbures Métaux	Une fois par trimestre
	Exploitation				
Puits d'Avrieux La Porte Le Paradis	Chantier	-	-		-
	Exploitation				
Plan d'Arc Les Resses	Chantier	-	-		-
	Exploitation	Quelques piézomètres dans le corps du remblai	Suivi hydrodynamique		Non défini
Les Tierces	Chantier	-	-		-
	Exploitation	Quelques piézomètres dans le corps du remblai	Suivi hydrodynamique		Non défini
		3 piézomètres dans les alluvions de l'Arc (rive gauche)	Sulfates		Non défini
Combe des Moulins	Chantier	Queiques piézomètres dans le corps du remblai	Suivi hydrodynamique		Non défini
		4 piézomètres dans les alluvions de l'Arvan (rive gauche)	Conductivité PH Calcium	Sulfates Dureté	Non défini
	Exploitation	Quelques piézomètres dans le corps du remblai	Suivi hydrodynamique		Non défini
		4 piézomètres dans les alluvions de l'Arvan (rive gauche)	Conductivité PH Calcium	Sulfates Dureté	Une fois par semestre

5-Qualité des eaux de ruissellement issues des zones de chantier et de dépôt

Site	Période	Type d'analyse	Paramètres analysés			Périodicité
Bassin Saint Jeannais Portail Ouest Plan des Saussaz La Praz Modane-Villarodin-Bourget Saint Julien Ilfaz Saint Felix Les Resses Plan d'Arc	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Débit	Hebdomadaire
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP	Débit	Mensuel
		Analyses sur le milieu récepteur	PH MES	DCO DBO5		Hebdomadaire + état zéro
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP		Mensuel + état zéro
	Exploitation					
Puits d'Avrieux	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Débit	Bi-hebdomadaire
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP	Débit	Mensuel
	Exploitation					
Les Tierces	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Sulfates Débit	Hebdomadaire
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP	Débit	Mensuel
		Analyses sur le milieu récepteur	PH MES	DCO DBO5	Sulfates	Hebdomadaire + état zéro
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP		Mensuel + état zéro
	Exploitation					
Le Paradis	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Débit	Hebdomadaire
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP	Débit	Mensuel
	Exploitation					
Combe des Moulins	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Sulfates Débit	Hebdomadaire
			Métaux Hydrocarbures dont HAP	Balance anions-cations Débit		Mensuel
		Analyses sur le milieu récepteur	PH MES	DCO DBO5	Sulfates	Hebdomadaire + état zéro
			Métaux	Hydrocarbures dont HAP	Balance anions-cations	Mensuel + état zéro
	Exploitation	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	Sulfates Débit		Mensuel
La Porte	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	DCO DBO5	Sulfates Débit	Hebdomadaire
			Métaux Hydrocarbures dont HAP	Débit Balance anions-cations		Mensuel
	Exploitation	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux de ruissellement	PH MES	Sulfates Débit		Mensuel

6-Qualité et quantité des eaux d'exhaure du tunnel de base

Site	Période	Type d'analyse	Paramètres analysés	Périodicité
Portail Ouest Plan des Saussaz La Praz Modane-Villarodin-Bourget	Chantier	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux d'exhaure	MES DBO5 DCO Sulfates Métaux Balance anions-cations Hydrocarbures dont HAP Débit	Mensuel
			PH Température Débit	Quotidien
		Analyses du milieu récepteur	MES DBO5 DCO Sulfates Métaux Balance anions-cations Hydrocarbures dont HAP NH4	Mensuel + état zéro
			PH Température NH4	Quotidien + état zéro
Portail Ouest	Exploitation	Analyses en sortie des dispositifs de traitement des eaux d'exhaure	MES Sulfates Métaux Débit	Mensuel
			PH Température Débit	Quotidien
		Analyses du milieu récepteur	MES Sulfates Métaux NH4	Mensuel + état zéro
			PH Température NH4	Quotidien + état zéro

Une mesure instantanée du débit sera mise en place pour chaque site.

Des études complémentaires seront réalisées sur les modalités de traitement des eaux d'exhaure avant rejet dans l'Arc (problématique de la température et du pH) : formalisation de solutions, notamment en phase exploitation.

REÇU LE 21 MARS 2011

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SAVOIE

Direction départementale des territoires

Service environnement, eau, forêts

Affaire suivie par :
Catherine GARDET
Tel : 04 79 7175 95
Courriel :
catherine.gardet@savoie.gouv.fr

Chambéry, le 15 MARS 2011

Monsieur le président de la
SAS Lyon Turin Ferroviaire
1091 avenue de la Boisse
BP 80631
73006 CHAMBERY CEDEX

Recommandé avec accusé de réception

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint, à titre de notification, une copie de mon arrêté du 4 mars 2011 portant autorisation complémentaire au titre des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, des protocoles « état initial » et « suivi » à réaliser dans le cadre de la liaison ferroviaire Lyon – Turin sur les communes de Saint Jean de Maurienne, Villargondran, Saint Julien Saint Jean De Maurienne, Villargondran, Saint Julien Montdenis,Montricher Albanne, Saint Martin La Porte, Saint Michel De Maurienne, Orelle,Saint Andre, Le Freney, Fourneaux, Modane, Villarodin Bourget, Avrieux, Aussois, Bramans, Lanslebourg-Mont-Cenis.

Par ailleurs, je vous précise que, conformément aux dispositions de l'article R 214-19 du code de l'environnement, je vais faire procéder à l'insertion d'un avis relatif à cette autorisation dans deux journaux locaux, qui vous adresseront la facture correspondante.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments distingués.

Pour le directeur départemental des territoires et par délégation,

l'adjointe au chef du service environnement, eau, forêts,

Fabienne GOETZ

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA SAVOIE

Direction départementale
des territoires de la Savoie

Service environnement, eau, forêts

ARRETE PREFECTORAL N° 2011-165 du 4 mars 2011 PORTANT AUTORISATION COMPLÉMENTAIRE AU TITRE DES ARTICLES L 214-1 A L 214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT DES PROTOCOLES « ÉTAT INITIAL » ET « SUIVI » À RÉALISER DANS LE CADRE DE LA LIAISON FERROVIAIRE LYON – TURIN

COMMUNES DE SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE, VILLARGONDRAN, SAINT-JULIEN-MONTDENIS, MONTRICHER-ALBANNE, SAINT-MARTIN-LA-PORTE, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE, ORELLE, SAINT-ANDRE, LE FRENEY, FOURNEAUX, MODANE, VILLARODIN-BOURGET, AVRIEUX, AUSSOIS, BRAMANS, LANSLEBOURG-MONT-CENIS

LE PREFET DE LA SAVOIE,
Chevalier de la Légion d'Honneur,

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L214-1 à 6 et R214-1 à R214-56 et R214-112 à R214-147 ;

VU la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques ;

VU l'arrêté ministériel du 25/01/2010 modifié par l'arrêté du 08/07/2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement ;

VU l'arrêté ministériel du 25/01/2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement ;

VU l'arrêté ministériel du 17/12/2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ;

VU l'arrêté préfectoral du 24 septembre 1906 portant règlement général sur les cours d'eau non domaniaux ;

VU l'arrêté préfectoral du 13 octobre 2005 relatif à la répartition de la police de l'eau dans le département de la Savoie ;

VU l'arrêté préfectoral du 12 février 2007 portant autorisation au titre des articles L214-1 à L214-6 du code de l'environnement à réaliser la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin (section Saint Jean de Maurienne / frontière franco-italienne) sur les communes de SAINT JEAN-DE-MAURIENNE, VILLARGONDRAN, SAINT-JULIEN-MONTDENIS, MONTRICHER-ALBANNE, SAINT-MARTIN-LA-PORTE, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE, ORELLE, SAINT-ANDRE, LE FRENEY, FOURNEAUX, MODANE, VILLARODIN-BOURGET, AVRIEUX, AUSSOIS, BRAMANS, LANSLEBOURG-MONT-CENIS ;

VU la demande présentée le 9 février 2010 et complétée le 29 mars 2010 par **Lyon Turin Ferroviaire SAS** visant à faire valider les propositions de protocoles « état initial » et « suivi »d'indicateurs de la qualité des milieux aquatiques concernés par les travaux de la liaison ferroviaire Lyon – Turin enregistrée sous le numéro 73-2010-00306;

VU l'ensemble des pièces figurant au dossier à savoir le protocole loi sur l'eau d'état initial - indice D – 15/07/2010-, le protocole loi sur l'eau de suivi – indice D – 15/07/2010-, et le cahier annexes commun - protocole loi sur l'eau Annexes – indice B – 26/02/2010 - enregistré;

VU l'avis des services consultés ;

VU le rapport de la direction départementale des territoires - service chargé de la police de l'eau et des milieux aquatiques en date du 22 octobre 2010 ;

VU l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques dans sa séance du 9 novembre 2010 ;

VU l'avis du pétitionnaire concernant le projet du présent arrêté sollicité en date du 18/01/2011 ;

VU la réponse du pétitionnaire en date du 27/01/2011 ;

CONSIDERANT que l'arrêté préfectoral du 12 février 2007 susvisé prévoyait la proposition de protocoles « état initial » et « suivi »d'indicateurs de la qualité des milieux aquatiques concernés par les travaux de la liaison ferroviaire Lyon – Turin par le pétitionnaire ;

CONSIDERANT que l'arrêté préfectoral du 12 février 2007 susvisé prévoyait la mise en place d'une Mission Environnementale sous l'autorité du Préfet pour assurer le processus de concertation préalable à la validation des protocoles ;

CONSIDERANT que la Mission Environnementale s'est réunie les 10 novembre 2009 et 09 février 2010 sous l'autorité du Sous-Préfet de Saint-Jean-de-Maurienne ;

SUR proposition de Monsieur le secrétaire général de la préfecture de la Savoie ;

ARRETE

TITRE I - OBJET DE L'AUTORISATION

ARTICLE 1er : OBJET DE L'AUTORISATION

1.1. objet général

En application des articles R214-20 et R214-21 du code de l'environnement, le présent arrêté complémentaire autorise **Lyon Turin Ferroviaire SAS** – 1091 avenue de la Boisse - BP 80631 - 73006 CHAMBERY Cedex – **au nom de l'Etat français ci-après dénommé le pétitionnaire,** à réaliser l'opération suivante : **mise en œuvre des protocoles « état initial » avant travaux et « suivi » d'indicateurs de la qualité des milieux aquatiques** concernés par les travaux nécessaires à la création de la ligne ferroviaire Lyon-Turin sous réserve du respect des prescriptions décrites dans l'arrêté initial d'autorisation du 12 février 2007 et de celles énoncées aux articles du présent arrêté qui complètent les dispositions initiales.

La présente autorisation est accordée aux conditions du dossier présenté par le pétitionnaire sauf prescriptions contraires de la présente autorisation.

1.2. contenu technique

Les protocoles d'état initial et de suivi concernent :

- les eaux émises – hors eaux usées domestiques - ruisselées, infiltrées et/ou rejetées au milieu naturel sur les sites de dépôts des déblais, les sites de chantiers et les sites d'attaques et descenderies ;
- les milieux aquatiques naturels, superficiels (cours d'eau, zones humides,...) et souterrains (nappes d'accompagnement, nappes phréatiques, sources,...), susceptibles d'être impactés par les travaux de percement du tunnel de base puis par son exploitation.

Cinq sites de dépôts, quatre sites de chantiers principaux (attaques du tunnel de base), trois sites de chantiers annexes et un site de creusement d'un puits de ventilation sont prévus le long du parcours du tunnel de base en France. A ces travaux souterrains s'ajoutent ceux prévus à l'air libre dans la traversée du bassin Saint-Jeannais et de la construction du viaduc sur l'Arc. Les sites concernés sont les suivants : *(localisation voir annexe1).*

⇨ **Les sites de dépôts**

Sur chaque site de dépôt définitif de déblais, se trouvera notamment : un stockage d'hydrocarbures et d'huiles, une aire de dépotage protégée et équipée d'un séparateur à hydrocarbures,

- **Site des Resses** : commune de Villargondran – capacité de stockage estimée : 3,6 Mm^3 – autre utilisation du site : NEANT
- **Site du Plan de l'Arc** : commune de Saint-Julien-Montdenis – capacité de stockage estimée : 1,8 Mm^3
- **Site de la Porte** : commune de Saint-Martin-la-Porte – capacité de stockage estimée : 0,35 Mm^3
- **Site des Tierces** : commune de Villarodin-Bourget, en amont immédiat de Modane – capacité de stockages estimée : 2,5 à 2,7 Mm^3
- **Site du Paradis** : commune de Lanslebourg – capacité de stockage estimée : 6 Mm^3 à destination des déblais provenant des sites d'extraction italiens.

⇨ **Les sites des chantiers principaux**

Un site d'attaque a vocation à devenir, en phase exploitation du tunnel, une aire d'implantation de locaux de surface pour l'exploitation, la maintenance des infrastructures et la sécurité du tunnel.

- **Site du Portail Ouest (site principal)** : commune de Saint-Julien-Montdenis – *installation en rive droite de l'Arc (Villard Clément et Sous-Villard Clément)* : stockage des explosifs, poste de scalpage des matériaux extraits, centrale à béton, groupe électrogène – *installation rive gauche (Les Resses d'en Bas)* : zone d'approvisionnement de chantier, stockage et évacuation des déblais ;
- **Site du Plan de Saussaz (descenderie de Saint-Martin-la-Porte)** : commune de Saint-Martin-la-Porte – La descenderie permet de rejoindre le tunnel de base situé 80 m plus bas – *installations de surface* : base administrative, atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement de chantier, zone de stockage et d'évacuation des déblais, stockage des explosifs, groupe électrogène, poste de scalpage des matériaux extraits – *installations souterraines* : centrale à béton, concasseurs ;
- **Site d'attaque des Sarrazins (descenderie de la Praz)** : commune de Saint-André - La descenderie permet de rejoindre le tunnel de base situé environ 250 m plus bas - *installations de surface* : base administrative, atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement de chantier, zone de stockage et d'évacuation des déblais, stockage des explosifs, groupe électrogène, poste de scalpage des matériaux extraits – *installations souterraines* : centrale à béton, concasseurs ;
- **Site d'attaque de Modane - Villarodin-Bourget (descenderie de Modane/Villarodin-Bourget)** : communes de Modane et de Villarodin-Bourget – la descenderie permet de rejoindre le tunnel de base situé environ 360 m plus bas – *installation de surfaces* : base administrative, atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement de chantier, zone de stockage, de tri et d'évacuation des déblais, stockage des explosifs, groupe électrogène, poste de scalpage et transformation des matériaux extraits – *installations souterraines* : centrale à béton, concasseurs.

⇨ **Les sites de chantier annexes**

- **Site de Saint-Julien** : commune de Saint-Julien-Montdenis – Rôle : réception des matériaux avant mise en dépôt sur les sites des Resses et du Plan d'Arc – *installations présentes sur site* : une base administrative avec atelier d'entretien du matériel, éléments de transport des matériaux (postes de reprise et convoyeurs à bandes) ;

- **Sites de l'Illaz** : commune de Saint-Julien-Montdenis – Rôle : station de traitement des matériaux extraits (concassage, criblage, lavage) unité de préfabrication des voussoirs – *installations présentes sur site* : base administrative avec atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement en matériaux bruts, zone de stockage et d'évacuation des matériaux non réutilisables, traitement des eaux de lavage des sables ;
- **Site de Saint Félix** : commune de Saint-Martin-la-Porte – Rôle : accueil des compléments d'installation du site de l'Illaz (concassage, criblage, lavage) - *installations présentes sur site :* base administrative avec atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement en matériaux bruts, zone de stockage et d'évacuation des matériaux non réutilisables, traitement des eaux de lavage des sables.

⇨ **Le site de creusement du puits de ventilation**

- **site de ventilation d'Avrieux** : commune d'Avrieux – Rôle : assurer la ventilation d'une partie du chantier puis du tunnel, dans certaines conditions de son exploitation, par un puits d'une dizaine de mètres de diamètre, de la surface jusqu'au tunnel – *installations présentes sur le site* – une base administrative, un atelier d'entretien du matériel, zone d'approvisionnement de chantier.

⇨ **Les aménagements à l'air libre**

- Le franchissement de l'Arc,
- Le franchissement de l'Arvan,
- La traversée du bassin Saint-Jeannais à l'air libre,
- Les bandes transporteuses pour le transport des matériaux depuis les quatre sites d'attaque vers les sites de dépôt et vers les sites de valorisation des déblais et de production de granulats. Le transport routier par les voiries existantes, pistes, RD, ex-RN6, autoroute A43).
- Deux pistes de chantiers principales : l'une à Modane et l'autre à Saint-Julien-Montdenis pour l'accès au site d'attaque de Villard-Clément et pour l'accès au site de dépôt du Plan d'Arc.

1.3. pièces annexées à l'arrêté

Les pièces du dossier actualisées sont annexées au présent arrêté. Il s'agit des trois documents suivants :

- le **protocole loi sur l'eau d'état initial** - indice D - 15/07/2010 -,
- le **protocole loi sur l'eau de suivi** – indice D - 15/07/2010 -,
- et du cahier commun-annexe **protocole loi sur l'eau Annexes** – indice B – 26/02/2010 -, comportant :
  - Annexe 1 : localisation des sites concernés
  - Annexe 2 : description des sites concernés
  - Annexe 3 : 3 vues en plans de localisation des stations de mesures sur l'Arc et l'Arvan
  - Annexe 4 : 11 profils en long de l'Arc
  - Annexe 5 : 1 vue en plan des points d'eau souterraine

TITRE II - PROTOCOLE ETAT INITIAL : DETERMINATION DE L'ETAT DE REFERENCE DES MILIEUX HYDRAULIQUES

Les détails des prescriptions résumées dans les paragraphes ci-après se trouvent dans le protocole loi sur l'eau d'état initial - indice D - 15/07/2010 joint au présent arrêté complémentaire.

ARTICLE II : MILIEUX AQUATIQUES SUPERFICIELS

L'état initial des milieux aquatiques superficiels, susceptibles d'être impactés par les rejets des eaux émises ou ruisselées sur les sites – hors eaux usées domestiques - sera établi :

1. pour tous les paramètres suivis dans le cadre de la surveillance exercée par les gestionnaires au nom de l'Etat et des données acquises par LTF conformément au protocole d'état initial par le pétitionnaire depuis 2002 : par agrégation des données pré-existantes issues de la surveillance réalisée par le pétitionnaire et d'autres sources de données pré-existantes sur ces milieux et des

résultats des analyses effectuées en amont et en aval de chacun des points de rejets présumés, au cours de l'année précédant le début des travaux, à raison de 2 campagnes de prélèvements d'eaux brutes et 1 campagne de prélèvements de sédiments. Ceci définira un **état de référence**. Les paramètres concernés sont notamment : Température, Conductivité, MES, DCO, DBO5, pH, Indice Hydrocarbures totaux, Zinc, Nickel, Plomb, HAP (Total 6 Substances),Cadmium, Mercure, Sulfates. (Tableau p37 à 40 état initial) ;

2. pour les autres paramètres sans rapport avec les travaux et/ou les rejets en exploitation devant faire l'objet d'un suivi tel que défini par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et chimique : par des analyses effectuées en amont et en aval de chacun des points de rejets présumés, au cours de l'année précédant le début des travaux, à raison de 2 campagnes de prélèvements d'eaux brutes et 1 campagne de prélèvements de sédiments. Ceci définira **une valeur initiale de référence.**
   Certaines substances qui définissent l'état chimique des eaux d'après l'arrêté du 25/01/10 étant sans rapport direct ou indirect avec les installations, ouvrages, travaux et aménagements autorisés par l'arrêté préfectoral du 12 février 2007, elles ne feront pas l'objet de mesures. Il s'agit des produits phytosanitaires, pesticides et molécules dérivées listés ci-après :

Annexe 8 de l'arr. du 25 janvier 2010	
N° de la substance	*Nom de la substance*
1	Alachlore
3	Atrazine
8	Chlorfenvinphos
9	Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)
9bis	Pesticides cyclodiènes
9ter	DDT total
13	Diuron
14	Endosulfan
19	Isoproturon
29	Simazine
30	Composés du Tributylétain
33	Trifluraline

ARTICLE III : MILIEUX AQUATIQUES SOUTERRAINS

L'état initial – ou état de référence – **des milieux aquatiques souterrains susceptibles d'être impactés par l'infiltration** d'eaux émises sur les sites sera établi par agrégation des données pré-existantes sur ces milieux et des résultats des suivis quantitatifs et qualitatifs effectués à partir de piézomètres installés et aménagés en amont et en aval hydrogéologique des aménagements. Les niveaux piézométriques seront suivis au cours de l'année précédant le début des travaux à raison d'une mesure tous les trois mois. Deux prélèvements par piézomètre seront réalisés dans cette même année pour analyse qualitative.

L'état initial – ou état de référence – **des milieux aquatiques souterrains susceptibles d'être affectés par une baisse de débit** en raison des modifications de circulation souterraine des eaux sera déterminé par agrégation des connaissances pré-existantes de débits. Les sources disposant de suivis historiques feront l'objet de mesures trimestrielles de débit, le débit des autres sources sera mesuré à pas de temps mensuel. Les ouvrages seront réalisés conformément au dossier déposé, sous réserve des dispositions du présent arrêté.

ARTICLE IV : MÉTHODOLOGIES APPLICABLES

Les analyses réalisées et la méthode d'intégration de leurs résultats porteront sur l'ensemble des paramètres prescrits :

- d'une part pour l'appréciation de l'état chimique, physico-chimique, biologique et hydromorphologique des cours d'eau, par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique. La distinction entre les masses d'eau naturelles et des masses d'eau fortement modifiées devra être intégrée ;
- d'autre part pour les eaux souterraines par l'arrêté ministériel du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.
-

Les dispositions détaillées sont présentés dans le titre V du présent arrêté.

ARTICLE V : HYDROLOGIE ET DYNAMIQUE ALLUVIALE DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

5-1. Définition

D'une part, il s'agit de caractériser l'hydrologie des cours d'eau retenus et de connaître l'état initial géomorphologique du lit de l'Arc et de l'Arvan (incision, engravement) avant la mise en place des sites en lit majeur.
D'autre part, après identification des risques, il s'agit de définir les préconisations d'adaptation des plates-formes et du suivi géomorphologique et de mettre en place un dispositif d'alerte.

5-2. Hydrologie : état initial

L'analyse hydrologique et du risque de crue portera :

- **sur l'Arc, au droit des installations de chantier et des dépôts définitifs suivants** :
  - dépôt définitif des Tierces à Villarodin – Le Bourget,
  - plates-formes de chantier de Saint-Julien et de l'Illaz sur la commune de Saint-Julien-Montdenis et de Saint-Félix sur la commune de Saint-Martin-la-Porte,
- **et sur ses affluents rive droite** concernés par la percement du tunnel de base tels que définis dans *le protocole loi sur l'eau d'état initial - indice D - 15/07/2010*.

5-3. Géomorphologie : état initial

L'état initial géomorphologique portera sur les secteurs suivants :

- **sur l'Arc, au droit des installations de chantier et des dépôts définitifs suivants** :
  - dépôt définitif des Tierces à Villarodin – Le Bourget,
  - plates-formes de chantier de Saint-Julien et de l'Illaz sur la commune de Saint-Julien-Montdenis et de Saint-Félix sur la commune de Saint-Martin-la-Porte,
- **sur l'Arc, au niveau du Portail Ouest du tunnel de base** :
  - sites de chantiers principaux des Resses d'en Bas, de Sous Villard-Clément et de Villard – Clément (au droit du secteur de l'Echaillon (viaduc et plan d'eau) en rive droite de l'Arc en amont immédiat de la confluence Arvan/Arc),
- **sur l'Arvan au niveau du Portail Ouest du tunnel de base**.

Au plus tard 6 mois avant le démarrage des travaux de réalisation des plates-formes contiguës à l'Arc ou des travaux dans le bassin Saint-Jeannais pour l'Arvan, il sera réalisé un nouvel état initial géomorphologique **"état zéro"** sur l'ensemble des points retenus:

- **Pour l'Arc :**
  - un levé de cotes du fond du lit moyen permettant de reconstituer le profil en long de l'Arc entre Longefan et Villarodin-Bourget et de l'Arvan, sur le modèle des profils longitudinaux consultables dans le cahier des annexes aux protocoles,
  - un levé des profils en travers mentionnés dans le *protocole loi sur l'eau d'état initial* : ces levés constituent un suivi renforcé de l'évolution du lit de l'Arc sur l'ensemble du tronçon entre Saint-Jean-de-Maurienne et Villarodin-Bourget, par rapport à celui mis en œuvre depuis plusieurs années par le Syndicat des Pays de Maurienne. Une convention d'échange de données sur les levés sera établie entre le Syndicat des Pays de Maurienne et le pétitionnaire.

- **Pour l'Arvan :**
  - établissement d'un profil en long du lit entre la confluence de la combe des Moulins et la confluence avec l'Arc, soit sur un linéaire de 1700 m environ,
  - réalisation de 5 profils en travers de l'Arvan dans la partie agglomérée située en aval du pont de la RD 906 (voir plan dans annexes des protocoles).

Le pétitionnaire devra recueillir l'avis d'un expert hydraulique sur l'incidence des plates-formes de chantiers vis-à-vis de l'écoulement de l'Arc en crues, sur la base de ce nouvel état initial.

5-4. Préconisations d'adaptation des plates-formes

* Définition

Ces levés feront l'objet **d'une analyse de la dynamique alluviale** de l'Arc et de l'Arvan. Cette analyse mettra, notamment, à jour les cotes mini et maxi de fond des deux cours d'eau. Le rapport d'analyse devra dans tous les cas **vérifier que les dispositions techniques prévues par l'arrêté du 12 février 2007 sont**

adaptées aux nouvelles données relatives à la dynamique alluviale de l'Arc et de l'Arvan, notamment concernant les seuils mini et maxi du fond nouvellement définis.

Le pétitionnaire veillera notamment à :

- prévoir l'adaptation de la périodicité des levés en fonction de l'évolution constatée de la dynamique fluviale de l'Arc,
- prévoir, à un niveau de précision Avant-Projet, les dispositifs de protection des plates-formes provisoires et des mesures propres à lutter contre l'incision du fait des plates-formes, en tenant compte du nouveau fond de lit, suite à l'incision constatée lors de la crue de mai 2008,
- proposer un catalogue-type des mesures préventives ou curatives (liste de solutions techniques réalisables en fonction des problèmes possibles) qui pourront être prises en cas de modification morphologique de la rivière liée à la présence des plates-formes.
- le redimensionnement, le cas échéant, des ouvrages de protection des plates-formes provisoires suivant le nouveau fond du lit,

Pour la mise en œuvre de ces préconisations, se reporter aux dispositions de l'article X, 10-2.

5-5. Système d'alerte

Un système d'alerte de crue sera mis en place afin de sécuriser les interventions dans le lit de l'Arc. Le système d'alerte se décline sur quatre niveaux :

- le niveau de pré-alerte, niveau à partir duquel une surveillance continue (astreinte) du niveau de l' Arc est mise en place,
- le niveau d'alerte qui marque le début de la mobilisation du personnel par le suivi de l'hydrogramme de crue,
- le niveau de déclenchement de l'évacuation : les accès aux sites de chantier sont fermés et l'évacuation des sites est engagée,
- le niveau de danger, au-delà duquel toute personne devra avoir été évacuée des sites de chantier.

Des exercices d'évacuation seront pratiqués régulièrement. Un plan d'intervention et d'urgence en cas de crue de l'Arc sera établi avant le démarrage des travaux des plates-formes ou tout autre chantier sur l'Arc ou ses abords.

L'ensemble du dispositif sera établi en lien avec le réseau (stations de mesures et réseau d'information) mis en place par l'ESPC de l'Isère à l'amont de Modane. Une convention de transmission des données hydrométriques sera établie entre l'ESPC et le pétitionnaire. Les délais de transmission devront être compatibles avec le temps nécessaire aux interventions d'urgence.

Ce plan sera transmis **pour validation six mois avant le démarrage des travaux** au service en charge de la police de l'eau, au SDIS et le service en charge de la protection civile. Les travaux ne pourront débuter sans cette validation et la mise en œuvre effective du système d'alerte qui aura été préalablement testé.

Le déclenchement des procédures de pré-alerte, alerte et évacuation pourra être réévalué en fonction des constats réalisés lors des premières mises en œuvre. Les seuils réévalués devront être préalablement validés par le service en charge de la police de l'eau, le SDIS et le service en charge de la protection civile.

5-6. Relations d'information avec EDF concessionnaire des ouvrages hydroélectriques

Le pétitionnaire devra prendre contact avec EDF - GEH Vallée de la Maurienne (Pôle Production - Contact EDF : standard GEH : 04 79 83 28 28, Fax : 04 79 59 93 92) pour l'informer de la localisation, des dates de réalisation du chantier et des risques hydrauliques auxquels sont soumises les plates-formes de chantier.

Une Convention Information Réciproque (CIR) devra être établie pour formaliser l'engagement contractualisé entre EDF et l'entreprise. Elle indiquera notamment :

- la localisation, la date, la durée et les conditions de réalisation du chantier,
- les aménagements hydrauliques susceptibles d'impacter le chantier,
- les conditions d'information et les coordonnées des personnes à prévenir en cas de variation de débit en rivière.

Cette convention devra être la plus précise possible pour permettre une planification des travaux et une identification des contraintes EDF (travaux) qui pourraient impacter le chantier.

Une copie sera transmise pour information au service en charge de la police de l'eau 3 mois avant le début des travaux.

Il est rappelé qu'EDF contribue au réseau mis en place par l'ESPC de l'Isère à l'amont de Modane pour le réseau d'alerte de crue.

ARTICLE VI : QUALITÉ HYDROBIOLOGIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

6-1. Définition

Il s'agit de pouvoir identifier une dégradation de la qualité des milieux aquatiques et humides, du fait particulièrement :

- de la destruction de milieux aquatiques et humides, en raison de l'emprise directe sur ceux-ci d'aménagements provisoires ou définitifs à l'air libre,
- de la dégradation de la qualité de l'eau (pollution de l'eau),
- de la baisse des débits suite à un tarissement de sources.

Les cours d'eau concernés sont l'Arc, ses affluents de rive droite, et rive gauche directement concernés par des aménagements de sites (notamment l'Arvan).

Les 9 cours d'eau présentant des enjeux écologiques sont :

- l'Arc
- l'Arvan
- le Saint-Julien
- le Saint-Bernard à Saint-Martin-de-la-Porte
- la Grollaz
- le Vigny
- le Saint-Bernard à Modane
- le Povaret
- le Saint-Benoît

Par ailleurs, deux zones humides situées à proximité du site du Plan d'Arc et de la descenderie de Modane - Villarodin-Bourget feront également l'objet d'un suivi floristique et d'un suivi du niveau de la nappe par piézomètre.

6-2. Prescriptions générales

* Caractérisation des habitats aquatiques et humides

L'état initial comportera une description des caractéristiques morpho-dynamiques des cours d'eau et de leurs milieux associés. La description de l'état initial se fera par sections homogènes du point de vue des faciès d'écoulements ainsi mis en évidence.

Cette démarche aboutira à une cartographie détaillée de chacun des tronçons, faisant apparaître les éléments suivants : vitesse apparente du courant, largeur, profondeur, pente, nature et pente des berges et du fond, présence de seuils et mouilles, chutes, formes d'érosion en berge, de sédimentation, présence d'embâcles, de débris végétaux, nature de la végétation aquatique et rivulaire, présence d'espèces animales ou végétales remarquables, les usages, les sources de pollution, les habitats humides et leur degré de connexion, localisation des frayères, ...

L'état initial détaillé des cours d'eau sera établi durant l'année précédant le démarrage prévisionnel des travaux et sera transmis au service en charge de la Police de l'Eau au lus tard 3 mois avant le début des travaux. Plusieurs campagnes de reconnaissance sur le terrain seront nécessaires durant les périodes favorables.

* Evaluation de la qualité hydrobiologique de l'eau

Les indicateurs et les méthodes utilisées devront respecter les deux arrêtés du 25 janvier 2010 sus-cités. Ces dispositions se traduisent par :

1. Pour les affluents de l'Arc

Sur les prélèvements de benthos est mise en oeuvre la méthode dite des I.B.G. (Indices Biologiques Généraux) portant sur les invertébrés benthiques et faisant l'objet de la norme AFNOR T 90-350 en vigueur (en 2010 : adaptée par circulaire DCE 2007/22 DE/MAGE/BEMA 07/n° 4 du 11 avril 2007 et son rectificatif DCE 2008 /27 du 20 mai 2008). La variété taxonomique de l'échantillon et son groupe faunistique indicateur (GI) sont déterminés après le tri et l'identification des taxons prélevés. Dans la norme IBGN, une valeur de GI est associée à chacun des taxons utilisés en fonction de leur sensibilité aux pollutions ainsi qu'à la dégradation de la qualité de l'habitat.

Le mode opératoire requis est celui décrit dans la circulaire DCE 2007/22 du 11 avril 2007 relative au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés pour la mise en oeuvre du programme de surveillance sur cours d'eau (Réf. : DE/MAGE/BEMA 07 / n° 4).

2. Pour l'Arc

Le pétitionnaire substituera **la réalisation des IBD 2007** « indice biologique diatomées » aux IBGN « indice biologique global normalisé » initialement prévus en application de l'arrêté du 25 janvier 2010 pré-cité. Les IBD 2007 seront réalisés selon la norme AFNOR NF T90-354 de décembre 2007.

Après comparaison avec ce qui est prévu dans les protocoles, **le pétitionnaire fournira les modalités définitives retenues pour validation au service de police de l'eau 3 mois avant leur mise en place**. Elles devront a minima respecter les dispositions suivantes :

* Evaluation de la qualité piscicole

L'expertise piscicole des cours d'eau comprendra une détermination des populations en place (identification, effectifs, biomasse, biomasse spécifique, densité) et une estimation de la capacité d'accueil des cours d'eau (caractérisation des écoulements, identification des habitats disponibles pour la faune piscicole).

Par ailleurs, une recherche de la présence de la faune astacicole (notamment *Austropotamobius pallipes*) par prospection à la lampe sera réalisée sur les tronçons dont la capacité d'accueil potentielle aura été avérée.

La qualité piscicole sera exprimée de la manière suivante :

- biomasse spécifique,
- nombre d'individus au m^2,
- espèces contactées,
- description qualitative du peuplement piscicole,
- description de la gestion halieutique durant l'année en cours et l'année précédente,
- calcul de l'Indice Poissons Rivière, selon le guide technique actualisant les règles d'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole (MEEDDAT, mars 2009).

Les données seront transmises à la délégation régionale de l'ONEMA sur support informatique selon le modèle de l'ONEMA imposé dans le cadre des demandes d'autorisation des pêches électriques.

TITRE III - PROTOCOLE DE SUIVI en phase travaux

Le détail des prescriptions résumées dans les paragraphes ci-dessous se trouve dans le protocole loi sur l'eau de suivi – indice D – 15 juillet 2010 -, joint au présent arrêté complémentaire.

La phase de travaux est définie par la présence de rejets des eaux pluviales ou industrielles issues des plates-formes où s'opèrent des activités de chantier ou d'installations en fonctionnement.

ARTICLE VII : SUIVI DES EAUX DE RUISSELLEMENT

7.1. Définition

Le suivi des eaux de ruissellement intègre à la fois le suivi des rejets prévisionnels des eaux pluviales issues des différents sites et le suivi des cours d'eau dans lesquels ces rejets s'effectuent. Ces suivis portent spécifiquement sur la qualité physico-chimique des eaux rejetées – directement ou en sortie de traitement – et des eaux des milieux récepteurs, en amont et en aval des points de rejets. Une mesure de débit (rejet et milieu récepteur des affluents de l'Arc sauf l'Arvan) sera effectuée simultanément aux prélèvements des eaux pour analyses.

7.2. Prescriptions générales

Fréquence de prélèvement – prescriptions générales

Les eaux pluviales issues des sites de dépôts, de chantiers principaux et annexes, directement ou en sortie de dispositifs de traitement type bassin de décantation ou séparateurs à hydrocarbures, seront prélevées pour analyses à raison de 1 fois par semaine, pendant 1 an à partir de la mise en place du rejet. Si, au cours de la première année de suivi, aucune non-conformité aux seuils fixés au titre V du présent arrêté complémentaire n'a été observée, alors la fréquence de 1 fois toutes les deux semaines pourra être adoptée.

En cas d'incident technique sur les sites eux-mêmes ou de dysfonctionnement des dispositifs de traitement, cette fréquence passera à 2 fois par semaine jusqu'à résorption totale du problème.

Les milieux naturels récepteurs des rejets des eaux ruisselées feront l'objet de prélèvements suivant la même périodicité. Les stations suivies seront identiques à celles ayant servies à établir l'état de référence en amont et en aval des rejets.

Paramètres analysés – adaptation des fréquences de prélèvement

Etat physico-chimique : *fréquence de base* ***hebdomadaire***

Les analyses qui seront effectués à pas de temps hebdomadaire porteront sur les paramètres inclus dans l'élément physico-chimique soutenant l'élément biologique tel que défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010 susvisé, tant sur les eaux rejetées que sur les milieux récepteurs. Les paramètres à mesurer sont :

- bilan en oxygène : O_2 dissous, taux de saturation en O_2 dissous, Carbone organique dissous, DBO_5
- Température, Ph,
- MES,
- Hydrocarbures totaux (HAP).

Analyses complémentaires : *fréquence de base* ***mensuelle***

Une fois par mois, à partir des échantillons prélevés dans le cadre du suivi hebdomadaire de l'état physico-chimique, seront mesurées les teneurs en éléments suivants :

- Nutriments : PO_4^{3-}, Phosphore total, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-,
- Salinité : conductivité, chlorure, sulfates,
- Polluants spécifiques non synthétiques : Arsenic dissous, Chrome dissous, Cuivre dissous, Zinc dissous, Fluor,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(eaux brutes)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrènemétaux : Fer, Nickel, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(sédiments)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- Tout paramètre constituant l'état chimique des eaux tel que défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010 et dont, d'une part, la présence en quantité supérieur aux NQE * (définition se reporter au titre V) aurait été mise en évidence lors de la définition de l'état de référence et d'autre part, la modification de concentration pourrait être liée aux installations, ouvrages, travaux ou activités conduites par le pétitionnaire (nature des sols, type de rejet,...).

Concernant le dernier point, une liste définitive sera transmise **pour validation au service en charge de la police de l'eau trois mois avant le début des travaux.**

Ces analyses seront effectuées pendant 1 an à partir de la mise en place des rejets. Si, au cours de la première année de suivi, aucune non-conformité aux seuils fixés au titre V du présent arrêté complémentaire, ou si aucune augmentation des teneurs évaluées lors de la définition de l'état de référence, n'a été observée alors la fréquence de 1 fois tous les deux mois pourra être adoptée.

En cas de pollution avérée des milieux récepteurs ou d'augmentation des teneurs mesurées lors de la définition de l'état de référence, cette fréquence passera à 1 fois toutes les deux semaines jusqu'à résorption totale du problème.

ARTICLE VIII : SUIVI DES EAUX D'EXHAURE DU TUNNEL

8.1. Définition

La présence d'eaux d'exhaure résulte du creusement ou de la présence d'ouvrages souterrains dans des roches aquifères. Le suivi des eaux d'exhaure du tunnel de base au niveau du portail ouest et des descenderies intègre à la fois le suivi qualitatif et quantitatif des eaux rejetées et le suivi de l'Arc, cours d'eau dans lequel ces rejets s'effectuent. Ces suivis portent sur le débit et la qualité physico-chimique des eaux rejetées en sortie des dispositifs de traitement et des eaux de l'Arc, en amont et en aval des points de rejets.

8.2. Prescriptions générales

Fréquence de prélèvement – prescriptions générales

Les eaux d'exhaure des sites d'attaque seront prélevées en sortie de dispositifs de traitement (soit en amont des conduites de rejet à l'Arc soit toute autre solution technique équivalente), pour analyses à raison de 1 fois par mois, pendant 1 an à partir de la mise en place du rejet. Si, au cours de la première année de suivi, aucune non-conformité aux seuils fixés au titre V du présent arrêté complémentaire n'a été observée, alors la fréquence de 1 fois tous les deux mois pourra être adoptée. Le débit, le pH, la conductivité et la température des eaux rejetées feront en revanche l'objet d'un suivi en continu par appareillage adapté.

En cas d'insuffisance ou de dysfonctionnement des dispositifs de traitement, cette fréquence passera à 2 fois par mois jusqu'à résorption totale du problème.

Les milieux naturels récepteurs des rejets des eaux d'exhaure, dont l'Arc, feront l'objet de prélèvements suivant la même périodicité. Les stations suivies seront identiques à celles ayant servies à établir l'état de référence, en amont et en aval des rejets.

Paramètres analysés – adaptation des fréquences de prélèvement

Etat physico-chimique :

Les analyses porteront sur les paramètres inclus dans l'élément physico-chimique soutenant l'élément biologique tel que défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010 sus-cité. Les concentrations en hydrocarbures (HAP) ainsi qu'en matières en suspension (MES) seront également mesurées, tant sur les eaux rejetées que sur l'Arc.

Les paramètres à mesurer **quotidiennement sur les rejets** sont :

- débits,
- conductivité,
- température,
- pH.

Les paramètres à mesurer **mensuellement sur les rejets** sont :

- Bilan en oxygène : O_2 dissous, taux de saturation en O_2 dissous, Carbone organique dissous, DBO_5
- Nutriments : PO_4^{3-}, Phosphore total, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-,
- Salinité : conductivité, chlorure, sulfates,
- Polluants spécifiques non synthétiques : Arsenic dissous, Chrome dissous, Cuivre dissous, Zinc dissous
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(eaux d'exhaure)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)périylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- Métaux : Fer, Nickel, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Fluor
- MES y compris dans l'Arc.

Analyses complémentaires dans le milieu récepteur :

Le cas échéant, seront mesurées les teneurs en éléments suivants :

- **Pour l'Arc, aux stations qui ne feraient pas déjà partie du protocole de suivi des eaux de ruissellement** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(sédiments)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)périylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène.
- **Pour l'Arc et les eaux rejetées**, lors de creusement dans des couches identifiées comme potentiellement radioactives ou amiantifères : radon, radioactivité, amiante. Le suivi de ces paramètres pourra être abandonné si le résultat des analyses est conforme aux NQE.

ARTICLE IX : SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

9.1. Définition

Le suivi des eaux souterraines concerne le suivi qualitatif des eaux des nappes souterraines et des sources susceptibles d'être polluées - directement par infiltration ou indirectement suite à une pollution des milieux superficiels – ainsi que le suivi quantitatif des sources ou forage (AEP ou industriels) situés dans la zone d'influence hydrogéologique du tunnel (au total, 18 forages et 101 points d'eaux de DHI – note d'évaluation du risque de baisse de débit définie dans les protocoles en annexe du présent arrêté – compris entre 1 et 4).

9.2. Qualité des eaux souterraines

Fréquence de prélèvement

Les nappes identifiées comme présentant un risque potentiel d'impact par une pollution directe ou indirecte liée à l'activité d'excavation (cf. cartographies et tableaux du dossier de protocoles) seront équipées de piézomètres aménagés pour permettre le prélèvement d'échantillons. Les résurgences, identifiées comme indicateurs d'une pollution souterraine, feront également l'objet d'analyses. Ces prélèvements seront effectués à fréquence trimestrielle pendant toute la durée des travaux.

Paramètres analysés

Les analyses, effectuées systématiquement sur les échantillons prélevés, porteront sur les paramètres suivants :

- pH, température
- Salinité : conductivité, sulfates,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP): Benzo(a) pyrene, benzo(b)- -fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- métaux : Arsenic, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Béryllium. Ce paramètre ne sera mesuré que sur les piézomètres situés en amont et en aval du site des Sarrazins

9.3. Suivi quantitatif des ressources souterraines

Fréquence de suivi

- **Forages, captages AEP et points d'eau de DHI supérieur ou égal à 3** : suivi mensuel dès lors que le point d'eau ou le forage se situe en dehors d'une zone comprise entre 1 km en amont et 2 km en aval d'un des fronts d'attaque. Dans la zone comprise entre 1 km en amont et 2 km en aval d'un des fronts d'attaque, le suivi de ces ressources passera à fréquence hebdomadaire.
- **Points d'eau de DHI = 2, hors captages AEP** : suivi mensuel – En cas de constat d'une baisse effective de débit, la fréquence de suivi deviendra hebdomadaire.
- **Points d'eau de DHI = 1, hors captages AEP, identifiés comme indicateur d'un impact du percement du tunnel** : fréquence trimestrielle.

Paramètres suivis

Les points d'eau feront l'objet de mesures de débits. Les mesures quantitatives réalisées sur les forages porteront sur des relevés de niveaux d'eau (niveau piézométrique ou statique).

Les points d'eau seront également échantillonnés pour réalisation d'analyses in-situ portant sur la température de l'eau et sa conductivité.

ARTICLE X: HYDROLOGIE ET DYNAMIQUE ALLUVIALE DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

10-1. Hydrologie

Le suivi hydrologique permettra de faire fonctionner le système d'alerte défini préalablement. Le principe de base de ce système d'alerte est qu'il doit permettre l'évacuation en bon ordre et suffisamment tôt des personnes travaillant sur les sites de chantier en bordure de l'Arc. Il fonctionnera selon les dispositions validées par le service en charge de la police de l'eau et le SDIS en application de l'article V.

Le système d'alerte sera maintenu :

- pendant toute la durée des travaux sur l'Arc ou ses abords et de maintien des plates-formes,
- jusqu'au démontage complet des installations sur les plates-formes,
- après la remise en état des plates-formes.

Son arrêt sera soumis à l'avis favorable du service en charge de la police de l'eau, du SDIS et du service de la Protection civile.

10-2. Suivi géomorphologique du lit et adaptation des plates-formes

* adaptation aux conclusions du rapport "état initial"

Avant le début des travaux des plates-formes et en fonction des conclusions du rapport tel que défini à l'article V 5-4, le pétitionnaire définira à un niveau de précision PROJET:

- les dispositifs de protection des plates-formes, situées en bordure de l'Arc et les mesures propres à lutter contre l'incision de leur fait en prévoyant notamment le redimensionnement des ouvrages de protection (profondeur d'ancrage, largeur et épaisseur des sabots de pieds d'enrochements) des plates-formes provisoires suivant le nouveau fond du lit (incision constatée lors de la crue de mai 2008),
- les mesures préventives ou curatives prévues dans le catalogue-type défini à l'article 5-4, éventuellement adaptées au contexte,
- les mesures compensatoires opérationnelles à réaliser,
- les nouvelles modalités de suivis (notamment la périodicité) adaptées au contexte en s'appuyant sur le nouvel état initial géomorphologique "état zéro".

Ce travail pourra conduire à la proposition de travaux **de mesures correctives et/ou compensatoires** aux impacts des plates-formes en bordure de l'Arc, en même temps que la réalisation des travaux d'enrochements et d'installations des plates-formes. Sont notamment concernées les plates-formes de Saint-Julien, Illaz et Saint-Félix.

Ces mesures seront intégrées par les entreprises en charge des travaux dans le cadre des études d'exécution. Les mesures proposées seront transmises à la Mission environnementale, au service en charge de la police de l'eau et au syndicat du pays de Maurienne.

Les mesures proposées seront **soumises pour validation au service en charge de la police de l'eau, au minimum trois mois avant le démarrage des travaux**.

* suivi pendant toute la durée des travaux

L'objet du suivi de l'état géomorphologique du lit est de surveiller son évolution en plan et en profil en long **une fois tous les deux ans et après chaque crue significative de l'Arc et de l'Arvan** afin d'alerter le service de la police de l'eau en cas de risques avérés pour les enjeux situés en bordure du cours d'eau. Le cas échéant, la périodicité des levés pourra être adaptée au contexte si des évolutions de la dynamique alluviale de l'Arc étaient mises en évidence, notamment à l'issue de crues fortement morphogènes.

Le pétitionnaire vérifiera que les cotes relevées sur l'Arc et l'Arvan se situent dans le fuseau mini-maxi défini dans le protocole pour l'Arc et mis à jour lors du nouvel état initial géomorphologique "état zéro". Le suivi sera maintenu pendant toute la durée de présence des plates-formes en bordure de l'Arc ou des travaux de réalisation des ouvrages de franchissement de l'Arvan.

Un rapport d'analyse hydrogéomorphologique pour chacun des deux cours d'eau sera transmis, **a minima tous les deux ans ou après chaque crue fortement morphogène**, au service en charge de la police de l'eau, à la Mission environnementale et au syndicat du pays de Maurienne. Ainsi, le même mécanisme d'analyse des phénomènes et d'adaptation des dispositions des plates-formes et des périodicité de suivi sera reconduit pendant toute la durée des travaux autant de fois que nécessaire.

La Mission environnementale sera informée des demandes d'adaptation et des anomalies et sera un lieu privilégié d'échanges pour élaborer des solutions.

Les mesures proposées seront **soumises pour validation au service en charge de la police de l'eau, au minimum trois mois avant le démarrage des travaux**.

10-3. Mesures d'accompagnement du risque hydraulique pour les tiers

En cas de niveau du fond supérieur aux cotes maximales traduisant un fort engravement du lit, un curage préventif sera réalisé afin de prévenir les risques de débordement dans Saint-Jean-de-Maurienne en cas de crue. En cas de niveau du fond inférieur aux cotes mini traduisant une incision marquée du lit, il conviendra d'alerter les gestionnaires des ouvrages (culées des ponts, murs de soutènement, seuils de stabilisation, protections hydrauliques,...) afin qu'ils puissent prendre les dispositions nécessaires à la mise en sécurité des ouvrages.

Ces actions curatives ou préventives seront présentées dans un rapport transmis au service en charge de la police de l'eau, à la Mission environnementale et au syndicat du pays de Maurienne.

Les mesures proposées seront **soumises pour validation au service en charge de la police de l'eau, au minimum trois mois avant le démarrage des travaux.**

10-4. sites de chantier : Déchets - Remise en état

Aucun déchet, déblai ou sédiment dû au chantier ne devra être déversé dans les cours d'eau. Les déchets dus au chantier seront évacués régulièrement afin d'éviter tout risque d'emportement par les cours d'eau. Il sera tenu de réparer sans délai les dégradations ou dommages occasionnés du fait de l'exécution des travaux.

Le pétitionnaire remettra en état, après travaux, les terrains concernés par les chantiers conformément aux dispositions de l'arrêté d'autorisation initial: il réalisera un suivi géomorphologique de l'Arc et de l'Arvan selon les dispositions de l'article XV.

10-5. Découverte de déchets

Lors des travaux de terrassements, en cas de découverte de déchets industriels, chimiques, ménagers abandonnés, qui contribuent à la détérioration de l'environnement, à la pollution des eaux ou de l'air, le pétitionnaire devra informer la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement par télécopie au 04.79.69.51.61.

ARTICLE XI : QUALITÉ HYDROBIOLOGIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

11-1. Définition

Le suivi durant les travaux comportera une analyse de l'évolution des caractéristiques morphodynamiques et hydrobiologiques des cours d'eau et de leurs milieux associés, en vue de mettre en évidence les éventuels effets induits par les travaux de creusement.

Une fois par an sera opérée une description détaillée par section homogène, du point de vue des faciès d'écoulements, mis en évidence durant l'état initial. **Une cartographie détaillée** de chacun des tronçons fera apparaître les éléments suivants : vitesse apparente du courant, largeur, profondeur, pente, nature et pente des berges et du fond, présence de seuils et mouilles, chutes, formes d'érosion en berge, de sédimentation, présence d'embâcles, de débris végétaux, nature de la végétation aquatique et rivulaire, présence d'espèces animales ou végétales remarquables, les usages, les sources de pollution, les habitats humides et leur degré de connexion, localisation des frayères, ...
Annuellement, un rapport sera réalisé par des bureaux d'études spécialisés. Celui-ci comprendra, outre les éléments descriptifs cités ci-dessus, une analyse des facteurs explicatifs des éventuelles évolutions qui auront pu être mises en évidence.

11-2. Prescriptions générales

Le suivi hydrobiologique (débit, milieux aquatiques, IBD et vie piscicole) sera déclenché dès le démarrage des travaux de creusement. On distinguera en phase travaux deux types de suivi :

- un **suivi poussé**, à enclencher dès que des excavations ont lieu sous le bassin hydrographique ou hydrogéologique de chacun des affluents. Il est arrêté lorsque le creusement n'affecte plus le bassin hydrographique ou hydrogéologique, à condition que les données de suivi mettent en évidence clairement la non-incidence des travaux du tunnel de base sur la qualité hydrobiologique des affluents de l'Arc. Ce suivi poussé est mis en œuvre pendant toute la durée des travaux pour l'Arc ;
- un **suivi "allégé"**, à enclencher dès le démarrage des travaux de creusement sur tous les affluents, quelque soit la localisation des excavations. Ce suivi sera maintenu pendant toute la durée du chantier, il sera renforcé (suivi poussé) en cas d'incidence des travaux sur la qualité hydrobiologique des affluents, le suivi allégé ne concerne pas l'Arc.

Le passage du suivi poussé au suivi allégé sera justifié dans un rapport de synthèse et d'analyse montrant, à l'aide des données du suivi, l'absence d'incidence des travaux de creusement sur la qualité hydrobiologique de l'Arc et de ses affluents. Ce rapport sera transmis au service en charge de la police de l'eau et à l'ONEMA qui valideront l'allègement du suivi.

Toute adaptation du suivi fera l'objet d'un rapport justificatif soumis à l'avis préalable du service en charge de la police de l'eau.

En cas d'anomalie décelée lors du suivi mettant en évidence une incidence des travaux, un rapport circonstancié présentant les mesures correctrices envisagées sera soumis à l'avis du service en charge de la police de l'eau.

La Mission environnementale sera informée des demandes d'adaptation et des anomalies et sera un lieu privilégié d'échanges pour élaborer des solutions.

TITRE IV : PROTOCOLE DE SUIVI en phase d'exploitation du tunnel

Le détail des prescriptions résumées dans les paragraphes ci-dessous se trouve dans le protocole loi sur l'eau de suivi – indice D – 15 juillet 2010 -, joint au présent arrêté complémentaire.

La phase d'exploitation est définie par la présence des rejets des eaux pluviales issues des plates-formes où s'opèrent les seules activités liées à l'exploitation de la ligne ou des sites de dépôts définitifs.

ARTICLE XII : SUIVI DES EAUX DE RUISSELLEMENT

12.1. Définition

Le suivi des eaux de ruissellement intègre à la fois le suivi des rejets d'eaux pluviales issues des différents sites et le suivi des cours d'eau dans lesquels ces rejets s'effectuent. Ces suivis portent spécifiquement sur la qualité physico-chimique des eaux rejetées – directement ou en sortie de traitement – et des eaux des milieux récepteurs, en amont et en aval des points de rejets. Une mesure de débit (rejet et milieu récepteur) sera effectuée simultanément aux prélèvements des eaux pour analyses.

12.2. Prescriptions générales

Durée - fréquence de prélèvement – prescriptions générales et adaptation des fréquences aux résultats

Les eaux pluviales issues des sites de dépôts définitifs ou des plates-formes d'exploitation de la ligne, directement ou en sortie de dispositifs de traitement type bassin de décantation ou séparateurs à hydrocarbures, seront prélevées pour analyses à raison de **1 fois par mois, pendant 3 mois** à partir de la date de repli des chantiers.

Si, au cours de ce trimestre de suivi, **aucune non-conformité** aux seuils fixés au titre V du présent arrêté complémentaire n'a été observée, alors la fréquence de **2 fois par an** pourra être adoptée pour le suivi des seuls sites où subsiste une activité liée à l'exploitation des lignes. Sur les autres sites, une fréquence annuelle sera observée.

En cas d'incident technique sur les sites ou de dysfonctionnement des dispositifs de traitement, la fréquence de prélèvement et d'analyse de ces paramètres passera à 1 fois toutes les deux semaines jusqu'à résorption totale du problème.

Les milieux naturels récepteurs des rejets des eaux ruisselées feront l'objet de prélèvements suivant la même périodicité. Les stations de prélèvement seront identiques à celles ayant servies à suivre la qualité des eaux des milieux naturels en phase de travaux.

Après 5 années de suivi, si aucune non-conformité aux seuils n'a été identifiée, alors le suivi qualitatif des eaux de ruissellement pourra être suspendu.

Paramètres analysés

Etat physico-chimique :

Les analyses, effectuées systématiquement sur les échantillons prélevés - rejets et cours d'eau - porteront sur les mêmes paramètres que ceux suivis en phase travaux, à savoir :

- Bilan en oxygène : O_2 dissous, taux de saturation en O_2 dissous, Carbone organique dissous, DBO_5
- Nutriments : PO_4^{3-}, Phosphore total, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-,
- Salinité : conductivité, chlorure, sulfates,
- Température, Ph
- Polluants spécifiques non synthétiques : Arsenic dissous, Chrome dissous, Cuivre dissous, Zinc dissous
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(eaux brutes)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(sédiments)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- MES

- Métaux : Fer, Nickel, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Fluor

Les PCB et les paramètres constituant l'état chimique des eaux tels que défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010 et dont d'une part, la présence en quantité supérieur aux NQE * (définition se reporter au titre V)* (définition se reporter au titre V)* (définition se reporter au titre V)aurait été mise en évidence lors de la définition de l'état de référence et d'autre part, la modification de concentration pourrait être liée aux installations, ouvrages, travaux ou activités conduites par le pétitionnaire **ne feront l'objet d'analyses que si leur présence, établie lors de la définition de l'état de référence, a été confirmée par le suivi effectué en phase travaux.**

ARTICLE XIII : SUIVI DES EAUX D'EXHAURE DU TUNNEL

13.1. Définition

La présence d'eaux d'exhaure résultant de la présence d'ouvrages souterrains dans des roches aquifères sera possible en phase exploitation aux têtes des ouvrages souterrains : il s'agit principalement du portail ouest du tunnel (dont tout ou partie des eaux pourraient aller au site de Longefan). Par ailleurs, si une partie de l'eau d'exhaure rencontrée dans les descenderies ne pouvait être évacuée gravitairement vers le tunnel de base puis son portail ouest, elle serait évacuée au niveau de chaque descenderie.

Le suivi de ces eaux intègre à la fois le suivi qualitatif et quantitatif des rejets et le suivi de l'Arc. Il porte sur le débit et la qualité physico-chimique des eaux rejetées en sortie des dispositifs de traitement et des eaux de l'Arc, en amont et en aval des points de rejets.

13.2. Prescriptions générales

Fréquence de prélèvement

Les eaux d'exhaure des sites sus-cités seront prélevées en sortie de dispositifs de traitement, en amont des conduites de rejet à l'Arc, pour analyses à raison de **1 fois par mois, pendant 1 an à partir de la fin des travaux**. Le débit, le pH, la conductivité et la température des eaux rejetées feront en revanche l'objet d'un suivi en continu par appareillage adapté.

En cas d'augmentation des concentrations des paramètres suivis et/ou du débit des eaux rejetées, sans déclassement qualitatif de l'Arc, en application des dispositions de l'arrêté du 25 janvier 2010, cette périodicité sera maintenue jusqu'à stabilisation des paramètres.

Si, au cours des trois années de suivi, les analyses mettent en évidence **une stabilité avérée** des paramètres, alors la fréquence de suivi pourra passer à **deux fois par an pendant 3 ans.**

En cas d'insuffisance ou **de dysfonctionnement des dispositifs de traitement**, cette fréquence passera à **2 fois par mois jusqu'à résorption totale du problème.**

L'Arc fera l'objet de prélèvements suivant la même périodicité. Les stations de prélèvement seront identiques à celles ayant servies au cours de la phase travaux, en amont et en aval des rejets.

Paramètres analysés – adaptation des fréquences de prélèvement

Etat physico-chimique :

Les analyses porteront sur les paramètres inclus dans l'élément physico-chimique soutenant l'élément biologique tel que défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010 sus-cité. Les concentrations en hydrocarbures (HAP) ainsi qu'en matières en suspension (MES) seront également mesurées, tant sur les eaux rejetées que sur l'Arc.

Outre les débits, la température, la conductivité et le pH, mesurés quotidiennement, les paramètres à mesurer mensuellement sont :

- bilan en oxygène : O_2 dissous, taux de saturation en O_2 dissous, Carbone organique dissous, DBO_5
- nutriments : PO_4^{3-}, Phosphore total, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-,
- salinité : conductivité, chlorure, sulfates,
- polluants spécifiques non synthétiques : Arsenic dissous, Chrome dissous, Cuivre dissous, Zinc dissous

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(eaux d'exhaure)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)périylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- métaux : Fer, Nickel, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Fluor
- MES y compris dans l'Arc.

Analyses complémentaires :
Le cas échéant, une fois tous les trois mois, seront mesurées les teneurs en éléments suivants :

- Pour l'Arc, aux mêmes stations qu'en phase travaux : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP **(sédiments)** : Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)périylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- Pour l'Arc et les eaux rejetées, si les eaux d'exhaure en fin de travaux étaient non conformes aux NQE * (définition se reporter au titre V) : radon, radioactivité, amiante. Le suivi de ces paramètres pourra être abandonné si le résultat des analyses est conforme aux NQE.

ARTICLE XIV : SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

14.1. Qualité des eaux souterraines

Fréquence de prélèvement

A la fin des travaux, certains piézomètres seront maintenus pendant la phase d'exploitation, d'autres ont vocation à être obstrués. A partir du repli du chantier et **pendant un an**, les piézomètres non maintenus en phase d'exploitation feront l'objet **d'un suivi trimestriel** qui cessera au terme de ce délai si aucune non-conformité des paramètres n'est observée. Dans le cas contraire, ce suivi sera poursuivi jusqu'à stabilisation des paramètres.

S'agissant des piézomètres maintenus en phase exploitation, le suivi s'opérera également à fréquence trimestrielle pendant un an mais se poursuivra pendant 5 ans à raison de 2 campagnes de prélèvements par an. Si une non-conformité était alors mise en évidence, le suivi repassera à une périodicité mensuelle jusqu'à ce que la cause de la source de pollution soit identifiée et qu'une solution soit apportée.

Si aucune non-conformité n'est observée, le suivi sera abandonné à l'issue de cette période.

Paramètres analysés

Les analyses, effectuées systématiquement sur les échantillons prélevés, porteront sur les paramètres suivants :

- Ph
- Salinité : conductivité, sulfates,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP): Benzo(a) pyrene, benzo(b)- -fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g,h,i)périylène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- Métaux : Arsenic, Plomb, Cadmium, Mercure,
- Béryllium. Ce paramètre ne sera mesuré que sur les piézomètres situés en amont et en aval du site des Sarrazins.

14.2. Suivi quantitatif des ressources souterraines

Fréquence de suivi

Au terme de la phase travaux, un bilan du suivi des ressources souterraines sera effectué. Le suivi en phase exploitation portera sur les sources et les forages affectés lors de la phase travaux, dont la liste sera validée par le service en charge de la police de l'eau.

La fréquence de suivi de ces sources sera mensuelle sur les points d'eau impactés lors des travaux, sur une durée à définir par un expert hydrogéologue puis à valider par le service en charge de la police de l'eau. En cas de fragilité avérée ou de grande variation de débit et sur analyse au cas par cas par les services en charge de la police de l'eau, cette fréquence pourra être augmentée jusqu'à stabilisation des paramètres mesurés.

Paramètres suivis

Les points d'eau feront l'objet de mesures de débits. Les mesures quantitatives réalisées sur les sources et les forages porteront sur des relevés de niveaux d'eau (niveau piézométrique ou statique). Les points d'eau seront également échantillonnés pour réalisation d'analyses in-situ portant sur la température de l'eau et sa conductivité.

ARTICLE XV: HYDROLOGIE ET DYNAMIQUE ALLUVIALE DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

Aucune installation ne restera dans le lit majeur de l'Arc ou de ses affluents. Si un site devait rester en remblai dans le lit majeur pour un objet autre que la liaison ferroviaire Lyon – Turin, il devrait faire l'objet des procédures prévues au code de l'environnement.

Le profil en long et les profils en travers seront levés dans **le semestre suivant la remise en état des plates-formes pour l'Arc et la fin de la construction des ouvrages de franchissement de l'Arvan**, puis deux ans et quatre ans plus tard uniquement pour l'Arc (sauf si des incidences ont été mises en évidences sur l'Arvan).

Le dernier rapport d'analyse des levés réalisés quatre ans après le démontage ou la remise en état des plates-formes de chantier définira la nécessité ou non de poursuivre le suivi, en fonction de l'influence ou non des plates-formes le long de l'Arc et des ouvrages construits sur l'Arvan sur la dynamique alluviale respective des deux cours d'eau.

Il sera soumis à l'avis du service en charge de la police de l'eau, de la Mission environnementale et du syndicat du pays de Maurienne. **Le suivi ne sera arrêté qu'après avis favorable du service en charge de la police de l'eau.**

ARTICLE XVI : QUALITÉ HYDROBIOLOGIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

16-1. Définition

Le suivi à réaliser après les travaux comportera une analyse de l'évolution des caractéristiques morphodynamiques et hydrobiologiques des cours d'eau sensibles et de leurs milieux associés, en vue de mettre en évidence les éventuels effets induits par les ouvrages construits.
Les cours d'eau sensibles sont les suivants : Arc, Arvan, ruisseaux de Povaret, de Saint-Bernard à Modane et de Saint-Benoît.

Les suivis sont à réaliser sur une durée de 5 ans après l'arrêt des travaux sur tous les cours d'eau sensibles, excepté pour l'Arvan sur une durée de deux ans.

16-2. Prescriptions générales

Une fois par an sera opérée une description détaillée par section homogène, telle que définie à l'article XI-1 du présent arrêté.

Le suivi hydrobiologique des cours d'eau sensibles est à opérer selon la périodicité suivante :

- Mesures hydrométriques : 2 fois par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan)
- Mesures hydrobiologiques (IBD ou IBGN) : 1 fois par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan)
- Inventaires piscicoles : 1 fois par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan)

Un rapport de synthèse et d'analyse évaluera, à l'aide des données de suivi, l'incidence des ouvrages et de leur exploitation l'incidence des travaux sur la qualité hydrobiologique de l'Arc et de ses affluents. Ce rapport sera transmis annuellement au service en charge de la police de l'eau et à l'ONEMA.

Toute adaptation du suivi fera l'objet d'un rapport justificatif soumis à l'avis préalable du service en charge de la police de l'eau.

En cas d'anomalie décelée lors du suivi mettant en évidence une incidence des ouvrages en phase d'exploitation, un rapport circonstancié présentant les mesures correctrices envisagées sera soumis à l'avis du service en charge de la police de l'eau.

La Mission environnementale sera informée des demandes d'adaptation et des anomalies et sera un lieu privilégié d'échanges pour élaborer des solutions.

Après comparaison entre ce qui est prévu dans les protocoles et les deux arrêtés du 25/01/2011 sus-cités, le pétitionnaire fournira les modalités définitives retenues pour validation au service de police de l'eau 3 mois avant de la mise en service de la ligne (du tunnel de base) . Elles devront a minima respecter les dispositions prévues au titre V, article XXI du présent arrêté.

TITRE V : METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT – SEUILS – NORMES DE QUALITE ENVIRONNEMENTALES

Les NQE * sont les « normes de qualité environnementales » telles que définies par la directive cadre sur l'eau 2000/60/EC et les arrêtés du 25/01/2010 suscités.

ARTICLE XVII : MÉTHODOLOGIE DE PRÉLÈVEMENT

17.1. Eaux de surfaces

Les méthodes et principes d'échantillonnage sont déterminés par l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance des eaux – Annexe V : « préconisations pour les méthodes utilisées pour le contrôle des éléments de qualité, paramètres ou groupes de paramètres pour le programme de surveillance des eaux de surfaces ».

17.2. Eaux souterraines

Les prélèvements des échantillons d'eau souterraine se feront selon les recommandations du fascicule technique AFNOR FD X31-615.

ARTICLE XVIII : SEUILS ADMISSIBLES POUR LES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DE SURFACE

Les concentrations et/ou normes à respecter, dans les milieux naturels superficiels et dans les rejets sont les suivantes

Paramètres	Concentrations / normes admissibles dans le rejet	Concentrations / normes admissibles dans le milieu hydraulique superficiel
Température	T < 25 °	Différence de T < 1,5 entre points amont et aval
Ph	5,5 < Ph < 9,5	Ph < 8,5
MES	< 100 mg/l si Flux < 15 kg/j <35 mg/l si Flux > 15 Kg/j	Pas de déclassement entre points amont et aval
Bilan en oxygène		
O_2 dissous	O_2 d ≥ 3 mg/l	O_2 d ≥ 6 mg/l
Taux de saturation en O_2 dissous	Ts O_2 d ≥ 50 %	Ts O_2 d ≥ 70 %
Carbone organique dissous	Co d ≤ 15 mg/l	Co d ≤ 7 mg/l
DBO_5	100 mg/l si Flux < 30 kg/j 30 mg/l si Flux > 30 kg/j	DBO_5 ≤ 6 mg/l
Nutriments		
PO_4^{3-}	PO_4^{3-} ≤ mg/l	PO_4^{3-} ≤ 0,5 mg/l
Pt	Pt ≤ 1 mg/l	Pt ≤ 0,2 mg/l
NH_4^+	NH_4^+ ≤ 5 mg/l	NH_4^+ ≤ 1 mg/l

NO_2^-	$NO_2^- \leq 80$ mg/l	$NO_2^- \leq 0,3$ mg/l
NO_3^-	$NO_3^- \leq 80$ mg/l	$NO_3^- \leq 50$ mg/l
Salinité		
Conductivité	*	*
Chlorure	*	*
Sulfates	*	*
Polluants spécifiques synthétiques		
Arsenic dissous		4,2 µg/l
Chrome dissous		3,4 µg/l
Cuivre dissous		1,4 µg/l
Zinc dissous		* Si dureté ≤ 24 mg de CaCO3/l : 3,1 µg/l * Si dureté ≥ 24 mg de CaCO3/l : 7,8 µg/l
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (eaux brutes)		
Benzo(a)pyrène	Σ = 10 mg/l si RJ* > 100 g/j	NQE – MA = 0,05 NQE – CMA = 0,1
Benzo(b)fluoranthène		NQE – MA : Σ = 0,03 NQE – CMA = sans objet
Benzo(k)fluoranthène		
Benzon(g,h,i)pérylène		NQE – MA : Σ = 0,002 NQE – CMA = sans objet
Indeno(1,2,3-cd)pyrène		

MA* : moyenne annuelle
CMA* : Concentration Maximale Admissible
RJ* : Rejet journalier

Les * dans le tableau indiquent qu'il n'existe encore pas de normes nationales pour ces paramètres. Il conviendra dans ce cas d'analyser les résultats en valeurs relatives en fonction des concentrations trouvées dans les milieux hydrauliques lors de la définition de l'état de référence.

ARTICLE XIX : SEUILS ADMISSIBLES POUR LES PARAMÈTRES COMPLÉMENTAIRES PRÉSENTS DANS LES EAUX SUPERFICIELLES

Paramètres	Concentrations / normes admissibles dans le rejet	Concentrations / normes admissibles dans les milieux hydrauliques superficiels
Fluor	< 15 mg/l si RJ > 150 g/j	**
Métaux		
Fer	< 5 mg/l si RJ > 20 g/j	**
Nickel	< 0,5 mg/l si RJ > 5 g/j	20 µg/l
Plomb	< 0,5 mg/l si RJ > 5 g/j	7,2 µg/l
Cadmium	0,2 mg/l	5 µg/l
Mercure	0,005 mg/l	1 µg/l
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (sédiments)		
Benzo(a)pyrène		NQ = 54 µg /kg poids humide
Benzo(b)fluoranthène		NQ = 170 µg /kg de poids sec
Benzo(k)fluoranthène		

Benzon(g,h,i)pérylène		NQ = 1800 µg /kg de poids sec
Indeno(1,2,3-cd)pyrène		

Les ** dans le tableau indiquent qu'il convient de se référer aux concentrations de référence établies lors de la définition de l'état initial comme déterminé dans le protocole de suivi.

La bonne qualité des sédiments relative à la teneur en HAP sera atteinte si la somme des 5 paramètres est inférieure à 22,8 mg/Kg de poids sec.

ARTICLE XX : SEUILS ADMISSIBLES POUR LES PARAMÈTRES PRÉSENTS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

Les normes de qualités et les valeurs seuils à retenir pour la qualification qualitative des eaux souterraines sont celles définies dans l'arrêté de 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

ARTICLE XXI : MÉTHODES APPLICABLES POUR L'HYDROBIOLOGIE DES MILIEUX AQUATIQUES DE L'ARC ET DE SES AFFLUENTS

Les indicateurs et les méthodes utilisées devront respecter les deux arrêtés du 25 janvier 2010 sus-cités. **Les modalités définitives** devront a minima respecter les dispositions suivantes :

Nombre de stations				
Cours d'eau	**Hydrométrie**	**Habitats**	**IBGN**	**Inventaire piscicole**
Arc	0	oui, environ 15 km	11 *	3
Arvan	0	oui, environ 3 km	2	0
Le Saint-Julien	0	oui, environ 2 km	0	0
Le Saint-Bernard à Saint-Martin-la-Porte	0	oui, environ 3 km	2	2
La Grollaz	station 13 M1 existante traçages	oui, environ 5 km	1	2
Le Vigny	2 traçages	oui, environ 5 km	1	2
Le Saint-Bernard à Modane	station 6A existante traçages	oui, environ 5 km	2	2
Le Povaret	station 6B existante traçages	oui, environ 5 km	3	2
Le Saint-Benoît	station 2B existante traçages	oui, environ 5 km	1	2
ZH Plan d'Arc	0	1 Ha	0	0
ZH Site MVB	0	1 Ha	0	0

*** Nota : Pour l'Arc, remplacer IGN par IBD.**

Périodicité				
	Hydrométrie	**Habitats**	**IBGN**	**Inventaire piscicole**
Phase travaux : suivi allégé (pas d'excavations dans le BV), seulement sur affluents de l'Arc	1 fois par an lors des IBGN, sauf sur Povaret, ruisseaux de Saint-Bernard à Modane et de Saint-Benoît (stations)	1 inventaire par an	1 IBGN par an au début d'automne	1 inventaire par an
Phase travaux : suivi poussé (excavations dans le BV)	2 fois par an lors des IBGN, sauf sur Povaret, ruisseaux de Saint-Bernard à Modane et de Saint-Benoît (stations) 2 traçages par an sur Groslaz, Vigny, Saint-Benoît, Povaret et saint-Benoît	1 inventaire par an 1 inventaire supplémentaire par an dans zones sensibles	2 IBGN par an	1 inventaire par an
Phase exploitation Arc, Arvan ruisseaux de Povaret, de Saint-Bernard à Modane et de Saint-Benoît	2 fois par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan) après la mise en service	1 inventaire par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan) après la mise en service	2 IBGN par an au début d'automne pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan) après la mise en service	1 inventaire par an pendant 5 ans (2 ans pour l'Arvan) après la mise en service
Phase exploitation	Suivi des mesures compensatoires (protocole à définir)			

TITRE VI : MESURES COMPENSATOIRES

ARTICLE XXII : MESURES COMPENSATOIRES INITIALES

Les mesures compensatoires définies par l'arrêté préfectoral du 12 février 2007 feront l'objet d'arrêtés complémentaires à l'autorisation initiale au fur à mesure de leur définition que se soit en phase « chantier » ou « exploitation ». Sont d'ores et déjà mentionnées comme mesures compensatoires les actions suivantes :

- tunnel de base :
    - mesures compensatoires à définir en fonction des impacts sur les milieux aquatiques et piscicoles (phases chantier et exploitation),

- mesures compensatoires définies :
    - hydrologie : opérations de soutien de débit envisagées par augmentation des débits réservés au niveau des prises d'eau des ouvrages hydroélectriques pour les cours d'eau présentant des potentialités écologiques intéressantes et avec des infiltrations résiduelles limitées,
    - compensation financière en cas de perte avérée de débit exploitable pour les gestionnaires d'ouvrages hydroélectriques (phase chantier),
    - indemnisation financière envisagée en cas de perturbations des sources privées à usage AEP (phase chantier),
    - usages de l'eau : indemnisation envisagée à fixer avec le concours du médiateur désigné par l'Etat et accepté par les différents parties (phase exploitation).

- site de chantier de Saint Julien : abaissement du terrain naturel au-dessous du niveau du terrain naturel avant travaux afin d'offrir un espace de respiration à l'Arc (phase exploitation),
- site de chantier de l'Illaz : abaissement du terrain naturel au-dessous du niveau du terrain naturel avant travaux afin d'offrir un espace de respiration à l'Arc (phase exploitation),
- site de dépôt de Plan d'Arc : compensation à la destruction d'une zone humide (phase exploitation).

Le pétitionnaire fera des propositions de mesures compensatoires avec un suivi associé pour s'assurer de leur efficacité. Le but du suivi est de :

- vérifier la fonctionnalité des renaturations des milieux ou des créations de milieux, eu égard aux objectifs fixés dans les plans de gestion préalablement établis,
- proposer, le cas échéant, les actions correctrices ou d'améliorations nécessaires.

Selon la nature des mesures compensatoires, il pourra s'agir d'inventaires faunistiques et floristiques, de mesures hydrobiologiques ou encore de mesures physico-chimiques.

Des rapports annuels seront transmis, pendant cinq ans après la fin des travaux de création des sites concernés par les mesures compensatoires, aux services en charge de la police de l'eau et à la DREAL notamment en cas d'autorisation de dérogations pour destruction d'espèces protégées.

ARTICLE XXIII : MESURES COMPENSATOIRES COMPLÉMENTAIRES DU PRÉSENT ARRÊTÉ

L'arrêté préfectoral du 12 février 2007 stipulait que de nouvelles mesures compensatoires pourraient être proposées pour compléter celles déjà définies.

A ce titre, certaines mesures décrites dans les protocoles d'état initial et de suivi et reprises dans le présent arrêté sont des mesures compensatoires. Il s'agit en particulier :

- des mesures qualitatives et quantitatives d'état initial sur l'Arc ;
- des mesures qualitatives et quantitatives d'état initial et de suivi de la nappe d'accompagnement de l'Arc ;
- du suivi géomorphologique de l'Arc ;
- du suivi de certains habitats dans les milieux aquatiques ;
- du suivi des affluents de l'Arc.

En effet, ces mesures apporteront au service de la police de l'eau, à l'ONEMA et au syndicat du pays de Maurienne des données importantes sur la connaissance générale et détaillée des milieux aquifères, au niveau de l'Arc et de ses affluents.

ARTICLE XXIV : NOUVELLES MESURES COMPENSATOIRES

La dynamique géomorphologique de l'Arc va faire l'objet d'une actualisation avant la création des plates-formes dans le lit de l'Arc (cf. article V du titre II). En fonction des conclusions de cette expertise, le pétitionnaire **devra réaliser les travaux nécessaires de mesures correctives et compensatoires,** résultant des impacts des plates-formes en bordure de l'Arc, **en même temps que les enrochements et les plates-formes.** Sont notamment concernées les plates-formes de Saint-Julien, Illaz et Saint-Félix.

Il est rappelé que conformément à l'arrêté préfectoral du 12 février 2007, toutes les plates-formes de chantiers seront démontées, excepté le cordon paysager à Sous-Villard-Clément. Les sites feront l'objet de remises en état dont les dispositions techniques auront été proposées à la Mission environnementale, au service en charge de la police de l'eau et au syndicat du pays de Maurienne. Les mesures seront définies à un niveau de précision d'un dossier de projet.

Les mesures proposées seront **soumises pour validation au service en charge de la police de l'eau, au minimum trois mois avant leur mise en oeuvre**.

TITRE VII : DISPOSITIONS GENERALES

Article XXV : DISPOSITIONS GENERALES DE L'AUTORISATION

25-1. Clause de précarité :
La présente autorisation est accordée à titre précaire et révocable sans indemnité.

Si, à quelque époque que se soit, l'Administration décidait dans un but d'intérêt général, en application des articles L.210-1 et L.211-1 du code de l'environnement, de modifier d'une manière temporaire ou définitive l'usage des avantages concédés par le présent arrêté, le pétitionnaire ne pourrait réclamer aucune indemnité.

25-2. Responsabilité :
Le pétitionnaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'exécution des travaux et des aménagements.

25-3. Droits des tiers :
Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

25-4. Arrêtés complémentaires :
Des prescriptions complémentaires, modificatives ou additives à celles prévues par le présent arrêté pourront être édictées à tout moment pour améliorer le suivi dans le milieu aquatique.

Il en sera de même pour définir le cas échéant :

- des précautions relatives à certains aménagements annexes au chantier et qui se révéleraient insuffisamment pris en compte dans le présent arrêté d'autorisation,
- des analyses complémentaires sur les paramètres exclus de l'état initial à l'article II ou du protocole de suivi aux articles VII et XII soit en cas de problèmes identifiés sur ces paramètres soit en cas d'évolution réglementaire.

Le pétitionnaire ne pourra prétendre à aucune indemnité ou à quelconque dédommagement à ce titre.

25-5. Prescriptions générales :
Le pétitionnaire sera tenu de se conformer aux prescriptions générales susceptibles d'être édictées au niveau national en application de l'article L.211-2 du code de l'environnement pour les travaux, ouvrages, activités et installations concernés par la présente autorisation.

25-6. Durée de l'autorisation :
Les protocoles définis par le présent arrête devront être mis en oeuvre dans un délai de **20 ans** à compter de la notification du présent arrêté.

A la demande du pétitionnaire, des arrêtés complémentaires seront pris le cas échéant afin de prolonger le délai de réalisation conformément aux articles R.214-20 et R.214-21 du code de l'environnement.

25-7. Carence du pétitionnaire :
En cas de défaillance du pétitionnaire dans la mise en œuvre des dispositions décrites au présent arrêté et indépendamment des poursuites pénales qui pourraient être diligentées, le Préfet mettra celui-ci en demeure de satisfaire à ses obligations dans un délai déterminé.

25-8. Police de l'eau :
Les agents du service de la police de l'eau ainsi que les fonctionnaires et agents habilités pour constater les infractions en matière de police de l'eau et de la pêche auront en permanence libre accès aux chantiers, dans le respect des consignes et règles de sécurité qui seront édictées par lesdits chantiers.

Article XXVI : DELAIS DE RECOURS
Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif de Grenoble :

– par les demandeurs ou exploitants, **dans un délai de deux mois** à compter de la date à laquelle la décision leur a été notifiée ;

– par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements, en raison des inconvénients ou des dangers que la construction et l'exploitation de l'installation et des ouvrages présentent pour les intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 **dans un délai d'un an à compter de la publication** ou de l'affichage de ces décisions. Toutefois, si la mise en œuvre des dispositions prévues au titre III du présent arrêté (avant le démarrage des travaux) n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage de ces décisions, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en œuvre.

Article XXVII : PUBLICITE
Le présent arrêté préfectoral d'autorisation sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Savoie et sera mis à la disposition du public sur le site internet de la Préfecture de Savoie pendant un an au moins.

Un extrait de la présente autorisation, indiquant notamment les motifs qui fondent la décision ainsi que les principales prescriptions auxquelles l'ouvrage, l'installation, les travaux ou l'activité sont soumis, est affiché des communes de Saint-Jean-de-Maurienne, Villargondran, Saint-Julien-Montdenis, Montricher-Albanne, Saint-Martin-la-Porte, Saint-Michel-de-Maurienne, Orelle, Saint-André, Le Freney, Fourneaux, Modane, Villarodin-Bourget, Avrieux, Aussois, Bramans, Lanslebourg-Montcenis pour y être consultée pendant une durée minimum de un mois. Cette formalité sera justifiée par un procès-verbal des maires concernés. Un dossier sur l'opération autorisée sera mis à la disposition du public à la préfecture de la Savoie ainsi que dans les mairies susvisées pendant deux mois à compter de la publication de l'arrêté d'autorisation.

Un avis sera inséré, par les soins du Préfet et aux frais du pétitionnaire, dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département de la Savoie. Cet avis indiquera les lieux où le dossier prévu à l'alinéa précédent pourra être consulté.

Article XXVIII : EXECUTION ET NOTIFICATION

- Le Secrétaire Général de la Préfecture de la Savoie,
- Le Sous-Préfet de St-Jean-de-Maurienne,
- Les Maires des communes de Saint-Jean-de-Maurienne, Villargondran, Saint-Julien-Montdenis, Montricher-Albanne, Saint-Martin-la-Porte, Saint-Michel-de-Maurienne, Orelle, Saint-André, Le Freney, Fourneaux, Modane, Villarodin-Bourget, Avrieux, Aussois, Bramans, Lanslebourg-Montcenis
- Le Chef du service départemental de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques,
- Le Directeur Départemental des Territoires,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont copie sera notifiée au pétitionnaire.

Chambéry, le - 4 MARS 2011

Le Préfet

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SAVOIE

Préfecture de la Savoie
Direction des collectivités territoriales et de la démocratie locale
Bureau de la démocratie locale et de l'utilité publique

Chambéry, le 30 MARS 2011

ARRETE DECLARATIF D'UTILITE PUBLIQUE EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITE DU PLAN D'OCCUPATION DES SOLS (POS) DE VILLARODIN-BOURGET

Projet de travaux et ouvrages de surface prévus sur le territoire de la commune de Villarodin-Bourget, dans le cadre de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin

Commune de VILLARODIN-BOURGET

Le préfet de la Savoie,

Chevalier de la légion d'honneur,

VU l'accord entre le Gouvernement de la République française et le Gouvernement de la République italienne pour la réalisation d'une nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin, signé à Turin le 29 janvier 2001, dont l'approbation a été autorisée par la loi n° 2002-291 du 28 février 2002, publié par le décret n° 2003-1399 du 31 décembre 2003 ;

VU la décision de la commission intergouvernementale (CIG) Lyon-Turin du 24 juillet 2001 approuvant les statuts de la société Lyon-Turin Ferroviaire ;

VU l'arrêté ministériel du 11 septembre 2001 portant approbation de la décision de Réseau Ferré de France (RFF) de participer à la création de la société par actions simplifiée Lyon-Turin Ferroviaire ;

VU les statuts de la société par actions simplifiée « Lyon-Turin Ferroviaire » ;

VU le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique et notamment ses articles L. 11-1 à L. 11-5, R. 11-14-1 à R. 11-15 ;

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L. 122-1 et L. 122-3, L. 123-1 et suivants et R. 122-3 et suivants ;

VU le code de l'urbanisme et notamment ses articles L. 123-16, R. 123-23, R. 123-24 et R.123-25 ;

VU le décret du 18 décembre 2007 déclarant d'utilité publique et urgents les travaux nécessaires à la réalisation de la liaison ferroviaire Lyon-Turin entre Saint-Jean-de-Maurienne et la frontière franco-italienne, à l'exclusion des travaux et ouvrages de surface prévus sur le territoire de la commune de Villarodin-Bourget et emportant mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes de Saint-Jean-de-Maurienne, Villargondran, Saint-Julien-Mont-Denis, Montricher-Albanne, Saint-André, Avrieux dans le département de la Savoie ;

VU la demande de M. le Ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire en date du 4 juillet 2008 demandant l'engagement de la procédure de mise à enquête publique des travaux et ouvrages portant à la fois sur leur utilité publique et sur la mise en compatibilité du document

d'urbanisme de la commune ;

VU le procès-verbal de la réunion d'examen conjoint prévue aux articles L. 123-16 et R. 123-23 du code de l'urbanisme portant sur la mise en compatibilité du plan d'occupation des sols (POS) de la commune de Villarodin-Bourget, qui a eu lieu le 30 mars 2010 ;

VU l'arrêté préfectoral du 26 avril 2010 prescrivant l'ouverture d'une enquête préalable à la déclaration d'utilité publique sur le projet visé en tête du présent arrêté et portant également sur la mise en compatibilité du plan d'occupation des sols de la commune de Villarodin-Bourget ;

VU les pièces attestant que les formalités de publicité et d'affichage ont été accomplies conformément aux dispositions du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ;

VU le rapport et les conclusions favorables avec réserve et recommandations du commissaire enquêteur en date du 13 octobre 2010 ;

VU l'avis favorable de M. le Sous-préfet de l'arrondissement de Saint-Jean-de-Maurienne en date du 2 novembre 2010 ;

VU la lettre du préfet de la Savoie en date du 29 novembre 2010 demandant au Président de la société Lyon-Turin Ferroviaire les mesures qu'il envisage de prendre pour répondre à la réserve et aux préconisations du commissaire enquêteur ;

VU la réponse du 19 janvier 2011 du Président de la société Lyon-Turin Ferroviaire ;

VU le document annexé au présent arrêté exposant les motifs et considérations justifiant le caractère d'utilité publique de l'opération visée en tête du présent arrêté ;

VU la délibération du conseil municipal de Villarodin-Bourget du 10 janvier 2011 défavorable à la mise en compatibilité du plan d'occupation des sols de Villarodin-Bourget ;

CONSIDERANT que le projet présente un caractère d'utilité publique ;

CONSIDERANT que les dispositions du plan d'occupation des sols de la commune de Villarodin-Bourget ne sont pas compatibles avec la réalisation de l'opération susvisée et qu'il y a lieu de les modifier ;

SUR proposition du Secrétaire général de la préfecture de la Savoie ;

ARRETE

ARTICLE 1er : Sont déclarés d'utilité publique les travaux et ouvrages de surface prévus sur le territoire de la commune de Villarodin-Bourget, dans le cadre de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin.

ARTICLE 2 : Les expropriations éventuellement nécessaires à l'exécution des travaux devront être accomplies dans un délai de cinq ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

ARTICLE 3 : Le présent arrêté emporte approbation des nouvelles dispositions du plan d'occupation des sols de la commune de Villarodin-Bourget ci-annexées.

ARTICLE 4 : Le présent arrêté sera affiché dans la commune concernée pendant un mois. Les nouvelles dispositions du plan d'occupation des sols susvisées pourront être consultées à la mairie de Villarodin-Bourget ou à la préfecture de la Savoie.

Mention du présent arrêté sera faite au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Savoie.

Mention de l'affichage du présent arrêté sera insérée dans un journal diffusé dans le département.

ARTICLE 5 :

- Monsieur le Secrétaire général de la préfecture de la Savoie,
- Monsieur le Sous-préfet de l'arrondissement de Saint-Jean-de-Maurienne,
- Monsieur le Maire de Villarodin-Bourget,
- Monsieur le Président de la société Lyon-Turin Ferroviaire (LTF),
- Monsieur le Directeur départemental des territoires,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Le préfet,

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SAVOIE

Direction régionale de l'environnement
de l'aménagement et du logement
Auvergne-Rhône-Alpes

Service eau, hydroélectricité et nature

Arrêté préfectoral DDT/Service environnement eau forêts n° 2016-1166

portant dérogation aux dispositions de l'article L. 411-1 du code de l'environnement, dont l'objet est la capture ou l'enlèvement, la destruction et la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées, la destruction, l'altération et la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées et la destruction et la transplantation d'espèces végétales protégées par la société Tunnel Euralpin Lyon Turin pour les sites de surfaces nécessaires aux travaux de creusement du tunnel de base de la section transfrontalière de la nouvelle liaison ferroviaire entre Lyon et Turin

Le Préfet de la Savoie,
Chevalier de l'Ordre national de la Légion d'honneur

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L.411-1, L.411-2, L.415-1, L.415-3, L.172-5, L.172-11 et R.411-1 à R.411-14 ;

VU l'article L. 120-1-1 du code de l'environnement qui soumet à la participation du public les décisions individuelles des autorités publiques ayant une incidence sur l'environnement ;

VU l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du Territoire national ;

VU l'arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale ;

VU l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

VU l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur les espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

VU la circulaire du 21 janvier 2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection dans le domaine de la faune et de la flore sauvages ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret en Conseil d'État du 18 décembre 2007 déclarant d'utilité publique les travaux nécessaires à la réalisation de la liaison ferroviaire Lyon-Turin entre Saint-Jean-de-Maurienne et la frontière franco-italienne

VU l'arrêté préfectoral du 30 mars 2011 déclarant d'utilité publique les travaux et ouvrages de surface prévus sur le territoire de la commune de Villarodin-Bourget dans le cadre de la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin, prorogé par arrêté signé du 14 mars 2016 ;

VU la demande de dérogation pour la perturbation intentionnelle et la destruction de spécimens d'espèces animales protégées (Cerfa N°13616 × 01), pour altération des habitats (Cerfa 13614 × 01) et pour destruction de spécimens d'espèces végétales protégées (cerfa N° 13 617 × 01) déposée par la société Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT) le 25 septembre 2015, et complétée le 23 novembre 2015 (mémoire en réponse aux experts), concernant les sites de surfaces nécessaires aux travaux de creusement du tunnel de base de la section transfrontalière de la nouvelle liaison ferroviaire entre Lyon et Turin ;

VU l'avis favorable de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Auvergne - Rhône-Alpes, en date du 26 novembre 2015 ;

VU l'avis favorable sous réserve de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage en date du 30 octobre 2015 ;

VU l'avis de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques en date du 9 novembre 2015 ;

VU l'avis du Conservatoire Botanique national Alpin en date du 5 novembre 2015 ;

VU l'avis favorable sous conditions émis par l'expert délégué Flore du Conseil national de protection de la nature (CNPN) le 9 décembre 2015 après passage en commission Flore ;

VU l'avis favorable sous conditions émis par l'expert délégué Faune du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) le 29 décembre 2015 ;

CONSIDÉRANT l'analyse des observations issues de la mise en ligne pour participation du public de la demande et du projet de décision sur le site Internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes du 17 mars au 18 avril 2016 inclus ;

CONSIDÉRANT que sur l'ensemble des sites où sont projetés les travaux, les inventaires d'habitats naturels, d'espèces faunistiques et floristiques ont mis en évidence la présence avérée ou fortement potentielle d'espèces animales et végétales protégées ;

CONSIDÉRANT que la nouvelle liaison ferroviaire Lyon-Turin est un projet prioritaire du réseau trans-européen des transports ; qu'elle vise à mettre en place un service d' « autoroutes ferroviaires » performant et cadencé qui va permettre le développement du fret ferroviaire transalpin entre la France et l'Italie, tout en assurant un transport plus rapide des passagers ainsi que des gains en termes de sécurité ; qu'il vise à limiter les nuisances environnementales causées par un fort flux de poids lourds dans les vallées alpines et à réduire les risques dus au trafic et constitue donc un projet d'intérêt public majeur ;

CONSIDÉRANT que, dès la conception du projet la séquence « éviter-réduire-compenser » a été intégrée et présentée dans le dossier de demande permettant ainsi d'assurer une conception optimisée du projet comprenant toutes les mesures pertinentes d'évitement et de réduction des impacts ; que les impacts négatifs résiduels font l'objet de mesures compensatoires proportionnées ; que l'ensemble de ces mesures sont retenues dans la présente autorisation ;

CONSIDÉRANT que, selon le dossier dont dispose l'administration, et compte tenu de la conception optimisée du projet, ayant intégré l'étude de variantes notamment pour la définition des sites de dépôt, il n'existe aucune solution alternative de moindre impact à la destruction des espèces et des habitats d'espèces suscitée tels qu'envisagés pour la réalisation de ce projet ;

CONSIDÉRANT la prise en compte des conditions formulées par les experts du CNPN dans les prescriptions du présent arrêté ;

CONSIDÉRANT que les travaux ne nuiront pas localement au maintien dans un état de conservation favorable des espèces faisant l'objet de cette autorisation de dérogation du fait des mesures prévues par le demandeur et de celles définies par le présent arrêté ;

SUR proposition de Madame la Secrétaire générale de la Savoie,

ARRÊTE

Article 1 - Objet et nature de la dérogation

Dans le cadre des travaux de creusement du tunnel de base de la section transfrontalière de la nouvelle liaison ferroviaire entre Lyon et Turin (cf annexe 1 : localisation des sites de surfaces concernés par la présente autorisation), la société Tunnel Euralpin Lyon Turin, représentée par son directeur général M. Mario VIRANO, dont le siège est domicilié au 1091, avenue de la Boisse – BP 80 631, 73 006 Chambéry cedex est autorisée à capturer, relâcher, perturber ou détruire des spécimens des espèces protégées, ainsi que leurs habitats tels que présentés dans le tableau ci-dessous en réalisant les engagements énoncés dans le dossier daté du 21 septembre 2015 et du mémoire en réponse aux experts daté du 23 novembre 2015 :

DESTRUCTION, ALTÉRATION OU DÉGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU AIRES DE REPOS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES	
Insectes	
Apollon *(Parnassius apollo)*	
Amphibiens et reptiles	
Crapaud calamite (*Bufo calamita*)	Grenouille agile *(Rana dalmatina)*
Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)	Couleuvre d'Esculape *(Zamenis longissimus)*
Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus)*	Lézard des murailles (*Podarcis muralis)*
Lézard vert *(Lacerta viridis)*	Coronelle lisse *(Coronella austriaca)*

Mammifères	
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus)*	Écureuil roux (*Sciurus vulgaris)*
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Murin de Bechstein, Vespertilion de Bechstein (Myotis bechsteini)
Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches (*Myotis mystacinus*)	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer (*Myotis nattereri*)
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Noctule commune *(Nyctalus noctula)*
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)*	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus)*
Grand rhinolophe *(Rhinolophus ferrumequinum)*	Grand Murin (*Myotis myotis*)
Petit murin *(Myotis blythi)*	Barbastelle d'Europe *(Barbastella barbastellus)*
Murin de Daubenton, Vespertilion de Daubenton *(Myotis daubentonii)*	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
Pipistrelle soprane, Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Oreillard gris *(Plecotus austriacus)*
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	Oreillard alpin *(Plecotus macrobullaris)*
Oiseaux	
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos/Tringa hypoleucos*)	Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)
Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)	Huppe fasciée (*Upupa epops*)
Petit-duc scops/Hibou petit-duc (*Otus scops*)	Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)
Tarier des prés/Traquet tarier (*Saxicola rubetra*)	Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*)
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	Moineau domestique (*Passer domesticus*)
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)	Martinet noir (*Apus apus*)
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)	Buse variable (*Buteo buteo*)
Coucou gris (*Cuculus canorus*)	Pic épeiche (*Dendrocopos major)*
Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*)	Mésange huppée (*Parus cristatus*)
Mésange noire (*Parus ater*)	Mésange boréale (*Parus montanus*)
Mésange nonnette (*Parus palustris*)	Pouillot de Bonelli (*Phylloscopus bonelli*)
Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)	Pic vert (*Picus viridis*)
Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*)	Roitelet huppé (*Regulus regulus*)
Sittelle torchepot (*Sitta europaea*)	Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*)
Troglodyte mignon (*Trogodytes troglodytes*)	Bruant zizi (*Emberiza cirlus*)
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)
Serin cini (*Serinus serinus*)	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris/Chloris chloris*)
Bruant fou (*Emberiza cia*)	Tarier pâtre/Traquet pâtre (*Saxicola torquatus/Saxicola torquata*)
Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*)	Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)	Mésange bleue (*Parus caeruleus*)
Mésange charbonnière (*Parus major*)	Fauvette a tête noire (*Sylvia atricapilla*)
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	

CAPTURE ET RELÂCHER DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES	
Amphibiens et reptiles	
Crapaud calamite *(Bufo calamita)*	Crapaud commun *(Bufo bufo)*
Grenouille agile *(Rana dalmatina)*	Grenouille rieuse *(Rana ridibunda)*
Lézard des murailles *(Podarcis muralis)*	Lézard vert *(Lacerta viridis)*
Orvet fragile *(Anguis fragilis)*	Coronelle lisse *(Coronella austriaca)*
Couleuvre à collier *(Natrix natrix)*	Couleuvre d'Esculape *(Zamenis longissimus)*
Couleuvre verte et jaune *(Hierophis viridiflavus)*	

DESTRUCTION ET PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES	
Insectes	
Apollon *(Parnassius apollo)*	
Amphibiens et reptiles	
Crapaud calamite *(Bufo calamita)*	Crapaud commun *(Bufo bufo)*
Grenouille agile *(Rana dalmatina)*	Grenouille rieuse *(Rana ridibunda)*
Lézard des murailles *(Podarcis muralis)*	Lézard vert *(Lacerta viridis)*
Orvet fragile *(Anguis fragilis)*	Coronelle lisse *(Coronella austriaca)*
Couleuvre à collier *(Natrix natrix)*	Couleuvre d'Esculape *(Zamenis longissimus)*
Couleuvre verte et jaune *(Hierophis viridiflavus)*	
Mammifères	
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Murin de Bechstein, Vespertilion de Bechstein *(Myotis bechsteini)*
Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches (*Myotis mystacinus*)	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer (*Myotis nattereri*)
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Noctule commune *(Nyctalus noctula)*
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
Grand rhinolophe *(Rhinolophus ferrumequinum)*	Grand Murin (*Myotis myotis*)
Petit murin *(Myotis blythi)*	Barbastelle d'Europe *(Barbastella barbastellus)*
Murin de Daubenton, Vespertilion de Daubenton *(Myotis daubentonii)*	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
Pipistrelle soprane, Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Oreillard gris *(Plecotus austriacus)*
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	Oreillard alpin *(Plecotus macrobullaris)*
Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	Sérotine de Nilsson (*Eptesicus nilssoni*)
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*)	Murin à oreilles échancrées, Vespertilion à oreilles échancrées *(Myotis emarginatus)*
Molosse de Cestoni *(Tadarida teniotis)*	Sérotine bicolore *(Vespertilio murinus)*
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*)
Musaraigne aquatique *(Neomys fodiens)*	
Oiseaux	
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos/Tringa hypoleucos*)	Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)
Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)	Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)
Huppe fasciée (*Upupa epops*)	Petit-duc scops/Hibou petit-duc (*Otus scops*)
Pic noir (*Dryocopus martius*)	Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)
Tarier des prés/Traquet tarier (*Saxicola rubetra*)	Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*)
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	Moineau domestique (*Passer domesticus*)
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)	Martinet noir (*Apus apus*)
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)	Buse variable (*Buteo buteo*)
Coucou gris (*Cuculus canorus*)	Pic épeiche (*Dendrocopos major*)
Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*)	Mésange huppée (*Parus cristatus*)
Mésange noire (*Parus ater*)	Mésange boréale (*Parus montanus*)
Mésange nonnette (*Parus palustris*)	Pouillot de Bonelli (*Phylloscopus bonelli*)

Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)	Pic vert (*Picus viridis*)
Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*)	Roitelet huppé (*Regulus regulus*)
Sittelle torchepot (*Sitta europaea*)	Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*)
Troglodyte mignon (*Trogodytes troglodytes*)	Bruant zizi (*Emberiza cirlus*)
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)
Serin cini (*Serinus serinus*)	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris/Chloris chloris*)
Bruant fou (*Emberiza cia*)	Tarier pâtre/Traquet pâtre (*Saxicola torquatus/Saxicola torquata*)
Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*)	Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)	Mésange bleue (*Parus caeruleus*)
Mésange charbonnière (*Parus major*)	Fauvette a tête noire (*Sylvia atricapilla*)
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	Chouette hulotte (*Strix aluco*)
Grimpereau des jardins (Certhia brachydactyla)	Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*)
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Rousserolle verderolle (*Acrocephalus palustris*)
Hirondelle rustique/Hirondelle de cheminée (*Hirundo rustica*)	Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*)
Locustelle tachetée (*Locustella naevia*)	Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)
Accenteur mouchet (*Prunella modularis*)	

ENLÈVEMENT, ARRACHAGE DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES	
Ail rocambole *(allium scorodoprasum)* environ 2000 spécimens	Bruyère des neiges (*Erica herbacaea/Erica carnea*) environ 5000 spécimens
Centaurée du Valais (*Centaurea valesiaca*) environ 20 spécimens	Fétuque du Valais *(Festuca valesiaca)* environ 800 spécimens
Gagée des champs *(Gagea arvensis / Gagea villosa)* environ 10 spécimens	Ornithogale penchée (*Ornithogalum nutans)* environ 250 spécimens
Pyrole verdâtre (*Pyrola chlorantha*) environ 20 spécimens	Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus)* environ 20 spécimens
Thésium à feuilles de lin (*Thesium linophyllon*) environ 5 spécimens	Tulipe de Maurienne *(Tulipa mauriana – Tulipa praecox var Mauriana)* environ 15 spécimens
Tulipe précoce *(Tulipa raddii - Tulipa praecox subsp raddii)* environ 950 spécimens	Buxbaumie verte (*Buxbaumia viridis*) environ 50 spécimens
Orthotric de Roger *(Orthotricum rogeri)*	Pyramidule tétragone (*Pyramidula tetragona)*

Article 2 - Bénéficiaire

Le bénéficiaire de la présente dérogation est la société Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT), sise 1091 Avenue de la Boisse – BP 80 631, 73 000 Chambéry cedex, maître d'ouvrage du projet, et représentée par M. Mario VIRANO dûment mandaté à cet effet. La présente dérogation peut être retirée à tout moment sans indemnité si le bénéficiaire n'en respecte pas les clauses ou les prescriptions qui lui sont liées.

TELT s'assurera du respect de l'ensemble des obligations qui lui sont faites de la part de l'ensemble des intervenants sur les chantiers concernés par la présente dérogation.

Article 3 - Mesures en faveur des espèces protégées

La société Tunnel Euralpin Lyon Turin devra dans ce cadre respecter les engagements en faveur de la faune et de la flore tels que présentés dans le dossier de « demande de dérogation aux interdictions portant sur les espèces protégées – travaux liés au creusement du tunnel de base » du 21 septembre 2015 et du « mémoire en réponse aux avis d'experts régionaux » du 23 novembre 2015 ainsi que les conditions émises par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) :

3.1 - Mesures d'évitement

- E01 : Adaptation du planning des travaux

- élagages, abattages des arbres et arbustes susceptibles d'accueillir de l'avifaune nicheuse, terrassement entraînant la destruction de la strate herbacée proscrits du 1er mars au 31 juillet ;,

- élagages, abattages des arbres susceptibles de constituer des gîtes à chiroptères à réaliser entre le 15 octobre et le 1er mars. La destruction de bâtiments (toitures, combles) devra être réalisée entre le 1er octobre et le 31 mars. La destruction de bâtiments (caves, souterrains) devra être réalisée durant le mois de septembre ou en avril, mai. En cas d'interventions prévues en dehors de ces périodes, elles ne pourront être réalisées qu'après mise en place de la mesure de réduction « vérification de l'absence de chiroptères avant la destruction des bâtiments favorables et des arbres à cavité » (mesure R13) par un expert chiroptérologue conformément aux dispositions de la mesure R 07 ;

- terrassement initial et dessouchage à éviter du 31 octobre au 1er juin pour limiter la destruction d'individus de reptiles et d'amphibiens. En cas de terrassement initial et dessouchage à réaliser entre le 31 octobre et le 1er juin, ils ne pourront être réalisés, sur les sites qui le nécessitent, qu'après mise en place des mesures de réduction « mise en place de dispositifs anti-retour et de barrière pour les amphibiens » et « nettoyage avant travaux des éléments favorables aux amphibiens et aux reptiles » (mesure R12) et après vérification de l'absence d'individus de reptiles et d'amphibiens par un expert écologue conformément aux dispositions de la mesure R 07 ;

- E02 : réduction des emprises au niveau des différents sites au sein des emprises définies dans la déclaration d'utilité publique (cf. annexe 2).

3.2- Mesures de réduction générales, applicables à l'ensemble des sites

- R01 : définition et réduction des zones de chantier et des pistes de circulation

- l'ensemble des activités liées à l'aménagement des sites (y compris les éventuels déblais, sites de stockage de matériels et d'engins, bases vie...) devra être inclus au sein des emprises de chantiers définies dans le cadre de la mesure E02 ;

- avant le démarrage du chantier, un plan de circulation sera également arrêté en concertation avec un écologue, afin de délimiter les axes de circulation qui pourront être utilisés. Ce plan indiquera les zones accessibles aux véhicules (installations de chantier), les pistes de circulations des engins de chantier et des véhicules chantier ainsi que les aires de retournement des engins afin d'éviter toute manœuvre sur les milieux naturels conservés. Les pistes de circulation chantier seront signalisées pour éviter le risque de divagation des engins en dehors des zones travaux.

- sur les secteurs abritant des espèces sensibles, ces mesures seront accompagnées de la mise en place d'un balisage (mesure R09) ;

- en phase de réalisation, l'adaptation de la délimitation des zones de chantier et des axes de circulation sera recherchée afin de garantir le moindre impact environnemental dans le respect des engagements du dossier de demande.

- R02 : limitation des atteintes aux milieux aquatiques et mise en place d'un système d'alerte et de traitement des pollutions

- imperméabilisation des zones de stationnement et d'entretien des engins de chantier ;

- mise en place d'un système de collecte et d'assainissement des eaux de ruissellement ;

- aménagement des zones de franchissement : tout franchissement de ruisseau devra respecter non seulement les écoulements hydriques existants mais aussi la circulation de la faune et la continuité sédimentaire ;

- maintien d'une bande rivulaire en bordure de l'Arc.

- R03 : limitation de la pollution lumineuse et sonore

- absence d'éclairage nocturne des zones de travaux, à l'exception des secteurs au niveau desquels des travaux de nuit sont en cours ou au niveau desquels l'éclairage est requis pour des raisons de sécurité des sites, des personnes et matériels ;

- en cas de nécessité, les intensités seront ajustées au minimum et les éclairages seront dirigés vers le sol et équipés de réflecteurs ;

- les bandes transporteuses seront couvertes pour limiter les émissions sonores.

- R04 : lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

Cette mesure sera prise en compte selon les spécificités de chacun des sites.

Elle comprendra les actions suivantes :

- balisage des foyers d'espèces et mise en place d'une signalisation avant le démarrage des travaux ;

- coupe et fauche avant fructification en veillant à collecter l'ensemble des résidus ;

- décaissage et traitement approprié des terres infestées (notamment pour la Renouée du Japon) ;

- nettoyage du matériel entrant en contact avec des espèces exotiques envahissantes ;

- interdiction d'utilisation des terres initialement infestées en dehors des limites du chantier. Les terres remaniées seront utilisées sur site uniquement ;

- traitement des terres entreposées temporairement par semis avec des essences végétales locales et concurrentielles ;

- plan de lutte pour éviter la colonisation des espèces invasives à mettre en place sur les sites à renaturer.

- R05 : protection de la végétation vis-à-vis de la poussière

- R05 bis : interdiction d'utilisation des traitements phytosanitaires sur l'ensemble des sites en phase chantier

- R06 : mise en œuvre d'un plan de respect de l'environnement

Les clauses environnementales des documents de consultation des entreprises (DCE) intégreront, en amont, les problématiques liées à la faune et à la flore. Il s'agira en particulier de préciser l'emplacement des zones sensibles, notamment celles à baliser avant le démarrage des travaux (mesures R01, R08, R09, R12) et les interdictions liées à la préservation de ces zones : interdiction d'y manœuvrer, d'y déposer des matériaux, même de façon temporaire. Pour la réalisation des travaux , TELT imposera aux entreprises de produire un Plan de respect de l'environnement (PRE) qui détaillera point par point l'ensemble des dispositions prises pour assurer la mise en œuvre des mesures environnementales (en particulier celles prévues dans le présent arrêté). Le PRE devra se référer aux prérogatives formulées par TELT à cet égard dans les dossiers de consultation des entreprises.

- R07 : pilotage environnemental du chantier

Pour assurer un suivi efficace et limiter les impacts de la phase travaux, TELT veillera à la mise en place, pour chaque chantier, d'un système de pilotage environnemental, intégrant une structure compétente en écologie et protection des milieux naturels, dans lequel chaque intervenant est responsable dans son domaine de compétence avec un système de transmission des contrôles et de leur résultat à l'échelon supérieur et une synthèse relevant de la responsabilité de TELT, maître d'ouvrage et bénéficiaire de la présente autorisation.

Ce système devra garantir la mise en œuvre, le respect et le suivi de l'ensemble des mesures inscrites dans le présent arrêté.

Ce système sera présenté à la DREAL et à la DDT 73 au moins trois mois avant le démarrage des travaux.

Avant tout démarrage des travaux, une formation spécifique est délivrée au personnel de chantier, sous la responsabilité d'une structure compétente en écologie.

Un bilan de fin de chaque chantier présentant l'impact réel du chantier sur les espèces protégées, précisant si les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement ont été respectées et leur pertinence, sera envoyé à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) avant le 31 décembre de l'année suivant la fin de réalisation des travaux.

TELT tiendra la DREAL informée du démarrage des travaux, de leur état d'avancement sur les différents sites pendant toute la durée du chantier.

3.3- Mesures de réduction spécifiques à certains sites (cf. annexe 2)

- R08 : maintien des continuités écologiques

- mise en place de dispositif en faveur de la petite faune (mise en place de buses d'un diamètre minimal de 40 cm, espacées de 50 à 100 mètres sous les pistes de chantier lorsqu'elles constituent des éléments de fragmentation) ;

- mise en place de haies, d'aménagements aux abords de voies ou au niveau d'ouvrage de franchissement pour rétablir les corridors en faveur des chiroptères,

- plantation de haies le long du tracé afin de créer un effet barrière et canalisant pour les espèces.

- R09 : balisage de zones à enjeu

Les secteurs présentant des enjeux environnementaux seront matérialisées par un écologue compétent. Le balisage devra être visible et pérenne durant toute la durée du chantier. Des panneaux de signalisation des zones environnementales sensibles seront mis en place dès le démarrage du chantier afin de sensibiliser le personnel.

- R10 : phasage de la mise en dépôt afin d'assurer une fonctionnalité optimale des différents sites.

- R11 : maintien ou création de zones refuges pour les reptiles et amphibiens

Cette mesure se décline en 4 actions principales :

- la conservation de murets de pierres sèches (en l'état ou déplacés),

- la conservation de résidus de coupes ainsi que de souches,

- la construction d'hibernaculums,

- la création de mares de substitution.

Les berges des mares de substitution devront être en pente douce.

Les mares en faveur du Crapaud calamite devront être implantées dans un milieu ouvert avec un fort ensoleillement. La majeure superficie de la mare devra être peu profonde, mais elle devra présenter des zones plus profondes pour permettre un maintien en eau lors des années sèches.

Les mares en faveur du Crapaud commun et de la Grenouille rieuse devront être positionnées de façon à conserver une lame d'eau suffisante pour le développement des larves en période estivale.

Ces mares devront être entretenues sur une durée minimale de 30 ans.

Les créations de l'ensemble de ces zones refuge devront être réalisées avant le démarrage du chantier.

- R12A : mise en place de barrière pour limiter les destructions de petite faune

- mise en place de dispositifs anti-retour pour les amphibiens pour leur permettre de quitter l'intérieur des emprises en empêchant leur retour, ou pour les concentrer autour de leur lieu de reproduction en vue de les déplacer. Ces dispositifs devront être installés en amont de toute intervention susceptible de porter atteinte aux populations d'amphibiens ;

- mise en place de clôtures hermétiques autour des sites de chantier (grillages mailles fines avec rabats empêchant le passage d'amphibiens).

- R12B : en cas de terrassement initial et dessouchage à réaliser entre le 31 octobre et le 1er juin, un nettoyage des éléments favorables aux amphibiens et aux reptiles devra être réalisé entre juillet et octobre, avant chaque phase de démarrage de chantier.

- R13 : vérification, par un expert chiroptérologue, de l'absence de chiroptères avant la destruction des bâtiments favorables et des arbres à cavité.

- R14 : équipement de clapets anti-retour des entrées / sorties d'air des sites de ventilation en phase d'exploitation.
- R15 : maintien de l'effet lisière par la réalisation d'un déboisement sélectif et progressif et par la création de lisières au niveau des ruptures de milieux.
- R16 : réhabilitation écologique des sites de chantier et de dépôt afin de permettre de reconstituer des habitats pour la faune et la flore.

Des essences indigènes et des mélanges de graines adaptés seront utilisés pour la revégétalisation. Des plantations devront être réalisées afin de reconstituer les cordons de ripisylves détruits. Dans le but de diversifier au maximum les formations végétales, la remise en état visera l'hétérogénéité, que ce soit au niveau édaphique (différents types de substrat) ou topographique (variabilité de la topographie : talus plus ou moins raides, dépressions, ...). Au cours de ces opérations, une attention particulière sera portée au risque d'introduction d'espèces végétales invasives. Des dépressions pourront être creusées afin de constituer des habitats de reproduction favorables au Crapaud calamite. Lors de la plantation d'arbres et arbustes, il sera privilégié l'utilisation d'engrais naturels.

Les modalités de remise en état des zones de chantier après travaux seront définies et suivies avec l'appui d'un écologue compétent. La gestion de ces sites sera prévue sur un minimum de 10 ans après leur réhabilitation pour en assurer la pérennité.

L'ensemble des bandes transporteuses seront démontées.

En phase d'exploitation, l'utilisation des produits phytosanitaires sera proscrite sur les sites réaménagés à l'exception des ballasts sur les sites de Saint-Jean Ouest, traversée de Saint-Jean de Maurienne, Plan des Epines jusqu'à l'entrée en terre du tunnel.

La réhabilitation de chaque site devra démarrer avant le 31 décembre de l'année suivant la fin d'utilisation du site. La réhabilitation de l'ensemble des sites devra être terminée avant le 31 décembre de l'année suivant la fin des travaux de creusement du tunnel de base de la section transfrontalière de la nouvelle liaison ferroviaire entre Lyon et Turin.

3.4 - Mesures d'accompagnement générales, applicables à l'ensemble des sites

- Acc01 : veille écologique annuelle avant le démarrage des travaux.

Un rapport sera transmis annuellement à la DREAL.

- Acc02 : mise en place d'un groupe de suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires et d'accompagnement présidé par le Préfet.

Ce groupe de suivi comprendra notamment les services de l'Etat, le Conservatoire Botanique National Alpin, la Chambre d'Agriculture, le Parc National de la Vanoise, l'Office National des Forêts et les associations locales et régionales de protection de la nature. La composition du groupe de suivi devra être validé par les services de l'Etat.

- Acc02 bis : TELT assurera la mise à disposition d'une information publique complète et régulière pendant toute la durée du chantier, en s'appuyant notamment sur les travaux du groupe de suivi de la mise en œuvre des mesures compensatoires et d'accompagnement.

3.5 - Mesures d'accompagnement spécifiques à certains sites (cf. annexe 2)

- Acc03 : transplantation de parts significatives des populations d'espèces protégées présentes dans l'emprise des travaux et notamment des pieds de Tulipes de Maurienne et Tulipes précoce, d'Ornithogale penchée, d'Ail rocambole, de Gagée des champs selon un protocole validé par le Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA).

Les transplantations devront être réalisées avant le démarrage des travaux sur les sites concernés. Les secteurs de réimplantation devront également être validés par le CBNA.

- Acc04 : déplacement des populations d'amphibiens présentes au sein des emprises vers des mares nouvellement créées.

Les sites de substitution devront être créés durant l'automne, avant le démarrage des travaux impactant les sites de reproduction identifiés au sein des sites.

Les déplacements d'espèces devront être réalisés avant le démarrage des travaux sur les sites concernés. Les individus, les larves et les pontes seront capturées pendant la période de reproduction (à partir de mars-avril) et transférés immédiatement dans des habitats favorables. Un dispositif étanche pourra être mis en place autour des points d'eau afin de s'assurer qu'aucun individu ne revienne dans le point d'eau et de récupérer les individus restants. La fréquence des opérations sera importante : au minimum un passage sur le terrain toutes les semaines, sur toute la période de reproduction, deux fois par semaine au plus fort de la saison de reproduction, un passage quotidien dans le cas de la mise en place de dispositifs de captures associant barrières étanches et seaux enterrés.

L'opération de déplacement sera encadrée par un écologue compétent.

- Acc05 : aménagement de gîtes favorables aux chauves-souris

- site des Resses : aménagement d'une galerie au sein du dépôt. Des niches seront constituées afin de créer des éléments de diversification des conditions de température et d'humidité.

- site du Pas de Tir du Puits d'Avrieux : aménagement du bâtiment de tir existant.

L'aménagement de ces gîtes devra être terminé avant le 31 décembre 2018.

- Acc06 : mise en culture et multiplication de bulbes de *Tulipa mauriana* provenant notamment des collections du CBNA et/ou de la maison de la nature de Guillestre en vue de leur réimplantation (objectif de 30 à 50 bulbes réimplantés).

Cette mesure sera pilotée par le CBNA. La mise en culture devra être réalisée avant le 31 décembre 2020.

Les sites d'accueil seront identifiés au sein de l'aire de répartition de l'espèce (principalement commune de Saint-Julien Montdenis), sur des terrains adaptés à l'écologie de l'espèce et sécurisés foncièrement.

Les secteurs de réimplantation feront l'objet d'un entretien et d'un suivi sur 30 ans.

- Acc07 : contribution à la mise en place d'un plan global de conservation des « Tulipes de Maurienne », dans l'objectif de garantir leur conservation à long terme.

Cette contribution consistera en l'élaboration, en concertation avec les partenaires concernés et intéressés (CBNA, communes et collectivités, associations de protection de la nature ...), du plan de conservation indiquant l'état des lieux des connaissances, les enjeux de conservation, la définition d'objectifs et d'actions.

Le périmètre du plan d'action (territoire et espèces de tulipes concernés), les objectifs et les actions devront être validées par la DREAL après consultation du CBNA.

Ce plan de conservation devra être rédigé avant le 31 décembre 2018.

- Acc08 : contribution au montage d'un projet de recherche sur la Bruyère des neiges.

Cette contribution consistera en la réalisation d'une étude visant à définir précisément l'écologie de l'espèce, les menaces qui pèsent sur cette dernière à l'échelle locale, et les actions permettant de la favoriser (modalités de restauration et de gestion notamment).

Cette étude devra être lancée avant le 31 décembre 2018 et achevée avant le 31 décembre 2023.

3.6 - Mesures compensatoires

- mise en place des mesures de conservation et restauration d'habitats forestiers abritant des populations des espèces végétales et animales protégées impactées, en partenariat avec les structures et acteurs socio-économiques impliqués dans la préservation de la biodiversité, sur une superficie globale au moins égale à 59 ha et sur une durée de 30 ans à 50 ans en fonction des mesures (cf. annexe 3).

L'annexe 3 présente les enveloppes de compensation identifiées. La définition précise des mesures, au sein de ces enveloppes ou d'éventuelles enveloppes complémentaires, devra être définie avec l'appui des différentes parties prenantes sur ce sujet (services de l'Etat, organismes gestionnaires, acteurs de la préservation de la biodiversité, représentants des acteurs forestiers, conservatoire botanique national alpin...) et validée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

Les mesures et leur calendrier de mise en œuvre devront être définis avant le 31 décembre 2018.

- mise en place de mesures de préservation, de gestion conservatoire et de restauration d'habitats ouverts et semi-ouverts abritant des populations des espèces végétales et animales protégées impactées sur une superficie minimale de 50 ha et sur une durée de 30 ans en partenariat avec les structures et acteurs socio-économiques impliqués dans la préservation de la biodiversité.

Il conviendra de garantir, après les 30 ans d'engagements de TELT, la pérennité de ces mesures par la cessions à titre gratuit des terrains acquis à un organisme gestionnaire ayant une mission publique de conservation du patrimoine naturel et/ou la mise en place des arrêtés préfectoraux de protection de biotope.

L'annexe 4 présente les enveloppes de compensation identifiées. La définition précise des mesures, au sein de ces enveloppes ou d'éventuelles enveloppes complémentaires, devra être définie avec l'appui des différentes parties prenantes sur ce sujet (services de l'Etat, organismes gestionnaires, acteurs de la préservation de la biodiversité, conservatoire botanique national alpin...) et validée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

Les mesures et leur calendrier de mise en œuvre devront être définis avant le 31 décembre 2018.

- création d'un réseau de mares fonctionnellement reliées à l'Arc en faveur du Crapaud calamite et gestion sur une durée de 30 ans.

Deux enveloppes de compensation ont été identifiées (cf annexe 5) :

- P01 : gestion des milieux aquatiques en faveur des amphibiens sur la commune de Villagondran

Cette action comprend : la gestion des ceintures de végétation du plan d'eau principal (entretien, plantations...), l'entretien de la végétation ligneuse en vue du maintien de l'ouverture du milieu (maintien de l'ensoleillement des mares), la création de refuges pour la petite faune et la création de différents types de mares (mares pionnières favorables au crapaud calamite, mares profondes végétalisées).

- P02 : création de sites de reproduction pour le crapaud calamite sur la commune de Saint Martin la Porte

Cette action comprend : la création d'au minimum 2 mares favorables au crapaud calamite, la création de refuge pour la petite faune, l'entretien des milieux terrestres et des aménagements en faveur des amphibiens.

Ces mares viennent en complément des mares créées dans le cadre des dossiers précédents liés aux travaux préparatoires du tunnel de base et à l'utilisation du site de Babylone sur la commune de Saint Julien Montdenis.

La définition précise des mesures, au sein de ces enveloppes ou d'éventuelles enveloppes complémentaires, devra être définie avec l'appui des différentes parties prenantes sur ce sujet (services de l'Etat, organismes gestionnaires, acteurs de la préservation de la biodiversité, conservatoire botanique national alpin...) et validée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

Le réseau de mare devra être finalisé avant le 31 décembre 2018.

3.7 - Mesures de suivi

- suivi des espèces protégées à enjeux objet des mesures d'évitement et de réduction présentées dans le dossier de demande, sur 30 ans afin de vérifier l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction.

  Il s'agira notamment :

  - d'évaluer la taille de la population présente et son évolution ;
  - d'estimer la réussite de la reproduction (faune notamment) ;
  - de suivre l'évolution du milieu.

- suivi scientifique de l'efficacité des mesures d'accompagnement et compensatoires sur 30 ans afin de contrôler l'évolution des espèces protégées et adapter au besoin la gestion conservatoire mise en place.

- suivi des milieux recrées suite au réaménagement des différents sites sur 10 ans.

Les protocoles de suivis devront être adaptés à chacun des sites en fonction des espèces présentes. Ils devront être reproductibles.

Les protocoles devront être validés par la DREAL après avis du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, avant le début des suivis.

Des rapports de suivi seront produits : années n+1, n+2, n+3, n+5, puis tous les 5 ans jusqu'à n+30 et transmis à la DREAL, au Conservatoire Botanique National Alpin, pour les suivis relatifs à la flore et aux habitats naturels, ainsi qu'aux experts délégués flore et faune du Conseil National de la Protection de la Nature.

- Les données brutes recueillies lors de l'état initial et des suivis sont transmises à la DREAL, référente du volet régional du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP), suivant un format informatique d'échange permettant leur intégration dans les bases de données existantes.

Les résultats des suivis seront rendus publics, le cas échéant via le site Internet de la DREAL, pour permettre l'amélioration des évaluations d'impacts et le retour d'expérience pour d'autres projets.

3.8 - Bilan de la mise en œuvre

Un bilan de la mise en œuvre des mesures de réduction et de compensation quinquennale sera établi par TELT et transmis au Préfet. Il intégrera les bilans de fin de chantier et les rapports de suivi.

Article 4 – Mesures correctives et complémentaires

Si les suivis prévus à l'article 3.7 mettent en évidence une insuffisance des mesures prévues aux articles 3.1 à 3.6, pour garantir le maintien dans un bon état de conservation des espèces protégées concernées, le bénéficiaire sera tenu de proposer des mesures correctives et des mesures compensatoires complémentaires qui seront présentées au groupe de suivi visé à l'article 3.4 et soumises à la DREAL pour validation. Le Préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires.

Article 5 – Périmètre de la dérogation

Le bénéficiaire devra se conformer strictement au périmètre défini dans le dossier de demande de dérogation et repris en annexe n°1 du présent arrêté.

Article 6 – Modifications

Toute modification apportée au projet et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier pouvant avoir des incidences sur les espèces protégées devra être portée, avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet. Le Préfet fixera, s'il y a lieu, des prescriptions complémentaires.

Toute modification apportée au projet de nature à entraîner le non respect d'une interdiction non visée à l'article 1 devra faire l'objet d'une demande de dérogation dans les formes prévues par le code de l'environnement.

Article 7 – Déclaration des incidents ou accidents

Dès qu'il en a connaissance, le bénéficiaire est tenu de déclarer au Préfet les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant objet du présent arrêté qui sont de nature à porter atteinte aux espèces protégées ou à leurs habitats.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le Préfet, le bénéficiaire est tenu de prendre ou de faire prendre toutes dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou de l'accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le bénéficiaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux ou de l'aménagement.

Article 8 – Dispositions générales

Le bénéficiaire ou son représentant doit être porteur de la présente autorisation lors des opérations d'enlèvement, de destruction, d'altération d'espèces et d'habitats d'espèces citées à l'article 1 et il est tenu de la présenter à toute demande des agents commissionnés au titre de l'environnement. L'autorisation est accordée pour une durée de 30 ans.

Article 9 – Mesures de contrôle

La mise en œuvre des dispositions du présent arrêté pourra faire l'objet de contrôles par les agents visés à l'article L.415-1 du code de l'environnement.

Le bénéficiaire est tenu de laisse accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L172-5 du code de l'environnement.

Les agents peuvent demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté conforment à l'article L172-11 du code de l'environnement.

Article 10 - Sanctions administratives et pénales

Le non-respect des dispositions du présent arrêté peut donner lieu aux sanctions administratives prévues par les articles L.171-7 et 171-8 du code de l'environnement.

Les infractions pénales aux dispositions du présent arrêté sont punies des peines prévues à l'article L.415-3 du Code de l'environnement.

Article 11 - Droits et informations des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés. Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de Savoie.

Article 12 - Voies et délais de recours

La présente décision peut être contestée :

- par recours gracieux auprès de l'auteur de l'acte dans les deux mois suivant la notification ou la publication de la décision, le silence gardé par l'administration pendant plus de deux mois vaut décision implicite de rejet qui peut, elle-même être déférée au tribunal administratif de Grenoble dans un délai de deux mois,
- par un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Grenoble dans les deux mois suivant la notification ou la publication de la décision, le délai de recours gracieux étant interruptif du délai du recours contentieux.

Article 13 - Exécution

La secrétaire générale de la préfecture de Savoie, la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Auvergne-Rhône-Alpes, le directeur départemental des territoires de Savoie, le chef du service départemental de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage de Savoie, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques de Savoie sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture de Savoie, et dont copie sera adressée :

- au Ministère en charge de l'environnement, de l'énergie et de la mer (MEEM),
- à la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement d'Auvergne-Rhône-Alpes,
- au service départemental de l'ONCFS de la Savoie,
- au service départemental de l'ONEMA de la Savoie,
- au Conservatoire Botanique National Alpin,
- aux Maires des communes concernées.

Chambéry, le 16 AOUT 2016

Le Préfet,

Pour le Préfet et par délégation,
La secrétaire générale,

Juliette TRIGNAT

NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO
CUP C11J05000030001

[redacted]

PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT/STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SYNTHESE NON TECNIQUE / SINTESI NON TECNICA

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	25/06/2010	PRIMA DIFFUSIONE / PREMIERE DIFFUSION	[redacted]	[redacted]	
A	09/07/2010	PASSAGGIO ALLO STATO AP/ PASSAGE AU STATUT AP	[redacted]		

N° Doc	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Emetteur / Emittente			Numéro				Indice
	P	P	2	C	3	C	T	S	3	0	1	0	5	A

Statut / Stato		Type / Tipo		
A	P	N	O	T

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	00	03	10	04

ECHELLE / SCALA
-

LTF
LYON TURIN FERROVIAIRE

LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse BP 80631 F-73006
CHAMBERY CEDEX (France)
Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.59
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (30-TWIN)

Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TWIN-T)

1 SINTESI ITALIANO 8

2 SYNTHESE FRANÇAIS 9

3 PREMESSA 10

4 INTRODUZIONE AL PROGETTO 11

4.1 LE ISTANZE TERRITORIALI E L'AZIONE PROGETTUALE 12

4.2 GLI ATTORI DEL PROGETTO 12

4.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 13

4.3.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ISTITUZIONALI 13

5 DESCRIZIONE DELL'OPERA E SUE MOTIVAZIONI 14

6 LA STORIA DEL PROGETTO 17

6.1 I LAVORI DELL'OSSERVATORIO TORINO-LIONE 17

6.2 REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE 18

6.3 LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO PRIMA DELL'ACCORDO DI PRACATINAT 18

6.4 L'ATTUALE CORRIDOIO DI RIFERIMENTO 19

6.5 GLI INDIRIZZI OPERATIVI DI PROGETTO PRELIMINARE 20

6.5.1 ALTERNATIVA LOCALE "F" 21

6.5.2 ALTERNATIVA LOCALE "D" 22

6.6 I RISULTATI DELL'ANALISI MULTICRITERI 23

7 VALUTAZIONE DELL'OPZIONE ZERO 25

8 LO STATO DI AVANZAMENTO 26

8.1 AVANZAMENTO LATO ITALIA 26

8.1.1 PIANO DI INDAGINI PRELIMINARI 26

8.2 AVANZAMENTO LATO FRANCIA 26

9 L'OPERA E LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO 27

9.1 INSERIMENTO NELLA PIANIFICAZIONE LOCALE 27

9.1.1 PIANO STRATEGICO PER IL TERRITORIO INTERESSATO DALLA DIRETTRICE FERROVIARIA TORINO – LIONE 28

9.1.2 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC1 E PTC2) 28

9.1.3 PIANO PER LA TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE REGIONALE (PTA) 29

9.1.4 PIANO DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 29

9.1.5 PIANIFICAZIONE FORESTALE 29

9.1.6 PIANI REGOLATORI GENERALI 30

10 IL PROGETTO 31

10.1 PARAMETRI DI PROGETTAZIONE E ASPETTI FUNZIONALI 32

10.2 NATURA DEI MATERIALI IMPIEGATI 34

10.3 DESCRIZIONE DI ELEMENTI CARATTERISTICI DELLE SINGOLE TRATTE 35

10.3.1 TUNNEL DI BASE 35

10.3.2 POZZO DI VENTILAZIONE CLAREA 35

10.3.3 AREA DI SICUREZZA DI CLAREA 35

10.3.4 CUNICOLO ESPLORATIVO E CENTRALE DI VENTILAZIONE DELLA MADDALENA 36

10.3.5 PORTALE EST TUNNEL DI BASE 37

10.3.6 LA STAZIONE INTERNAZIONALE DI SUSA 37

10.3.7 IL PONTE SULLA DORA RIPARIA E L'ATTRAVERSAMENTO DELLA A32 38

10.3.8 L'AREA DI SICUREZZA ED IL FASCIO BINARI DI SERVIZIO DI SUSA 38

10.3.9 IMBOCCO LATO OVEST TUNNEL ORSIERA 39

10.3.10 TUNNEL DELL'ORSIERA 39

10.3.11 COMUNICAZIONE PARI E DISPARI 39

10.3.12 ZONA DI INTERCONNESSIONE E AREA DI SICUREZZA 40

10.4 DESCRIZIONE DEL CANTIERE PER LA COSTRUZIONE 40

10.5 TIPOLOGIE DI CANTIERI 42

10.5.1 CANTIERE DELLA PIANA DI SUSA 43

10.5.2 CANTIERI DELLA PIANA DELLE CHIUSE 44

10.5.3 CANTIERE DI CLAREA 45

10.5.4 CANTIERE DELLA MADDALENA 45

10.5.5 AREA INDUSTRIALE DI PRATO GIO' 46

10.5.6 AVANZAMENTO IN TERRENI POTENZIALMENTE AMIANTIFERI 46

10.5.7 AVANZAMENTO IN TERRENI A RISCHIO RADON E URANIO 48

10.5.8 CANTIERI PER IMPIANTI FERROVIARI E NON FERROVIARI 49

10.6 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 49

10.6.1 VALUTAZIONE DEI BILANCI DI MASSA 49

10.6.2 SITI DI DEPOSITO 50

10.6.3 CARRIERE DU PARADIS 51

10.6.4 SITO DI CANTALUPO 51

10.7 TRASPORTO 51

10.7.1 IN SOTTERRANEO 51

10.7.2 TRASPORTO ALL'APERTO 52

10.8 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 52

11 ANALISI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI DELL'OPERA 55

11.1 METODOLOGIA DI INDAGINE AMBIENTALE 56

11.2 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE 58

11.2.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO 58

11.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE 58

11.2.3 UNITÀ BASSA VALLE DI SUSA – VALLI DI LANZO – MONTE ORSIERA 59

11.2.4 UNITÀ DORA-MAIRA 59

11.2.5 UNITÀ PIEMONTESE 59

11.2.6 UNITÀ DI AMBIN 59

11.2.7 UNITÀ INCERTAE SEDIS 59

11.2.8 ZONA A SCAGLIE TETTONICHE 60

11.2.9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMIANTO 60

11.2.10 IL RISCHIO RADON 60

11.2.11 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO 61

11.2.12 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 61

11.2.13 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO 62

11.2.14 LO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI 62

11.2.15 LA QUALITA DELLA ACQUE SOTTERRANEE 62

11.2.16 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE 63

11.2.17 BACINO DELLA DORA RIPARIA E FIUME DORA RIPARIA 63

11.2.18 TORRENTE CLAREA 64

11.2.19 TORRENTE CENISCHIA 64

11.2.20 ATMOSFERA 64

11.2.21 RUMORE 65

11.2.22 VIBRAZIONI 65

11.2.23 EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO STRADALE 65

11.2.24 EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO FERROVIARIO 66

11.2.25 RADIAZIONI NON IONIZZANTI 66

11.2.26 SISTEMA NATURALE 66

11.2.27 SUOLO 67

11.2.28 VEGETAZIONE, FLORA E AGRICOLTURE E FORESTE 67

11.2.29 FAUNA 69

11.2.30 ECOSISTEMI 71

11.2.31 AREE PROTETTE 73

11.2.32 VALUTAZIONE D'INCIDENZA 74

11.2.33 PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE 75

11.2.34 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO 76

11.3 PRESSIONI SULL'AMBIENTE 76

11.3.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO 76

11.3.2 SOTTOSUOLO 77

11.3.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO 78

11.3.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE 80

11.3.5 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO 81

11.3.6 ATMOSFERA 81

11.3.7 RUMORE 82

11.3.8 VIBRAZIONI 83

11.3.9 RADIAZIONI NON IONIZZANTI 84

11.3.10 SUOLO 85

11.3.11 SALUTE PUBBLICA 86

11.3.12 FAUNA 88

11.3.13 PAESAGGIO, AGRICOLTURA E FORESTE 89

11.3.14 ECOSISTEMI 90

11.3.15 PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE 90

11.4 LE RISPOSTE: PRESIDI AMBIENTALI E MITIGAZIONI 92

11.4.1 ACQUE SUPERFICIALI 92

11.4.2 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO 92

11.4.3 SUOLO 93

11.4.4 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO 94

11.4.5 ATMOSFERA 96

11.4.6 CONTROLLO OPERATIVO IN CASO DI EVENTUALI EMISSIONI DI AMIANTO 97

11.4.7 RUMORE E VIBRAZIONI 97

11.4.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI 97

11.4.9 SALUTE PUBBLICA 98

11.4.10 AGRICOLTURA E FORESTE 98

11.4.11 FAUNA ED ECOSISTEMI 101

11.4.12 PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE 102

11.4.13 ULTERIORI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE 102

11.4.14 BUONE PRATICHE DI CANTIERE 102

11.4.15 L'ESEMPIO DELLA DEMARCHE GRAND CHANTIER 103

11.4.16 BEST AVAILABLE TECHNIQUES E BREF 104

11.4.17 OPERE A VERDE E RECUPERO DI AREE CANTIERIZZATE 104

12 CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI CANTIERE 107

13 GLOSSARIO 108

14 ALLEGATO PLANIMETRICO 117

1 SINTESI ITALIANO

Il presente documento costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale redatto per il Progetto Preliminare della Nuova Linea Torino – Lione (NLTL) dal confine di Stato (tracciato in galleria) sino alla Piana delle Chiuse (sito di sicurezza). Questa porzione di territorio rappresenta la tratta italiana della parte comune italo-francese della NLTL e considera, di conseguenza, anche la zona transfrontaliera. Il documento, con finalità divulgativa, è previsto dalle norme vigenti in materia di VIA – Allegato VII al D.lgs 152/2006 c.c.m. dal D.lgs 4/2008.

La tratta comune italo-francese vede quale proponente LTF, società partecipata al 50% da [redacted] e al 50% da [redacted] ([redacted]). Per quanto di riferimento al prosieguo della NLTL in direzione di Torino, dalla Piana delle Chiuse, sino all'innesto sulla linea ad Alta Capacità Torino-Milano in comune di Settimo Torinese, la competenza dell'opera è di [redacted] Il coordinamento LTF-[redacted] ha permesso in ogni caso di redigere gli studi e le analisi ambientali con sostanziale omogeneità di approccio, tenendo conto delle diverse specificità territoriali che contraddistinguono il territorio interessato dal progetto.

Scopo della Sintesi Non Tecnica è pertanto quello di riassumere, con linguaggio il più possibile comprensibile al Lettore non specializzato nel settore ambientale, gli elementi salienti di inquadramento dell'opera nel contesto pianificatorio e territoriale, illustrarne le principali caratteristiche tecniche e funzionali e descrivere il lavoro di analisi ambientale che ha condotto sia alle scelte di tracciato che di costruzione ed a definire specifici interventi per la tutela dell'ambiente. Per completezza di lettura il documento riprende e riassume tutti gli aspetti chiave oggetto dello Studio e pone in evidenza tutti i temi oggetto dell'analisi ambientale.

Al fine di agevolare la consultazione e la comprensione del testo, al Lettore è stata allegata alla presente una Planimetria di sintesi in ultima pagina ed un Glossario dei termini tecnici consueti.

2 SYNTHESE FRANÇAIS

Ce document est un résumé non technique de l'étude d'impact environnemental rédigé pour le projet préliminaire de la Nouvelle Ligne Turin-Lyon (NLTL) de la frontière franco-italienne (tracé en tunnel) à la Plaine des Chiuse (site de sécurité). Cette partie de territoire représente la section italienne de la partie commune italienne-française de NLTL et on considère, par conséquent, même la zone transfrontière. Le document, avec but de diffusion, est prévu des règles en vigueur en sujet de Evaluation d'Impact Environnemental (VIA) - Annexe VII à la Loi italienne l152/2006 c.c.m de la Loi 4/2008.

La section commune italienne-française considère comme proposant LTF, société participée à 50% par le [redacted] et à 50% par le [redacted] ([redacted]).
En ce qui concerne la suite de NLTL en direction de Turin, de la plaine des Chiuse à la liaison avec la ligne Grande Vitesse Turin-Milan en commune de Settimo Torinese, la compétence du travail est de [redacted] La coordination LTF-[redacted] a permis en tout cas de rédiger les études et les analyses environnementales avec substantielle homogénéité d'approche, en considérant les différentes spécificités territoriales qui distinguent le territoire intéressé du projet.

L'objectif de la synthèse non technique est donc de résumer, d'une façon la plus simple possible et compréhensible au Lecteur pas spécialisé dans le secteur de l'environnement, les éléments les plus importants de l'ouvrage dans le contexte de la planification et du territoire, en illustrant les principales caractéristiques techniques et fonctionnelles et en décrivant le travail d'analyse environnementale qui a mené aussi bien des choix de tracé que des choix de construction et à définir des ouvrages spécifiques pour la protection de l'environnement. Pour compléter la lecture le document reprend et résume tous les aspects essentiels de l'étude et met en évidence tous les sujets de l'analyse environnementale.

Au fin de faciliter la consultation et la compréhension du texte, on a joint à la dernière page du document un plan de synthèse et un glossaire des mots techniques les plus utilisés.

3 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale redatto per il Progetto Preliminare della Nuova Linea Torino – Lione (NLTL) dal confine di Stato (tracciato in galleria) sino al comune Chiusa San Michele (sito di sicurezza). Questa porzione di territorio rappresenta la tratta italiana della parte comune italo-francese della NLTL e considera, di conseguenza, anche la zona transfrontaliera. Il documento, con finalità divulgativa, è previsto dalle norme vigenti in materia di VIA – Allegato VII al D.lgs 152/2006 c.c.m. dal D.lgs 4/2008.

La tratta comune italo-francese vede quale proponente LTF, società partecipata al 50% da [redacted] e al 50% da [redacted] ([redacted]). Per quanto di riferimento al prosieguo della NLTL in direzione di Torino, da Chiusa San Michele sino all'innesto sulla linea ad Alta Capacità Torino-Milano in comune di Settimo Torinese, la competenza dell'opera è di [redacted] Il coordinamento LTF-[redacted] ha permesso in ogni caso di redigere gli studi e le analisi ambientali con sostanziale omogeneità di approccio, tenendo conto delle diverse specificità territoriali che contraddistinguono il territorio interessato dal progetto.

Scopo della Sintesi Non Tecnica è pertanto quello di riassumere, con linguaggio il più possibile comprensibile al Lettore non specializzato nel settore ambientale, gli elementi salienti di inquadramento dell'opera nel contesto pianificatorio e territoriale, illustrarne le principali caratteristiche tecniche e funzionali e descrivere il lavoro di analisi ambientale che ha condotto sia alle scelte di tracciato che di costruzione ed a definire specifici interventi per la tutela dell'ambiente. Per completezza di lettura il documento riprende e riassume tutti gli aspetti chiave oggetto dello Studio e pone in evidenza tutti i temi oggetto dell'analisi ambientale.

Al fine di agevolare la consultazione e la comprensione del testo, al Lettore è stata allegata alla presente una Planimetria di sintesi in ultima pagina ed un Glossario dei termini tecnici consueti.

4 INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il Progetto preliminare della nuova linea Torino-Lione nasce principalmente con l'obiettivo di ricercare ed individuare idee e soluzioni tecniche a partire dal territorio, non soltanto in termini di rispetto di vincoli tecnici ed ambientali, quanto, soprattutto, indirizzandosi verso scelte di corridoio e di tracciato potenzialmente in grado di indurre delle positività nel contesto sociale, economico ed ambientale locale. Questo obiettivo potrà essere raggiunto agendo in coerenza e sinergia con azioni coordinate su settori specifici, da prevedersi nell'ambito dalla pianificazione alle diverse scale territoriali e già prefigurate nel Piano strategico della provincia di Torino.
In questa logica, l'approccio tradizionale, solitamente banalizzato nello schema "progettazione → mitigazioni degli impatti → compensazione dell'impatto residuo" è stato radicalmente modificato. L'opera è stata di conseguenza pensata come un elemento da fare emergere dal contesto locale per contribuire a creare valore aggiunto territoriale, e non calata in esso indipendentemente dalle dinamiche in grado di innescare. L'opera è stata inoltre progettata sulla base di principi della sostenibilità e operando "ciclicamente" sulle relazioni fra pressioni indotte, risposte possibili e previsione di dinamiche di stato ambientale in ogni fase dello sviluppo progettuale. Secondo questa logica, in luogo di una analisi tipicamente sequenziale, orientata alla riduzione e compensazione degli effetti, si è preferito studiare il problema nella sua complessità, prefigurando scenari di impatto, ma anche di opportunità e risorse da sostenere a fianco delle necessarie azioni di tutela possibilmente di prevenzione.
Anziché trovarsi nella situazione di "mitigare" e "compensare" impatti indesiderati, il progetto ha quindi cercato di porsi in una più ampia visione di dinamica del territorio che, secondo la logica del modello concettuale "pressione-stato-risposte", potesse permettere di indurre e stimolare risposte sia di tutela ambientale sia di equilibrato sviluppo socio-economico.
Per tale ragione, l'azione progettuale ha tenuto conto non solamente dei requsti generali dell'opera da realizzare ma anche della necessità di integrarla nella pianificazione del territorio, cogliendo opportunità e risorse principalmente per i temi sotto citati:

- Ambiente (es: contributo a riqualificazione e ricostituzione della rete ecologica, Parco fluviale della Dora, benefici sulla qualità dell'aria da trasferimento modale);
- Tessuto urbano (es: riqualificazione urbanistica nella zona della Nuova Stazione e piana di Susa);
- Viabilità e trasporti (es: miglioramento della mobilità locale);
- Recupero di superfici; (es: aree intercluse);
- Attrattiva turistica (es: treni della neve).

In un contesto di complessità territoriale la risposta che si è inteso fornire nell'ambito dell'analisi ambientale risulta, in sostanza, principalmente riassumibile nei seguenti punti:

- Superamento dell'approccio di tipo valutativo-mitigativo-compensativo a favore di un obiettivo di internalizzazione del progetto nelle dinamiche del territorio;
- Ricerca di un approccio scevro da ogni condizionamento di tipo ideologico in merito all'opera. Tutte le valutazioni di carattere disciplinare si sono attenute a norme di buona tecnica, all'uso di modelli previsionali affrontati nel modo più oggettivo e ripetibile, possibile e, in ogni caso, rendendo trasparenti e ripercorribili le assunzioni alla base delle analisi svolte.

- Applicazione di una metodologia di lavoro in grado di risultare il più possibile aperta, in fase di confronto procedurale, alle modifiche, integrazioni ed approfondimenti che scaturiranno dai molti punti di vista con i quali lo Studio verrà letto ed analizzato.
- Conformità dell'analisi allo stato di progetto preliminare per quanto il confronto svolto in sede di Osservatorio Tecnico e la ricca documentazione pregressa e/o acquisita con le indagini in campo abbiano tuttavia consentito alcuni approfondimenti già tipici di fasi progettuali di maggiore dettaglio.
- Unitarietà di approccio con la tratta nazionale. I gruppi di lavoro dei due proponenti, LTF-[redacted] hanno condiviso parti dello Studio ed operato in analogia di metodo laddove necessario e possibile in relazione alle caratteristiche del territorio e ai tempi di progetto.

4.1 LE ISTANZE TERRITORIALI E L'AZIONE PROGETTUALE

Oltre agli obiettivi globali di politica nazionale o comunitaria, il Progetto ha considerato prioritariamente gli obiettivi locali, primo tra tutti favorire un nuovo sviluppo per la Valle di Susa, segnata dalla costruzione di infrastrutture sia ferroviarie (attuale Linea Storica) che stradali (autostrada del Fréjus, statali) o, più recentemente di tipo energetico, quali la centrale idroelettrica di Pont Ventoux). Le infrastrutture lineari di trasporto incidono sul territorio in termini di occupazione del suolo, paesaggio e di condizioni di vita. L'accettazione sociale di un ulteriore elemento infrastrutturale, per quanto di prevalente sviluppo in galleria, si è rivelato pertanto un aspetto problematico, indipendentemente dalla sua funzionalità, utilità e delle diverse attenzioni all'ambiente e al territorio richieste ai proponenti in fase di progettazione. L'elevato tasso di conflittualità a livello locale ha pertanto parzialmente condizionato anche questa fase di Studio sia in termini di accessibilità al Territorio che di facilità di dialogo con alcune Amministrazioni locali.

4.2 GLI ATTORI DEL PROGETTO

Gli Attori del progetto sono molteplici e vanno dagli Enti di governo del territorio a diverse scale territoriali sino a strutture, enti tecnici, organizzazioni varie, comprendendo in genere tutti i portatori di interesse, in primisi le comunità locali più direttamente interessate dai lavori di costruzione della NLTL.

Enti di governo del territorio e Osservatorio Tecnico:

- Governo francese;
- Governo italiano;
- CIG Commissione Intergovernativa italo-francese: controlla l'avanzamento del programma degli studi e dei lavori di ricognizione della sezione italo-francese affidati a LTF. La CIG è costituita da membri francesi e italiani che rappresentano diversi Ministeri dei relativi paesi. La CIG ha istituito numerosi gruppi di lavoro che si dedicano principalmente alle questioni tecniche ed alla sicurezza dell'opera, nonché a problematiche di carattere economico, giuridico e finanziario relative al trasferimento modale. La realizzazione della linea Torino-Lione è stata assunta come impegno dai Governi francese ed italiano con l'Accordo del 2001, approvato e supportato dall'Unione Europea.
- Unione Europea: La linea rappresenta l'anello mancante che permette di collegare 250 milioni di Europei e 5.000 km di nuove linee. In seguito al Consiglio europeo di Essen del 1994, l'Unione Europea considera la creazione della NLTL come uno dei 14 progetti prioritari del Continente;

- Enti regionali e locali di governo del territorio: dalla Regione Piemonte alla Provincia di Torino, dalle Comunità Montane ai comuni interessati.
- Osservatorio Tecnico istituito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con DPCM 1 marzo 2006. L'Osservatorio Tecnico per la concertazione competente per la tratta italiana della NLTL, presieduto dall'[redacted] ha realizzato un notevole lavoro dal 2006 ad oggi, con l'obiettivo di avviare e mantenere il dialogo con i comuni in Piemonte ed in particolare in Val di Susa e compiere il governo del Progetto secondo le intese del 4 febbraio 2009, con il *concorso attivo* dei rappresentanti tecnici dei territori oltre che, della Regione, della Provincia, della Città di Torino e dei Ministeri.

I Proponenti del progetto con le rispettive tratte di competenza:

- [redacted] spa [redacted] da Lione a Saint-Jean de Maurienne (parte francese);
- LTF sas (Lyon-Turin Ferroviaire), da Saint-Jean de Maurienne alla bassa Valle di Susa (parte italo-francese); LTF è una società per azioni semplificata transnazionale. I suoi azionisti in parti uguali sono [redacted] e [redacted] dalla bassa Valle di Susa a Torino (parte italiana).

4.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Oltre alla normativa specifica di settore ambientale nazionale e locale, ed alla normativa di settore ferroviario, che fa da quadro di riferimento alla progettazione in studio, si riferisce qui sui documenti stipulati tra le parti nonchè condivisi tra gli Attori coinvolti nel Progetto e nel processo di governance. Si omettono i documenti di riferimento normativi nazionali, ravvisabili per la parte di legislazione e norme speciali, nel Quadro di riferimento ambientale, programmatico e progettuale.

4.3.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ISTITUZIONALI

22 ottobre 2002 – Pubblicazione su G.U. dell'Accordo Italo – Francese per la realizzazione della NLTL;
4 settembre 2003 – Parere della Commissione Speciale V.I.A. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio espresso ai sensi dell'art.20 del D.Leg. 20 agosto 2002, n.190 ai fini dell'emissione della valutazione sulla compatibilità ambientale dell'opera "Nuovo Collegamento Ferroviario Torino-Lione – Tratta Confine di Stato-Bruzolo";
25 giugno 2008 – Provincia di Torino - Schema di piano strategico per il territorio interessato dalla direttrice ferroviaria - Torino – Lione - un territorio sostenibile ad alta relazionalità - Documento di Sintesi (a cura di: [redacted]);
28 giugno 2008 - Accordo di Pracatinat - Punti di accordo per la progettazione della nuova linea e per le nuove politiche di trasporto per il territorio;
4 febbraio 2009 - Specifiche progettuali - «Indirizzi operativi per la progettazione preliminare della Nuova Linea Torino Lione dal confine di Stato alla connessione con la linea AV-AC Torino Milano» - Osservatorio Tecnico;
29 gennaio 2010 – Osservatorio Torino-Lione – Indirizzi operativi per la progettazione preliminare della nuova linea Torino-Lione – Dal confine di stato alla connessione con la linea AV-AC Torino-Milano.

5 DESCRIZIONE DELL'OPERA E SUE MOTIVAZIONI

L'opera in oggetto trae le sue motivazioni di carattere globale dalle politiche dei trasporti concepite in sede comunitaria a partire dai primi anni '90, e successivamente riviste e riprecisate nei documenti che si sono via via succeduti.
Il Collegamento ha una finalità di riequilibrio economico e di trasporto dello spazio europeo, grazie ad un rafforzamento considerevole dei legami fra il nord ed il sud del Continente, in particolare tra l'Italia e la Francia (e attraverso questa con le Regioni europee del nord-ovest: Gran Bretagna, Belgio, Germania, per le quali la linea Torino-Lione costituisce l'itinerario più logico). Valorizzerà la componente mediterranea dell'Unione. La realizzazione e l'esercizio di questa linea si pongono dunque nel quadro transfrontaliero di sussidiarietà e solidarietà, costituito da:

- La Convenzione Alpina, firmata da 8 Stati dell'Arco alpino e ratificata dall'Unione Europea;
- La concertazione fra paesi alpini, per favorire uno sviluppo coordinato di queste aree;
- La solidarietà europea poiché i nuovi collegamenti transalpini dovranno procurare benefici all'insieme della Comunità Europea e non solo agli Stati attraversati.

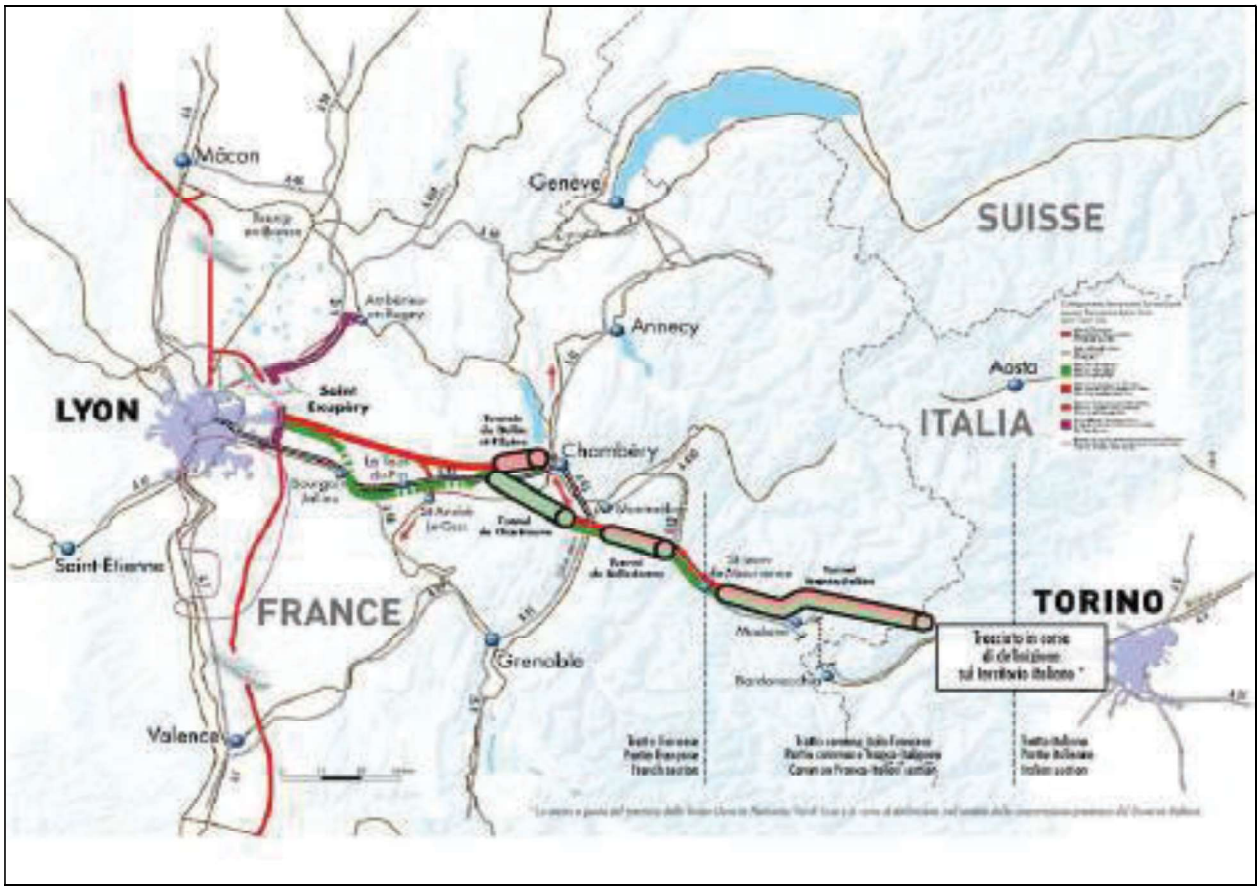
Il grande corridoio dei trasporti che attraversa in senso est-ovest l'Europa, passando a sud delle Alpi, nella Pianura Padana, è uno dei 3 grandi itinerari ferroviari previsti dalla Comunità Europea per collegare l'Italia all'Europa. Si ricordano anche l'asse Palermo-Berlino, attraverso il nuovo traforo alpino del Brennero, e l'asse Genova-Rotterdam, attraverso il nuovo traforo del Gottardo e del Loetschberg-Sempione.
Le motivazioni che stanno alla base di quest'Opera e delle altre linee ferroviarie europee, sono quindi da inserire in un concetto di *rete* continentale, che dovrà globalmente fare fronte alle necessità future, di coprire e servire in modo omogeneo e logicamente distribuito ogni regione europea.

Le motivazioni complessive sono dunque sintetizzabili in:

- Creazione di nuove infrastrutture ferroviarie con caratteristiche tecnologiche, funzionali e di sicurezza che siano ottimali, in grado di *sopportare i continui aumenti di traffico merci*, previsti ad inizio anni '90 e verificati con gli ultimi dati del 2004 e assorbiti in massima parte dal traffico stradale;
- Strutturazione dei progetti tale da *privilegiare e sviluppare l'intermodalità* ed il trasporto combinato (dedicando al ferro i lunghi tragitti ed alla gomma i brevi tratti iniziale e finale) e con la previsione di "autostrade ferroviarie";
- Trasferimento di una maggior quota di *traffico merci da gomma a ferro*, per perseguire gli obiettivi del protocollo di Kyoto, cui si è impegnata la UE;
- *Risparmi energetici, economici e funzionali* connessi alla tipologia e localizzazione delle nuove linee ferroviarie che si sviluppano con tracciati di pianura più lineari, con minori dislivelli, distanze e rischi climatici (gelo, nevicate, dissesti idrogeologici, ecc.) e conseguente diminuzione di consumi energetici per la trazione in salita ed in frenata.

La Commissione Europea ha voluto approfondire gli studi sul tema delle reti trasportistiche a sud delle Alpi, concludendo che i **limiti di capacità** sull'Arco alpino nel suo insieme, e sul versante occidentale in particolare, saranno raggiunti **fra il** [redacted] **e il** [redacted]
Per rispondere all'aumento tendenziale del traffico, il Decisore politico potrà optare per:

1. Aumentare le capacità di transito dei tunnel stradali esistenti modificando la gestione dei flussi e allentando le norme di sicurezza in vigore. Questa opzione è tanto poco compatibile con gli obiettivi di competitività e rispetto dell'ambiente quanto difficilmente accettabile socialmente;
2. Decidere la costruzione di nuovi tunnel stradali nel [redacted] per far fronte alla crescita della domanda, soluzione non conforme al rispetto della Convenzione alpina né alla politica di sviluppo sostenibile suggerita dall'Unione europea;
3. Optare risolutamente per uno sviluppo sostenibile nelle Alpi e lanciare da subito la costruzione del nuovo collegamento ferroviario transalpino onde fronteggiare la saturazione della Linea Storica e degli assi stradali e *favorire il trasferimento modale dalla strada alla rotaia*.



Il collegamento Torino - Lione, è costituito da tre parti:

- parte francese;
- parte comune italo-francese (tratta internazionale);
- parte italiana (tratta nazionale – "Gronda" di Torino).

La parte francese, il cui Committente è il gestore della rete ferroviaria francese ([redacted] si estende da Est di Lione a Saint Jean de Maurienne (escluso). Comporta, nella sua configurazione attuale:

- un itinerario viaggiatori ad alta velocità: tra l'Est di Lione ed il Sillon Alpin (ad Est di Chambéry);
- un itinerario merci e Autostrada Ferroviaria, tra l'Est di Lione ed il Sillon Alpin;
- un itinerario misto tra il Sillon Alpin e Saint-Jean-de-Maurienne.

La parte comune, il cui Committente è Lyon Turin Ferroviaire (LTF), si estende da Saint Jean de Maurienne a Chiusa San Michele, e comprende:

- il Tunnel di Base transfrontaliero che si sviluppa in territorio italiano per circa 12km sui circa 57 km complessivi;
- l'attraversamento all'aperto della piana di Susa per circa 2,8 km;
- il Tunnel dell'Orsiera che si sviluppa per circa 19 km;
- le opere della piana di Chiusa San Michele (suo attraversamento in galleria artificiale, l'area di sicurezza e di interconnessione alla Linea Storica).

La parte italiana, il cui Committente è il gestore della [redacted] si estende da Est di Chiusa san Michele a Settimo Torinese, sottopassando in galleria la Collina Morenica di Rivoli/Rivalta Torinese, attraversando lo scalo intermodale di Orbassano, cui risulta direttamente connessa, proseguendo poi sull'asse di Corso Marche a Torino ed infine contornando la cittá di Torino con un percorso prevalentemente in galleria.

6 LA STORIA DEL PROGETTO

Il progetto dell'Alta Velocità Torino - Lione affonda le sue radici negli anni '90, quando al Summit di Nizza i Governi europei sottolinearono l'interesse di studiare l'opportunità di un nuovo collegamento ferroviario tra l'Italia e la Francia. Tralasciando gli eventi intercorsi in quegli anni, viene qui illustrato il più recente percorso di selezione delle alternative di tracciato, che inizia il **10 dicembre 2005**, quando si è svolta la prima riunione del Tavolo Istituzionale di Palazzo Chigi, presieduto dal Presidente del Consiglio dei Ministri e composto dai rappresentanti di Sindaci ed Enti territoriali.

6.1 I LAVORI DELL'OSSERVATORIO TORINO-LIONE

Con il D.P.C.M. 1 marzo 2006 è stato istituito l'Osservatorio per il Collegamento ferroviario Torino – Lione quale sede per la risoluzione delle problematiche tecniche inerenti il Progetto.
Nella *prima fase di* attività dell'Osservatorio (**12 dicembre 2006 – 29 giugno 2008**), sono stati approfonditi tre temi principali: *(1)* la capacità della linea storica; *(2)* la domanda di traffico sull'arco alpino; *(3)* il nodo di Torino.
Sono state poi esaminate e valutate le linee di indirizzo delle possibili alternative di tracciato in Val di Susa. Le risultanze dell'Osservatorio sono state raccolte in 7 Quaderni diffusi pubblicamente.
A conclusione di questo lungo lavoro, di circa 300 audizioni e con l'intervento di circa 60 esperti internazionali, l'Osservatorio ha definito i *"Punti di accordo per la progettazione della nuova linea e per le nuove politiche di trasporto per il territorio"* (Accordo di Pracatinat, 28/06/2008, i cui allegati sono presenti nel Quaderno n. 7 dell'Osservatorio).
Nel definire i "capisaldi" da rispettare nella progettazione, l'Osservatorio ha anche unanimemente ribadito con forza il rapporto inscindibile fra la politica delle infrastrutture e quella dei trasporti che deve promuovere fin da subito il trasferimento progressivo delle merci verso la ferrovia in una logica di tutela del territorio e di quello alpino in particolare.
In seguito, al Tavolo Istituzionale di Palazzo Chigi del **29 luglio 2008**, è stata avviata la *seconda fase dell'Osservatorio* (**23 settembre 2008 – 4 febbraio 2009**) per fissare delle regole in grado di garantire l'unitarietà del Progetto Preliminare e fissarne gli inediti criteri di impostazione e sviluppo: il Progetto è quindi elaborato a partire dai dettami dei territori e l'opera è progettata insieme con la riprogettazione del territorio che la deve ospitare e di cui il *Piano Strategico della Provincia* costituisce la cornice.
Le *"Specifiche Progettuali"* concordate il 4 febbraio 2009 ed entrate a far parte dei documenti di gara di LTF e di affidamento di [redacted], conferiscono all'Osservatorio il ruolo di "governance" dell'intera progettazione preliminare.
In riferimento al totale di 100 Riunioni dell'Osservatorio per arrivare alla definizione del corridoio di studio attuale, alle attività di coordinamento e concertazione tra le parti interessate al Progetto (Enti locali, Associazioni di cittadini e di imprenditori in primis), si rimanda al Quadro Programmatico. Basti dire in questa sede che l'Osservatorio si è dimostrato un'efficacie sede di confronto fra le parti interessate e di governance, che ha fornito indicazioni di merito validate a livello accademico, soluzioni progettuali di tracciato condivise tra le parti, recependo le indicazioni di Enti locali e portatori di interesse al fine di veicolarle nelle discussioni progettuali tecniche più specifiche.
I temi centrali imposti ai Progettisti sono il legame tra progetto trasportistico e infrastrutturale e la territorializzazione degli interventi, che generino valore aggiunto ai territori interessati.
Il **17 febbraio 2009** è stata avviata la *terza fase dell'Osservatorio* (**2009-2010**) che ha come scopo la governance del progetto.

6.2 REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE

La Revisione del Progetto Preliminare consta di 3 serie di attività:

- Le indagini di approfondimento sul territorio;
- La Revisione del Progetto Preliminare approvato nel 2003, inclusi gli studi funzionali, architettonici, le interferenze, ecc.;
- Le attività di controllo.

Sono stati svolti, in parallelo con la revisione del Progetto Preliminare, gli studi socioeconomici (ossia «analisi costi-benifici»), per dimensionare le esternalità nelle analisi multi-criteri di confronto delle alternative di progetto, e per aggiornare il bilancio socio-economico del progetto.
In fase di revisione del Progetto Preliminare, il Raggruppamento:

- Elabora il progetto e lo studio d'impatto ambientale preliminare della tratta italiana della Parte Comune, secondo le indicazioni citate dagli attori di progetto;
- Integra nel progetto della tratta francese della Parte Comune le principali conseguenze del nuovo tracciato in Italia;
- Integra, nell'insieme del Progetto, eventuali modifiche richieste dalla CIG.

Il Progetto è elaborato, ove reso possibile dall'accessibilità del territorio, sulla base dei risultati delle indagini preliminari di:

- Topografia;
- Monitoraggi idraulici e idrogeologici: Dora Riaparia, torrenti principali;
- Piezometri e sorgenti;
- Monitoraggi sulla qualità dell'ambiente: aria, rumore, vibrazioni, ecc.;
- Indagini geologiche e geotecniche: rilievi di superficie, sondaggi;
- Geofisica, prove di laboratorio sulle matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque.

6.3 LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO PRIMA DELL'ACCORDO DI PRACATINAT

Nel seguito viene ripercorso il Progetto Preliminare per quanto attiene il tratto italiano della linea internazionale Torino – Lione, compreso tra il confine di Stato e la Piana delle Chiuse. Nella prima parte sono presentate le alternative studiate sin dalle fasi iniziali del progetto.
Seguono le alternative di tracciato definite in sede di Osservatorio e con la in sede di Progettazione Preliminare attuale.

A valle dei numerosi studi di fattibilità degli anni '90 e dell'inizio dei lavori in territorio francese (luglio 2002 con l'inizio degli scavi della discenderia Villarodin-Bourget/Modane), la progettazione preliminare per la parte italiana è di fatto stata avviata nel 2003 (tracciato in sinistra Dora, attraversamento del Cenischia in viadotto e imbocco del tunnel di base a Venaus), proseguendo la propria istruttoria sino alla fine del 2005 con l'istituzione dell'Osservatorio Ambientale che ha determinato una nuova e partecipata modalità di approccio al progetto. Il primo Studio di Impatto Ambientale, elaborato dopo la nascita dell'Osservatorio risale al 2006 e conteneva un'approfondita Analisi Multicriteri relativa a 4 alternative (quadruplicamento, sinistra Dora, destra Dora e opzione zero) meglio descritte Quadro Progettuale a cui si rimanda per approfondimenti. Il risultato del confronto definì come preferibile la soluzione"Sinistra Dora" che venne pertanto sviluppata a livello progettuale.

Il lungo e complesso iter di valutazione e confronto che proseguì per tutto il 2007 e il 2008 si caratterizzò anche per le proposte alternative alla realizzazione in fase unica della NLTL. Nel giugno 2008 la Comunità Montana Bassa Valle di Susa presentò in tal senso una proposta metodologica, denominata "Ferrovie Alpine Ragionevoli ed Efficienti (FARE)" per definire una prospettiva di potenziamento del trasporto ferroviario basato anche sulla realizzazione di nuove infrastrutture, ma in una progressione dettata dalla domanda verificata a partire dall'area metropolitana.
Lo stesso mese, inoltre, LTF avanzò le prime considerazioni per la definizione di un possibile "corridoio di progetto" nella parte comune e venne presentata la sintesi dello Schema del Piano strategico della Provincia di Torino (tale Piano delineava la cornice strategica per gli investimenti nazionali ed europei, nonché i principali progetti pilota (ambiente, energia, innovazione ecc.) per il territorio interessato dal collegamento ferroviario Torino – Lione.
A fine giugno tutte le proposte progettuali vennero superate: l'Osservatorio, infatti, si riunì a ***Pracatinat*** *per comporre una sintesi del complesso lavoro svolto in 70 settimane di attività. Il seminario si chiuse con l'****accordo per la progettazione della Nuova Linea Torino Lione (NLTL) e per le nuove politiche di trasporto****.* Da tale momento in poi venne individuato un nuovo corridoio di riferimento per lo studio delle alternative di tracciato.

6.4 L'ATTUALE CORRIDOIO DI RIFERIMENTO

Nell'ambito dell'Osservatorio della Valle di Susa, a seguito dell'Accordo di Pracatinat, è stato identificato un *corridoio di riferimento* nella parte italiana della tratta internazionale; esso è stato suddiviso in tratte omogenee, in modo tale da poter analizzare le eventuali criticità per giungere, dopo una Analisi Multi-Criteria, ad un tracciato condiviso.

Tali tratte sono (vedi Allegato planimetrico):
- Tunnel di Base profondo (da confine di Stato a Pont Ventoux);
- Tunnel di Base tratta iniziale (da Pont Ventoux a Susa);
- Piana di Susa;
- Tunnel dell'Orsiera;
- Piana delle Chiuse (Villar Focchiardo – Sant'Antonino - Vaie).

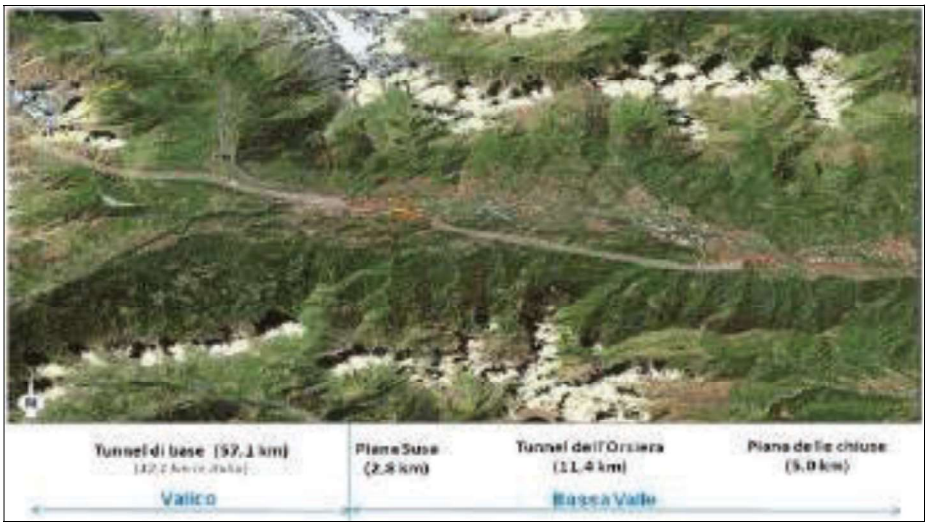


Figura 1 - Corridoio - Tratta internazionale italiana.

A valle dell'individuazione del corridoio di riferimento è stato studiato un tracciato che tiene conto:

- Dell'invarianza del tratto in territorio francese, quindi il punto di partenza planoaltimetrico coincide con quello stabilito nell'APR[1] in corrispondenza del Confine di Stato;
- Del collegamento con il progetto [redacted] per la tratta italiana dalla zona delle Chiuse sino ad Orbassano – Settimo Torinese, concordando il punto di arrivo del tracciato con [redacted]
- Della presenza degli impianti idroelettrici di Pont Ventoux nel tratto del Tunnel di Base dal Confine Francese alla Valle Cenischia;
- Dell'esigenza di realizzare la Stazione internazionale di Susa, l'Area di Sicurezza ed il fascio binari di servizio con relativi fabbricati ed impianti ferroviari nella Piana di Susa;
- Dell'esigenza di realizzare l'Area di Sicurezza a servizio del Tunnel dell'Orsiera e della galleria [redacted] nella zona delle Chiuse (Villar Focchiardo - Sant'Antonino);
- Dell'esigenza d'interconnetterre la linea storica con la Nuova Linea nella zona delle Chiuse.

Relativamente alla parte italiana della tratta internazionale, il punto di partenza per l'elaborazione del Progetto è costituito dalle Specifiche Tecniche progettuali fornite dall'Osservatorio della Valle di Susa, in base alle quali è stata individuata l'area di SIA e di AMC in particolare (vedi Allegato Planimetrico).

6.5 GLI INDIRIZZI OPERATIVI DI PROGETTO PRELIMINARE

Gli indirizzi operativi per il progetto preliminare si sono sviluppati a partire dalle analisi delle alternative di tracciato proposte da vari soggetti e secondo diversi punti di vista. Indicazioni di possibili alternative sono pertanto confluite al tavolo dell'Osservatorio Tecnico sia da parte del territorio che da parte dei proponenti supportati dalle valutazioni tecniche e funzionali dei progettisti. Di seguito si descrivono, in estrema sintesi, le soluzioni individuate da giugno 2009 a dicembre 2009 nell'ambito della concertazione in sede di Osservatorio.
La ricerca della soluzione globalmente ottimizzata e condivisibile con gli Attori portatori di interesse nei riguardi dell'Opera, è avvenuta con l'Analisi multicriteria, una metodologia ripetibile, oggettiva e scientificamente solida che è trattata nel paragrafo seguente.
Ripercorrendo la vicenda, nel dicembre 2009, in parte anche sulla base di alcune osservazioni avanzate dallo scrivente raggruppamento, alcune alternative sono state scartate a priori. In particolare:

- Per i vincoli ferroviari, geometrici e di esercizio, nonché geologici, **l'alternativa locale di tracciato denominata "B" è stata ritenuta non perseguibile**;
- In una prima fase si era ritenuto che l'alternativa C potesse essere considerata nel processo di Analisi Multi-Criteria. Tuttavia, con lo sviluppo dell'alternativa locale "F" quale alternativa al tracciato di riferimento nella tratta Orsiera - Piana delle Chiuse, **l'interesse per l'alternativa locale C è venuto meno** e non viene quindi più presa in considerazione nell'analisi comparativa multicriteria;

[1] *APR è è l'Avant Projet de reference, corrispondente al Progetto Preliminare in italiano; esso è il primo documento progettuale ufficiale prodotto da LTF lato Francia. È stato approvato dal Ministero dei Trasporti francese, in data 22 dicembre 2003.*

- A causa delle loro criticità difficilmente risolvibili, **le alternative E e G sono state ritenute non perseguibili** e pertanto non sono state inserite nell'Analisi Multi-Criteria.

*Le alternative **A** (con variante **A'**), **D** ed **F**, pur presentando alcune criticità, sono state ritenute interessanti ed inserite nel documento di Linee Guida Dell'Osservatorio Tecnico per la Progettazione Preliminare (29 gennaio 2010), il quale ha suddiviso il tracciato in 3 tratte:*

***A-B** (Confine di Stato – Tunnel di base)*
***B-C** (Nodo di Susa e Stazione internazionale)*
***C-D** (Galleria dell'Orsiera – Chiusa San Michele)*

A seguito della pubblicazione di questo documento, si è quindi proceduto con i confronti di Analisi Multi Criteria fino alla definizione della Soluzione progettuale affrontata nel SIA detta "D+F".

Primo confronto:
Parte finale della tratta A-B + Intera tratta B-C **vs** Tracciato di riferimento.
Parte finale della tratta A-B + Intera tratta B-C **vs** Variante A - A' **vs** Variante D.

Secondo confronto:
Tratta C-D **vs** Tracciato di riferimento **vs** Variante locale F.

Soluzione "D + F" in Progettazione preliminare

6.5.1 ALTERNATIVA LOCALE "F"

L'alternativa trova sostanziale riscontro anche nel rapporto F.A.R.E. ("Macroalternativa 4 – Laterale Destra"). Origina alla progressiva km 63+702 del tracciato di riferimento nella zona dell'imbocco lato Susa del Tunnel dell'Orsiera e si ricollega al tracciato di riferimento [redacted] alla pk 87+538 (corrispondente al km 87+946 della alternativa locale), all'altezza di Avigliana. Il limite di tratta LTF/[redacted] nella Piana delle Chiuse risulta quindi traslato verso Torino rispetto al tracciato di riferimento e posizionato al km 84+101, in corrispondenza dell'inizio del tratto in galleria naturale verso Torino.
Nel tratto iniziale, all'interno del Tunnel dell'Orsiera, il tracciato dell'alternativa locale "F" tende a portarsi verso l'interno del massiccio roccioso: risulta infatti spostato di circa 300m verso sud rispetto al tracciato di riferimento; questo spostamento si rende necessario per evitare di avere una galleria troppo parietale nel tratto finale, che interessa il comune di Villar Focchiardo. Nel territorio di questo comune, infatti, anziché piegare verso nord-est ed entrare direttamente nella Piana della Chiuse, il tracciato prosegue rettilineo in galleria profonda per altri 2km circa per poi piegare successivamente verso nord-ovest ed entrare nella Piana delle Chiuse, restando comunque in sotterraneo, in prossimità dell'abitato di Vaie. Successivamente, con un'ulteriore curva di segno opposto, il tracciato viene a posizionarsi sul corridoio della linea storica che necessita di una modifica plano-altimetrica su un'estensione di circa 5km, in prossimità della stazione di Condove-Chiusa San Michele, subito a valle della quale è previsto un tratto in trincea a paratie lungo 750m per consentire l'innesto dell'interconnessione con la linea storica e la realizzazione del sito di sicurezza.

A valle di questo, supera il limite di tratta [redacted] contornando all'esterno l'abitato di Sant'Ambrogio e rientrando sul corridoio della linea storica ad Avigliana.
Con questa soluzione vengono risolte tutte le criticità legate al sottoattraversamento di Villar Focchiardo, al tratto in galleria artificiale nella Piana delle Chiuse e alle interconnessione con la linea storica in corrispondenza della stazione di Sant'Antonino.
Tale alternativa comporta, in ogni caso, alcune criticità:

- Il manufatto del sito di sicurezza è più complesso per la presenza dei binari dell'interconnessione;
- E' necessaria una modifica plano-altimetrica della linea storica;
- Il tunnel dell'Orsiera presenta una lunghezza di circa 18 km a fronte degli 11km sul tracciato di riferimento.

6.5.2 ALTERNATIVA LOCALE "D"

Ha origine alla progressiva km 51+470 del tracciato di riferimento nella zona del Tunnel di Base e si ricollega al tracciato di riferimento alla pk 62+899 (corrispondente al km 63+128 della alternativa locale) poco prima del tunnel dell'Orsiera.
Il tracciato segue all'incirca il tracciato dell'alternativa A sino al sottopassaggio del Cenischia, a partire dal quale si sposta al nord di quest'ultimo. Il tracciato si sviluppa al nord della galleria Mompantero dell'A32. Il portale del tunnel di base sarà ad est del portale lato Torino della galleria autostradale Mompantero.
Il tracciato attraversa la linea storica Susa - Torino e la SS25 che dovranno essere modificate altimetricamente. In questo punto è prevista la Nuova Stazione internazionale viaggiatori di Susa. Il passaggio della Dora avviene leggermente più a valle del tracciato di riferimento, ma con un'angolazione minore, più favorevole, che può permettere un'opera d'arte più contenuta.
L'area di sicurezza e il fascio di servizio sono leggermente spostati verso nord ma non è necessario modificarne le funzionalità.
Rispetto alla soluzione di riferimento, l'alternativa D risolve le seguenti criticità nella zona del Tunnel di Base superficiale:

- Il sottoattraversamento del torrente Cenischia avviene in un punto con coperture sufficienti ed in zona non urbanizzata;
- Il tratto di sottoattraversamento della zona nord di Susa è eliminato, anche se rimane una interferenza con alcuni edifici in corrispondenza dell'imbocco del Tunnel di Base, tra cui la casa di riposo per anziani San Giacomo, che sarà salvaguardata con opportuni interventi mitigativi, sia in fase di cantiere che di esercizio;
- La zona degli uffici [redacted] non è impattata dal tracciato in quanto questo corre ad una distanza di circa 700m da essa.

Tale alternativa di tracciato apporta le seguenti nuove criticità:

- Un tratto di circa 300m del Tunnel di Base, nei pressi di Mompantero, si sviluppa in formazioni di rocce basiche, che possono contenere orizzonti potenzialmente amiantiferi; è ritenuto necessario eseguire indagini geognostiche mirate a valutare l'effettiva incidenza di questo fattore;
- Non sposta la sede dell'autostrada richiedendo la sola modifica altimetrica con innalzamento della quota del piano stradale di circa 70 cm rispetto alla quota attuale in corrispondenza dell'interferenza con la nuova linea, che viene risolta prevedendo una galleria artificiale scatolare lunga circa 60m. Dovrà essere realizzata per fasi, chiudendo al traffico alternativamente le due carreggiate, senza occupazione di territorio;

- É richiesto un intervento di innalzamento della sede della ferrovia storica Torino – Susa e di deviazione plano-altimetrica della SS25;
- Per quanto riguarda la linea storica, la modifica altimetrica, comporta una rampa con pendenza 24‰, l'innalzamento di 2,20m della quota di estradosso superiore dello scatolare esistente di scavalco dell'A32, ed il rifacimento di un sottopasso della viabilità locale;
- Per quanto riguarda la SS25 il tracciato, in prossimità dell'interferenza, verrebbe deviato;
- Il quartiere Stazione è meno legato al tessuto urbano di Susa Est separato geograficamente da Susa Est dalla A32.

Con quest'alternativa locale è necessario eseguire tutti gli interventi previsti nel tracciato di riferimento a valle della Stazione internazionale di Susa, riguardanti prevalentemente la zona di proprietà [redacted]

6.6 I RISULTATI DELL'ANALISI MULTICRITERI

L'analisi multicriteri (MCA) rappresenta un riconosciuto e valido supporto decisionale nell'ambito di scelte complesse. Si tratta di un processo che comporta di valutare complessivamente delle alternative in relazione a criteri fra loro anche conflittuali e che la comunità scientifica ha reso *razionale, trasparente e ripercorribile* codificandolo in diversi metodi di elaborazioni matematiche. La trasparenza del metodo favorisce la condivisione dei risultati in particolare quando la scelta dipende da uno o più gruppi di persone e portatori di diversi interessi.
Con il termine di *analisi multicriteri* si intendono pertanto delle elaborazioni concettuali e calcoli per rendere confrontabili dati qualitativi e quantitativi, consentendo un approccio "complessivo" ai diversi criteri decisionali, arrivando ad un ordinamento di preferenza delle decisioni possibili ed evidenziandone i punti di forza e di debolezza.
Con la MCA si sposta quindi la ricerca dalla soluzione "ottima" (non perseguibile con criteri fra loro conflittuali) a quella *giustificata* ossia che, nell'ambito di un insieme di azioni e alternative decisionali, risulta maggiormente coerente con l'insieme dei criteri e delle preferenze espresse da parte del decisore.
L'elemento innovativo che venne introdotto con la MCA sin dagli anni '70 consiste nella *ricerca del compromesso ottimale* in cui non si ricerca un risultato unico, ma gli elementi che servono a chiarire le priorità su cui basare le scelte. Senza voler entrare nel dettaglio tecnico, si precisa in tal senso che ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un *peso* che è espressione dell'importanza relativa di quest'ultimo sugli altri.
Definita la matrice "alternativa/criteri" e stabiliti i pesi ci si avvale successivamente di un modello matematico per effettuare i calcoli mediante confronti a coppie o somme pesate ed ottenere gli ordinamenti di preferenza.
Il problema decisionale per la NLTL ha riguardato due "aree problema" oggetto di particolare attenzione in termini di possibilità di alternative da sviluppare a livello di progetto preliminare:

- Nodo di Susa e Stazione Internazionale: le alternative di tracciato individuate su questa tratta funzionale sono state il tracciato di riferimento e le varianti locali denominate "A'" e "D";
- Galleria dell'Orsiera e Chiusa S. Michele: su questa tratta sono state confrontati il tracciato di riferimento e l'alternativa denominata "F".

L'analisi è stata effettuata utilizzando (e comparando) due metodiche diverse: (i) il metodo di somma pesata, in cui i punteggi assegnati alle alternative su ciascun criterio sono moltiplicati per il peso del criterio corrispondente e poi sommati gli uni agli altri; (ii) metodo Promethee, afferente al gruppo dei metodi cosiddetti di surclassamento, che mirano a costruire una relazione tra le alternative in esame, attraverso il confronto a coppie di azioni su ogni singolo criterio.

L'analisi è stata condotta dai progettisti sulla base del documento dell'Osservatorio Tecnico (20 aprile 2010) "Comparazione in fase di esercizio e di cantiere delle diverse alternative di tracciato sulla base dei criteri/Indicatori condivisi e resi espliciti con la metodologia dell'Analisi multicriteri". In tale documento sono contenute, in particolare, la suddivisione della NLTL in Tratte omogenee con la definizione delle alternative di tracciato da comparare e la tabella di criteri/indicatori da utilizzare per il confronto, espressione sia di pressioni che di opportunità. Il gruppo di lavoro dell'Osservatorio che ha varato tale documento è risultato composto anche da rappresentanti di LTF ed [redacted] Il tal modo l'elaborazione della MCA ha potuto avvenire in modo univoco per la metodologia e i criteri adottati sia per la tratta comune internazionale che per quella nazionale.

In conclusione, la MCA si è basata su 27 criteri di confronto suddivisi nelle seguenti 5 categorie:

- contesto socio-economico: effetti sulla popolazione, sul sistema insediativo e infrastrutturale;
- spazi del sistema agricolo e naturale;
- prestazioni tecniche dell'opera;
- costi di realizzazione dell'opera;
- cantiere.

Tutti i criteri e i relativi indicatori/unità di misura sono stati definiti in funzione del grado di definizione progettuale e delle informazioni ambientali disponibili in forma omogenea su tutto il territorio interessato.

Per quanto il numero di criteri sia risultato superiore a quello raccomandato dalle indicazioni scientifiche dei gruppi di ricerca in campo MCA (12-15), in entrambi i confronti svolti per la NLTL i risultati (a pesi omogenei per categoria) sono risultati chiari e concordi fra le 2 metodiche adottate.

Sulla tratta omogenea "Nodo di Susa e Stazione Internazionale", l'**alternativa D** è risultata "vincente" poiché, a fronte di pochi punti di debolezza (quali la creazione di un'area interclusa e un conseguente consumo di suolo leggermente superiore), presenta numerosi punti di forza quali, per esempio, un ridotto impatto sull'edificato, costi inferiori rispetto al tracciato di riferimento e all'alternativa A' dovuti anche al risparmio ambientale ed energetico connesso alla non esigenza di demolizione e completo rifacimento di un tratto della A32 a Susa.

Per quanto riguarda la tratta omogenea "Tunnel dell'Orsiera e Chiusa S. Michele", è stata selezionata l'**alternativa F**: essa, infatti, non presenta particolari criticità rispetto al tracciato di riferimento, che avrebbe determinato pressioni importanti sul sistema insediativo. Per contro, l'alternativa F si è dimostrata nettamente migliore relativamente a pressioni esercitate sul traffico, costi di investimento e interferenze in fase di cantiere (sia per quanto riguarda l'occupazione di suolo che le pressioni sulla viabilità).

L'analisi critica dei risultati della MCA ha quindi indotto a definire le soluzioni D ed F come quelle meritevoli di sviluppo a livello di Progetto Preliminare.

7 VALUTAZIONE DELL'OPZIONE ZERO

Nell'ambito del Progetto Preliminare si è valutata la cosiddetta "Opzione Zero" sia per poter effettuare, secondo la normativa vigente, un confronto con la soluzione di assenza del progetto sia su sollecitazione di alcune componenti dell'Osservatorio che richiedevano una valutazione sulla possibilità di slittare la realizzazione del tunnel a scenari successivi al 2023.
Si sono considerate due "Opzione Zero", ossia una che prevede l'assenza di interventi a meno di interventi puntuali sulla linea esistente" ed una seconda che prevede anche la realizzazione della linea di Gronda.
Si evidenzia che per gli scenari "Opzione Zero" ed "Opzione Zero con Gronda" il modello di domanda di traffico prevede le seguenti differenze, per le corrispondenti ragioni rispetto la soluzione di "Riferimento":

- I traffici di Autoroute Ferroviaire (trasporto di mezzi pesanti su carri ferroviari) non circoleranno, in quanto per problemi di incompatibilità di sagoma, non possono usare la rete tradizionale;
- I traffici Modalohr (trasporto di mezzi pesanti su ferrovia con utilizzo di carri diversi rispetto all'AF) saranno in numero differente, per tenere conto della mancata possibilità di circolazione dei AF. Si è previsto che tale numero sia 48 treni/giorno per gli scenari successivi al 2018;
- I traffici Viaggiatori Regionali AV nell'ipotesi di "Opzione Zero" non verranno considerati.

Gli esiti dello studio evidenziano che sarebbe da attendersi una saturazione non sostenibile fin dal 2018 per molte sezioni del nodo di Torino a seguito dell'attivazione del servizio metropolitano al 2012 e successivo incremento al 2018 nell'ipotesi di "Opzione Zero. Ciò comporterebbe insostenibilità dell'esercizio sulla linea storica sia nel caso di "Opzione Zero" sia nel caso di "Opzione Zero con Gronda" (con il termine "Gronda" si indica la tratta della Torino-Lione compresa tra Orbassano e Settimo), per tutta la tratta fino a Modane a iniziare dal 2023.

8 LO STATO DI AVANZAMENTO

Il progetto della Nuova Linea, nella sua tratta comune italo-francese, venne sviluppato ai sensi della c.d. Legge Obiettivo 443/2001 e tale venne presentato il SIA del primo Progetto Preliminare a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) già nel 2003. Tale Progetto venne sviluppato unitariamente tra Italia e Francia, in particolare si concluse contemporaneamente la prima Progettazione Preliminare in Italia e l'Avant-Projet Sommaire in Francia (APS/PP). Da allora si sono sviluppati due diversi iter autorizzativi, che fanno riferimento alla norme vigenti nei due Stati, differenti in contenuti e tempi. Le attività sono poi riprese contestualmente durante la stesura della presente revisione del progetto Preliminare italiano.

8.1 AVANZAMENTO LATO ITALIA

L'iter di sviluppo progettuale in Italia si è concretizzato con la presentazione del Progetto Preliminare e del SIA connesso agli Enti competenti (secondo le procedure della Legge Obiettivo, L 21 dicembre 2001, n. 443). Si è quindi aperta una procedura autorizzativa, conclusasi con la Deliberazione CIPE del 5 dicembre 2003. Questa fase è stata superata, come già detto in precedenza, dal lavoro svolto sotto la guida dell'Osservatorio Tecnico che, passando per il seminario di Pracatinat, ha condotto il progetto sino all'attuale fase di revisione della progettazione preliminare.

8.1.1 PIANO DI INDAGINI PRELIMINARI

Nell'ambito dell'Osservatorio Tecnico è stato avviato il processo di realizzazione delle indagini ambientali necessarie per definire il quadro conoscitivo per iniziare la progettazione preliminare e gli studi ambientali.

8.2 AVANZAMENTO LATO FRANCIA

Lo stato di avanzamento dell'iter progettuale\ autorizzativo della parte francese della tratta comune Saint-Jean de Maurienne\Bruzolo (cioè Saint-Jean de Maurienne - Confine di Stato) vede quale primo documento progettuale ufficiale prodotto da LTF lato Francia (e Italia) l'APS (Avant Projet Sommaire), corrispondente al Progetto Preliminare italiano. È stato approvato dal Ministero dei Trasporti francese, in data 22 dicembre 2003.
È seguita l'elaborazione del cosiddetto "Dossier DUP", d'illustrazione del progetto per l'istruttoria della "Déclaration d'Utilité Publique", decretata il 18 dicembre 2007 dal Premiere francese.

9 L'OPERA E LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

Poichè la realizzazione della NLTL non ha un'influenza solo a livello locale, ma assume anche un significato all'interno delle problematiche ambientali globali e delle relative strategie di sviluppo sostenibile identificate ai vari livelli di governo nazionale ed europeo, nell'ambito del quadro programmatico si è provveduto a verificare la coerenza con i piani qui richiamati.
Strategie di azione ambientale a livello europeo (il 6° Programma "Ambiente 2010"), a livello nazionale, regionale e provinciale.
A livello di pianificazione regionale sono stati presi in esame il PTR (e l'approfondimento della Val di Susa), il nuovo PTR in fase di approvazione (e i contenuti specifici relativi alla Val di Susa), il PPR, il DPAE, il PTA e gli altri piani di settore.
A livello di pianificazione provinciale il "Piano strategico della provincia di Torino per il territorio interessato dalla direttrice ferroviaria Torino- Lione", il PTC1 e il PTC2, il PAEP.
Infine, a livello di pianificazione locale, sono stati analizzati, prevalentemente, i PRGC dei comuni interessati.
Data la rilevanza dell'opera, nei capitoli che seguono, vengono approfonditi i piani a livello locale.

9.1 INSERIMENTO NELLA PIANIFICAZIONE LOCALE

Segue l'elenco dei Comuni interessati dall'Opera (compresi i cantieri, i siti di deposito e la teleferica):Bussoleno, Chiomonte, Chiusa San Michele, Condove, Giaglione, Mattie, Meana, Mompantero, Moncenisio, San Giorio, Sant'Ambrogio di Torino, Sant'Antonino di Susa, Susa, Vaie, Venaus, Villarfocchiardo.

Tabella 2 - Sintesi dei vincoli cui sono interessate le aree di lavorazione.

Sito di deposito Cantalupo – Comune di Susa - L'area di deposito sorgerà all'interno del Sito di Importanza Comunitaria IT1110055 Arnodera – Colle Montabone.
Cantiere industriale portale est Tunnel dell'Orsiera – Comune di Chiusa San Michele Il cantiere sorgerà, in parte, su un'area inondabile
Comune di Chiusa San Michele Il tratto all'aperto immediatamente antecedente il sito di sicurezza, così come il primo tratto del sito di sicurezza stesso, sorgeranno su un'area inondabile
Cantiere della Maddalena – Cantiere di Clarea – Comune di Giaglione Sito di deposito di Prato Giò Teleferica di Carriére du Paradis – Comuni di Giaglione e Venaus Sito di deposito Cantalupo – Comune di Susa L'intera superficie di cantieri si trova in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico Cantiere industriale portale est Tunnel dell'Orsiera – Comune di Chiusa S. Michele Parte del cantiere si trova in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico
Teleferica di Carrière di Paradis – Comuni di Giaglione e Venaus - Il tracciato della teleferica attraversa la fascia lacustre.
Aree sottoposte a vincolo paesaggistico ambientale – D. Lgs. 42/2004 Tratta all'aperto Piana Di Susa, tratta all'aperto a Chiusa S. Michele: Vincoli derivanti dall'Art. 142c (fiumi, torrenti e corsi d'acqua) Sito di Sicurezza – Comune di Chiusa S. Michele Vincolo derivante dagli Artt. 10 e 136 (beni culturali e bellezze panoramiche): il sito di sicurezza risulterà visibile dalla Sacra di S. Michele, interferendo quindi con la vista panoramica che si gode dalla Sacra. Imbocco del Tunnel di Base, Cantiere Susa Autoporto, Imbocco ovest Tunnel dell'Orsiera (Comune di Susa),

Cantiere Industriale del portale Est del Tunnel dell'Orsiera e cantiere dell'interconnessione (Comune di Chiusa S. Michele):
Vincoli derivanti dall'Art. 142c (fiumi, torrenti e corsi d'acqua).
Cantiere Industriale del portale Est del Tunnel dell'Orsiera e cantiere dell'interconnessione
Vincolo derivante dagli Artt. 10 e 136 (beni culturali e bellezze panoramiche): i cantieri sorgeranno nei pressi della Sacra di S. Michele, e da essa risulteranno ben visibili interferendo quindi con la vista panoramica che si gode dalla Sacra.
Cantiere Maddalena – Comune di Chiomonte: Vincolo derivante dall'Art. 10: il cantiere sorgerà nei pressi del sito archeologico di Maddalena.

9.1.1 PIANO STRATEGICO PER IL TERRITORIO INTERESSATO DALLA DIRETTRICE FERROVIARIA TORINO – LIONE

Il Piano Strategico per il territorio interessato dalla direttrice ferroviaria Torino – Lione, presentato nel marzo 2009, è il risultato di un lungo percorso di progettazione e concertazione iniziato nella prima parte del 2008. Durante l'intero processo la Provincia di Torino ha ricercato, attraverso i tavoli territoriali e il Comitato di Pilotaggio, il massimo coinvolgimento degli enti locali interessati e dei rappresentanti del mondo economico e sociale, nello sforzo di individuare una visione al futuro del territorio condivisa e sostenibile.
Il primo ambito di intervento del Piano è quello dello sviluppo della relazionalità, attraverso l'attuazione di un modello di mobilità sostenibile, basato su un sistema di trasporto pubblico moderno con modalità integrate e una buona gestione.
Il secondo ambito di intervento è quello dello sviluppo economico sostenibile del territorio.
Terzo tema è la riqualificazione ambientale e territoriale. La logica policentrica trova diretta applicazione con il tema delle nuove centralità, aree che rappresentano delle vere "porte", che svolgono un'importante funzione di cerniera tra territori, connettendo spazi diversi.
Il quarto ambito d'intervento è la messa in sicurezza del territorio. In ragione delle condizioni del quadro idrogeologico e geomorfologico di un area ricca di risorse idriche ma per molti versi fragile, la garanzia di prevenire possibili dissesti e periodiche emergenze è prioritaria.
L'ultimo tema è lo sviluppo integrato del territorio montano, che rischia di essere sempre più connotato da uno sviluppo a due velocità, dove all'appeal delle zone sciistiche fa da contraltare il processo di spopolamento ed abbandono di borghi e paesi esterni al circuito turistico.

9.1.2 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC1 E PTC2)

Il Piano Territoriale di Coordinamento (il cosiddetto "PTC1") della Provincia di Torino è stato adottato dal Consiglio Provinciale il 28 aprile 1999 e approvato dal Consiglio Regionale nel 2000. Nella fase attuale, è in corso la fase di verifica del nuovo documento (PTC2) di riferimento nel corso dello sviluppo progettuale e dell'iter approvativo del progetto.
Il PTC2 richiama in bozza la centralità della NLTL nell'ambito delle azioni di sviluppo e di sostenibilità del territorio. Il Piano sostiene il recupero del mezzo su ferro e prevede di realizzare il progetto non come sola "linea", ma come un "progetto di territorio" che interviene sulle "aree" di interazione tra la linea stessa e il territorio attraversato, sulle sue preesistenze trasportistiche, viabilistiche, assume ed integra i suoi valori (storico-artistico-ambientali) e affronta e risolve le sue criticità (geoidrauliche)".
Il PTC2 reca prescrizioni specifiche di tutela della aree urbane e periurbane, di salvaguardia della biodiversità, della risorsa idrica, del suolo e del sottosuolo nonché di regole di accesso, concertazione e partecipazione ai processi decisionali che riguardano il territorio provinciale.

9.1.3 PIANO PER LA TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE REGIONALE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è lo strumento finalizzato al raggiungimento di ambiziosi obiettivi di qualità dei corpi idrici e più in generale alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo. L'opera rappresenta, in tal senso, una concreta opportunità di riqualificazione delle aree spondali e limitrofe ai corsi d'acqua.
Il Piano di tutela delle acque è uno strumento di legge che opera in una continua azione di monitoraggio, programmazione e realizzazione di interventi, individuazione e attuazione di misure e fissazione di vincoli. Il bacino idrografico è riconosciuto come unità spaziale di riferimento. Il PTA definisce i seguenti obiettivi di qualità ambientale (entro il 31 dicembre 2016):

- Mantenimento o raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di buono;
- Mantenimento dello stato di qualità ambientale elevato, anche in termini di Indice Biotico Esteso (IBE) oppure di Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (LIM)

L'attuale Piano di Tutela delle Acque ed il Piano di Bacino verranno presto inclusi nel **Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po**, prodotto dall'Autorità di bacino sovra-regionale. Il Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 152/2006) ha ripartito il territorio nazionale in 8 distretti idrografici; il TUA ha inoltre abolito le Autorità di bacino prevedendo l'istituzione delle Autorità di Distretto.

9.1.4 PIANO DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano per la qualità dell'aria, per il miglioramento progressivo delle condizioni ambientali e alla salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo, fa parte del più ampio Piano regionale per l'ambiente.
Conseguentemente all'approvazione del Piano ed attuazione del DM60/2000, vengono istituiti il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRQA), per conoscere costantemente lo stato della qualità dell'aria, e l'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA) che censisce le emissioni sia dal punto di vista delle sorgenti che dal punto di vista territoriale, consentendo l'uso dei modelli di simulazione.

9.1.5 PIANIFICAZIONE FORESTALE

Il territorio di Area Vasta considerato nello Studio di Impatto Ambientale ricade nelle due Aree Forestali: l'Area Forestale n. 29 - "Bassa Val di Susa e Valle Cenischia" e l'Area Forestale n. 30 - "Alta Valle Susa".
Piano Forestale Territoriale dell'Area Forestale n. 29 - Ha validità per il periodo 2001-2015.
La superficie interessata dal piano è pari a 47.890 ettari e comprende 26 comuni, che ricadono, ad eccezione del comune di Alpignano, nella Comunità Montana Bassa Val di Susa e Val Cenischia. All'interno di questa Area Forestale sono presenti due Parchi naturali, due riserve naturali e sei biotopi.
Piano Forestale Territoriale dell'Area Forestale n. 30 - Ha validità per il periodo 2001-2015.
L'area forestale 30 si sovrappone esattamente al territorio amministrativo della Comunità montana Alta Valle di Susa costituita dai comuni di Bardonecchia, Oulx, Sauze d'Oulx, Salbertrand, Exilles, Chiomonte, Gravere, Giaglione, Cesana Torinese, Sauze di Cesana, Claviere e Sestriere. La superficie totale presa in considerazione dal piano è pari a ha 64.185 (esclusi i territori di proprietà dei comuni di Bardonecchia, Cesana e Claviere e precisamente la Valle Stretta, il Monte Chaberton, parte della Val Gimont e della testata dei torrenti Piccola

Dora e Rio Secco, ricadenti attualmente all'interno dei confini amministrativi francesi a seguito dei tratti postbellici di Ventimiglia).

9.1.6 PIANI REGOLATORI GENERALI

Dalla raccolta della pianificazione territoriale comunale riguardante i Comuni della Val di Susa interessati dalla NLTL, è emerso che il cantiere di Val Clarea, de La Maddalena, di Prato Giò sono previsti su un territori a destinazione d'uso definita "area agricola indifferenziata".
Nella piana di Susa, invece, sono previste tre aree di cantiere, due industriali (Susa ovest e Susa est) ed una logistica (Susa autoporto). Il cantiere Susa Ovest (imbocco tunnel base) si colloca per un terzo su "area produttiva" e per i restanti due terzi su "area agricola indifferenziata". Il cantiere autoporto, per oltre metà della sua estensione va ad occupare un'area adibita ad "attrezzature e servizi alla persona", mentre il territorio restante è per lo più "area di trasformazione/riqualificazione/mista di espansione" e, in parte minore, già "consolidata". Due porzioni molto limitate sono destinate rispettivamente alle "aree produttive" e agli "spazi a verde pubblico e parcheggi".
A Chiusa San Michele sono previsti il cantiere industriale del portale est del tunnel dell'Orsiera ed il cantiere industriale e logistico di Chiusa; per entrambi il terreno occupato ricade nella destinazione d'uso di "area agricola indifferenziata".
Per ciò che concerne il deposito definitivo dei materiali provenienti dagli scavi del Tunnel di Base e di parte del Tunnel dell'Orsiera sono stati scelti i siti di Carrière du Paradis, al di là del confine francese a nord del Moncenisio, e di Cantalupo. Le restanti porzioni di territorio occupate ricadono in parte in "area agricola indifferenziata" e in parte in area dedicata a "attrezzature e servizi dedicati alla persona".
I Comuni di Sant'Antonino e di Sant'Ambrogio di Torino hanno sviluppato, nell'ambito della pianificazione territoriale, anche un P.E.E.P. (Piano di Edilizia Economico Popolare), rispettivamente negli anni 1998 e 1983. Per Sant'Antonino non è stato possibile, invece, ad oggi, consultare la documentazione urbanistica.

10 IL PROGETTO

Le informazioni che seguono si possono ritrovare approfonditamente nel Quadro Progettuale.
L'Osservatorio Tecnico di concerto con le parti coinvolte nella Conferenza dei Servizi ha stabilito parti di progettazione invarianti e parti variabili. Tra le **invarianti** sono da considerarsi, a titolo esemplificativo:

- La connessione con la parte francese del tunnel di base;
- La stazione internazionale di Susa e l'ubicazione delle dotazioni impiantistiche e di sicurezza nell'area dell'autoporto e limitrofe;
- La piattaforma logistica dell'area torinese a Orbassano;
- La stazione internazionale passeggeri A.V. per l'area metropolitana a Porta Susa;
- L'asse ferroviario-plurimodale di corso Marche;
- La connessione con la linea AV-AC Torino-Milano.

Tra le **variabili** che richiedono l'acquisizione di ulteriori elementi conoscitivi vi sono, a titolo di esempio:

- La connessione tra la NLTL e la Linea Storica (modalità, caratteristiche tecniche e localizzative);
- Il collegamento della piattaforma logistica di Orbassano con la NLTL;
- Le alternative di tracciato nella zona sud e nella zona nord dell'area metropolitana.

Per la parte comune della NLTL sono in progettazione preliminare le seguenti **opere**:

- Il tunnel di base di circa 50km, realizzato alla base del massiccio Ambin delle Alpi, tra la Bassa Val di Susa e Saint Jeanne de Maurienne;
- La Stazione internazionale di Susa;
- Il ponte sulla Dora Riparia;
- L'elettrodotto ed i sistemi di adduzione dell'energia elettrica;
- I depositi definitivi dei materiali di scavo;
- Il tunnel di ventilazione di Clarea;
- Il cunicolo della Maddalena;
- L'area di sicurezza di Susa e di Chiusa San Michele;
- Il tunnel dell'Orsiera;
- Gli imbocchi ed i portali dei tunnel;
- La gestione delle interferenze;
- Le opere accessorie di alloggiamento impiantistica elettrica, di sicurezza, anti-incendio e di ventilazione.

La volontà di elaborare un progetto coerente dal punto di vista ambientale e paesaggistico, ha portato alla "Carta Architettonica e Paesaggistica" che definisce i principi generali applicabili ai lavori. Tale documento della Committenza si pone come obiettivo principale quello di portare tutti gli Attori in gioco (tecnici, amministratori, specialisti e progettisti) alla percezione di un progetto "globale" e "coerente" capace di definire un'identità progettuale chiara e riconoscibile della nuova infrastruttura da collocare territorio della Valle di Susa. L'obiettivo è perturbare il meno possibile l'ambiente naturale ed umano che lo accoglie.
L'inserimento architettonico e paesaggistico si basa sulla volontà di *riconquistare*, *ristrutturare* e *riqualificare* i territori della Valle attraversati, con le loro infrastrutture, sia esistenti che nuove, favorendo per quanto possibile le continuità e le trasversalità naturali e urbane.

Sulla base dei principi illustrati nella Carta architettonica, la NLTL si adatterà, ove possibile, alla topografia ed alla natura particolare della parte del sito che attraversa, in un'interrelazione che esprima gli scambi trasversali e la permeabilità tra i luoghi cogliendo anche l'occasione per riprogettare gli spazi interstiziali esistenti.

10.1 PARAMETRI DI PROGETTAZIONE E ASPETTI FUNZIONALI

La Nuova Linea Torino Lione è una linea a traffico misto viaggiatori-merci convenzionale ed Autostrada Ferroviaria, così detta a grande sagoma. I treni sono particolari e non rientrano nella sagoma - detta *Gabarit C+* - ma ne richiedono una ad hoc. La linea quindi deve permettere il passaggio delle seguenti sagome:

- La sagoma dell'Autostrada Ferroviaria definita dallo studio [redacted] "Gabarit Autoroute Ferroviarie LTF" del 04/2007; ciò comporta un interasse minimo di 4,40 m mentre in curva, l'interasse deve essere aumentato di una quantità variabile a seconda che la curva abbia un raggio inferiore, superiore o uguale a 400m;
- La sagoma degli ostacoli bassi detti "Modalohr" definita del documento di riferimento regionale [redacted] di Chambéry CH – IN 755 EF 1 C3 n° 1 e 2.

Inoltre:

- I fasci di binari destinati al traffico merci, ove il personale deve circolare e intervenire, devono avere un interasse minimo di 4,50m;
- I binari di ricovero, per ricevere treni evacuati dal tunnel in caso d'incendio, devono avere un interasse minimo di 5,00m;
- I binari di sosta dei treni d'intervento e manutenzione, ove eseguire il carico e scarico meccanizzati, devono avere un interasse minimo di 6,00m.

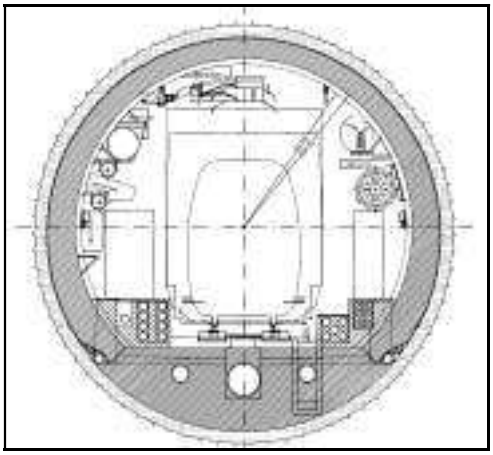


Figura 1 - Sezione tipo di galleria.

Tabella 3- Parametri di progetto.

PARAMETRO	VELOCITÀ 250 km/h		VELOCITÀ 220 km/h	
	PARAMETRI NORMALI	PARAMETRI ECCEZIONALI	PARAMETRI NORMALI	PARAMETRI ECCEZIONALI
SOPRAELEVAZIONE MASSIMA (cm)	90	90	90	90
DIFETTO DI SOPRAELEVAZIONE (cm)	110	140	110	140
ACCELERAZIONE NON COMPENSATA (m/s^2)	0,73	0,93	0,73	0.93
RAGGIO (m)	3.687	3.206	2.855	2.483

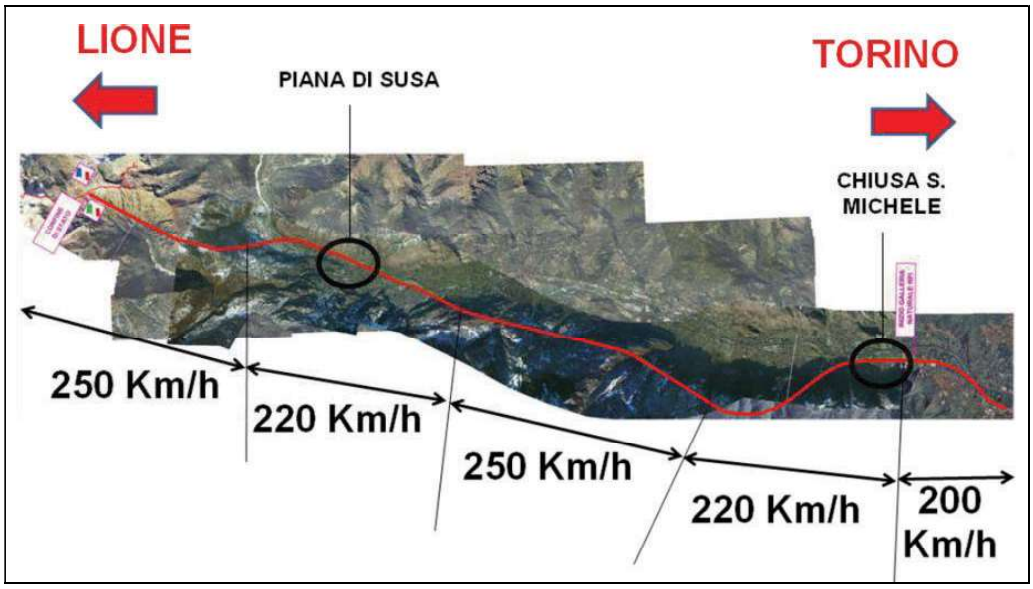


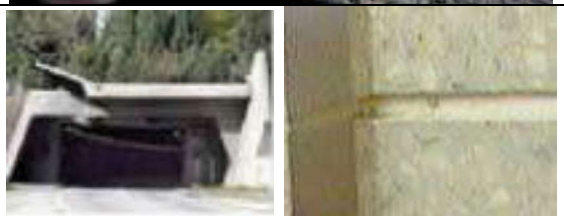
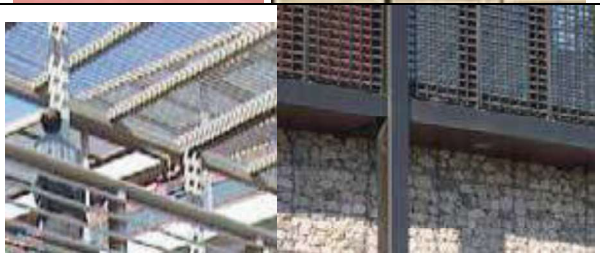
Figura 2 - Schema velocità di progetto.

Per quanto riguarda i parametri dei binari quali lunghezza, pendenza, velocità massima: il *binario di precedenza*, che raddoppia cioè il binario principale e permette la fermata programmata / imprevista di un treno per precedenza o incrocio con un altro treno, ha una lunghezza tale da permettere l'arresto del convoglio in sicurezza, senza ridurre sensibilmente la capacità della linea e considerando la zona di uscita.
I binari di precedenza hanno un raggio minimo di 500m, una lunghezza utile di 750m estensibile a 1.500m, una pendenza ≤2‰ nella zona di sosta (la pendenza media è identica a quella dei binari principali) ed una velocità massima pari a 60km/h o 100km/h (per gli scambi di ingresso che saranno allungati successivamente per ricevere convogli da 1.500m (misura precauzionale).
Le comunicazioni pari/dispari che permettono lo scambio di binario, non devono presentare variazione di pendenza e non devono essere in curva. Hanno una pendenza inferiore al 12,5‰ ed una velocità v≥100km/h.
I *binari d'interconnessione*, che permetteono ai treni di passare da una linea ad un'altra, devono avere una pendenza inferiore al 12,5‰ ed una velocità v≥100 km/h.
I *binari di soccorso*, ovvero i binari di corsa o di servizio sui quali può essere ricevuto un treno interessato da un incidente, ed attrezzati per l'intervento dei servizi di soccorso alle persone e alle cose, hanno una lunghezza utile di 750m, una pendenza ≤2‰ per almeno 750m e una velocità di 60km/h.
I *binari di manutenzione*, ossia utilizzati per ricoverare, caricare, scaricare, stazionare o manovrare dei veicoli destinati alla manutenzione dell'infrastruttura, hanno una lunghezza di 400m per almeno un binario (più una lunghezza totale ≥1200m), una pendenza pari a 0‰, una velocità di 30km/h e devono essere in numero n≥4.
Infine i binari destinati ad accogliere i treni di evacuazione e di soccorso devono avere almeno due unità lunghe 200m su uno o due binari, una pendenza pari a 0‰ ed una velocità di 30km/h.
Il carico assiale è di 25t con predisposizione delle strutture ad un carico di 30t.
Tra le aree di sicurezza è ammessa una distanza di circa 20km. Tra le zone di manutenzione è ammessa una distanza di 30km.

10.2 NATURA DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali da impiegare sono adattabili alle diverse funzioni, requisiti, prestazioni dei manufatti, delle facciate della Linea, degli edifici di servizio ed i sottopassi. L'insieme degli interventi utilizza materiali durevoli, di origine "locale" (pietra/legno/argilla), raccordati all'universo ferroviario (metallo), correlabili ai siti attraversati.
In particolare si distinguono le aree agricole, le aree urbanizzate e gli attraversamenti dei corsi d'acqua come nella figura seguente.
Le rocce provenienti dallo scavo dei tunnel, possono essere utilizzate per la messa in opera di *gabbioni di pietre*, ad esempio, ossia oggetti architettonici ricorrenti e caratterizzanti, segno della volontà di utilizzare, riconvertire e costruire con prodotti naturali locali, nonché il metallo evocativo del mondo ferroviario e della tecnica.

Tabella 4 - Esemplificazione dell'uso dei materiali

ROCCE >>> gabbioni, muri di sostegno	
CEMENTO >>> Struttura per opere di genio civile, zoccoli, basi, montanti	
LEGNO >>> Rivestimenti, cornici, listelli, scudi	
ACCIAIO >>> linee metalliche per coprire le banchine, telai e strutture metalliche di sostegno	

10.3 DESCRIZIONE DI ELEMENTI CARATTERISTICI DELLE SINGOLE TRATTE

TRATTA A – B

Nel tratto tra la pk 52+280 e la pk 56+500, cui segue la descrizione delle opere principali, il tracciato ferroviario si sviluppa a nord delle gallerie dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux. Intorno alla pk 56+200 il tracciato passa al di sotto di alcuni edifici del Comune di Venaus, con coperture dell'ordine di 55m. Alla pk 56+920 circa il tracciato sottopassa il torrente Cenischia con una copertura di 45m circa.

10.3.1 TUNNEL DI BASE

L'imbocco ovest della Tunnel di Base si trova in Francia, a St Julien Mont-Denis, vicino a St Jean de Maurienne; l'imbocco est si trova in Italia, a Susa, presso la galleria autostradale di Mompantero. Il tunnel è costituito da *nr. 2 gallerie monobinario* di interasse normalmente di 40m. Ogni galleria presenta sezione circolare di diametro **8,40m** a finito, quando viene realizzata con scavo tradizionale, oppure di diametro **8,70m**, quando viene realizzata con fresa scudata.
Lungo i due lati del binario sono disposti un marciapiede di evacuazione (lato interno) ed un marciapiede di manutenzione (lato esterno).
Ogni 333m i marciapiedi di evacuazione delle due canne ferroviarie sono collegati tra loro mediante un *ramo di collegamento*, di sagoma utile pari a 4,30m di larghezza e 2,93m di altezza. Indicativamente un ramo su quattro presenta due *camere trasversali* per ospitare i locali tecnici necessari al funzionamento degli impianti.

10.3.2 POZZO DI VENTILAZIONE CLAREA

Il pozzo di ventilazione di Val Clarea, scavato dall'interno, si sviluppa interamente nel complesso idrogeologico rappresentato dai micascisti del basamento pretriassico del massiccio d'Ambin.
La galleria ha una lunghezza di 4,5km con una pendenza variabile. La quota di arrivo coincide con la quota del piano marciapiede dell'area di sicurezza di Clarea (pk di linea 47+997,66 BP). La sezione scavata è di 84m² e la sezione utile a finito di circa 55m². La galleria collega l'area di sicurezza sotterranea di Clarea con la centrale di ventilazione posta al suo imbocco; la stessa serve a fornire l'aria fresca per la ventilazione dei locali tecnici e della sala d'accoglienza dell'Area di sicurezza e ad estrarre i fumi dall'area stessa.
L'accesso alla galleria, posto in Val Clarea avviene tramite un breve raccordo all'esistente strada della Val Clarea che si dirama dalla SS25, all'altezza del km60.

10.3.3 AREA DI SICUREZZA DI CLAREA

Alla pk 47+997.66 si trova l'Area di Sicurezza in sotterraneo di Clarea, concepita per il trattamento di incidenti su tutti i tipi di treni previsti in circolazione lungo il collegamento ferroviario Torino-Lione, in particolare treni viaggiatori, treni merci e treni dell'autostrada ferroviaria (AF) da 750m.
Tra le due canne del Tunnel di Base si trova una terza galleria intertubo che costituisce l'arrivo della galleria della Maddalena.
Nella zona centrale dell'area di sicurezza la galleria intertubo si sviluppa su due livelli: al livello superiore si trova la galleria intertubo propriamente detta, che consente il transito dei mezzi; al livello inferiore si trova la sala di accoglienza, nella quale convergono i rami di

collegamento. Nella parte centrale dell'area di sicurezza, su una lunghezza di 450m, i rami di collegamento sono previsti ogni 50m.
Al centro dell'area di sicurezza si trova una caverna tecnica trasversale a tre piani, sulla quale si innesta il pozzo di ventilazione di Clarea.

10.3.4 CUNICOLO ESPLORATIVO E CENTRALE DI VENTILAZIONE DELLA MADDALENA

La galleria geognostica, di circa 7,5 km di lunghezza e sezione circolare di diametro 5,00m circa a finito, si inserisce in parallelo e complanarmente alle canne ferroviarie del Tunnel di Base in corrispondenza del km 52 e prosegue tra le due canne del Tunnel fino all'area di sicurezza di Clarea. Essa ha un ruolo:

- Esplorativo geognostico prima della fase di cantiere;
- Di galleria logistica durante la fase di costruzione;
- Di galleria d'accesso dei soccorsi, fino all'area di Clarea, in fase di esercizio della linea.

All'imbocco della galleria geognostica sarà realizzato il cantiere denominato "Imbocco della Maddalena" al fine di realizzare l'area di sicurezza di Clarea e la galleria di Clarea.
Al termine dei lavori nella zona rimarranno una centrale di ventilazione e vari impianti e locali tecnici.

TRATTA B-C

Il tratto si estende all'aperto dalla pk 60+987 alla pk 63+760 (BP) e comprende un'area di circa 51 ha occupata da una densa rete di infrastrutture con funzioni trasportistiche e collegate. Per quanto riguarda l'insieme delle opere civili nella piana di Susa, esso sarà unitario e correttamente inserito nell'ambiente circostante.

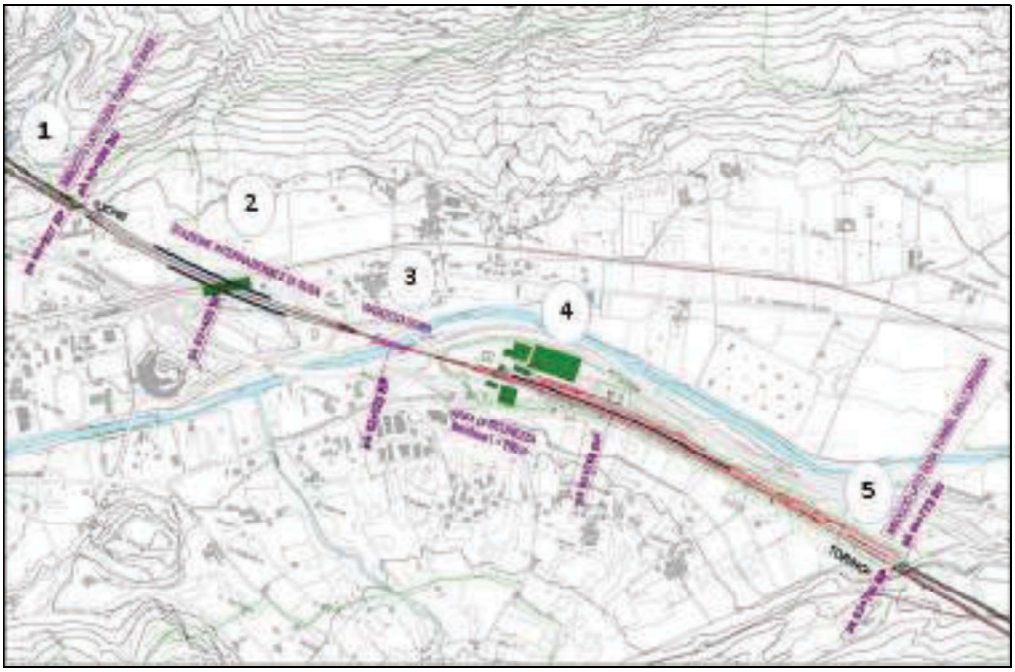


Figura 3 – Opere civili nella Piana di Susa.

(1-portale est del Tunnel di Base, 2-stazione Internazionale, 3-ponte sulla Dora, 4-edifici dell'Area Tecnica, 5-portale Orsiera).

10.3.5 PORTALE EST TUNNEL DI BASE

L'imbocco della galleria naturale del Tunnel di Base si trova alla pk 60+932 BP. La zona tra l'imbocco della galleria naturale ed il portale viene realizzato in *galleria artificiale*. La lunghezza della galleria artificiale sul binario pari e di quella sul binario dispari sono diverse, in quanto i portali sui due binari vengono sfalsati per ridurre l'effetto del cosiddetto "boom sonico" e del ricircolo dell'aria calda tra le due canne.
Accostato al portale lato binario dispari si trova l'edificio tecnico contenente la vasca antincendio ed i locali di pompaggio e trazione elettrica, a servizio del Tunnel di base. L'accesso a questi locali tecnici ed alla zona di imbocco è garantito da una strada di nuova realizzazione a nord della linea, che si ricollega alla viabilità secondaria di Loc. Braide.

10.3.6 LA STAZIONE INTERNAZIONALE DI SUSA

Si sviluppa su due livelli e presenta, sulla linea nuova, oltre ai due binari di corsa, due binari di precedenza lunghi 750m e due banchine per treni viaggiatori lunghe 400m; sulla Linea Storica sono previste due banchine per treni viaggiatori a fianco dei binari di corsa lunghe 250m. Il collegamento tra Linea Nuova e Linea Storica è pedonale, inserito presso il fabbricato Stazione Internazionale.

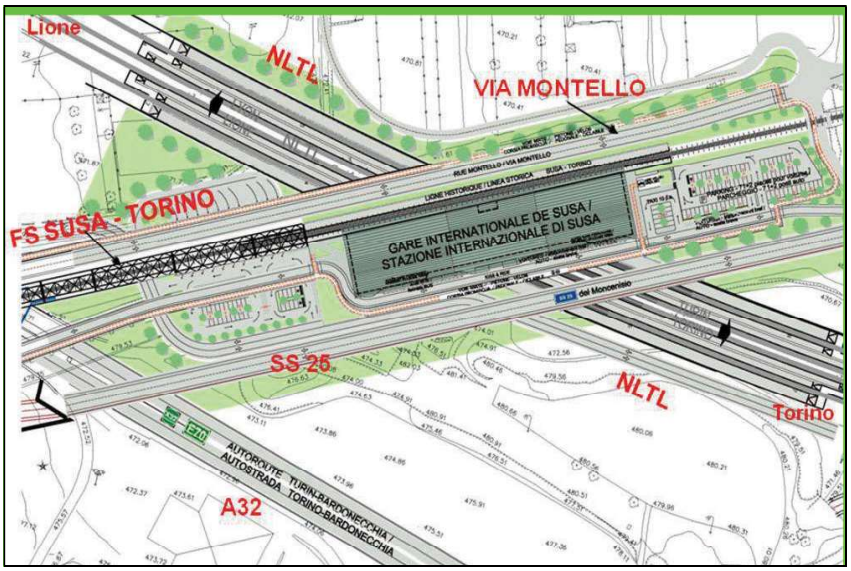


Figura 4 - Schema ed inserimento della Stazione internazionale di Susa

La Stazione di Susa è *nodo intermodale* di confluenza per la circolazione, attraverso un sistema di collegamenti e di aree di sosta funzionali: su strada (locale ed autostradale), su ferrovia (locale ed internazionale), su pista ciclabile.
Il corpo principale si trova al primo piano e, tramite i nodi di distribuzione verticali, viene collegato con il piano banchine e la zona di servizio a parcheggi. All'interno locali per il tempo libero ne consentono la fruizione come luogo di sosta (punti di informazione per la valle, percorsi turistici artistici e storici, passeggiate, piste ciclabili) e di ristoro (caffetteria, bar, ristorante).

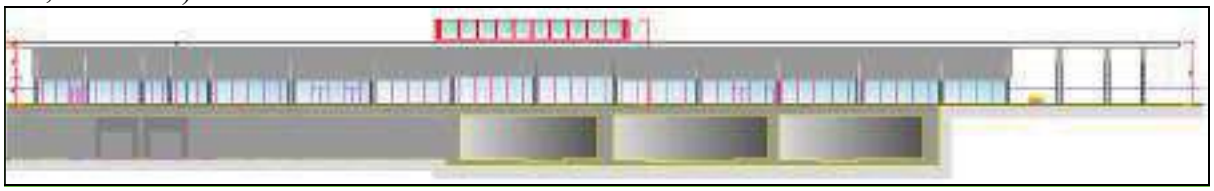


Figura 5 - Figura 5 - Stazione internazionale - prospetto sud

10.3.7 IL PONTE SULLA DORA RIPARIA E L'ATTRAVERSAMENTO DELLA A32

Superata la Stazione Internazionale di Susa, la linea scavalca la Dora Riparia: il sulla Dora ha uno sviluppo di circa 117 m, con struttura ad arco superiore, quindi senza pile in alveo.
La sezione trasversale presenta un'altezza totale di circa 24 m ed una larghezza di 17 m circa alla base e 6 m circa in sommità.
Il ponte andrà concepito nei termini di una struttura leggera ed elegante in grado di sottolineare l'attraversamento della Dora.
A valle del ponte sulla Dora la Nuova Linea interseca l'autostrada A32. Al fine di risolvere tale interferenza sarà necessario realizzare un sottopasso scatolare all'interno del quale transiterà la ferrovia. L'autostrada dovrà essere rialzata in sede di circa 1,5 m.

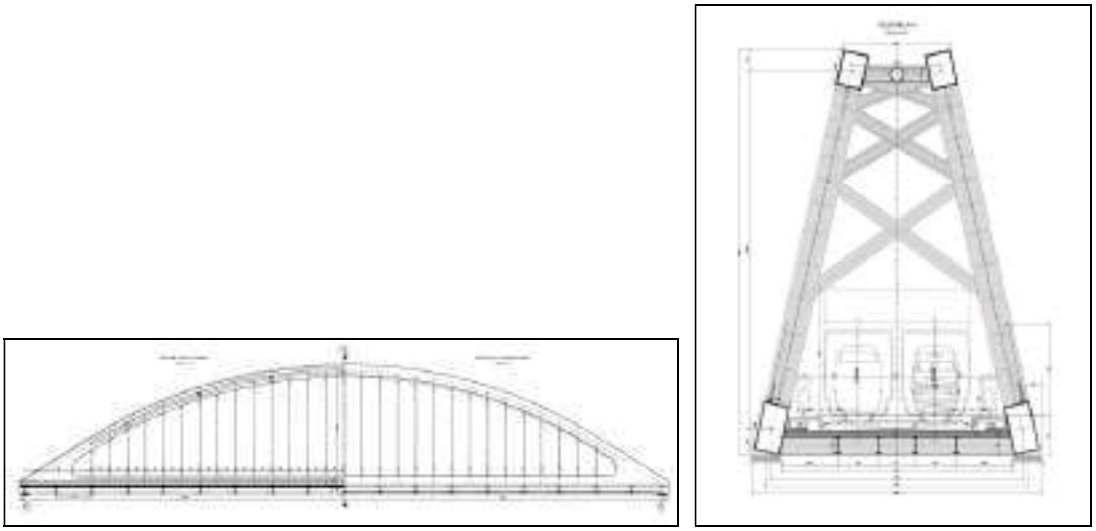


Figura 6 - Profilo e sezione del ponte sulla Dora Riparia – Opzione struttura ad arco superiore

10.3.8 L'AREA DI SICUREZZA ED IL FASCIO BINARI DI SERVIZIO DI SUSA

A valle della Stazione Internazionale di Susa e del ponte sulla Dora, si trova l'Area di Sicurezza di Susa (in corrispondenza della pk 62+844 circa), che assolve anche il compito di area di servizio ferroviaria e si compone di un insieme di binari a ciò predisposti.
Nell'Area tecnica e di sicurezza sono previsti alcuni fabbricati tecnologici in cui sono alloggiati impianti ferroviari e non ferroviari a servizio della linea e alcune aree ove vengono concentrate le funzioni di sicurezza, quali ad esempio:

- La zona di rimessa carrelli, con due binari collegati al fascio di manutenzione, di lunghezza minima 12 m;
- La sottostazione elettrica LTF;
- Il posto di movimento;
- La zona di parcheggio e stoccaggio;
- Gli uffici tecnici, officina, zona di deposito (area magazzino, trazione elettrica e armamento, area magazzino elettrico/elettronico, officina per piccole riparazioni, locale batterie, locale quadri e UPS, locale antiintrusione e antincendio, sala riunioni e sala operativa, locali di servizio).

Le principali aree funzionali per l'organizzazione delle operazioni di sicurezza sono:

- Il centro di raccolta mezzi;
- Il posto di comando avanzato;

- Il punto di raccolta vittime;
- Il posto medico avanzato;
- Il Centro di raccolta coinvolti;
- L'area elicottero.

10.3.9 IMBOCCO LATO OVEST TUNNEL ORSIERA

La zona all'aperto della piana di Susa termina all'ingresso della linea nel tunnel dell'Orsiera. L'imbocco della galleria naturale del Tunnel dell'Orsiera si trova alla pk 63+819 BP. La zona tra l'imbocco della galleria naturale ed il portale viene realizzato in galleria artificiale. La lunghezza della galleria artificiale sul binario pari e di quella sul binario dispari sono diverse, in quanto i portali sui due binari vengono sfalsati per ridurre l'effetto del cosiddetto "boom sonico" e del ricircolo dell'aria calda tra le due canne.
All'ingresso del portale il corpo ferroviario si sviluppa in rilevato. Sul lato del binario dispari si trova un muro di sostegno di lunghezza circa 200m, necessario a sostenere il rilevato dei tronchini di manovra dell'Area tecnica e di sicurezza; i binari di corsa devono sottopassare il Canale Coldimosso in corrispondenza della zona di imbocco.
Accostato al portale lato binario dispari si trova l'edificio tecnico contenente la vasca antincendio ed i relativi locali di pompaggio e di trazione elettrica, a servizio del Tunnel dell'Orsiera. L'accesso a questi locali tecnici ed alla zona di imbocco è garantito da una strada di nuova realizzazione a sud della linea, che si ricollega alla SS24 in corrispondenza della nuova rotatoria a sud del sottopasso dell'Area tecnica.

TRATTA C-D

Dalla Piana di Susa fino alla Piana delle Chiuse la tratta attraversa il Tunnel dell'Orsiera, la zona a paratie dell'Area di sicurezza di Chiusa San Michele e l'interconnessione con la Linea Storica.

10.3.10TUNNEL DELL'ORSIERA

Il Tunnel dell'Orsiera si snoda per circa 18,7km, dalla pk 63+819 alla pk 82+538, ove si ha il passaggio dalla galleria naturale alla galleria artificiale; è costituito da due gallerie monobinario di interasse di 40m. Ogni galleria presenta sezione circolare di diametro 8,40m a finito, quando viene realizzata con scavo tradizionale o con fresa aperta, oppure di diametro 8,70m, con fresa scudata.
Le canne vengono realizzate, a partire dall'imbocco lato ovest (Susa) con scavo tradizionale fino alla pk 66+140 circa e a mezzo di scavo meccanizzato con TBM aperta dalla pk 66+140 alla pk 74+500 circa. A partire dall'imbocco lato est (Chiusa San Michele) le canne vengono realizzate a mezzo di scavo meccanizzato con TBM scudata, fino alla pk 74+500 circa.
Lungo i due lati del binario sono disposti un marciapiede di evacuazione (lato interno) ed un marciapiede di manutenzione (lato esterno). Ogni 333m, i marciapiedi di evacuazione delle due canne ferroviarie sono collegati tra loro mediante un ramo di collegamento. Indicativamente un ramo su quattro presenta due camere trasversali per ospitare i locali tecnici necessari al funzionamento degli impianti.

10.3.11COMUNICAZIONE PARI E DISPARI

Dalla pk 79+080 (BP) alla pk 80+133 (BD) il Tunnel dell'Orsiera è caratterizzato dalla presenza di una Comunicazione Pari/Dispari (di lunghezza pari a 1123 m tra le Punte Scambi Estreme) costituita da due cameroni lunghi ciascuno 330 m messi in comunicazione da una

galleria monobinario di 470 m. In questo settore l'interasse dei binari aumenta a 50 m per permettere il passaggio di quest'ultima galleria.

10.3.12ZONA DI INTERCONNESSIONE E AREA DI SICUREZZA

L'interconnessione ovest di Chiusa San Michele consente il passaggio dei treni dalla Linea Nuova alla Linea Storica in direzione Lione-Torino e il passaggio dalla Linea Storica alla Linea Nuova in direzione Torino-Lione; la seconda metà dell'interconnessione, che consente i passaggi in direzioni opposte, sarà realizzata invece ad Avigliana, nel tratto di competenza [redacted] La zona di interconnessione è una tratto all'aperto che si estende per 1.668m, dalla pk 82+592 BP; nel primo tratto i binari di interconnessione si staccano dai binari di linea e si sviluppano in galleria artificiale. L'area di sicurezza di Chiusa S. Michele si estende dalla pk 83+003 alla pk 83+703. È costituita da due banchine ai lati della linea di corsa, di sviluppo di 750 m, raggiungibili dai mezzi di soccorso. Essa si sviluppa in trincea aperta, delimitata da opere di sostegno in c.a.

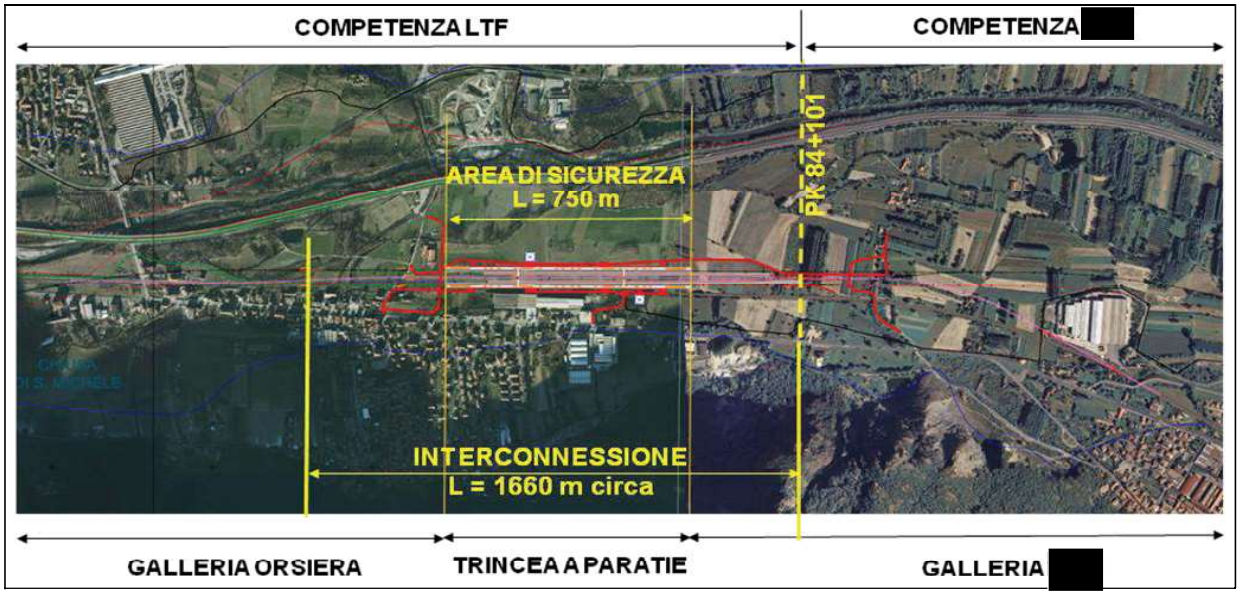


Figura 7 - Area di sicurezza ed interconnessione di Chiusa San Michele.

In questo tratto, poco prima dell'imbocco est del Tunnel dell'Orsiera, il tracciato passa nei pressi di una zona archeologica situata nelle vicinanze dell'abitato di Vaie: si tratta di un percorso archeologico-didattico creato dal Comune, che viene sottopassato in galleria profonda senza particolari criticità. Inoltre, la NL passa in galleria, ad una distanza planimetrica di circa 25 m, sotto al cimitero di Vaie, ad est dell'abitato stesso. Infine la Nuova Linea transita in galleria naturale al di sotto delle fondazioni del sovrappasso di sostituzione del passaggio a livello di Condove, pertanto non si ha interferenza reale tra le opere.

10.4 DESCRIZIONE DEL CANTIERE PER LA COSTRUZIONE

L'approccio che si è seguito per progettare la cantierizzazione si può riassumere in alcuni punti principali:

- I cantieri saranno disposti per ragioni logistiche agli imbocchi delle gallerie;
- Saranno disposti in alternativa presso siti di costruzione di opere significative (siti di sicurezza, interconnessioni, gallerie, aree di stoccaggio di materiali di scavo, ecc.);

- I cantieri saranno localizzati presso aree compromesse, intercluse o già occupate da altre attività logistiche e trasportistiche per minimizzare le ricadute sulla rete di trasporti locale;
- L'osservanza della Carta Architettonica e delle osservazioni fornite dall'Osservatorio Tecnico.

Si cercherà di utilizzare al massimo l'offerta ricettiva disponibile sul territorio anche ristrutturando fabbricati ora dismessi da restituire successivamente al territorio, onde fornire una ricaduta positiva sull'economia locale.

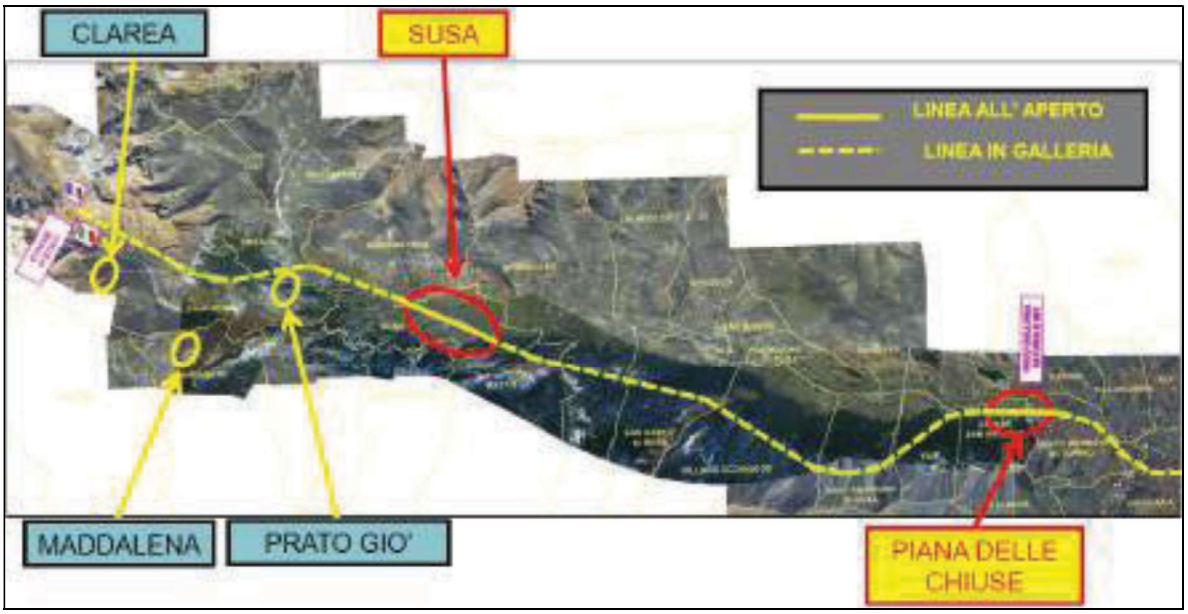


Figura 8 – Inquadramento generale delle aree di cantiere lungo la linea.

Tabella 5- Aree di cantiere

Cantiere	Tipologia	Superficie occupata (mq)
Maddalena	Imbocco	52.000
Clarea	Imbocco	10.600
Imbocco Tunnel di Base	Imbocco	66.300
Susa autoporto	Industriale	120.000
Imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera	Imbocco	104.500
Imbocco est del Tunnel dell'Orsiera	Imbocco	55.550
Area industriale di Chiusa San Michele	Industriale	123.800
Prato Giò	Industriale	58.200

Lo scenario costruttivo di riferimento, per quanto riguarda le opere in sotterraneo della tratta in territorio italiano, è rappresentato nella tabella seguente.
Con l'obiettivo di recuperare e valorizzare al massimo il materiale scavato per il riutilizzo in cantiere, si prevedono trattamenti per selezione, vagliatura e frantumazione delle rocce riutilizzabili. Le terre ed i residui di scavi non recuperabili internamente verranno collocati su siti concordi alla pianificazione di recupero di cave dismesse e siti da ripristinare dettata da

Province e Regioni, rappresentando quindi gli scavi in galleria un'ulteriore occasione di riambienalizzazione e recupero paesaggistico.
In aggiunta a quanto detto, per i materiali da costruzione ed i prodotti da utilizzare in cantiere sarà data indicazione di preferenza, a parità di caratteristiche, a quelli con *marchio ecologico* e provenienti da una produzione *a ridotto consumo energetico ed emissione di CO_2*.

Tabella 6 - Scenario di costruzione delle opere in sotterraneo

	Da Pk a Pk (binario Pari)	Lunghezza (m)	Metodo costruttivo	Direzione altimetrica di scavo
Tunnel di base : Da Modane verso Susa	33+500 a 52+020	18 520	Fresa aperta	⇧⇩
Tunnel di base : Dall'imbocco Susa Ovest verso Modane	54+900 a 52+020	2 580	Fresa aperta	⇧
	55+500 a 54+900	600	Tradizionale (camerone di smontaggio TBM)	⇧
	60+500 a 55+500	5 000	Fresa aperta, in modalità Slurry nel sottoattraversamento del T. Cenischia	⇧
	60+900 a 60+500	400	Tradizionale	⇧
Tunnel dell'Orsiera : Dall'imbocco Susa Est verso Chiusa	63+760 a 65+800	2 040	Tradizionale	⇩
	65+800 a 75+000	9 200	Fresa aperta	⇩
Tunnel dell'Orsiera : Dall'imbocco Chiusa verso Susa	80+400 a 75+000	5 400	Fresa in modalità aperta	⇧
	82+530 a 80+400	2 130	Fresa in modalità EPB	⇧
Galleria di ventilazione di Clarea : Dal Sito di Sicurezza di Clarea verso Val Clarea	-	4 522	Tradizionale (accesso dalla galleria della Maddalena)	⇧

10.5 TIPOLOGIE DI CANTIERI

Per la realizzazione dell'opera sono previste le seguenti tipologie di cantiere:

1. **Imbocchi**: ospitano le attrezzature necessarie allo svolgimento del lavoro a servizio delle opere in sotterraneo.
2. **Aree industriali**: sono attrezzate in modo tale da "fornire supporto" agli imbocchi ed alle aree di lavoro con attrezzature ed impianti non strettamente legati all'attività ma al trattamento del materiale di scavo e alla preparazione dei conci. Di norma prevedono:
   - Impianti a servizio delle lavorazioni quali cabine elettriche, centrali di ventilazione e raffreddamento, sili oer lo stoccaggio degli inerti, centrale per la preparazione del calcestruzzo e officine (elettriche, meccaniche, ecc.);
   - Aree per la movimentazione e sosta dei mezzi del cantiere;
   - Aree per lo stoccaggio temporaneo dello smarino, dei materiali da costruzione e del terreno vegetale;
   - Impianti di trattamento delle acque di filtrazione e delle acque di lavaggio delle macchine;
   - Uffici, infermeria ed una zona destinata a parcheggio;

- Zona riservata alle attrezzature elettromeccaniche.

Fanno parte delle aree industriali i siti di deposito provvisori e le aree connesse alla movimentazione dei materiali, in particolare quelle relative alla teleferica:

- Stazione di carico sul sito di Prato Giò;
- Stazioni intermedie;
- Stazione di scarico alla "carrière du Paradis" (in Francia).

3. **Aree di lavoro**: aree di lavoro all'aperto, per la realizzazione di opere quali rilevati, viadotti, edifici ed altre opere maggiori.

4. **Campo base:** coerentemente con quanto previsto nella tratta francese del progetto ed in linea con gli indirizzi della cosiddetta Démarche Grand Chantier, non si prevede la realizzazione di campi base, poichè le maestranze che saranno impegnate nella costruzione delle opere ubicate in Italia verranno ospitate in strutture esistenti (alberghi, case da affittare …..) o strutture attualmente non utilizzate ed eventualmente recuperate, che al termine dei lavori potaranno essere restituite al territorio.

Oltre all'ipotesi progettuale di uso delle teleferiche per raggiungere il sito di ripristino francese, è anche previsto il trasporto dei materiali di scavo di galleria in sotterraneo a mezzo di nastri trasportatori. Sono previsti autocarri per altri materiali e per il personale. Anche per i trasporti all'aperto si prevede di usare i nastri trasportatori, meno inquinanti rispetto al trasporto su gomma. I nastri correranno in opportuna cappottatura insonorizzata e anti dispersione di polvere. Come i terreni scavati, anche gli inerri e i materiali dai cantieri logistici sono previsti movimentati su nastri trasportatori.

10.5.1 CANTIERE DELLA PIANA DI SUSA

La Piana ospiterà le seguenti cantierizzazioni adiacenti:

- *Area industriale di Susa autoporto*: è ubicato nell'area occupata dall'autoporto di Susa. Ospita, assieme agli impianti logistici anzidetti, la sistemazione a verde anticipata del Parco Fluviale della Dora;
- *Cantiere imbocco est del tunnel di base*: posto nell'area interclusa tra costruenda linea, A32 e SS25, ed è collegato all'area industriale di Susa autoporto con nastri trasportatori correnti in cappotte insonorizzate ed anti dispersione di polvere;
- *Cantiere imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera*: è collegato all'area industriale di Susa autoporto a mezzo di nastri trasportatori; è ubicato su un sito degradato autostradale (Prapontin).

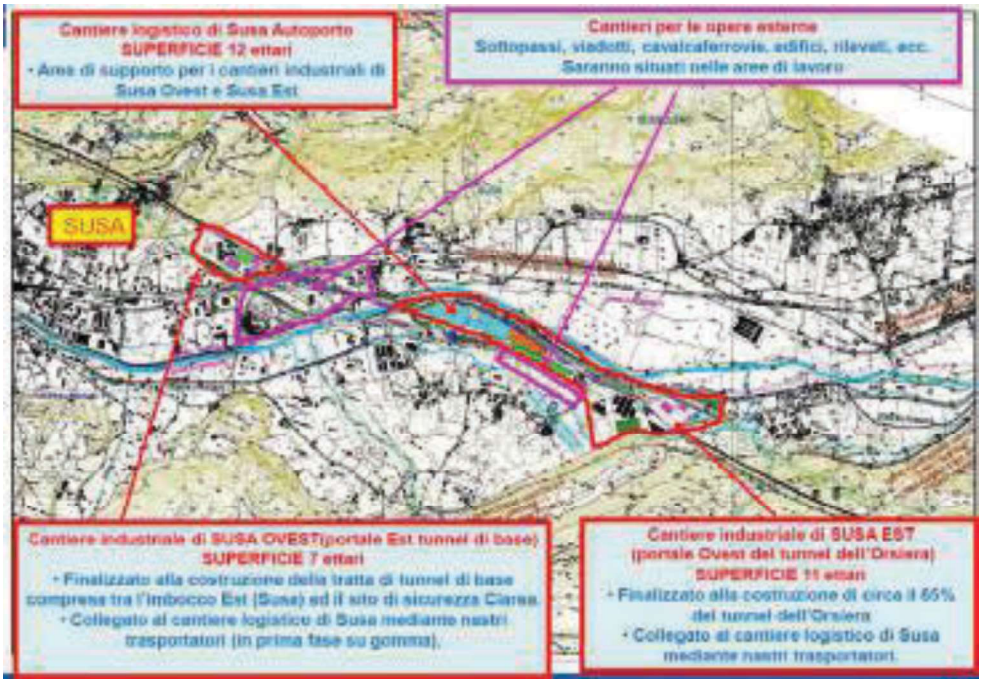


Figura 9 – Cantieri nell'area di Susa.

10.5.2 CANTIERI DELLA PIANA DELLE CHIUSE

La Piana ospiterà le seguenti cantierizzazioni adiacenti:

- *Cantiere imbocco est del Tunnel dell'Orsiera*: finalizzato alla costruzione di circa il 35% del Tunnel dell'Orsiera e alla realizzazione delle trincee di montaggio delle frese e della galleria di comunicazione Pari-Dispari.
- *Cantiere industriale di Chiusa*: sarà dedicato principalmente al deposito provvisorio ed alla valorizzazione dei materiali, alla movimentazione dei materiali verso i siti di deposito, alla realizzazione dell'interconnessione e dell'area di sicurezza di Chiusa, alla deviazione della linea storica.

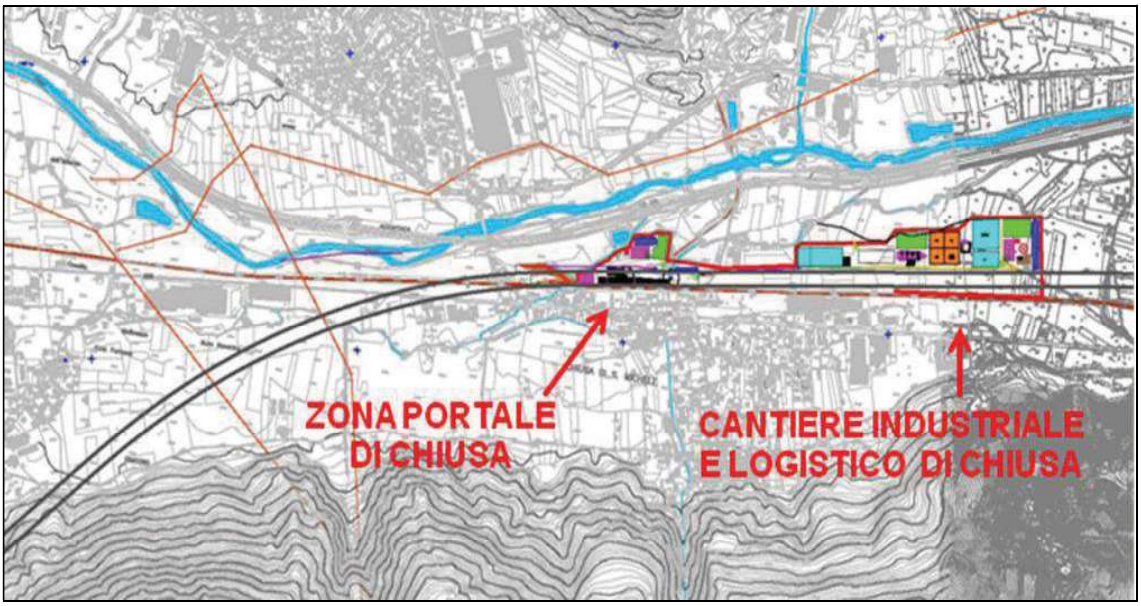


Figura 10 – Cantieri nell'area di Piana delle Chiuse.

10.5.3 CANTIERE DI CLAREA

È previsto un cantiere sotterraneo nel sito di Clarea per la costruzione del sito di sicurezza e della galleria di Clarea. All'imbocco della galleria di Clarea è previsto un'ulteriore piccola area di lavoro per la sola costruzione del portale e del fabbricato di centrale di ventilazione.
Date le piccole quantità di materiale coinvolte, il collegamento all'area industriale di Susa autoporto (fornitura di calcestruzzo ed impianti) è previsto su gomma.



Figura 11 – Cantiere di Clarea.

10.5.4 CANTIERE DELLA MADDALENA

L'area imbocco della Maddalena, situata al portale della galleria della Maddalena, è finalizzata alla costruzione della galleria di Clarea e del sito di sicurezza di Clarea. L'imbocco è situato nel territorio del Comune di Chiomonte, in prossimità del torrente Clarea. L'area occupata dal cantiere è quella utilizzata per realizzare il cantiere di scavo della galleria della Maddalena.
È collegato al cantiere industriale di Susa su gomma mediante la creazione di un collegamento all'autostrada A32.

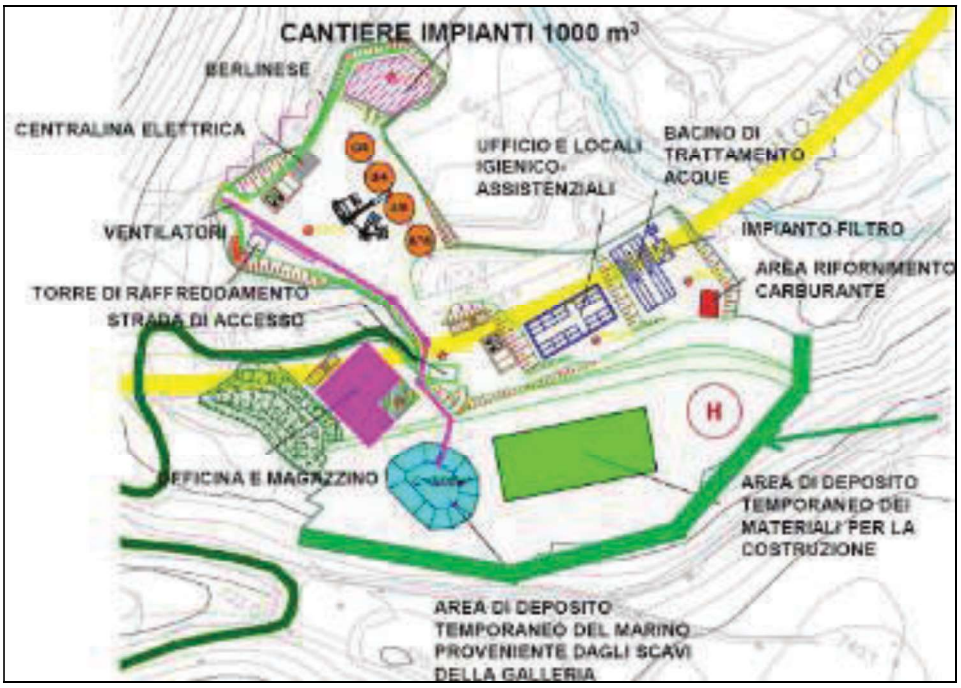


Figura 12 – Cantiere della Maddalena

10.5.5 AREA INDUSTRIALE DI PRATO GIO'

Cantiere industriale situato nella parte orientale del Comune di Giaglione, a sud dell'autostrada A32. È finalizzato al trasporto del marino al sito di deposito definitivo della Carrière du Paradis tramite teleferica, infatti presso tale cantiere verranno realizzate la piattaforma e la stazione di carico della funivia. L'area è accessibile da sud attraverso uno svincolo dell'A32 (uscita da crearsi in arrivato di Susa) ed attraverso la SS25.

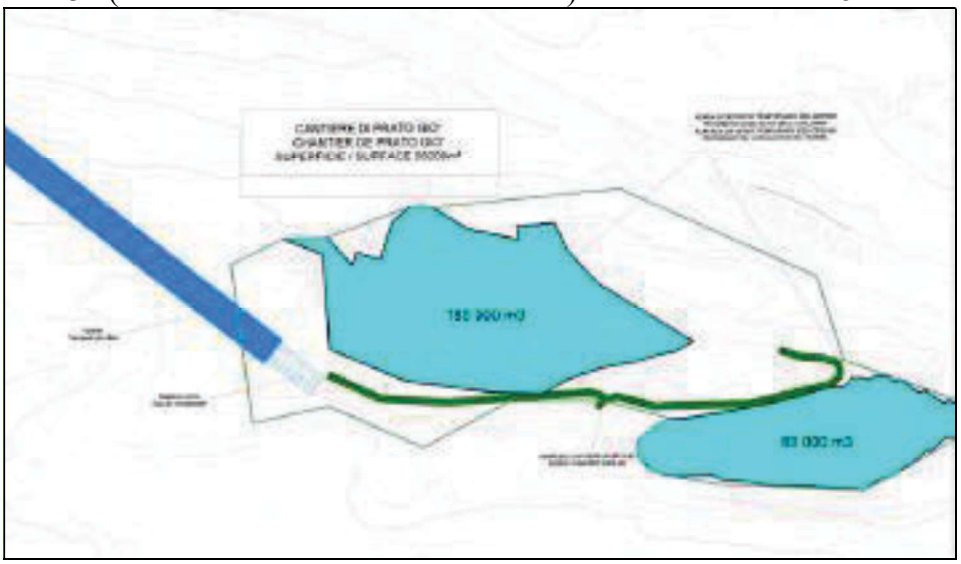


Figura 13Figura 13 - Cantiere di Prato Giò

10.5.6 AVANZAMENTO IN TERRENI POTENZIALMENTE AMIANTIFERI

In virtù della possibilità di condurre lo scavo in rocce potenzialmente amiantifere, è stata progettata una strategia di prevenzione del rischio da amianto in campo sanitario ed ambientale, sulla base delle esperienze pregresse (tunnel del Gottardo e di Lotschberg) e di concerto con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione.

Come risulta dalle indagini geologiche preliminari, la possibilità di incontrare terreni potenzialmente amiantiferi non può essere del tutto esclusa e potrebbe riguardare un settore del Tunnel di Base di circa 400 m poco dopo l'imbocco di Susa .
Secondo lo scenario costruttivo ipotizzato, il settore interessato verrebbe scavato in metodo tradizionale D&B, il che è favorevole in presenza di rocce potenzialmente amiantifere, per il controllo della qualità delle polveri nell'aria (la dimensione media del marino, più grande che con scavo meccanizzato, riduce possibilità di liberazione di eventuali fibre).
Per quanto riguarda la definizione della pericolosità dei materiali inerti (quali il marino di gallerie), l'indice che permette di definire la soglia di ammissibilità del contenuto di minerali asbestiformi è detto Indice di Rilascio (IR), ed è stato definito dal Decreto del Ministero della Sanità del 14/5/1996.
Per quanto attiene alle condizioni da garantire sul posto di lavoro al fine di minimizzare l'esposizione dei lavoratori al rischio amaianto, la normativa di riferimento è costituita dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008 Numero 81, Titolo IX, Capo III.
Sulla base della normativa vigente si opererà con i seguenti criteri:

1. nel caso in cui l'Indice di Rilascio sia inferiore a 0,1 il materiale potrà essere riutilizzato a vari scopi;
2. nel caso in cui l'Indice di Rilascio sia superiore a 0,1 il materiale potrà seguire due diversi destini:
    a. smaltimento in discarica seguendo i requisiti dettati dalla normativa discariche (D. Lgs. 36/2003);
    b. trattamento del materiale di risulta in impianti autorizzati (artt. 208-209 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Di seguito in modo schematico sono forniti gli elementi di precauzione da considerare ai fini del trattamento del materiale contenente amianto durante le fasi di scavo (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 Numero 81, Titolo IX, Capo III in materia di sicurezza sul luogo di lavoro):

- Scelta della tecnica di scavo sulla base dei risultati di analisi preventive atte a determinare la concentrazione e la distribuzione delle rocce amiantifere;
- Definizione della misure di sicurezza dell'ambiente di lavoro: monitoraggio aria di galleria e acqua di ricircolo;
- Confinamento delle aree di scavo:
    - Compartimentazione delle aree per livello di contaminazione;
    - Gestione acque di lavorazione. La necessità di garantire l'abbattimento delle polveri in fase di scavo, mediante continua bagnatura del fronte, e la presenza di sistemi di confinamento dinamico (barriere ad acqua) comporta un'ingente consumo di acqua per cui devono essere previsti impianti di riuso (depurazione e filtraggio assoluto);
    - Filtrazione dell'aria della galleria (sistema con sola aspirazione al fronte e filtri assoluti prima dell'immissione in atmosfera);
- Gestione dei mezzi e materiali:
    - Lavaggi dei mezzi;
    - Gestione delle aree di lavaggio.

Le problematiche relative allo scavo in terreni potenzialmente amiantiferi e alle relativa gestione del materiale sono trattati in modo approfondito nel documento PP2-C3B-TS3-0061-NOT - "Gestione del materiale contenete amianto", nel quale sono riportati anche i casi significativi del tunnel del Loetschberg e della galleria di Cesana sulla variante alla S.S.24.

Lo schema di sintesi illustra di seguito le azioni di prevenzione e abbattimento in fase di scavo ad esempio per il tunnel di base poco dopo l'imbocco di Susa, per 400m di scavo.

Tabella 7 – Gestione del richio di scavo in terreni potenzialmente amiantiferi.

Livello di rischio	Misure di protezione	Misure preventive o di abbattimento
RA0 – Nullo	Nessuna.	Nessuna.
RA1 – Basso	Misure di protezione disponibili in 1-2gg. Uso maschere di protezione individuali tipo P3.	Umidificazione dello smarino al fronte, nella manipolazione e nel trasporto. Macchine con cabina climatizzata e filtro antipolvere. Esame del Geologo di verifica di presenza di amianto al fronte. Misure qualità aria settimanali al fronte ed al marino prima del trasporto.
RA2 – Alto	Misure di protezione in opera. Indagini sui terreni con sondaggi geognostici a recupero di campione. Scavo in terreni già indagati. Avanzamento scavo in dipendenza della produzione dei certificati analitici. DPI speciali per il personale.	
RA3 - Certo	I sondaggi geognistici confermano la presenza di amianto. DPI speciali per il personale.	Umidificazione dello smarino al fronte, nella manipolazione e nel trasporto con acqua e tensioattivi. Cortine d'acqua. Spritz beton al fronte dopo lo smarino. Tensioattivi nell'acqua di perforazione. Depolverizzatore dell'aria. Trasporto dello smarino in contenitori chiusi. Docce di decontaminazione del personale.

Fino a che la probabile presenza di amianto non sia stata stabilita con certezza (livelli di rischio RA1 e RA2), la procedura richiede le misure corrispondenti in tabella. Quando i sondaggi confermano la probabile presenza d'amianto (RA3) le misure descritte sono intensificate ed vi si aggiungono altre precauzioni.
Rimane comunque da dire che per abbattere definitivamente il rischio di amianto, sarebbe utile individuare, ove presenti, cunicoli e caverne naturali in cui stoccare le terre potenzialmente amiantifere, per prevenire drasticamente i rischi residuali da movimentazione al piano strada, fuori dalle gallerie.
Le procedure di eventuali trasporti su gomma, comprenderanno l'utilizzo di cassoni a tenuta ermetica, controllati prima dell'avvio al sito di destinazione, e tracciati con i sistemi di legge nazionali.

10.5.7 AVANZAMENTO IN TERRENI A RISCHIO RADON E URANIO

Il rischio radon è quasi nullo. La regione Piemonte ha comunque fornito indicazioni procedurali sulla gestione del rischio di presenza di minerali radiattivi al fronte di scavo. Le misure previste consistono in:

- Rilevamenti al fronte con geologo, rilevamenti delle polveri di scavo, monitoraggio della radiattività con i dispositivi a norma nell'aria ambiente e sul personale;
- Idonei sistemi di allarme collegati a strumenti di rilevazione;
- Installazione lungo la galleria di nr. 2 pareti d'acqua per delimtare le nr. 3 zone di scavo, di transizione e zona protetta;
- Posizionamento di impianto idrico di irrorazione dello smarino sui nastri traportstori e sul luogo di stoccaggio.

10.5.8 CANTIERI PER IMPIANTI FERROVIARI E NON FERROVIARI

Ultimata la costruzione delle gallerie, dei rilevati, dei viadotti e di tutte le opere d'arte, si procedere con le attività propedeutiche alla messa in opera della linea ferroviaria, le quali richiedono l'installazione di impianti elettromeccanici ferroviari e non, in aree adiacenti alla linea ed impianti specificatamente ferroviari come l'armamento, il segnalamento, e gli apparati di telecomunicazione, luce e forza motrice della NLTL.
Poichè il trasporto dei materiali da costruzione dell'armamento e dei non ferroviari avviene via treno, la base di lavoro lato Italia sarà installata adiacente alla stazione di Condove-Chiusa San michele sulla Linea Storica.
La connessione tra la Linea Storica e la NLTL avverrà a mezzo di binario provvisorio.

10.6 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione dei volumi scavati, la logistica dei movimenti terra, le aree di scavo ai siti di conferimento è stata valutata con la finalità di rendere rtiuilizzabili il più possibile i materiali origine degli scavi.
Sulla base delle caratterizzazioni litologiche e geotecniche dei terreni ed in funzione dei metodi di scavo previsto, i materiali di scavo sono stati quantificati e classificati secondo la loro idoneità ad essere riutilizzati. Le classi utilizzate sono:

- Classe CL1: materiali di qualità ottimale per la produzione di aggregati per il calcestruzzo, per pavimentazioni e per la costruzione dei rilevati;
- Classe CL2: materiali di buona qualità utilizzati per la costruzione dei rilevati;
- Classe CL3: materiali non riutilizzabili per la produzione di aggregati o la costruzione dei rilevati. Devono essere messi a deposito definitivo. Nella classe CL3, si distinguono la classe *CL3a*, materiali non riutilizzabili da mettere a deposito (materiali inerti con un'alta percentuale di fino) e la classe *CL3b*, materiali non riutilizzabili e che richiedono una messa a deposito speciale (materiali con un'alta percentuale in anidrite e/o gessi o contenenti amianto).

10.6.1 VALUTAZIONE DEI BILANCI DI MASSA

Il bilancio di ciascun cantiere è funzione dello scenario costruttivo di riferimento e dell'avanzamento dei fronti. Sulla base dello scenario progettuale sono individuati i seguenti punti di produzione di materiale di scavo:

- Imbocco della galleria della Maddalena: marino prodotto per lo scavo della galleria di ventilazione di Clarea;
- Imbocco Est del Tunnel di Base;
- Imbocco Ovest del Tunnel dell'Orsiera: marino prodotto per lo scavo dal portale Ovest alla pk 75+000;
- Imbocco Est del Tunnel dell'Orsiera: marino prodotto per lo scavo dal portale Est alla pk 75+000.

Il totale dei materiali estratti è pari a circa **17 milioni di tonnellate.** L'analisi mette in evidenza come la quantità di materiale trattabili per essere valorizzati come materiale da costruzione (Classi Cl1 + Cl2 *"Riutilizzati + Riutilizzabili")* arriva al 76% del totale estratto, ovvero 13 milioni di tonnellate; di questi quelli effettivamente riutilizzati nell'esecuzione dell'opera in progetto risultano pari a circa 7,4 milioni di tonnellate ovvero il 44% del totale estratto.
Per quanto riguarda il rimanente 56% del materiale estratto, corrispondente a circa 9,6 milioni di tonnellate, e di conseguenza a circa 6,0 milioni di m^3 a trasporto, la quota parte corrispondente alla classe Cl3a, che non si presta ad essere in alcun modo valorizzata e deve

quindi essere messa a deposito definitivo, ammonta a circa 3,8 milioni di tonnellate, a cui vanno aggiunti circa 189.000 ton di materiali contaminati (Cl3b) da portare a discarica per rifiuti pericolosi.
La quota rimanente, pari a circa 5,6 milioni di tonnellate in banco risulterebbe potenzialmente riutilizzabile da terzi in altri progetti.
Poiché allo stato attuale non si dispone di indicazioni circa l'effettiva possibilità, sia sotto l'aspetto tecnico che procedurale, di riutilizzo da parte di terzi del materiale valorizzabile, nel progetto si considera che il complesso del materiale non riutilizzabile (9,6 milioni di tonnellate) venga messo a dimora definitiva nei siti di deposito localizzati in valle tranne per quanto riguarda le 189.000 ton di materiale da conferire a discarica per rifiuti pericolosi.
Il volume totale del suddetto materiale a deposito risulta pari a circa **4,9 milioni di m^3**, considerando un peso specifico di 2,65 t/m^3 per le rocce cristalline e di 2,2 t/m^3 per i depositi sciolti. La trasformazione, da tonnellate a m^3, permette il passaggio della quantità di materiale da banco a dimora, considerando un coefficiente finale di 1,328, che tiene conto dell'aumento di volume iniziale e della successiva compattazione in sito.

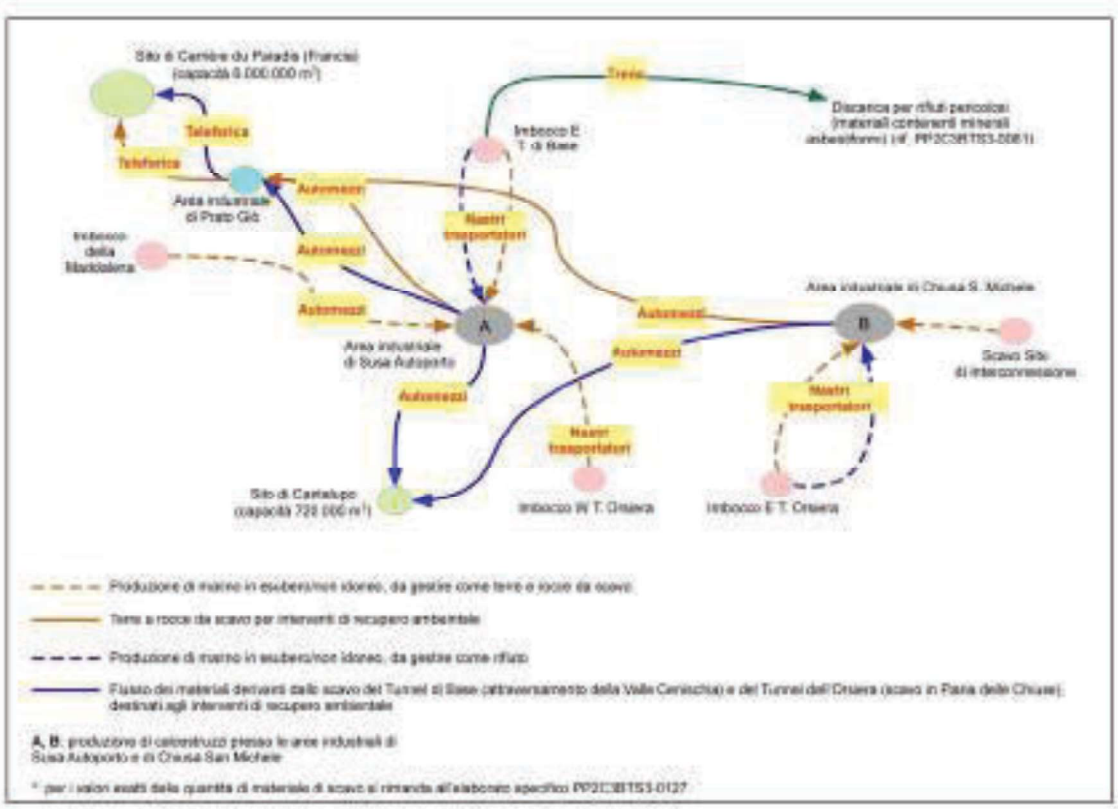


Figura 14 - Schema dei flussi del materiale di scavo distinto per modalità di gestione.

10.6.2 SITI DI DEPOSITO

In corrispondenza delle aree di imbocco si prevede l'installazione di opportuni sistemi per la riduzione del contenuto in acqua del marino, prima del suo trasferimento ai sistemi di trasporto verso l'Area Industriale di Susa Autoporto o di Chiusa San Michele.
Le azioni di progetto prevedono la realizzazione di rilevati in corrispondenza della piana di Susa ed interventi di rimodellamento morfologico in corrispondenza dell'imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera.

In materiali che per le loro qualità geotecniche non risultano idonei a riutilizzo, o che risultano in eccesso rispetto al fabbisogno di cantiere sono destinati ad interventi di recupero ambientale di due siti oggetto in passato di coltivazione di materiale inerte.
Il materiale sarà destinato al recupero ambientale e conseguente rimodellamento morfologico dei siti di:

- Cantalupo capacità 720.000 m^3
- Carrière du Paradis capacità 6.000.000 m^3

In fase di avanzamento lavori sarà operativo il sito di Prato Giò, avente una capacità di 50.000m^3, utilizzato come area di deposito temporaneo del materiale destinato alla Carrière du Paradis.

Per i progetti di ripristino dei siti di conferimento delle terre di scavo, la logica con cui si è affrontata la progettazione è quella di armonizzare le aree con le componenti pre-esistenti dell'ambiente circostante (paesaggio, morfologia, territorio, destinazione finale del sito).
Gli elaborati progettuali di riferimento riprendono l'APR, per quanto riguarda il sito di Carriere du Paradis.
In riferimento al sito di Cantalupo, al fine dell'elaborazione del Progetto Preliminare si propone nuovamente lo stesso progetto sviluppato in fase di APR. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

10.6.3 CARRIERE DU PARADIS

La Carrière du Paradis si trova sul colle del Moncenisio in territorio francese ed è un'ex cava di estrazione dei materiali utilizzati per la realizzazione della diga del Moncenisio. Il sito è collegato attraverso una teleferica al sito di Prato Giò. La Carrière du Paradis si trova sul colle del Moncenisio in territorio francese ed è un'ex cava di estrazione dei materiali utilizzati per la realizzazione della diga del Moncenisio.
La Declaration d'Utilité Publique (DUP) francese ha autorizzato una capacità massima di materiale a deposito pari a 6 milioni di m^3. Il sito è previsto come sede di deposito dei materiali provenienti dagli scavi del tunnel di base e di parte del tunnel dell'Orsiera.
Il trasporto dei materiali tra Susa e Prato Giò è realizzato su gomma via A32 e SS25. Si potrà anche valutare una soluzione alternativa via nastri trasportatore.

10.6.4 SITO DI CANTALUPO

Il sito di Cantalupo (nel comune di Meana di Susa, posto ad una quota media di 600 m s.l.m.) fa parte di un più ampio complesso ex estrattivo, ed è già attualmente oggetto di un progetto di riempimento (alla data odierna risulta autorizzato un deposito temporaneo di circa 80.000 90-000 mc). La capienza massima del sito risulta essere pari a 720.000 m^3.
L'utilizzo dell'area di Cantalupo per lo stoccaggio di materiali inerti è indipendente dalla realizzazione del progetto del nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione, anche se la possibilità di utilizzare un'area attualmente sfruttata come discarica di inerti ridurrebbe la congestione della viabilità.

10.7 TRASPORTO

10.7.1 IN SOTTERRANEO

In sotterraneo tutti i materiali scavati sono trasportati dal fronte verso l'esterno per mezzo di nastri trasportatori, ad eccezione degli eventuali materiali amiantiferi che saranno movimentati in contenitori chiusi e destinati a discarica per rifiuti pericolosi.

10.7.2 TRASPORTO ALL'APERTO

Si prevede di utilizzare prevalentemente nastri trasportatori per collegare i siti dei cantieri industriali ed i cantieri logistici (una pista di cantiere di servizio sarà realizzata lungo il percorso dei nastri trasportatori).
I materiali estratti dagli imbocchi est del Tunnel di Base e ovest del Tunnel dell'Orsiera saranno trasportati da nastri trasportatori fino all'area industriale di Susa Autoporto così come avviene per i materiali estratti all'imbocco est del tunnel dell'Orsiera che saranno trasportati all'area industriale di Chiusa di San Michele. Questi nastri trasportatori garantiscono da un lato lo sgombero del marino e dall'altro l'approvvigionamento di inerti al fronte.
Per ogni cantiere logistico, è previsto un deposito temporaneo che serve da polmone per gli inerti da riutilizzare in quel cantiere di prefabbricazione e per il trasporto dei materiali di scavo al deposito definitivo: questi depositi saranno opportunamente schermati per contenere la dispersione di polveri in atmosfera e prevenire la dispersione di inquinanti nel suolo e nella falda.
Il trasporto del marino all'esterno nella Piana di Susa segue lo schema seguente:

Da	A	Modalità di trasporto
Imbocco est del tunnel di base	Area industriale di Susa Autoporto	Nastri trasportatori
Imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera	Area industriale di Susa Autoporto	Nastri trasportatori
Imbocco della Maddalena	Area industriale di Susa Autoporto	Autocarri su A32
Imbocco di Clarea	Non previsto marino	Non previsto marino
Area industriale di Susa Autoporto	Area industriale di Prato Giò	Autocarri su SS25
Area industriale di Prato Giò	Carrière du Paradis	Teleferica
Area industriale di Susa Autoporto	Sito di Cantalupo	Autocarri

Il trasporto del marino all'esterno della Piana delle Chiuse segue lo schema seguente:

Da	A	Modalità di trasporto
Imbocco est del tunnel dell'Orsiera	Area industriale di Chiusa San Michele	Nastri trasportatori
Area di lavoro di Chiusa San Michele	Area industriale di Chiusa San Michele	Nastri trasportatori
Area industriale di Chiusa San Michele	Area industriale di Susa Autoporto	Autocarri su A32
Area industriale di Chiusa San Michele	Sito di Cantalupo	Autocarri

10.8 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'elaborato di monitoraggio ambientale si pone l'obiettivo di descrivere le procedure e l'organizzazione delle attività di rilievo finalizzate al monitoraggio ambientale del territorio interessato dalla costruzione delle opere civili e impiantistiche comprese nella tratta internazionale della Nuova Linea Torino-Lione (NLTL).

Con riferimento al modello conoscitivo **"Pressione-Stato-Risposta (PSR)",** è stato elaborato il progetto di monitoraggio ambientale definendo, attraverso indicatori specifici, lo stato di alcune matrici ambientali (aria, acque superficiali, acque sotterranee ecc.), le pressioni antropiche che agiscono sui sistemi ambientali (emissioni atmosferiche, produzione di rumore ecc.) e le risposte evidenziate dalla rete di monitoraggio.
In tale logica è da vedersi il monitoraggio ambientale, attraverso la scelta di indicatori ambientali, che possono riassumersi in:

- Indicatori di stato: fanno riferimento alla qualità dell'ambiente in tutte le sue componenti e evidenziano situazioni di fatto in un preciso momento temporale;
- Indicatori di pressione: misurano la pressione esercitata dalle attività umane sull'ambiente e sono espressi in termini di emissioni o di consumo di risorse (flussi di materia);
- Indicatori di risposta: sono necessari per prevenire o mitigare gli impatti negativi dell'attività umana e riassumono la capacità e l'efficienza delle azioni intraprese per il risanamento ambientale, per la conservazione delle risorse e per il conseguimento degli obiettivi assunti.

Gli scopi e requisiti del monitoraggio ambientale, così come riportato anche nelle *Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alle Legge Obiettivo (L. 443/2001)* risultano essere:

- Misurare lo stato ante operam, di corso d'opera e post-operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale
- Controllare le previsioni di impatto del progetto esecutivo per le fasi di costruzione ed esercizio
- Garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive
- Verificare, durante la fase di preesercizio, l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui
- Fornire agli Enti di controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio

Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale sono:

- Programmazione delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti;
- Coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità;
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico;
- Restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate;
- Utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.

I metodi, i criteri e gli indicatori sono compiutamente descritti negli specifici capitoli relativi a ciascuna componente ambientale. Le componenti ambientali che saranno monitorate sono:

- Atmosfera
- Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo)
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione e Flora
- Fauna

- Rumore
- Vibrazioni
- Radiazioni non ionizzanti
- Paesaggio
- Ambiente sociale

Il monitoraggio sarà articolato in tre fasi:

- monitoraggio ante operam, di individuazione dello stato ambientale prima dell'inizio dei lavori;
- monitoraggio in corso d'opera, di controllo sugli effetti indotti dalle lavorazioni sull'ambiente e correttezza delle azioni di mitigazione intraprese;
- monitoraggio post operam, di verifica delle modifiche eventualmente indotte dalla cosruzione dell'opera e dei presidi ambientali in fase di esercizio.

Il monitoraggio ante operam è finalizzato ad una definizione preliminare delle condizioni della componente, in assenza di pressioni indotte dalle azioni progettuali. Le informazioni acquisite in questa fase operativa andranno a completare il quadro conoscitivo delineato nelle precedenti fasi progettuali e con il monitoraggio delle risorse idriche in corso per la bassa Valle Susa.
Le misure in campo saranno condotte da personale tecnico qualificato, sulla base dei requisiti di monitoraggio. I dati rilevati in sito saranno riportati su opportuna scheda di rilevamento.
La distribuzione temporale e spaziale dei rilievi dovrà essere oggetto di una pianificazione annuale delle attività e di una successiva programmazione periodica di dettaglio in stretta correlazione con i cronoprogrammi delle lavorazioni.
Si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale per la definizione normativa e metodologica di dettaglio.
I punti di misura si trovano in negli elaborati cartografici allegati al Piano di Monitoraggio Ambientale. Per le frequenza, le tempistiche ed i siti delle campagne di monitoraggio si rimanda alla relazione specifica di Piano di monitoraggio ambientale.

11 ANALISI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI DELL'OPERA

Il primo livello fondamentale di riduzione degli impatti ambientali si ottiene con le scelte tecniche di base del progetto stesso: la sua natura strutturale, la sua localizzazione, la sua conformazione, che possa prevenire gli impatti.
Il secondo livello di riduzione si ottiene introducendo nel progetto gli elementi costruttivi aggiuntivi, o presidi, specificamente deputati ad abbattere, ridurre, limitare gli impatti ambientali. Tali elementi possono essere dovuti a norma di legge (depuratori, barriere fonoassorbenti), oppure sono da prevedere per risolvere impatti dell'Opera peculiari.
È opportuno distinguere i dispositivi riduttori di impatto dagli interventi di inserimento ambientale. Questi ultimi costituiscono elementi di qualità intrinseca del progetto indipendentemente dalle pressioni prodotte: il "rivestimento" di un'opera, il suo affaccio verso l'esterno è un aspetto recante qualità intrinseca al Progetto.

Tabella 8 - Tipologie di mitigazioni.

Mitigazioni dovute a norma di legge	Misure di riduzione delle pressioni ambientali (emissioni, consumi, rifiuti, frammentazione, ecc.) prodotte dalle opere in progetto e regolamentate da specifiche norme (impianti di depurazione, di abbattimento fumi, barriere fonoassorbenti). Mentre le norme fondate su standard (es. concentrazioni limite di sostanze pericolose) forniscono precisi riferimenti per il dimensionamento ed il controllo delle pressioni, altre norme (es. quelle basata su vincoli condizionati o su indicazioni programmatiche) possono richiedere specifiche interpretazioni sul piano tecnico.
Mitigazioni da prevedere sulla base di criteri di BAT (Best Available Technologies) o BP (Best Practices)	Misure di riduzione delle pressioni non rese obbligatorie da norme specifiche, ma introdotte in progetto a garantire la qualità del progetto, per l'utilizzo delle migliori tecnologie di risoluzione di effetti specifici sull'ambiente, là ove praticamente disponibili ed attuabili.
Mitigazioni di base	Misure di mitigazione che rispondono a criteri generali di riduzione degli impatti attesi intervenendo direttamente sulle opere in obiettivo, limitandone le dimensioni critiche all'origine o allontanandole dai bersagli ambientali sensibili.
Mitigazioni per specifiche categorie di pressioni	Misure di mitigazione che prevedono la realizzazione di dispositivi (impianti di depurazione, filtri, opere di deframmentazione, caratteri estetico/visuali dell'opera, ecc.) che agiscono direttamente sulle pressioni esercitate dal progetto.
Interventi di inserimento ambientale	Elementi del progetto finalizzati alla qualità intrinseca del suo "involucro" rispetto all'esterno, previste per il "mascheramento" di talune pressioni esercitate.
Monitoraggi e controlli	Segnalano in tempo utile l'allontanamento da livelli di qualità standard e richiamando ad azioni specifiche. Il programma di Monitoraggio Ambientale è stato previsto con estremo dettaglio sia per la fase di cantiere, sia per la fase di esercizio.

Il Progetto si pone l'obiettivo di evitare, o almeno minimizzare, gli impatti ambientali indotti e, fin dove possibile, di aumentare la qualità ambientale associata all'intervento. Per rendere compatibile l'opera con la trama del paesaggio, intervenendo con proposte di inserimento

paesaggistico e di mitigazione, si adottano gli accorgimenti che consentono di ridurre all'origine gli impatti prevedibili sull'ambiente nella realizzazione delle azioni progettuali.
Il Progetto punta ad obiettivi di qualità che vanno oltre il dovuto rispetto degli obblighi di legge (le mitigazioni prodotte in tal senso devono intendersi come requisiti di base); nel rispetto dei criteri di BAT (Best Available Technologies – migliori tecniche disponibili) e di BP (Best Practices – buone pratiche) si ravvisa il valore aggiunto della progettazione e del profilo ambientale.

11.1 METODOLOGIA DI INDAGINE AMBIENTALE

La procedura metodologica adottata per l'indagine ambientale dell'opera prevede l'adozione del modello **DPSIR**. Tale riferimento è ufficialmente adottato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente per le componenti ambientali e definisce: le forzanti (**D**riving forces), le pressioni (**P**ressures), lo stato (**S**tates), gli impatti (**I**mpacts) e le risposte (**R**esponses). Tale metodologia di valutazione è un'estensione del modello sviluppato dalla OECD (c.d. OCSE). Infatti, direttamente relazionabile all'opera, è il modello definito c.d. **Pressione-Stato-Risposta (PSR)**, di A. Friend, adottato nel 1994 dall'OECD.
Il modello PSR, applicato alla VIA, considera le risorse naturali (acqua, aria, suolo, ecc.) come base dello **stato** dell'ambiente il quale è chiamato ad interagiere con le attività umane già presenti in un dato ambito (agricoltura, commercio, industria, trasporti, ecc.). Tali attività si servono di risorse ed esercitano, a loro volta, delle **pressioni**. Lo stato delle risorse e il livello delle pressioni fornisce informazioni ai Decisori per individuare **risposte** adeguate sia per la salvaguardia dello stato dell'ambiente che del monitoraggio delle pressioni.
Nel Progetto, le risposte saranno mitigative e compensative, di riequilibrio, di "accompagnamento". A queste ultime, è demandato il principale obiettivo nel perseguire un valore aggiunto territoriale nel quadro dello scenario delineato dal Piano Strategico della Provincia di Torino (punto 4 dell'accordo di Pracatinat).
Le fasi di lavoro per la redazione dello Studio di Impatto sono così sinteticamente descritte:

- Fase preliminare - Obiettivi ed impostazione del lavoro - si tratta della fase iniziale, nel corso della quale tenuto conto dello stato del progetto, dei dati ambientali disponibili e del contesto generale è stato prescelto il modello PSR e definito un primo set di indicatori disciplinari per la successiva analisi;
- Fase 1a) – Definizione dello Stato Iniziale dell'Ambiente - questa fase dello Studio ha integrato le conoscenze pregresse con quanto è stato possibile osservare e misurare in campo o mediante approfondimenti documentali e bibliografici di natura tecnico-scientifica;
- Fase 1b) – Analisi dell'opera – a partire dai primi momenti di definizione progettuale, l'opera e i suoi elementi accessori sono stati considerati quali fattori di pressione e preliminarmente relazionati con gli effetti (intensità) in grado di produrre in relazione a macro-settori ambientali. Questa attività ha trovato una sua sintesi in una semplice matrice concettuale, definita TPE – Tipologie-Pressione-Effetti;
- Fase 2) – Analisi delle interferenze - Dall'incrocio delle pressioni di progetto con i ricettori territoriali ed ambientali è scaturita l'individuazione dei siti ricettori di impatto e la predisposizione di una matrice (definita TPRE – Tipologie, pressioni, ricettori, effetti) realizzata per ciascun sito (ricettore) oggetto di pressioni in relazione a tutte le componenti ambientali di studio.
- Fase 3) – Valutazione degli impatti – Utilizzando la matrice di cui al punto precedente, gli impatti sono stati valutati ed evidenziati sia nella loro natura (positiva, negativa) e intensità che, mediante cartografia, nella loro dimensione spaziale;

- Fase 4) - Progettazione ambientale – Si tratta della fase conclusiva di "risposta", sia di carattere mitigativo che di misure di accompagnamento, tese alla ricerca del valore aggiunto territoriale conseguibile grazie alle opportunità offerte dall'opera.

I dati di ingresso all'analisi ambientale sono elaborati dal progettista e di provenienza pubblica, della Committenza o da altre fonti.

L'area di studio costituisce l'ambito territoriale nel quale si prevedono le pressioni di progetto, il manifestarsi degli impatti, l'analisi di stato attuale ambientale. In essa è stato sviluppato il Progetto della soluzione prescelta a valle dell'analisi multicriteri. Tale ambito territoriale coincide con il "Corridoio di Pracatinat", un'area di ampiezza pari a circa 4km e avente per asse centrale l'omonimo tracciato ferroviario studiato a livello di fattibilità, opportunamente esteso al fine di cogliere tutte le relazioni territoriali e ambientali connesse alla realizzazione della tratta comune dal confine di Stato sino a Chiusa San Michele.

Le competenze di cartografia numerica e di GIS (Geographical Information System) messe a disposizione nel corso del progetto sono state finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Recepimento, catalogazione omogeneizzazione e organizzazione all'interno di un Sistema Informativo Territoriale di tutte le fonti cartografiche digitali (e non) disponibili e pregresse all'attuale fase (fonti esterne);
- Generazione e stampa degli elaborati cartografici;
- Predisposizione di una sintesi informativa dei principali temi da utilizzarsi in sede operativa e di studio.

I 10 GIS tematici, funzionali alla predisposizione degli elaborati cartografici, sono stati riuniti all'interno di un solo progetto GIS navigabile e interrogabile.
Nel corso del 2008 e inizio 2009 è stata svolta una indagine a tappeto ai vari livelli territoriali finalizzata alla raccolta dei dati ambientali disponibili e utilizzabili per gli Studi della fase di progettazione preliminare. La situazione a consuntivo riferisce di 104 Enti contattati, 56 Enti hanno dato riscontro *(mediante e-mail, contatto telefonico o restituzione di checklist)*, 44 Enti hanno fornito i dati (di cui tutti gli Enti sovraterritoriali). Il 42% degli Enti ha fornito i dati. Per quanto di riferimento alla tipologia di dati, sui 137 categorie di informazioni potenzialmente acquisibili, ne sono state acquisite 116 (85%).

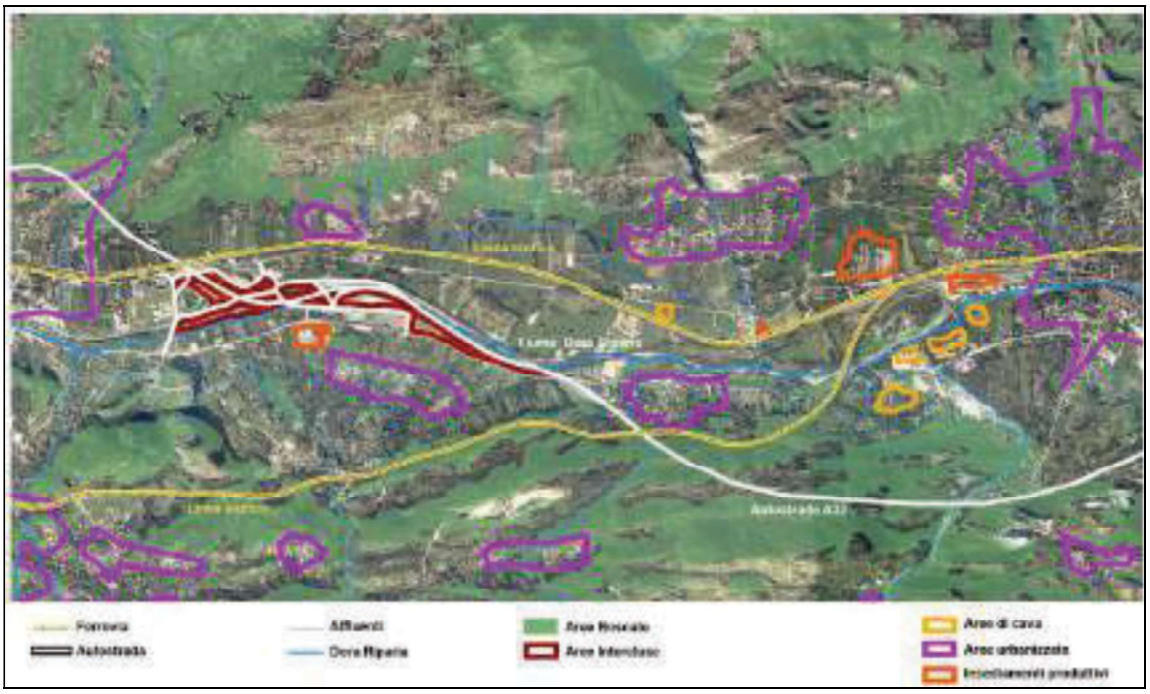


Figura 15 – Macroambito territoriale della Piana di Susa.



Figura 16 – Macroambito territoriale della Piana delle Chiuse.

11.2 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

Segue la riepilogazione dello stato dell'ambiente attualmente rilevabile, sulla base dei dati ad oggi disponibili, per le componenti ambientali di interesse.

11.2.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

11.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in esame si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare,

procedendo da Est ad Ovest, nel settore in esame si incontrano elementi riferibili alle seguenti unità.

11.2.3 Unità bassa Valle di Susa – Valli di Lanzo – Monte Orsiera

Strutturalmente sovrapposta all'Unità Dora-Maira, è una unità composita costituita da ofioliti e paraderivati. Le serpentiniti rappresentano il litotipo più diffuso ed affiorano sia in destra che in sinistra orografica della bassa Valle Susa. Le prasiniti, presenti diffusamente in destra e sinistra orografica della bassa valle, rappresentano il prodotto del riequilibrio in facies di scisti verdi di originarie ofioliti. I calcescisti s.l. costituiscono il litotipo principale della successione di paraderivati di quest'unità.
All'interno di quest'unità viene distinto il Complesso Ultrabasico di Lanzo, costituito in prevalenza da rocce di mantello, quali le peridotiti a plagioclasio, che risultano tagliate da corpi e canali di duniti e da filoni gabbrici e basaltici, di cui fa parte il Monte Musinè.

11.2.4 Unità Dora-Maira

Tale unità è costituita da un basamento cristallino, composto da gneiss, metagraniti e derivati metamorfici (micascisti, paragneiss, quarzoscisti), che interesserà esclusivamente il tracciato del Tunnel dell'Orsiera in destra Dora, e da una copertura metasedimentaria, composta di metadolomie bianche, marmi dolomitici, quarziti tabulari, micascisti, calcescisti, paragneiss, metaconglomerati.
La copertura è in possibile contatto tettonico sia con il basamento cristallino, sia con l'unità Piemontese, strutturalmente sottostante.

11.2.5 Unità Piemontese

L'unità Piemontese affiora in posizione strutturalmente superiore sia rispetto all'unità Dora-Maira sia rispetto all'unità di Ambin.
In Valle di Susa, tra Venaus e Mompantero, affiora essenzialmente un'unità di calcescisti continentali, caratterizzata dall'assenza di ofioliti e dall'associazione tra calcescisti e micascisti e/o gneiss. Nel settore di Mompantero una scaglia di ofioliti, costituita essenzialmente da prasiniti e serpentiniti, è riconosciuta come potenzialmente amiantifera.

11.2.6 Unità di Ambin

L'unità (o massiccio) di Ambin affiora sul versante sinistro della media e alta Val di Susa ed è formata da uno zoccolo di gneiss denominato Serie di Ambin e da un inviluppo metasedimentario denominato Serie (o Gruppo) di Clarea e le due serie sono in contatto stratigrafico.
La serie di Clarea è costituita da micascisti a grana fine, di colore grigio scuro, con rare intercalazioni di metabasiti. La soprastante successione della Serie di Ambin comprende micascisti, quarzomicascisti, metaconglomerati e paragneiss, ricoperti a loro volta da una sequenza di copertura calcareo-dolomitica.
All'interno dell'unità sono presenti numerose scaglie tettoniche definite da piani di taglio a scala regionale, associati a pieghe isoclinali di trascinamento.

11.2.7 Unità incertae sedis

Si tratta di unità tettonostratigrafiche che pur presentando una propria connotazione stratigrafica non conservano nessun rapporto primario con le altre unità, dalle quali sono separate mediante contatti tettonici, risultando quindi di attribuzione incerta. L'unità di Cantalupo forma un corpo allungato in direzione N-S, costituito da marmi, marmi dolomitici

e metadolomie, localmente micacei/e e con debole impronta metamorfica, di colore bianco-giallastro, grigio chiaro o grigio-rosato. I contatti tettonici che bordano l'unità di Cantalupo sono caratterizzati dalla presenza di brecce tettoniche carbonatiche ("carniole") e da piani di faglia.

11.2.8 Zona a scaglie tettoniche

Settore in sinistra Dora: zona a Scaglie estesa per circa 4 km, caratterizzata dalla presenza di grandi strutture tettoniche fragili che dislocano i complessi rocciosi del Dora-Maira e della Falda Piemontese. Tale zona sarebbe caratterizzata dalla presenza di piani di taglio ad alto angolo con andamento irregolare e spaziatura variabile. Questa zona riveste un interesse particolare nei confronti del corridoio di Pracatinat, in quanto la prosecuzione di tale zona andrebbe a intersecare le gallerie nel settore adiacente a Susa, anche se in questo tratto la galleria sarà in parte impostata nelle alluvioni di fondovalle. La presenza di tale zona si riallaccia alla questione se nello stesso settore siano o meno presenti a quota galleria le metabasiti dell'unità Piemontese e/o litotipi di pertinenza dell'unità incertae sedis di Cantalupo. È infatti da rilevare che queste due unità e la suddetta zona a scaglie si collocano lungo un medesimo allineamento geometrico.
Settore in destra Cenischia: una seconda zona a scaglie, particolarmente importante nei confronti del Tunnel di Base, è quella che affiora lungo il versante destro della Val Cenischia. Tale zona è stata oggetto di ampia trattazione in quanto si è rivelata responsabile di difficoltà di scavo, nella realizzazione di gallerie già terminate, sia con tecnica tradizionale che meccanizzata, nonché di venute d'acqua di entità anche considerevole. Questa fascia è caratterizzata dalla presenza di scaglie tettoniche costituite prevalentemente da calcescisti, quarziti e metabasiti, inglobati in livelli di carniole. Il Tunnel di Base nella sua attuale posizione intersecherà questa porzione della Zona a Scaglie nel settore a monte di Venaus.

11.2.9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMIANTO

L'area relativa alla zona di Mompantero, ove è previsto l'imbocco di valle del Tunnel di Base, è caratterizzata dalla presenza di rocce ofiolitiche appartenenti all'Unità Piemontese, al cui interno sono presenti litotipi di differente chimismo e la presenza di minerali amiantiferi è strettamente dipendente dalla mineralogia della roccia ospite.
Nel contesto geolitologico dell'area di studio solo alcune rocce possono contenere potenzialmente dell'amianto e solo alcune determinate specie mineralogiche amiantifere possono essere presenti a seconda della litologia della roccia.
Le specie mineralogiche di amianto sono costituite essenzialmente dall'anfibolo di tipo tremolite–attinolite e il serpentino di tipo crisotilo.
La coesistenza contemporanea di condizioni litologiche e strutturali ha permesso di localizzare le zone maggiormente suscettibili alla presenza di minerali amiantiferi, in particolare le aree di faglia, tuttavia allo stato attuale delle conoscenze, limitato alle informazioni ricavate dai rilievi geologici di superficie, non è possibile definire con precisione le geometrie che i diversi litotipi assumono in profondità.

11.2.10IL RISCHIO RADON

La presenza in Valle di Susa di Uranio, metallo radioattivo naturale, è da tempo accertata. Il possibile attraversamento di formazioni geologiche con presenza di minerali d'Uranio durante la fase di scavo rende necessaria la stima della possibile concentrazione di Radon all'interno del tunnel di cui si prevede la costruzione, al fine di verificare che le dosi assorbite dagli individui durante la permanenza nel tunnel si mantengano al di sotto dei Livelli di Azione fissati dai Decreti Legislativi di riferimento.

Modellizzazioni della concentrazione di Radon in galleria come il ricambio di aria dei tunnel (considerata la loro lunghezza ed in particolar modo il Tunnel di Base) rivesta un ruolo rilevante, in quanto una ventilazione non adeguata può determinare concentrazioni di Radon nell'aria con valori superiori ai limiti della normativa.

11.2.11CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Il settore alpino in cui ricade la nuova opzione di tracciato è caratterizzato da forti e continui movimenti a partire dal Pliocene fino al Quaternario con deformazioni normali e localmente trascorrenti. Numerosi studi hanno individuato nel settore della Valle Susa-Val Chisone alcune famiglie di faglie a carattere regionale che hanno dislocato l'assetto tettonostratigrafico e metamorfico preesistente.

La media Valle Susa: in relazione agli aspetti legati a sismicità e neotettonica, sono state individuate delle strutture tettoniche potenzialmente attive principalmente nella parte occidentale del tracciato del Tunnel di Base, in territorio francese, dove costituiscono faglie prevalentemente normali. In questo settore il campo di stress attuale sarebbe nel complesso di tipo estensionale, con direzione media di estensione Est-Ovest. Nella parte orientale del tracciato, in territorio italiano, il campo di stress sarebbe analogamente estensionale.

La bassa Valle Susa: per questo settore la più importante struttura è rappresentata dalla zona di taglio che si localizza lungo la Valle del T. Messa (sinistra orografica della Valle Susa) e lungo i rilievi a Sud-Sus-Ovest di Trana. Tale zona prende il nome di Zona di deformazione del Col del Lis-Trana (ZLT). La ZLT si caratterizza per la presenza di elementi strutturali quali faglie, vene e pieghe.

11.2.12INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'attuale morfologia del settore considerato è il risultato del modellamento glaciale su cui si sono sovrimposte quelle relative alla dinamica fluviale e ai processi gravitativi di versante.

I processi di Deformazioni Gravitative Profonde di versante, ossia fenomeni di colamento lento o scivolamento lungo superfici di distacco, convolgono estesi settori di versante. Nel settore di studio, le cause principali del fenomeno sono legate all'alta energia dei versanti provocata dall'approfondimento della valle (erosione glaciale e fluviale), al rilascio di stress da deglaciazione, alle caratteristiche litologiche, strutturali e geomeccaniche, all'assetto strutturale sia fragile che duttile e all'evoluzione geodinamica recente (neotettonica).

L'attività fluviale di fondovalle è caratterizzata sulla base delle fasce fluviali così come classificate dal PAI:

Fascia A: porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento.

Fascia B: fascia di esondazione esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. In generale il limite di fascia si estende fino agli argini ed ai contenimenti.

Fascia C: area di inondazione per piena catastrofica costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente.

La presenza di alvei abbandonati riconducibili all'attività del F. Dora Riparia e del T. Cenischia è associata a fenomeni di allagamento nel caso di piene.

Altro elemento di criticità è connesso all'attività fluvio-torrentizia e all'occorrenza di colate detritiche (debris-flow) nei settori di conoide. La caratterizzazione della propensione dei bacini idrografici del reticolo minore al rilascio a valle di sedimenti indica livelli da moderati ad alti per gli affluenti in destra e in sinistra orografica del F. Dora Riparia.

11.2.13AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

11.2.14LO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte indica per la porzione di bacino montano del F. Dora Ripara situazioni di criticità potenziale riferibili all'insufficiente protezione sanitaria delle fonti di approvvigionamento idropotabile da acque sorgive, o alla vulnerabilità degli acquiferi di fondovalle alluvionale.
Il rapporto sullo stato dell'ambiente per la Regione Piemonte per l'anno 2009 (ARPA Piemonte) indica per i settori del fondovalle compresi tra Bussoleno e Chiusa di San Michele, un surplus di azoto (differenza tra l'apporto - minerale e organico - e asporto delle colture rispetto all'area del corpo idrico sotterraneo) inferiore a 30kg/ha, mentre viene segnalata una densità di siti contaminati superiore a 5 siti/km^2.

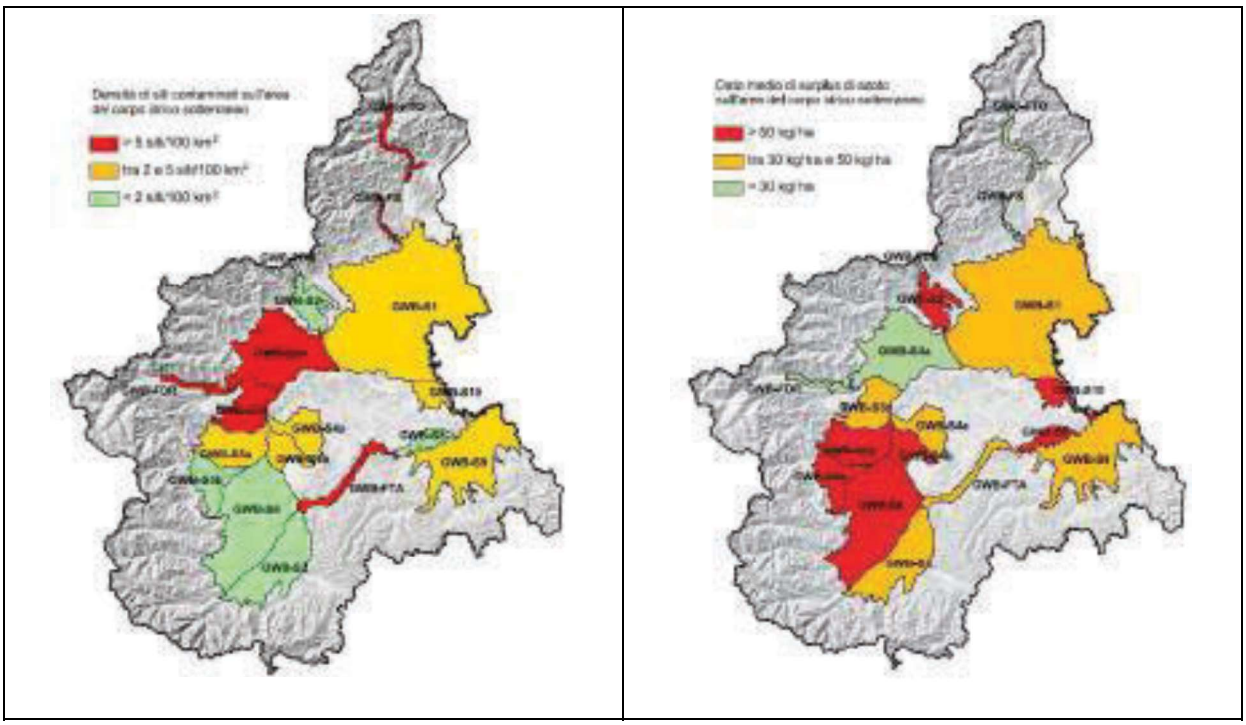


Figura 17 – Stato dei corpi idrici sotterranei regionali (Fonte: ARPA Piemonte, 2009).

I risultati del monitoraggio dei punti acqua in corso per i settori della bassa Valle Susa indicano in via preliminare il rilevamento di uno Stato Chimico corrispondente a BUONO in relazione alla normativa vigente.

11.2.15LA QUALITA DELLA ACQUE SOTTERRANEE

In base ai risultati ottenuti emerge il seguente Quadro di Vulnerabilità:

- *Area di fondovalle della Valle Cenischia in destra idrografica del torrente omonimo e area di fondovalle della piana di Susa*: la falda superficiale è vulnerabile in modo moderato a qualche inquinante, ma solo quando rilasciati in maniera continua;
- *Area di fondovalle della Valle Cenischia in sinistra idrografica del torrente omonimo e area di fondovalle della piana delle Chiuse*: la falda superficiale è vulnerabile in modo alto a molti inquinanti (eccetto quelli fortemente adsorbiti o velocemente trasformati) con rapido impatto in tutti gli scenari di inquinamento.

11.2.16AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

La qualità dell'ambiente idrico superificiale viene valutata a livello nazionale con alcuni indicatori di qualità:

- *Indice Biotico Esteso (IBE)*: formula diagnosi di qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisico morfologiche dell'alveo bagnato.
- *Livello di inquinamento dei macrodescrittori (LIM)*: fornisce una stima del grado di inquinamento dovuto a fattori chimici e microbiologici;
- *Stato ecologico del corso d'acqua (SECA)*: definisce lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica;
- *Stato ambientale del corso d'acqua (SACA)*: giudizio di qualità compreso tra «elevato» e «pessimo» al quale corrisponde una descrizione qualitativa.

11.2.17BACINO DELLA DORA RIPARIA E FIUME DORA RIPARIA

IBE - Dall'anno 2005 e fino al 2008, i valori dell'indicatore si diversificano: a Salbertrand l'indice annuale oscilla tra la III e la II classe, mentre nelle sezioni di Susa e di S. Antonino di Susa l'indice oscilla tra la III e IV classe. Ad Avigliana si registra uno scadimento a partire dal 2005, l'IBE passa da una III ad una IV classe;
LIM - Nel periodo 2000-2008, fornisce un valore di qualità buono;
SECA - Lo stato chimico delle acque della Dora Riparia non ha registrato significative criticità, nella maggior parte dei casi riscontrati, il reale fattore limitante degli indici di stato ecologico SECA del corso d'acqua è dunque rappresentato dall'IBE.
SACA: dal 2000 al 2008, il giudizio di qualità migliore da scadente/sufficiente a buono/sufficiente.

CARATTERIZZAZIONE ECOSISTEMICA - Si dispone dei dati dell'ARPA (dicembre 2003) per fornire un quadro informativo preliminare a scala regionale sui valori ecologici degli ecosistemi fluviali influenti sulla risorsa idrica.

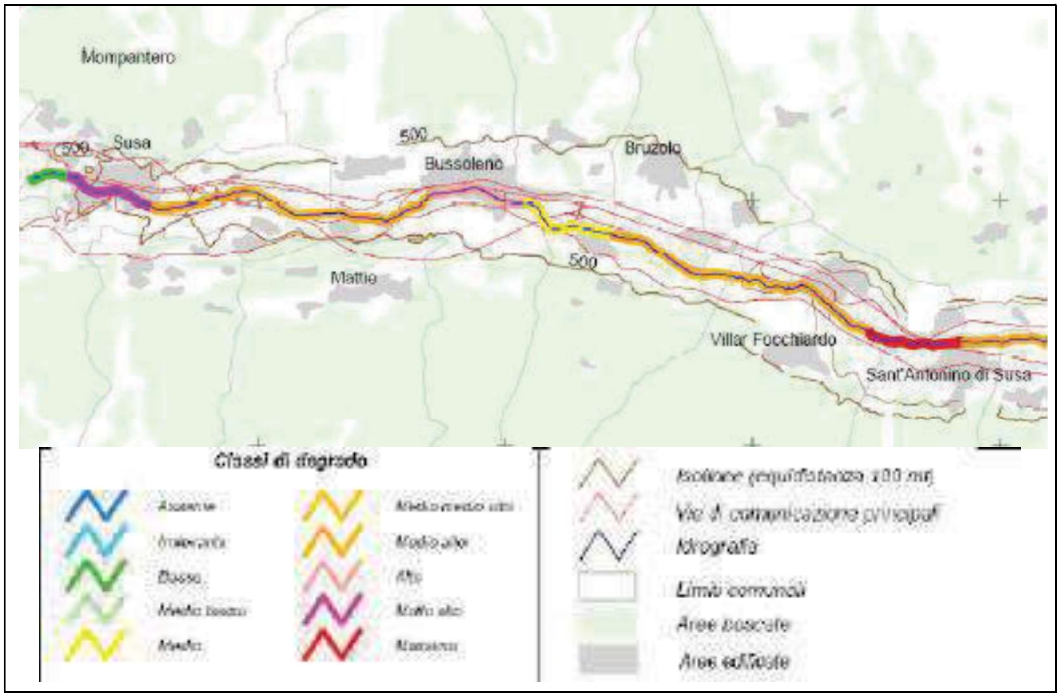


Figura 18 – Classi ecosistemica dei corpi idrici superficiali (Fonte: ARPA, 2002).

Per quanto riguarda altri aspetti di qualità, non è semplice individuare degli andamenti definiti nelle caratteristiche fisiche e chimiche del bacino della Dora Riparia, poiché il regime idrico è influenzato da numerose derivazioni idriche che alterano la normale dinamica dei singoli parametri considerati.
Ulteriori elementi di criticità sono rappresentati da scarichi fognari che entrano liberamente in alveo senza trattamenti o con sistemi depurativi spesso insufficienti.
Inoltre la natura geologica del bacino favorisce fenomeni erosivi e quindi di trasporto solido (torbidità) superiori a quelli degli altri bacini della provincia. Non è da escludere infatti che una possibile concausa della torbidità delle acque sia dovuta alle attività di lavorazione di sabbia e ghiaia, che comportano lo scarico di notevoli quantità di materiali detritici fini. In linea di massima comunque non si segnalano situazioni particolari nel medio e alto bacino.
Il bacino della Dora Riparia è caratterizzato dalla presenza di numerosi prelievi a scopo idroelettrico. Pertanto le principali aste fluviali sono interessate da numerose opere in alveo (traverse, dighe), mentre sulle testate delle valli sono presenti alcuni invasi che sicuramente influenzano il regime idrologico (la diga di Rochemolles o la diga del Moncenisio).
L'analisi delle condizioni di bilancio idrico sul comparto delle acque superficiali del bacino della Dora Riparia, alla sezione di confluenza nel Po, mostra situazioni di elevata criticità. Il livello di disequilibrio è "alto" (rispetto all'intero ambito regionale), considerando sia la persistenza della criticità durante l'anno, sia, specialmente, l'entità di deficit idrico sull'asta rispetto al volume disponibile.
Lo stato di qualità chimico-fisico delle acque superficiali è da considerarsi sufficiente lungo buona parte del corso della Dora Riparia ma la qualità biologica e, soprattutto, dello stato ecologico della fascia fluviale è piuttosto bassa a causa dell'insieme delle pressioni attuali.

11.2.18TORRENTE CLAREA

IBE: Nel corso dei monitoraggi realizzati appositamente per la revisione del progetto preliminare del NLTL (dati agosto 2009- febbraio 2010) la classe di qualità oscilla tra la II e la III.
Qualità chimica: dall'analisi delle acque del è stata riscontrata una buona qualità chimica generale delle acque ma anche un aumento di azoto ammoniacale per l'anno 2006.

11.2.19TORRENTE CENISCHIA

IBE: Nel corso dei monitoraggi realizzati per la revisione del Progetto del NLTL (2009 - 2010) l'indicatore risulta stabile sulla classe III.
LIM: non mostra particolari scostamenti nel periodo 2004-2005, mantenendosi su un valore buono.
SECA: il fattore limitante degli indici di stato ecologico SECA del corso d'acqua è rappresentato dall'IBE.

Si rimanda al SIA Quadro Ambientale per quanto relativo allo stato di qualità riscontrato per corpi idrici minori.

11.2.20ATMOSFERA

La situazione della Val di Susa in termini di inquinamento atmosferico da traffico veicolare ed emissioni puntuali può essere considerata buona rispetto al contesto provinciale, e più in generale a livello regionale, probabilmente grazie alla particolare situazione meteo-dispersiva tipica della Valle alpina, che permette di disperdere gli inquinanti delle diverse sorgenti di pressioni analizzate.

11.2.21RUMORE

L'area di studio della Valle di Susa è percorsa da importanti infrastrutture di trasporto che condizionano in modo rilevante il clima acustico attuale dell'area, accanto attività varie in generale poco rilevanti se non a livello puntuale.
La componente rumore deve essere valutata in particolar modo per i ricettori che richiedono maggior tutela. La *Carta dei ricettori antropici sensibili* riporta quelli individuati nell'area di studio attraverso una ricerca svolta mediante sopralluoghi di dettaglio eseguiti a seguito di ricerche bibliografiche. Comprendono edifici con destinazione d'uso scolastica, ospedaliera e d'interesse storico artistico [2].
Per meglio valutare la propagazione del rumore anche nei borghi di montagna e nel contesto vallivo in generale, si è quindi ritenuto opportuno ampliare le analisi dello stato attuale oltre il "Corridoio di Pracatinat".
Le sorgenti ritenute concorsuali con la NLTL sono le seguenti:

- Autostrada A32, rilevante nei tratti in affiancamento al tracciato della NLTL nel Comune di Susa. Il livello di traffico in circolazione su tale infrastruttura di trasporto è piuttosto elevato: le emissioni acustiche sono quindi del tutto paragonabili con quelle dell'infrastruttura principale (linea ferroviaria inprogetto);
- Strade Statali SS24 e SS25. Il tracciato affianca la SS25 nei Comuni di Giaglione e di Susa, e la SS24 nel solo Comune di Susa. Tali sorgenti sono da ritenersi significative poiché il volume di traffico intercettato è elevato; le emissioni acustiche sono pertanto paragonabili a quelle dell'autostrada e della ferrovia (infrastruttura principale);
- Linea storica ferroviaria, che si trova nella fascia di pertinenza della linea in progetto in prossimità della Frazione Traduerivi.

Tutte le altre viabilità sono da ritenersi non significative perché interessate da limitati volumi di traffico.

11.2.22VIBRAZIONI

Di seguito si riportano in sintesi le caratteristiche delle emissioni vibrazionali delle sorgenti presenti adesso in Valle di Susa ed i loro effetti sui ricettori più prossimi.

11.2.23EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO STRADALE

Le misure di vibrazioni svolte in passato (Studio di impatto ambientale – anno 2003) portano a definire, in prima battuta, un'assenza di criticità anche per i fabbricati più prossimi. In particolare, l'infrastruttura autostradale determina un basso contributo vibrazionale ai ricettori (circa 43dB sull'asse Z),correndo la sede stradale quasi esclusivamente in rilevato.
Le due strade statali determinano un contributo vibrazionale quantitativamente maggiore rispetto all'autostrada per via del piano carrabile a diretto contatto con il terreno (circa 53dB sull'asse Z). Anche nel caso delle statali gli eventi quantitativamente significativi sono legati al transito dei mezzi pesanti.

[2] *Indicati nei piani di classificazione acustica come "Classe I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc."*

11.2.24EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO FERROVIARIO

I fabbricati costruiti in prossimità dei binari possono presentare livelli di vibrazioni superiori alla soglia di percezione umana (rilevati circa 74dB sull'asse Z). È possibile che livelli di vibrazioni prossimi alla soglia di norma siano rilevabili anche a distanze superiori dai binari.

11.2.25RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Il territorio della bassa val di Susa, oggetto di studio, è attraversato da alcuni elettrodotti ad alta tensione di tipo 132 e 380kV.
La linee elettrica ad altissima tensione a 380kV si diparte dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Est percorrendo tutta la Valle a Nord dell'Autostrada, riscendendo in direzione Sud dopo il centro abitato di Borgone Susa, rasentando il confine Nord – Est del territorio Comunale di Sant'Antonino di Susa per poi dirigersi verso Piossasco in direzione Sud.
La linee elettrica ad alta tensione a 132kV si diparte anch'essa dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Sud- Est verso il centro abitato di Susa, per poi percorrere il centro Valle in direzione Ovest, parallelamente alla linea ad AAT (380kV) fino ad intersecare quest'ultima al confine Nord del comune di Sant'Antonino di Susa. L'elettrodotto prosegue in direzione Est fino alla cabina primaria Enel, presente nel territorio comunale di Condove, da cui si dirama in direzione Est verso Torino, ed in direzione Sud verso Val Sangone.
All'interno dell'area di interesse sono presenti n. 2 cabine primarie a 132kV (Condove e Mompantero), n. 2 centrali idroelettriche a 132kV (Susa) ed a 380kV (Venaus), n. 3 utenze industriali a 132kV ([redacted] a Condove, [redacted] di Bruzolo e [redacted] di Bussoleno).
Tra le linee elettriche, le uniche significative come sorgenti di campi elettromagnetici sono ad alta tensione, tra le quali le linee aeree rappresentano la tipologia di linea che più contribuisce all'esposizione della popolazione ai campi ELF, sebbene ad una distanza di 50m dal centro della linea il problema è insignificante.
L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è non significativo, grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Le linee in cavo interrato permangono invece significative sorgenti di campo magnetico. D'altro canto, a causa della maggior compattezza della struttura interrata, l'intensità del campo magnetico, allontanandosi dall'asse della linea, si riduce molto più rapidamente rispetto al caso dell'elettrodotto aereo.
La linea ferroviaria esistente non è considerata una sorgente di impatto elettromagnetico di tipo rilevante.
Per l'individuazione delle aree sensibili, sono state rappresentate fasce pari a 30m e 100m complessivi a cavallo rispettivamente degli elettrodotti a 132 e 380kV. Per la linea ferroviaria esistente sono state individuate fasce di rispetto pari a 10m. In questo modo, sono stati identificati i punti di interferenza (ricettori) che ricadono in tali corridoi e che possono essere potenzialmente soggetti a dei valori di induzione magnetica e/o di campo elettrico superiori rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente. Per ciascuna linea sono modificati ed incrementati in caso di vicinanza e/o incrocio con altre linee elettriche in modo da considerare l'effetto sinergico delle diverse sorgenti. E' stata indicata l'eventuale presenza di ricettori di particolare tutela (scuole, ospedali, case di cura), nessuno dei quali ricade nei corridoi di interferenza.

11.2.26SISTEMA NATURALE

L'ampiezza dell'Area Vasta è stata recentemente definita/modificata sulla base delle scelte cantieristiche.

11.2.27SUOLO

Da dati bibliografici esistenti, si è evinto che, oltre la metà del territorio di Area Vasta risulta caratterizzato dalla presenza di Inceptisuoli di montagna (64,1%), posti fisicamente sulle aree di versante; significativa risulta anche la percentuale di copertura del territorio da parte degli Entisuoli di pianura (24,3%), che occupano pressoché in maniera uniforme le superfici di fondovalle, e degli entisuoli di montagna (10,5%), che si collocano in alcune zone di transizione tra fondovalle e versanti. La percentuale di territorio non coperta da suolo ma da roccia è estremamente esigua e risulta pari al 1% dell'intera superficie considerata.
Dal punto di vista pedologico/agronomico, i suoli che presentano le migliori caratteristiche agronomiche sono quelli posizionati nel fondovalle, utilizzabili per la maggior parte delle colture.

11.2.28VEGETAZIONE, FLORA E AGRICOLTURE E FORESTE

L'Area Vasta indagata interessa una valle dalle caratteristiche vegetazionali senza dubbio di grande interesse, con la presenza di quasi 3.000 specie vegetali. Sono presenti svariati habitat, taluni unici, altri di interesse prioritario ai sensi della Direttiva Habitat, altri ancora estremamente sfruttati nei secoli dall'uomo.
A riconoscimento e parziale tutela di tali habitat sono stati istituiti cinque Siti d'Interesse Comunitario (SIC) che sono in parte (Orsiera-Rocciavré, Rocciamelone, Oasi xerotermiche) o completamente (Boscaglie di tasso e Colle Arnodera) inclusi nell'Area Vasta, per un totale di 1.500 ettari.
Le formazioni vegetali più diffuse sono i boschi, con una netta predominanza dei castagneti, con oltre 2.300 ettari, pari al 23,3% dell'intera superficie boscata, nei quali sono compresi oltre 410 ettari di impianti da frutto, che in Val di Susa rappresentano una produzione di qualità con la varietà Marrone della Val di Susa. Seguono le faggete (18,2%) e i lariceti (11,2%), concentrati nel piano montano e i querceti di roverella (10,9%), predominanti in sinistra orografica. La quinta categoria è rappresentata dalle boscaglie pioniere di invasione (1.000 ettari), seguita dagli acero-tiglio-frassineti e dai querceti di rovere.
Vi sono anche presenze significative di pinete di pino silvestre (oltre 430 ettari) e di formazioni legnose riparie, queste ultime concentrate ovviamente lungo il corso della Dora Riparia.

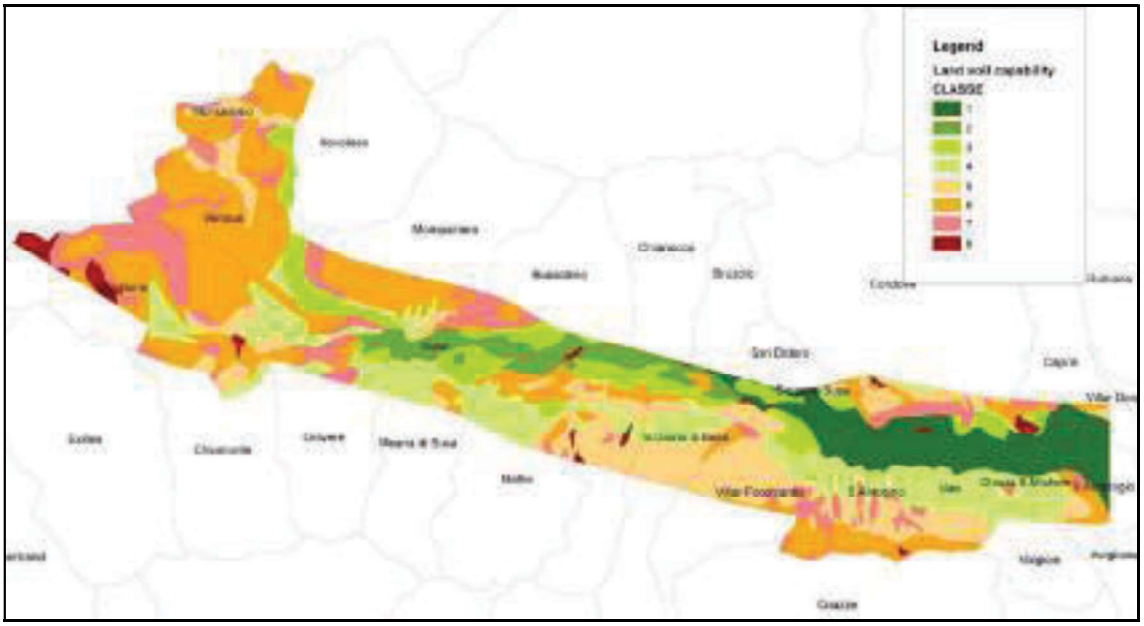




Figura 19 – Distribuzione delle diverse classi d capacità d'uso del suolo.

È inoltre da segnalare, tra le formazioni forestali, la presenza di habitat prioritari ai sensi della Direttiva Habitat, quali gli acero-tiglio-frassineti di forra, gli alneti planiziali e le pinete di pino uncinato su substrato calcareo, per un totale complessivo di oltre 260 ettari di habitat prioritari forestali, pari a circa il 2,6% delle superfici forestali all'interno dell'area.
Tra le formazioni erbacee, oltre a quelle specificamente agricole (seminativi, prato-pascoli, frutteti), occorre segnalare la diffusa presenza di "coltivi abbandonati" (per oltre 400 ettari).
Tra le peculiarità dell'area di Studio si segnalano ancora:

- la presenza di "Oasi xerotermiche", che comprende anche le riserve naturali dell'Orrido di Chianocco e di Foresto ove sono riscontrabili specie tipicamente mediterranee, con particolare riferimento al leccio (*Quercus ilex*) - specie a protezione assoluta in Piemonte - e al ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*);
- la presenza di boscaglie di tasso (*Taxus baccata*) e agrifoglio (*Ilex aquifolium*), specie relitte del Terziario e poco diffuse in Piemonte con popolamenti così estesi come quelli riscontrabili nel SIC "Boscaglie di tasso di Giaglione" in Val Clarea.

Dal punto di vista agricolo, l'uso del suolo è dominato dalla presenza dei cosiddetti prati stabili di pianura, occupati da colture erbacee foraggere permanenti in attività d'uso e destinate sia allo sfalcio sia al pascolamento: sono pertanto a valenza "ibrida" e nel complesso occupano 856 ettari. I seminativi rappresentano la seconda categoria ad uso agricolo più estesa e sono concentrati lungo il fondovalle: essi comprendono i coltivi a ciclo annuale, anche a rotazione o a riposo, quali campi di mais ed erbai di erba medica. La terza categoria più diffusa in assoluto (784,1 ettari) è rappresentata dai frutteti e vigneti, nei quali sono comprese tutte le colture permanenti arboreo-arbustive e quelle intensive specializzate.Una piccola superficie è occupata anche da impianti di arboricoltura da legno, quasi esclusivamente pioppeti. Un discorso a parte meritano i coltivi abbandonati, che occupano circa 489 ettari e che sono destinati a trasformarsi, con il passare degli anni, in cespuglieti/arbusteti e quindi, se le condizioni stazionali lo consentono, in boschi di invasione.
Sempre in Area Vasta, per quanto riguarda le superfici a pascolo – o potenzialmente tali – quella maggiore è occupata dalle praterie rupicole (circa 680ha), a copertura erbacea compresa tra il 20 e il 50%, con superfici anche cespugliate, arbustate o arborate (con copertura relativa inferiore al 20%), in libera evoluzione con episodica presenza di ovicaprini domestici. Le praterie vere e proprie - termine con cui ci si riferisce alle praterie a cotiche stabili, spontanee o modificate nella composizione dalle pratiche alpicolturali, in attualità d'uso, pascolate da ungulati domestici, con copertura vegetale erbacea totale minima del 50%

- occupano circa 632ha. I prato-pascoli sono superfici a colture erbacee foraggere permanenti in attualità d'uso, con almeno uno sfalcio all'anno e generalmente pascolate a fine stagione.
Come già accennato, nelle praterie non utilizzate - non in attualità d'uso ma potenzialmente pascolabili da erbivori domestici – sono in parte comprese le praterie xerofile a *Bromus erectus*, habitat prioritario.
Per quanto concerne il comparto agricolo si delinea un patrimonio di buone potenzialità costituito da produzioni che, nella maggior parte dei casi, indipendentemente dalla notorietà e dai volumi produttivi sono comunque riuscite a crearsi un proprio mercato, che consente loro di esistere e di conseguenza consente la permanenza di aziende a carattere famigliare che ancora vi si dedicano. Nello specifico si segnala che l'agricoltura, se confrontata con gli altri comparti produttivi, rappresenta un'attività complementare nell'economia della Bassa Valle di Susa, per il limitato numero di addetti e per il limitato apporto al valore delle produzioni, tanto da assumere un ruolo diffuso di fonte di reddito prettamente integrativo dell'economia famigliare. Nel fondovalle, a fronte di una modesta contrazione della superficie agricola conseguente allo sviluppo dell'edificato e delle infrastrutture, non si registra un significativo abbandono di terreni.
A fronte di una modesta contrazione della superficie agricola disponibile si rileva un maggior utilizzo delle aree agricole. Nelle aree agricole più vocate della piana alluvionale e delle conoidi al piede dei versanti, è in corso un fenomeno di ridistribuzione dei terreni agricoli che, dimessi dalle aziende più piccole, vengono acquisiti dalle unità produttive più grandi, in fase di strutturazione verso dimensioni ottimali
Analizzando gli indirizzi produttivi e colturali dell'agricoltura nell'area di interesse, è stata osservata la presenza di alcuni di quelli che sono identificati come Prodotti Tipici della provincia di Torino. Da segnalare i 410 ettari a castagneto da frutto, la cui produzione unitaria massima è di 25 quintali per ettaro di coltura specializzata: pertanto, se si trattasse di castagneti da produzione (sani e coltivati), si potrebbero ottenere oltre 8000 quintali di castagne. Tuttavia nel 2007, primo anno di produzione di marroni IGP, la produzione ammontava a soli 64 quintali. Solo negli ultimi anni è stata valorizzata la distribuzione e la vendita di vino DOC, mentre per quanto riguarda il settore frutticolo, in particolare la produzione di mele, questa è destinata unicamente al mercato locale.

11.2.29FAUNA

Sulla base dell'analisi bibliografica dei dati esistenti relativamente all'Erpetofauna (anfibi e rettili), gli anfibi fino ad ora segnalati per l'area sono 9 (3 urodeli e 6 anuri). Inoltre, risultano segnalate 10 specie di rettili (1 chelone e 9 squamati). Tra queste solo una specie non è autoctona, la Testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*). A livello comunale, la maggiore ricchezza di anfibi è segnalata nelle zone di fondovalle, in corrispondenza del settore più orientale dell'area in studio, mentre per i rettili la distribuzione sul territorio è risultata più omogenea. Le comunità di anfibi e rettili risultano in generale ben diversificate in relazione all'ampia varietà altitudinale del territorio in esame, che permette la presenza sia di specie termofile alle quote più basse, che di specie adattate alla vita a quote più elevate aventi clima più rigido. Vi sono inoltre specie a più ampia valenza ecologica, distribuite in buona parte dell'area di studio. Le specie più diffuse sono la Rana temporaria, la Salamandra pezzata e le Rane verdi. I rilievi eseguiti sulle aree localizzate indicano la presenza di comunità di anfibi e rettili particolarmente interessanti soprattutto in corrispondenza delle aree boscate con fasce ecotonali ed in prossimità di piccole zone umide, mentre nelle aree più antropizzate le comunità risultano essere relativamente povere.

La caratterizzazione nell'Area Vasta della Teriofauna e dei chirotteri è stata eseguita su base bibliografica. Questa prima ricerca ha portato alla segnalazione di 49 specie di mammiferi

appartenenti a 6 diversi Ordini: 11 Insettivori, 7 Chirotteri, 2 Lagomorfi, 15 Roditori, 8 Carnivori e 6 Artiodattili. Questa ampia varietà di specie è da ricondursi principalmente alla molteplicità di habitat presenti nel territorio in studio. Tra queste, le specie di maggior interesse sono i Chirotteri, il *Muscardinus avellanarius*, l'*Eliomys quercinus*, la *Marmota marmota*, *Sciurus vulgaris* e *Canis lupus*. Per quanto riguarda gli Ungulati, si segnala che tutte le popolazioni presenti nel territorio di studio (*Capra ibex ibex, Capreolus capreolus, Cervus elaphus, Ovis musimon, Rupicapra rupicapra, Sus scrofa*) sono originate da operazioni di reintroduzione. Tra questi, Capriolo, Cinghiale e Camoscio sono presenti con un elevato numero di individui, mentre Muflone, Stambecco e Cervo sono più rari.
Dai rilievi nelle aree localizzate, in generale, la biocenosi a mammiferi è risultata avere valori di ricchezza piuttosto bassi. Tale esito è da ricondursi principalmente alla presenza di infrastrutture viarie e altre fonti di disturbo antropico. Per quanto riguarda invece i Chirotteri, è stata rilevata la presenza di almeno 6 diverse specie nelle aree di indagine. Si evidenzia quindi la presenza di numerose specie di interesse conservazionistico, in quanto tutte le specie contattate sono inserite nell' Allegato IV della Direttiva Habitat tra le specie che richiedono una protezione rigorosa.

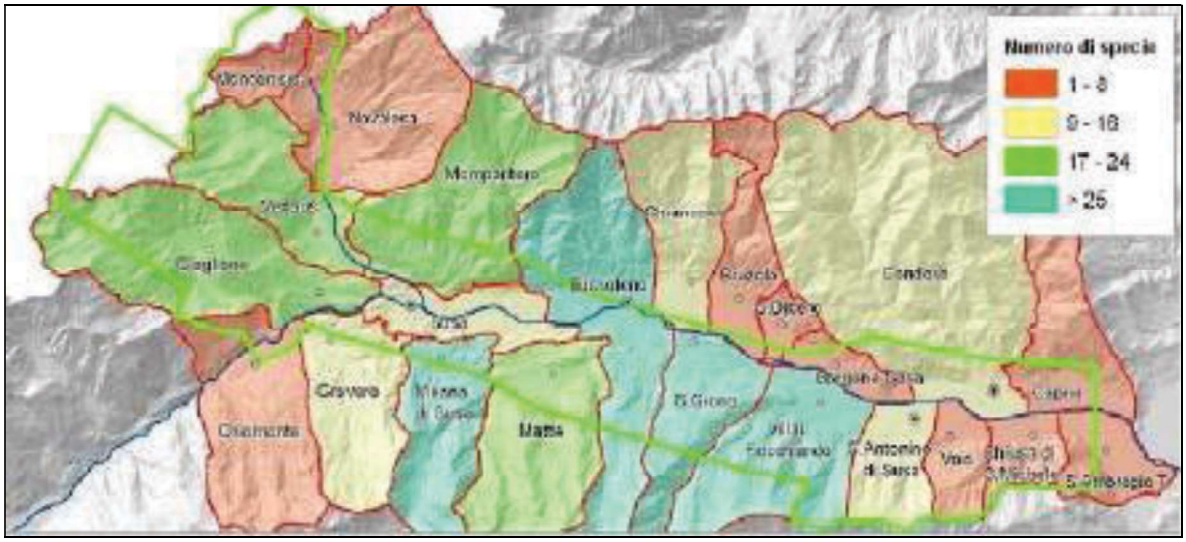


Figura 20 – Carta della biodiversità dei mammiferi.

I corpi idrici presenti nell'Area Vasta, sui quali esistono dati bibliografici circa l'Ittiofauna, sono i seguenti: torrente Cenischia, Rio Clarea, F. Dora Riparia, T. Rocciamelone e torrente Gravio. Le indagini eseguite sul fiume Dora Riparia nel 2009 e 2010 confermano la diffusa presenza di fenomeni di hydropeaking, che danneggiano in maniera consistente le popolazioni ittiche esistenti. L'indice ittico calcolato sulla stazione di monitoraggio di Susa è risultato basso, attribuendo, a tale tratto di fiume, un valore pessimo. Presso Villarfocchiardo, invece, le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua (e la minore importanza dei fenomeni di hydropeaking) permettono l'instaurarsi di comunità ittiche più ricche e varigate. In tale punto l'indice ittico calcolato corrisponde ad un giudizio di qualità sufficiente.
L'inquadramento delle specie presenti nell'Area Vasta si è basato anche per l'Avifauna sulla bibliografia specifica esistente per l'area oggetto d'indagine. Da questa prima analisi è emerso che nell'Area Vasta sono potenzialmente presenti 148 specie avifaunistiche. L'alta diversità di habitat e di condizioni fitogeografiche legate all'esistenza di versanti esposti a sud e a forti pendenze rendono infatti possibile la presenza di un'alta diversità di specie nei diversi periodi dell'anno. I rilievi di campo eseguiti nel maggio 2010 confermano i dati rilevati ed evidenziano l'esistenza di fenomeni di elevata frammentazione degli habitat naturali e

seminaturali soprattutto nelle aree di fondovalle, caratterizzati da una notevole pressione legata alle attività antropiche presenti. I rilievi eseguiti hanno portato al riconoscimento di specie tipiche soprattutto dell'ambiente boschivo, degli agro ecosistemi e delle aree urbanizzate. Più rare le specie rupicole e quelle degli ambienti umidi. Sono state rilevate poche specie di interesse conservazionistico, per lo più rapaci diurni (Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Aquila reale, Falco pellegrino) potenzialmente nidificanti nell'Area Vasta. Specie di particolare interesse risulta essere l'Averla piccola, elencata nell'Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE e in serio declino a livello continentale, della quale è stata osservata una piccola popolazione nella pianura agricola posta ad ovest dell'abitato di Susa.

11.2.30ECOSISTEMI

La rete ecologica è stata identificata mediante un'analisi a tre fasi: (a) sono state identificate le aree di potenziale presenza delle specie, in particolare dei mammiferi; (b) il territorio è stato caratterizzato in base alla sua permeabilità, ovvero alla capacità che ogni categoria di uso del suolo ha di essere attraversata dalle diverse specie; (c) tali dati vengono uniti per individuare gli elementi funzionali della rete ecologica, vale a dire:

- *Core area*: aree a maggiore biopotenzialità e permeabilità, con superficie superiore ai 300ha;
- *Stepping stone*: aree medesime, ma con superficie inferiore ai 300ha;
- *Buffer zone*: le aree esterne alle *core area* e ad esse connesse, con buona permeabilità e distanza inferiore ai 2,00km;
- *Corridoi ecologici principali*: aree oltre i 2,00km di distanza dalle *core area*, con maggiore permeabilità.
- *Corridoi ecologici secondari*: aree all'esterno dei *buffer* con minore permeabilità.

Le aree a minor potenzialità sono concentrate lungo il corso del fiume Dora. Le zone di pianura più marginali e distanti dai centri urbani e dalla viabilità creano dei piccoli poligoni isolati di media potenzialità. Si può inoltre osservare l'effetto di alcune strade che si trovano lungo i versanti, che creano delle zone a minore potenzialità all'interno delle aree boschive. Infine nella zona più a ovest, vicino al confine, sono presenti nuovamente aree a minor potenzialità a causa delle quote molto elevate.
Anche l'analisi della permeabilità del territorio è condizionata dalla presenza dell'urbanizzazione lungo l'asta della Dora, che crea inevitabilmente una barriera ecologica ai naturali spostamenti della fauna. Le aree con minor permeabilità sono fortemente concentrate a fondo valle. Le piccole strade lungo i versanti non costituiscono delle barriere ecologiche. Anche le zone di alta quota, a parte nei punti più elevati e rocciosi, risultano a maggior permeabilità, le più piccole aree a classe inferiore sono dovute esclusivamente alle difficoltà di movimento per la morfologia del terreno.
Le *core area* sono quindi state individuate esclusivamente nelle zone boschive di pendio, nelle aree più isolate ed uniformi. Le strade, che creano zone a più bassa potenzialità, nella rete ecologica costituiscono degli elementi di frammentazione.
Le *stepping stone* invece vengono individuate per lo più nel fondo valle e nei primi rilievi, dove sono presenti lembi di superficie boschiva ad elevata potenzialità e buona permeabilità, ma circondati da zone urbanizzate, che ne limitano la dimensione.
Le *buffer zone* vengono limitate nel fondo valle dalla presenza di elementi che creano ostacolo allo spostamento delle specie. Lungo i versanti, le strade non costituiscono una barriera e le *core area* rimangono connesse da *zone buffer*, mentre la presenza di strade e autostrade lungo la Dora blocca in modo netto la connettività tra le *core area* del versante nord e sud della valle.

Non vengono individuati corridoi ecologici principali. Per quanto riguarda invece i corridoi ecologici secondari sono presenti solamente in piccole porzioni al limite di alcuni *buffer zone*. La presenza delle zone a più bassa permeabilità non permette uno sviluppo dei corridoi in lunghezza per creare una connessione tra *buffer*.

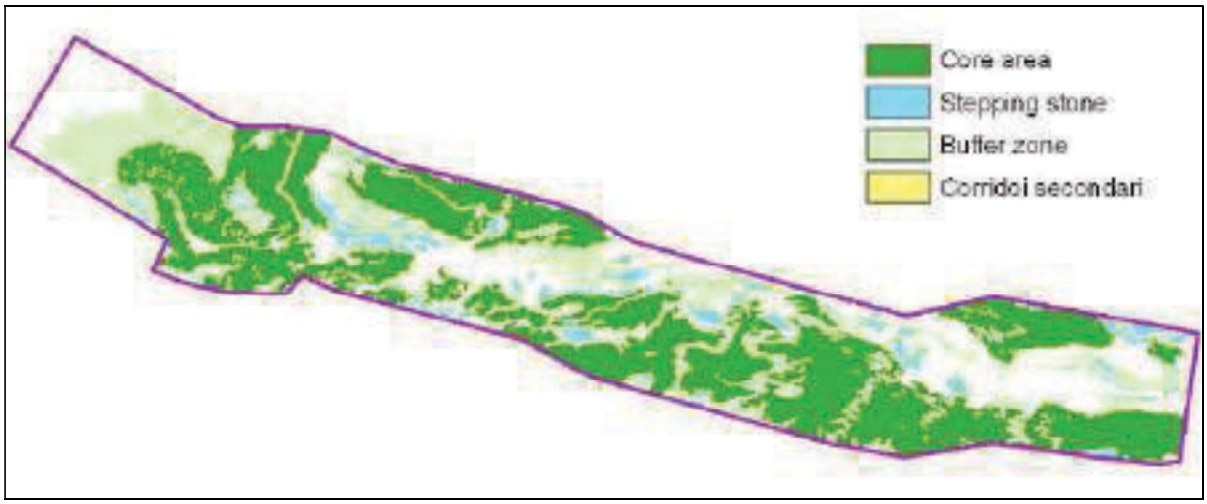


Figura 21 - Categorie della rete ecologica ottenute per l'area di studio.

I risultati ottenuti mediante l'uso di questi modelli cartografici evidenziano che i versanti nord e sud della Val Susa lungo l'area di studio sono scarsamente connessi dal punto di vista ecologico. Si possono tuttavia individuare alcuni punti di connettività tra i due versanti, localizzati per lo più nella parte alta della vallata: due di questi sono tra i centri urbani di Susa e Venaus, un altro è localizzato ad ovest di Bussoleno.
Si individua inoltre un punto di connessione potenziale nei pressi del confine est, vicino al centro abitato di Chiusa S.Michele. Qui i *buffer* dei due versanti sono molto vicini per la presenza di prati e aree agricole al di fuori delle aree urbane, che vengono tuttavia interrotti in due punti. Questo punto perciò può costituire un'area di connessione, qualora si potesse in qualche modo limitare l'effetto di barriera ecologica della viabilità.
Tra le stepping stone individuate, quelle di maggior rilievo sono le seguenti:

- La zona boschiva nei pressi di Susa alla confluenza tra il torrente Cenischia e la Dora e costituisce un sito di potenziale connessione;
- Nei dintorni della confluenza tra il torrente Frangerello e la Dora, nei pressi di Villar Focchiardo;
- Nei dintorni della confluenza del torrente Gravio, affluente di sinistra della Dora, nei pressi del centro abitato di Condove.

Facendo un'analisi sulla connettività lungo l'asta della Dora (est-ovest), si può osservare la presenza di diverse aree con copertura boschiva, circondati da zone agricole che costituiscono un complesso di *stepping stone* e *buffer* quasi continuo, che conferiscono al corso d'acqua una funzione di corridoio ecologico.
Esistono tuttavia alcune evidenti interruzioni, rappresentate dai centri abitati (Susa, Bussoleno, Borgone di Susa e S. Antonino di Susa). Quando il fiume attraversa un'area urbana, il greto fluviale si riduce di ampiezza, le sponde sono artificiali (cemento o massicciate) e non vi è presenza di vegetazione riparia: viene persa perciò tutta la funzionalità di connessione ecologica.

11.2.31AREE PROTETTE

All'interno dell'area di studio considerata ricadono del tutto o in parte cinque SIC, uno dei quali è anche ZPS e Parco Regionale (Parco Orsiera Rocciavré), mentre nel SIC Oasi Xerotermiche sono comprese due Riserve Naturali Speciali Regionali.

SIC e Parco Naturale Orsiera Rocciavrè

Si tratta del Sito di Interesse Comunitario più vasto della Val di Susa, che risulta dall'accorpamento dei SIC "Sapei" e "Orsiera Rocciavrè", già SIC e ZPS ". È anche un Parco Naturale Regionale.

SIC Oasi xerotermiche della Val di Susa, Riserva Naturale Speciale dell'Orrido di Foresto e Riserva dell'Orrido di Chianocco

Tra i numerosi ambienti della Direttiva Habitat, quattro sono considerati prioritari: tra questi le praterie xeriche ricche di orchidee che rappresentano forse le cenosi naturalisticamente più importanti del biotopo sia per l'elevato numero di specie erbacee che ospitano, molte delle quali assai rare o localizzate, sia perché costituiscono l'habitat di numerose specie animali poco diffuse, soprattutto tra gli invertebrati.

SIC Rocciamelone

Dei 6 ambienti di interesse comunitario censiti, due sono riconosciuti prioritari. Si riconoscono in quest'area un certo numero di emergenze floristiche, alcune delle quali inserite nella Lista Rossa Nazionale.

SIC Boscaglie di tasso di Giaglione

Dei 6 ambienti di interesse comunitario censiti , uno è riconosciuto prioritario ed è la ragione dell'istituzione del SIC. Da un punto di vista floristico-vegetazionale, il sito presenta cenosi importanti e rare in regione, mentre le conoscenze faunistiche sono piuttosto scarse, sebbene si riconoscono mammiferi tipici delle aree alpine.

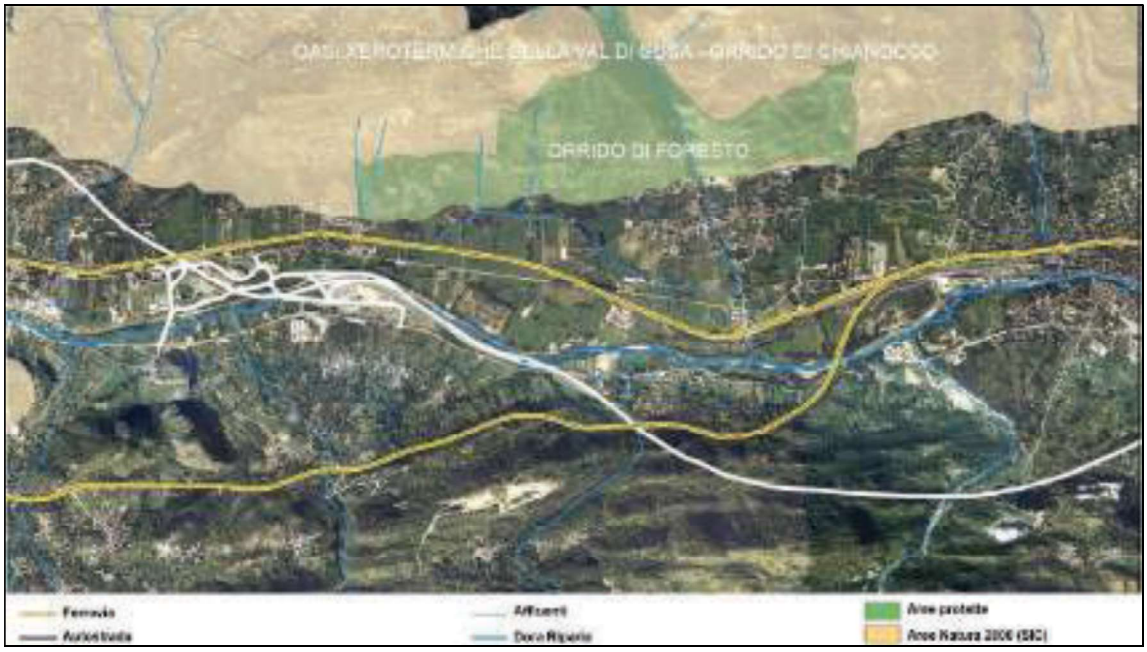


Figura 22 – Aree protette – Ambito Piana di Susa.

SIC Arnodera - Colle Montabone

Gli ambienti della Direttiva Habitat censiti sono tre di cui uno prioritario. Dal punto di vista floristico, il caratteristico ambiente xerotermico del sito ospita tipiche specie degli ambienti

aridi, alcune delle quali particolarmente rare. Per quanto riguarda la fauna, il gruppo più studiato è quello dei lepidotteri.

SIC Arnodera - Colle Montabone

Gli ambienti della Direttiva Habitat censiti sono tre di cui uno prioritario. Dal punto di vista floristico, il caratteristico ambiente xerotermico del sito ospita tipiche specie degli ambienti aridi, alcune delle quali particolarmente rare. Per quanto riguarda la fauna, il gruppo più studiato è quello dei lepidotteri.

11.2.32VALUTAZIONE D'INCIDENZA

All'interno del territorio di Area Vasta considerato nel SIA ricadono, del tutto o in parte, alcuni siti della Rete Natura 2000 e sono presenti (da indagini bibliografiche e rilievi diretti) specie di interesse comunitario (elencate in all. I Dir.79/409/CEE (ora 209/147/EC), in all. II e IV Dir. 92/43/CEE). Si è reso, pertanto, necessario predisporre uno specifico Studio d'incidenza riferito al progetto, che si è concluso con la redazione di una relazione per la Valutazione di Incidenza Ambientale.

Dallo studio d'incidenza è emerso che il progetto presenta aspetti che possono avere un'incidenza significativa sugli obiettivi di conservazione dei siti SIC IT1110030 "Oasi xerotermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco" e SIC IT1110055 "Arnodera – Colle Montabone" e su alcune specie animali di interesse comunitario. In particolare, il sito di deposito permanente di Cantalupo comporta un'incidenza diretta significativa, per consumo di superficie, sull'habitat 9260 "Boschi di *Castanea sativa*" posto nel SIC "Arnodera – Colle Montabone". Inoltre, sono state rilevate incidenze indirette significative, dovute a possibili perturbazioni in fase di cantiere (emissioni di inquinanti in atmosfera, in particolare NOx), per l'habitat 9260 "Boschi di *Castanea sativa*" (in entrambi i SIC) e per l'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)" nel SIC "Oasi xerotermiche della Valle di Susa – Orrido di Chianocco". Possibili incidenze significative indirette (perturbazioni dovute all'inquinamento rumoroso ed atmosferico) e dirette (consumo di habitat), in fase di cantiere, sono anche state individuate su alcune specie di interesse comunitario (non necessariamente presenti all'interno dei SIC, ma ricadenti nell'Area Vasta).

Al fine di eliminare o comunque di ridurre in termini di non significatività le suddette incidenze legate alla realizzazione del progetto sui potenziali bersagli individuati, sono state prescritte, all'interno dello Studio di incidenza, alcune misure di mitigazione.



Figura 23 – Aree protette – Ambito Piana delle Chiuse.

11.2.33PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE

L'indagine sullo stato del Paesaggio dà luogo dal Piano Paesaggistico Regionale che ha funzione di conoscenza dell'aspetto, ma anche di potenziamento della strategia di salvaguardia, gestione e riassetto dei beni paesaggistici, favorendo l'inserimento coerente con lo stato di fatto di nuovi valori paesaggistici. Il tema paesaggistico è stato approfondito a norma di Legge da apposita relazione a cui si rimanda per maggiori dettagli.
La Regione Piemonte comprende 76 ambiti e 535 unità di paesaggio definite su sistemi geomorfologici, ecosistemi naturali ed insediamenti, di tipo culturale. Nel Progetto presente l'ambito di studio è il nr. AP38 – Bassa Val di Susa.
Il PTR, dal canto suo, individua in tale ambito dei Centri storici, edifici-insiemi architettonici di valore storico ed ambientale quale l'abbazia di Novalesa. Individua inoltre il sistema dei castelli e delle fortificazioni medievali ed anche le torri di avvistamento della Val di Susa.
Dal punto di vista morfologico, il paesaggio è segnato da crinali e versanti di forte dominanza fisica, mentre dal punto di vista naturalistico vi insistono sistemi di rilevanza boschiva, aree protette regionali (vedi paragrafi specifici per saperne di più), nonchè le aree di elevata qualità paesistico-ambientale quali i territori dei Comuni di Moncenisio e Novalesa.
Il territorio della Val di Susa è suddiviso in macro unità paesaggistiche, dette «stanze», che presentano aspetti strutturali, visuali percepibili ed aspetti storico-culturali omogenei. Si tratta nello specifico della stanza B2 – «bassa valle zona centrale» (Bruzolo, San Didero, San Giorio, Chianocco), della stanza B3 – «bassa valle Ambito del sistema urbano Bussoleno-Susa» (Susa, Bussoleno, Meana, Gravere) ed infine dalla stanza C – «Val Cenischia» (Mompantero, Venaus, Giaglione, Novalesa, Moncenisio).
Altro strumento urbanistico essenziale è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) che intende coniugare l'ecosistema ambientale-naurale con il sistema antropico in un'ottica di valorizzazione e di evoluzione armonizzata di entrambi. Il PTCP individua ambiti di particolare valora ambientale quali il passo del Moncenisio da Novalesa al Confine di Stato e la bassa Val di Susa fino al confine con il Torinese. Per l'architettura, vi sono numerosi beni architettonici diffusi per tutto il territorio rilevabili dai SIT Comunali. Numerosi pure i Centri storici che fanno via via da fulcro di interscanbio, che sono funzionali al turismo verde delle valli interne, bianco e dei percorsi storico-culturali e dei centri inseriti in aree sotrico-culturali. Si segnala il pregevole itinerario dell «Via Francigena» che integrando monumenti affini a percorsi viari, favorisce la percezione dei sistemi territoriali attraversati.
Analizzando gli elementi strutturali del Paesaggio compreso nel tracciato della NLTL, è evidente il fondovalle delineato dalla Dora Riparia e dai versanti montuosi adiacenti. La morfologia del paesaggio è segnata da fasi di rimodellamento plioceniche quali l'azione di ghiacciai, torrenti, fiumi ma anche tettonica e fenomeni gravitativi. L'azione erosiva glaciale è ben riconoscibile nel profilo trasversale «ad U» della Val di Susa e della Val Cenischia, e dai versanti alti e ripidi che si raccordano al fondovalle piatto ed ampio.
Sui versanti, sono evidenti le incisioni dei corsi d'acqua quali gli orridi di Chianocco e Foresto e le gorge di Susa. Sono ravvisabili altresì i conoidi riconducibili all'azione erosiva dei corsi d'acqua.
Dal punto di vista naturalistico, le visuali sono definite dalla presenza di numerosi habitat anche protetti (vedi paragrafi specifici), molto differenti tra loro, sia protetti che sfruttati nei secoli dall'uomo. Le formazioni vegetali, ove pure destinate a pastorizia, agricoltura, seminativi, ecc., e non soltanto a foreste e prateria, rappresentano l'85% del territorio di Area Vasta di studio.
Il sistema antropico influenza in maniera continuativa le visuali che il territorio offre. Le aree urbanizzate ad uso residenziale e ad uso industriale, sono diffuse un po' ovunque e soprattutto

lungo le vie di comunicazione principali. Prevalgono, ad ogni modo, costruzioni «sparse» e nuclei di antico insediamento, seppure l'estensione areale delle urbanizzazioni sia raddoppiata.
Nelle aree in cui l'attività agricola è stata abbandonata, la vegetazione spontanea ha colonizzato le aree una volta produttive, creando un apparente disordine territoriale ma avente valenza ecologica.
Le aree antropizzate sono inoltre segnate da numerose centrali idroelettriche e dalle aste di grande comunicazione sia autostradale che ferroviarie. Il contesto storico è inquadrato nel paragrafo successivo.

11.2.34INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

L'area oggetto dello studio è antropizzata fin dalla preistoria e sono presenti numerosi siti archeologici a conferma di quest'affermazione, quasi tutti in posizione prospiciente la piana, così come si nota per i siti dell'Età del Bronzo.
L'età del Ferro vede concentrazioni di rinvenimenti archeologici nelle aree di Caprie e Susa, mentre i rinvenimenti archeologici di età romana nell'area oggetto di questo studio vedono una concentrazione di rinvenimenti archeologici nella zona della città romana di Susa e nell'entroterra di Caprie.
Del periodo tardo-antico si rilevano numerosi rinvenimenti sparsi in punti differenti, così come per attestazioni di derivazione germanica o longobarda.
I principali insediamenti della valle risalgono all'VIII secolo con sviluppo lungo le strade, mentre il resto della piana e le basse pendici erano destinati ad attività agricola con casolari sparsi, e alle quote superiori dei rilievi erano gli alpeggi con rare abitazioni rustiche.
A causa dell'intensa antropizzazione del fondovalle della Dora Riparia e del Cenischia e delle pendici ad esso prospicienti, dette parti sono da considerarsi a rischio archeologico assoluto alto. Per quanto riguarda le quote più elevate dei rilievi il rischio archeologico assoluto è da considerarsi basso.
La valutazione del grado di rischio relativo tiene conto di tutte le analisi effettuate e valuta il grado di rischio rispetto alla tipologia di tracciato previsto, alle aree di cantiere ed alle viabilità interferite. Per quanto riguarda le operazioni di scavo previste per il tratto a cielo aperto nella piana di Susa, si segnala un potenziale rischio relativo alto, a causa della vicinanza con la *città romana*, dell'ipotesi di transito di due viabilità di epoca romana, del rinvenimento di un miliario, della presenza di un toponimo longobardo.
Potenziale rischio relativo medio è stato ipotizzato nell'area di cantiere Prato Giò a causa del transito di *una viabilità di età romana*. Per maggiori dettagli si rimanda all'apposita Relazione Archeologica elaborata a norma di legge.

11.3 PRESSIONI SULL'AMBIENTE

Segue la riepilogazione delle pressioni prevedibili, per le componenti ambientali di interesse, in fase di cantiere e di esercizio.

11.3.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono:
FASE DI CANTIERE – scavi in sotterraneo, allestimento delle aree di cantiere (sbancamenti, riprofilature, occupazione di suolo), modificazione della conformazione morfologica nelle aree di deposito.
FASE DI ESERCIZIO – occupazione di aree connesse all'attività fluviale o fluvio-torrentizia, modificazioni permanenti della morfologia dei versanti.

I potenziali effetti negativi potrebbero dunque riguardare la produzione di rifiuti inerti e rifiuti pericolosi, la modificazione del livello di rischio naturale locale, il rischio di fenomeni di subsidenza. Gli impatti potrebbero essere rilevanti anche a causa di eventuali rilasci accidentali di materiali pericolosi.
Gli impatti individuati potranno essere limitati a seguito di interventi di risistemazione idraulica o dei versanti, di corretti piani di gestione degli inerti e dei rifiuti.

11.3.2 SOTTOSUOLO

FASE DI CANTIERE - Gestione dei materiali di scavo non pericolosi: la realizzazione delle opere in sotterraneo determina la produzione di un volume rilevante di materiale di scavo, di cui circa l'80% rientra in categorie di materiale idoneo ad un riuso per calcestruzzi o per rilevati. A tale volume da destinare a deposito va ad aggiungersi un modesto volume di materiale da destinarsi a discarica per rifiuti pericolosi.
La soluzione proposta permette comunque il recupero ambientale di siti compromessi in quanto sede di attività di produzione di inerti nel passato, sebbene implica la necessità di garantire superfici compatibili con le geometrie dei cumuli di materiali risultanti.

Gestione dei materiali di scavo contenenti fibre asbestiformi: il tracciato del Tunnel di Base (alternativa D) determina la necessità di indagare il settore d'imbocco di valle ubicato in territorio comunale di Susa.
L'azione progettuale in esame determina come impatto diretto la produzione di rifiuti pericolosi. A livello d'impatti indiretti sono da prevedere interferenze con le componenti atmosfera (aerodispersione fibre, emissioni transito mezzi), ambiente idrico (consumi cantiere, possibili contaminazioni), rumore e vibrazioni e alla componente relativa alla salute pubblica (rischi per la salute da esposizione a fibre aerodisperse, problemi connessi all'incremento del traffico).

Gestione del materiale di scavo in relazione alla presenza di mineralizzazioni uranifere: dati disponibili circa i tenori in uranio e torio degli ammassi rocciosi interessati, indicano livelli di concentrazioni non difformi dalla situazione media rilevata per la crosta terrestre. In letteratura, mineralizzazioni uranifere di una certa rilevanza sono segnalate in Valle Susa per settori che non risultano interferiti dalla realizzazione delle opere in sotterraneo.
Il piano di gestione inerti non prevede pertanto particolari accorgimenti in merito all'aspetto in esame, dato che non sono da prevedere impatti diretti.
Tuttavia le informazioni sinora raccolte fanno riferimento a dati relativi a campioni prelevati in corrispondenza di affioramenti superficiali. Dovranno essere condotte campagne di indagine, tramite sondaggi a carotaggio continuo, con prelievo di campioni (da destinare ad analisi di laboratorio) rappresentativi delle aree interferite.

Scavi in sotterraneo – emissioni di gas radon: lo scavo delle opere in sotterraneo determina una liberazione nell'aria dell'ambiente di lavoro di gas radon. Le concentrazioni conseguenti sono funzione di fattori naturali legati alla natura dei litotipi, ai sistemi di circolazione, alla presenza di venute d'acqua e di fattori antropici legati alle modalità di aerazione degli ambienti di lavoro.
La corretta modellizzazione del livello delle concentrazioni potenziali in sotterraneo è legata alla possibilità di una precisa parametrizzazione degli algoritmi di calcolo utilizzati per le simulazioni.
Un elemento importante è rappresentato dalla valutazione accurata dei tenori in minerali radioattivi presenti nelle rocce degli ammassi attraversati. In questo senso, le campagne di

indagine previste per la caratterizzazione del tenore dei minerali radioattivi potranno integrare anche l'aspetto del radon.

Subsidenza: all'imbocco est del Tunnel di Base e nella Piana delle Chiuse per il Tunnel dell'Orsiera, sono previsti scavi con coperture massime di 15-20m in terreni che per loro natura sono suscettibili a fenomeni di subsidenza, con ripercussioni per le strutture ed infrastrutture interferite.

FASE DI ESERCIZIO
Attraversamento delle rocce contenenti minerali asbestiformi: l'Imbocco Est del Tunnel di Base, nella fase di esercizio, comporterà la presenza di un tratto in attraversamento delle rocce contenenti minerali asbestiformi.
L'impatto previsto è la possibile esposizione delle pareti rocciose in seguito a scenari incidentali e, sebbene qualitativamente riscontrabile, il livello di probabilità di occorrenza risulta estremamente basso.
Emissioni radon: la fase di esercizio del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera comporta la permanenza, per periodi significativi, dei treni in ambiente sotterraneo.
L'impatto previsto è l'accumulo di gas radon nei tunnel in concentrazioni superiori ai limiti di legge previsti.

11.3.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO

FASE DI CANTIERE
Cantiere Clarea: l'ubicazione del cantiere determina un'interferenza con l'attività del torrente Clarea in relazione agli eventi di piena connessi a fenomeni alluvionali. Parte dell'area di cantiere in progetto risulta interessata da trasporto solido connesso all'evento alluvionale del 2008. Il versante ad Ovest del cantiere presenta aree suscettibili all'innesco di colamenti veloci e crolli in roccia. Poco a Nord del cantiere è censita l'area d'innesco di una colata detritica propagatasi a valle nel corso dell'evento alluvionale del 2008.
Cantiere Maddalena: l'ubicazione del cantiere interessa parte dell'apparato di conoide alluvionale del Torrente Clarea, quindi le opere di cantiere e quelle definitive potrebbero essere interessate da trasporto in massa connesso all'occorrenza di colate detritiche.
Il versante a monte del cantiere è caratterizzato da ampi settori soggetti a DGPV, che possono divenire sede di innesco per processi minori quali crolli in roccia o colamenti veloci e interferire con il cantiere.
Cantiere Susa Ovest: l'area di cantiere si colloca in un settore esondabile in assenza di collettore di deflusso del rio Giandula, interferito dalle lavorazioni, e a valle di una conoide segnalata dal PAI come «attiva non protetta». Una porzione di cantiere ricade entro la fascia C del fiume e può divenire sede di fenomeni di allagamento, mentre una porzione, entro la quale è prevista un'area di deposito, si colloca all'interno della fascia B, caratterizzato da un'attività torrentizia intensa in caso di piena.
I lavori di riprofilatura del versante nell'area di imbocco potrebbero determinare un aumento del livello di suscettibilità all'innesco frane per colamento veloce o per crollo.
Cantiere Susa Autoporto: il cantiere risulta ubicato in una porzione marginale dell'apparato di conoide del Rio Scaglione. Per questo settore sono possibili fenomeni di tracimazione e deflussi lungo alvei abbandonati della conoide. Si segnala la possibilità di fenomeni di allagamento sul lato S della SS24, per l'interferenza con il pozzo/tombino del rio Traduerivi e dello scolmatore del canale Coldimosso.
Cantiere Susa Est: La criticità maggiore è l'interferenza con il canale Coldimosso, per il quale gli interventi dovranno garantire le portate previste per le utenze localizzate a valle. Gli

interventi di sopraelevazione del canale possono determinare alterazioni nella capacità di smaltimento della portata di derivazione. con possibile incremento della probabilità di esondazione in caso di precipitazioni intense.
I lavori di riprofilatura del versante nell'area di imbocco possono determinare un aumento del livello di suscettibilità all'innesco frane per colamento veloce o per crollo.
Piana di Susa: l'attraversamento della Piana è previsto all'aperto ed in rilevato fatta eccezione per il viadotto sul Fiume Dora Riparia. Sarà necessario sviluppare un intervento di regimazione e scolo delle acque meteoriche e verificare la necessità di adeguare i tracciati e le sezioni dei canali irrigui per garantirne la continuità.
Tunnel dell'Orsiera: il tracciato del tunnel passa al di sotto della frana del Penturetto (DGPV), anche se la quota di scavo risulta essere posta al di sotto della superficie di rottura del corpo in frana proposta nelle ricostruzioni geologiche. Per questo elemento si attende un impatto trascurabile. Il tracciato del tunnel attraversa anche la frana del Margara (DGPV) e sulla base delle conoscenze attuali, l'impatto relativo a questa interferenza è da rotenere significativo. Sono da prevedere indagini aggiuntive volte alla caratterizzazione della geometria del corpo in frana (volume e superficie di scorrimento) ed alla definizione dei rapporti tra i depositi di accumulo gravitativo e quelli di fondovalle.
Cantiere della Piana delle Chiuse: è prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro del cantiere, dato che questo si trova nella fascia fluviale B del fiume Dora Riparia, determinando così un'interferenza significativa con la dinamica fluviale. Il cantiere interferisce con alcuni corpi idrici secondari interrati o a cielo aperto e la risoluzione di tali interferenze idrauliche è necessaria per limitare gli impatti qualitativi sui corpi idrici superficiali. Si segnala che il settore di fondovalle in esame è caratterizzato dalla presenza di ampi settori soggetti ad allagamento in connessione all'attività del reticolo idrografico minore e del fiume Dora Riparia.

Siti di deposito

Nome del deposito	Tipo di deposito	Caratteristiche	Impatti
Cantalupo	Definitivo	Il sito si colloca in un settore posto tra versanti a marcata propensione all'innesco di colamenti veloci.	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
Prato Giò	Temporaneo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
Carrière du Paradis e teleferica	Definitivo	Il tracciato della teleferica interseca una frana di tipo complesso. La teleferica si colloca in corrispondenza di un settore a medio-alta predisposizione all'innesco di frane superficiali. La teleferica attraversa inoltre canali interessati dal passaggio di valanghe di neve.	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose. I versanti a W e a S sono soggetti all'innesco di frane per colamento veloce e/o per crollo in roccia.

FASE DI ESERCIZIO

Nodo intermodale di Susa e attaversamento del Fiume Dora Riparia: l'area ricade parzialmente nella fascia C del Fiume Dora Riparia. Le restanti opere, che attraversano i settori inclusi nella fasce A e B, si configurano come ostacoli potenziali al deflusso del fiume in caso di piena.

Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse: tale opera comporta la creazione di una finestra di accesso al tracciato ferroviario ribassata rispetto al piano campagna. E' prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro dell'area di sicurezza, poiché si trova nella fascia fluviale B del fiume Dora Riparia. Questo aspetto determina un'interferenza significativa con la dinamica fluviale, in quanto comportando un restringimento della sezione di deflusso, il riverbero dell'azione progettuale si propaga a valle.

11.3.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono le seguenti:

- FASE DI CANTIERE – lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera in alveo o in prossimità di corpi idrici, gestione delle acque drenate dalle gallerie e degli scarichi delle acque di lavorazione, gestione delle acque meteoriche in aree di cantiere, prelievo di acque superficiali per usi di cantiere, deviazione di corsi d'acqua, taglio della vegetazione, occupazione e rimozione di suolo, eventi accidentali di dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.
- FASE DI ESERCIZIO – gestione delle acque drenate dalle gallerie, gestione delle acque meteoriche di piattaforma e di piazzali, gestione delle acque di versante, eventi accidentali di dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

I potenziali effetti negativi derivanti dalle pressioni indotte dall'opera in progetto potrebbero dunque riguardare gli impatti connessi alla deviazione di corsi d'acqua, l'inquinamento di corsi d'acqua superficiali, il consumo di risorse idriche superficiali, le interferenze permanenti in alveo, le interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque.
Tali impatti potranno essere limitati o eliminati tramite un'attenta gestione della risorsa idrica e la progettazione e installazione di idonei impianti di trattamento e depurazione delle acque reflue, mediante un continuo monitoraggio delle acque ante e post depurazione/trattamento.

FASE DI CANTIERE - Tunnel di Base: le gallerie naturali che costituiscono il tunnel di base si sviluppano inizialmente al di sotto del bacino idrografico del torrente Clarea, con coperture comprese tra 1.200 e 40m. Successivamente il tracciato del tunnel di base prosegue al di sotto del bacino del torrente Cenischia, con coperture inferiori ai 65m.
Il potenziale impatto è connesso con l'eventualità che, in fase di esecuzione della galleria, si incontrino circuiti idrici connessi al reticolo idrografico superficiale, che potrebbe verificarsi in corrispondenza di aree ad intensa fratturazione del substrato roccioso.
Un altro potenziale impatto potrebbe verificarsi nel caso in cui le sorgenti che attualmente recapitano le proprie acque al reticolo idrografico superficiale fossero impattate durante la realizzazione dell'opera.

Siti di deposito

Nome del deposito	Tipo di deposito	Caratteristiche	Impatti
Cantalupo	Definitivo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
Prato Giò	Temporaneo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
Carrière du Paradis	Definitivo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.

FASE DI ESERCIZIO

Nodo intermodale di Susa e attaversamento del Fiume Dora Riparia: le opere si configurano come ostacoli potenziali al deflusso del fiume in caso di piena.

Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse: interferenza significativa con la dinamica fluviale, in quanto a causa del restringimento della sezione di deflusso, il riverbero dell'azione progettuale si propaga a valle.

11.3.5 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono:

- FASE DI CANTIERE – scavo in sotterraneo per realizzazione dei tunnel in progetto, gestione delle acque drenate da gallerie e degli scarichi di acque di lavorazione, gestione di acque meteoriche in aree di cantiere, prelievo di acque sotterranee per usi di cantiere, occupazione e rimozione di suolo, eventi accidentali di dispersione e infilitrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.
- FASE DI ESERCIZIO – gestione di acque drenate da gallerie, gestione di acque meteoriche di piattaforma e di piazzali, eventi accidentali di dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

I potenziali effetti negativi derivanti potrebbero dunque riguardare l'alterazione dello stato quantitativo e qualitativo delle falde, il consumo di risorse idriche sotterranee, le interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque, l'inquinamento di corpi idrici sotterranei.

11.3.6 ATMOSFERA

Gli impatti che, in generale, potrebbero verificarsi sulla componente atmosfera si distinguono in potenziali effetti negativi e positivi sull'aria e sul clima.

FASE DI COSTRUZIONE - In fase di costruzione gli impatti potenziali derivano dai cantieri, dai siti di deposito e dalla logistica di connessione tra cantieri e siti di deposito per il trasporto del marino.

Cantieri: le attività principali che sono state individuate come principali fonti di polvere sono la produzione dei prefabbricati, in particolare del calcestruzzo, con relativa movimentazione dei mezzi, le operazioni di carico e scarico dei materiali, la movimentazione di materiale destinato al cantiere o originato nel cantiere, con passaggio su strada, lo stoccaggio di materiale vario e inerti, la ventilazione delle gallerie durante la fase di scavo.

In relazione alla potenziale emissione di fibre di amianto, l'unico tratto di galleria potenzialmente interessato da rocce amiantifere è il portale ovest del Tunnel dell'Orsiera, da cui potrebbero sprigionarsi fibre di amianto che si potrebbero disperdere in aria ed essere conseguentemente estratte dal tunnel tramite l'impianto di ventilazione. Altra potenziale sorgente è il materiale amiantifero estratto durante la fase di scavo che dovrà essere adeguatamente trattato previo spostamento.

Siti di deposito: vanno prese in considerazione le attività di movimentazione del materiale verso il sito di deposito e al suo interno e le operazioni di carico e scarico dei materiali.

Logistica: camion e vagonetti che portano i materiali di scavo saranno chiusi e eventualmente nebulizzati.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si prevedono potenziali impatti sulla componente atmosfera.

Unica potenziale sorgente è l`usura delle rotaie. Tale usura potrebbe rilasciare quantità limitate di polveri nelle immediate vicinanze della linea. La maggior parte della linea, però, verrà realizzata in sotterraneo e le polveri saranno confinate per lo più al tracciato ferroviario.

FASE DI COSTRUZIONE

La metodologia di stima delle emissioni dalle fasi di cantiere può essere realizzata mediante:

- Una valutazione delle emissioni dell'attività di movimentazione materiali, effettuata sulla base del numero e della lunghezza dei viaggi dei mezzi di trasporto materiali intesi come materiali da costruzione in ingresso nel cantiere e materiali scavati in uscita dal cantiere per essere smaltiti;
- Valutazione delle emissioni delle macchine da cantiere;
- Valutazione del contributo emissivo dei veicoli privati in accesso al cantiere;
- La stima delle emissioni da risollevamento, che utilizza il dato di superficie massima coinvolta giornalmente dalle attività di cantiere.

FASE DI ESERCIZIO - Sono state fatte delle analisi su scenari di previsione del traffico futuro dei mezzi pesanti dai quali emerge l'impatto positivo dell'opera sul traffico veicolare pesante, se confrontati con i casi di mancata realizzazione dell'opera e con la messa in esercizio della stessa. Al [redacted] la differenza di traffico con e senza realizzazione dell'opera è pari al 28% e tale differenza inciderà sulle quantità di sostanze emesse in atmosfera.
In caso di incidente (quale ad esempio incendio e fumosità), le centrali di ventilazione di Clarea e della Maddalena garantiranno l'aspirazione di eventuali fumi e gas sprigionati all'interno dei tunnel, pur tuttavia con le inevitabili conseguenze di dispersione in atmosfera di potenziali inquinanti e relativa ricaduta al suolo.
La centrale di Clarea è ubicata in una zona poco abitata, fortemente naturalistica e dunque eventuali ricadute al suolo potrebbero avere effetti negativi sugli ecosistemi posti in prossimità. La centrale della Maddalena è più vicina a zone abitate e potrebbero verificarsi impatti dovuti alle ricadute al suolo dei fumi.
Tenendo conto delle caratteristiche delle centrali e della loro ubicazione, si ritiene che i pozzi di ventilazione previsti per il rilascio dei fumi in atmosfera in caso di incidente, non possano comportare potenziali modifiche all'ambiente circostante.

11.3.7 RUMORE

FASE DI CANTIERE

Il clima acustico che si determinerà in fase di costruzione dell'opera sarà sicuramente influenzato dalle attività. E però di fondamentale importanza il fattore della durata: attività molto impattanti dal punto di vista delle emissioni potrebbero essere di brevissima durata rispetto alla globalità dell'opera; per contro altre attività potrebbero essere in assoluto non con bassa magnitudo, ma avere durata molto elevata.
Le fasi di lavoro individuate come maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sono:

- Movimentazione mezzi (sia automezzi pesanti che mezzi d'opera) all'interno del cantiere. La valutazione dei mezzi pesanti è svolta ipotizzando l'utilizzo di automezzi in perfetto stato di manutenzione;
- Centrali di betonaggio per la produzione di calcestruzzo (impianto di betonaggio e movimentazione delle betoniere;
- Operazioni di movimentazione del materiale, cioè il rumore diffuso che contraddistingue l'intera durata del cantiere;
- Attività a servizio dello scavo meccanizzato della galleria (nastro di estrazione dello smarino, carrelli di adduzione di conci e calcestruzzo in galleria, gru a torre e

movimentazione conci sul piazzale). Le attività di scavo sono caratterizzate da una vasta distribuzione sul cantiere per cui non possono essere previsti interventi puntuali di abbattimento delle emissioni sonore se non per i macchinari fissi;
- Per i cantieri di fronte avanzamento linea sono stati considerati i macchinari funzionanti (apripista, compattatori, ecc.) che risultano fortemente impattanti per i ricettori più prossimi alla linea.

Lo studio di progetto si concentra la valutazione delle emissioni di rumore ed il conseguente impatto sui ricettori più prossimi ai cantieri industriali e logistici.
Per quasi tutti i cantieri è previsto lo svolgimento delle lavorazioni 24 ore su 24 in tre turni di otto ore ciascuno in quanto legati alle attività di scavo meccanizzato. Ne deriva che tutte le valutazioni saranno svolte comprendendo anche *il periodo notturno*, più critico per via dei limiti di immissione più bassi ai ricettori. Unica eccezione il cantiere di Clarea in cui si prevede la lavorazione su due turni, per un totale di 16 ore giornaliere che corrispondono, per le valutazioni sul rumore, al periodo diurno.
L'impatto acustico determinato dalle lavorazioni previste in cantiere è rilevante e poterbbe causare, se non gestito, un superamento che in alcuni casi arriva a 25dB(A) in più rispetto ai limiti di classe acustica.
Le attività di realizzazione della NLTL prevedono la costruzione di opere fuori terra quali viadotti e rilevati, che hanno durata molto breve presso i singoli ricettori.
In particolare la realizzazione dell'opera il cantiere nella piana di Susa è caratterizzata da una durata ridotta rispetto al cantiere adiacente. Considerata la breve durata, l'entità ridotta delle emissioni sonore e la distanza dei ricettori l'impatto è in questa fase compreso nell'impatto legato ad impianti fissi presenti nell'area.

FASE DI ESERCIZIO

Esiste potenziale concorsualità tra differenti infrastrutture di trasporto che possono determinare una pressione sui ricettori tale da determinare potenziale criticità acustica.
Lo studio acustico previsionale relativo alla futura infrastruttura ferroviaria in progetto intende valutare – in sede di calcolo previsionale e con riferimento alla progettazione preliminare – il livello futuro della componente rumore presso i ricettori di riferimento.
La criticità per lo scenario post operam viene valutata con riferimento ai limiti acustici per ogni ricettore sensibile derivanti dai piani di classificazione acustica comunale e dall'eventuale appartenenza di ogni edificio alle fasce di pertinenza acustica della linea ferroviaria storica, oppure della futura linea AV. Per ogni edificio viene quantificato il livello di rumore per il periodo diurno e notturno nelle previste condizioni di futuro esercizio della NLTL e della linea storica.

11.3.8 VIBRAZIONI

FASE DI CANTIERE

Le sorgenti di vibrazioni sono costituite dai macchinari utilizzati per l'esecuzione delle opere con particolare riferimento alle opere di scavo. Nelle aree di cantiere ove sono presenti gli impianti fissi, le emissioni di vibrazioni risultano usualmente più contenute poiché si determinano minori sollecitazioni meccaniche sul terreno e, di conseguenza, minore trasmissione di energia meccanica verso i potenziali ricettori sensibili.
Il calcolo previsionale per le attività di scavo evidenzia la possibilità di superare i limiti di disturbo in ambiente abitativo, per i soli edifici situati a minore distanza dalla linea (entro i primi 80-100m).

FASE DI ESERCIZIO

La stima dell'impatto vibrazionale dell'infrastruttura NLTL è eseguita a livello di quantificazione di massima sui ricettori sensibili a minore distanza dalla futura Linea, in particolare quelli a distanza inferiore a 100m.

Il calcolo previsionale permette di individuare una fascia di potenziale criticità avente come asse quello dell'infrastruttura in progetto ed ampiezza pari a 60-80m per lato, nei territori comunali di Chiusa S.Michele, Vaie e Sant'Ambrogio.

Per l'induzione di rumore per via solida risultano essere maggiormente sensibili i ricettori presso i quali la NLTL corre in galleria a bassa copertura, per i quali le fondazioni degli edifici stessi possono trovarsi in vicinanza della galleria. La vibrazione indotta all'interno di un ambiente abitativo si attesta attorno ai 40dB(A).

Poiché gli effetti degli armamenti antivibranti sono tali per cui è possibile prevedere una attenuazione minima di 10dB(A) delle vibrazioni indotte negli ambienti abitativi, si prevede pertanto un rumore indotto per via solida inferiore a 30dB(A). Tale contributo risulta pertanto pressoché ininfluente nella composizione del livello sonoro delle aree in Progetto.

11.3.9 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

I potenziali impatti per la componente campi elettromagnetici a bassa frequenza possono essere determinati dalla realizzazione della nuova linea di trazione, dagli elettrodotti per l'alimentazione della linea, dalle relative sottostazioni elettriche e da eventuali deviazioni della linea ferroviaria storica.

Per poter valutare i campi elettromagnetici generati dall'energizzazione ed esercizio del collegamento ferroviario NLTL, sono stati individuati tutti i ricettori prossimi alle potenziali sorgenti di impatto elettromagnetico.

Linea in esercizio - Per valutare l'impatto sono state considerate esperienze pregresse sulla linea Alta Capacità Torino-Novara e Bologna-Firenze, che presentano le stesse caratteristiche di alimentazione di linea di contatto. L'andamento dell'induzione magnetica presso i ricettori riferiti a queste linee ferroviarie conferma una sensibilità al transito dei convogli, mentre durante il resto del tempo il livello si mantiene su valori analoghi a quelli rilevati in fase di ante operam.

Nel caso di una linea ferroviaria ad alta velocità le variazioni di corrente in una linea elettrica sono significative in intervalli di tempo dell'ordine di frazioni di minuti o addirittura secondi e il campo di induzione magnetica è quindi un fenomeno di tipo intermittente.

Dai casi studio si può desumere che i valori di induzione e di campo elettrico risultano essere entro i limiti di legge per ricettori situati a distanze pari a 25m dall'asse dei due binari. All'interno di tale fascia è stata riscontrata la presenza di 11 ricettori che giacciono nell'area di intervento e che presumibilmente saranno rimossi.

Linea elettrica - E' stata valutata la presenza di ricettori e di luoghi destinati a permanenza maggiore di 4 ore lungo il percorso del cavidotto, tracciando una fascia di rispetto pari a 5m rispetto all'interasse delle linee in cavo. La fascia ha intercettato la presenza di 32 ricettori residenziali, in corrispondenza dei quali sarà necessario prevedere adeguate misure di mitigazione.

Sottostazione e della cabina di trasformazione - La sottostazione elettrica sarà installata in prossimità della stazione internazionale di Susa; la distanza tra la sottostazione ed il ricettore più prossimo risulta essere superiore a 100m, per cui risulta trascurabile qualsiasi impatto ai ricettori.

La cabina di trasformazione sarà installata in prossimità dell'Area di sicurezza Chiusa San Michele; non si riscontra la presenza di ricettori prossimi alla cabina, la cui interferenza per la

componente campi elettromagnetici risulta essere trascurabile a 5 metri di distanza dal perimetro della struttura.

11.3.10SUOLO

Gli impatti legati alla realizzazione della Nuova Linea ferroviaria Torino-Lione (NLTL) si manifestano, principalmente, in termini di consumo temporaneo e permanente di risorsa.
Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sul Suolo.

FASE DI COSTRUZIONE

Le azioni di progetto che possono comportare incidenze sul suolo corrispondono alle attività di *preparazione dell'area di cantiere* ed agli *scavi in terreno*. Si ritiene che le altre azioni di progetto non comportino danno in quanto eseguite all'interno di aree già predisposte per le lavorazioni o per il deposito.
Gli impatti temporanei previsti sono legati alla fase di cantierizzazione delle aree di lavoro, in particolare alle attività di preparazione delle stesse. La temporaneità dell'impatto è legata alla provvisorietà del cantiere, il quale, terminata la sua funzione, è dismesso, con conseguente esecuzione delle attività di ripristino pedologico delle superfici occupate.
Per quanto concerne i suoli forestali, l'impatto è da ritenersi maggiore rispetto a quello che si va a produrre su suoli agricoli; le caratteristiche chimico-fisiche degli orizzonti superficiali di tali suoli sono difficilmente conservabili e, pertanto, a lavori terminati, non è tecnicamente possibile riportare nei suoli interferiti le proprietà preesistenti. Tali proprietà potranno essere, in parte, recuperate con il passare degli anni, ricostituendo, in fase di ripristino delle superfici, i soprassuoli forestali interferiti.
Per quanto riguarda i suoli agricoli, l'impatto è di minore intensità; i suoli agricoli sono difatti suoli già "modificati/alterati" dall'azione antropica. Con l'adozione di corrette modalità di scotico – accantonamento – ripristino degli orizzonti superficiali, la qualità e le caratteristiche dei suoli agricoli possono essere, almeno parzialmente, mantenute, per raggiungere la piena funzionalità agronomica con il passare del tempo.
Tuttavia il materiale pedologico rimosso dalle superfici cantierizzate ed accantonato, può andare incontro a rischi di erosione, dilavamento e compattazione. Sono altresì esposti a rischi di erosione e dilavamento i suoli in pendenza presenti nelle aree limitrofe ai cantieri, sebbene la realizzazione ed il corretto mantenimento del sistema di regimazione delle acque di cantiere minimizza il problema.
Gli orizzonti pedologici più profondi possono andare incontro a rischi di contaminazione dovuti a fenomeni di sversamento di sostanze inquinanti.

FASE DI ESERCIZIO

Impatti permanenti si hanno in corrispondenza delle superfici non ripristinate a fine lavori. Tale tipologia d'impatto risulta particolarmente gravosa per i suoli forestali e per i suoli agricoli che rientrano nelle classi di capacità d'uso di suoli adatti all'agricoltura, con poche o moderate limitazioni.
La componente non risulta impattata dalla presenza della linea, a meno che non si verifichi un malfunzionamento del sistema di regimazione delle acque ed un insuccesso degli interventi di inerbimento tecnico sulle superfici in pendenza.
Dal processo di valutazione, risulta che l'impatto maggiore avviene in corrispondenza dei due tratti di teleferica. Il dato si spiega analizzando gli usi del suolo nella fascia di interferenza

considerata (fascia buffer di 30 m dall'asse): l'80% circa della superficie è difatti coperta da boschi e da superfici a prevalente valenza pastorale e, pertanto, l'impatto generato risulta concentrato su suoli naturali.
Si evidenzia che, in questa fase di progettazione preliminare, la valutazione dell'impatto è stata eseguita ponendosi nella situazione più cautelativa possibile, considerando, come fascia interferita dai lavori (azione "preparazione delle aree"), l'intera "impronta" al suolo della teleferica (fascia buffer di 30 m dall'asse). È plausibile ritenere che l'effettivo impatto per la realizzazione della teleferica possa ridursi, in quanto principalmente concentrato nelle aree di localizzazione dei piloni, in quelle occupate per il loro posizionamento e nei tratti in cui i cavi si avvicinano maggiormente al suolo.
Anche nell'area di Prato Giò, del deposito di Cantalupo e dell'imbocco della Maddalena l'impatto sulla componente Suolo risulta rilevante. Anche per queste tre aree, il fatto trova una spiegazione nell'uso del suolo, in quanto l'interferenza delle attività va a concentrarsi su suoli forestali o su aree a prevalente valenza pastorale.
Discorso differente va invece fatto per le aree della Piana di Susa (Imbocco est del Tunnel di Base/Stazione Internazionale e Traduerivi/Imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera) e della Piana delle Chiuse (Interconnessione ovest ed area di sicurezza): l'impatto è, in questo caso, motivato dall'interferenza dei lavori con estese superfici agricole di buona/ottima qualità. Inoltre sostanziose porzioni di territorio sono occupate non solo temporaneamente, ma permanentemente.
Nell'area della Piana di Susa – Zona tecnica ed area di sicurezza e Attraversamento della Dora – e nell'area dell'imbocco di Clarea, l'impatto sul Suolo risulta limitato. Nell'area considerata della Piana di Susa, i suoli agricoli coinvolti dai lavori sono ridotti, mentre non vi è coinvolgimento di suoli forestali. Per quanto concerne l'area dell'Imbocco di Clarea, il limitato impatto sul Suolo è legato alla circoscritta estensione dell'area di lavoro.

11.3.11SALUTE PUBBLICA

In assenza di serie di dati completi o ancorché stimati di distribuzione delle esposizioni agli inquinanti nelle popolazioni dei Comuni attraversati viene considerata come coinvolta dalle emissioni l'intera popolazione dei Comuni interessati.
In particolare si pone in evidenza la presenza di due serie di dati rilevati per un periodo di un mese presso due delle tre stazioni di rilevamento (01= Susa; 02= Borgone di Susa; 03= Villar Focchiardo). Si specifica che si tratta delle stazioni 02 (dal marzo all'aprile 2010) e 03 (dal dicembre 2009 al gennaio 2010).
Si può pertanto valutare la variazione delle concentrazioni osservate rispetto a quelle "modellizzate" nelle medesime località al fine di derivarne un giudizio di "impoverimento" della qualità dell'aria cui è possibile associare potenziali effetti sulla salute pubblica.
In questo senso va rimarcato il fatto che si tratta di situazioni riferibili a modellazioni inerenti la fase di realizzazione dell'opera (cantieri temporanei), ed in quanto tali, influenti solo ed esclusivamente sul primo indicatore (effetti acuti) ed invece poco pertinenti il secondo degli indicatori (effetti cornici) utilizzato nelle matrici degli impatti allegate.

Ossidi Nitrosi
I dati attualmente esistenti indicano che gli NOx non causano effetti sulla salute alle comuni concentrazioni riscontrate in ambiente generale. In considerazione dei livelli medi di NOx attualmente rilevati e disponibili, va rimarcata la scarsa significatività in termini stagionali e temporali a vantaggio di una maggior tutela in quanto trattasi di misure effettuate nel periodo della stagione "fredda" e cioè in presenza di sorgenti attribuibili alle normali fionti di combustione da impianti di riscaldamento.

Particolato (PM10)
Numerosi studi epidemiologici hanno indicato associazioni tra concentrazioni di PM ed effetti negativi sulla salute umana anche a bassi valori di esposizione comunemente riscontrati nelle città dei diversi Paesi. Tuttavia, in considerazione delle uniche serie temporali di PM10 e di PM2,5 rilevate tra dicembre 2009 e gennaio 2010 in prossimità della stazione di Susa (n 01), si può certamente affermare che il superamento dei livelli proposti a livello normativo (50μg/m3 per il PM10 e di 25μg/m3 per il PM2, 5) è risultato dell'ordine del 10% per il PM10 e dell'ordine del 30% per il PM2,5.
Dall'esame della "modellizzazione" dei dati di concentrazione in fase di cantiere si evince inoltre un incremento, in termini di curve di massima iso-concentrazione, pari a 10 μg/m3 per il PM2,5 e pari a 20μg/m3 di PM10. Tali incrementi giustificano ipotesi di impatto sulla salute pubblica di significativa rilevanza soprattutto per le fasce di popolazione ipersuscettibili a patologie cardiocircolatorie e respiratorie che indicano incrementi patologici dell'ordine del 10% rispetto ad incrementi della concentrazione di quanto qui ipotizzato.
Amianto
Per l'eventuale dispersione di fibre di asbesto in aria ambiente non esistono ipotesi numeriche cui fare preciso riferimento.
Va comunque sottolineata la presenza di rocce potenzialmente contaminate da presenza naturale di vene asbestiformi (ofioliti, pietre verdi e serpentiniti) che possono determinare durante le fasi di scavo e movimentazione di materiale di risulta una contaminazione ambientale in aria e su superfici di entità non trascurabile.
I sistemi di presidio previsti nel progetto di realizzazione degli scavi determinano una rilevante mitigazione del rischio sia in fase di generazione dell'inquinante in questione, sia in fase di propagazione dello stesso.
Il rischio da esposizione della popolazione generale non può essere del tutto scongiurato dal mantenimento di livelli di contaminazione al di sotto di quanto previsto dalle norme quale criterio di restituibilità delle strutture boinificate fissato in 2ff/cc misurate in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) o di 20ff/cc misurate in Microscopia Ottica a Contrasto di fase (MOCF) (DM 6/9/94).
Tale livello infatti non è risultato cautelativo per gli effetti neoplastici a carico della pleura nelle popolazioni professionalmente esposte, a riprova di quanto appena affermato basti ricordare che il legislatore ha dovuto "bandire" l'asbesto da qualsiasi forma di estrazione, commercializzazione ed utilizzazione di questo materiale (Legge 257 del 1992).
Dall'esame delle cause di mortalità per neoplasie maligne a carico della pleura si evince che in 5 Comuni dei 24 qui considerati si sono già potuti osservare alcuni casi di "mesotelioma pleurico" (in 4 casi solo negli uomini: Bussoleno, Caprie, Condove, Sant'Antonino di Susa; mentre in un solo caso nella popolazione femminile: San Giorio di Susa).
L'esigua consistenza della popolazione considerata nei Comuni interessati, porta ad esaltare ancor di più qualsiasi variazione, ma soprattutto quelle in aumento, delle patologie rare quali il mesotelioma da ricondurre alla presenza di materiali contaminati da amianto e relative dispersioni accidentali in aria ambiente.

Rumore
Per questo parametro è stata stabilita una relazione di causa/effetto fra livello e tipo di rumorosità e disturbo e indici di "reattività della comunità" interessata alla presenza di variazioni significative di pressione sonora: per la stima dell'entità di tali variazioni si rimanda all'apposita sezione dedicata in questo studio.

Campi Elettro Magnetici (CEM)

La creazione di "cavidotti" interrati necessari alla realizzazione dell'opera viene ampiamente trattata nel Quadro progettuale,
Dalle simulazioni effettuate in merito all'estensione delle zone più intense del campo magnetico prodotto da questi conduttori e agli effetti delle opere di mitigazione (profondità del piano di posa dei cavi ed eventuali schermature) risulta opportuno attenersi a quanto previsto negli scenari "B" e "C" presentati nello stesso quadro progettuale, laddove siano presenti recettori sensibili quali luoghi di permanenza della popolazione per periodi superiori alle 4 ore giornaliere così come previsto dalla normativa vigente.

11.3.12FAUNA

Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.

FASE DI COSTRUZIONE

Le azioni di progetto temporanee generatrici di impatti significativi sono:

- Preparazione area: consiste nelle attività preliminari che consentono la separazione fisica del sito di cantiere dall'ambiente circostante. L'intensità dell'impatto è tanto maggiore quanto maggiore è il grado di diversità faunistica dell'area di intervento. È l'azione che interessa la quasi totalità delle tratte in esame con impatti di varia intensità, inversamente proporzionali all'attuale grado di antropizzazione dell'area.
- Demolizione: consiste nell'eliminazione di tutti i manufatti presenti nell'area di cantiere, edifici, opere stradali, idrauliche, elettriche, ecc.. Il forte impatto sonoro, le polveri e la sottrazione di piccoli habitat adatti alle specie più antropofile sono la ragione dell'attribuzione degli impatti per questa azione.
- Scavi in roccia (meccanizzato): consistono nello scavo di gallerie mediante macchine TBM, che richiede l'allestimento di cantieri con caratteristiche specifiche, l'utilizzo di acqua ed eventualmente di sostanze chimiche, e l'alimentazione elettrica del macchinario.
- Scavi in roccia (tradizionale): consistono nella rimozione di materiale roccioso più o meno cementato e coerente mediante l'utilizzo di escavatori, martelloni ed esplosivo. Il rumore, le vibrazioni e le polveri generate sono le cause principali degli impatti generati da questa azione.

Generano inoltre impatti sulla fauna i getti calcestruzzo, i trasporti, l'abbancamento smarino ed il funzionamento impianti di cantiere.

FASE DI ESERCIZIO

Per quanto concerne la valutazione degli impatti definitivi sulla Fauna indotti dalla realizzazione della nuova linea NLTL, essi sono riconducibili alla perdita definitiva di superfici naturaliformi definitivamente occupate dal fascio binari o dalle aree a servizio della linea, impatto già considerato in fase di cantiere. Le azioni di progetto relative alla fase di esercizio in grado di produrre impatti definitivi sulla Fauna sono:

- Traffico ferroviario e veicolare;
- Illuminazione linea: la linea necessità di illuminazione notturna e genera disturbo a molte specie animali;
- Ventilazione delle gallerie: genera impatti sulla fauna soprattutto per la pressione sonora generata dagli impianti.

- Gestione delle venute d'acqua: genera possibili impatti sulla fauna acquatica in funzione delle eventuali modifiche della qualità fisica e chimiche delle acque dei recettori
- Manutenzione della linea: date le prestazioni attese dalla linea le attività di manutenzione potrebbero essere frequenti, attraverso l'utilizzo di convogli speciali. Genera possibili impatti sulla fauna per la pressione sonora, le vibrazioni e per la possibilità di collisione diretta.

La valutazione degli impatti generati sulla fauna, nelle fasi di costruzione e di esercizio, appare nettamente sbilanciata, in senso negativo, verso la fase di costruzione. E' in questa fase che si concretizzano le azioni che generano i maggiori impatti che sono legati soprattutto alla modifica/sottrazione di aree naturali a maggiore biodiversità potenziale ed al disturbo indotto dalla presenza dei cantieri.

11.3.13PAESAGGIO, AGRICOLTURA E FORESTE

Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.

FASE DI COSTRUZIONE

Analizzando le diverse azioni di progetto, possono generare cambiamenti di stato delle componenti analizzate *preparazione o cantierizzazione dell'area* e gli *scavi di terreno*, poiché genrano possibili modificazioni e finanche disturbo alle specie originarie.
Per quanto concerne l'impatto sulla vegetazione dovuto all'emissione di inquinanti durante l'azione di progetto "trasporti", non è stato considerato in quanto in alcune delle tratte coinvolte vengono già ad oggi superate - in alcuni periodi dell'anno - le soglie di NOx ritenute limite per la vegetazione secondo la normativa vigente.
Gli impatti temporanei previsti sono legati alla fase di cantierizzazione delle aree di lavoro, in particolare alle attività di preparazione delle stesse.
L'impatto sulle superfici forestali è da ritenersi maggiore, a parità di superficie, di quello sulle aree agricole perché queste, dove occupate temporaneamente, possono essere ricostituite in tempi più brevi anche attraverso opportune metodologie di conservazione del suolo.

FASE DI ESERCIZIO

Impatti permanenti sulla naturalità, superfici agricole e forestale e sulle specie rare/protette si hanno in corrispondenza delle superfici non ripristinate a fine lavori. Gli impatti sono stati considerati per la sola fase di costruzione, in quanto l'impatto sulla componente vegetazione dell'opera in fase di esercizio è da considerarsi nullo.
Dai risultati del processo di valutazione, come sopra descritto, si evince che l'impatto maggiore sulla componente ambientale considerata, è riscontrato per l'Area dell'imbocco Clarea, interferendo in un'area forestale, di prato a pascolo e di greto, considerato ad altissima naturalità.
Seguono con valori di impatto simili, ma non particolarmente elevati, le aree del deposito di Cantalupo, di Prato Giò e di Piana di Susa - Traduerivi imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera.
Sia per Cantalupo sia per Prato Giò l'elemento di maggior peso è la sottrazione di superficie forestale, mentre l'elevato valore associato all'area Piana di Susa - Traduerivi Imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera, è da attribuire all'ampia superficie agricola interessata.

Nell'area dell'Imbocco della Maddalena non sono presenti superfici a destinazione agricola di rilievo, ma è comunque fortemente negativo l'impatto sulle superfici forestali e sulla naturalità, con eliminazione di zone a castagneti e acero-tiglio-frassineti.
Le due tratte omogenee Piana di Susa – attraversamento della Dora e Piana di Susa - Zona tecnica e Area di Sicurezza risultano quelle meno impattate, considerata la presenza di vaste aree fortemente antropizzate.
L'area di Piana delle Chiuse interconnessione Ovest e Area di sicurezza è impattata in modo importante principalmente per quanto riguarda le formazioni forestali riparie; sono interessate anche superfici agricole non di pregio, ma comunque da considerare in quanto fondamentali per l'approvvigionamento di foraggio.
Le tratte di Piana di Susa - Imbocco est del Tunnel di Base/Stazione Internazionale e Piana delle Chiuse interconnessione Ovest e Area di sicurezza hanno ampie porzioni di territorio occupate permanentemente dalla linea NLTL. Ciò spiega il valore di impatto di sintesi comunque elevato.
I due tratti di Teleferica, pur attraversando aree in quota ad elevata naturalità ed essendo per la maggior parte coperti da soprassuolo forestale, non hanno raggiunto valori medi di impatto elevati, considerato il tipo di intervento, che prevede un taglio a fessura limitato e scavi localizzati per le fondazioni dei basamenti dei piloni delle teleferiche.

11.3.14ECOSISTEMI

L'analisi degli impatti sugli ecosistemi ha previsto l'analisi e la valutazione dei principali effetti generati da ogni singola azione progettuale di ciascuna delle diverse tipologie di opera e i presunti impatti temporanei e definitivi nelle tratte oggetto d'indagine.
Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.
L'analisi dei dati evidenzia in modo abbastanza chiaro un'evidente diversificazione fra le diverse tratte, con impatti decisamente maggiori sugli ecosistemi nella zona della Piana delle Chiuse – Interconnessione Ovest e Area di sicurezza. Seguono, in ordine di importanza, gli impatti sugli ecosistemi per la zona dell'imbocco della Maddalena e per l'area della Piana di Susa - Traduerivi ed Imbocco dell'Orsiera e della Zona Tecnica e di sicurezza.

FASE DI ESERCIZIO

Le aree occupate dai lavori connessi alla realizzazione della nuova linea NLTL non interferiscono né con corridoi ecologici principali né con corridoi ecologici secondari.

11.3.15PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Gli impatti sul paesaggio ed il patrimonio storico-culturale sono stati valuati per la fase di cantiere e la fase di esercizio.
Le valutazioni in fase di cantiere sono state svolte tramite viste di scenari di cantieri della tratta francese valutando la durata degli impatti visivi, la sensibilità del paesaggio ad essere occupato da macchine e veicoli e la capacità di assorbimento visuale propria dell'unità interessata e di quelle circostanti, l'intervisibilità tra opera e percezione visuale valutando se ci si trovi in una condizione di ostruzione oppure di presenza visuale.
Le valutazioni in fase di cantiere sono riconducibili ad aspetti visuali ma anche di clima acustico e vibrazionale. L'ingombro dell'opera, gli elementi all'aperto, la linea, i viadotti, i rilevati, gli edifici di servizio, gli edifici di stazione e le linee di elettrificazione, sono stati tutti elementi inseriti nelle simulazioni.

FASE DI ESERCIZIO

Nel sito di Susa le pressioni sono da ascrivere alla presenza di molteplici delle nuove opere della NLTL. La stazione ferroviaria di Susa nuova, il ponte di attraversamento della Dora Riparia, la nuova area di sicurezza e la zona più ampia di binari attorno alla stessa area, segnano il fondovalle.
Vi saranno nuove barriere antirumore, un ampliamento della rete trasporti ma è pur vero che verranno demoliti alcuni edifici lasciando spazio a possibilità di ricostruzione delle unità paesaggistiche.
I portali delle gallerie comporteranno inerventi sulla vegetazione esistente anche agricola, la costruzione di muri antirumore visibili a distanza,
L'attraversamento della Dora Riparia verrà affiancato al nuovo parco del fiume Dora, a mitigare la spaccatura visiva indotta dalla parte d'opera.
Le aree tecniche nuove, le parti in galleria artificiale, l'edificio di ventilazione del sito di Clarea, i siti di deposito temporaneo e definitivo, indurranno impatti alla fine della costruzione dell'opera che saranno da mitigare in fase di esercizio.

FASE DI CANTIERE

La pressione paesaggistica è legata ai cantieri logistici ed industriali che possono modificare l'impatto sul paesaggio vallivo e creare un'interferenza visiva nel settore abitato e nei versanti.
Le entrate di galleria determinano impatti visivi da Susa, dall'A32, dalle statali SS24 ed SS25.

11.4 LE RISPOSTE: PRESIDI AMBIENTALI E MITIGAZIONI

11.4.1 ACQUE SUPERFICIALI

FASE DI CANTIERE

Un'azione di mitigazione significativa è la progettazione e installazione di idonei impianti di depurazione e trattamento delle acque, dimensionati per le portate di picco previste, la qualità delle acque da trattare e il rispetto dei limiti di qualità previsti da normativa, e progettati considerando le varie tipologie di acque che si presenteranno nella fase di realizzazione dell'opera (acque di prima pioggia, di lavorazione e lavaggio, di drenaggio dalla galleria). Tali acque possono necessitare di trattamenti chimico-fisici relativamente ai parametri oli e idrocarburi, materiali in sospensione, temperatura, pH, tensioattivi, temperatura, metalli, presenza di fibre d'amianto, radon.
Considerate le rilevanti portate attese ai cantieri di servizio per lo scavo delle gallerie (cantieri Maddalena, Susa Ovest e Chiusa), dovrà essere valutata la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque.
Per limitare gli impatti sulla qualità dei corpi idrici superficiali potranno essere adottati alcuni accorgimenti quali l'effettuazione delle lavorazioni in alveo in periodi di secca e un'opportuna regimazione delle acque al fine di limitare eventuali intorbidimenti o sversamenti accidentali.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio sarà necessaria la gestione delle acque drenate dalle gallerie, delle acque meteoriche di piattaforma e piazzali, delle acque di versante oltre alla gestione di eventi accidentali con conseguente rilascio di sostanze inquinanti o pericolose.
Dovrà essere valutata l'opportunità e la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque di drenaggio di galleria, fruibile nell'ambito dei servizi alla comunità locale.

11.4.2 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

FASE DI CANTIERE

Le operazioni di scavo in sotterraneo determinano l'interferenza con i circuiti idrici sotterranei, con effetti, anche rilevanti, connessi ai punti acqua presenti in superficie, alla formazione di venute d'acqua con generazione di portate rilevanti ai portali delle gallerie e alla possibilità di ostruzione del normale deflusso delle acque sotterranee nelle aree di fondovalle.
Con riferimento al primo aspetto, le analisi preliminari indicano un livello di vulnerabilità all'isterilimento dei punti investigati generalmente nullo o basso.
Il secondo aspetto può essere visto, non come un impatto, ma come una potenziale risorsa, a patto che siano allestiti idonei sistemi di depurazione e ricircolo delle acque, che possono quindi essere utilizzate per gli impianti di climatizzazione (se la temperatura dell'acqua in questione è maggiore di 25°C), l'uso idropotabile (ove le caratteristiche delle acque lo permettono) e l'impiego diretto nelle aree di cantiere per i cicli di lavorazione. Il primo di questi permetterebbe inoltre un successivo riutilizzo dell'acqua per le funzioni igienico-sanitarie o i fabbisogni per uso industriale nelle aree di cantiere.
Il terzo aspetto è stato indagato, in via preliminare, per le tratte di attraversamento della Valle Cenischia e per la Piana delle Chiuse. Quale misura di mitigazione può essere ipotizzata la realizzazione di materassi drenanti o trincee drenanti a permeabilità superiore rispetto a quella

degli acquiferi attraversati. Questa misura dovrà essere concepita per una risoluzione definitiva della criticità anche per la fase di esercizio.
In tutte le aree di cantiere e deposito dovranno prevedersi l'impermeabilizzazione delle aree presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo e la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale al fine di prevenire la loro infiltrazione a seguito di un evento di inquinamento per lisciviazione.
Per la fase di scavo dovranno essere impiegate sostanze atossiche per evitare inquinamenti della falda.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio sarà necessaria la gestione delle acque drenate dalle gallerie, delle acque meteoriche di piattaforma e piazzali, delle acque di versante oltre alla gestione di eventi accidentali con conseguente rilascio di sostanze inquinanti o pericolose.
Dovrà essere valutata l'opportunità e la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque di drenaggio di galleria, fruibile nell'ambito dei servizi alla comunità locale.

11.4.3 SUOLO

Al fine di preservare la risorsa Suolo, in fase di preparazione delle aree di cantiere dovrà essere realizzato uno scotico dell'orizzonte pedologico più superficiale e fertile. La profondità dello scavo sarà definita, volta per volta, previa indagine pedologica realizzata al fine individuare la sequenza degli orizzonti pedologici dei suoli interferiti. L'orizzonte pedologico più superficiale (topsoil) dovrà essere rimosso ed accantonato separatamente dagli altri orizzonti pedologici più profondi (subsoil). L'accantonamento del topsoil scoticato dovrà avvenire in cumuli di altezza inferiore a 3m, con pendenza delle sponde intorno ai 30 gradi o un rapporto 3 a 2. L'accantonamento degli orizzonti pedologici profondi (subsoil) dovrà avvenire in cumuli di altezza inferiore a 5m. I cumuli di suolo accantonati (topsoil e subsoil) dovranno essere, compatibilmente con la stagione in corso, adeguatamente e tempestivamente inerbiti con miscugli di sementi rustici. Durante le attività di cantiere i cumuli dovranno essere separati dall'area di lavoro mediante recinzione mobile, al fine di evitare il contatto tra suolo fertile e materiali inquinanti.
Durante la fase di preparazione dell'area di cantiere, a valle dell'esecuzione dello scotico superficiale, dovrà essere riportato sulla superficie cantierizzata uno strato di materiale stabilizzato di cava di spessore pari almeno a 50cm con funzione protettiva del suolo sottostante. Nelle aree di cantiere in cui si prevede l'esecuzione di attività che possono comportare sversamenti e perdite di liquidi inquinanti, la superficie di lavoro dovrà essere adeguatamente impermeabilizzata. Dovrà essere realizzato e periodicamente manutenuto un sistema di regimazione delle acque di cantiere che eviti il verificarsi di fenomeni erosivi all'interno dell'area di cantiere e sui suoli limitrofi ad essa.
Terminata la funzione del cantiere, la ricostituzione del suolo dovrà avvenire mediante l'utilizzo degli orizzonti pedologici (topsoil e subsoil) asportati ed accantonati separatamente in fase di cantierizzazione.
Qualora per l'area da ripristinare non sia prevista una destinazione agricola o forestale, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni:

- Pulizia dell'area ed asportazione del materiale inerte e dei conglomerati derivanti dalle attività di cantiere;
- Asportazione dei 50cm del materiale stabilizzato di cava;
- Ripristino morfologico tramite riporto e stesura del suolo scoticato, precedentemente accantonato, utilizzando mezzi di movimento terra di medie dimensioni al fine di ridurre la compattazione;

- Leggera fresatura;
- Inerbimento, durante il periodo vegetativo corretto, con miscuglio di sementi rustico.

Qualora per l'area da recuperare sia previsto il riutilizzo a fini agricoli o la piantumazione di specie arbustive-arboree al fine di ricostituire il soprassuolo forestale presente prima dell'inizio dei lavori, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni:

- Pulizia dell'area ed asportazione del materiale inerte e dei conglomerati derivanti dalle attività di cantiere;
- Asportazione dei 50 cm del materiale stabilizzato di cava;
- Rippatura del suolo profondo, al fine di scongiurare fenomeni di compattazione;
- Ripristino morfologico tramite riporto e stesura del suolo scoticato precedentemente accantonato utilizzando mezzi di movimento terra di medie dimensioni, al fine di ridurre la compattazione;
- Aratura;
- Concimazione con letame o concime organico-minerale NPK;
- Fresatura;
- Inerbimento, se possibile con sementi di provenienza locale e/o regionale.

Al termine delle operazioni di ripristino dovrà essere realizzato un monitoraggio pedologico da tecnici esperti al fine di valutare la corretta esecuzione delle attività.

11.4.4 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

Sottosuolo

FASE DI CANTIERE - *Gestione dei materiali di scavo non pericolosi:* attualmente si prevede la messa a deposito definitivo di ingenti volumi di materiale idoneo alla realizzazione di calcestruzzi e di rilevati. È possibile prevedere un piano di gestione alternativo che prenda in considerazione il trattamento e la vendita di questo materiale.
Gestione dei materiali di scavo contenenti fibre asbestiformi: in alternativa allo scenario progettuale di conferimento in discarica per rifiuti pericolosi del materiale di scavo contaminato è possibile prevedere l'eventualità di una sua inertizzazione (in situ o ex situ). Tale opzione permetterebbe un possibile riuso come materia prima o una riduzione della pericolosità del rifiuto, tale da consentirne lo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi.
Emissioni di gas radon e presenza di uranio nelle rocce scavate: in merito alle emissioni di radon i dati a disposizione non permettono una simulazione precisa dei livelli di concentrazioni attesi. Come misure mitigative si possono preventivamente indicare la corretta ventilazione delle aree di lavoro in sotterraneo, il monitoraggio delle concentrazioni nelle aree di lavoro in sotterraneo e in esterno.
Per quanto concerne la presenza di minerali uraniferi nelle rocce interessate dagli scavi, i dati disponibili indicano la presenza di concentrazioni simili o inferiori a quelle rilevate comunemente per le tipologie di rocce in esame. Successivi approfondimenti permetteranno una valutazione quantitativa più precisa.
Subsidenza: come misure di mitigazione possono essere previste qualitativamente l'individuazione e caratterizzazione ex-ante degli edifici/strutture potenzialmente interferiti, il monitoraggio per l'individuazione di eventuali fenomeni di cedimento o danneggiamento strutturale e l'applicazione, ove possibile, di tecniche di scavo meccanizzato.

FASE DI ESERCIZIO - Si prevedono come misure mitigative, in questa fase, il periodico monitoraggio delle concentrazioni di gas radon nelle strutture in sotterraneo, per la verifica del rispetto dei limiti di legge, e il corretto dimensionamento e realizzazione dell'impianto di ventilazione dei tunnel.

Rischio idrogeologico

FASE DI CANTIERE - Le interferenze determinate dalle azioni progettuali, per le quali si prevedono potenziali alterazioni del livello del rischio idrogeologico delle aree di riferimento, riguardano le fasce fluviali della Dora Riparia, le dinamiche fluvio-torrentizie del reticolo idrografico minore e l'attività di versante.

Tabella 9 - Interventi di riduzione ed abbattimento del rischio idrogeologico

Sito	Pericolo	Azioni di mitigazione proposte e da vlutare per le successive fasi progettuale
Clarea	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali dei conoidi attivi a monte del cantiere. - Implementazione di opere di difesa spondale del torrente Clarea al fine di proteggere il cantiere nel caso di piena fluviale.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a monte del sito di settori maggiormente soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a monte del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Risistemazione dell'area a N del cantiere franata nel 2008.
Maddalena	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali del torrente Clarea a E del cantiere.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a monte del sito di settori maggiormente soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a monte del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica.
Susa Ovest	Attività torrentizia	Regimazione dell'acqua superficiale e messa in sicurezza del conoide a N del cantiere.
	Attività fluviale	Ubicazione delle aree operative sensibili al di fuori dell'area ricadente in fascia C. - Definizione di interventi di messa in sicurezza della sponda in sinistra idrografica lungo il margine S del cantiere.
Susa Autoporto e Susa Est	Attività torrentizia	Definizione di interventi di risistemazione idraulica per la regimazione delle acque del reticolo idrografico minore.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a S dell'area di cantiere Susa Est di settori soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Realizzazione di interventi di stabilizzazione del versante a S del cantiere di Susa Est mediante opere di ingegneria naturalistica.
Piana di Susa	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali.
	Attività fluviale	La scelta di realizzazione di un'opera di attraversamento senza piloni in alveo mitiga l'impatto al deflusso delle acque del Fiume Dora Riparia..
Tunnel dell'Orsiera	Frane	Monitoraggio e individuazione dei settori a maggior grado di inabilità. - Interventi di messa in sicurezza delle aree di versante più instabili.
Piana delle Chiuse	Attività fluviale	Definizione nuova configurazione delle fasce fluviali dopo la realizzazione di argini a protezione del sito di interconnessione e del cantiere. - Regimazione delle acque del reticolo idrografico minore coerenti con il quadro idraulico definito.
Cantalupo	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a S e N del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Interventi di regimazione delle acque di ruscellamento.
Prato Giò	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a S e N del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Interventi di regimazione delle acque di ruscellamento.
Carrière du Paradis e	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione dei versanti instabili mediante opere di ingegneria naturalistica. - Se i piloni della teleferica non possono realizzarsi fuori settori

teleferica		interessati da passaggio di valanghe, realizzazione di strutture paravalanghe e/o sistemi di protezione (ed. valli paravalanghe). - Interventi di regimazione delle acque di ruscellamento.
	Frane per crollo/ribaltamento	Interventi di disgaggio massi e/o messa in sicurezza delle pareti rocciose.

FASE DI ESERCIZIO - *Nodo intermodale di Susa e attraversamento del Fiume Dora Riparia:* interventi di natura idraulica per la gestione dell'attività del Fiume Dora Ripara. Saranno da prevedere opportuni interventi di difesa spondale e le quote di progetto dovranno essere compatibili con i livelli idrometrici previsti per gli eventi estremi.
Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse: la definizione del quadro delle fasce fluviali per la configurazione definitiva del sito, potrà includere la prosecuzione a monte degli argini di difesa fluviale in progetto per attuare le previsioni connesse all'implementazione della fascia B.

11.4.5 ATMOSFERA

Interventi di mitigazione per le polveri

Gli impianti di betonaggio, le apparecchiature di ventilazione e di raffreddamento seguiranno, per quel che concerne le emissioni di polveri in atmosfera, quanto previsto dalla normativa vigente.
Al fine di mitigare il più possibile la dispersione di particelle sospese e possibili contaminanti e la loro conseguente deposizione al suolo si interverrà sui seguenti fronti:

- Limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri;
- Protezione della viabilità interessata dei mezzi di cantieri;
- Riduzione delle emissioni dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, saranno opportune le seguenti operazioni:

- Pulizia piazzali delle aree di lavorazione con pulitrici idonee al singolo cantiere;
- Inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di demolizione e di scavo con sistemi mobili di nebulizzazione, quali cannoni nebulizzatori ad esempio;
- Bagnatura dei cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di deposito consistemi di bagnatura che, in caso di condizioni di vento sfavorevoli, possano impedire la liberazione di polveri; tali sistemi di bagnatura possono essere fissi a regolazione automatica (attivati automaticamente tramite sensori della velocità del vento) oppure mobili o semi-fissi (attivati a seconda della necessità);
- Utilizzo di impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, impianti o attrezzature: questi sistemi, formati da ugelli nebulizzatori collegati ad una pompa;
- Protezione dei materiali polverosi depositati con teli, tettoie, contenitori o imballaggi;
- All'interno dei cantieri sarà vietato accendere fuochi per bruciare materiali o rifiuti, i quali verranno adeguatamente smaltiti;
- Installazione di un impianto di ventilazione della galleria con aria in espulsione trattata tramite filtri, previo rilascio in atmosfera;
- Asfaltatura delle aree di cantiere.

Direttamente all'imbocco dei condotti di estrazione al fronte di scavo si troveranno dei filtri per polveri con maglie di media grandezza affinché il carico di particelle dell'aria aspirata sia ridotto, allo scopo di impedire un effetto di sedimentazione nei condotti di estrazione.

Un secondo filtro con maglie fini è installato all'uscita di ogni condotto prima dell'espulsione dell'aria all'esterno. Questa configurazione è anche particolarmente adatta in caso della presenza di amianto, sia per la protezione dei lavoratori che dell'ambiente.
Per proteggere la viabilità interessata dei mezzi di cantieri saranno prese le seguenti misure:

- Pulizia delle ruote dei mezzi che, dal cantiere, devono accedere alla pubblica via;
- Pulizia con spazzatrici sedi stradali utilizzate dal traffico di cantiere e di quelle che non possono essere pavimentate;
- Le strade non pavimentate saranno sottoposte a cicli di bagnatura in funzione delle condizioni climaticheanche con impianti di nebulizzazione fissi ad attivazione automatica con il passaggio dei mezzi.

Sarà fatta particolare attenzione all'utilizzo di mezzi e macchinari con motori a scoppio esclusivamente per lo stretto necessario alle operazioni di cantiere e manutenzione dei dispositivi di scarico, allo scopo di limitare il più possibile le emissioni nocive.
Sarà, inoltre, rispettata la pianificazione delle attività di manutenzione sui macchinari al fine di mantenerne le prestazioni.

11.4.6 CONTROLLO OPERATIVO IN CASO DI EVENTUALI EMISSIONI DI AMIANTO

Il sistema di ventilazione in galleria deve funzionare 24h anche nelle pause di lavoro ed essere supportato da un gruppo elettrogeno di riserva. Il funzionamento dei condotti dell'impianto di ventilazione ad una pressione inferiore alla pressione in galleria (sottopressione) assicura che le particelle aspirate non sfuggano di nuovo in galleria attraverso le permeabilità inevitabili dei condotti. Il materiale del filtro a maglie fini all'uscita del condotto deve essere scelto in modo da garantire un rendimento di filtrazione sufficiente in presenza di amianto.
Nelle zone dove la concentrazione di polveri risulta elevata è richiesta l'installazione degli impianti di nebulizzazione per abbattere le particelle. Si vedano comunque gli elaborati specifici.

11.4.7 RUMORE E VIBRAZIONI

Per la mitigazione delle sorgenti fisse quali impianti di ventilazione, impianti di betonaggio, miscelatori, impianti di vagliatura e frantumazione etc. è prevista l'adozione di barriere di cantiere di tipo "fisso" cioè posato su elementi pesanti quali new jersey. Le barriere alte 4,5m sono costituite da pannelli in calcestruzzo. I pannelli metallici saranno vincolati ad una struttura metallica che è fissata al new jersey. Occorrerà comunque prevedere una richiesta di deroga ai limiti per il periodo di lavorazione.
Per ridurre i livelli di immissione ai ricettori si possono ipotizzare le seguenti opere di mitigazione dirette ed indirette:

- Ricollocazione e progettazione di interventi di mitigazioni locali per l'impianto di frantumazione e vaglio;
- Progettazione di mitigazioni acustiche specifiche per le sorgenti fisse da definirsi in fase di progettazione di dettaglio del cantiere (es. nastri e impianto di betonaggio);
- Programmazione delle attività al fine di evitare il funzionamento di tutte le macchine non indispensabili alle lavorazioni nel periodo notturno (es. produzione conci prefabbricati).

In relazione alle vibrazioni, a seguito dell'analisi svolta sono state formulate indicazioni progettuali relative alla predisposizione di supporti antivibranti per la futura fase di esercizio della linea ferroviaria. Tali supporti devono poter determinare un abbattimento del livello di

vibrazione pari ad almeno 10 dB ai ricettori rispetto alle condizioni di operatività della linea ferroviaria priva di armamento antivibrante. L'armamento previsto in galleria è già stato concepito in modo da ridurre complessivamente gli effetti del disturbo.
Lo studio prevede in particolare la posa di supporti antivibranti sia sul tracciato della nuova linea Torino Lione sia sul tracciato della linea storica nel tratto in cui essa è oggetto di interventi. Per la nuova linea Torino - Lione l'intervento previsto consiste nella posa di supporti antivibranti puntuali in corrispondenza degli appoggi delle traversine; per la linea storica si prevede la posa di materassini antivibranti continui. La condizione prestazionale sopra citata è quella minima a tutt'oggi prevedibile sulla base dei risultati emersi dallo studio preliminare. Tuttavia i successivi sviluppi progettuali dovranno approfondire le soluzioni tecniche da adottarsi al fine di garantire in ogni situazione il rispetto dei limiti normativi.

11.4.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Per ridurre gli impatti generati dalle radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza in prossimità delle zone maggiormente antropizzate e prossime al cavidotto ad alta tensione (132 kV) sarà opportunamente selezionata la configurazione a basso impatto (di tipo C), che sfrutta l'effetto schermante del tubo in materiale ferromagnetico; in alternativa utilizzando le configurazioni di tipo "A" e "B", relative rispettivamente alla posa delle due terne in doppia o semplice trincea, bisognerà prevedere la realizzazione di trincee di profondità superiore ad 1,6m. In particolare per profondità di posa pari a 3,1 m, il campo magnetico prodotto dai conduttori rimarrà sempre confinato al di sotto della superficie del suolo.

11.4.9 SALUTE PUBBLICA

I principali fattori di impatto considerati sono riferiti all'emissione di inquinanti in forma di gas, vapori o materia corpuscolata e radiazioni, elencati come segue:

- Ossidi Nitrosi
- Particolato (PM_{10} e $PM_{2,5}$)
- Amianto
- Rumore
- Campi Elettro Magnetici (CEM)

Di questi i primi 4, essendo contaminanti legati all'uso di mezzi per opere provvisionali e/o all'attività di scavo e movimentazione terra, riguardano principalmente la fase di realizzazione delle opere, mentre nella fase di esercizio viene ad essere prevalente l'ultimo.
Si ritiene inoltre di dover ricordare che gli effetti potenzialmente causati dall'eventuale liberazione di fibre di amianto potrebbero essere particolarmente dilazionati nel tempo (fino a 40 anni ed oltre) e quindi di difficile valutazione. Tuttavia, l'adozione di idonei sistemi di contenimento delle dispersioni di particelle, oltre alle di procedure finalizzate al confinamento delle operazioni nelle fasi critiche di lavoro con materiali a potenziale contaminazione da asbesto, potrà ridurre notevolmente l'impatto in termini di esposizione ambientale e quindi anche di potenziale effetto, ancorché ritardato nel tempo.

11.4.10AGRICOLTURA E FORESTE

Per tutelare la componente flora-vegetazione in fase di preparazione delle aree di cantiere, dovrà essere posta massima cura nell'evitare danni alla vegetazione limitrofa, di tipo diretto, causati da ferite da taglio o inferte da macchine movimento terra, o indiretto, causati da non corrette regimazioni delle acque oppure dovuti ad interramento della porzione basale dei fusti delle piante di confine.

Durante le attività di cantiere come lungo la viabilità ad essi connessa, occorrerà verificare periodicamente che la polvere generata dal passaggio dei mezzi non vada ad imbrattare il fogliame della vegetazione maggiormente esposta e in caso occorrerà prevedere alla bagnatura delle strade interessate dal fenomeno.
Durante la preparazione del cantiere, le piante dovranno essere abbattute con direzione di caduta sempre interna al cantiere stesso. I tagli dovranno essere effettuati a perfetta regola d'arte secondo i dettami selvicolturali siano essi di abbattimento che di potatura.
I cedui, se possibile (soprattutto al di sotto delle teleferiche), dovranno essere tagliati nei periodi consentiti per legge e tali da non compromettere la vitalità delle ceppaie stesse.
Nelle aree agricole, durante la preparazione dei cantieri, non dovranno essere interrotti i canali irrigui, comunque non nei periodi estivi e, se occorresse, solo per brevi periodi in modo da non compromettere i raccolti nei terreni posti a valle del cantiere.
Terminata la funzione del cantiere stesso, nella fase di ricostituzione del suolo prima delle eventuali nuove piantumazioni, dovranno essere realizzate le stesse operazioni già indicate come interventi mitigativi della componente suolo.
Laddove siano presenti impianti di specie forestali (rimboschimenti), queste dovranno essere di provenienza locale e, in tal senso, sarebbe opportuno verificare la possibilità di effettuare accordi di forniture con i vivai forestali regionali e programmare la piantumazione di esemplari di 2/3 anni di età.
La conoscenza delle formazioni vegetali interessate nelle singole tratte è pertanto un passo necessario per proporre interventi congrui e sostenibili. È opportuno, infatti, progettare interventi che ripropongano le specie presenti più caratteristiche e costruttrici di determinate serie vegetazionali.
Più nel particolare, a seguito dei rilievi effettuati nelle diverse tratte - ad esclusione dell'area del deposito di Cantalupo dove occorre far riferimento ai progetti definitivi di APR si suggeriscono i seguenti interventi:
Area dell'imbocco Val Clarea - È opportuno procedere alla messa a dimora di specie arboree quali frassino e acero di monte e secondariamente sorbi e nocciolo, per ricostituire il lembo di acero-frassineto di invasione che verrà interessato dal cantiere.
Dovrà inoltre essere previsto un inerbimento in corrispondenza del prato-pascolo con una miscela tipo adatta, che potrebbe essere composta da:

- *Agrostis capillaris;*
- *Arrhenatherum elatius;*
- *Bromus erectus s.str.;*
- *Cynosurus cristatus;*
- *Dactylis glomerata *;*
- *Festuca pratensis s.str.;*
- *Festuca rubra;*
- *Lotus corniculatus;*
- *Poa pratensis *;*
- *Trisetum flavescens.*

* in piccole percentuali

Eventualmente aggiungendo specie già presenti come *Achillea millefolium* e *Trifolium montanum*.

Area dell'imbocco della Maddalena - In tale area si alternano praterie in parte abbandonate, a tratti invase da arbusti, e formazioni boschive vere e proprie (castagneto, acero frassineto). Si consiglia pertanto di prevedere la ricostituzione:

- Dei castagneti arricchendoli con latifoglie, tra le quali in particolare Quercus *petraea*, Q*uercus pubescens* oltre a sporadici *Prunus avium* e *Tilia cordata*.
- Dell'acero-frassineto, con *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Prunus avium* e secondariamente *Acer opulifolium* e perastro (*Pyrus pyraster*), già presenti;
- Delle praterie, prevedendo eventualmente macchie di arbusteti di invasione, già presenti, a prevalenza di *Prunus mahaleb*, *P. spinosa*, *P. avium*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*.

Area di Prato Giò - La formazione più estesa e maggiormente interessata dall'intervento è un castagneto, che presenta tuttavia sintomi di deperimento avanzato, con individui morti in piedi o con seccumi diffusi.
A meno che non vi siano esigenze particolari di ricostituire castagneti da frutto, si suggerisce di favorire il processo di rinaturalizzazione dell'area, che vede il formarsi di una boscaglia di latifoglie miste, tendenti all'acero-tiglio-frassineto e pertanto di mettere a dimora le specie costruttrici.
Tratta "Piana di Susa - Imbocco Tunnel di Base e Stazione Internazionale" - La tipologia di bosco maggiormente interessata dall'opera è il querceto xerobasifilo di roverella: si consiglia pertanto di prevedere la messa a dimora di tale specie, accompagnata nello strato arbustivo da specie termofile, basifile e (meso)xerofile, già presenti nell'area.
Le formazioni predominanti sono tuttavia quelle di carattere agricolo, con particolare riferimento ai prati stabili di pianura. Potrebbe essere utilizzata una miscela tipo, ad esempio quella presentata per l'area dell'imbocco Val Clarea.
Tratta "Piana di Susa - Traduerivi ed imbocco tunnel dell'Orsiera" - Si tratta di un'area ove predominano i terreni agricoli con prati in parte abbandonati e con invasione di elementi dei Prunetalia, inframmezzati a frutteti (in parte coltivazioni di ciliegie) e arboreti. Si ritiene opportuno ripristinare tale situazione, con la messa a dimora di macchie di arbusti delle specie sopraelencate e la ricostituzione degli arboreti, oltre che delle superfici a prato con specie adatte.
Nelle aree **"Piana di Susa - attraversamento della Dora"** e "**Piana di Susa - Zona tecnica e di Sicurezza"** le formazioni vegetali sono ovviamente quasi del tutto assenti e comunque di scarsa rilevanza; potrà essere eventualmente eseguito un inerbimento delle aree dismesse dai cantieri.

Tratta "Piana delle Chiuse" - In tale zona si ha la maggior superficie di formazioni vegetali, per un totale di quasi 50 ettari. La maggior parte sono ascrivibili a seminativi e prati stabili di pianura, con impianti per arboricoltura da legno sparsi (noce o pioppo). Si consiglia pertanto di ripristinare l'esistente effettuando inerbimenti con specie idonee tipo *Lolium multiflorum*, *Festuca* gr. *rubra*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*. Occorrerebbe infine ripristinare il lembo di saliceto-pioppeto interessato dall'opera, prevedendo la messa a dimora di *Salix alba*, *Populus nigra* quali specie principali, accompagnate da *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor, Quercus robur*, *Alnus glutinosa* nello strato arboreo e *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* in quello arbustivo.

Tratta 1 della teleferica - Le formazioni maggiormente intercettate sono i castagneti, seguiti dai querceti di rovere e dagli acero-frassineti. Trattandosi di tagli a fessura e quindi di interventi che interessano superfici dalla forma molto stretta, si consiglia di ripristinare le specie presenti.

Tratta 2 della teleferica - In questa area predominano i lariceti e le faggete, con superfici ad acero-frassineto e pinete di pino silvestre. Nel caso delle faggete, l'apertura di una fessura di 20 m è da ritenere favorevole alla rinnovazione naturale, grazie all'ombreggiamento delle piante adulte limitrofe. Tuttavia, in considerazione della lentezza dell'accrescimento del faggio e della probabile colonizzazione da parte di specie erbacee, si consiglia di realizzare delle piantumazioni con latifoglie a rapido accrescimento pioniere (Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Sorbus spp.), da effettuare a gruppi in corrispondenza di piante rilasciate sul letto di caduta o di ceppaie, al fine di garantire nel più breve tempo possibile la ricolonizzazione della tratta e di ripristinare la stabilità del versante.

11.4.11FAUNA ED ECOSISTEMI

Le misure di mitigazione per la fauna sono di tipo molteplice e toccano diversi aspetti di notevole importanza ai fini di minimizzare o comunque ridurre gli impatti permanenti e/o temporanei.

Recupero ambientale delle aree non utilizzate a titolo definitivo dalle opere di progetto
L'analisi degli impatti ha evidenziato in modo chiaro come la modifica delle aree per sistemazione di cantiere o abbancamento dello smarino siano le attività che generano gli impatti più pesanti. Conseguentemente, la principale azione di mitigazione è quella del maggior recupero possibile delle superfici naturaliformi precedentemente modificate per esigenze costruttive.

Contenimento del livello delle vibrazioni e delle emissioni acustiche
Le pressioni sonore e le vibrazioni sono fonti di disturbo importanti per la fauna, in grado di generare impatti significativi. Dovranno essere adottate, sia in fase di costruzione sia di esercizio, tutte le migliori tecnologie che consentano il maggior abbattimento possibile del livello delle vibrazioni e delle emissioni acustiche previste o prevedibili.

Riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici
I mezzi e gli impianti di cantiere nonché il traffico veicolare indotto in fase di costruzione sono fonte di emissione in atmosfera di gas inquinanti. Per tal motivo, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari per ridurre il più possibile i valori di concentrazione in atmosfera di tali composti, mediante l'utilizzo di soli mezzi ed attrezzature di ultima generazione e, in fase di cantiere, anche di adeguata rotazione oraria dei mezzi in movimento.

Trattamento chimico-fisico delle acque reflue di cantiere
I cantieri producono importanti quantità di acque reflue che possono provocare danneggiamento della fauna acquatica presente nei corpi idrici recettori. Dovranno necessariamente essere trattate con appositi impianti di depurazione fino a raggiungere valori allo scarico tali da non comportare peggioramento della qualità del recettore.

Trattamento chimico-fisico delle acque di venuta
Gli scavi possono produrre importanti quantità di acque di venuta, che possono provocare il danneggiamento della fauna acquatica presente nei corpi idrici recettori: i danni sono connessi alle diverse caratteristiche fisiche e chimiche. Tutte le acque eventualmente scaricate dovranno non comportare peggioramento della qualità del recettore.

Passaggi per fauna
La presenza di rilevati o trincee profonde costituisce spesso un ostacolo insormontabile per la fauna. Si dovrà quindi prevedere, in tali tratti, ove tecnicamente possibile, la costruzione di idonei passaggi per fauna mediante posizionamento di sotto o sovrappassi utilizzabili dalle specie target.

11.4.12PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE

Fermo restando che un'attenta gestione del cantiere e della vegetazione influisce positivamente nella mitigazione degli impatti sul paesaggio, sono state proposte misure di accompagnamento specifiche, che si elencano di seguito per la fase di cantierizzazione:

- Ripristino delle aree di cantiere occupate;
- Interventi di ingegneria naturalistica per ripristino di versanti e inserimento di adeguati sostegni;
- Utilizzo di viabilità esistente che impatti meno rispetto alla costruzione di nuova viabilità;
- Stoccaggio materiali di scavo in fase di cantiere per stratificazioni successive;
- Collocamento di schermi acustici opportuni o dune inerbite/vegetate;

Per la fase di esercizio sono previsti interventi di mitigazione dell'impatto paesaggistico consistenti, ove necessario. Tra questi si evidenzia la sistemazione architettonica degli imbocchi di galleria, l'installazione di impianti tecnici in aree interessate da reti viarie esistenti, la creazione nella stazione di Susa di aree verdi favorendo l'uso di materiali naturali, la costruzione del ponte sulla Dora il più possibile leggero e rispettoso dell'aspetto naturale dell'area fluviale.
Si enumerano diversi interventi con inserimento di specie vegetali su aree sensibili, dal punto di vista della visuale paesaggistica prevista. Tra questi interventi si prevedono flari arborei frangivento, rivegetazione spondale della Dora e di altri torrenti, piantumazioni di aree limitrofe alle infrastrutture, inserimento di sequenze boschive a mitigare l'inserimento degli edifici tecnici.
Per i siti di deposito definitivo delle terre di scavo e dei rifiuti, si mettono in pratica i progetti di ripristino approvati dalle Amministrazioni interessate dagli iter autorizzatori dei siti. Per il Carriere du Paradis si coglierà l'occasione per valorizzare il volume di conferimento come da progetto delle opere a verde.

11.4.13 ULTERIORI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Ulteriore intervento di riqualificazione ambientale individuato dal Gruppo degli Architetti paesaggisti è il Parco della Dora, che si estende nella Piana di Susa, a monte dell'autostrada lungo la Dora. Il progetto definitivo sarà l'occasione per sviluppare il progetto in modo dettagliato. Rimandando alle diverse trattazioni sul tema, fatte in altre sedi, si riportano le principali linee guida di progettazione paesaggistica.
Scopo del Parco della Dora sarà di rivalorizzare gli argini dei corsi d'acqua e dei loro affluenti, al fine di ridare continuità spaziale alla Dora Riparia ed ai suoi affluenti, ma mantenendo una continuità paesaggistica tra la zona della Stazione Internazionale e la zona della ex Polveriera. In questo modo, la valorizzazione spaziale dovrebbe minimizzare le fratture trasversali create dalle infrastrutture presenti, offrendo, al tempo stesso, un quadro attrattivo per gli usi pedonali e ciclabili lungo il corso d'acqua.

11.4.14BUONE PRATICHE DI CANTIERE

Per buona pratica si intende *"un'azione, esportabile in altre realtà, che permette ad un Comune, ad una comunità o ad una qualsiasi amministrazione locale, di muoversi verso forme di gestione sostenibile a livello locale"* (definizione ISPRA, ex APAT).
Segue un'elencazione delle Buone Pratiche applicabili alle attività di cantiere che l'impresa costruttrice può svolgere in contraddittorio con la Pubblica Amministrazione competente

oppure informando debitamente la PA stessa dei risultati e dei documenti, a titolo di controllo e verifica.
La principale buona pratica è l'applicazione a tutti i cantieri del *Sistema di Gestione Ambientale* da parte dell'Organizzazione che attua l'attività di costruzione.
Alla base del sistema volontario, infatti, c´è una valutazione sugli obiettivi di miglioramento che ci si prefigge un constante monitoraggio. In pratica, nell'applicazione delle norme ISO 14001 non è sufficiente il raggiungimento uno standard minimo di rispetto delle leggi ambientali, ma occorre dimostrare prospettive di miglioramento della performance ambientale. L'ingresso dell'Organizzazione responsabile della costruzione in tale circolo virtuoso rappresenta la principale evidenza di applicazione di sistemi ambientalmente sostenibili.
Applicare il Sistema di Gestione Ambientale significa applicare un meccanismo tracciabile e registrabile del ciclo virtuoso seguente di attività gestionali, che si doti di adeguata manualistica e procedure operative (per il dettaglio si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale).

Tabella 10 - Sistema di Gestione Ambientale.

PIANIFICARE	Definire la Politica Ambientale di riferimento della Società che gestirà il cantiere, che impegni il Top Management nel raggiungimento del miglioramento continuo nella salvaguardia dell'ambiente e nel rispetto della legislazione ambientale.
	Pianificare le i target e gli obiettivi i cui si traduce la Politica Ambientale.
	Svolgere l'analisi aspetti ed impatti ambientali per prioritizzare gli impatti dell'attività di cantiere.
	Ratificare e diffondere procedure, piani e programmi di attuazione degli obiettivi, del raggiungimento dei target annuali e di controllo operativo degli aspetti ambientali significativi.
IMPLEMENTARE	Implementazione delle procedure, piani e programmi facendo attenzione ad assegnare risorse, struttura e responsabilità.
	Individuazione di programmi di formazione – addestramento -sensibilizzazione sui temi ambientali, processi di comunicazione e gestione documentale - registrazioni, programmi di manutenzione, procedure di preparazione e risposta alle emergenze.
CONTROLLARE	Attuazione del monitoraggio e delle misurazioni di sorveglianza; svolgimento di audit interni ed ispezioni di campo; attuazione di attività correttive e preventive.
REVISIONARE	Revisione di registri, trattamento egestione di non conformità, target ed obiettivi e ridefinizione di target e risorse a budget con l'Alta Direzione.

In seconda battuta, è una buona pratica prevedere le BAT ed i presidi di mitigazione negli elaborati progettuali successivi, fino al dettaglio di *progetto costruttivo*, fornendo per le componenti ambientali delle WBS specifiche, cui il Management possa riferirsi per allocare risorse e dettagliare il planning del cantiere in termini di logistica, fabbisogno di installazioni, collocazione corretta ed efficace dei presidi ambientali.

11.4.15L'ESEMPIO DELLA DEMARCHE GRAND CHANTIER

L'organismo della *Demarche*, finanziato in Francia, ha sfruttato la messa in atto dell'opera oltr'Alpe, per trarre vantaggio sociale ed economico.
Un riferimento istituzionale simile in territorio italiano, potrebbe determinare:

- L'aumento dei posti di lavoro, fornendo la formazione specifica a personale da avviare a nuovi impieghi, agendo utilmente per le imprese di costruzione;
- La messa a disposizione di strutture locali, quali punti di ristoro per i pasti delle maestranze di cantiere,

- L'individuazione delle strutture recettive utili per gli alloggi di personale in trasferta presso i siti di lavoro,
- L'approvvigionamenti di materiali e beni presso realtà aziendali locali distribuite lungo l'intera tratta (per uffici oppure per servizi di trasporto, oppure servizi di catering, alberghieri, facchinaggio, segreteria e comunicazione, approvvigionamenti di carburante ed energia, ecc.);
- Il recupero di beni immobili disponibili per le amministrazioni da rifunzionalizzare a fine lavori;
- La diffusione delle conoscenze tecniche sul territorio ed in ambito scolastico;
- La diffusione dell'informazione su tempi di esecuzione, calendario di realizzazione per la Cittadinanza;
- Il coordinamento tra le imprese esecutrici e i portatori di interessi;
- Il supporto per mobilità e logistica;
- Il coordinamento e borsino rifiuti e sottoprodotti, per mettere in contatto il cantiere con le e imprese locali disposte al riutilizzo di interessanti volumi di materiali ove non recuperabili in sito.

11.4.16BEST AVAILABLE TECHNIQUES E BREF

In base alla Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento – c.d. Direttiva IPPC che prevede le BAT, rientrano in questa definizione anche le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e dismissione di un impianto. Nel caso dell'opera in esame, si ha a che vedere con strutture di cantierizzazione, per loro natura mobili e temporanee. I cantieri di opere pubbliche ospitano attrezzature, strumentazioni, serbatoi, macchine su aree delimitate e per tempistiche stabilite, gestite, anche solo temporaneamente, con logiche industriali. Tali strutture non definitive possono essere riguardate come un sistema impiantistico al quale applicare tecniche disponibili sul mercato traslabili dalla documentazione di BREF comunitaria – Best Reference Techniques, per alcuni processi specifici e settori di attività normati accuratamente in ambito IPPC.
In altre parole, anche per talune attività di cantiere, data l'importanza dell'Opera, è auspicabile la verifica dei documenti di BREF e l'individuazione di BAT applicabili come definite a livello comunitario e ravvisabili in settori industriali specifici non afferenti direttamente al settore costruttivo.

11.4.17OPERE A VERDE E RECUPERO DI AREE CANTIERIZZATE

La progettazione degli interventi a verde ha cercato di mantenere un inserimento dell'opera nel contesto ambientale-paesaggistico preesistente, al fine di ridurre al minimo le interferenze con l'ambiente circostante, mantenendo la duplice funzione di inserirsi all'interno delle formazioni vegetali esistenti e di assolvere, per quanto possibile, il compito di mascheramento dell'opera infrastrutturale con quinte verdi.
Il progetto di opere di mitigazione ambientale, infatti, ha l'obbiettivo principale di rendere meno conflittuale il rapporto tra l'opera in costruzione ed il contesto territoriale in cui essa si inserisce, prendendo in considerazione diversi aspetti che sarebbe limitante considerare in maniera singola ed univoca, al di fuori di una visione sistemica degli stessi.

Gli interventi proposti sono stati definiti considerando quindi i seguenti punti chiave:
Rispetto della situazione naturalistica e paesaggistica del territorio: in particolare si è tenuto conto della caratterizzazione forestale ed agraria del paesaggio oggetto di studio, dell'importanza delle attività antropiche sul modellamento del territorio e sulla sua

conservazione ed evoluzione verso forme meno naturali dello stesso, in funzione delle attività agricole;
Mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti: si è quindi tenuto conto dei "segni" presenti nel paesaggio, come linee guida di una corretta introduzione delle opere di mitigazione;
Cura nella scelta delle specie vegetali da impiantare: la corretta individuazione delle specie vegetali è stata dettata dalle esigenze di carattere manutentivo,dalle garanzie di attecchimento delle specie, e dalla reperibilità delle essenze;
Contenimento dei livelli di intrusione visiva: gli interventi si inseriscono come in grado di ricongiungere gli elementi già presenti sul territorio, al fine di ottenere, ove possibile, una continuità naturalistica ed ecosistemica;
Rispetto delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura e degli ambienti di contorno: l'inserimento delle opere di mitigazione è stato studiato tenendo anche conto delle future esigenze di sicurezza della linea ferroviaria e delle altre infrastrutture stradali.

In definitiva, gli interventi di mitigazione proposti sono il risultato della necessità di minimizzare l'impatto ma anche di riqualificazione di alcuni ambiti territoriali degradati o caratterizzati da frammentazione.
I tratti di paesaggio agrario di particolare interesse (sia naturalistico che paesaggistico) attraversati dalla ferrovia o interessati dai cantieri, sono stati assoggettati ad interventi di "*restauro paesaggistico ed ambientale delle colture arboree*" volti a "*ricucire*" la continuità paesaggistica determinata dalle attività antropiche. Gli imbocchi delle gallerie e/o i tratti in rilevato o a raso del piano di campagna saranno soggetti ad interventi di "*sistemazione paesaggistica e vegetazionale*".
Per quanto riguarda le aree intercluse tra la NLTL e le altre infrastrutture viarie presenti sul territorio, si prevedono degli interventi di mitigazione ambientale minimi o caratterizzati essenzialmente da fasce vegetate di tipo lineare (siepi arbustive e formazioni arboreo-arbustive), a seconda del loro sviluppo all'interno del paesaggio.
Per gli approfondimenti si rimanda all'elaborato specifico; di seguito si riassumono gli interventi di progetto.
L'infrastruttura progettata, essendo *per la maggior parte in sotterraneo*, comporta interferenze, inoltre, in corrispondenza degli imbocchi dei tunnel e nelle zone in cui il tracciato sbocca all'aperto si posso quindi individuare eventuali interventi di ripristino ambientale nelle zone:

- Cantiere di Clarea;
- Cantiere delle Maddalena;
- Imbocco del tunnel di base;
- Piana di Susa e cantieri vicini;
- Imbocco ovest tunnel dell'Orsiera;
- Imbocco est tunnel dell'Orsiera;
- Chiusa San Michele.

Per le sistemazioni fluviali si prediligono le tecniche di ingegneria naturalistica utili a calare l'opera finita nel territorio di riferimento, senza perdite di specificità.

Tabella 11 – Sintesi delle opere a verde di cantiere.

Imbocco Est Tunnel di Base	Rimboschimento (imbocco) ed inerbimento alla scarpata.
Rilevato area Susa Ovest	Prato-pascolo - recupero giardino.

Area industriale di Susa Autoporto	L'area di Susa Autoporto in fase di esercizio sarà occupata da diversi edifici a servizio della linea ferroviaria. Tra un edificio e l'altro sono state previste delle aree a verde che, opportunamente inerbite, verranno anche utilizzate come giardini interni al complesso.
Area di lavoro di Susa	Rpristino minimale, che a valle della ricostituzione del suolo con terreno vegetale, prevede la ricostituzione di un manto erboso.
Rilevato area Susa Est	Arbusteto e arboreto.
Imbocco Ovest Tunnel Orsiera	Ripristino boschivo sull'imbocco vero e proprio sulle future scarpate del rilevato, verrà usato un tipologico ad arbusti.
Sistemazione Piana delle Chiuse	L'intervento di mitigazione di Piana delle Chiuse si baserà su due sistemazioni lineari, una lungo la pista ciclabile a monte della linea ed una a valle, lungo la nuova strada che verrà realizzata sulla vecchia linea di sedime della ferrovia storica. Inerbimento diffuso nelle ex aree di cantiere.
Imbocco di Clarea	Ripristino a verde" di buona parte del piazzale dove sorgerà l'edificio di ventilazione della galleria.
Area industriale di imbocco Maddalena	Praterie, a tratte invase da arbusti, e formazioni boschive.
Area industriale di Prato Giò	Bosco e area di radura a prato, al fine di favorire la vocazione faunistica.
Area della teleferica	Impianti di *Castanea sativa, Quercus petraea, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Acer pseudoplatanus.*

12 CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI CANTIERE

Relativamente alla vita dei cantieri si rimanda al planning di dettaglio. Segue un abreve indicazione delle tempistiche riguardanti i lavori di realizzazione:

- Imbocco di Clarea – cantiere: 7 anni e 10 mesi;
- Scavo della galleria di ventilazione Clarea: 5 anni;
- Imbocco della galleria di ventilazione Clarea: 1 anno e 8 mesi;
- Scavo del Tunnel di Base: 11 mesi;
- Soprapassi e sottopasso nella Piana di Susa: 2 anni e 9 mesi;
- Viadotto e sottopasso A32: 2 anni;
- Stazione di Susa: 2 anni;
- Imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera: 11 mesi;
- Scavo del tunnel dell'Orsiera – da Susa verso Chiusa: 4 anni;
- Scavo del tunnel dell'Orsiera – da Chiusa verso Susa: 3 anni e 6 mesi;
- Imbocco est del tunnel dell'Orsiera: 1 anno e 6 mesi;
- Area di lavoro di Chiusa San Michele per la sola interconnessione: 6 anni e 6 mesi.

13 GLOSSARIO

Il seguente glossario intende fornire definizioni ed indicazioni sintetiche in merito ad ogni voce enumerata ai soli scopi divulgativi e di facilitazione della lettura generale dell'intero Progetto proposto.

Maggiori e più complete informazioni sono presenti nella vasta letteratura di settore, pertanto si consiglia di consultare pubblicazioni specialistiche e la normativa di riferimento qualora occorrano informazioni più esaustive e comunque di approfondimento.

Abrasività

Capacità di una roccia di consumare gli utensili. La determinazione di questo parametro permette di valutare la possibilità di riutilizzare le rocce per realizzare calcestruzzo o rilevati.

Accelerometro

Strumento di misura del fenomeno vibrazionale indotto su superfici.

Acque di piazzale

Acque dilavanti i piazzali di lavoro per opera di lavaggio dei piazzali di origine naturale o svolta dall'uomo.

- Acque meteoriche di dilavamento
- Acque di prima pioggia di lisciviazione dei piazzali di lavoro.

Acque reflue domestiche

Acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche. Nel caso del cantiere sono acque assimilabili a domestiche quelle dei servizi igienici delle aree amministrative, dei dormitori e dei refettori.

Acque reflue industriali

Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da aree ed installazioni in cui si svolgono attività industriali. Ad esempio, sono le acque di separazione dalla presa delle miscele cementizie scaricate a norma nella fognatura comunale, previo trattamento.

Acque sotterranee

Tutte le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo.

Acque superficiali

Acque interne – correnti o stagnanti, che scorrono in superficie. Nel caso del cantiere s'intendono fiumi, torrenti, laghi, rivoli anche non regimentati o canalizzati nonché canalizzazioni a pelo libero.

Inquinamento Introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze o di calore nell'aria, nell'acqua o nel terreno che possono nuocere alla salute umana o alla qualità degli ecosistemi acquatici o degli ecosistemi terrestri che dipendono direttamente dagli ecosistemi acquatici, perturbando, deturpando o deteriorando i valori ricreativi o altri legittimi usi dell'ambiente.

Acquifero

L'acquifero è costituito dall'acqua che si trova nel sottosuolo, per esempio nelle alluvioni in pianura o nelle rocce in montagna.

Acquiferi di fondovalle

Si tratta di acquiferi presenti nel fondo delle valli. La permeabilità dei terreni, costituiti principalmente da alluvioni, permette la circolazione dell'acqua.

Acquiferi di versante

Si tratta di acquiferi presenti nei versanti delle montagne. L'acqua circola grazie alla permeabilità dei terreni di superficie o alla fratturazione della roccia.

Alluvioni
Si tratta di depositi di materiali fluviali (sabbia, ghiaia, ecc.), principalmente nelle zone di pianura.
Ambiente
(rif. Terminologia in ISO 14001:2004)
Contesto nel quale un'organizzazione opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli essere umani e le loro interrelazioni.
Analisi chimica
Prove di laboratorio eseguite per identificare la composizione chimica dell'acqua o dei terreni su campioni prelevati in sito.
Analisi isotopica
Prove di laboratorio eseguite su campioni d'acqua per identificare particolari elementi presenti (per esempio il carbonio 14) e per definire l'età e le vie di circolazione dell'acqua(da dove viene l'acqua).
Analisi radiometrica
Prove di laboratorio eseguite su campioni d'acqua per definirne la radioattività naturale.
Armamento
È un componente essenziale della piattaforma ferroviaria, ove i treni transitano. L'armamento è composto da rotaie, traverse ed attacchi. Poggia su ballast e sub-ballast.
Aspetto ambientale
(rif. Terminologia in ISO 14001:2004)
Elemento delle attività o dei prodotti o dei servizi di un'organizzazione che può interagire con l'ambiente. (es.: emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione di rifiuti, consumo di materie prime, consumo di energia, consumo di risorse naturali, produzione di rumore, produzione di odori, produzione di vibrazioni, ripercussioni su traffico, produzione radiazioni, modifica del paesaggio, ecc).
Gli aspetti ambientali possono essere diretti ed indiretti:
- Aspetti diretti: gli aspetti che sono sotto il totale controllo dell'organizzazione
- Aspetti indiretti: quelli che sono sotto il controllo solo parziale dell'organizzazione. In caso di aspetti ambientali indiretti un'organizzazione deve esaminare l'influenza che essa può avere su questi aspetti e le possibili misure per ridurne l'impatto".

Assetto litostratigrafico
In un sondaggio, è la descrizione della successione verticale delle strutture geologiche.
Assetto stratigrafico
Sinonimo di "assetto litostratigrafico".
Basamento
Si tratta della roccia presente sotto i terreni alluvionali superficiali.
BHTV ("Bore Hole Tele Viewer")
Tecnica che consiste nel calare all'interno di un sondaggio un dispositivo che ne fotografa le pareti, al fine di ricostruire le strutture del terreno.
Binario Ferroviario
È la struttura di base composta da due profilati metallici in acciaio (rotaie), la cui sezione è una trave "a doppia T" asimmetrica. I binari sono montati parallelamente su una struttura portante detta *traversina* per mezzo di sistemi di fissaggio di diversa natura.
Brecce tettoniche carbonatiche
Roccia formata da frammenti angolosi, ricca in carbonato di calcio, caratterizzata da una struttura caotica (in seguito a particolari eventi tettonici).
Calcescisti
Rocce di origine calcarea che derivano dalla trasformazione "metamorfica" (a pressioni e temperatura molto alte) di terreni sedimentari. Sono caratterizzati da molti livelli scistosi.

Calcestruzzo
Conglomerato artificiale costituito da una miscela di cemento, acqua e aggregati (sabbia e ghiaia) e con l'aggiunta, secondo le necessità, di additivi, e/o aggiunte minerali che migliorano la performance e le caratteristiche fisiche-chimiche dello stesso. È il materiale da costruzione più impiegato nel mondo.

Calibrazione della strumentazione di misura
L'operazione in cui uno strumento di misura viene regolato in modo da migliorarne l'accuratezza. L'operazione richiede il confronto con delle misure di riferimento prodotte utilizzando uno strumento campione. Gli Enti preposti alla calibrazione degli strumenti di misura rilasciano un certificato di taratura che attesta l'avvenuta regolazione.

Caratterizzazione geologica
Processo d'identificazione della natura delle rocce.

Caratterizzazione geomeccanica
Processo geotecnico d'identificazione delle caratteristiche di resistenza e deformabilità delle rocce.

Caratterizzazione idrogeologica
Processo d'identificazione della natura, della geometria e della circolazione degli acquiferi.

Carota
Campione di roccia cilindrico estratto da un sondaggio per perforazione.

Cemento
S'intende una varietà di materiali da costruzione polverulenti, noti come leganti idraulici, poichè miscelati con acqua sviluppano notevoli proprietà adesive.

Condizioni normali
Condizioni di routine, necessarie per il consueto svolgimento dell'attività lavorativa.

Condizioni anomale o straordinarie
Condizioni di esercizio non routinarie, che possono essere programmate e che si ripetono periodicamente, e.g. avviamento/arresto di un impianto, manutenzione di un macchinario, ecc.

Condizioni di emergenza
Condizioni non volute di crisi, di pericolo per l'ambiente o di incidente (es.: incendio, sversamenti di sostanze pericolose, contaminazione di acque superficiali o di falda,emissione fumi, ecc.), da affrontare con tempestività e risolutezza.

Deposito temporaneo
Il raggruppamento dei rifiuti effettuato prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti. Le regole del deposito temporaneo vengono elencate nella presente procedura.

Depositi quaternari
Si tratta di materiali sciolti che derivano da accumuli di diverse origine (fluviale, glaciale, lacustre, ecc.), principalmente nelle zone di fondovalle e pianura.

DHI –Drawdown hazard Index
È in italino l'indice di pericolo di isterilimento/depauperamento della sorgente idrica o punto d'acqua. È dato dalla somma opportunamente pesata delle seguenti quantità:
Frequenza di fratturazione; permeabilità del massiccio; spessore della copertura; ampiezza della zona plastica; distanza di tunnel; intersezione con canali di permeabilità elevata; tipo di sorgente; effetto topografico.

Diaframmi o paratie
Struttura prefabbricata o gettata in opera, utilizzata per sostenere scavi artificiali di natura provvisoria o definitiva, generalmente ammorsata nel terreno fino ad una certa profondità al di sotto del piano di scavo in modo da ottenere un supporto sufficientemente robusto per contrastare le spinte del terreno, dell'acqua e di eventuali sovraccarichi.

Diagrafie

Registrazione dei parametri fisici del terreno e dell'acqua (temperatura, ecc.) con varie sonde calate nei sondaggi.

Diffrattometria a raggi X

Tecnica di laboratorio che ha l'obiettivo di identificare i minerali sulla base della diffrazione dei raggi X su un campione di roccia.

Emissione in atmosfera

Qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera proveniente da un impianto o da attività che possa produrre inquinamento atmosferico.

Falda idrica

Sinonimo di "acquifero".

Fonometro

Strumento di misura del livello di emissione sonora.

Formulario Identificativo del Rifiuto – FIR

Formulario che accompagna, completo in tutte le sue parti e firmato da tutti i soggetti lì definiti, il rifiuto stesso durante la fase di trasporto; redatto in 4 esemplari, la 1^ e la 4^ copia ritornano al Produttore; nella Commessa la compilazione è svolta dal trasportatore e controfirmata per ogni viaggio dal Produttore.

Frantumabilità

Capacità di una roccia di frantumarsi. La determinazione di questo parametro permette di valutare la possibilità di riutilizzare le rocce per realizzare calcestruzzo o rilevati.

Fratturazione

Sistema di fratture presenti nella roccia.

Fratturazione idraulica

Prova nei sondaggi che consiste nel provocare la rottura della roccia con forti pressioni d'acqua. Serve per misurare le pressioni naturali nella roccia.

Galleria

La galleria naturale o "a foro cieco" è costruita in sotterraneo con scavo di terreno e roccia e messa in opera di strutture di sostegno. In terreni poco consistenti si scava con mezzi meccanici (escavatori, pale, ecc.); in terreni rocciosi si usano le mine alloggiate sul fronte di scavo in fori orizzontali paralleli all'asse della galleria, e fatte brillare a gruppi con brevissimi intervalli di tempo. Per terreni consistenti si impiega un escavatore a fresa frontale, che scava l'intera sezione della galleria.

La galleria artificiale invece, detta anche "a cielo aperto", può essere costruita in due modi: (1) scavando in trincea, costruendo le pareti con cemento armato e fissando il solaio di copertura; (2) costruendo dei diaframmi verticali dal piano campagna, collegandoli con un solaio e scavando successivamente il terreno tra diaframmi stessi e solaio.

Geotecnica

La geotecnica è la disciplina che si occupa di studiare la Meccanica delle terre e la sua applicazione nelle opere di Ingegneria. Comprende numerose aree di studio tra cui vale la pena citare – nel presente contesto - le indagini conoscitive sui terreni (suolo e sottosuolo), le opere di presidio, tra cui anche opere di ingegneria naturalistica, studi previsionali di stabilità di pendii e fronti di scavo.

Gestione dei rifiuti

La raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compreso il controllo di queste operazioni nonché il controllo delle discariche dopo la chiusura.

Granulometria

Misura delle dimensioni delle particelle che compongono un terreno.

Impatto ambientale

(rif. Terminologia in ISO 14001:2004)

Qualunque modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, causata totalmente o parzialmente dagli aspetti ambientali di un'organizzazione (es.: inquinamento di aria o falda o terreno, esaurimento di risorsa ambientale non rinnovabile, riscaldamento dell'ambiente, variazioni climatiche, disagi o inconvenienti per i residenti locali, ecc).

Impianto di trattamento delle acque reflue

Installazione autorizzata in cui avvengono le trasformazioni chimico-fisiche in grado di portare la qualità delle acque influenti a concentrazione dei componenti chimici al di sotto dei valori limite tabellari di normativa.

Incidente ambientale

Evento indesiderato ed inatteso che può provocare un impatto negativo sull'ambiente.

Indagini di gravimetria

Misura delle variazioni di gravità terrestre mediante un rilevatore portatile.

Indagini geoelettriche

Misura con elettrodi delle variazioni di corrente elettrica immessa nel suolo.

Inquinamento atmosferico

Ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.

Limiti di Atterberg

Valori limite determinati in laboratorio (come da Standard ASTM D4318-00 e ASTM D2487-00) del contenuto d'acqua di un campione di terra (per esempio un'argilla) che definiscono una cambiamento di stato fisico. Serve a determinare il comportamento del suolo in funzione del contenuto d'acqua.

Livello di rumore ambientale

Livello di pressione sonora continuo equivalente, ponderato, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti

Metabasiti

Rocce "metamorfiche" derivanti dalla trasformazione (a pressioni e temperatura molto alte) di rocce magmatiche basiche. Sono anche chiamate "rocce verdi". Possono in alcuni casi contenere minerali fibrosi.

Micromulinello

Strumento con piccola elica, utilizzato in un sondaggio, per misurare la velocità della circolazione dell'acqua di falda nel terreno circostante.

Micropali

Opera di presidio - Palo di fondazione avente dimensioni comprese tra 90 ed 300mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri.

Microscopia ottica

Analisi al microscopio di sezioni sottili di roccia al fine di definire la mineralogia del campione analizzato.

Monitoraggio ambientale

Attività di misura da effettuare su una matrice ambientale specifica, su determinati punti/siti, con una idonea frequenza, strumentazione standard, personale qualificato e metodi di misura standardizzati.

Opere a verde

Realizzazione di interventi a verde tramite piantumazione di specie autoctone ai fini di : *(1)* ripristino di un'area verde successivamente all'intervento di cantierizzazione e costruzione, come nela caso di un'area disboscata e successivamente rimboschita ex post; *(2)* mitigazione dell'impatto visivo e miglioramento dell'inserimento paesaggistico di del costruito e dei

manufatti; *(3)* compensazione con piantumazioni aggiuntive rispetto allo stato ex ante come per esempio nel caso in cui per ogni pianta asportata se ne preveda l'inserimento di di un numero maggiore di quell'essenza o di essenze compatibili.

Packer

Nel caso si eseguano sondaggi di campo ad esempio per trivellazione, il p. è l'elemento gonfiabile per isolare una parte del foro di perforazione. Si usa per eseguire prove idrogeologiche.

Palo o pali

Tipologia di fondazioni profonde (o fondazioni c.d. indirette) che hanno lo scopo di trasmettere il carico della struttura sovrastante ad uno strato profondo e più resistente del sottosuolo, oppure di distribuire il peso della costruzione su strati di terreno più spessi.

Particolato

Il particolato, o particolato sospeso, o pulviscolo atmosferico, o polveri sottili, o polveri totali sospese (PTS), sono termini che identificano l'insieme delle sostanze sospese in aria (fibre, particelle carboniose, metalli, silice, inquinanti liquidi o solidi), con un diametro che va da pochi nanometri fino ai 0,5mm ed oltre.

Piezometro

E' uno strumento che viene inserito in un sondaggio per misurare il livello della falda. Il più semplice è costituito da un semplice tubo fessurato.

PM10

Il materiale particolato (PM) con un diametro aerodinamico medio inferiore a 10 micron (1μm = 1 millesimo di millimetro). Analogamente è definito il PM2,5.

Preparato

Una miscela o una soluzione composta di due o più sostanze.

Prova di taglio

Prova di laboratorio che consente di determinare la resistenza al taglio di un campione di roccia.

Prova dilatometrica

Prova eseguita in un sondaggio per definire la deformabilità della roccia, con le stesse modalità della prova pressiometrica.

Prova edometrica

Prova di laboratorio che consente di determinare la compressibilità di un terreno.

Prova pressiometrica

Prova eseguita in un sondaggio per definire la deformabilità dei terreni. Consiste nel dilatare una sonda cilindrica contro le pareti del foro di sondaggio, misurandone l'aumento di volume indotto.

Prova sonica

Prova eseguita in un sondaggio per definire la densità del terreno, misurando la velocità di propagazione di onde soniche.

Prova triassiale

Prova di laboratorio che consente di determinare le caratteristiche geotecniche dei terreni.

Quarziti

Roccia "metamorfica" formatasi (a pressioni e temperatura molto alte) in seguito alla ricristallizzazione di un'arenaria (sabbia cementata) ricca in quarzo.

Raccolta differenziata

La raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani ed assimilabili in frazioni merceologiche omogenee, destinate al riutilizzo, al riciclaggio ed al recupero di materia prima.

Recettore

Il sistema/la struttura che viene investito da un impatto ambientale. Ad esempio il recettore edificio può essere investito dall'emissione sonora.

Recupero
Le operazioni che utilizzano rifiuti per generare materie prime secondarie, combustibili o prodotti, attraverso trattamenti meccanici, termici, chimici o biologici, inclusi la cernita o la selezione e, in particolare, le operazioni previste nell'all. C alla parte IV del D. Lgs 152/2006.
Il recupero c.d. "in procedura semplificata", deve portare all'ottenimento di materie aventi caratteristiche merceologiche conformi alla normativa tecnica di settore o, comunque, nelle forme usualmente commercializzate.
Il DM 5 febbraio 1998 e s.m.i. individua i RNP sottoposti alle procedure semplificate di recupero e disciplina le attività di recupero di ciascuna delle tipologie di rifiuto.

Recupero ambientale
Consiste nel rimodellamento morfologico di aree degradate a mezzo di terre di scavo affinché queste possano essere restituite ad usi produttivi o sociali. È l'operazione di recupero autorizzata con procedura semplificata individuata dal codice R10, lecita nel caso di RNP, previa approvazione del progetto da parte dell'Autorità competente.

Registro di carico e scarico - RCS
È il registro il cui il Produttore del rifiuto annota le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti.

Rifiuto
Qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nell'allegato A della Parte IV del D.lgs 152/2006 e s.m.i. ossia il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

Rifiuto pericoloso RP
Rifiuto classificato tale perché appartiene a classi di pericolo oppure indicato come pericoloso per provenienza (vedi elenco CER).

Rifiuto non pericoloso RNP
È il rifiuto non appartenente alla precedente categoria.

Rifiuti speciali
Rifiuti derivanti da attività produttive, commerciali e servizi.

Rifiuti urbani
Rifiuti prodotti in ambito domestico e negli edifici ad uso amministrativo assimilabili ad urbani secondo il Regolamento del Comune del sito di produzione.

Rilievo geologico strutturale
Analisi visuale di un ammasso roccioso, il quale viene descritto in termine di tipi di roccia e di caratteristiche (fratture, ecc.).

Rumore
Il rumore è il suono non desiderato (Fonte: OMS). A livello giuridico si può distinguere l'emissione sonora, che realizza comunque un`interruzione del silenzio, dal rumore, inteso come una perturbazione della quiete, dall'inquinamento acustico o fonico, quale insieme dei rumori prodotti in un determinato contesto, idoneo a porre in pericolo la salute di chi li percepisce ed a compromettere la qualità dell`ambiente.

Scarico idrico
Qualsiasi immissione di acque reflue in acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione.

Sistema di Gestione Ambientale
(rif. Terminologia in ISO 14001:2004)
Parte del sistema di gestione di un'organizzazione utilizzata per sviluppare ed attuare la propria politica ambientale e gestire i propri aspetti ambientali.
Un sistema di gestione comprende la struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le prassi, le procedure, i processi e le risorse.

Smaltimento
Ogni operazione finalizzata a sottrarre definitivamente una sostanza, un materiale o un oggetto dal circuito economico e/o di raccolta e, in particolare, le operazioni previste nell'all. B alla parte IV del D. Lgs152/2006.

Sorgente sonora fissa
È la sorgente di emissione sonora che opera fissa nello spazio in cui avviene l'attività. È l'impianto o la macchina operante, per una data fase di lavoro, nello stesso luogo. Interessano sempre lo stesso insieme di recettori fissi.

Sorgente sonora mobile
È la sorgente di emissione sonora che si muove nello spazio in cui avviene l'attività mentre opera e produce l'emissione sonora. Sono ad esempio i veicoli che per una data fase di lavoro si spostano da un luogo ad un altro, interessando recettori fissi sempre differenti.

Sostanza chimica
Gli elemento chimico o suoi composti, di derivazione naturale o sintetica, compresi gli additivi necessari per mantenere la stabilità dei prodotti e le impurezze.

Sostanza pericolosa
La sostanza pericolosa si differenzia da altre sostanze chimiche in quanto presenta caratteristiche tali da creare danni a persone o cose esposte a certe concentrazioni.
La sostanza pericolosa presenta un'etichettatura in cui le frasi R ed S sono indicate, con accanto il pittogramma relativo.
Nel Regolamento (CE) n. 1907/2006 c.d. REACH europeo (acronimo di Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals) a classificazione della sostanza come pericolosa verrà resa più esplicita per il consumatore, visto che le aziende produttrici devono svolgere una valutazione di rischio chimico da registrare presso l'Ente comunitario competente.

SPT ("Standard Penetration Test")
Prova eseguita in un sondaggio che consente di valutare la compattezza dei terreni. Consiste nel misurare il numero di colpi che fanno scendere di 30 cm un piolo nel fondo del sondaggio.

TBM
La Tunnel Boring Machine è da tenere in considerazione per scavare in materiali sciolti o molto degradati. È composta da diverse parti meccaniche che rendono lo scavo suddivisibile per cicli produttivi. Per le TBM scudate, la testa dello scudo, ruotando, scava la terra del fronte della galleria. Questa è raccolta e miscelata in modo da raggiungere la consistenza necessaria a sostenere la parete di scavo e consentire il mantenimento della pressione.
Procedendo nell'avanzamento, la parte posteriore dello scudo a mezzo di erettori, posiziona i conci di cemento armato per il rivestimento della galleria che, collegati tra loro, consentono di realizzare una struttura tubolare. Il volume tra il terreno scavato e il rivestimento viene riempito da malte cementizie iniettate a pressione durante l'avanzamento della macchina. Il trasporto dei conci di rivestimento e di tutti i materiali, nonché l'uscita dalla macchina delle terre di scavo (smarino), avviene tramite trenini o nastri trasportatori.

Tecnico competente in acustica
La figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori stabiliti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. La L. 26/10/1995 n. 447 ne definisce requisiti e precisa che l'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno 4 anni per i diplomati e da almeno 2 anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario" (art. 2, comma 7).

Trasporto del rifiuto (delle terre di scavo)

È la fase della gestione del rifiuto (della terra di scavo) che prevede la movimentazione dello stesso su veicolo autorizzato ed iscritto all'Albo gestori Ambientali (di proprietà del trasportatore individuato), in uscita dalle aree consegnate di cantiere, accompagnato da FIR (da documento di trasporto a norma regionale).

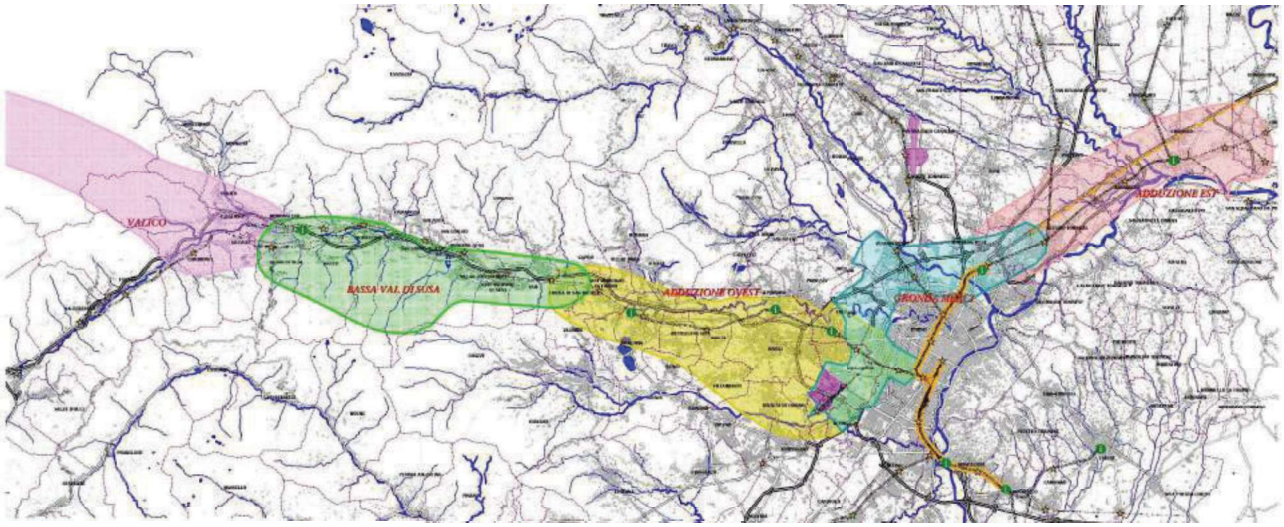
Valore limite al recettore (acustica)

Valore massimo tollerabile per legge nell'ambiente, in prossimità dei ricettori, immesso da tutte le sorgenti. Operativamente, è il livello di dB in facciata registrato da fonometro di classe A. Il D.P.C.M. 1/03/91 istituisce la classi di zonizzazione acustica di riferimento per zona di utilizzo delle aree, da implementare in ogni Comune.

Valore limite allo scarico

Concentrazione limite di legge di sostanze chimiche e caratteristiche chimico – fisiche delle acque di scarico in pubblica fognatura o su corpo idrico recettore

14 ALLEGATO PLANIMETRICO



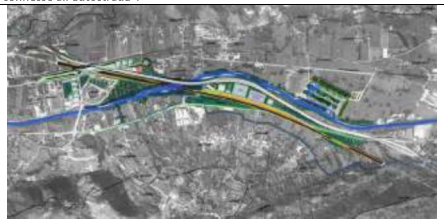
Valico: Tunnel di Base	**Bassa Valle: Piana di Susa**	**Bassa Valle: Piana delle Chiuse**
"Sbocco della tratta italiana del tunnel di base raccordato alla stazione di sicurezza di Modane, con discenderia a Chiomonte la cui accessibilità dovrà essere opportunamente studiata".	"Sviluppo di adeguate integrazioni funzionali con la linea storica di Alta Valle, in modo da sfruttare i vantaggi delle tratte di adduzione per l'accessibilità turistica, anche attraverso l'individuazione di una stazione di livello internazionale, considerando tra le scelte quelle prefigurate da LTF: nodo di Susa con stazione internazionale e impianti vari sul sedime dedicato oggi a funzioni trasportistiche connesse all'autostrada".	"Potenziamento infrastrutturale considerando fra le possibili opzioni le soluzioni prefigurate da LTF: Connessione interrata tra la linea "storica" e la "nuova" nel nodo di Villar Focchiardo – Sant'Antonino – Vaie e conseguente galleria verso Susa, anche al fine di consentire il risanamento acustico all'interno dei centri abitati".
		

Tabella 12 - Accordo di Pracatinat - Aree interessate dalla Nuova Linea Torino-Lione: Valico – Bassa Val di Susa – Adduzione Ovest – Gronda merci – Adduzione Est.

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

ENVIRONNEMENT – AMBIENTE

ITALIE – ITALIA

REVISION ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – REVISIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RESUME NON TECHNIQUE – SINTESI NON TECNICA

RESUME NON TECHNIQUE – SINTESI NON TECNICA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	[redacted]		
A	08/02/2013	Revision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF			
B	08/02/2013	Revision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF			

CODE DOC	P	D	2	C	3	C	T	S	3	0	1	6	7	B
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	01	04	10	01	[redacted]	ECHELLE / SCALA
										-

LYON TURIN FERROVIAIRE

LTF sas 1091 Avenue de la Bonne BP 80631 F-73106 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4 79 68 56 50 Fax : +33 (0)4 79 68 56 75
RCS Chambéry 439 536 552 TVA FR 03439536552
Propriété LTF Tous droits réservés Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG TREN)

Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

SOMMAIRE / INDICE 2

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE 5

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE 8

RESUME/RIASSUNTO 9

1. PREMESSA 12

2. ACRONIMI E ABBREVIAZIONI 13

3. IL PROGETTO DEFINITIVO DELLA NLTL: LE PROCEDURE DI OTTEMPERANZA E DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE 15

4. GLI ATTORI DEL PROGETTO NELLA FASE DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA 17

5. INDIVIDUAZIONE E DEFINIZIONE DELLE VARIANTI DEL PROGETTO DEFINITIVO 20
   - 5.1 Analisi delle alternative 20
     - 5.1.1 Alternative di tracciato 21
     - 5.1.2 Alternative per la scelta dei siti di deposito 22
     - 5.1.3 Alternative per la Stazione Internazionale di Susa 23

6. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA 25
   - 6.1 Osservatorio per la Torino Lione - Nuova Linea Torino Lione "La sezione transfrontaliera" - Primi indirizzi per la redazione del progetto definitivo 25
   - 6.2 Osservatorio per la Torino Lione – Principi, modalità e contenuti del concetto di "territorializzazione" 26
   - 6.3 Linee guida architettoniche e paesaggistiche 27
   - 6.4 Linee guida di carattere tecnico e scientifico 29

7. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI 31
   - 7.1 Inserimento dell'opera nella pianificazione regionale 31
   - 7.2 Inserimento nella pianificazione provinciale 31
   - 7.3 Inserimento nella pianificazione locale 31

8. SINTESI DEL PROGETTO: LA FASE DI ESERCIZIO 35
   - 8.1 Inquadramento generale della NLTL e della sezione transfrontaliera 35
     - 8.1.1 I principali dati tecnici di progetto della sezione transfrontaliera della NLTL 36
   - 8.2 Tunnel di Base 37
   - 8.3 Imbocco Est del Tunnel di Base 37
   - 8.4 Corpo ferroviario all'uscita dell'imbocco est del Tunnel di Base 40
   - 8.5 Stazione internazionale di Susa 40
     - 8.5.1 Inserimento dell'opera nel contesto urbanistico 41
     - 8.5.2 Layout e funzionalità della Stazione internazionale 43
       - 8.5.2.1 Stazione linea storica 44
       - 8.5.2.2 Stazione linea nuova 44
       - 8.5.2.3 Servizi al territorio 46
       - 8.5.2.4 Polo multimodale 47
     - 8.5.3 Mobilità ed accessi 48
     - 8.5.4 Gli spazi aperti 49

8.5.5 Elementi di ecosostenibilità della stazione internazionale di Susa 50
8.6 Scavalco della Dora Riparia: il Ponte Dora a Susa (Ponte Dora 1) 51
8.7 Sottopasso ferroviario dell'autostrada A32 53
8.8 L'area tecnica e di sicurezza e il fascio binari di servizio di Susa 53
8.9 Interferenze e interventi sulle infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti nella piana di Susa 55
8.9.1 Deviazione Via Montello e viabilità locale 56
8.9.2 Modifica alla Linea Storica Susa-Torino 56
8.9.3 Deviazione della Strada Statale 25 56
8.9.4 Interventi sull'Autostrada A32 57
8.9.5 Deviazione Strada Provinciale 24 57
8.10 Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione 59
8.11 Tunnel di Interconnessione 60
8.12 Imbocco Est del Tunnel di interconnessione 61
8.13 Innesto a Bussoleno 63
8.13.1 Sottopasso scatolare della SP24 63
8.13.2 Ponte Dora Ovest 64
8.13.3 Ponte Dora Est 64
8.13.4 Rilevato ferroviario 65
8.14 Agriparco della Dora 66
8.15 Gli interventi di inserimento ambientale 68
9. SINTESI DEL PROGETTO: LA FASE DI COSTRUZIONE 70
9.1 Criteri generali e scenario costruttivo di riferimento 70
9.2 Tipologie, ubicazione e attività di cantiere 71
9.3 Impianti e tecnologie di tutela ambientale 73
9.4 I layout delle singole aree di cantiere 77
9.4.1 Aree di "Maddalena" e "Clarea" 77
9.4.2 Area "Imbocco Est Tunnel di Base" 80
9.4.3 Area Industriale "Susa Autoporto" 82
9.4.4 "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione" 85
9.4.5 Area "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e area "Innesto Bussoleno" ... 87
9.4.6 Siti di deposito di "Caprie" e "Torrazza Piemonte" 90
9.5 Indirizzi preliminari per la gestione ambientale dei cantieri 94
10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI DEPOSITO 98
11. IL PROGRAMMA LAVORI 107
12. SINTESI DELLO STATO-PRESSIONI-RISPOSTE AMBIENTALI DELLE VARIANTI DI PROGETTO 109
12.1 Area di studio 110
12.2 Esiti delle analisi ambientali 112
13. SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO 113
14. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO 116
15. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE 118
16. ATMOSFERA 120
17. RUMORE 128
18. VIBRAZIONI 131

19. RADIAZIONI NON IONIZZANTI 133
20. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI 135
21. AGRICOLTURA E FORESTE 139
22. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALEE ATTIVITÀ RICREATIVE 141
23. SALUTE PUBBLICA 145
24. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 147
25. STUDIO DI INCIDENZA PER IL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA"OASI XEROTERMICHE DELLA VAL DI SUSA – ORRIDO DI CHIANOCCO" 153
26. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI LOCALI E LA DEMARCHE GRAND CHANTIER 155
27. IL PROGETTO SMART SUSA VALLEY E LE MISURE DI ACCOMPAGNAMENTO 157
28. IMPATTI TRANSFRONTALIERI 160
29. CONCLUSIONI 161
30. PIANA DI SUSA: PLANIMETRIA DI PROGETTO SU ORTOFOTOCARTA 163

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012).... 17
Figura 2 – Inquadramento delle alternative di tracciato per il fasaggio..... 21
Figura 3 – Localizzazione delle alternative per i siti di deposito..... 23
Figura 4 – Stazione di Susa - le quattro proposte giunte seconde "ex-aequo" 24
Figura 5 – Stazione di Susa - la proposta aggiudicataria del Concorso di progettazione 24
Figura 6 – Legenda Masterplan..... 27
Figura 7 – Estratto dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche:masterplan 28
Figura 8 – Inquadramento territoriale della NLTL 35
Figura 9 – Schema della NLTL..... 36
Figura 10 – Planimetria su ortofoto dell'Imbocco Est del Tunnel di Base..... 38
Figura 11 – Fotoinserimenti dell'imbocco Est del Tunnel di Base 39
Figura 12 – Planimetria dell'area della Stazione Internazionale 42
Figura 13 – Fotoinserimento: vista dal parco attrezzato 42
Figura 14 – Vista dalla Piazza coperta..... 44
Figura 15 – Fotografia del plastico di studio in scala 1:100 45
Figura 16 – Vista della sala d'attesa della NLTL 46
Figura 17 – Vista del Foyer verso l'ingresso dalla rampa panoramica..... 46
Figura 18 – Vista del cafè panoramico 47
Figura 19 – Viabilità connessa alla Stazione Internazionale di Susa..... 48
Figura 20 – Schema planimetrico delle sistemazioni a verde nell'area della nuova stazione internazionale 50
Figura 21 – Render studio architettonico e fotoinserimento del ponte sulla Dora con vista da S. Giuliano..... 52
Figura 22 – Fotosimulazione del punto di vista del viaggiatore dal ponte sulla Dora..... 52
Figura 23 – Schema planimetrico e render esemplificativo dell'area tecnica e di sicurezza.. 55
Figura 24 – Viabilità nella zona imbocco TdB - ponte Dora..... 58
Figura 25 – Viabilità zona ponte Dora - imbocco TdI 58
Figura 26 – Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione 59
Figura 27 – Schema planimetrico e fotoinserimento dell'imbocco ovest dell'interconnessione (lato Susa)..... 60
Figura 28 – Planimetria Imbocco Est Tunnel di Interconnessione 62
Figura 29 – Schema planimetrico e fotoinserimento dell'imbocco est del tunnel dell'interconnessione (lato Bussoleno)..... 63
Figura 30 – Fotosimulazione dei ponti dell'Interconnessione..... 65
Figura 31 – Planimetria su ortofoto 65
Figura 32 – L'area dell'Agriparco allo stato attuale e in una fotosimulazione dello stato futuro..... 67
Figura 33 – Localizzazione dei cantieri 73
Figura 34 – Cantiere AlpTransit (Vigana, Svizzera) – Impianto di trattamento delle acque reflue di cantiere..... 74
Figura 35 – Impianto di betonaggio con silos verticali– Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri 74
Figura 36 – Impianto di prefabbricazione dei conci 75
Figura 37 – Stoccaggio dei conci prefabbricati per il cantiere della Galleria di Sicurezza del Frejus (presso St. Etienne de Cuines, Francia) – Movimentazione con carro-ponte su gomma 75

Figura 38 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri 75
Figura 39 – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare dell'impianto di trattamento delle acque 75
Figura 40 – Impianto di ventilazione – Particolare dei silenziatori e carter di insonorizzazione dei motori 76
Figura 41 – Lavaggio ruote (Fonte : http://www.mobydick.com) 76
Figura 42 – Layout Clarea 78
Figura 43 – Sistemazione finale cantiere di Clarea 78
Figura 44 – Layout Maddalena 79
Figura 45 – Ripristino cantiere Maddalena 79
Figura 46 – Layout Imbocco Est TdB 80
Figura 47 – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdB 81
Figura 48 – Ripristino area di cantiere Imbocco est TdB 81
Figura 49 – Layout e fotoinserimento dell'Area industriale di Susa Autoporto 83
Figura 50 – Mitigazioni anticipate nell'Area industriale di Susa Autoporto 84
Figura 51 – Ripristino dell'area industriale di Susa Autoporto 84
Figura 52 – Render 3D dell'area di cantiere Susa Autoporto 85
Figura 53 – Layout del cantiere di Imbocco Ovest del TdI e render 3Ddell'impianto di caricamento su treno del materiale di scavo 86
Figura 54 – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco ovest del TdI 87
Figura 55 – Sistemazione finale dell'Imbocco ovest del TdI 87
Figura 56 – Layout Imbocco Est del TdI 88
Figura 57 – Layout Innesto Bussoleno 89
Figura 58 – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdI e Innesto Bussoleno .. 89
Figura 59 – Sistemazione finale 90
Figura 60 – Layout Caprie 91
Figura 61 – Layout Torrazza Piemonte 92
Figura 62 – Sistemazione finale deposito e cantiere Clarea 93
Figura 63 – Sistemazione finale deposito e cantiere Torrazza 93
Figura 64 – Principi base per i cantieri 94
Figura 65 – Ubicazione dei siti di produzione del materiale di scavo.La Galleria della Maddalena è in realtà oggetto di una fase propedeutica alla realizzazione delle opere in progetto 98
Figura 66 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alle prime due categorie 101
Figura 67 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Caprie, loc. Truc le Mura. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava 101
Figura 68 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Torrazza P.te, loc. C.na Goretta. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava 102
Figura 69 – Aree occupate dagli impianti e dagli edifici amministrativi (limite blu): il limite verde identifica il settore di deposito del materiale dai nastri trasportatori che trasferiscono il materiale di scavo dalla zona di carico posta a S. La linea tratteggiata rossa indica il corridoio di transito dei mezzi (figura non in scala) 103

Figura 70 – Criteri seguiti per la definizione del cumulo presso la cava nel comune di Torrazza P.te 103
Figura 71 – Planning di riferimento per la costruzione 108
Figura 72 – Area di studio nella Piana di Susa 111
Figura 73 – Aree di studio per le centrali di ventilazione di Clarea e Maddalena 111
Figura 74 – Aree di studio per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte 112
Figura 75 – Contributi alle emissioni (Fonte: Regione Piemonte; elaborazione: ARPA Piemonte) 120
Figura 76 – Silos orizzontale con copertura tipo "tenso-struttura" 125
Figura 77 – Cantiere AlpTransit (Pollegio, Svizzera) – Movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi e degli aggregati mediante nastri trasportatori (si possono anche osservare sulla sinistra l'impianto di valorizzazione, al centro i silos di stoccaggio degli aggregati e sulla destra la centrale di betonaggio) 125
Figura 78 – Val di Susa - ANNO 5. Concentrazione media annuale di PM_{10}: impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte) 127
Figura 79 – Torrazza Piemonte - ANNO 5: concentrazione media annuale di PM_{10}: impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte) 127
Figura 80 – Sorgenti CEM localizzate nell'area di studio 134
Figura 81 – Le terne sono posate ciascuna in un tubo metallico interrato schermato 134
Figura 82 – Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CorineBiotopes) nella zona di innesto dell'interconessione fra Susa e Bussoleno 137
Figura 83 – Rappresentazione cartografica della ricchezza di specie di uccelli censiti nella piana di Susa (da 4 - colore rosso a 15 - colore verde, arancio e giallo intermedi) 137
Figura 84 – Volpe presso l'imbocco est del Tunnel di Base e cinghiale lungo la Dora Riparia fotografati con foto trappole nel corso dei rilievi in campo del 2012 138
Figura 85 – Piana di Susa e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per la campagna fotografica e per l'analisi di intervisibilità 142
Figura 86 – Stato attuale dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova 143
Figura 87 – Fotosimulazione del progetto nella piana di Susa dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova 144
Figura 88 – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale 148
Figura 89 – Fasi PMA 148
Figura 90 – Stralcio elaborato PD2_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam fra l'Imbocco Est del TdI e l'innesto sulla linea storica a Bussoleno 149
Figura 91 – Monitoraggio qualità aria (fonte: sito ARPA FVG) e delle acque (fonte ARPA Veneto) 152
Figura 92 – Relazione fra il progetto e il SIC delle Oasi xerotermiche della Valle di Susa. 154
Figura 93 – Localizzazione della caserma Cascino 156

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Principali Linee guida consultate nel progetto 30
Tabella 2 – Comuni interessati dal tracciato, dalle linee di cantiere e dai siti di deposito e relative destinazioni d'uso 32
Tabella 3 – Sintesi dei vincoli presenti 34
Tabella 4 – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative 72
Tabella 5 – Procedure di gestione ambientale dei cantieri 97
Tabella 6 – Assi e azioni di intervento del progetto Smart Susa Valley 158

RESUME/RIASSUNTO

Après l'abandon du tracé de la Turin-Lyon rive gauche de la Dora, qui n'a pas été partagé par le territoire, la mise au point du tracé a été réalisée dans le cadre d'une consultation avec les représentants du gouvernement local et central, lancée en 2006 par le Gouvernement avec la création de l'Observatoire pour la NLTL, qui a réalisé plus de 200 réunions en plus de 6 ans d'activité.

L'Observatoire, réuni en Juin 2008 à "Pracatinat" pour faire un résumé du travail depuis le début de son activité, a défini dans ce contexte une nouvelle hypothèse de couloir, qui a constitué la base pour le développement du Projet Préliminaire, sur la base des principes suivants:

- renforcement infrastructurel de la ligne de « Bassa Valle »;
- développement des interconnexions adéquates et fonctionnelles avec la ligne historique de « Alta Valle ».

Suite aux indications ci-dessus, et après un intense processus de gouvernance par l'Observatoire, le Projet Préliminaire en variante et son Etude d'Impact sur l'Environnement ont été publiés le 10 août 2010. En Juillet 2011 le Ministère de l'Environnement a approuvé l'Etude d'Impact Environnementale moyennant certaines prescriptions et le 3 août 2011 le CIPE a approuvé le Projet Préliminaire également moyennant certaines prescriptions.

Le Projet Définitif de la Section transfrontalière de la NLTL est développé, dans l'hypothèse de réalisation par phases tel que prévu par le nouvel accord international du 30 janvier 2012, pour la seule première phase fonctionnelle, qui est constituée par la section St. Jean de Maurienne – Susa - Bussoleno, et comme indiqué dans la Delibera CIPE N.23 du 23 mars 2012.

La mise à jour de l'Etude d'Impact Environnementale concerne la zone située entre la tête est du Tunnel de Base jusqu'à la connexion avec la ligne historique Torino-

Dopo l'abbandono del tracciato della Torino-Lione in sinistra Dora, non condiviso dal territorio, la messa a punto del tracciato è avvenuta successivamente nel quadro di una concertazione con i rappresentanti delle amministrazioni locali e centrali, avviata nel 2006 da parte del Governo con la creazione dell'Osservatorio per la Nuova Linea Torino Lione, giunto ormai ad oltre 200 riunioni di lavoro in più di 6 anni di attività.

L'Osservatorio, riunito nel giugno 2008 a "Pracatinat" per fare una sintesi del lavoro svolto dall'inizio della sua attività, ha definito in tale sede una nuova ipotesi di corridoio, che ha costituito la base per lo sviluppo del Progetto Preliminare, sulla base dei seguenti principi:

- Potenziamento infrastrutturale della Linea di Bassa Valle;
- Sviluppo di adeguate interconnessioni funzionali con la linea storica di Alta Valle.

A seguito delle indicazioni di cui sopra,e dopo un intenso processo di *governance* da parte dell'Osservatorio, il Progetto Preliminare in Variante e il relativo Studio di Impatto Ambientale sono stati resi pubblici il 10 agosto 2010. Nel luglio2011 il Ministero dell'Ambiente ha approvato il S.I.A. con prescrizioni e il 3 agosto dello stesso anno il CIPE ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni.

Il progetto definitivo della Sezione Transfrontaliera della Nuova Linea Torino-Lione viene sviluppato, nell'ipotesi di realizzazione per fasi prevista dal nuovo accordo internazionale del 30 gennaio 2012, per la sola prima fase funzionale, che è costituita dalla tratta St.Jean-de-Maurienne-Susa-Bussoleno, e come indicato nella Delibera CIPE N.23 del 23 marzo 2012.

L'aggiornamento dello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) è relativo all'intera tratta dall'imbocco del Tunnel di Base fino

Modane avant la gare de Bussoleno, conformément à la prescription n.1 de la Délibération CIPE d'approbation du Projet Préliminaire, qui exigeait "*Toutes les parties de l'ouvrage qui seront modifiées par rapport à la configuration complète du Projet Préliminaire soumis à l'instruction, devront être soumises à une nouvelle Evaluation d'Impact Environnementale.*"

Pour ce qui concerne le Tunnel de Base, qui n'est pas modifié par rapport au Projet Préliminaire, le cadre des analyses et des résultats de l'étude d'impact sur l'environnement n'a pas été modifié; les prescriptions du CIPE ont été recensées dans la « relazione di ottemperanza » document dans lequel on démontre la cohérence entre le « progetto definitivo » et les prescriptions du Projet Préliminaire pour ce qui concerne cette composante du projet.

Ce rapport représente donc la "Synthèse non Technique" de l'étude d'impact sur l'environnement des variantes du projet prévues pour répondre aux prescriptions et recommandations de la Délibération CIPE n° 57 du 3 août 2011 d'approbation du « progetto preliminare ». Ce document qui a une finalité de diffusion est prévu selon la réglementation italienne en matière d'étude d'impact environnementale (Annexe VII au D.lgs 152/2006 avec les modifications et intégrations ultérieures).

Le but de ce document est de résumer, d'une façon le plus possible accessible aux personnes non spécialisés dans le domaine des infrastructures et de l'environnement, les éléments saillants de l'Etude d'Impact sur l'Environnement développés dans les trois cadres de référence qui le constituent (programmatique, conception et environnemental).

Les variantes objet de l'Etude d'Impact sur l'Environnement, dérivent soit des prescriptions techniques auxquelles il est nécessaire de se conformer, soit de la décision de réaliser le projet selon le phasage prévu en Italie selon la Délibération CIPE n° 23 du

all'innesto con la Linea Storica Torino-Modane prima dell'impianto di stazione di Bussoleno, in ottemperanza alla prescrizione n.1 della Delibera CIPE di approvazione del Progetto Preliminare, che richiedeva che "*Tutte le parti dell'opera che risulteranno variate rispetto alla configurazione completa del progetto preliminare sottoposto ad istruttoria, dovranno essere sottoposte a nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.*"

Per quanto riguarda il Tunnel di Base, che rimane sostanzialmente invariato rispetto al Progetto Preliminare, non è stato modificato il quadro delle analisi di impatto ambientale così come emerse nel SIA 2010, e le prescrizioni del CIPE su questa componente di progetto sono state recepite nell'ambito della relazione di ottemperanza, documento che evidenzia la coerenza del progetto definitivo con le prescrizioni stesse.

Il presente elaborato costituisce quindi la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale delle varianti di progetto introdotte a recepimento delle prescrizioni e raccomandazioni di cui alla Delibera del CIPE n° 57 del 3 agosto 2011, approvativa del Progetto Preliminare. Il documento, avente finalità divulgativa, è previsto dalle norme vigenti in materia di VIA (Allegato VII al D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni).

Scopo del documento è quello di riassumere, in modo quanto più possibile accessibile ad utenti non specializzati in campo infrastrutturale ed ambientale, gli elementi salienti dello Studio di Impatto Ambientale sviluppati nell'ambito dei tre quadri di riferimento che lo compongono (programmatico, progettuale ed ambientale).

Le varianti oggetto dello Studio di Impatto Ambientale, oltre che dalle prescrizioni tecniche a cui ottemperare, derivano dalla scelta della realizzazione dell'opera per fasi secondo le modalità indicate nella più recente Delibera CIPE n° 23 del 23.3.12 e sono riferibili alle seguenti tipologie d'intervento ed

23.3.12 et concernent les typologies suivantes d'interventions et zones du territoire :

- Plaine de Susa : tous les travaux prévus dans la plaine de Susa (ferroviaires, routiers, équipements et bâtiments) de la tête du tunnel de base jusqu'à l'interconnexion de Bussoleno ont été considérés, dans leur ensemble, comme variante globale du projet. Il n'est pas en effet possible de séparer les éléments modifiés par rapport aux éléments qui sont restés les mêmes pour une correcte analyse environnementale).
- Sites de dépôt de Caprie et Torrazza Piemonte. La nouvelle solution de transport sur le réseau ferroviaire des déblais a engendré la nécessité de changer dans leur intégralité les sites de dépôt. L'étude a donc inclus ces nouveaux éléments du projet et les territoires concernés dans l'analyse.
- Centrales de ventilation de Maddalena et Clarea, objet de modifications et améliorations d'insertion dans le territoire.
- Liasion en cable entre Venaus et Susa, objet d'optimisation du tracé avec l'objectif d'éliminer des interférences ponctuelles avec certains bâtiments.
- Autres travaux sous compétence de l'exploitant de l'autoroute A32, représentés par l'échangeur de Chiomonte et par les ouvrages autoroutiers dans la Plaine de Suse.

La synthèse non technique se termine avec un plan illustrant les interventions prévues dans la plaine de Susa.

ambiti territoriali:

- Piana di Susa. Tutte le opere previste nella piana di Susa (ferroviarie, viarie, impiantistiche ed edili) dall'imbocco del tunnel di base sino all'interconnessione a Bussoleno sono state considerate, nel loro insieme, quale variante di progetto non risultando separabili le parti variate da quelle inalterate ai fini di una corretta analisi ambientale.
- Siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte. La nuova soluzione progettuale del trasporto tramite ferrovia dei materiali di scavo ha determinato la necessità di sostituire integralmente i siti di deposito. Lo studio ha pertanto incluso questi nuovi elementi di progetto e i rispettivi ambiti territoriali fra quelli oggetto di analisi.
- Centrali di ventilazione di Maddalena e Clarea, oggetto di modifiche progettuali e di miglioramenti nell'inserimento territoriale.
- Cavidotto fra Venaus e Susa, oggetto di ottimizzazione del tracciato al fine di eliminare interferenze puntuali con l'edificato.
- Altre opere di pertinenza del gestore dell'autostrada A32, rappresentate dallo svincolo di Chiomonte e dalle opere autostradali della Piana di Susa.

La sintesi non tecnica si conclude con una planimetria illustrativa degli interventi previsti nella piana di Susa.

1. PREMESSA

La Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale della Nuova Linea Torino-Lione si propone di essere uno degli elaborati più importanti nella comunicazione del progetto in quanto ad essa è demandata un'ampia informativa nei confronti del pubblico.

Per svolgere tale finalità i requisiti che il presente elaborato si pone sono sostanzialmente i tre seguenti:

- completezza di esposizione nel rispetto della sintesi;
- utilizzo di un linguaggio divulgativo e di semplificazioni tali da rispettare i documenti progettuali senza incorrere in banalizzazioni e limitazioni;
- utilizzo di schede, immagini e visualizzazioni grafiche tali da favorire la comprensione degli aspetti più significativi del progetto e dei suoi riflessi sul territorio.

In coerenza con questi principi la struttura del documento è stata organizzata nel seguente modo:

- ottemperanza e valutazione di impatto ambientale nell'iter del progetto: prescrizioni e le raccomandazioni del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, studi della realizzazione per fasi;
- attori di progetto nella fase della progettazione definitiva;
- individuazione e definizione delle varianti di progetto;
- studio delle alternative per le varianti di progetto;
- linee guida alla base della progettazione definitiva;
- aspetti programmatici e di pianificazione;
- sintesi del progetto: la fase di esercizio;
- sintesi del progetto: la fase di costruzione;
- aspetti-impatti ambientali delle varianti di progetto;
- elementi di progettazione ambientale.

Allegato:

- planimetria del progetto su ortofotocarta nella piana di Susa.

Per chiunque volesse approfondire le tematiche oggetto del documento di sintesi sono stati inoltre citati, nel corso della trattazione, i riferimenti ai principali elaborati di Progetto Definitivo e dello Studio di Impatto Ambientale al fine di facilitarne il reperimento all'interno dell'elenco elaborati.

2. ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Nella trattazione del presente documento viene fatto uso degli acronimi ed abbreviazioni che sono divenuti lessico comune fra il personale dei vari gruppi di tecnici impegnati nella progettazione definitiva e dei loro principali interlocutori (proponente, Osservatorio Tecnico e specialisti terzi).Per ovviare alla necessità di ricercarne il significato in documenti progettuali, si è cercato in ogni caso sia di limitarne l'utilizzo sia di ricordarne il significato anche in varie parti del testo.

Un ulteriore supporto viene infine fornito dal presente capitolo riportando di seguito il significato degli acronimi utilizzati sia nella Sintesi non Tecnica che nei vari elaborati di progetto:

- AF = Autostrada Ferroviaria
- APR =Avant Projet de Référence
- ARPA =Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
- AV = Alta Velocità
- AT = Alta Tensione
- A32 = Autostrada Torino-Bardonecchia
- BD = Binario Dispari
- BP = Binario Pari
- c.a. = cemento armato
- [redacted]
- CEM = campi elettromagnetici
- CER = Codice Europeo Rifiuti
- CRM = Centro Raccolta Mezzi
- CIG = Commissione Intergovernativa
- CIPE = Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
- CSC = Concentrazioni Soglie di Contaminazione
- DPAE = Documento di Programmazione delle Attività Estrattive (regione Piemonte)
- [redacted] = sigla del raggruppamento di imprese incaricato dal proponente LTF per la redazione delle linee guida architettoniche e paesaggistiche
- ELF = Extremely low frequency (campi elettromagnetici a bassa frequenza)
- EPB = Earth Pressure Balance (tipologia di fresa per scavo meccanizzato)
- FSA = Fabbricati Servizi Ausiliari
- ISPRA= Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- [redacted] = sigla del raggruppamento di imprese vincitore del concorso di progettazione e incaricato dal proponente LTF della progettazione della nuova stazione internazionale di Susa
- LN = Linea Nuova
- LS = Linea Storica
- LTF = Lyon TurinFerroviaireS.A.S- soggetto proponente della NLTL
- MT = Media Tensione

- NLTL = Nuova Linea Torino Lione
- OT = Osservatorio per la Torino-Lione o Osservatorio Tecnico
- PAI = Piano di Assetto Idrogeologico
- p.c. – piano campagna
- PCC = Posto di Comando e Controllo
- PD2 = Progetto Definivo (fase attuale)
- P/D – Pari/Dispari
- PdA = Posto di Alimentazione
- PE = Progetto Esecutivo
- PFT = Piani Forestali Territoriali (regione Piemonte)
- Pk = progressiva del tracciato, identificativa del suo sviluppo a partire dal chilometro di inizio 0+000. La pk 36+125 BP identifica, ad esempio, il punto al chilometro 36 e 125 metri del binario pari. Le progressive partono da zero all'inizio del tracciato in Francia (Saint-Jean de Maurienne), e crescono andando verso l'Italia
- PMA – Progetto di Monitoraggio Ambientale
- POC = Posto Origine Catenaria (punto di cambio della tensione della trazione elettrica)
- PP2 = Progetto Preliminare in Variante del 2010
- PPR = Piano Paesaggistico Regionale (regione Piemonte
- PTA = Piano di Tutela delle Acque (regione Piemonte)
- PTC2 = secondo Piano Territoriale di Coordinamento (provincia di Torino)
- PTR = Piano Territoriale Regionale (regione Piemonte)
- [redacted]
- [redacted]
- RME = aree a Rischio idrogeologico Molto Elevato (PAI)
- SGA = Sistema di Gestione Ambientale
- SIA = Studio di Impatto Ambientale
- SIC – Sito di Importanza Comunitaria (aree protette della rete europea Natura 2000)
- SITAF = Società Italiana Traforo Autostradale del FréjusSpA, concessionaria della A32 e del traforo del Fréjus
- SNT: Sintesi Non Tecnica
- SSE = Sottostazione elettrica
- SVTM = Stazione di Trattamento e Valorizzazione del Materiale di scavo
- TBM = Tunnel Boring Machine (fresa per lo scavo meccanizzato)
- TdB = Tunnel di Base
- TdI = Tunnel dell'Interconnessione
- TE = Trazione elettrica
- [redacted] = sigla del raggruppamento internazionale di imprese vincitore del bando di gara per la progettazione e lo Studio di Impatto Ambientale incaricato dal proponente LTF
- VIA = Valutazione di Impatto Ambientale
- VIS = Valutazione di Impatto Sanitario.

3. IL PROGETTO DEFINITIVO DELLA NLTL: LE PROCEDURE DI OTTEMPERANZA E DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Il primo aspetto rilevante al fine di comprendere la natura degli elaborati oggetto dello Studio di Impatto Ambientale in fase di progettazione definitiva della NLTL è rappresentato dall'avere chiara la distinzione fra le due procedure parallele a cui il progetto stesso verrà sottoposto a valle della sua pubblicazione:

- la procedura di verifica di ottemperanza rispetto alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nella delibera approvativa del Progetto Preliminare. Nel caso specifico il documento rispetto al quale il progetto definitivo deve garantire totale conformità è rappresentato dalla Delibera n. 57 del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) del 3 agosto 2011. Oggetto di questa procedura è il Tunnel di Base, che è considerato come non variato rispetto al Progetto Preliminare.
- la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. La redazione e pubblicazione di un secondo Studio di Impatto Ambientale in fase di progettazione definitiva, con nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), si rende necessaria in merito alle varianti localizzative intercorse fra le due fasi progettuali. Oggetto di questa procedura è l'intera tratta tra l'imbocco est del Tunnel di Base e l'innesto alla Linea Storica Torino-Modane prima dell'impianto di stazione di Bussoleno.

Il primo punto si basa sulla redazione di una relazione (detta, per l'appunto, "relazione di ottemperanza") nella quale deve essere illustrato il recepimento nel progetto definitivo di quanto prescritto in fase di progettazione preliminare. In considerazione dell'iter autorizzativo del progetto (ai sensi dell'art. 165 del D.Lgs. n. 163/2006 - "Legge Obiettivo") la verifica di ottemperanza risulterebbe sufficiente, senza necessità a priori di un nuovo Studio di Impatto Ambientale, per completare il percorso autorizzativo anche sotto il profilo della VIA in caso di assenza di varianti localizzative.

La NLTL necessita di una nuova fase di VIA per le varianti di progetto, accanto all'ottemperanza, in considerazione della presenza di varianti localizzative e per coerenza con la prescrizione n.1 del CIPE della Delibera 57/2011 sul fasaggio (o realizzazione per fasi funzionali) riportata di seguito:

"Fasaggio: stante le risultanze dello studio di fattibilità richiesto dalla Commissione Intergovernativa, circa la possibilità di realizzare per fasi funzionali successive la "parte comune" della Torino-Lione, sviluppare tale ipotesi in fase di Progetto Definitivo, ***Tutte le parti dell'opera che risulteranno variate rispetto alla configurazione completa del progetto preliminare sottoposto ad istruttoria, dovranno essere sottoposte a nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale****"*

Quindi, con riferimento alle prescrizioni CIPE:

- parte delle prescrizioni sono state affrontate ed ottemperate nel progetto definitivo e, non comportando varianti di tipo localizzativo o di significativa modifica di funzioni in aree di progetto già in precedenza studiate, non costituiscono oggetto dello Studio di Impatto Ambientale (tunnel di base).
- parte delle prescrizioni, unitamente alle decisioni circa la realizzazione per fasi dell'opera, hanno comportato varianti di tipo localizzativo che costituiscono viceversa

l'oggetto dello Studio di Impatto Ambientale (parte delle opere all'aperto e tunnel dell'interconnessione a Bussoleno).

Da ciò scaturiscono le seguenti ulteriori considerazioni:

- per indistinguibilità fra varianti ed elementi di progetto non modificati nella piana di Susa (sotto il profilo dell'impatto ambientale), tutta l'area interessata dall'imbocco del tunnel di base sino all'interconnessione a Bussoleno è stata inclusa nello Studio di Impatto Ambientale e comprende ogni tipo di opera prevista, principale e connessa, in fase di costruzione ed esercizio.
- i siti di deposito di Caprie e Torrazza costituiscono un elemento ex-novo del progetto a sostituzione integrale dei siti proposti in fase di progetto preliminare; l'analisi ambientale per questi siti è stata condotta all'interno degli stessi e in un'area di potenziale influenza circostante;
- le modifiche progettuali di tipo edile-architettonico e della viabilità di accesso alle centrali di ventilazione di Clarea e Maddalena sono state ritenute significative sotto il profilo dell'inserimento territoriale e pertanto anch'esse sono state incluse nello Studio di Impatto Ambientale;
- le opere connesse alla NLTL di pertinenza [redacted] gestore dell'autostrada A32 (svincolo di Chiomonte e opere autostradali della Piana di Susa) sono state oggetto di progettazione ed analisi ambientale coordinata con il proponente LTF e trattate in specifici documenti.
- La linea elettrica di alimentazione, necessaria per il funzionamento della Nuova Linea (trazione dei treni, impianti, ecc.) e costituita da un cavidotto interrato tra la Stazione [redacted] di Venaus e la sottostazione elettrica posta nell'area tecnica di Susa, è stata posta esclusivamente al di sotto di strade già esistenti per una lunghezza complessiva di circa 8 km.

4. GLI ATTORI DEL PROGETTO NELLA FASE DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Gli attori del progetto della NLTL comprendono, in modo importante, pressoché tutti i soggetti comunemente indicati con il termine di "stakeholder" in iniziative analoghe e ben rappresentati nella seguente immagine, tratta dal Manuale ISPRA 78.1/2012 "Glossario dinamico per l'ambiente e il Paesaggio":



***Figura 1** – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012)*

Fra i soggetti politici e di governo del territorio possiamo individuare il ruolo fondamentale:

- dell'Unione Europea che ha approvato e supportato l'accordo italo-francese del 2001 e che svolge tuttora un ruolo particolarmente rilevante non solo nell'ambito del finanziamento dell'opera ma nella *governance* generale delle strategie trasportistiche in cui l'opera è inserita;
- dei due governi, francese e italiano i quali, ribadendo più volte la centralità dell'opera, sono giunti, con l'accordo del summit bilaterale di Lione del 3 dicembre 2012, a valorizzare ancor più il ruolo di questa nuova infrastruttura quale strumento teso a favorire l'avvicinamento e l'integrazione sia sociale che economica fra i due Paesi in un momento storico particolarmente delicato per l'Europa;
- della CIG, ossia della Commissione Intergovernativa italo-francese che controlla l'avanzamento del programma degli studi e dei lavori di ricognizione affidati al proponente LTF. La CIG è costituita da rappresentanti di Ministeri dei due paesi e il cui operato è rivolto principalmente alle questioni tecniche ed alla sicurezza dell'opera, nonché alla gestione di problematiche di carattere economico, giuridico e finanziario relative al trasferimento modale, che è il trasferimento del traffico merci e passeggeri dalla gomma (modalità stradale) alla rotaia (modalità ferroviaria);
- della Commissione Valutazione Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la quale il proponente LTF ha attivato una procedura assistita per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale delle varianti di progetto definitivo;

- dell'Osservatorio Torino-Lione istituito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con DPCM 1 marzo 2006 che, presieduto da un commissario straordinario di governo, ha proseguito nel proprio lavoro avviato nel 2006 per tutta la fase intercorsa fra la progettazione preliminare del 2010 e quella definitiva attuale, , perseguendo senza soluzione di continuità la *governance* del progetto con il *concorso attivo* dei rappresentanti tecnici dei territori. Rappresenta di fatto il principale soggetto di governance per il progetto, sempre teso alla ricerca del ***valore aggiunto*** territoriale da parte di questa nuova opera in grado di perseguire un progetto infrastrutturale quale progetto di territorio. Le comunità locali (direttamente attraverso gli Amministratori e con i loro esperti) sono state partecipi di un confronto continuo, a più voci, lungo l'intero processo ideativo, dalle prime ipotesi di tracciato fino al progetto definitivo delle opere e del loro contesto. L'Osservatorio è stata la sede principale di questo confronto con oltre 200 sedute di lavoro (dal 12 dicembre 2006 all'inizio del 2013), 10 gruppi di lavoro sui temi principali ed oltre 300 audizioni di cui 65 internazionali. Il Tavolo Istituzionale di Palazzo Chigi con le sue 7 riunioni ha di volta involta definito l'evoluzione degli obiettivi e i tempi di lavoro per l'Osservatorio.
- degli enti di governo del territorio: dalla Regione Piemonte alla Provincia di Torino, sino ai comuni interessati(in quest'ultimo caso con espressione di posizioni anche contrapposte di opinioni e valutazioni e partecipazione o meno alle attività dell'Osservatorio Torino-Lione);

Il proponente del progetto è LTF sas (LyonTurinFerroviaire) i cui suoi azionisti in parti uguali sono [redacted] e [redacted] che ha incaricato, per gli sviluppi progettuali, i seguenti raggruppamenti internazionali:

- il gruppo di progetto [redacted] costituito da tre raggruppamenti internazionali di imprese, aggiudicatari di altrettanti lotti di gara (C1-sicurezza, C2-esercizio ed impianti e C3-coordinamento, ingegneria civile, geologia e ambiente). Per quanto di riferimento al genio civile, alla geologia e agli studi ambientali (lotto C3) il raggruppamento è formato da sette società/studi [redacted]
  La mandataria è la società [redacted]
- il raggruppamento internazionale di imprese [redacted] ossia [redacted] vincitore del concorso di idee per la progettazione della stazione internazionale di Susa e del polo d'interscambio, ritenuto quello meglio in grado di soddisfare non solo un'alta qualità architettonica dell'edificio, ma anche la massima integrazione nell'ambito locale. La figura di riferimento è quella del noto architetto [redacted]
- il raggruppamento [redacted] incaricato della redazione delle linee guida architettoniche e paesaggistiche, avente quali principali riferimenti gli studi di architettura Ar-thème di Parigi e [redacted] di Torino;
- il raggruppamento internazionale di imprese [redacted] ossia [redacted] incaricato del Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione;
- il raggruppamento [redacted] incaricato della validazione del progetto.

Protagonisti del progetto sono poi, per definizione nella procedura di VIA, i cittadini, le associazioni e i gruppi d'interesse con i relativi strumenti di opinione e comunicazione (nel caso specifico un attivo contributo di opinione è stato anticipato nel corso della progettazione da parte di alcune associazioni di categoria).

Infine sono sempre da segnalare i media, sia a livello internazionale e nazionale (con particolare riferimento a testate e televisioni italiane e francesi) sia a livello locale, in particolare a mezzo della stampa valsusina, che possono incidere in modo sensibile, in relazione ai contenuti e alle modalità della comunicazione, sulle percezioni dell'opinione pubblica.

5. INDIVIDUAZIONE E DEFINIZIONE DELLE VARIANTI DEL PROGETTO DEFINITIVO

Come già accennato in precedenza le varianti che caratterizzano la progettazione definitiva rispetto alla fase preliminare derivano principalmente:

- dalla Delibera CIPE n° 57 del 3 agosto 2011 con le relative prescrizioni e raccomandazioni relative al progetto preliminare;
- dagli studi di fasaggio dell'opera condotti nel corso del 2011 e che trovano conferma finale nella Delibera CIPE n° 23 del 23 marzo 2012 che stabilisce definitivamente l'oggetto del progetto definitivo per la sola prima fase funzionale che si completa con il raccordo della nuova linea con la linea storica a Susa-Bussoleno;
- dalla *governance* di progetto svolta da parte dell'Osservatorio Tecnico in avvio e nel corso della progettazione definitiva.

Queste modifiche traggono inoltre la loro origine da due motivazioni principali:

- di carattere economico-finanziario (la realizzazione per fasi in particolare);
- di carattere ambientale (in particolare la prescrizione n.11 della Delibera 57/2011 relativa al trasporto del materiale di scavo a mezzo ferrovia, a maggiore tutela, rispetto alle proposte del progetto preliminare, del sistema antropico e di quello naturale)

Per quanto sopra indicato, le varianti introdotte in conseguenza della procedura VIA e delle sessioni di Conferenza di Servizi regionale sono esse stesse risultate migliorative a livello "di sistema" (ad esempio per minori emissioni da inquinanti da traffico) ma hanno aperto, nel contempo, ulteriori opzioni decisionali che sono pertanto state oggetto di analisi comparativa in fase di avvio della progettazione definitiva.

5.1 Analisi delle alternative

Il tema delle opzioni di progetto in fase di progettazione definitiva risulta solitamente meno rilevante per il territorio rispetto alla progettazione preliminare, fase nella quale vengono definite tutte le decisioni di fondo.

Nel caso specifico della NLTL le modifiche intercorse fra le due fasi progettuali hanno tuttavia comportato importanti percorsi decisionali "ex-novo", principalmente per tre aspetti:

- le alternative di tracciato ferroviario all'interno della piana di Susa, non solo ottimizzato in conseguenza delle prescrizioni CIPE ma integrato dall'interconnessione a Bussoleno al fine di garantire la funzionalità dell'opera a seguito della decisione della realizzazione per fasi;
- le alternative per i siti di deposito, completamente sostituiti in considerazione della decisione del trasporto delle terre e rocce da scavo a mezzo della ferrovia;
- la stazione internazionale di Susa che, per quanto mantenuta inalterata nella sua localizzazione sul territorio e nelle funzionalità trasportistiche, è stata oggetto di un concorso internazionale in cui le 5 alternative selezionate per la progettazione preliminare hanno costituito l'oggetto della decisione.

Tutte le altre opzioni studiate e comparate in fase di progettazione definitiva sono invece da ritenersi di ottimizzazione e di carattere maggiormente puntuale e locale nell'ambito di un contesto decisionale già risolto nella sua globalità in fase di progetto preliminare (viabilità connessa, opzioni di materiali, architettura e tipologie di fabbricati e manufatti, alternative nei di layout dei cantieri ecc.).

5.1.1 Alternative di tracciato

In conseguenza della decisione del fasaggio, gli studi di fattibilità che hanno condotto alla scelta sviluppata in sede di progetto definitivo si sono basati su un percorso decisionale in due fasi:

- la prima fase, definibile di "modalità del fasaggio" ha confrontato due opzioni alternative: la prima opzione consisteva nella realizzazione dell'opera in tutto il suo sviluppo ma realizzando in prima fase una sola canna del tunnel di base e del tunnel dell'Orsiera. La seconda opzione prevedeva viceversa la realizzazione in prima fase del solo tunnel di base (completo delle due canne) e anticipazione dell'interconnessione in comune di Bussoleno. Questa seconda opzione è risultata prescelta anche per considerazioni ambientali connesse allo spreco di risorse dovute ad opere provvisionali nella fase 1 e non più necessarie nella fase 2.
- la seconda fase del percorso decisionale, una volta prescelta l'opzione 2 di fasaggio, ha riguardato la comparazione di 4 alternative di tracciato per l'interconnessione a Bussoleno, ossia le soluzioni denominate 2a, 2b, 2c e 2d riportate nella successiva **Figura 2**.

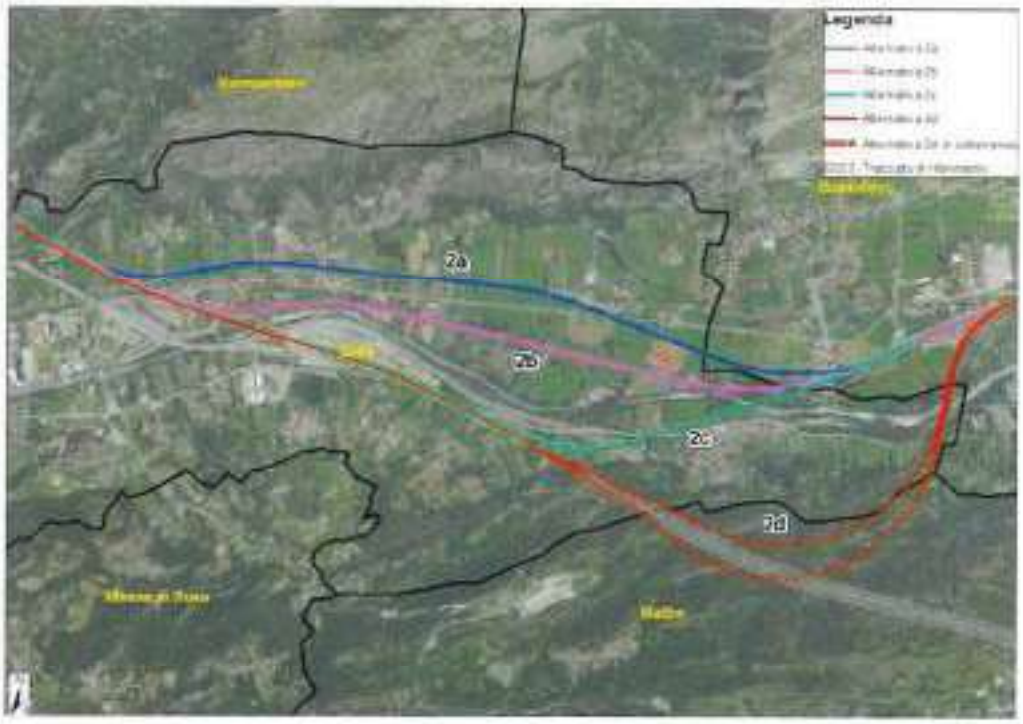


***Figura 2** – Inquadramento delle alternative di tracciato per il fasaggio*

La comparazione delle alternative è avvenuta mediante una metodica multicriteri semplificata (tabellare con somme ponderate) ma scaturita da un'analisi di dettaglio di vantaggi e svantaggi di ogni opzione sotto il profilo tecnico-realizzativo, economico-finanziario, delle prestazioni trasportistiche e dell'impatto ambientale.

Da tale analisi la soluzione 2d è risultata quella prescelta in quanto limita più delle altre le interferenze con l'ambiente naturale e costruito rendendo minimo, ad esempio, sia il disturbo nei confronti della popolazione che l'occupazione di suoli fertili. Tale soluzione non prevede,

inoltre, opere provvisorie in fase 1 e si configura come soluzione definitiva eliminando quindi ogni esigenza dell'interconnessione a Chiusa San Michele prevista nel progetto preliminare non fasato. Le soluzioni 2a e 2b, per contro, sono risultate maggiormente gravose sulle componenti ambientali, sia per le caratteristiche del territorio interessato dalle opere all'aperto, sia a causa della necessità di demolizioni in fase 2.

5.1.2 Alternative per la scelta dei siti di deposito

Alla scelta di operare con il fasaggio è stata abbinata, in fase d'istruttoria, una seconda prescrizione di fondo tesa a modificare radicalmente lo scenario della fase di costruzione. Si tratta, in particolare, della richiesta di trasportare il marino via ferrovia precludendo in tal modo la possibilità di utilizzo del sito di cava già individuato al deposito della "Carrière du Paradis", ubicato in territorio francese oltre il confine del Moncenisio e collegato a mezzo di teleferica nell'ambito del progetto preliminare.

Sotto il profilo ambientale, la modalità di trasporto su ferro è senza dubbio maggiormente sostenibile di quella su gomma in termini di consumi ed inquinamento, ma presenta anche svantaggi in termini di flessibilità. Pur potendo allargare il raggio territoriale della ricerca siti (per i minori vincoli di distanza del treno) è infatti necessario che essi siano facilmente raggiungibili, al massimo con brevi raccordi di cantiere, al fine di non pregiudicare con ulteriori nuove opere i benefici ambientali dovuti al tipo di trasporto. È inoltre necessario che non venga limitato il normale esercizio ferroviario.

La possibilità di trasportare i volumi di materiale di scavo tramite ferrovia, tesa alla minimizzazione degli impatti da traffico stradale ed emissioni in atmosfera, ha previsto pertanto una nuova selezione di alternative e una loro comparazione nella logica del collegamento ferroviario. I siti analizzati da questo punto di vista sono stati cinque ovvero quelli che costituiscono oggetto di prescrizione ai punti n. 8 e 9 della delibera CIPE n° 57 del 2011:

- Cantalupo;
- Sant'Ambrogio;
- Caprie;
- Torrazza Piemonte;
- Montanaro.



***Figura 3** – Localizzazione delle alternative per i siti di deposito*

L'esito del confronto fra queste alternative ha infine portato alla conferma di fattibilità per i 2 siti di Caprie e Torrazza Piemonte mentre gli altri tre sono stati esclusi sin dalla fase di verifica delle problematiche di conferimento a mezzo ferrovia. I siti di Caprie e Torrazza (e in particolare il primo, in considerazione della sua visibilità da più punti di vista di comune fruizione) sono risultati, inoltre, quelli per i quali gli interventi di ripristino mediante l'abbancamento di materiale di scavo assumono anche una particolare rilevanza positiva sotto il profilo della riqualificazione paesaggistica ed ecologica.

5.1.3 Alternative per la Stazione Internazionale di Susa

Al fine di individuare la migliore soluzione progettuale per il nodo strategico della stazione internazionale di Susa, il 20 dicembre 2011 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il bando di gara relativo ad uno specifico concorso di progettazione. L'esito del concorso ha visto l'aggiudicazione dell'incarico al raggruppamento [redacted] ritenuto in grado di soddisfare non solo un'alta qualità architettonica intrinseca, ma anche la massima integrazione nell'ambito locale. L'apporto fornito da tale gruppo di progetto è quindi stato considerato di eccellenza sotto il profilo architettonico, territoriale e paesaggistico, in grado di mutare in modo significativamente positivo la percezione e la fruizione del territorio mediante la modifica degli spazi legati all'inserimento della stazione e ai rimodellamenti morfologici connessi.

Lo sviluppo del concorso, cui hanno risposto 170 studi di architettura e ingegneria da tutto il mondo, raggruppati in 49 soggetti candidati, ha visto una prima fase di intensa selezione da parte della Giuria aggiudicatrice (composta da esperti, rappresentanti delle istituzioni, della cultura e delle professioni) che, a febbraio 2012, ha selezionato le cinque candidature ritenute di maggiore idoneità inviando ai soggetti candidati la documentazione necessaria per lo sviluppo della progettazione preliminare. A giugno 2012, ciascuno dei 5 concorrenti selezionati ha quindi consegnato, in forma anonima, il proprio progetto preliminare della stazione, rispettando le funzionalità richieste, i requisiti trasportistici e viabilistici indicati, i vincoli di tempi e di costi fissati, i limiti d'occupazione del suolo e l'impatto sull'ambiente. La giuria ha sottolineato l'alto livello di tutte le proposte presentate.

All'unanimità il progetto migliore è stato ritenuto, come già premesso, quello elaborato dal raggruppamento [redacted]

Gli altri 4 progetti sono stati unanimemente classificati come secondi ex-aequo.

Dall'inizio di agosto 2012 LTF ha quindi incaricato [redacted] della progettazione definitiva della stazione e del nodo d'interscambio e, da tale data, è anche stata avviata l'integrazione di tale componente di progetto nell'ambito delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale.

Nella seguente **Figura 4** sono riportate le quattro alternative concorrenti, unitamente a quella poi vincente di [redacted] rappresentata in **Figura 5**.



***Figura 4** – Stazione di Susa - le quattro proposte giunte seconde "ex-aequo"*



***Figura 5** – Stazione di Susa - la proposta aggiudicataria del Concorso di progettazione*

6. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Oltre alle prescrizioni connesse alla Delibera CIPE n° 57 del 3 agosto 2011, approvativa del progetto preliminare, della normativa applicabile e delle buone pratiche disciplinari, lo sviluppo della progettazione definitiva, per gli aspetti ambientali, si è avvalso anche di linee guida espressamente redatte per la NLTL (Osservatorio Tecnico e "Linee guida architettonico-paesaggistiche") oltre a quelle ISPRA e regionali di carattere tecnico e scientifico, con particolare riferimento al paesaggio e alle opere a verde.

6.1 Osservatorio per la Torino Lione - Nuova Linea Torino Lione "La sezione transfrontaliera" - Primi indirizzi per la redazione del progetto definitivo

In prosecuzione e in stretta coerenza con la *governance* di progetto svolta in fase di progettazione preliminare (in particolare con l'emissione delle Specifiche progettuali e gli Indirizzi operativi per l'individuazione delle alternative di tracciato), il 28 marzo 2012 l'Osservatorio Tecnico ha emanato gli indirizzi operativi per la redazione del progetto definitivo, presentandole a tutti gli Amministratori del territorio in un incontro in Regione. Si tratta di un documento fondamentale per l'attuale fase di progettazione che raccoglie in 42 pagine i punti principali dell'iniziativa così come venuta a configurarsi: la realizzazione per fasi, la ridefinizione della sezione transfrontaliera, la descrizione del tracciato, il tunnel di base, la galleria geognostica della Maddalena, l'interconnessione con la linea storica, la stazione internazionale, la "*territorializzazione*" del progetto e le misure per la riduzione degli impatti attesi. Nei paragrafi seguenti viene riportato un quadro sintetico delle indicazioni contenute in tale documento, per quanto di maggiore interesse rispetto agli obiettivi di analisi ambientale del presente Studio.

Riferimenti normativi e procedurali alla base dell'analisi ambientale

Coerentemente con gli esiti del CIPE e della CIG, l'Osservatorio individua le tratte funzionali del progetto suddividendone la realizzazione per fasi di costruzione. In considerazione del fatto che la sola fase 1 (sezione transfrontaliera) risulta completamente definita nei tempi e nelle modalità di realizzazione, lo Studio di Impatto Ambientale si incentra esclusivamente su di essa relativamente alle varianti funzionali e localizzative rispetto al PP2 e ottemperando alle altre prescrizioni in sede di progettazione definitiva per quanto non oggetto di variante.

I contenuti del progetto definitivo

Il documento dell'Osservatorio richiama sia i contenuti del progetto definitivo della "sezione transfrontaliera" (tunnel di base, galleria geognostica della Maddalena, insieme delle opere nella piana di Susa dall'imbocco est del tunnel di base all'interconnessione con la linea storica a Bussoleno) sia gli elementi di progetto preliminare non più previsti nella progettazione definitiva di fase 1, per motivazioni tecniche ambientali e per la decisione di fasaggio:

- il tunnel dell'Orsiera (rimandato alla futura fase 2)
- l'interconnessione a Chiusa San Michele, la teleferica di collegamento alla carrière du Paradis (elementi esclusi e sostituiti da varianti in conseguenza della realizzazione per fasi e/o per prescrizioni di natura tecnico-ambientale).

Il documento si conclude con una disamina delle misure da adottare per la riduzione degli impatti in fase di cantiere e di esercizio. Tra i punti fondanti vi è l'accoglimento dell'istanza del territorio di minimizzare rispetto al PP2 il trasporto su gomma a favore di una soluzione pressoché integrale di utilizzo della ferrovia per la movimentazione del marino. Quest'ultimo punto comporta due riflessi molto significativi sotto il profilo ambientale inducendo nel contempo sia maggiori vincoli che maggiore flessibilità nelle opzioni perseguibili:

- i maggiori vincoli consistono nella limitazione dei siti utilizzabili nell'ambito di quelli ubicati in prossimità di ferrovie esistenti e collegabili con raccordi ferroviari di cantiere di ridotto sviluppo.
- la maggiore flessibilità consiste nell'opportunità di ampliare il territorio di ricerca dei siti risultando il trasporto ferroviario meno sensibile, sotto il profilo della sostenibilità ambientale, al parametro "distanza" rispetto a quello su gomma (consumi energetici ed emissioni).

6.2 Osservatorio per la Torino Lione – Principi, modalità e contenuti del concetto di "territorializzazione"

L'Osservatorio per la Torino-Lione ha guidato la realizzazione del progetto, quindi anche della attuale fase di progettazione definitiva, secondo principi di relazioni fra opera e territorio indicati come *"territorializzazione"*, e definendo questo concetto come *"un'operazione partecipata di progettazione corale ed interdisciplinare, ma anche eterodisciplinare, ovvero aperta all'apporto di saperi "esterni" al mondo delle discipline dell'Accademia"*.

Le comunità locali (con i loro esperti e spesso anche direttamente attraverso gli Amministratori) sono state partecipi di un approfondito lavoro di analisi e di confronto continuo a più voci, anche con l'aiuto di audizioni di diversi esperti talora internazionali.

I diversi aspetti del progetto sono stati via via sviluppati ed illustrati dal progettista in Osservatorio durante l'intera fase di sviluppo del progetto definitivo, con estese sintesi, che sono state discusse ed approfondite, sia in seduta plenaria che all'interno di dieci gruppi di lavoro, incaricati degli approfondimenti tecnici sui principali temi.

Le ricadute di questo approccio di massima apertura, indirizzato sotto il profilo della comunicazione al superamento delle barriere che vengono sovente poste da punti di vista esclusivamente tecnico-scientifici di ogni settore disciplinare sono sintetizzabili nei seguenti dieci punti, considerabili anche quali parole chiave del progetto:

- progettazione partecipata;
- scelta del tracciato ottimale rispetto ai luoghi;
- selezione delle priorità attraverso il fasaggio;
- concentrazione e limitazione degli interventi;
- ottimizzazione dell'uso del suolo;
- occasione di riordino;
- qualità delle opere;
- ottimizzazione dei cantieri;
- anticipazione delle opere per l'ambiente;
- ricadute economiche per lo sviluppo.

Più in dettaglio, le voci sopraelencate fanno riferimento:

- alla *governance* del progetto (l'Osservatorio è stato la sede della progettazione partecipata in cui le comunità locali, direttamente o tramite i loro esperti, sono state protagoniste di un confronto continuo, a più voci, lungo l'intero processo ideativo, dalle prime ipotesi di tracciato fino al progetto definitivo delle opere e del loro contesto);
- alle scelte tecniche del progetto in relazione al contesto sociale e territoriale (dalle scelte di corridoio e di tracciato mediante pubbliche analisi comparative multicriteria sino a valutazioni di ottimizzazioni degli interventi e delle aree/installazioni di cantiere)

- allo stimolo verso la continua ricerca della qualità, intesa sia in termini architettonico-paesaggistici che di funzionalità ferroviaria delle opere e, più in generale, di ogni azione, procedura e materia prima da impiegarsi secondo le logiche dell'ecosostenibilità. Nel concetto di qualità resta sempre centrale, inoltre, la presenza dell'apporto partecipativo.
- alle ricadute economiche e territoriali del progetto, ossia al perseguimento di benefici diretti (anticipazione di opere quali il riordino dell'assetto viario o la realizzazione della prima parte dell'Agriparco di Susa) o possibili grazie all'individuazione con le comunità locali della migliore utilizzazione dei fondi compensativi previsti dalla normativa e confluiti, nel caso specifico, in un insieme coordinato di interventi definito come progetto *"Smart Susa Valley"* (descritto al §27).

6.3 Linee guida architettoniche e paesaggistiche

Anche in fase di progettazione definitiva si è ritenuto indispensabile elaborare un masterplan progettuale finalizzato a gestire al meglio l'identità e la coerenza delle scelte progettuali tenuto conto dell'insieme d'indicazioni provenienti da un lato dalle prescrizioni approvative della progettazione preliminare e dall'altro della variazione di tracciato rappresentata dall'interconnessione a Bussoleno, sempre in coerenza con le logiche di *"territorializzazione"* espresse dall'Osservatorio per la Torino-Lione. Le linee guida, elaborate da una specifica equipe di architetti e paesaggisti,scaturite a valle di tale attività sono state redatte nella fase iniziale della progettazione e successivamente affinate, fra i mesi di luglio e dicembre 2012, in relazione a tutte le altre risultanze (in particolare i rilievi ambientali in campo e le verifiche tecniche progettuali in progress). Altro elemento che ha condotto al masterplan finale è risultato il percorso svolto nel corso delle riunioni di Osservatorio e dei suoi Gruppi di Lavoro specialistici, con i relativi pareri e indicazioni da parte dei propri membri. Il masterplan e le linee guida architettoniche e paesaggistiche sono interamente allegate al progetto definitivo ed un esempio del lavoro di Linee-Guida è riportato nella successiva **Figura 7** con relativa legenda evidente in **Figura 6**.



***Figura 6** – Legenda Masterplan*

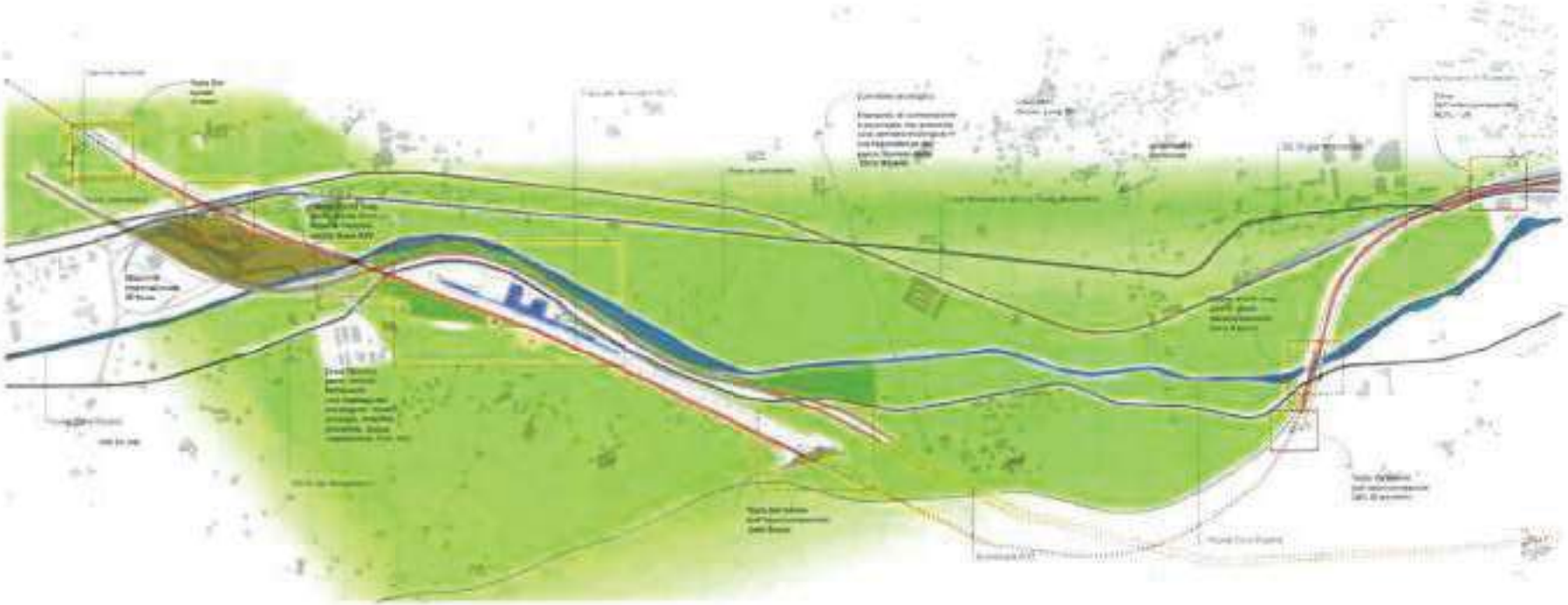


***Figura 7** – Estratto dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche: masterplan*

6.4 Linee guida di carattere tecnico e scientifico

Per operare correttamente all'interno del modello Pressione-Stato-Risposte (PSR), (metodologia proposta dall'OCSE 1993, basata sul fatto che le attività umane esercitano pressioni sull'ambiente e cambiano la qualità e la quantità delle risorse determinando lo stato dell'ambiente, il contesto socioeconomico e politico produce, a sua volta, delle risposte a tali sollecitazioni attraverso formulazioni di politiche ambientali ed economiche; le risposte producono nuove pressioni sullo stato dell'ambiente rappresentate da compensazioni delle pressioni che determinano un nuovo stato), si è fatto principalmente riferimento, oltre alla normativa e alle coerenze di pianificazione territoriale (in particolare PTC2), alle linee guida nazionali di cui ai manuali ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) – [redacted] Ad integrazione di queste sono inoltre state prese a riferimento linee guida di carattere provinciale e regionale (Provincia di Torino e Regione Piemonte) oltre ad indicazioni ed esperienze di altre regioni italiane quali, ad esempio, le linee guida della regione Emilia-Romagna per i ripristini delle aree di cava.

Un ruolo determinante viene assunto dal paesaggio nella sua accezione più ampia, in coerenza con le indicazioni dell'Osservatorio Tecnico da sempre attento ad una concezione del paesaggio che non fosse unicamente di natura estetico-percettiva. La progettazione è partita dall'analisi del territorio, tenendo conto delle sue specificità e delle sue componenti principali (il "*palinsesto* territoriale" : le risorse naturali, l'idrografia, l'uso del suolo e le risorse antropiche), mirando ad integrare l'opera nel territorio e valorizzando il paesaggio, in un'ottica di sviluppo sostenibile, tenendo conto degli ecosistemi attraversati per preservare quelli che sono di maggior interesse, diversificare quelli meno ricchi e creandone di nuovi.

Nella successiva **Tabella 1** si riporta, a tale proposito, l'elenco delle principali linee guida prese a riferimento nel corso della redazione nel progetto:

LINEE GUIDA ISPRA- [redacted]
65.2/2010 Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture
65.3/2010 Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari
65.4/2010 Mitigazioni a verde con tecniche di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle strade
65.5/2010 L'inserimento paesaggistico delle infrastrutture stradali: strumenti metodologici e buone pratiche di progetto
76.1/2011 Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti
78.1/2012 Glossario dinamico per l'Ambiente ed il Paesaggio
CRITERI, LINEE GUIDA E INDIRIZZI PROVINCIALI E REGIONALI
Abaco delle Buone Pratiche: Rafforzamento del ruolo dello spazio rurale nella costruzione delle reti ecologiche – Inserimento paesaggistico di strutture ed infrastrutture agricole. Provincia di Torino 2012.
Criteri e indirizzi per la tutela del paesaggio – Regione Piemonte Assessorato ai Beni Ambientali.
Indirizzi per la qualità paesaggistica degli insediamenti. Buone pratiche per la pianificazione locale -Regione Piemonte Marzo 2010
Quaderni di tutela del territorio: "Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari – Regione Piemonte 2008
Criteri tecnici per l'individuazione ed il recupero delle aree degradate e per la sistemazione e rinaturalizzazione di sponde ed alvei fluviali e lacustri - Regione Piemonte, D.C.R. del 2 aprile 1997, n. 377- 4075
Manuale di ingegneria naturalistica: Regione Piemonte 2007

***Tabella 1** – Principali Linee guida consultate nel progetto*

7. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI

La realizzazione della NLTL presenta, come noto, valenze e ricadute importanti sia a livello di politiche e piani europei e nazionali che in ambito regionale, provinciale e locale. Per tale motivo l'aggiornamento del quadro programmatico alle varianti di progetto ha provveduto a verificare la coerenza con gli strumenti di riferimento a tutti i livelli di governo del territorio, ossia:

- Strategie di azione ambientale a livello europeo, a livello nazionale, regionale e provinciale.
- Pianificazione regionale. Sono stati presi in esame il nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) in fase di approvazione (con i contenuti specifici relativi alla Valle di Susa), il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), il Documento di Programmazione delle Attività Estrattive (DPAE), il Piano di Tutela delle Acque (PTA) e gli altri piani di settore.
- Pianificazione provinciale. Sono stati verificati il "Piano strategico della provincia di Torino per il territorio interessato dalla direttrice ferroviaria Torino - Lione" e il secondo Piano Territoriale di Coordinamento (PTC2).
- Pianificazione locale. Sono stati analizzati, prevalentemente, i Piani regolatori (PRGC) dei comuni interessati dalle varianti di progetto.

7.1 Inserimento dell'opera nella pianificazione regionale

Sono stati presi in considerazione ed è stata verificata la coerenza del progetto con:

- Atto aggiuntivo dell'intesa quadro Stato – Regione Piemonte datato 23 gennaio 2009;
- il nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) approvato con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011: tramite l'Osservatorio, in particolare, il processo di pianificazione e progettazione della linea segue un iter partecipativo che, di nuovo, vede la partecipazione diretta di tutti i soggetti portatori di interesse, aderendo all'idea di co-pianificazione introdotta dal nuovo PTR;
- il Piano per la tutela delle risorse idriche regionale (PTA): la NLTL rappresenta una concreta opportunità di riqualificazione delle aree spondali e limitrofe ai corsi d'acqua;
- Piano di tutela della qualità dell'aria;
- Pianificazione forestale.

7.2 Inserimento nella pianificazione provinciale

Per quanto riguarda la pianificazione provinciale sono stati considerati:

- Piano strategico per il territorio interessato dalla direttrice ferroviaria Torino-Lione: la NLTL è considerata come un'importante opportunità di sviluppo da cogliere per rendere il territorio maggiormente competitivo;
- Nuovo Piano Territoriale di Coordinamento (PTC2): a livello generale il PTC2 riconfermale politiche e gli obiettivi già assunti dal PTC1 e richiama espressamente la centralità della NLTL nell'ambito delle azioni di sviluppo e di sostenibilità del territorio.

7.3 Inserimento nella pianificazione locale

L'elenco dei comuni interessati dalle varianti di progetto (tracciato, opere, cantieri e siti di deposito) e i corrispondenti Piani Regolatori Generali vigenti sono riportati nella successiva tabella. Sono inoltre evidenziate le corrispondenti destinazioni d'uso.

COMUNE	Data approvazione PRGC	Destinazione d'uso
Bussoleno	• DGR n.21-11637 del 22.06.2009 • Aggiornato con variante parziale n. 2 - variante normativa aree D - adozione preliminare con delibera c.c. 53 del 4.11.2010 • Aggiornato con variante parziale n. 3 - variante normativa art. 78.5 (punto: t.c.2), 78.6 e 78.7 materiali e finiture degli edifici (punto: coperture e cornici sottogronda) - adozione preliminare con delibera c.c. 54 del 4.11.2010	Aree di pertinenza ferroviaria
Caprie	• Approvato 1988 - D.C. n.36 del 25/3/85 • Var. PRGC approv. 1995 - D.C n.67 del 11/11/94 • Var. PRGC - D.C. n. 33 del 9/11/01 • Variante n.1 al PRGC – Aggiornato con DGR 27 febbraio 2006, n. 19-2252 • Variante n. 2 al PRGC ai sensi dell'art. 17 comma 7 della LR 56/77	Area di cava, mentre l'area di cantiere interesserà aree a destinazione agricola.
Chiomonte	• PRGC approv. 11/6/87 con DGR 144/13806 • Var. PRGC approv. 1996 - D.C. n.16 del 22/03/96 • Var. PRGC approv. 1999 - D.C. n.18 del 2/03/98 • Var. semplificata D.C. n.11 del 12/03/04 • Var. PRG D.C. n.12/06 del 10/06/06 • Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato con DGR n.22-6822 del 10.09.2007	Area agro-forestale indifferenziata
Giaglione	• PRG approv. 1980 - D.C. n. 396 del 10/11/78 • PRG Intercomunale - DGR 13.10.87 • Var. PRGI - DGR 09.05.1994	Area agro-forestale indifferenziata (Imbocco Clarea), quasi esclusivamente ad uso trasportistico (cavidotto)
Susa	• PRG approv. con DGR 112/30387 del 3/6/80 • Var. generale D.C. n. 36 del 27/6/94 • Variante n. 1 approvata con D.G.R. n. 373/46961 del 19/6/95 • Variante di adeguamento al PAI – D.C.C. n.61 del 12.01.2004	Aree agricole (Tunnel di Base e Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione). Area di nuovo impianto per rilocalizzazioni artigianali ed attività terziarie (Area Susa Autoporto e cavidotto). Inoltre l'Imbocco Est del Tunnel di Base si colloca nelle vicinanze del bene vincolato di "Cascina Vazone".
Torrazza Piemonte	• PRG approv. con D.G.R. n. 087-03851 in data 4.2.1991 • Variato nel rispetto dei disposti fissati dagli artt. 16 e 6 rispettivamente della Legge 17.2.1992 n. 179 e della Legge Regionale 9.4.1996 n. 18 • Variante strutturale PRGC - DGR 07.11.2011	Area destinata ad attività produttive, logistiche e di servizio alla produzione, in zone soggette a recupero ambientale
Verrua	• PRG Intercomunale - DGR 13.10.87	quasi esclusivamente ad uso trasportistico (cavidotto)
Mompantero	• approvato dalla Regione con D.G.R. n° 125-11042 del 27.10.81 e successiva variante.	quasi esclusivamente ad uso trasportistico (cavidotto)

***Tabella 2** – Comuni interessati dal tracciato, dalle linee di cantiere e dai siti di deposito e relative destinazioni d'uso*

Segue una tabella riassuntiva dei vincoli presenti:

Tipologia di vincolo	Tratto all'aperto e in galleria	Cantieri e siti di deposito
Vincoli naturalistici	L'opera non intercetta direttamente aree sottoposte a vincolo naturalistico.	Le aree di cantiere nella piana di Susa non intercettano vincoli naturalistici. Il cantiere di Clarea sorgerà in prossimità del SIC IT1110027 Boscaglie di Tasso di Giaglione. Il cantiere di Maddalena non interferisce con vincoli naturalistici. I siti di deposito non intercettano aree sottoposte a vincoli naturalistici. Si rileva la presenza molto prossima all'Area Protetta Po e Collina Torinese ed alla Riserva Naturale dell'Isolotto del Ritano.
Vincolo idrogeologico	L'imbocco est del TdB intercetta il limite di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. Il tracciato intercetta aree sottoposte a vincolo idrogeologico lungo il Tunnel di Interconnessione. Nel suo tratto all'aperto la linea attraversa le fasce A, B e C del PAI. In loc. Foresto nei pressi della stazione di Bussoleno intercetta un'area classificata come inondabile (PAI).	Le aree di cantiere dell'imbocco est del TdB e Imbocco est e ovest del Tdl interessano il limite di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. L'area di cantiere Imbocco Est del TdB è limitrofa alla fascia C del PAI. L'area industriale di Susa Autoporto è subito al di fuori le fasce A, B e C del PAI, ma ad esse contigua. L'area di cantiere Imbocco Est del Tdl intercetta le fasce C e B del PAI. Imbocco di Clarea e Imbocco di Maddalena: l'intera superficie di cantiere si trova in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. Il sito di deposito di Caprie, pur essendo prossimo alla fascia C della Dora, risulta non ricadere all'interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali indicati dal PAI. Esso ricade tuttavia in aree sottoposte a vincolo idrogeologico. L'area di cantiere del deposito interessa invece le fasce A, B e C del PAI, nonché un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. Il sito di Torrazza Piemonte, pur essendo prossimo ad un'area di esondazione a pericolosità media o moderata (Em) cartografata dal PAI, non risulta ricadere all'interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali.

Vincoli paesaggistici	Il nuovo tracciato intercetta sia nel tratto che va dall'imbocco est del TdB fino all'imbocco ovest del TdI, sia lungo il tratto esterno di raddoppio del viadotto sulla Dora, la fascia fluviale (D.Lgs. 42/2004, art.142) della Dora Riparia. Tale fascia è già attualmente intercettata, in quest'ultimo tratto, dall'attuale viadotto della linea storica Torino-Modane e della SS24. L'imbocco est del TdB e l'Imbocco est del TdI, nonché i ponti Dora est e Dora ovest interessano aree ricoperte da boschi (ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 42,comma 1).	L'area industriale di Susa Autoporto intercetta la fascia fluviale (art.142) della Dora Riparia in loc. Traduerivi. Il cantiere Imbocco est del TdB e il cantiere Imbocco est del TdI interessano aree ricoperte da boschi (ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 42,comma 1). Il cantiere di Clarea intercetta la fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1. Intercetta i territori ricoperti da boschi, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1. Il cantiere di Maddalena intercetta la fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1. Intercetta i territori ricoperti da boschi, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1. Il sito di deposito di Caprie intercetta i territori ricoperti da boschi, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1. L'area di cantiere intercetta la fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1. Il sito di deposito di Torrazza Piemonte non intercetta aree sottoposte a vincolo. Si rileva la presenza molto prossima all'Area Protetta Po e Collina Torinese ed alla Riserva Naturale dell'Isolotto del Ritano in esso inclusa,ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1.
Vincolo archeologico	Nessun tratto ricade in area sottoposta a vincolo archeologico.	Nessuna aren di cantiere ricade in area sottoposta a vincolo archeologico. Il cantiere di Maddalena sorgerà nei pressi del sito archeologico della Maddalena.

***Tabella 3** – Sintesi dei vincoli presenti*

8. SINTESI DEL PROGETTO: LA FASE DI ESERCIZIO

Come indicato nei precedenti capitoli, lo Studio di Impatto Ambientale è incentrata sulle varianti di progetto di prima fase realizzativa che vengono di seguito illustrate evidenziandone le modifiche rispetto alla fase di progettazione preliminare. A tale descrizione si è tuttavia ritenuto opportuno anteporre un sintetico inquadramento che ricorda i dati essenziali della NLTL nel suo insieme. Informazioni di maggiore dettaglio inerenti il progetto definitivo possono inoltre essere reperite nel documento PD2_C30_TS3_0004: Relazione generale.

8.1 Inquadramento generale della NLTL e della sezione transfrontaliera

L'opera in oggetto, o meglio l'intero asse ferroviario tra Lisbona e Kiev, del quale è parte, trae le sue motivazioni di carattere globale dalle politiche dei trasporti concepite in sede comunitaria a partire dai primi anni 90 fino ad oggi.

Esso ha una finalità di riequilibrio economico e di trasporto dello spazio europeo, grazie ad un rafforzamento considerevole dei legami fra il nord ed il sud del continente in particolare tra l'Italia e la Francia (e attraverso questa con le regioni europee del nord-ovest: Gran Bretagna, Benelux, Germania, per le quali la linea Torino Lione costituisce l'itinerario più logico). La realizzazione e l'esercizio di questa linea si pongono dunque in **un quadro** che va oltre le frontiere nazionali .

La nuova linea Torino-Lione presenta nel suo insieme uno sviluppo complessivo di 269,8 km di cui il 70% in Francia e il 30% in Italia. Nel nostro Paese lo sviluppo del tracciato è quindi pari a circa 81,1 km di cui solo 10 km in superficie. Il 70% di questi ultimi si colloca inoltre in aree già antropizzate. Elemento centrale del progetto nella zona transfrontaliera è, come noto, il tunnel di base che si sviluppa per complessivi 57,5 km, 45 dei quali in Francia e 12,5 in Italia. Nella successiva **Figura 8** viene riportato l'inquadramento territoriale dell'intera linea Torino-Lione.



***Figura 8** – Inquadramento territoriale della NLTL*

La NLTL sarà una linea a traffico misto viaggiatori e merci.

Passando al progetto della sola sezione transfrontaliera, così come sviluppato a livello di definitivo in base alle prescrizioni del fasaggio, si riporta in **Figura 9** la completa

schematizzazione da Saint Jean de Maurienne a Susa che prevede la nuova interconnessione con la linea storica Torino-Modane a Bussoleno.Questa sola sezione della NLTL permette già di conseguire importanti benefici anche per il trasporto dei passeggeri in termini di tempistica, di competitività generale con altri mezzi di trasporto e per le ricadute positive sul trasporto locale:

- la tratta Torino-Chambéry sarà percorsa in circa metà del tempo attuale;
  la NLTL risulterà competitiva con l'aereo sulle principali direttrici europee ,favorendo un trasferimento modale aereo/gomma-ferro positivo anche sotto il profilo ambientale;
- la linea storica fra Susa e Torino assumerà le caratteristiche di sistema ferroviario metropolitano incrementando considerevolmente gli attuali livelli di servizio locale.

8.1.1 I principali dati tecnici di progetto della sezione transfrontaliera della NLTL

La NLTL si sviluppa con il suo Binario Pari per 63.975 m a cui si aggiungono 3.552 m di Interconnessione (lo sviluppo del Binario Dispari è invece di 63.731 m a cui si aggiungono 3.643 m di Interconnessione Dispari). La parte di tracciato in territorio francese si sviluppa dalla pk 0+000 alla pk 48+672, quella in territorio italiano dalla pk 48+672 alla pk 63+975 BP.

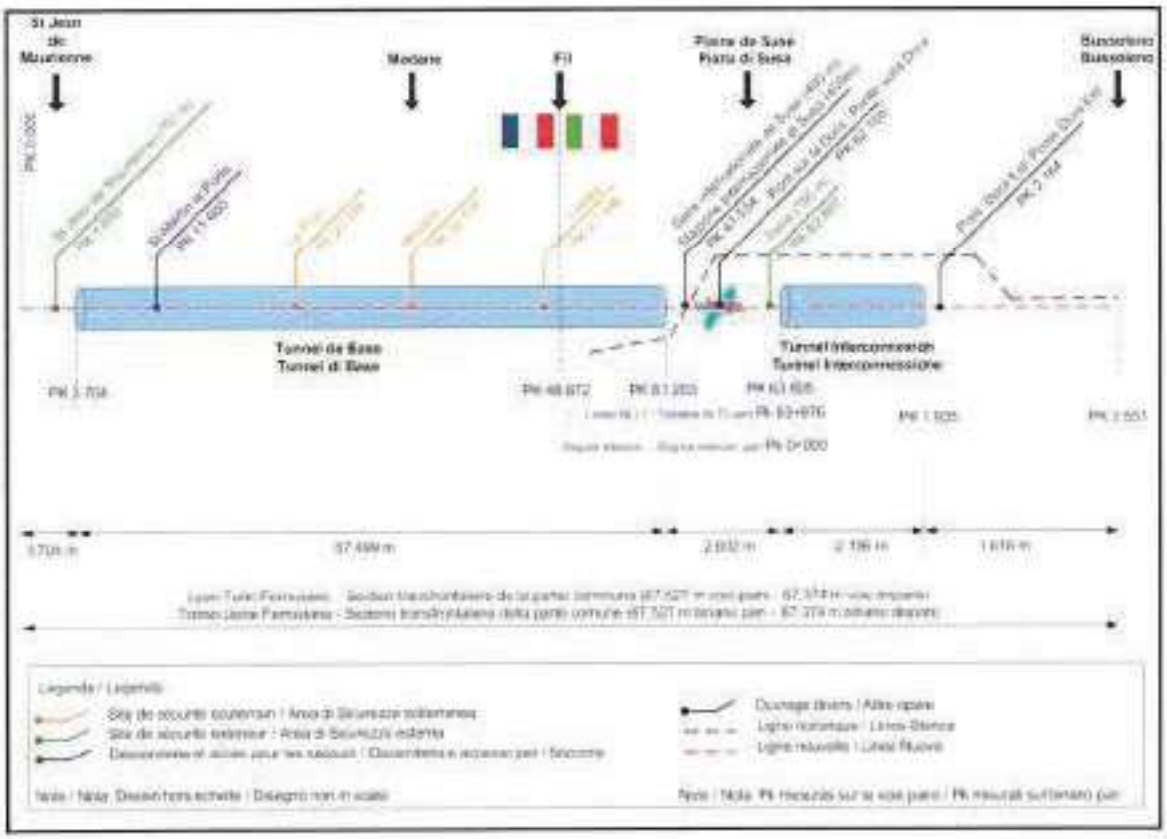


***Figura 9** – Schema della NLTL*

In territorio francese il tracciato risulta quello già previsto nell'Avant Projet de Référence (APR 2006) con le due seguenti modifiche di marginale rilevanza:

- Allargamento dell'interasse minimo della NLTL da 4,30 m a 4,50 m nel parco di stazione di Saint Jean de Maurienne, per consentire l'utilizzo della linea anche ai convogli dell'Autostrada Ferroviaria (AF);
- spostamento del sito di sicurezza sotterraneo di Clarea dalla pk 46+711 alla pk 47+998 e sua trasformazione in Area di Sicurezza. Si tratta di un'azione progettuale già compresa nel Progetto Preliminare in Variante (PP2) del 2010 e che ha comportato sia una modifica planimetrica per ampliare l'interasse dei binari in corrispondenza dell'area, sia una modifica altimetrica.

In territorio italiano, come già accennato in precedenza, il tracciato è quello previsto nel PP2, modificato per tener conto del fasaggio e delle prescrizioni del CIPE in sede di approvazione del PP2, ossia:

- realizzazione dell'interconnessione tra NLTL e linea storica Torino-Modane a Bussoleno, anziché a Chiusa San Michele, con conseguente eliminazione di tale interconnessione;
- esercizio della NLTL in prima fase utilizzando l'Interconnessione di Bussoleno, senza quindi realizzare il tunnel dell'Orsiera e l'area di sicurezza di Chiusa, rimandate ad una fase successiva;
- modesto spostamento ad est del tracciato nella Piana di Susa, per salvaguardare l'edificio storico della Cascina Vazone all'imbocco del tunnel di Base.

8.2 **Tunnel di Base**

Come noto, il Tunnel di Base (TdB) prevede uno sviluppo di circa 57,5 km, di cui 12,5 km circa in territorio italiano, ed è costituito da due gallerie a binario unico realizzate, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, con scavo tradizionale tramite esplosivo, con mezzi meccanici (frese puntuali o martellone) o con fresa a piena sezione.

Il tratto del TdB che si snoda dall'area di sicurezza di Clarea in Francia (pk 47+998) – accessibile dalla discenderia della Maddalena - è caratterizzato da livelletta in discesa verso Susa pari a circa 11,26 per mille, e un ultimo tratto pari a 0,82 per mille, fino all'imbocco est (pk 61+221 – Galleria artificiale) dopo il quale la linea esce all'aperto nella piana di Susa.

8.3 **Imbocco Est del Tunnel di Base**

Le opere all'imbocco lato Italia del Tunnel di Base sono essenzialmente costituite dal portale di ingresso lato Susa e da un tratto di galleria artificiale per realizzare i collegamenti in galleria tra i binari Pari e Dispari e tra questi e le Precedenze Viaggiatori Pari e Dispari della Stazione Internazionale di Susa.

L'imbocco della galleria naturale del Tunnel di Base si trova alla pk 61+062 binario pari mentre il Portale di Imbocco si trova alla progressiva Pk 61+203. La zona tra l'imbocco della galleria naturale ed il portale viene realizzato in galleria artificiale. La lunghezza della galleria artificiale (metri 141) deriva essenzialmente dalle seguenti motivazioni:

- esigenze di tipo architettonico;
- necessità di protezione dal rumore della zona della Casa di riposo San Giacomo e della Cascina Vazone.

La galleria artificiale è una struttura scatolare in c.a. composta da due canne separate, una per il binario pari e il relativo binario di precedenza e l'altra per il binario dispari ed il relativo binario di precedenza, in modo da evitare il ricircolo dei fumi nella canna in caso di incendio nell'altra canna.

All'uscita dal portale il corpo ferroviario è sostenuto per un primo tratto da muri di sostegno posti sia sul lato BP, sia sul lato BD. Dopodiché il corpo ferroviario si sviluppa su rilevato.

Tra le opere esterne all'imbocco è compresa una piazzola di sicurezza, posta sul lato binario dispari, atta a contenere i mezzi di soccorso/servizio e un edificio tecnico contenente la vasca antincendio ed i relativi locali di pompaggio a servizio del Tunnel di Base nel tratto tra l'Area di Sicurezza Clarea e l'Imbocco Est.

L'accesso a questi locali tecnici ed alla zona di imbocco è garantito infine da una strada, in parte di nuova realizzazione, posta a nord della linea, che si ricollega alla viabilità secondaria esistente in Loc. Braide.

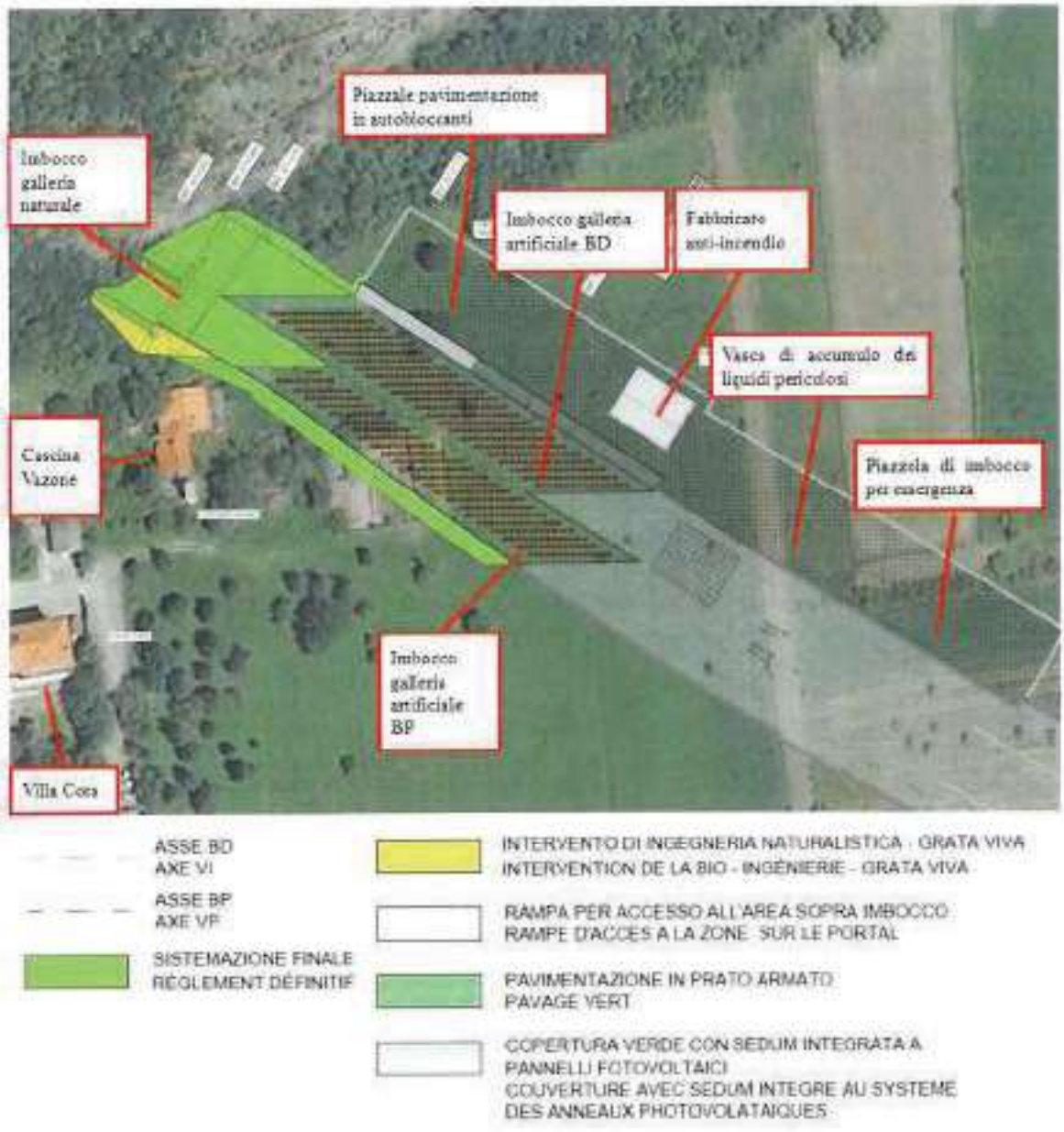


***Figura 10** – Planimetria su ortofoto dell'Imbocco Est del Tunnel di Base*





***Figura 11** – Fotoinserimenti dell'imbocco Est del Tunnel di Base*

8.4 Corpo ferroviario all'uscita dell'imbocco est del Tunnel di Base

Il corpo ferroviario situato tra l'imbocco est del TdB ed il ponte sulla Dora (da pk 61+203 a pk 62+027) è in rilevato, prevalentemente tra muri ed è caratterizzato dalla zona delle banchine della Stazione Internazionale di Susa. Per questo il corpo ferroviario è prevalentemente a quattro binari formato dai due binari di corsa della NLTL e dai binari di Precedenza Viaggiatori.

8.5 Stazione internazionale di Susa

Il percorso di concertazione avviato nel 2005 attraverso la creazione dell'Osservatorio Torino-Lione, ha posto tra i suoi cardini la definizione di riferimenti di una progettazione capace di rispondere contemporaneamente alle esigenze di un nuovo collegamento ferroviario ed a quelle del territorio con l'obiettivo di rispettarne le caratteristiche e, ove possibile, di creare valore aggiunto, puntando sulla qualità degli interventi a partire dalla qualità ambientale e dai requisiti del territorio assunti come input fondamentali del progetto stesso. Analogamente, ha valutato soluzioni idonee alla valorizzazione ed alla rifunzionalizzazione della rete esistente a supporto del traffico passeggeri sia locale che in chiave transfrontaliera.
In quest'ottica, l'Osservatorio ha individuato nel giugno 2008, con l'Accordo di Pracatinat, tra i punti qualificanti della nuova infrastruttura, lo sviluppo di adeguate interconnessioni funzionali con la linea storica di Alta Valle, in modo da sfruttare i vantaggi delle tratte di adduzione per l'accessibilità turistica, attraverso l'individuazione di nuovi specifici servizi di treni "della montagna" in grado di attrarre nelle stazioni sciistiche della Valle di Susa, come già avviene correntemente nella valle della Maurienne in Francia, i turisti e gli sciatori delle grandi città italiane ed europee in concorrenza con i charter della neve, e quindi la conseguente introduzione di una stazione di livello internazionale nel nodo di Susa, all'intersezione tra l'attuale linea Susa-Bussoleno-Torino e la Nuova Linea Torino-Lione.
Il modello di esercizio della Nuova Linea Torino-Lione, prevede come servizio passeggeri internazionale dedicato :

- fino a 10 Treni passeggeri internazionali
- fino a 8 Treni regionali veloci Torino-Lione
- fino a 8 Treni della montagna nel fine settimana (2 A/R dall'Italia e 2 A/R dalla Francia).

La posizione all'intersezione con la Linea Storica consente inoltre di creare una nuova fermata tra Susa e Bussoleno, che da un lato crea la connessione funzionale con la Nuova Linea ed i suoi servizi passeggeri internazionali, dall'altro arricchisce le possibilità di fruizione della Linea 3 Susa-Torino del nuovo Servizio Ferroviario Metropolitano in vigore da fine 2012, con 40 treni regionali giornalieri.
Infine, ma non da ultimo, la Stazione Internazionale è stata anche lo stimolo per ripensare in chiave urbanistica tutta l'area circostante, oggi occupata da ampie zone asfaltate di pertinenza autostradale, in modo da un lato di restituirla al territorio con la creazione di un ampio parco ricreativo collegabile con il vicino centro polisportivo comunale, dall'altro di ospitare una serie di servizi culturali e ricreativi e quindi in grado di creare un Polo di attrazione che ha motivato anche un profondo ripensamento urbanistico da parte dell'Amministrazione comunale, attualmente in corso.

Nel paragrafo 5.1.3 sono state presentate le alternative che hanno condotto, a valle del concorso di progettazione, alla scelta della soluzione da sviluppare in sede di progetto definitivo (proposta del raggruppamento [redacted] Questa componente del progetto, di notevole

rilevanza per Susa e per la sua cittadinanza, viene di seguito descritta con qualche maggiore dettaglio rispetto alla restante trattazione.

8.5.1 Inserimento dell'opera nel contesto urbanistico

L'area in cui sorgerà la stazione consiste in un appezzamento di forma triangolare collocato in un'area posta tra Susa e Bussoleno, in posizione baricentrica nel contesto della valle di Susa.

Il sito di progetto è delimitato a nord dalla linea storica Susa-Bussoleno, a sud dagli svincoli autostradali della A32 e dalla Dora Riparia, a est dall'abitato di San Giuliano e dalla nuova rotatoria prevista nel nuovo piano della mobilità proposto e, verso ovest, dall'intersezione tra la linea storica e l'autostrada A32. In particolare l'edificio della stazione è situato in corrispondenza dell'incrocio a due livelli tra la linea storica e la NLTL, in una zona per lo più pianeggiante con un lieve dislivello nord-sud.

L'area è già stata oggetto d'interesse da parte del nuovo Piano Regolatore del Comune di Susa. Il piano individua alcuni ambiti potenzialmente coinvolti dalla trasformazione territoriale con la Stazione internazionale come facilitatore di opportunità di sviluppo.

L'edificio si inserisce in un grande parco attrezzato per il tempo libero dal quale accedere alla zona naturalistica riqualificata lungo il fiume, effetto di una riconversione pubblica di un'estesa area oggi asfaltata ed appartenente al sistema di svincoli autostradali di Susa Est.

L'area è una grande zona verde pedonale e ciclabile per il tempo libero ma che allo stesso tempo permette una facile accessibilità stradale alla stazione. Il tutto è reso possibile dal movimento di suolo: l'attuale livello di campagna di riferimento che possiamo considerare quota 472 m viene alzato a quota 483m, in corrispondenza con l'accesso principale delle stazioni.

In questo modo la stazione è in diretto contatto col parco verde circostante. L'area apparirà come una grande area verde che ricuce quietamente ogni episodio infrastrutturale.

La modifica del suolo genera molteplici benefici:

- mitigazione dell'altezza delle barriere antirumore della NLTL col parco e le zone abitate circostanti;
- mitigazione e integrazione dei due livelli di parcheggi;
- connessione fisica diretta del livello principale della stazione col parco;
- "ancoraggio" al suolo dell'edificio;
- mitigazione delle infrastrutture di transito (SS25, bretelle autostradali, drop-off di accesso, ferrovie);
- (mitigazione/ integrazione del rilevato [redacted]el progetto);
- nuova area per il tempo libero a disposizione per la collettività.

Sebbene tutto il sito sia coinvolto da una totale sistemazione delle quote di livello, l'area che sicuramente è maggiormente coinvolta è quella Sud. In questo tratto il suolo permette agevolmente di coprire l'edificio parcheggi a due livelli addossato al muro della barriera antirumore, attraverso due ampie discese verdi (SE e SO).

Ad est l'innalzamento del piano di campagna è più modesto. Viene spostata la quota di riferimento da 469 a 473.5 in modo tale da coprire agevolmente la bocca del tunnel della statale SS25 e di migliorare l'inserimento del muro dalla stazione degli autobus.

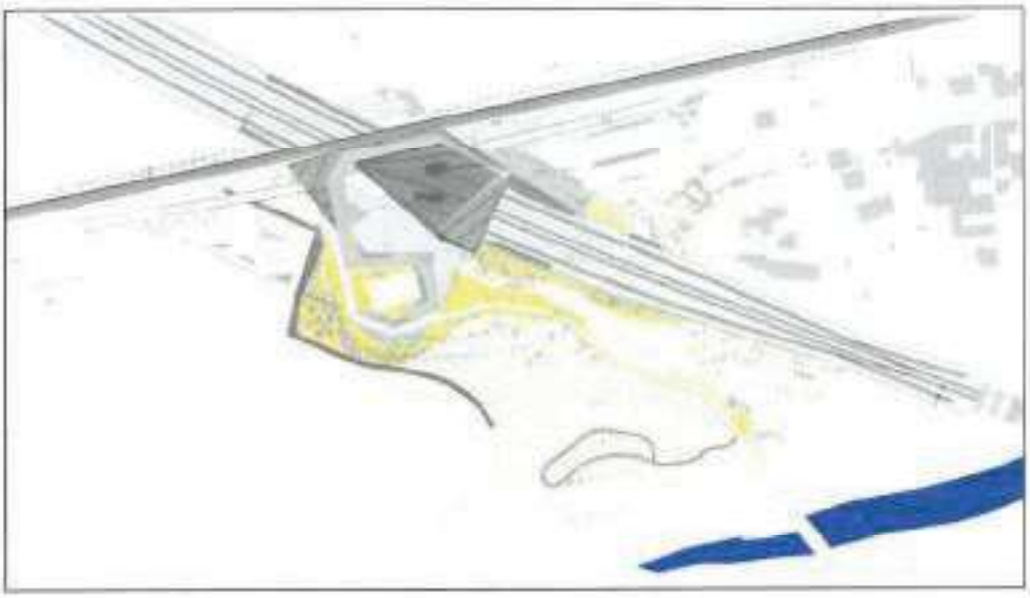


***Figura 12** – Planimetria dell'area della Stazione Internazionale*



***Figura 13** – Fotoinserimento: vista dal parco attrezzato*

L'edificio della stazione si situa in corrispondenza dell'incrocio a due livelli tra la linea storica e la nuova linea Torino-Lione. La zona è prevalentemente pianeggiante con un lieve dislivello Nord-Sud.

La riorganizzazione dei sistemi di accesso all'area della stazione favorisce una riconsiderazione di tutto il sistema trasportistico circostante incentivando la rivalutazione urbanistica dell'area. La stazione farà da volano economico alla rivalutazione della zona

densamente infrastrutturata lungo l'autostrada, attirando molteplici funzioni a servizio della collettività.

L'intervento prevede di riorganizzare l'intero layout viabilistico con un occhio di riguardo alla connessione pedonale e ciclopedonale verso il fiume Dora Riparia valorizzando questa parte di territorio eccessivamente infrastrutturata; per questo motivo si sono considerati, sin dalla fase concorsuale, l'area di progetto e l'edificio in esame come un condensatore sociale con una serie di servizi a supporto della città di Susa e dell'intera Vallata.

Un servizio non solo per i turisti dunque, dove la funzione "stazione" risulti essere solo uno dei molti usi coperti dalla nuova polarità urbana. Non un luogo di passaggio quindi, ma un luogo dello stare (tempo libero, attività culturali ...), utilizzabile durante tutta la giornata anziché nel solo orario previsto per la stazione.

La soluzione proposta mira ad integrare paesaggio, infrastrutture ed edificio in un intervento capace di ridare alla collettività una parte del territorio attualmente interessato in maniera consistente dalla viabilità su gomma e su ferro. La semplice funzione di stazione è superata: la stazione internazionale è pensata, infatti, non solo come luogo di passaggio, ma come un luogo di ritrovo e di svago integrato nel territorio e nel paesaggio.

Il progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da molteplici tipologie di trasporto interconnesse a livello locale ed internazionale, quali:

- linea storica Susa – Bussoleno;
- NLTL;
- Stazione degli autobus – Autobus di linea e Bus della neve;
- parcheggi passeggeri stazioni;
- parcheggi per le attività a servizio del territorio.

8.5.2 Layout e funzionalità della Stazione internazionale

La stazione internazionale di Susa avrà le seguenti principali quattro funzionalità:

- Stazione linea nuova;
- Stazione linea storica;
- Servizi al territorio;
- Polo multimodale.

L'obiettivo che ci si è posti è stato quello di rendere immediatamente comprensibile e intelleggibile lo spazio al visitatore. Ecco che allora, dallo spazio aperto coperto (piazza stazione), si intuiscono immediatamente quali sono gli accessi alle due stazioni e ai piani superiori dei servizi al territorio, grazie anche alla permeabilità delle facciate vetrate, come visibile nella successiva figura.



Figura 14 – Vista dalla Piazza coperta

8.5.2.1 Stazione linea storica

La **stazione della linea storica** presenta uno sviluppo lineare est-ovest con i due corpi di connessione verticale alle testate. L'accesso è diretto, non controllato e allo stesso livello della piazza.

Il volume ha un restringimento nella parte centrale per favorire lo spazio sosta degli autobus. Il piano funzionale concentra i corpi verticali e tecnici alle testate per lasciare la parte centrale agli spazi commerciali, di attesa, uffici e biglietteria.

L'ingresso alla hall di ingresso passeggeri e alla biglietteria non è leggermente spostato verso Est in modo tale da essere più facilmente raggiungibile dalla piazza coperta per i passeggeri che devono cambiare il treno.

La hall d'ingresso è uno spazio rettangolare che ospita la biglietteria e un ampio spazio per i posti a sedere. Direttamente connesso con la biglietteria è l'ufficio del gestore della linea ferroviaria, l'edicola/libreria, il blocco dei servizi igienici passeggeri e per il personale, uno spazio porticato aperto e il core1LS. L'ingresso alle banchine avviene attraverso due ingressi: il primo è passante attraverso la sala viaggiatori, mentre il secondo sfrutta il varco aperto coperto tra il blocco scale e ascensori che connette la stazione LS con i parcheggi interrati e il blocco servizi.

8.5.2.2 Stazione linea nuova

La **stazione NLTL** ha una pianta più compatta. Lo schema funzionale prevede un blocco tecnico e di servizio collocato nell'angolo nord adiacente alla strada del drop-off e un corpo aperto verso due lati (piazza coperta e facciata vetrata con vista panoramica) dove concentra le funzioni principali. Gli ingressi al volume edilizio sono collocati tutti sul lato piazza. Allineati lungo la facciata si trovano rispettivamente: un negozio (tabacchi), l'ingresso ai piani superiori (servizi al territorio), un piccolo bar con spazio all'aperto coperto vista parco, l'ingresso della stazione NLTL. Una volta entrati nello spazio principale della NLTL si

notano: la biglietteria a sinistra con alle spalle la sala archivio, le macchine emettitrici di biglietti automatici integrate alla parete, l'ufficio del gestore della linea ferroviaria e l'ufficio per la polizia di frontiera. Il resto del grande spazio è affidato ai passeggeri: hall di ingresso, circolazione, controllo bagagli e zona di attesa. Ai binari si accede tramite le connessioni verticali (scale mobili ed ascensori) poste ai lati corti della lunga sala di attesa con la lunga facciata vetrata con vista su paesaggio e sui treni.

Nella sala di attesa la parte lungo il vetro accoglie dei divani. Al centro dello spazio vi sono un punto informativo e i varchi di uscita.

In corrispondenza dei varchi d'ingresso i binari sono protetti dal volume edilizio; successivamente sarà una pensilina a fornire il riparo necessario.

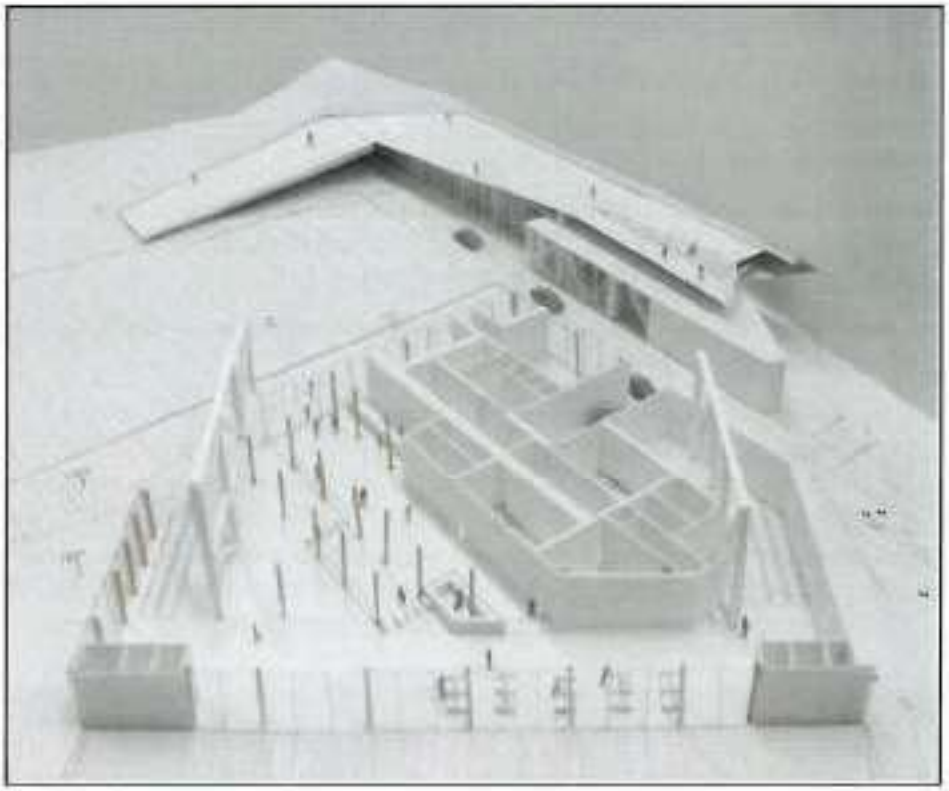


***Figura 15** – Fotografia del plastico di studio in scala 1:100*

Nella hall il flusso viene gestito attraverso una successione logica degli ambienti e delle azioni previste (biglietteria- biglietti automatici- ingressi ...). Una paratia di vetro alta 1m funge da "allunga file" incanalando le persone in maniera ordinata verso l'ingresso. Entrata ed uscita prevedono l'utilizzo di barriere mobili con sensori a mezza altezza con portelli oscillanti in vetro. A questo punto la lunga e ampia sala di attesa permette lo smistamento verso i due binari non limitando altresì il graduale deflusso verso l'uscita situata al centro. Ai lati corti della sala di attesa si situano i corpi scala ed ascensori.



***Figura 16** – Vista della sala d'attesa della NLTL*

8.5.2.3 Servizi al territorio

I livelli superiori accolgono i servizi a supporto del territorio, quali sala polifunzionale, ristorante, sala espositiva, caffetteria. Tutte le funzioni ottimizzano le viste del paesaggio e sono accessibili anche dalla camminata panoramica esterna.

I livelli superiori sono interamente affidati alle "funzioni a supporto del territorio", ossia: sala polifunzionale, ristorante, sala espositiva e caffetteria.

L'accesso ai piani superiori, come già detto, avviene dalla piazza coperta. Dopo l'ingresso lo spazio si allarga in una piccola zona di accoglienza con negozio souvenir, counter informativo e ascensori. Il piano primo ospita un grande Foyer connettivo (605 m^2). Lo spazio è articolato su due livelli: nel primo vi sono lo sbarco degli ascensori, una zona relax, l'ingresso al ristorante e la nicchia con il punto informativo e il guardaroba; nell'altro si trovano l'accesso alla camminata panoramica esterna, gli accessi alla sala polifunzionale e una zona salotto. Le due zone sono connesse da una rampa e non presentano alcuna partizione divisoria.



***Figura 17** – Vista del Foyer verso l'ingresso dalla rampa panoramica*

Al **ristorante**, si accede dal livello inferiore del foyer. L'ampio spazio per la ristorazione (circa 705 m² e fino a 100 posti a sedere) si apre sulla facciata ad Est verso la vista della valle ed è articolato su due livelli. Questo permette di massimizzare le viste sul paesaggio. Il Bar con il lungo bancone e lo spazio di circolazione si trovano al livello superiore, mentre nella parte ribassata più prossima alla vetrata si collocano tutti i tavoli.

I due livelli sono separati da un semplice gradino alto (40cm) che costituisce al tempo stesso una seduta per i tavoli allineati in seconda fila.

La **cucina** è uno spazio compatto alle spalle del bar. L'accesso delle merci avviene dal percorso di servizio sul retro. Un montacarichi a doppia porta connette la zona del delivery al piano terra con lo spazio di servizio della cucina e della sala polifunzionale.

Lungo il lato cieco a sud del primo piano sono disposti i servizi al personale: bagni, spogliatoi e l'ufficio per le commesse (arrivo merce e ordini).

I servizi igienici del ristorante e della sala polifunzionale sono condivisi in modo tale da ottimizzare lo spazio. L'accesso avviene da un corridoio condiviso.

La **sala polifunzionale** occupa uno spazio di poco meno di 460 m² con una capienza massima di 330 persone. Lo spazio è stato progettato in modo tale da consentire la massima flessibilità. La sala infatti può essere utilizzata in diverse modalità grazie alla partizione removibile e alle sedute retrattili. Il lato nord della sala si presta sia a raccogliere la partizione mobile piegata a fisarmonica che le tribune telescopiche.



***Figura 18** – Vista del café panoramico*

L'ampio café panoramico, riportato nella figura precedente, con i suoi 403 mq e 80 posti a sedere si apre verso Est con due lunghe pareti vetrate verso i punti di maggior interesse del territorio. È costituito da un nucleo bar a penisola e tavoli lungo le vetrate. Ulteriori posti si possono prevedere all'aperto nella terrazza panoramica.

8.5.2.4 Polo multimodale

L'accesso multimodale alla stazione avviene tramite la dislocazione dei diversi sistemi su più livelli. La sovrapposizione delle infrastrutture genera una complessa altimetria del sito che si presta a una sovrapposizione e a un compattamento verticale delle differenti funzioni, oltre che al normale affiancamento orizzontale.

L'elenco e l'illustrazione di dettaglio dei locali sono riportati nel documento di progetto definitivo: PD2_C3A_KKA_0012: Relazione generale.

8.5.3 Mobilità ed accessi

Attualmente l'area non è fruibile ed è occupata per la maggior parte da un rilevato in calcestruzzo parzialmente interrato a servizio di [redacted] per il sistema degli svincoli di Susa Est e per la manutenzione dell'autostrada. Le modifiche apportate dal progetto alla viabilità autostradale e di transito limitrofa o interna all'area prevedono la demolizione del rilevato mantenendo però inalterata l'idea del nuovo landscape verde in quota.

La linea storica Susa-Torino viene sopraelevata per permettere alla NLTL di scorrere al di sotto della stessa e per interconnettere le due stazioni.

Dove il tracciato della NLTL incrocia quello della SS25, quest'ultima è stata interrataal fine di rendere la stazione un elemento di raccordo tra le diverse utenze del territorio. Grazie all'interramento, il parco e la stazione risultano immediatamente fruibili non solo per gli utenti che si muovono su rotaia o su gomma, ma anche per biciclette e pedoni che si possono riappropriare di uno spazio altrimenti difficilmente accessibile. Gli autobus di linea e turistici avranno un'uscita e un ingresso ad essi riservati. Sono inoltre presenti tratti di viabilità e parcheggi per i bus turistici, autobus urbani, drop off delle auto private (ossia strada lungo la quale sostare per il solo carico/scarico) e la stazione dei taxi.

La stazione è accessibile anche tramite una pista ciclabile pensata come un percorso continuo in tutta la valle lungo il fiume e di connessione tra le diverse polarità. La pista in questo tratto segue la direttrice della NLTL, si sviluppa tangente alla stazione a ovest per proseguire verso il centro di Susa sottopassando la linea ferroviaria regionale e collegandosi alla viabilità primaria (via Montello) a nord del sito di progetto. Lo schema della viabilità nell'intorno della nuova stazione internazionale viene rappresentato nella successiva **Figura 19**.

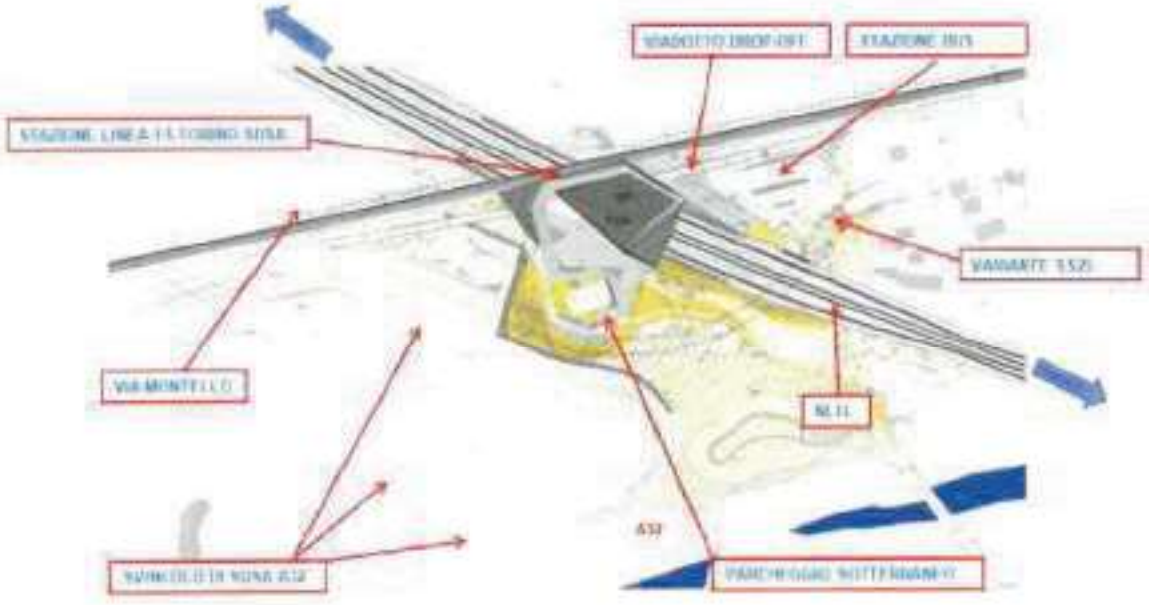


***Figura 19** – Viabilità connessa alla Stazione Internazionale di Susa*

8.5.4 Gli spazi aperti

La scelta urbanistica per quanto riguarda le funzioni delle aree aperte, rappresentate dalle zone sotto elencate, tende a rafforzare ed integrare gli elementi già presenti nel territorio circostante. Tali elementi, individuabili nello schema planimetrico di **Figura 20**.

- la piazza stazione;
- il parco attrezzato a sud;
- l'area a nord con la stazione degli autobus;
- il parco alberato e la discesa verde a Sud-Est;
- l'area fitodepurativa;
- il terrazzamento fronte parcheggi

si caratterizzano per i seguenti aspetti:

- il parco attrezzato a sud, grande area sopraelevata antistante la piazza coperta che ospita alcune attività sportive a supporto di quelle esistenti ad ovest del sito;
- il parco discendente in direzione Sud-Est in cui una fascia arborea funge da protezione dall'autostrada per la zona attrezzata dal rumore e dalla vista delle auto in transito. La specie da utilizzare sono state scelte in modo da garantire eterogeneità di altezza, rispondere a criteri di compatibilità ecologica e definire gli usi degli spazi e le zone dove è possibile accedere;
- l'area fitodepurativa, destinata al trattamento delle acque provenienti dalle cucine e dai bagni della stazione. L'intento è stato quello di mantenere un aspetto naturaliforme della zona. Uno spiazzo sgombro da alberature viene tuttavia mantenuto attorno al bacino in modo da evitare il più possibile che il fogliame interferisca con il processo di depurazione delle acque; altre due aree, situate a est ed ovest ai piedi del rilievo, saranno infine utilizzate come bacini di ritenzione idrica nei momenti di pioggia.

Gli obiettivi di cui sopra e l'esigenza di un'apertura dell'area al resto della città comportano la necessità di una grande attenzione verso i piccoli segni di margine, quali marciapiedi, verde residuale, accessi viari. Il disegno di tali particolari è stato orientato allo scopo di fornire una connessione spaziale agevole, che non frappone barriere e non segna fratture.

Negli spazi aperti il progetto consente infine utilizzi molteplici e flessibili. Tra le varie opzioni si è ipotizzata la localizzazione di un mercato, fiere, l'expo BioEnergia o un mercato a "km 0" per la promozione di prodotti tipici locali.

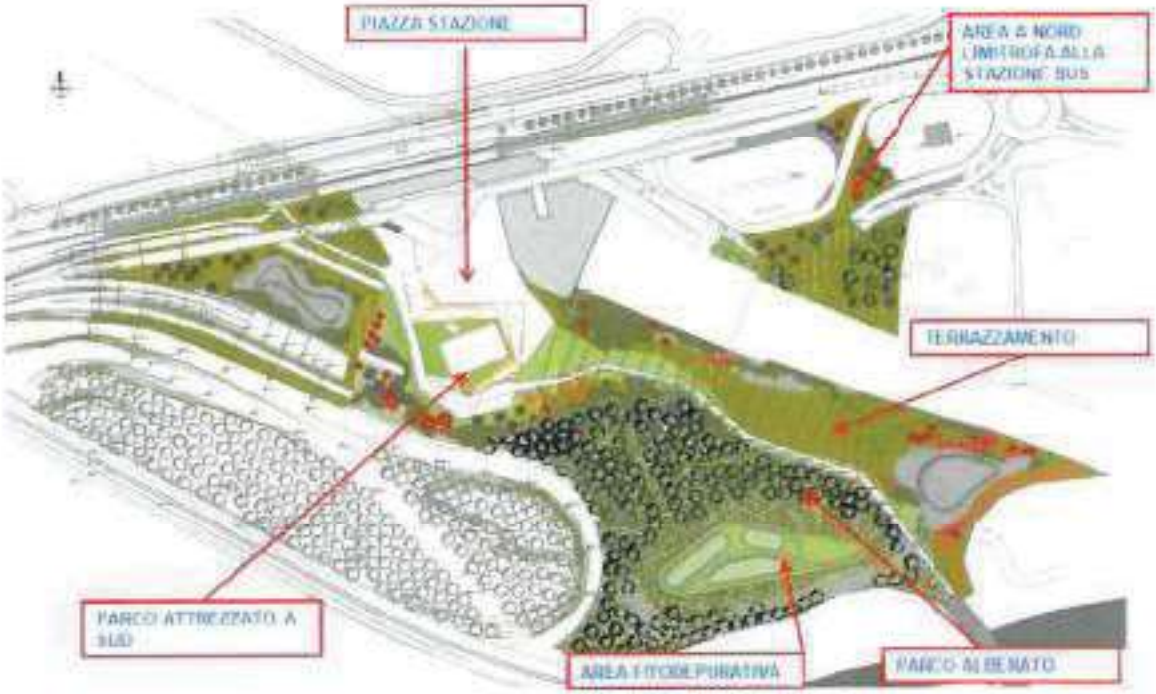


***Figura 20** – Schema planimetrico delle sistemazioni a verde nell'area della nuova stazione internazionale*

8.5.5 Elementi di ecosostenibilità della stazione internazionale di Susa

L'approccio ecosostenibile ha riguardato la progettazione di un involucro teso a valorizzare i principi dell'architettura bioclimatica, la garanzia del comfort degli utenti e del personale nonché una corretta gestione delle risorse idriche. Si segnala in particolare una strategia di ventilazione mista:

- In inverno mediante ventilazione meccanica a doppio flusso;
- In estate e mezze stagioni mediante ventilazione mista naturale/meccanica con controllo della ventilazione meccanica in funzione della percentuale di CO_2 nell'aria.

Sono inoltre stati previsti dei sistemi tecnologici in linea con criteri di riduzione dei consumi quali:

- Produzione di energia con pompe di calore;
- Utilizzo di fotovoltaico e solare termico;
- Utilizzo dei ventilatori della centrale termica a basso consumo elettrico;
- Recupero d'energia sull'estrazione dell'aria viziata;
- Variazione di velocità sulle pompe di distribuzione idraulica;
- Installazione di fonti d'illuminazione a basso consumo;
- Gestione dell'illuminazione artificiale da sistemi elettronici che graduano l'intensità luminosa in funzione della luce naturale;
- Messa in opera di captatori fotovoltaici integrati in copertura.

Si è inoltre prevista una gestione responsabile delle acque con reti separate per le acque bianche di pioggia, quelle nere di scarico dai servizi igienici e quelle provenienti dalla cucina e dal bar oltre alla fitodepurazione, così come già in precedenza descritta.

8.6 Scavalco della Dora Riparia: il Ponte Dora a Susa (Ponte Dora 1)

Superata la Stazione internazionale di Susa, la linea scavalca la Dora Riparia con un'opera d'arte costituita da due fornici in cemento armato della luce ciascuno di metri 11,50 circa e da un ponte ad arco di sviluppo di circa 98 m, con struttura a campata unica ad arco superiore e luce netta pari a 90 m.

L'opera d'arte è costituita da due opere distinte: lato Susa da uno scatolare in c.a. isostatico, lato Bussoleno da un ponte metallico isostatico ad arco superiore con soletta in c.a. che contiene il ballast. L'arco superiore sorregge la travata inferiore, anch'essa metallica. L'impalcato è misto acciaio-calcestruzzo.

Nel progetto preliminare la struttura ad arco era stata scelta dopo aver preso in considerazione in alternativa una struttura reticolare ed una struttura strallata, sia per motivi idraulici, sia per simmetria con la soluzione adottata a St-Jean-de-Maurienne per scavalcare l'Arc.

La scelta della configurazione "scatolare + ponte" è stata dettata da vincoli ferroviari: sopra il ponte e in adiacenza ad esso sono previsti infatti degli scambi sui binari, di collegamento ai binari di precedenza della Stazione Internazionale e dell'area tecnica di Susa, che devono rispettare delle distanze minime dagli appoggi del ponte.

L'altezza dell'arco nel suo punto massimo è di 23 metri e la larghezza dell'impalcato è di 15,26 m. Le spalle del ponte ad arco sono in c.a. fondate su pali di diametro 1,5 m. Gli appoggi sono multidirezionali.
Il doppio fornice è poggiato su pali di fondazione del diametro 80 cm.

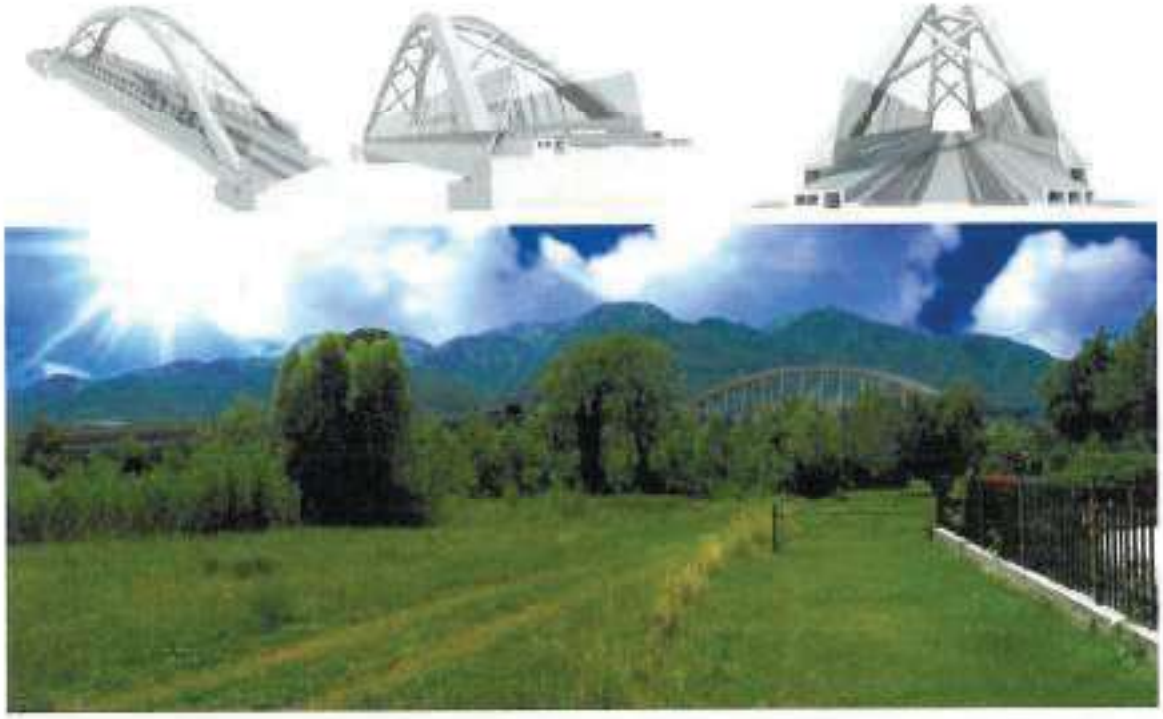


***Figura 21** – Render studio architettonico e fotoinserimento del ponte sulla Dora con vista da S. Giuliano*



***Figura 22** – Fotosimulazione del punto di vista del viaggiatore dal ponte sulla Dora*

8.7 Sottopasso ferroviario dell'autostrada A32

A valle del Ponte Dora 1, la linea interseca l'autostrada A32. Al fine di risolvere tale interferenza è necessario realizzare un sottopasso scatolare in c.a. all'interno del quale transita la ferrovia. L'autostrada deve essere rialzata in sede di circa 1 m.

Le dimensioni nette interne dello scatolare sono di m 13,40 di larghezza, di m 6,70 di altezza sul piano del ferro, di m 110 di lunghezza.

8.8 L'area tecnica e di sicurezza e il fascio binari di servizio di Susa

A valle della Stazione internazionale di Susa e del ponte Dora 1 illustrati in precedenza, si trova l'Area tecnica e di sicurezza di Susa (in corrispondenza della pk 62+898 asse marciapiede di soccorso), che assolve anche il compito di area di servizio ferroviaria. In quest'area sono previsti, in adiacenza ai binari di corsa, due binari di precedenza lunghi almeno 750 m e, dopo il binario di precedenza dispari, il binario di soccorso, anch'esso di lunghezza 750 m, che ha la funzione di trattamento di un eventuale treno incidentato, con relative banchine per l'evacuazione dei viaggiatori. Il fascio binari di servizio è in curva, con 4 binari dello sviluppo totale di 1600 m circa. La pendenza longitudinale è del 2‰ e deriva dalla coniugazione delle esigenze funzionali che il fascio deve rispettare e dei vincoli altimetrici presenti sulla nuova linea.

Per il funzionamento del fascio sono presenti ulteriori 3 binari, di cui un'asta di manovra di circa 316 m di sviluppo, un binario a disposizione lungo circa 220 m ed un binario per la sosta del treno di soccorso lungo 270 m circa.

Nell'Area tecnica e di sicurezza sono previsti alcuni fabbricati tecnologici in cui sono alloggiati impianti ferroviari e non ferroviari a servizio della linea e alcune aree ove vengono concentrate le funzioni di sicurezza e di manutenzione.

Si elencano di seguito i principali fabbricati per l'operatività tecnologica e la manutenzione:

- FSA: fabbricato servizi ausiliari ove vengono ricoverati i carrelli per la manutenzione della linea, con due binari collegati al fascio di manutenzione;
- SSE: Sottostazione elettrica a servizio della NLTL;
- Zona di parcheggio e stoccaggio (area per deposito materiale elettrico e armamento);
- Fabbricato Uffici Tecnici che contiene anche il Posto di Movimento;

Si elencano inoltre di seguito le principali aree funzionali per l'organizzazione delle operazioni di sicurezza:

- CRM: Centro Raccolta Mezzi;
- Posto Medico Avanzato;
- Elisuperficie.

L'area tecnica e di sicurezza di Susa, dal punto di vista architettonico, è caratterizzata da:

- Una zona coperta lato Nord che contiene i fabbricati uffici tecnici, ossia i già citati CRM, PMA, FSA, SSE e la guardiola.

Questa zona presenta una tettoia che sovrasta i fabbricati ed i parcheggi e che sostiene una serie di pannelli fotovoltaici.

- Una serie di portali in struttura metallica reticolare, con passo di 45÷50 m. Questi portali hanno la duplice funzione di scansione architettonica del volume lineare dei binari, di sostegno della linea di trazione elettrica dei binari di corsa, dei binari di precedenza merci, del binario di soccorso e di alcuni binari di servizio.

- Barriere con funzione antirumore sui lati sud dell'area. Queste barriere sono costituite da pannelli fonoassorbenti opachi e trasparenti, recinzione sul lato sud costituita da muri di altezza varia per il sostegno del fascio binari (rivestiti con un paramento di gabbioni in filo metallico e pietre di fiume), alta circa 2 metri rivestita verso l'esterno da doghe in cotto a correre, secondo quanto indicato nella carta architettonica.
- Recinzione sul lato nord costituita da rete metallica alta circa 3 m con funzione antiintrusione. La rete è mascherata verso l'esterno da correnti con doghe in cotto. Nel tratto tra lo scatolare di scavalco della S.P. 24 sulla NLTL e l'ingresso dell'Area Tecnica è invece posta in opera una barriera al rumore alta 3 metri in elementi fonoassorbenti trasparenti mentre all'esterno ha un rivestimento in liste di cotto a correre secondo quanto indicato nella carta architettonica.
- Anche i fabbricati sono caratterizzati da pareti ventilate formate da elementi in cotto a correre in modo da rispettare i dettami della carta architettonica.

Nella figura che segue sono messi in evidenza i principali elementi che costituiscono l'area tecnica e di sicurezza, ossia:

1 –SSE - Sotto Stazione Elettrica

2 – Area di stoccaggio

3 – FSA - Fabbricato Servizi Ausiliari

4 – Elisuperficie

5 – Uffici tecnici

6 – Guardiola

7 – Posto Medico Avanzato.



Figura 23 – Schema planimetrico e render esemplificativo dell'area tecnica e di sicurezza

8.9 Interferenze e interventi sulle infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti nella piana di Susa

La realizzazione delle opere della NLTL interessa la Piana di Susa, con attraversamento all'aperto di circa 2700 metri tra l'imbocco Est del TdB e l'imbocco ovest del Tdl. In questo tratto sono presenti infrastrutture stradali che necessitano di modifiche di tracciato(ved. nuova viabilità in **Figura 24** e in **Figura 25**):

- via Montello, nel tratto dalla scavalco dell'A32 fino all'intersezione con la strada di accesso alla Borgata Ambruna, che rappresenta un collegamento dalla S.S.25 a Susa, Urbiano, Mompantero, con la viabilità locale a S. Giacomo e Borgata Braide;
- linea storica ferroviaria Susa – Torino, nel tratto intorno al manufatto di scavalco della Autostrada A 32
- Strada Statale 25, interessata dall'interferenza nel tratto compreso tra l'attuale intersezione con il sistema di svincolo della A32 e lo scavalco della stessa;
- Autostrada A32 e relativo sistema di svincolo a servizio dell'abitato di Susa;
- Autoporto di Susa;
- Piste per i corsi di "Guida Sicura" della Società [redacted]

- Strada Provinciale 24 , nel tratto in affiancamento all'Autoporto di Susa;
- Viabilità locale a servizio della frazione Traduerivi.

L'interferenza non è solo con le opere ferroviarie definitive, ma anche con i cantieri per la realizzazione della Nuova Linea e delle opere connesse, rappresentati da approntamenti ed impianti anche di tipologia industriale con insediamenti permanenti per tutta la durata della costruzione dell'opera e le conseguenti necessità di collegamento tra gli stessi per la movimentazione di mezzi e materiali.

In tale contesto si è esaminata e studiata, per il complesso delle opere della Piana di Susa, una fasizzazione degli interventi che consenta di minimizzare o, ove possibile, eliminare possibili ricadute sull'esercizio delle infrastrutture e che comunque concentri, nel primo periodo di durata dei lavori dell'opera principale (circa 2 anni) gli interventi su di essa, non solo quindi restituendo nel minor tempo possibile al territorio ed all'utenza la fruibilità della viabilità o genericamente del collegamento, già nella forma finale prevista, ma anche razionalizzando e migliorando la situazione attuale.

8.9.1 Deviazione Via Montello e viabilità locale

L'intervento su via Montello è un adeguamento della viabilità esistente con ridefinizione altimetrica della piattaforma stradale per consentire lo scavalco della NLTL al km 61+510 circa. Vi è inoltre una modifica planimetrica che consiste nel prolungamento della strada fino all'intersezione con la strada locale a servizio della Borgata Ambruna.

8.9.2 Modifica alla Linea Storica Susa-Torino

L'intervento sulla linea storica ha il duplice scopo di consentire il sovrappasso della stessa sulla NLTL alla pk 61+562, e la realizzazione di una fermata che consenta lo scambio passeggeri con la nuova linea in corrispondenza della nuova Stazione Internazionale.

L'innalzamento per lo scavalco della nuova linea e la realizzazione della banchina di fermata di lunghezza 250 m, comportano un intervento di modifica altimetrica per un tratto pari a circa 1300 m.

In corrispondenza della Stazione Internazionale e dell'Autostrada A32 l'innalzamento è previsto su viadotto, in modo da lasciare trasparenza al territorio; per il resto è effettuato in rilevato.

Per realizzare tutte le opere senza interruzione dell'esercizio ferroviario si è prevista una deviazione provvisoria della linea in adiacenza al tracciato esistente, sfruttando l'attuale sedime della Strada Statale n. 25 che, a sua volta, viene deviata (vedi paragrafo seguente).

8.9.3 Deviazione della Strada Statale 25

La strada statale 25, interferisce con le nuove opere in località S. Giuliano,ove corre parallela alla linea ferroviaria Susa-Torino. Tale tratto è interessato anche dall'innesto dello svincolo di Susa dell'Autostrada A32.

Per evitare l'interferenza con la NLTL e la Stazione Internazionale è prevista una deviazione di sviluppo di circa 1 km in sottopasso con galleria artificiale lunga m 310 m. Agli estremi della deviazione sono ubicate due rotonde che permettono l'accesso alla nuova Stazione Internazionale da est,alla Borgata Chiodo, alla frazione S. Giuliano da un lato e l'accesso alla Nuova stazione Internazionale da ovest, al nuovo svincolo autostradale di Susa ed alla SP 24 dall'altro.

8.9.4 Interventi sull'Autostrada A32

La NLTL attraversa la A32 tra i ponti Dora 1 e Dora 2 (ponti esistenti in prossimità del sottopasso con la A32), facenti parte del sistema di svincolo della A32 e di collegamento con l'Autoporto, subito dopo il suo passaggio sulla Dora Riparia. L'incrocio tra le due infrastrutture avviene indicativamente alla pk62+180 della NLTL ed alla pk 35+336 dell'autostrada A32.

Le quote imposte dal vincolo idraulico vigente nel passaggio della NLTL sulla Dora ed il franco richiesto dalla linea NLTL comportano la necessità di un innalzamento in sede dell'autostrada. Tale innalzamento, su una lunghezza di intervento di circa 525 m e con una sopraelevazione massima pari a circa 1,20 m, avviene su un tratto su rilevato.

Il rilevato autostradale deve essere scavato per consentire la realizzazione del manufatto di sottopasso della NLTL.

Gli interventi richiedono limitate deviazioni provvisorie dell'autostrada durante i lavori,senza interruzioni dell'esercizio.

Per quanto concerne l'attuale sistema di svincolo e di collegamento tra le diverse funzioni [redacted]: [redacted] (piazzale di stoccaggio mezzi, edifici tecnici e di servizio, autoporto) con la necessaria ricollocazione dell'autoporto e di alcune funzioni e l'occupazione della NLTL, l'attuale sistema, molto articolato, viene razionalizzato con immissione in rotonde nel quadrante ovest che permettono un comodo collegamento con Susa e le zone limitrofe utilizzando la nuova SS25 e la SP24.

L'attuale ponte Dora 2 non verrà più utilizzato dal traffico del nuovo svincolo e quindi ne è prevista la demolizione, migliorando anche l'assetto idraulico complessivo del Fiume Dora in questo tratto.

8.9.5 Deviazione Strada Provinciale 24

La SP24 interferisce con l'Area Tecnica della NLTL nel tratto a sud dell'attuale sovrappasso sulla A32, in corrispondenza di frazione Traduerivi e del Centro Guida Sicura gestito da [redacted]

L'attuale sede stradale deve quindi essere deviata, fermo restando il mantenimento di tutti gli accessi ai fabbricati e ai fondi agricoli adiacenti l'infrastruttura. Seguendo la raccomandazione dell'Osservatorio, della Provincia di Torino e del Comune di Susa di compattare il più possibile l'occupazione dell'Area Tecnica e della viabilità pubblica da spostare per poter realizzare l'Area Tecnica stessa, si è individuata una porzione di territorio attualmente interclusa fra l'Autostrada A 32 e l'attuale autoporto su cui ubicare la deviazione della SP24, in modo da creare un unico corridoio infrastrutturale.

La prevista deviazione della SP24 si sviluppa per circa 1500 m a partire da una nuova rotonda nei pressi della zona di ingresso dell'attuale autoporto, già in progetto da parte della Provincia di Torino, fino alla rampa sud del sovrappasso della A32.

Dalla rotonda la nuova strada raggiunge con una rampa la quota dell'autostrada poco prima del sottopasso della NLTL, quindi rimane in rilevato alla quota dell'autostrada fiancheggiando la Sottostazione Elettrica dell'Area Tecnica della NLTL. Poco dopo la strada scende, sempre a fianco dell'Autostrada raggiungendo una rotonda che permette un comodo e sicuro accesso all'Area Tecnica e di Sicurezza. Oltre la rotonda un tratto di strada in rilevato assicura il collegamento con l'attuale SP24 poco prima dell'attuale viadotto di scavalco dell'Autostrada.

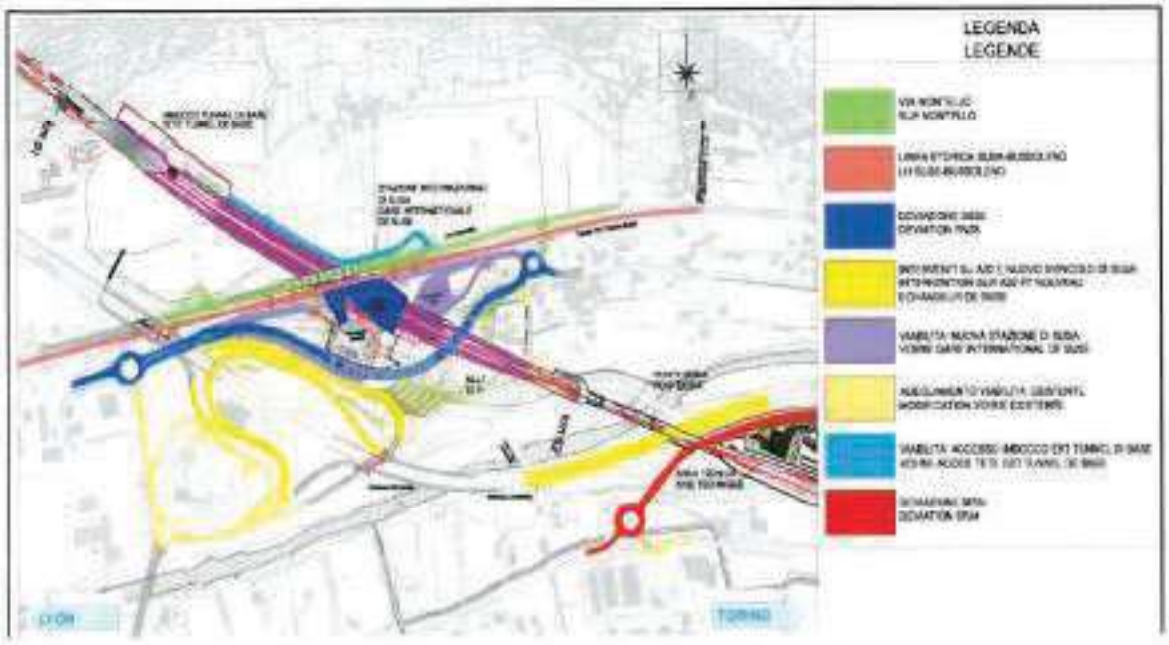


***Figura 24** – Viabilità nella zona imbocco TdB - ponte Dora*

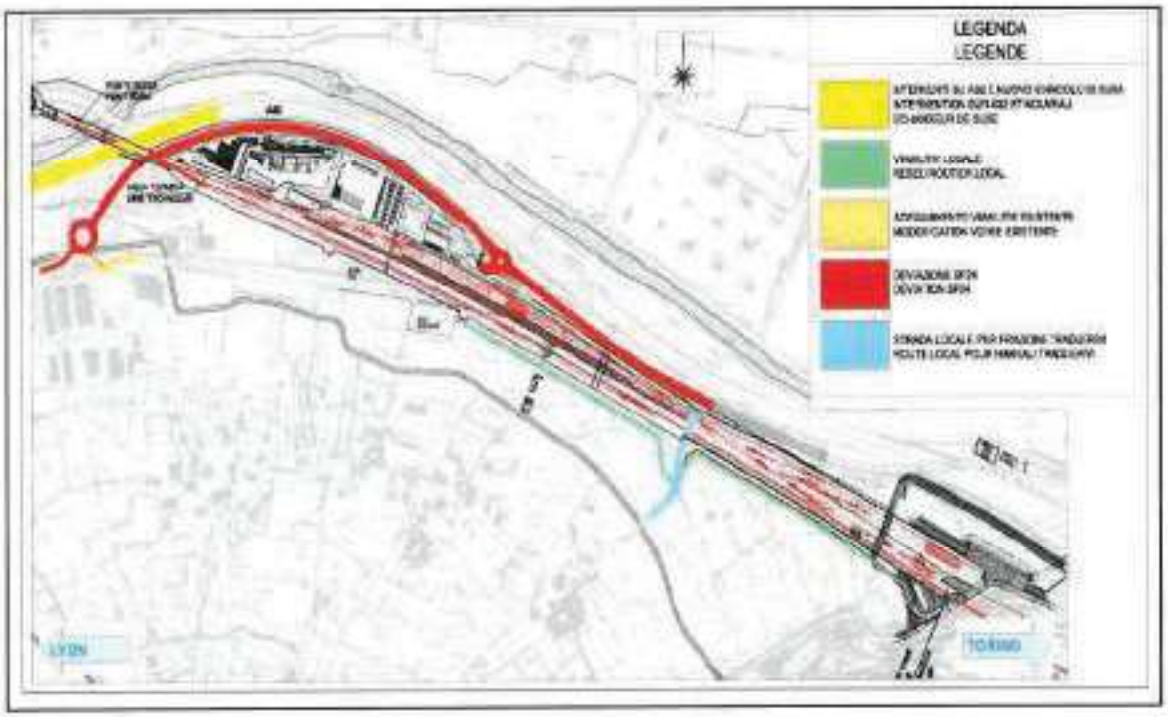


***Figura 25** – Viabilità zona ponte Dora - imbocco Tdl*

8.10 Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione

La zona all'aperto della piana di Susa termina all'ingresso nel Tunnel di Interconnessione (TdI) che è predisposto anche per diventare in futuro l'ingresso del Tunnel dell'Orsiera. L'imbocco ovest dell'interconnessione (pk63+807 BP) è costituito da due gallerie artificiali che poi proseguono con i cameroni di inizio scavo in naturale e che, nella parte esterna, sono costituite da manufatti scatolari con una sagoma tagliata diagonalmente per un miglior inserimento all'interno dell'area.

Si evidenzia inoltre che la galleria artificiale interferisce con il canale artificiale Coldimosso che ha origine dalla Dora a Susa e convoglia le acque ad un impianto idroelettrico posto a valle dell'Interconnessione. L'interferenza viene risolta inserendo un manufatto in c.a. nel portale dell'Interconnessione, mantenendo per ragioni idrauliche l'attuale livelletta. La deviazione del canale è di circa 280 m.

Accanto al canale viene posta una strada che scavalca il portale, che serve per la sua manutenzione e per l'accesso alle proprietà sul lato nord della ferrovia. Accostato al portale lato binario dispari si trova l'edificio tecnico contenente la vasca antincendio ed i relativi locali di pompaggio, a servizio del TdI. L'accesso a questi locali tecnici ed alla zona di imbocco è garantito da una strada di nuova realizzazione a sud della linea, che si ricollega alla viabilità minore nei pressi della Borgata Traduerivi.

Particolare attenzione è stata posta nello studio di inserimento architettonico e paesaggistico di questo complesso sistema di opere strettamente interagenti l'una con l'altra costituite dall'imbocco, dalla galleria artificiale e dal manufatto di deviazione del canale Coldimosso.

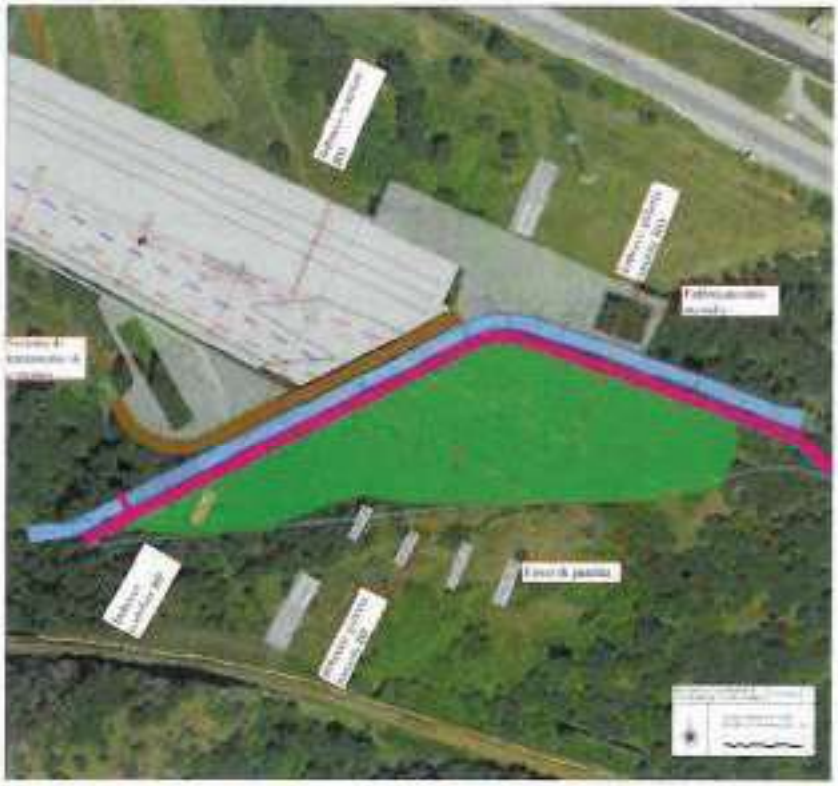


Figura 26 – Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione

Di fronte ai portali, sul lato esterno del fornice pari, sarà realizzato un piazzale di manutenzione dove verrà ubicato il sistema di trattamento delle acque di piattaforma dell'area tecnica.



***Figura 27** – Schema planimetrico e fotoinserimento dell'imbocco ovest dell'interconnessione (lato Susa)*

8.11 Tunnel di Interconnessione

Il Tunnel d'Interconnessione (TdI) è costituito da due gallerie monobinario di interasse variabile, in quanto il tracciato si sviluppa lungo una curva di 750 m (galleria dispari) e 792 m (galleria Pari). L'interasse varia da un minimo di 30 m ad un massimo di 125 m.

Le gallerie sono dotate di rami di comunicazione per ragioni di sicurezza, similmente a quelli previsti nel Tunnel di Base. Il numero totale è di 6 con uno sviluppo variabile da un minimo di 40 m ad un massimo di 115 m. La loro mutua distanza non supera mai i 333 m. Essi hanno funzione di sicurezza per i viaggiatori in caso di incidente, in particolare di incendio. Alcuni di questi rami sono dotati al loro interno di locali tecnici per la sicurezza.

La Galleria Dispari ha una lunghezza di 1900 m, mentre quella Pari ha una lunghezza di 2093 m. Esse saranno realizzate con scavo tradizionale.

Data la ridotta lunghezza di ogni galleria non è previsto alcun impianto di ventilazione, mentre è previsto un impianto antincendio con le stesse caratteristiche di quello nel tunnel di Base.

All'imbocco ovest la struttura delle gallerie è complessa perché esse tengono conto anche della successiva realizzazione della Galleria dell'Orsiera (fase 2), il cui scavo comunque non avverrà dalla Piana di Susa per incompatibilità con l'esercizio ferroviario. Per tale ragione in questa zona esistono dei cameroni e sono previsti due brevi tratti della futura galleria, in modo che i futuri lavori per la realizzazione della stessa non interferiscano con l'esercizio ferroviario dell'Interconnessione.

Entro le Gallerie di Interconnessione ricadono le Sezioni di Separazione di Tensione (POC) per il passaggio dalla Tensione di alimentazione di 25 kV c.a. a 3 kV c.c. e precisamente:

- Galleria Pari: POC km 1+397 – 1+517
- Galleria Dispari: POC km 0+990 – 1+110

Inoltre entro le gallerie ed all'aperto nelle immediate vicinanze esistono sia segnali luminosi che non. Poiché il segnale luminoso sul Binario Dispari all'aperto all'imbocco est alla pk

2+035 non si vede dall'interno della galleria Dispari secondo gli standard [redacted] si è dovuto prevedere una sezione più larga di circa 4 m per uno sviluppo di circa 110 m.

L'inserimento dell'Interconnessione sulla rete ferroviaria storica di [redacted] comporta una serie di modifiche per la LS Torino-Modane. Queste modifiche hanno ricadute sia sull'armamento e sull'impiantistica ferroviaria, sia sulle opere civili (Ponte Dora ovest e corpo ferroviario). Inoltre per non interrompere l'esercizio ferroviario sulle linee storiche è stata prevista una complessa fasizzazione delle opere con ricadute significative anche sulle opere civili.

8.12 Imbocco Est del Tunnel di interconnessione

L'Interconnessione sbocca sul lato Bussoleno con due gallerie affiancate ad una interdistanza di circa 30 m. A fianco della galleria Pari, distante circa 25 metri, si trova l'imbocco della Galleria Tanze appartenente al BP della LS Torino-Modane. In considerazione della morfologia dei luoghi in questo punto, a pendenza dolce, l'ultimo tratto delle gallerie è realizzato in artificiale. Tra i due portali di accesso, in sotterraneo, è stato previsto un edificio tecnico atto a contenere gli impianti di segnalamento e sicurezza a supporto della linea nonché la centrale antincendio con serbatoio d'acqua.

L'imbocco è costituito da due gallerie artificiali i cui due portali sono sfalsati di circa 20 m. I primi tratti delle gallerie artificiali presentano sezioni interne semicircolari che danno continuità alle sezioni delle rispettive gallerie naturali. L'ultimo tratto dei portali è invece a sezione rettangolare. Esternamente i due portali risultano tagliati diagonalmente rispetto al proprio asse per un miglior inserimento all'interno dell'area.

La galleria artificiale del binario dispari inizia alla pk 1+920 BD e termina alla pk 1+998 BD ha una lunghezza complessiva di 78 m. La sezione interna circolare si estende per 69 m dalla pk 1+920 BD fino a pk 1+989 BD. Il tratto di scatolare artificiale ha una lunghezza di 19 m, misurato sull'asse del binario, dalla pk 1+979 BD alla pk 1+998 BD.

La galleria artificiale del binario pari è lunga 45 m: inizia alla pk 1+890 BP e termina alla pk 1+935 BP.

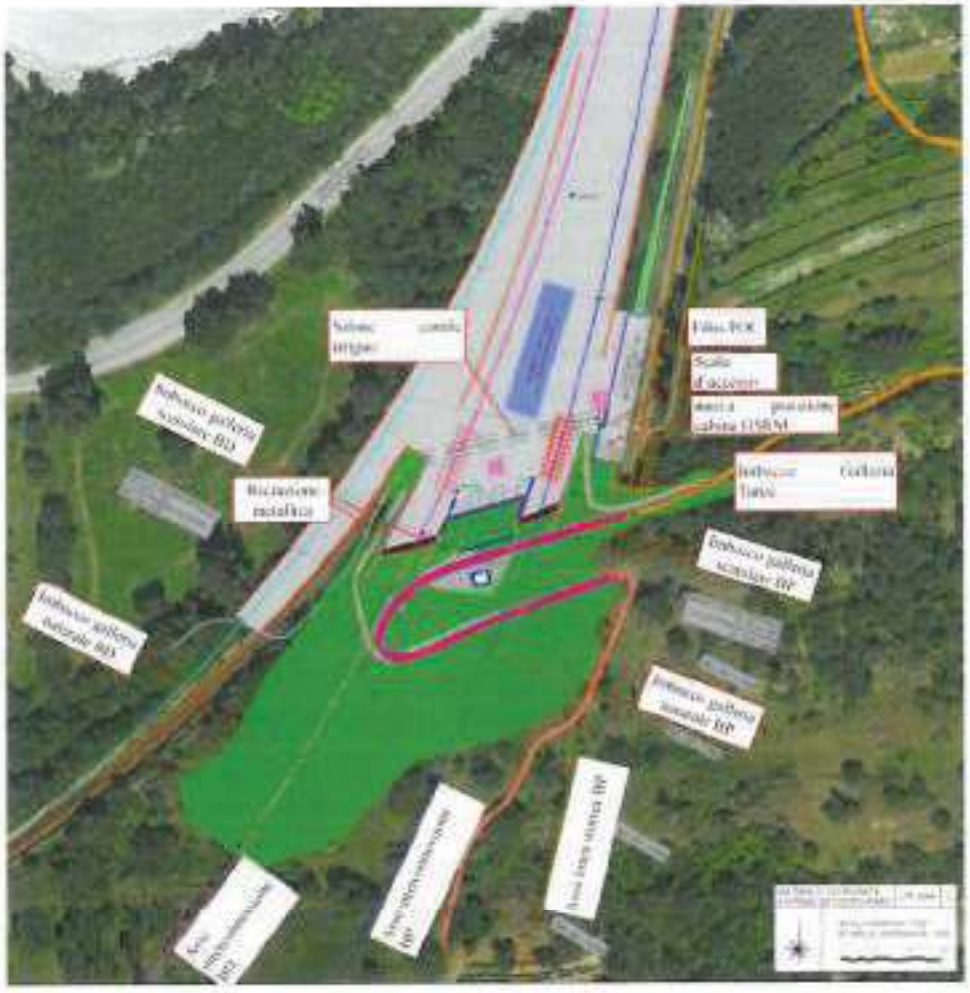


***Figura 28** – Planimetria Imbocco Est Tunnel di Interconnessione*

Nella configurazione finale le due gallerie artificiali di imbocco saranno completamente ritombate per minimizzare l'impatto visivo. Tra i due fornici artificiali verrà realizzato un edificio tecnico strutturato su 2 livelli indipendenti; si accederà direttamente al piano inferiore dalla zona antistante l'imbocco, l'accesso alla zona superiore sarà possibile percorrendo la strada secondaria. In corrispondenza dell'accesso superiore ai locali verrà realizzata una piazzola di circa 100 m^2per permettere ad eventuali mezzi di compiere manovre. Saranno realizzati dei muri di sostegno lungo la parete tra i due imbocchi e lateralmente; il muro laterale tra il binario pari dell'interconnessione e quello della linea storica permette di ampliare l'area a lato dell'imbocco della galleria Tanze. La piazzola di nuova realizzazione verrà utilizzata per la sistemazione dei filtri POC di servizio alla nuova linea di interconnessione. La viabilità esistente, seppur mai interrotta durante le fasi di lavoro, verrà ripristinata con un andamento planimetrico analogo a quello esistente.

Infine, il canale irriguo sarà deviato all'interno di un sifone idraulico che attraverserà il piazzale di imbocco ad una quota di circa 2 m al di sotto del piano del ferro.



Figura 29 – Schema planimetrico e fotoinserimento dell'imbocco est del tunnel dell'interconnessione (lato Bussoleno)

8.13 Innesto a Bussoleno

Le opere civili all'aperto dell'Interconnessione, descritte nei paragrafi che seguono, riguardano il tratto dall'imbocco est del TdI alla stazione di Bussoleno. Le opere principali si possono riassumere in:

- sottopasso scatolare per il passaggio sotto la ferrovia della SP24 (ex SS24);
- Ponte Dora Ovest per il BD dell'Interconnessione e per il BD della LS Torino-Modane;
- Ponte Dora Est per il BP dell'Interconnessione e per la strada di servizio alla Piazzola allo sbocco del TdI;
- rilevato per l'Interconnessione dai Ponti Dora all' ingresso della stazione di Bussoleno ed opere accessorie quali muri, sottopassi e opere di protezione idraulica del piede dei rilevati;
- opere nella stazione di Bussoleno.

Segue la descrizione dei principali elementi di progetto previsti in tale tratto.

8.13.1 Sottopasso scatolare della SP24

L'Interconnessione interferisce la SP24 nel tratto di attuale sottopasso della linea storica Torino-Modane. Attualmente la LS sovrappassa la SP24 con due ponti in c.a. aventi luce pari a circa 24 m.

Gli interventi di progetto prevedono la demolizione ed il rifacimento del manufatto relativo al BD della LS e la realizzazione di un nuovo manufatto a sostegno della deviazione della LS e del BD dell'interconnessione. Non viene invece interessato dalle nuove opere il manufatto relativo al BD della LS.

L'esigenza di realizzare le opere mantenendo in esercizio la viabilità ed il traffico ferroviario della LS e la possibilità di realizzare opere di fondazione superficiali su roccia, ha suggerito di adottare per i nuovi sovrappassi una soluzione che preveda la realizzazione di un tratto di galleria artificiale al di sotto dei nuovi binari. Tale realizzazione è prevista con strutture prefabbricate.

La necessità di messa in esercizio della deviazione del BD della LS prima della demolizione del ponte ferroviario comporta il bisogno di realizzare la galleria artificiale in due fasi distinte. Lo sviluppo totale della galleria artificiale risulta pari a circa 46 m (circa 23 m in prima fase).

Relativamente al tracciato della SP24, si prevede unicamente un lieve spostamento d'asse (circa 2,5m) sul lato Susa ottenuto intervenendo sul raggio di curva della viabilità.

8.13.2 Ponte Dora Ovest

A seguito dell'introduzione dell'interconnessione che attraversa la Dora a sud-ovest di Bussoleno, si è resa necessaria la progettazione di due nuovi ponti al fine di ospitare i binari della nuova linea e dell'attuale linea storica, denominati rispettivamente ponte Dora Ovest e ponte Dora Est.

Il nuovo ponte Dora Ovest è realizzato sulla Dora in affiancamento all'esistente ponte in muratura del binario dispari della LS. È destinato ad accogliere il BD deviato della LS ed il BD dell'interconnessione. È costituito da un impalcato reticolare in acciaio a via inferiore in semplice appoggio, avente luce unica di 75 m, larghezza 15 m circa ed altezza 11 m circa.

Planimetricamente la posizione della spalla lato Bussoleno è in comune con il Ponte Dora Est, è opportunamente collegata con la spalla dell'esistente ponte del binario Pari della LS ed è coerente con le sistemazioni e le difese di sponda.

Costruttivamente il nuovo ponte si prevede montato a tergo della spalla lato Bussoleno e quindi varato con l'ausilio di pile provvisorie.

8.13.3 Ponte Dora Est

Il tracciato del BP dell'Interconnessione interferisce con l'attuale BD della Linea Storica proprio in corrispondenza dell'attuale ponte ferroviario in muratura sulla Dora realizzato intorno al 1860 ed in parte ricostruito dopo la Seconda Guerra Mondiale. Dato il periodo di costruzione si è preventivamente interpellata la Soprintendenza ai Beni Culturali ed Architettonici, e, acquisito informalmente un suo parere positivo, si è prevista la demolizione dell'attuale ponte, da eseguirsi naturalmente dopo avere realizzato il ponte Dora Ovest ed aver messo in esercizio la deviazione del BD della LS.

Il nuovo ponte è in struttura metallica a campata unica, analogo al ponte Dora Ovest a cui si rimanda per le caratteristiche. Su di esso sono ubicati il BP dell'Interconnessione ed una strada di servizio/sicurezza per l'accesso da Bussoleno alla piazzola di imbocco dell'Interconnessione e della Galleria Tanze della LS.

Il nuovo ponte consente anche di aumentare in modo significativo la luce di deflusso della Dora.

Costruttivamente il nuovo ponte, inserito tra il Dora Ovest ed il ponte reticolare esistente del BP della LS, si prevede montato a tergo della spalla lato Bussoleno, quindi varato con l'ausilio di pile provvisorie.



***Figura 30** – Fotosimulazione dei ponti dell'Interconnessione*

8.13.4 Rilevato ferroviario

Oltre lo scavalco della Dora, il tracciato dell'interconnessione prosegue in corrispondenza dell'attuale sedime ferroviario, di cui comporta solo un allargamento, con due curve e si innesta entro il fascio binari della stazione di Bussoleno, terminando al flesso nei pressi dell'asse del Fabbricato Viaggiatori di Bussoleno.

In questo tratto sono posti i nuovi deviatoi di sfiocco dei binari della linea storica Torino-Modane, il deviatoio che fa parte della traversata pari/dispari in ingresso alla stazione di Bussoleno ed il nuovo deviatoio di accesso alla radice ovest del parco di stazione di Bussoleno.

La livelletta continua poi in discesa fino al parco ferroviario di Bussoleno, ove la pendenza varia dal 4,69 allo 0,5 per mille sui due binari.

Il tracciato così definito garantisce che i binari di interconnessione, che nella sezione corrente all'aperto presentano un interasse di 4,50 m, si possano innestare sugli attuali binari della stazione di Bussoleno, che hanno un interasse di 4 m.



***Figura 31** – Planimetria su ortofoto*

L'attuale corpo ferroviario della LS tra la stazione di Bussoleno ed i ponti sulla Dora viene ampliato sul lato ovest per poter porre in opera i due nuovi binari dell'Interconnessione. La sua impronta è vincolata dall'esigenza dell'inserimento del tracciato entro la stazione di Bussoleno, con un raggio di curvatura che sia un compromesso accettabile tra la velocità di tracciato e l'occupazione di territorio. La sua altezza è analoga a quella del rilevato oggi esistente. L'ampliamento del rilevato risulta interferente con la vecchia sottostazione elettrica [redacted] (già dismessa) che sarà demolita.

L'attuale rilevato risulta posizionato all'interno della fascia A del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) della Dora e privo di fornici atti a garantirne la trasparenza idraulica. L'intervento di ampliamento, come dimostrato dagli studi idraulici condotti nel tratto Susa-Bussoleno, diminuisce in maniera insignificante l'area di laminazione della Dora nel tratto a monte degli attuali ponti sulla Dora.

Nel rilevato esistente, nei pressi della SSE, è presente un sottopasso che consente il collegamento della viabilità poderale tra i due lati del rilevato esistente. Con l'ampliamento del rilevato è prevista la realizzazione di un nuovo sottopasso, che permette il mantenimento dei collegamenti ora esistenti.

Nel rilevato in affiancamento, tra l'attuale BP della LS ed i binari di Interconnessione è prevista una strada in trincea che, partendo dal nuovo sottopasso porta ad un ulteriore sottopasso, sotto il solo binario Pari dell'Interconnessione, e di qui si collega al ponte Dora Est per poi servire, come prima detto, il piazzale di imbocco dell'Interconnessione.

Il nuovo corpo ferroviario si ricollega a quello della stazione di Bussoleno all'altezza della Sottostazione Elettrica.

8.14 Agriparco della Dora

Nell'ambito della progettazione definitiva, in accordo con gli Enti territoriali interessati e con le Associazioni di categoria, sotto la regia dell'Osservatorio Tecnico, il Parco della Dora (previsto in PP2) ha assunto le caratteristiche di Agriparco. Il progetto dell'Agriparco della Dora è stato sviluppato in ottemperanza a quanto richiesto con delibera CIPE n. 57 del 3 agosto 2011, in particolare relativamente alle prescrizioni n. 7, 17, 33, 86, 178, 180 ed alla raccomandazione n.5.

L'Agriparco si compone di due principali porzioni,differenziate per finalità e fruibilità, ma entrambe considerabili di riqualificazione ambientale se confrontate alle attuali caratteristiche.

La porzione di Agriparco a sud dell'Area Tecnica viene creata *ex novo* nell'ambito della progettazione definitiva della NLTL, frutto (per la quasi totalità) delle attività di ripristino dell'Area Industriale di Susa. Essa si colloca in una zona fortemente antropizzata e priva di elementi naturali importanti. La sua progettazione, dal punto di visto del ripristino pedologico e dell' "arredo verde", condotta a partire dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche, è stata mirata al raggiungimento di obiettivi sia di tipo paesaggistico sia di tipo agronomico/sociale. Se, infatti, da una parte, il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di inserire nel territorio la presenza della nuova infrastruttura, dall'altra, esso è stato sviluppato in modo tale che possano "prendere vita" il progetto "orti" ed il progetto "vivai", connotati da una forte impronta agronomica e sociale. Nel perseguire questo spirito di progettazione, gli interventi previsti sono stati sviluppati avendo particolare cura nella scelta delle specie vegetali. La corretta individuazione delle specie vegetali è stata dettata, oltre che dal rispetto del contesto paesaggistico e naturalistico del territorio, anche dalle esigenze di carattere manutentivo e dalla maggiore o minore garanzia di attecchimento. La reperibilità del materiale sul territorio oggetto di studio e la capacità delle specie utilizzate di diffondersi

naturalmente sono altri aspetti, che si è ritenuto opportuno prendere in considerazione. Tutte le specie utilizzate, come da richieste CIPE, risultano pertanto prettamente autoctone ed adatte al contesto ambientale in cui vengono inserite. In definitiva, la realizzazione della porzione di Agriparco a sud dell'Area Tecnica di Susa rappresenta un'occasione di riqualificazione di un ambito territoriale degradato e caratterizzato da una forte frammentazione. Una larga parte di questo settore dell'Agriparco sarà anticipato nella prima fase dei lavori, in modo da creare anche un cuscinetto verde tra l'Area Industriale e Traduerivi.



***Figura 32** – L'area dell'Agriparco allo stato attuale e in una fotosimulazione dello stato futuro*

Nella porzione di Agriparco prevista in destra idrografica lungo la Dora Riparia, delimitata a monte dal corso d'acqua stesso ed a valle dall'autostrada A32, non interferita dal progetto NLTL, si prevede la realizzazione di interventi differenziati in relazione al contesto, volti ad ottenere miglioramenti di tipo produttivo, ma soprattutto di tipo ambientale e naturalistico, anche in relazione al collegamento ecologico garantito attraverso la realizzazione, al di sotto della NLTL, del sottopasso faunistico, il cui imbocco lato nord si connetterà a quest'area.

Gli interventi previsti presso quest'area (caratterizzata da residui elementi di naturalità, priva di insediamenti abitativi e gestita estensivamente) vengono suddivisi per indirizzi di gestione, sinteticamente riportati qui di seguito:

- *Ambito di tutela e salvaguardia*: area occupata da Pioppeto di Pioppo nero sulla quale non si prevede di intervenire in alcuna maniera, lasciando le formazioni forestali ripariali esistenti alla libera evoluzione;
- *Gestione selvicolturale del pioppeto di greto*: area occupata da Pioppeto di pioppo nero sulla quale si prevede di intervenire con alcuni interventi selvicolturali (e non) che mirano a migliorare la qualità delle formazioni forestali esisienti e, conseguentemente, ad evitare che si creino situazioni di criticità, in condizioni di "piena" della Dora, in relazione al libero deflusso delle acque.
- *Gestione selvicolturale del robinieto*: area occupata da Robinieto, sulla quale si prevede di intervenire con alcuni interventi selvicolturali (e non), che mirano a conferire al popolamento maggiore plurispecificità, con evidenti vantaggi dal punto di vista ecologico.
- *Gestione a prato permanente*: area occupata da prateria, sulla quale si prevede di intervenire con alcuni interventi di miglioramento delle superfici prative, ad oggi in uno stato di parziale abbandono, al fine di renderle nuovamente fruibili per l'uso agronomico. Questo settore dell'Agriparco sarà anch'esso realizzato all'inizio dei lavori.

I dettagli della progettazione sono riportati nei seguenti elaborati:

- PD2_C3C_TS3_0206: relazione tecnica degli interventi connessi all'Agriparco Dora;
- PD2_C3C_TS3_0203: Planimetria di inquadramento dell'Agriparco della Dora;
- PD2_C3C_TS3_0240: Planimetria di dettaglio dell'Agriparco della Dora.

8.15 Gli interventi di inserimento ambientale

Il progetto delle opere a verde di mitigazione e ripristino ambientale e' stato sviluppato avendo cura di rispettare sia il contesto ecologico sia quello paesaggistico, in cui si inseriscono.

Le scelte compiute sono il frutto di una stretta collaborazione tra agronomi, forestali, ingegneri, architetti, paesaggisti, botanici e faunisti, che ha portato all'individuazione di soluzioni progettuali che, non solo rendono meno conflittuale il rapporto tra l'opera in costruzione ed il contesto ambientale che la ospita, ma rappresentano un'occasione di miglioramento dell'area d'intervento stessa.

Si tratta, in alcuni casi, di interventi di modesta entità, costituiti principalmente dal ripristino pedologico e dal semplice inerbimento delle superfici interferite dai lavori. In altri casi, al semplice inerbimento si affianca la piantumazione di specie arbustive ed arboree, disposte sul terreno con sesti d'impianto differenti, studiati per le diverse situazioni e adattati ai diversi obiettivi prefissati. In alcuni casi e' stata prevista la realizzazione di coperture "verdi" pensili, in corrispondenza delle gallerie artificiali o di alcuni edifici funzionali alla linea. In altri casi ancora sono stati progettati interventi di ingegneria naturalistica e sistemazioni "ad hoc" finalizzate ad incrementare la fruibilità faunistica dell'area d'intervento, in ottemperanza alle prescrizioni contenute nella Delibera CIPE Num. 57 del 3 agosto 2011. Si cita, ad esempio, il sottopasso faunistico previsto lungo la linea NLTL all'altezza dell'abitato di Traduerivi, presso il quale e' stata progettata una sistemazione a verde mirata a favorire l'utilizzo del sottopasso da parte della fauna. Presso gli ingressi dello scatolare sono state concepite due aree umide con caratteristiche particolarmente idonee ad una fruizione da parte dell'erpetofauna (anfibi e rettili), mentre sul soffitto e sulle pareti del sottopasso stesso si prevede l'installazione di rifugi per chirotteri (pipistrelli). Il posizionamento di rifugi per

chirotteri e', tra l'altro, previsto anche in corrispondenza dei nuovi ponti di attraversamento delle Dora a Susa ed a Bussoleno.

In alcuni casi (come ad esempio presso il sito di deposito di Caprie), gli interventi di ripristino/mitigazione ambientale progettati assumono un valore particolarmente significativo, in quanto rappresentano concrete opportunità per il recupero paesaggistico di aree degradate.

Riassumendo, la progettazione è stata sviluppata rispettando la situazione naturalistica e paesaggistica del territorio (mantenendo e riqualificando le componenti paesaggistiche presenti), avendo particolare cura nella scelta delle specie vegetali da impiantare (specie autoctone e prevalente rustiche), contenendo i livelli di intrusione visiva e migliorando, laddove possibile, la qualità dell'area dal punto di vista faunistico. Si può dire che gli interventi a verde progettati sono volti a "ricucire" la continuità paesaggistica intaccata dalle attività antropiche tramite un "restauro paesaggistico ed ambientale delle colture erbacee, arbustive ed arboree".

9. SINTESI DEL PROGETTO: LA FASE DI COSTRUZIONE

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di illustrare le principali caratteristiche e le modalità di realizzazione dei cantieri necessari alla costruzione delle opere in progetto. La fase di costruzione è infatti quella che presenta le maggiori novità rispetto allo scenario di PP2, in particolare per la decisione connessa al trasporto dei materiali di scavo a mezzo ferrovia oltre che per l'anticipazione dell'interconnessione con la LS a Bussoleno. Queste decisioni hanno pertanto modificato nel PD2 la scelta dei siti di deposito, l'organizzazione dei cantieri e la programmazione stessa dei lavori.

Nel presente capitolo vengono pertanto descritti:

- i criteri generali e lo scenario costruttivo di riferimento;
- le tipologie di cantiere, l'ubicazione e le principali attività previste;
- gli impianti e le tecnologie di tutela ambientale;
- i layout delle singole aree di cantiere;
- gli indirizzi preliminari per la gestione ambientale.

9.1 Criteri generali e scenario costruttivo di riferimento

I criteri generali per la scelta e organizzazione dei siti di cantiere, oltre ai vincoli posti dal tracciato, dall'ubicazione degli imbocchi delle gallerie e dalle opportunità offerte da zone già antropizzate sul territorio si sono basate in primo luogo sulle indicazioni dell'Osservatorio per la linea Torino-Lione. Fra gli aspetti di *"territorializzazione"* del progetto che l'OT ha sempre perseguito si riportano di seguito i seguenti obiettivi chiave posti per le aree di cantiere:

a) riduzione della dimensione delle aree di cantiere ottimizzandone le funzioni;

b) eliminazione dei campi base per le maestranze con ospitalità nelle strutture ricettive del territorio (complessivamente circa 3 milioni di pernottamenti e 10 milioni di pasti);

c) movimentazione dei materiali di scavo ricorrendo alla ferrovia con utilizzo il più possibile, per le movimentazioni interne, di mezzi e dotazioni elettriche;

d) svolgimento delle principali lavorazioni in ambienti chiusi (contenimento diffusione polveri e rumore) trasformando i cantieri in veri e propri stabilimenti industriali;

e) ottimizzazione delle ricadute economiche ed occupazionali per il territorio sul modello della Démarche Grand Chantier francese applicando le opportunità della Legge regionale n.4 dell'aprile 2011.

Altri due obiettivi, sempre inseriti nelle indicazioni di *"territorializzazione"* dell'Osservatorio afferiscono inoltre ai tempi di realizzazione di alcune opere indicate quale anticipazione per l'ambiente; in tal modo sia il riordino viario che parte delle sistemazioni finali possono essere intese anche quale primo intervento di cantierizzazione; ad esempio:

a) la sistemazione dell'intera viabilità dell'area di Susa garantendo nei primi due anni l'assetto a regime che non comporterà alcun intervento modificativo successivo;

b) l'impianto di aree a verde mediante la realizzazione della prima parte dell'Agriparco che potrà fungere anche da "filtro" per le attività di cantiere;

Oltre a perseguire l'ottemperanza ai principi sopra indicati, da parte del proponente e del progettista sono anche stati posti i seguenti criteri vincolanti per la progettazione:

- rigoroso rispetto delle prescrizioni CIPE in accompagnamento all'approvazione del Progetto Preliminare (PP2);
- massima previsione di impiego delle più moderne tecnologie costruttive (con obiettivo di ottimale efficienza tecnica ed energetica);
- rigorosa applicazione delle norme di sicurezza ed ambientali secondo un approccio integrato fra aspetti di qualità, salute, sicurezza e ambiente (*"Q-HSE – Quality-Health, Safety&Environment"*) ponendo uguale attenzione agli ambienti di lavoro e all'ambiente circostante, così come uguale attenzione alla salute e sicurezza dei lavoratori e dei cittadini;
- confronti preliminari con *"best practices"* e *"best technologies"* recentemente applicate o in corso di applicazione presso i cantieri di grandi trafori alpini quali dati di ingresso per la redazione dell'elaborato relativo agli indirizzi di gestione ambientale dei cantieri;
- massima relazione fra il progetto di monitoraggio ambientale e la gestione ambientale dei cantieri;
- massima autosufficienza degli approvvigionamenti;
- facilità di allaccio alle reti dei pubblici servizi.

9.2 **Tipologie, ubicazione e attività di cantiere**

I cantieri sono stati progettati secondo criteri necessariamente funzionali alla realizzazione dell'opera ma integrati ad altri criteri e principi di sostenibilità ambientale, sia in termini di layout (minima occupazione del suolo), che di impianti (efficienza energetica),sia prescrivendo precise azioni e linee di comportamento rispetto se del territorio circostante.

I cantieri della NLTL, in funzione delle opere da realizzarsi, sono distinti in:

- **imbocchi:** sono caratterizzati dalla presenza delle attrezzature necessarie allo svolgersi dei lavori di ingegneria civile necessari per la realizzazione delle opere in sotterraneo;
- **aree di lavoro**: si tratta di cantieri che ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro per la realizzazione delle opere all'aperto (rilevati, trincee, fabbricati, ecc.);
- **aree industriali**: si tratta di aree che forniscono supporto ai cantieri di imbocco e alle aree di lavoro esterne perché in essi sono localizzate le attrezzature e gli impianti non strettamente legati alle attività che si svolgono nei cantieri di lavoro, come ad esempio l'impianto per la produzione di aggregati (impianto di valorizzazione) o l'impianto di prefabbricazione per la realizzazione dei conci di rivestimento della galleria.

Coerentemente con quanto previsto nella tratta francese del progetto (in linea con gli indirizzi di strategia dello sviluppo locale per le grandi opere in Francia noti come "Démarche Grand Chantier") e dalla Legge Regionale del Piemonte 21 aprile 2011 n. 4 "Promozione di interventi a favore dei territori interessati dalla realizzazione di grandi infrastrutture. Cantieri - Sviluppo – Territorio" i tradizionali campi base sono infine stati sostituiti con forme di ospitalità delle maestranze in strutture esistenti, saturando l'offerta di immobili in affitto, strutture alberghiere o recuperando strutture del patrimonio pubblico attualmente non utilizzate che al termine dei lavori potranno essere restituite al territorio.

Nella tabella seguente si riporta la nomenclatura utilizzata per i cantieri e la descrizione delle attività principali che si svolgono al loro interno mentre in **Figura 33** ne è rappresentata la localizzazione.

DENOMINAZIONE	PRINCIPALI ATTIVITÀ / OPERE REALIZZATE
Area Industriale "Susa Autoporto"	Attività di supporto ai cantieri di costruzione: • produzione aggregati • fornitura aggregati e materiali idonei per rilevati • prefabbricazione dei conci • trasporto del marino via treno Opere a cielo aperto "Piana di Susa".
"Imbocco Est Tunnel di Base"	Tunnel Base tra la pk 61+040 e la pk 52+000 (BP)
"Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" + "Innesto Bussoleno"	• Imbocco Est del Tunnel di Interconnessione • Opere a cielo aperto per l'innesto tra la Linea Nuova Torino-Lione e la Linea Storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti)
"Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	• Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione • Tunnel di Interconnessione • Opere preparatorie a cielo aperto Piana di Susa
"Clarea"	• Imbocco della galleria Clarea • Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)
"Maddalena"	• Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea • Galleria di ventilazione di Clarea • Getto dei rivestimenti definitivi della galleria della Maddalena • Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)
"Caprie"	• Movimentazione, trasporto e messa a dimora del materiale di risulta degli scavi
"Torrazza Piemonte"	• Movimentazione, trasporto e messa a dimora del materiale di risulta degli scavi

***Tabella 4** – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative*



***Figura 33** – Localizzazione dei cantieri*

9.3 Impianti e tecnologie di tutela ambientale

Rimandando alla relazione di cantierizzazione (PD2_C3A_TS3_6010: Relazione generale illustrativa lato Italia) per ogni approfondimento si riportano, nelle schede seguenti, i riferimenti delle principali tipologie di impianti che saranno previsti in cantiere sia aventi funzioni di produzione (quali gli impianti di betonaggio), sia aventi espressamente carattere di tutela ambientale (quali gli impianti di depurazione).

Impianto di trattamento acque



***Figura 34** – Cantiere AlpTransit (Vigana, Svizzera) – Impianto di trattamento delle acque reflue di cantiere*

Acque di prima pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Una volta trattate, le acque vengono convogliate nel corpo ricettore finale.

I fanghi degli impianti di depurazione sono rifiuti speciali non pericolosi che vengono smaltiti in impianti terzi specifici.

Acque reflue di lavorazione

I parametri di cui occorre invece prevedere un trattamento appropriato sono: pH, idrocarburi, solidi sospesi, trasparenza, eventualmente temperatura (venute d'acqua calda e acqua industriale usata per raffreddare la fresa) e nitriti (in caso di necessità di eseguire alcune tratte con l'esplosivo).

L'impianto deve assicurare l'abbattimento degli inquinanti contenuti nelle acque ed il successivo trattamento dei fanghi ottenuti.

L'impianto di trattamento delle acque deve essere di tipo modulare ed espandibile in tempi successivi in funzione delle reali portate drenate durante lo scavo delle gallerie.

Impianto di betonaggio



***Figura 35** – Impianto di betonaggio con silos verticali– Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri*

A partire da ciascuno dei cantieri previsti per la realizzazione delle opere in sotterraneo si dovranno rivestire diversi km di gallerie con conseguente necessità di migliaia di m3 di calcestruzzo. Per questo motivo è stato previsto il riutilizzo del marino proveniente dagli scavi per inerti e il collocamento di opportuni impianti di betonaggio su ciascun cantiere.

Impianto di prefabbricazione dei conci



***Figura 36** – Impianto di prefabbricazione dei conci*



***Figura 37** – Stoccaggio dei conci prefabbricati per il cantiere della Galleria di Sicurezza del Frejus (presso St. Etienne de Cuines, Francia) – Movimentazione con carro-ponte su gomma*

L'impianto di prefabbricazione dei conci dovrà essere automatizzato (del tipo a "carosello") al fine di massimizzare le produzioni e minimizzare l'occupazione di superficie.

Le lavorazioni svolte lungo la linea di "lavoro" (posa armatura, applicazione inserti, getto e vibrazione, finitura getto, traslatore entrata forno, traslatore uscita forno, disarmo) e lungo la linea di "finitura", dovranno svolgersi all'interno di un capannone completamente chiuso.

In prossimità dell'impianto di prefabbricazione sarà ubicata l'area di stoccaggio dei conci e delle gabbie (o ferri) di armatura; la movimentazione dei conci dovrà avvenire mediante carri-ponti su rotaia o su gomma.

Impianto di valorizzazione



***Figura 38** – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri*



***Figura 39** – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare dell'impianto di trattamento delle acque*

L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno, durante l'insieme delle operazioni di valorizzazione (dalla vagliatura primaria allo stoccaggio all'interno dei silos).

L'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne.

Dovrà essere costituito essenzialmente come l'impianto di trattamento delle acque reflue di lavorazione. Il materiale residuo viene trattato separatamente in impianti terzi specifici.

Impianto aria/acqua industriale

Aria industriale

Nei cantieri è prevista l'installazione di elettrocompressori che dovranno alimentare le macchine e gli impianti che necessitano di aria compressa durante le diverse lavorazioni di cantiere. All'uscita dei compressori, prima di entrare in linea, l'aria compressa verrà accumulata in un polmone di compensazione.

Acqua industriale

L'impianto di approvvigionamento e distribuzione delle acque industriali per le utenze esterne di cantiere è costituito da una (o più) vasca di accumulo, da un gruppo di pressurizzazione e da tubazioni interrate in pead PN 10.L'impianto sarà completato da quadri elettrici, valvole, vasi di espansione e quant'altro necessario.

Impianto di ventilazione



Figura 40 – Impianto di ventilazione – Particolare dei silenziatori e carter di insonorizzazione dei motori

Indipendentemente dalla metodologia di scavo della galleria, sia essa di tipo tradizionale o con TBM, gli impianti di ventilazione previsti in cantiere devono garantire il confort termico, l'abbattimento di inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo e la diluizione dell'aria in caso di eventuali accumuli di gas.

I ventilatori dovranno essere dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore.

Impianto di lavaggio degli automezzi



Figura 41 – Lavaggio ruote (Fonte : http://www.mobydick.com)

In prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dovranno essere previsti degli impianti di lavaggio dei mezzi.

Tali impianti oltre a prevedere il lavaggio delle gomme dovranno poter eseguire un lavaggio completo della carrozzeria dei veicoli.

Le acque di lavaggio devono essere opportunamente trattate (o presso l'impianto di trattamento acque del cantiere o presso l'impianto di lavaggio stesso) e quindi re-immesse nel ciclo produttivo.

Saranno inoltre presenti impianti per il lavaggio dei mezzi operativi di cantiere (robot dello spritz-béton, escavatori, etc.).

9.4 I layout delle singole aree di cantiere

Le tipologie di cantiere in precedenza descritte sono individuabili sul territorio all'interno di perimetri che determinano la presenza delle seguenti singole aree:

- Maddalena
- Clarea
- Imbocco Est Tunnel di Base
- Area industriale Susa Autoporto
- Imbocco Ovest Tunnel dell'Interconnessione
- Imbocco Est Tunnel dell'Interconnessione
- Innesto Bussoleno
- Sito di deposito di Caprie
- Sito di deposito di Torrazza Piemonte.

Tutte le aree di cantiere, se non saranno utilizzate per le opere finali, saranno tutte recuperate. Gli interventi di ripristino pedologico delle superfici cantierizzate perseguono l'obiettivo di riportare, sulle superfici temporaneamente occupate dai lavori, condizioni pedologiche paragonabili a quelle di *Ante Operam* e comunque idonee per un potenziale utilizzo di tipo agronomico.

9.4.1 Aree di "Maddalena" e "Clarea"

L'area di "**Clarea**", nel comune di Giaglione, è situata al portale della galleria di Clarea, è finalizzata alla costruzione della centrale di ventilazione all'imbocco della galleria di Clarea ed occupa circa 0,56 ettari. Sorge in prossimità del torrente Clarea. Date le piccole quantità di materiale coinvolte, il collegamento all'Area Industriale di Susa (fornitura di calcestruzzo ed impianti) è previsto su gomma.

Il collegamento con l' Area Industriale avviene attraverso l' autostrada A 32 (utilizzando gli svincoli di Susa e quello di servizio della Val Cenischia), la SS 25 all'altezza del km 60, la strada della Val Clarea ed una strada di accesso al cantiere di circa 200 m.

L'area della "**Maddalena**", ubicata nel comune di Chiomonte, al di sotto del viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, in prossimità della galleria Ramat, occupa una superficie di circa 5.4 ettari.

E' situata al portale della galleria della Maddalena ed è finalizzato alla costruzione della galleria di ventilazione di Clarea e del sito di sicurezza di Clarea, nonché alla realizzazione del rivestimento definitivo della galleria.

Data l'impossibilità di prevedere i trasporti per ferrovia, è collegato all'Area Industriale di Susa (fornitura di aggregati, allontanamento materiali di scavo) su gomma mediante il nuovo svincolo autostradale di Chiomonte che verrà realizzato in convenzione con il concessionario autostradale [redacted] nell'ambito dei lavori per la NLTL. Una volta che il fronte di avanzamento del tunnel di base da Susa avrà raggiunto l'intersezione con la galleria della Maddalena, i trasporti verso l'Area industriale di Susa potranno avvenire in sotterraneo attraverso il tunnel di base.

L'area della Maddalena sarà oggetto di ripristino pedologico ed inerbimento. Una volta preparata l'area alla semina, l'intera superficie di intervento sarà inerbita con un miscuglio di sementi costituito da un 80% di graminacee e da un 20% di leguminosae. Il miscuglio di sementi scelto risulta adatto per l'area di intervento in quanto composto da specie adatte a

condizioni più fresche ed a quote più elevate (da 1000 a 1400m s.l.m.) e tipiche delle serie vegetazionali presenti. Esse presentano una buona capacità di copertura del suolo (contrastando così l'erosione) e basse esigenze manutentive. L'inerbimento verrà eseguito tramite idrosemina.

Presso l'area dell'Imbocco di Clarea si prevede la realizzazione, già anticipata in fase di cantiere, delle opere a verde definitive di mascheramento dei muri delle berlinesi poste a protezione dell'edificio di ventilazione. L'intervento a verde consiste nell'inerbimento tecnico e nella piantumazione di moduli tipologici arboreo/arbustivi sulle superfici a disposizione. Inoltre, si prevede un inerbimento di protezione dai fenomeni erosivi in tutta l'area potenzialmente interferita dalle attività di realizzazione delle barriere paramassi poste a protezione della centrale di ventilazione.

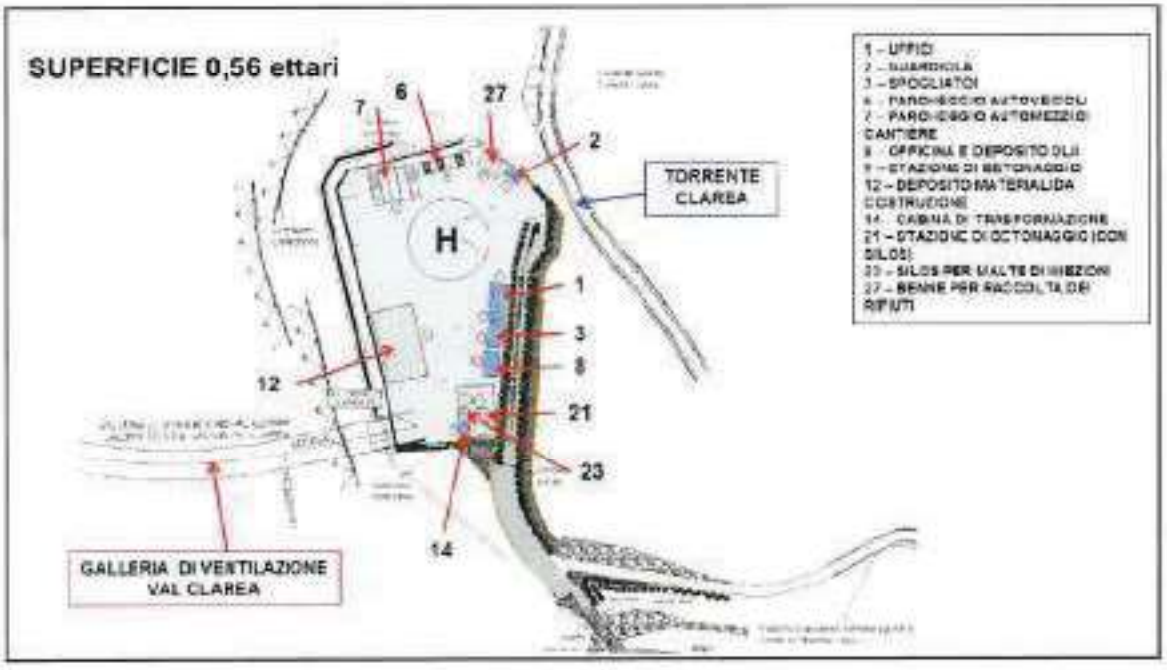


Figura 42 – Layout Clarea



Figura 43 – Sistemazione finale cantiere di Clarea

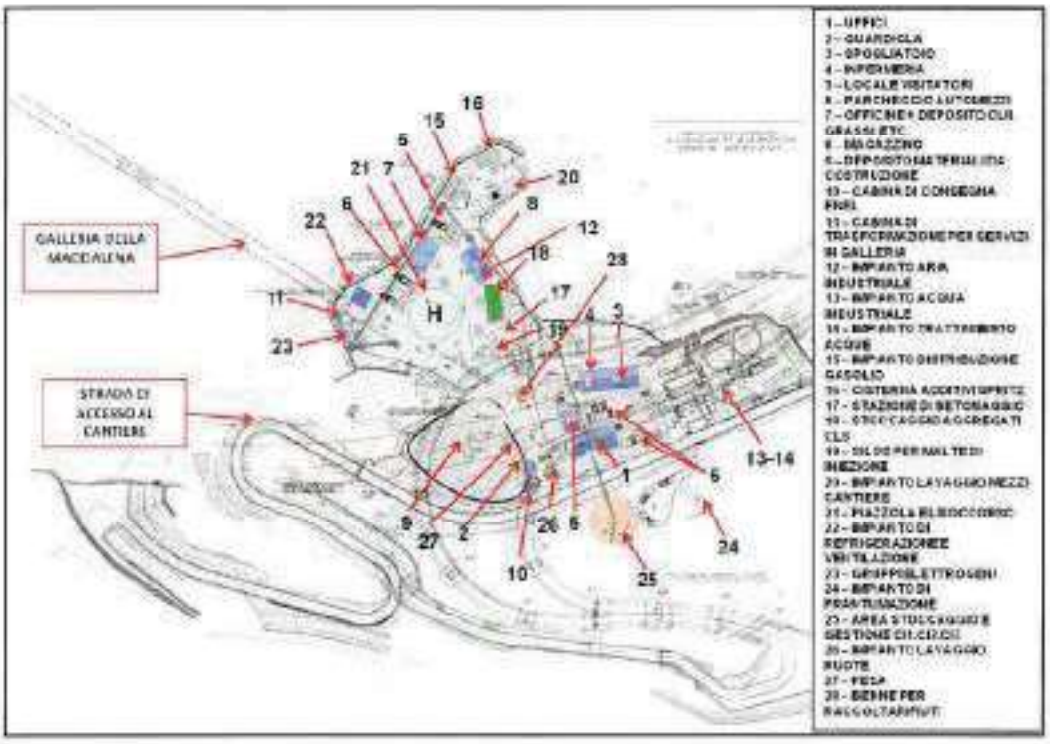


***Figura 44** – Layout Maddalena*



***Figura 45** – Ripristino cantiere Maddalena*

9.4.2 Area "Imbocco Est Tunnel di Base"

L'area dell' "Imbocco Est Tunnel di Base" si sviluppa ad est dell'abitato di Susa, posizionandosi nell'area tra la Cascina Vazone e la borgata Braide (Comune di Susa).

Occupa una superficie di circa 5,2 ettari e sarà realizzata in un'area sub-pianeggiante, in una zona interclusa tra la futura NLTL, l'autostrada A32 e la S.S. n.25 priva di particolari ostacoli e che non interessa corsi d'acqua.

Tale imbocco è finalizzato alla costruzione delle due canne del Tunnel di Base ed è collegato all'Area Industriale di Susa Autoporto mediante nastri trasportatori insonorizzati e provvisti di cappottatura per impedire la dispersione di polveri.

A tal proposito si evidenzia che la prima opera che sarà realizzata è costituita dal manufatto scatolare della galleria artificiale di imbocco del Tunnel di Base, in modo che tutte le lavorazioni di scavo del tunnel siano confinate all'interno di essa evitando la dispersione di polveri e emissione di rumore verso i fabbricati più prossimi al cantiere ed in particolare verso la casa di riposo San Giacomo-Villa Cora.

Una duna in terreno vegetale, con funzione di mascheramento del cantiere, è prevista sul perimetro del cantiere, laddove non interferente con la viabilità. L'accesso avviene attraverso una viabilità di cantiere collegata alla S.S. 25 e all'autostrada A32.

L'organizzazione interna al cantiere è riportata nella successiva figura.

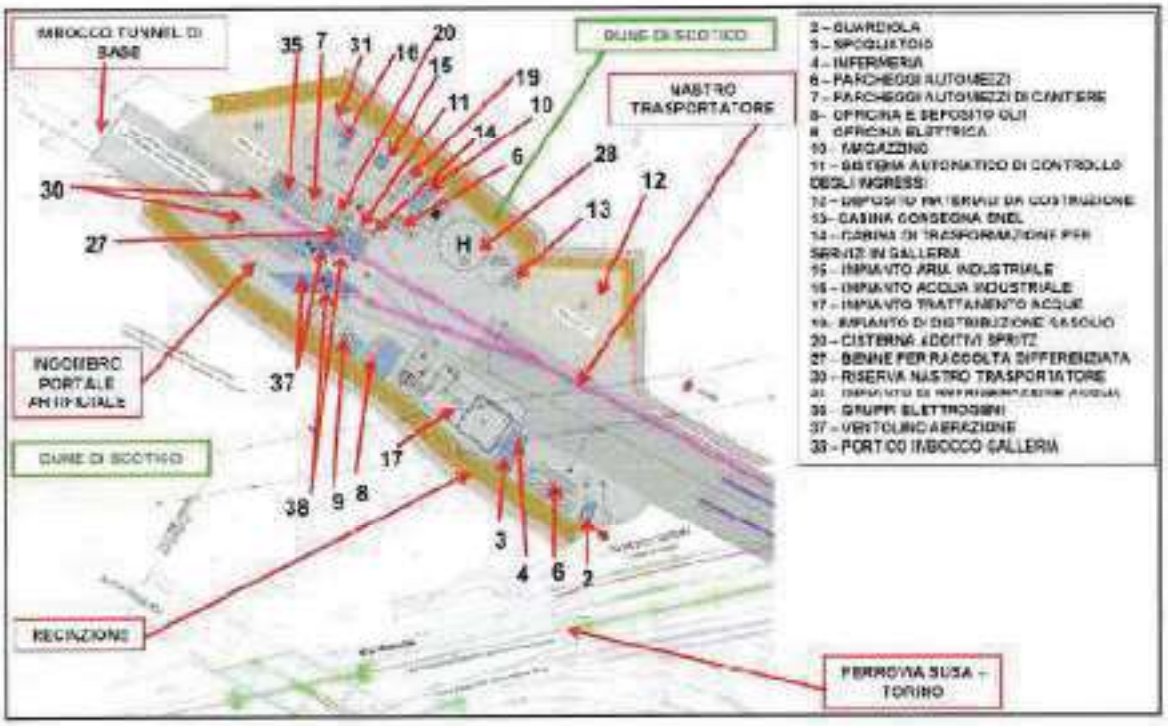


***Figura 46** – Layout Imbocco Est TdB*

L'area verrà mitigata tramite la realizzazione di dune inerbite che saranno realizzate con lo scotico, che verrà tolto dall' area stessa per la realizzazione del cantiere.



***Figura 47** – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdB*

Tale scelta progettuale, oltre a mitigare l'impatto visivo del cantiere sul paesaggio, serve anche a mitigare l'inquinamento acustico verso l'esterno.

L'area del Tunnel di Base che sarà oggetto di ripristino pedologico ed inerbimento.

Una volta preparata l'area alla semina, secondo le attività sopra descritte, sarà realizzato un inerbimento con una miscela tra Gramineae e Leguminosae. Lo scopo della miscela è quella di ricondurre i fondi, oggi utilizzati come prato pascoli, alla loro funzionalità antecedente i lavori ed atti allo sfalcio. Infatti, tali specie, oltre a garantire un'elevata rusticità ed alta copertura vegetale, risultano essere delle buone specie da sfalcio, hanno anche un buon valore pastorale.



***Figura 48** – Ripristino area di cantiere Imbocco est TdB*

9.4.3 Area Industriale "Susa Autoporto"

L'area industriale "Susa Autoporto" si sviluppa interamente nel comune di Susa su una superficie di circa 12,2 ettari, posizionandosi nell'area attualmente occupata dall'Autoporto di Susa a servizio dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia.

E' un'area di supporto per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto, in particolare per l'Imbocco Est del Tunnel di Base e per il Tunnel di Interconnessione.

L'area industriale serve gli impianti di produzione del calcestruzzo per le opere esterne nella piana di Susa e degli aggregati per le opere sotterranee ed è interamente compresa nell'area oggi già infrastrutturata ed occupata dall'Autoporto di Susa. Nell'area di Susa è previsto anche lo spazio per gli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione dei conci per il rivestimento delle gallerie.

La movimentazione degli aggregati e dello smarino all'interno dei cantieri avverrà utilizzando nastri trasportatori chiusi al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri, parimenti le attività di trattamento dei materiali di scavo (produzione di aggregati) e i siti di deposito temporanei in cantiere saranno ubicati all'interno di strutture chiuse.

Un rilevato in terreno vegetale è previsto lungo il perimetro, per un corretto inserimento paesaggistico fin dal periodo di cantierizzazione.

Inoltre lungo tutto il lato nord dell'area industriale, al di là della sede autostradale, e su parte del lato sud, è prevista l'esecuzione anticipata della sistemazione finale a verde che entrerà a far parte dell' Agriparco della Dora.

Nell'area ha sede l'impianto ferroviario per il caricamento su treno dello smarino e, al termine degli scavi, sarà a servizio dell'armamento e dell'impiantistica ferroviaria.

All'interno dell'area industriale di Susa Autoporto sarà prevista la seguente organizzazione:

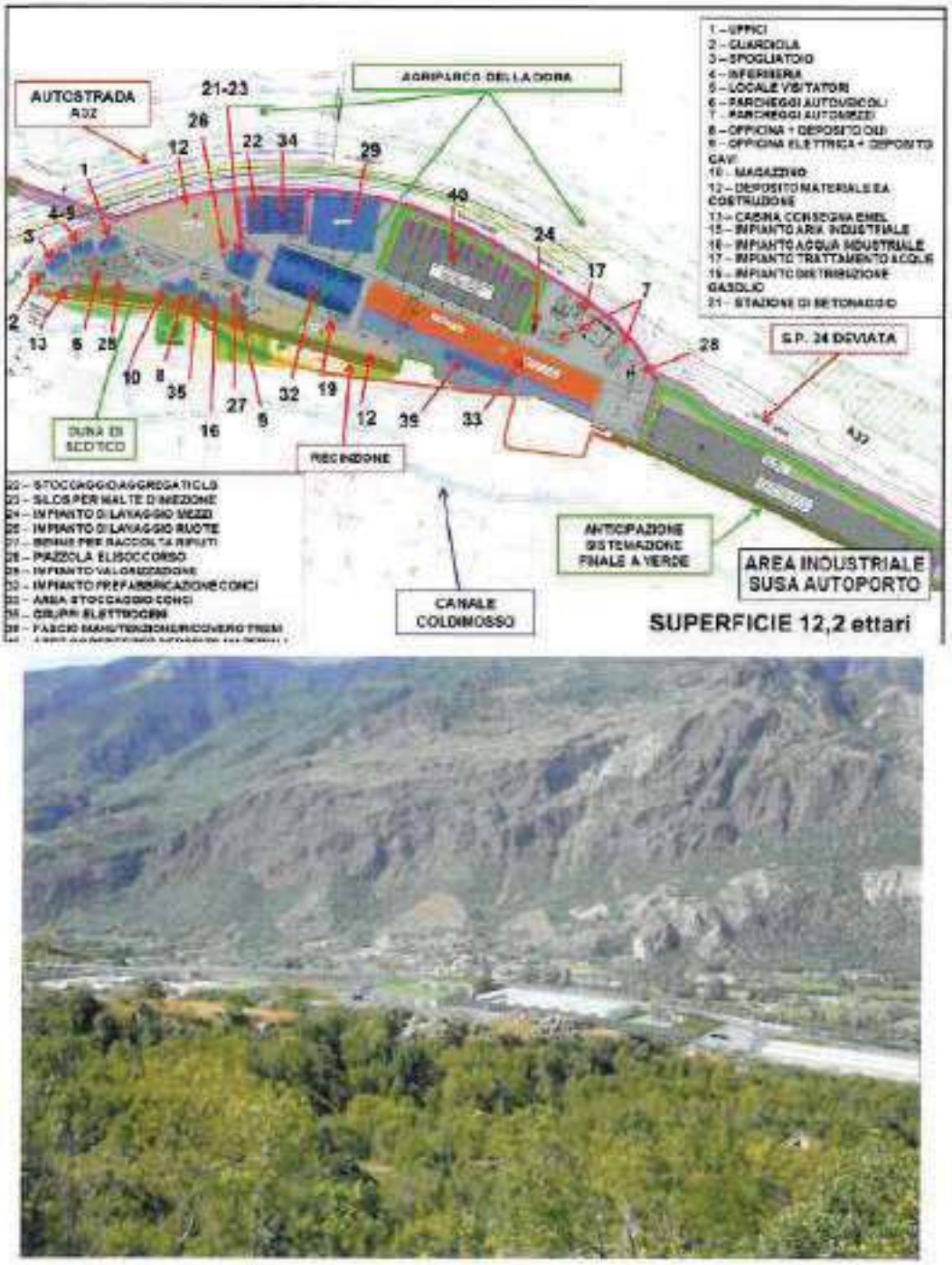


Figura 49 – Layout e fotoinserimento dell'Area industriale di Susa Autoporto

Le mitigazioni relative all'Area industriale di Susa Autoporto avverranno in tempi diversi poiché alcune sono anticipate rispetto alla fase di recupero finale.

Quelle anticipate prevedono il mascheramento dei muri del cantiere e degli edifici attraverso la messa di dimora di rampicanti per tutta la loro lunghezza, la piantumazione di rampicanti al piede dei pali che sorreggono le pensiline dei parcheggi e l'inerbimento delle dune di scotico. Inoltre si prevede la realizzazione anticipata di una porzione di Agriparco della Dora.

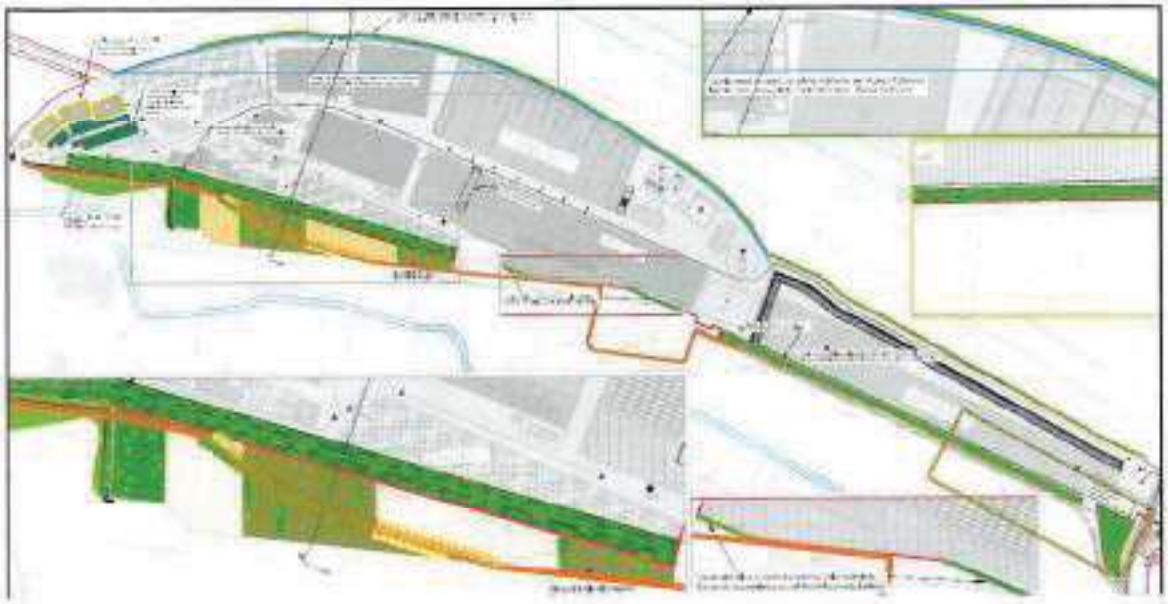


***Figura 50** – Mitigazioni anticipate nell'Area industriale di Susa Autoporto*



***Figura 51** – Ripristino dell'area industriale di Susa Autoporto*

L'area cambierà utilizzo in fase di esercizio della linea, perché sulla quasi totalità dell'impronta del cantiere sarà realizzata l'Area Tecnica, la superficie non compresa sarà oggetto di ripristino pedologico mirato a ricreare le condizioni stazionali tali da permetterne un potenziale futuro utilizzo di tipo agronomico.



***Figura 52** – Render 3D dell'area di cantiere Susa Autoporto*

9.4.4 "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"

L' area dell' "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione", che sarà ubicato nel comune di Susa, ad ovest dell'imbocco lato Susa della galleria Prapontin dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, occupa una superficie di circa 10,5 ettari.

L'imbocco è finalizzato alla costruzione del tunnel dell'Interconnessione (con la sola esclusione dell'imbocco lato Bussoleno), alla nuova viabilità e relative opere d'arte nella zona Est dell'area di sicurezza/manutenzione, alla deviazione del canale di Coldimosso. Utilizza un'area degradata già utilizzata per il cantiere della galleria autostradale Prapontin ed ora occupato dal cantiere dell'Acquedotto di Valle, ed è collegato all'Area Industriale di Susa mediante nastri trasportatori. L'accesso avviene attraverso la S.S. 24 e attraverso la viabilità di cantiere dall'area Industriale Susa Autoporto.

Segue un'immagine di dettaglio dell'organizzazione interna del cantiere.

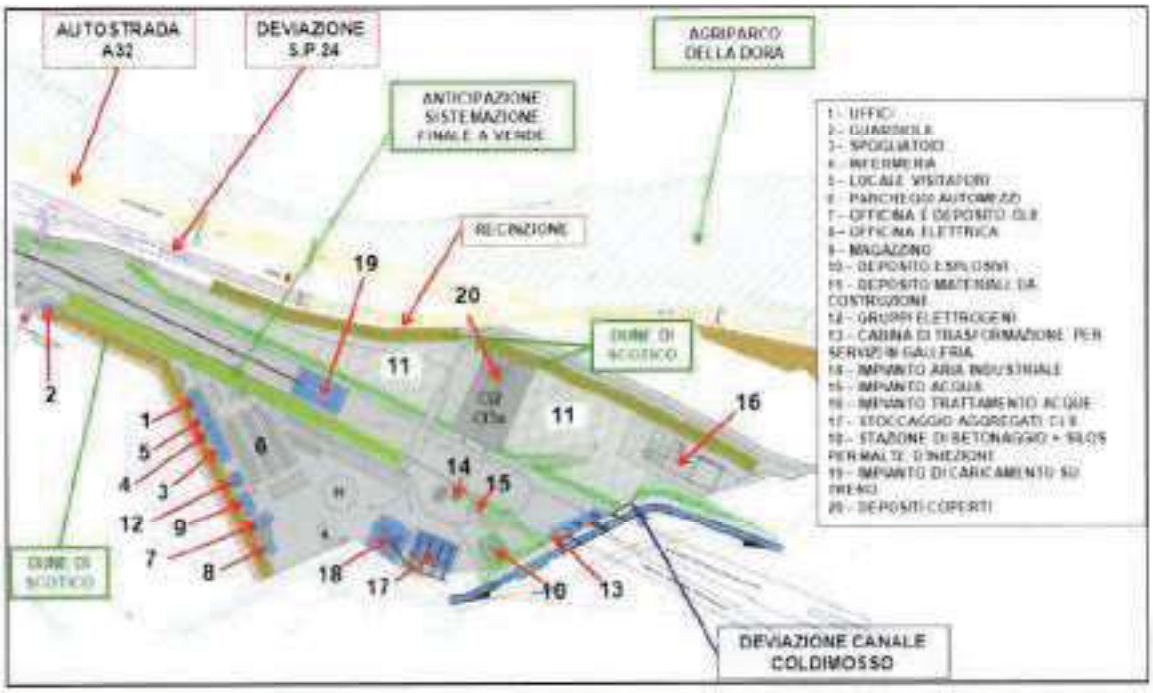




***Figura 53** – Layout del cantiere di Imbocco Ovest del TdI e render 3Ddell'impianto di caricamento su treno del materiale di scavo*

Relativamente ai ripristini presso l'area dell'Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione si prevede la realizzazione anticipata di una fascia arboreo-arbustiva a copertura del muro definitivo, che delimiterà (verso sud) l'area di pertinenza ferroviaria oltre all'inerbimento delle dune di scotico. L'intervento di ripristino dell'area si configura come ripristino pedologico e ripristino lungo la nuova viabilità che prevedono un inerbimento (a spaglio con specie adatte allo sfalcio per i ripristini pedologici e idrosemina per i ripristini lungo viabilità).



Figura 54 – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco ovest del Tdi

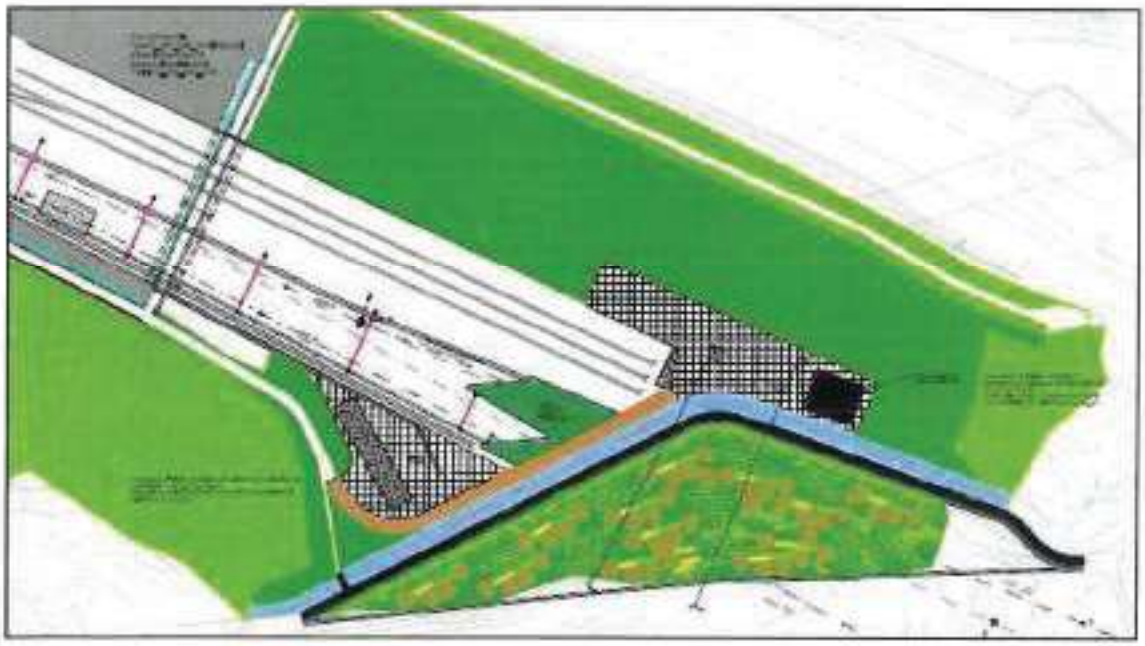


Figura 55 – Sistemazione finale dell'Imbocco ovest del Tdi

9.4.5 Area "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e area "Innesto Bussoleno".

L' area dell' "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" e l'area dell' "Innesto Bussoleno", che saranno ubicati rispettivamente a sud e a nord del fiume Dora Riparia, sono finalizzate alla realizzazione delle opere di imbocco del Tunnel di Interconnessione (lato Bussoleno) e delle opere per la realizzazione dell'innesto tra la Linea Nuova e la Linea Storica Torino - Bardonecchia.

L'area dell' "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" si sviluppa per circa 2,8 ettari, a sud del fiume Dora in corrispondenza dell'imbocco della galleria ferroviaria "Tanze" della Linea Storica nell'area tra il Binario Pari (BP) e il Binario Dispari (BD).

L'area dell' "Innesto Bussoleno", di circa 0,5 ettari, si sviluppa invece a nord del fiume Dora sul sedime del futuro rilevato ferroviario.

A sud della Dora Riparia, tra la Strada Statale SS24 e il BD della Linea Storica si estende un ulteriore area, di circa 0,9ettari, destinata principalmente agli uffici ed al deposito dei materiali di costruzione.

In sintesi, le opere principali che saranno realizzate da queste aree sono le seguenti:

- ponti sulla Dora;
- rilevati ferroviari;
- opere di imbocco del Tunnel di Interconnessione.

Di seguito i dettagli dell'organizzazione interna dei cantieri.

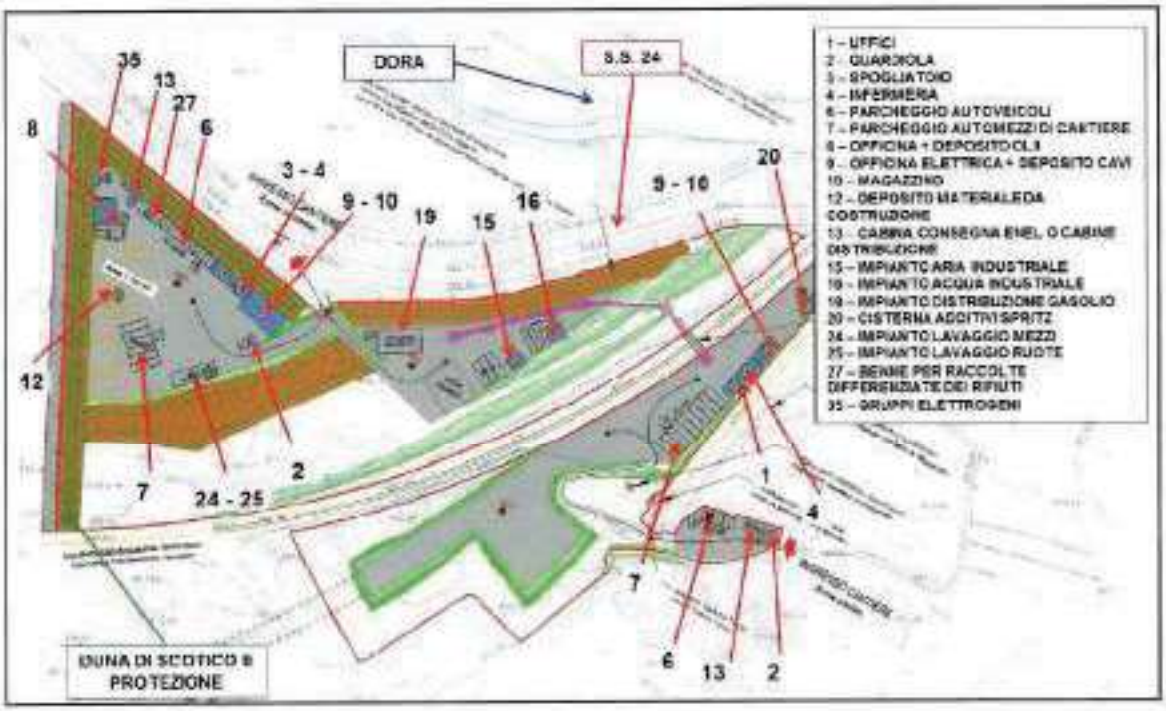


***Figura 56** – Layout Imbocco Est del TdI*

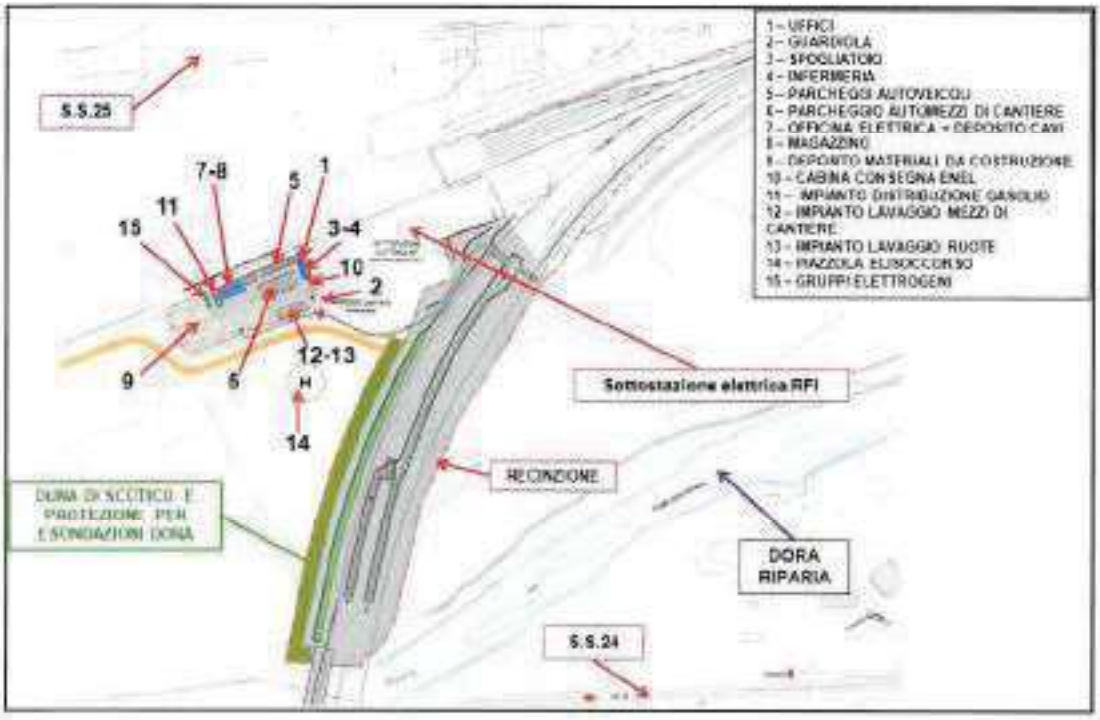


***Figura 57** – Layout Innesto Bussoleno*

Le mitigazioni in fase di cantiere dell'Imbocco Est del Tunnel di Interconnessione ed Innesto Bussoleno si traducono nella realizzazione di una duna perimetrale ed una interna all'area di cantiere stessa.



***Figura 58** – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdI e Innesto Bussoleno*

C'è un solo intervento di ripristino finale che consiste nell'inerbimento delle sponde del rilevato sui cui sorgerà la pista di cantiere, che porta al sedime ferroviario. Tale pista di cantiere sarà anch'essa dimessa al termine della fase di cantierizzazione e verrà ripristinata tramite un intervento di inerbimenti analogo a quello realizzato sulle sponde.

La tecnica di inerbimento scelta è quella dell'idrosemina ed è stato sviluppato un miscuglio di sementi che tiene conto delle condizioni ecologiche, dei fenomeni di riconquista naturale della vegetazione, della rinnovazione spontanea e della capacità di copertura delle sponde.

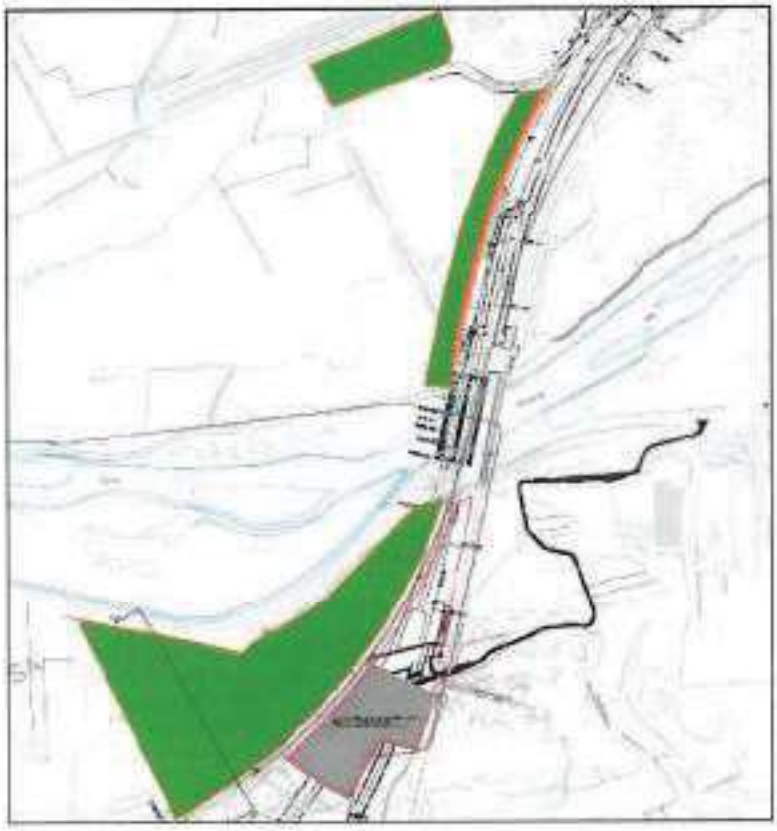


***Figura 59** – Sistemazione finale*

9.4.6 Siti di deposito di "Caprie" e "Torrazza Piemonte"

I siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte saranno utilizzati per la messa a deposito dello smarino.

Il sito di deposito di Caprie sarà ubicato nella cava sita in località True le Mura, nel comune di Caprie. La cava attualmente è al termine della sua attività di coltivazione e la sistemazione a sito di deposito salvaguarda l'eventuale prosecuzione di attività lavorative nel piazzale di cava.

Il sito dista circa 21 km dall'Area Industriale nella Piana di Susa ed è collegata ad esso via ferrovia attraverso:

- lo scalo di carico di cantiere previsto nella suddetta area
- la LS Torino-Modane dalla stazione di Bussoleno alla stazione di Condove
- il raccordo ferroviario da riattivare dalla stazione di Condove alla cava

- il nuovo scalo di scarico in un'area antistante la cava di Caprie.

Poiché lo smarino deve arrivare a Caprie via ferrovia è prevista la riattivazione del raccordo tra la stazione ferroviaria di Caprie e la linea storica Torino-Modane.

Il sito di deposito di Torrazza Piemonte sarà localizzato nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO), in prossimità della SP90, di collegamento tra Torrazza e Rondissone.

Il sito dista circa 82 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. La distanza è stata calcolata via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte.Il trasporto del materiale di risulta degli scavi da Bussoleno a Torrazza avverrà via treno con trazione elettrica. Nella stazione di Torrazza bisognerà adeguare l'impianto per poter accogliere i treni ed effettuare il cambio di locomotore passando alla trazione diesel. Dalla stazione occorrerà realizzare un nuovo raccordo fino ad entrare nell'area di deposito e qui costruire un fascio per lo scarico dei treni. Questo raccordo è già previsto in un progetto di futura sistemazione a polo logistico dell'area di cava.

I cantieri di Caprie e quello di Torrazza Piemonte saranno ubicati in prossimità delle aree funzionali al deposito dello smarino e saranno utilizzati per la gestione della movimentazione dei cumuli. Tali aree, limitrofe a quelle designate all'accumulo dei materiali, sono organizzate come visibile nelle successive immagini.

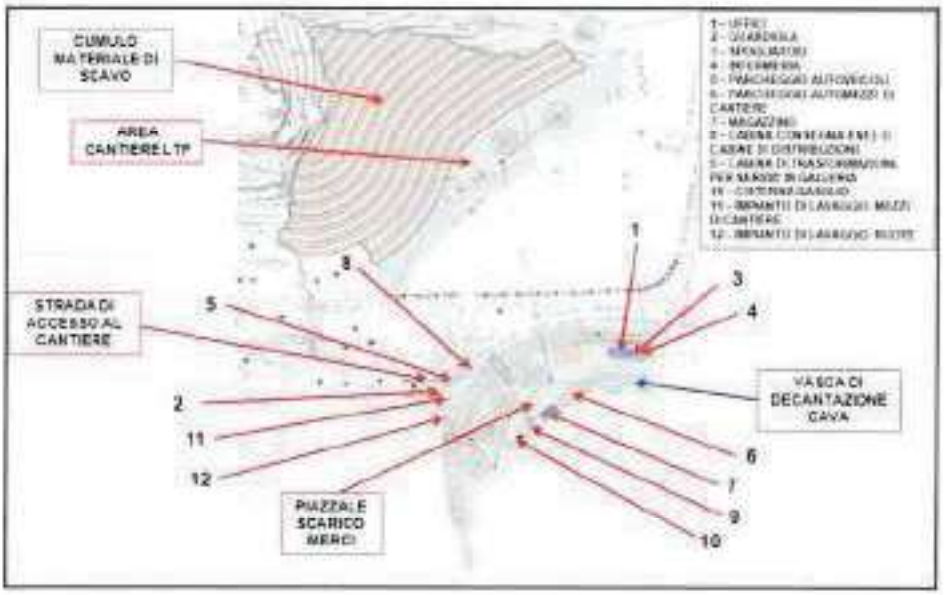


Figura 60 – Layout Caprie

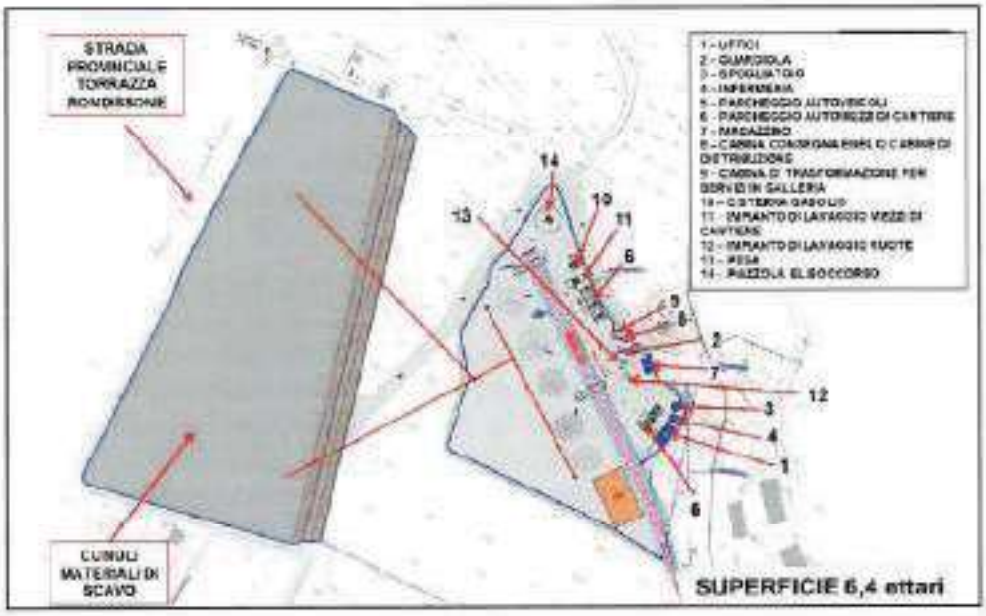


***Figura 61** – Layout Torrazza Piemonte*

Il progetto delle opere a verde di mitigazione e ripristino ambientale presso i siti di deposito di Caprie e Torrazza si articola, per entrambi i siti, in due porzioni, spazialmente e logicamente separate: interventi mitigativi presso il sito di deposito vero e proprio (oggetto dell'abbancamento dello smarino) e interventi di ripristino del raccordo ferroviario provvisorio, che verrà attivato "ad hoc" per consentire il collegamento, su ferro, del sito di deposito prescelto alla ferrovia storica esistente.

Gli interventi previsti presso il sito di deposito vero e proprio rappresentano un'occasione per intervenire alla riqualificazione di un ambito territoriale degradato dall'attività estrattiva, tramite un "*restauro paesaggistico ed ambientale delle colture erbacee, arbustive ed arboree*".

L'intervento di ripristino delle superfici occupate dal raccordo ferroviario provvisorio e dall'area di movimentazione dello smarino consiste invece in un semplice recupero pedologico delle superfici temporaneamente occupate con le attivita' di cantiere, al fine di restituirle, in condizioni adatte ad un uso agronomico (e comunque paragonabili all'Ante Operam), ai legittimi proprietari.

- Gli interventi proposti sono stati definiti considerando *il rispetto della situazione naturalistica e paesaggistica del territorio*: in particolare si è tenuto conto della caratterizzazione forestale del paesaggio oggetto di studio, dell'importanza delle attività antropiche sul modellamento del territorio e sulla sua conservazione ed evoluzione, il *mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti*: si è quindi tenuto conto dei "segni" presenti nel paesaggio, come linee guida di una corretta introduzione delle opere di mitigazione, la *cura nella scelta delle specie vegetali da impiantare*: la corretta individuazione delle specie vegetali è stata dettata oltre che dal rispetto del contesto paesaggistico e naturalistico del territorio, anche dalle esigenze di carattere manutentivo e dalla maggiore o minore garanzia di attecchimento delle specie utilizzate in situazioni di stress tipiche dell'ambiente montano. La reperibilità del materiale sul territorio oggetto di studio e la capacità delle specie utilizzate di diffondersi naturalmente sono altri aspetti, che si è ritenuto opportuno

prendere in considerazione, il *contenimento dei livelli di intrusione visiva*: gli interventi adottati hanno anche tenuto conto del possibile impatto delle opere in costruzione sulla percezione visiva del paesaggio; tuttavia essi non si inseriscono come ulteriore segno di frammentazione del paesaggio, ma piuttosto come elementi in grado di ricongiungere gli elementi già presenti sul territorio, al fine di ottenere, ove possibile, una continuità naturalistica ed ecosistemica.



***Figura 62** – Sistemazione finale deposito e cantiere Clarea*



***Figura 63** – Sistemazione finale deposito e cantiere Torrazza*

9.5 Indirizzi preliminari per la gestione ambientale dei cantieri

L'elaborato di "Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di progetto esecutivo, del manuale di gestione ambientale dei lavori" (PD2_C3C_TS3_0166) descrive le linee guida da adottare nella gestione dei cantieri della NLTL.

L'obiettivo è quello di fornire elementi gestionali di risposta (modalità di lavoro, interventi di tutela ambientale, controlli, formazione degli addetti, ecc.) alle pressioni ambientali generate dall'attività di costruzione, in conformità alla norma internazionale UNI EN ISO 14001:2004.

Nello specifico vengono fornite una serie di indicazioni che l'Appaltatore dovrà seguire nella realizzazione del Sistema di Gestione Ambientale (SGA), che avrà le seguenti finalità:

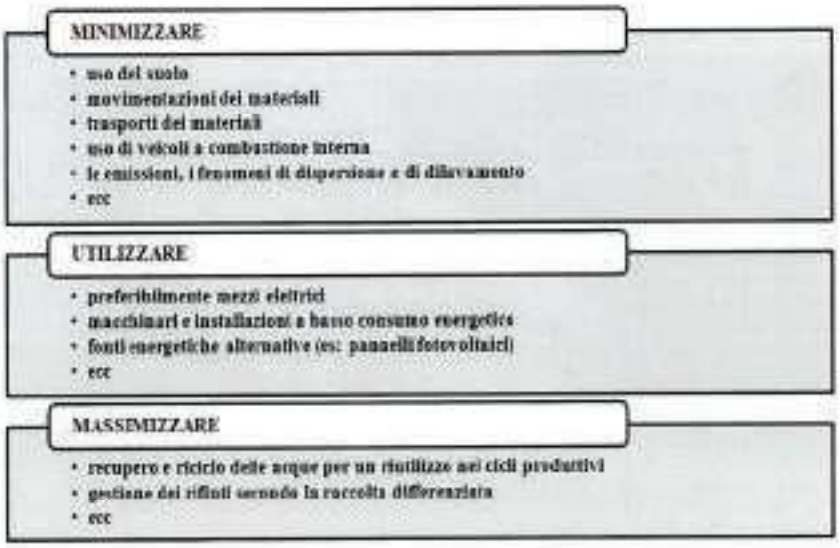


Figura 64 – Principi base per i cantieri

Si riportano nella successiva **Tabella 5** le procedure previste dal documento di indirizzi preliminari e le principali azioni e linee di comportamento da adottare nel corso dei lavori.

PROCEDURA	ACCORGIMENTI VOLTI ALLA TUTELA DELL'AMBIENTE
Gestione dei prodotti pericolosi	• predisporre vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale • prediligere fornitori che provvedono al ritiro degli imballaggi dopo l'uso ed allo smaltimento in conto proprio
Gestione dei materiali di risulta e/o rifiuti	• ridurre la quantità e pericolosità dei rifiuti prodotti • incrementare la raccolta differenziata, il riutilizzo/recupero degli stessi
Gestione delle emissioni acustiche	• realizzazione anticipata della galleria artificiale del tunnel di base in modo da confinare e controllare le lavorazioni in galleria • introduzione di dune e barriere a totale chiusura dei cantieri • utilizzo di nastri trasportatori ben coibentati • inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti nei quali saranno inseriti gli impianti aventi maggiore rumorosità • confinamento temporale alla sola fase diurna di alcune lavorazioni e movimentazioni rumorose a cielo aperto • collocazione delle sorgenti aventi maggiore impatto sonoro in posizioni "mascherate" rispetto ai ricettori • I ventilatori dell'impianto di ventilazione dovranno essere dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore • PMA
Gestione delle vibrazioni	• riallocazione delle sorgenti disturbanti o in una diversa logistica delle attività per evitare contemporaneità "critiche" • PMA
Gestione delle acque	• una rete per lo smaltimento/trattamento/riutilizzo delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, etc. • una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale • l'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne • PMA

Gestione dei consumi energetici	• utilizzo di lampade a basso consumo energetico • minimizzare i punti di illuminazione e utilizzare lampade al Sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso (Prescrizione n.39 del CIPE) • tutte le pareti perimetrali esterne ed i coperti degli edifici, capannoni con permanenza delle persone, devono essere realizzati con materiali aventi un coefficiente di trasmissione termica tale da garantire un isolamento equivalente a quello previsto per le residenze abitative
Tutela delle risorse naturali	• utilizzo di impianti con luce direzionata, volta ad evitare la dispersione del fascio di luce, mediante l'utilizzo di lampade a basso consumo energetico (Prescrizione n.58 del CIPE); • protezione di singole piante eventualmente prossime ad aree di manovra (sia di nuovi impianti mitigativi di cantiere che preesistenti), al fine di limitare i rischi di danneggiamento da urti; • inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti che, oltre ad essere utile per l'uomo, sicuramente potranno giovare ad alcuni gruppi faunistici; • inerbimento dei cumuli di terreno, al fine di limitare la possibile espansione di specie alloctone e ruderali, che si avvantaggiano di condizioni di alterazione ambientale, e che potrebbero determinare nel tempo un progressivo impoverimento floristico delle aree più limitrofe ai cantieri
Gestione delle emissioni in atmosfera	• L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno • utilizzo di filtri anti-particolato, ove possibile; • bagnatura periodica delle aree e della viabilità di cantiere per evitare la dispersione di polveri in atmosfera; • limitazione dei mezzi con motori a scoppio; • utilizzo di macchine lava ruote per la pulizia delle ruote dei mezzi che si devono immettere su strade pubbliche • PMA
Gestione del traffico	• Strade e piazzali devono essere realizzati in modo tale da garantire il drenaggio e lo smaltimento delle acque meteoriche ed impedire il sollevamento delle polveri (asfaltatura o metodo equivalente)
Gestione di terre e rocce da scavo	• Lo stoccaggio dei materiali avverrà in vani

	realizzati in calcestruzzo disposti all'interno di tenso-strutture(non si escludono comunque soluzioni alternative per la copertura dei depositi purché garantiscano un livello di sicurezza equivalente o superiore). • Il fondo è impermeabilizzato e le coperture dei depositi dovranno essere munite di pluviali al fine di minimizzare le quantità di acque meteoriche da trattare • Il deposito degli aggregati dovrà essere realizzato all'interno di silos verticali, completamente chiusi, al fine di evitare fenomeni di dilavamento o dispersione a seguito di eventi meteorici o altro

***Tabella 5** – Procedure di gestione ambientale dei cantieri*

10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI DEPOSITO

Il Piano di gestione dei materiali di scavo (rif. PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) è stato realizzato e strutturato in accordo a quanto previsto dall'Allegato 5 del DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161. Il documento, secondo la normativa vigente, è suddiviso nelle seguenti sezioni:

PARTE 1	ubicazione dei siti di produzione dei materiali
PARTE 2	ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali
PARTE 3	operazioni di normale pratica industriale
PARTE 4	caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale
PARTE 5	protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori
PARTE 6	individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo

- **PARTE 1 - ubicazione dei siti di produzione dei materiali**

La realizzazione della NLTL per la tratta italiana prevede la presenza di quattro principali siti di produzione dei materiali:

- Galleria di ventilazione Val Clarea;
- Galleria della Maddalena;
- Tunnel di Base;
- Tunnel di Interconnessione.

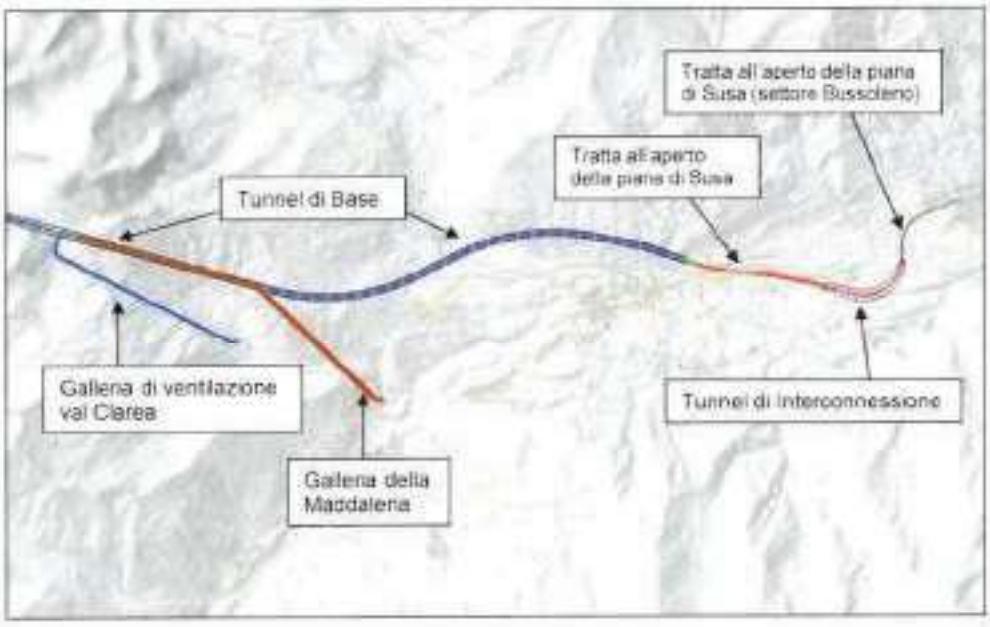


***Figura 65** – Ubicazione dei siti di produzione del materiale di scavo.La Galleria della Maddalena è in realtà oggetto di una fase propedeutica alla realizzazione delle opere in progetto*

Il calcolo dei volumi è stato condotto in funzione delle diverse opere in progetto:

- per ciascuna opera, sulla base del profilo geomeccanico è stata eseguita una suddivisione in tratte litologicamente omogenee, calcolando per ciascuna le diverse lunghezze lineari;
- successivamente, dal valore dei metri quadri di sezione del tunnel (variabile in funzione della tipologia di scavo prevista) sono ricavati i diversi volumi di roccia intatta e le tonnellate corrispondenti;
- sulla base dei coefficienti di valorizzazione definiti per ciascuna formazione sono stati quindi calcolati i quantitativi di marino in funzione della classe di valorizzazione di appartenenza.

Per ciascun sito di produzione sono stati dunque calcolati i volumi in banco prodotti, distinti per unità litologica attraversata. I volumi in banco del marino riferito ai differenti siti di produzione sono i seguenti:

- Galleria di ventilazione val Clarea = 708.512 m^3;
- Galleria della Maddalena (eventuale impiego del materiale del deposito realizzato con lo scavo del cunicolo esplorativo) = 250.000 m^3;
- Tunnel di Base = 1.501.964 m^3;
- Tunnel di Interconnessione = 520.214 m^3.

Per ciascuna litologia sono distinte le quantità attribuibili alle differenti classi di valorizzazione:

- Cl1 – materiali idonei alla realizzazione di aggregati per calcestruzzo;
- Cl2 – materiali idonei alla realizzazione di rilevati;
- Cl3a – materiali da utilizzare per interventi di ripristino ambientale;
- Cl3b – materiali classificati come rifiuto speciale da smaltire in idonea discarica.

In base alla quantità di marino di classe Cl1 valorizzato (1.805.425 t) e ai fabbisogni per la realizzazione delle opere in progetto (2.776.617 t) emerge un deficit in aggregati per calcestruzzo (classe Cl1) di circa 971.192 t.

Il bilancio evidenzia un deficit di materiali valorizzabili come inerte per calcestruzzo che determina la necessità di prevedere, in momenti particolari della costruzione dell'opera, un approvvigionamento da fonti esterne.

Relativamente ai fabbisogni per gli ultimi 3 anni dei lavori, il deficit generato dalla realizzazione delle opere sul lato italiano è pari a circa 322.417 t. Considerando che i lavori di scavo del Tunnel di Base sul lato francese e su quello italiano, in questo periodo dovrebbero portare all'incontro dei due fronti di avanzamento, tale deficit potrà essere coperto da sovrapproduzioni di inerte sul lato francese, con un trasferimento interno, verso il cantiere industriale di Susa Autoporto, lungo il tunnel di base stesso. Il documento sulla gestione e valorizzazione dei materiali di scavo del Progetto Preliminare in variante della NLTL (rif. PP2_C3B_TS3_0060_B) indica che, lo scavo del Tunnel di Base dall'Imbocco di Modane al punto di incontro con il fronte italiano previsto dalla configurazione definita per il PP2 determina infatti la generazione di un surplus di materiali valorizzabili come aggregati per calcestruzzo paria a circa 2.148.000 t, che permettono la produzione di circa 1.074.000 t di aggregati per calcestruzzo. Questa soluzione permette di ridurre il deficit complessivo in aggregati per calcestruzzo a 648.775 t circa.

1 Bilancio Complessivo			
Possibilità di utilizzo	**Quantità a seguito della valorizzazione (t)**	**Fabbisogni (t)**	**Bilancio (t)**
Aggregati per calcestruzzo	1.805.425	2.776.618	-648.775
Aggregati per calcestruzzo (produzione da Madone a partire dal mese 80 dell'anno 7)	*322.417*		
Materiale per rilevati	3.451.455	3.233.838	217.617
Interventi di recupero ambientale	2.222.464	-	2.222.464
Rifiuti speciali	267.142	-	267.142

Una rimodulazione dei fabbisogni e dei deficit in aggregati per calcestruzzo potrebbe essere ottenuta considerando la possibilità di anticipare l'attività di valorizzazione del materiale di scavo della Galleria della Maddalena.

Infine ulteriori contributi possono derivare da ottimizzazioni nella produzione di aggregati per calcestruzzo a partire dal materiale di scavo, a seguito di attività di sperimentazione dedicata all'attuazione di processi di trattamento per la valorizzare materiale al momento considerato non valorizzabile con normali processi industriali.

I siti di produzione sono stati poi caratterizzati dal punto di vista della loro destinazione d'uso urbanistica e delle possibili attività svolte sul sito nel passato.

- **PARTE 2 - ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali**

I siti di utilizzo dei materiali di scavo sono distinti in tre categorie:

- opere in sotterraneo e imbocchi, presso i quali il materiale di scavo risulta idoneo alla produzione di aggregati per calcestruzzo (Tunnel di Base e Imbocco Est, Imbocco della Galleria Maddalena, Tunnel di Interconnessione e relativi imbocchi, Galleria di ventilazione val Clarea);
- settori presso i quali è prevista la realizzazione di rilevati (piana di Susa e settore di Bussoleno, lungo l'attuale tracciato della linea storica) e di opere di attraversamento (ponti sulla Dora Riparia a Susa e ponte posto dopo l'imbocco est del Tunnel di Interconnessione);
- settori oggetto di interventi di ripristino ambientale: a) cava nel comune di Caprie, in [redacted] cava nel comune di Torrazza P.te, in strada provinciale per Rondissone.

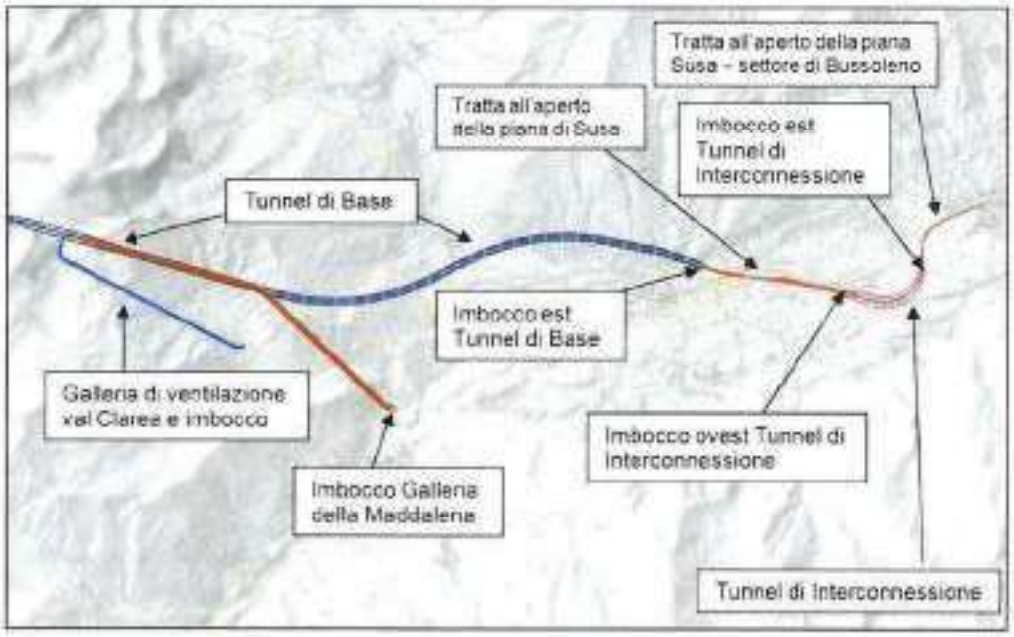


***Figura 66** – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alle prime due categorie*

La soluzione prevista nel presente Piano di gestione dei materiali di scavo prevede l'utilizzo del materiale in eccedenza (escluso quello inviato in discarica in Germania) per gli interventi di recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza Piemonte.



***Figura 67** – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Caprie, loc. Truc le Mura. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava*



***Figura 68** – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Torrazzo P.te, loc. C.na Goretta. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava*

Per ciascun sito di utilizzo sono stati calcolati i volumi previsti per i diversi tipi di riutilizzo. I siti di utilizzo sono stati poi caratterizzati dal punto di vista della loro destinazione d'uso urbanistica.

Il bilancio dei materiali di scavo (rif.PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) prevede un esubero di materiale utilizzabile per gli interventi di ripristino ambientale pari a 1.220.040 m^3 (circa 2.440.080 t).

La previsione di destinare tali volumi presso i due siti ha implicato la necessità di una definizione accurata della geometria del cumulo: per la definizione del cumulo presso il sito di Caprie ci si è basati su criteri morfologici, logistici, geotecnici, territoriali. Il volume da trasferire nel sito di destinazione, nel caso del sito di Caprie, risultava di circa 610.020 m^3.

Il cumulo risulta strutturato in una serie di gradoni costituiti da rampe aventi base pari a 10 m e altezza di 5 m, con una pendenza di circa 27°. Alla sommità delle scarpate sono previste delle berme di 5 m di larghezza (rif.PD2_C3B_TS3_0015: Valutazione della capacità di stoccaggio per la cava nel Comune di Caprie). In base alla geometria ottenuta, il volume complessivo del cumulo risulta essere pari a circa 850.000 m^3. La differenza tra il volume calcolato da destinare al sito e il volume del cumulo di progetto (circa 240.000 m^3) è mantenuta al fine di garantire un margine di sicurezza atto a gestire eventuali variazioni nel processo di utilizzo dei materiali di scavo in fase realizzativa.

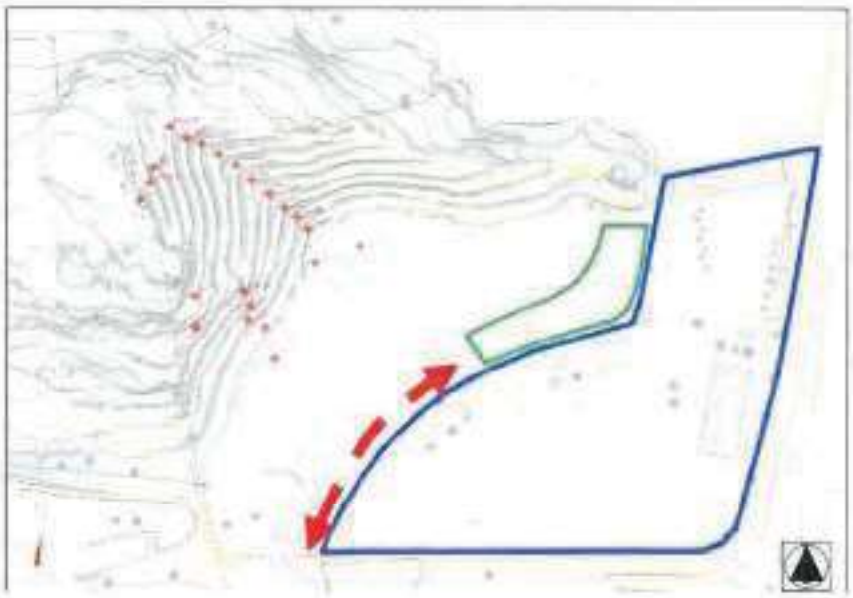


***Figura 69** – Aree occupate dagli impianti e dagli edifici amministrativi (limite blu): il limite verde identifica il settore di deposito del materiale dai nastri trasportatori che trasferiscono il materiale di scavo dalla zona di carico posta a S. La linea tratteggiata rossa indica il corridoio di transito dei mezzi (figura non in scala)*

Per la definizione del cumulo presso il sito di Torrazza Piemonte ci si è basati su criteri geomorfologici, logistici e naturalistici. In base a queste considerazioni è stato definito un cumulo con volume di circa 850.000 m^3. Il volume da trasferire nel sito di destinazione risultava di circa 610.020 m^3. La differenza tra i due volumi (circa 240.000 m^3) è mantenuta al fine di garantire un margine di sicurezza atto a gestire eventuali variazioni nel processo di utilizzo dei materiali di scavo in fase realizzativa.



***Figura 70** – Criteri seguiti per la definizione del cumulo presso la cava nel comune di Torrazza P.te*

- **PARTE 3 - operazioni di normale pratica industriale**

I materiali saranno scavati con differenti modalità operative, a seconda delle differenti tratte in sotterraneo. Per la tratta del Tunnel di Base compresa tra le pk 61+048 e pk 60+640 lo scavo interessa la formazione delle prasiniti (OMB). Per lo scavo in queste formazioni sono state previste specifiche procedure di sicurezza già adottate con successo nelle gallerie del Loetschberg e del Gottardo. Il marino generato dallo scavo di questa porzione del tunnel è gestito come rifiuto speciale. Il marino generato dallo scavo delle altre tratte è invece gestito come terra e roccia da scavo ai sensi del DM 3 agosto 2012 n. 161.

- **PARTE 4 - caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale**

Nel corso della presente fase progettuale è stata condotta una campagna di analisi di campioni prelevati dalle carote dei sondaggi eseguiti da LTF nel periodo precedente all'anno 2006. Le analisi di laboratorio sono state condotte al fine di permettere una valutazione dell'eventuale presenza di sostanze in concentrazione superiori ai limiti di legge presso i siti di produzione del materiale di scavo. Gli elementi per i quali sono rilevati superamenti delle concentrazioni di soglia di contaminazione, presentano valori riscontrati in natura per differenti tipi di ammassi rocciosi, indicando una origine naturale dei valori misurati. Molti degli elementi sono presenti nella muscovite o nei feldspati in seguito a processi di sostituzione di elementi quali il Fe, il K e il Ca. Sulla base delle analisi condotte e dai dati disponibili in letteratura, le concentrazioni risultate superiori ai limiti appaiono legate alla composizione naturale degli ammassi rocciosi studiati. Relativamente agli elementi considerati i risultati acquisiti indicano come la maggior parte dei campioni analizzati risulti compatibile con le condizioni ambientali rilevate per i siti di destinazione. Qualora queste condizioni non fossero soddisfatte, i materiali saranno trattati come rifiuto.

- **PARTE 5 - protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori**

Le opere in progetto prevedono attività di scavo in ambiente sotterraneo. I dati della caratterizzazione ambientale condotta in questa fase progettuale dovranno essere verificati in fase di avanzamento delle operazioni di scavo in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

A tale scopo in questa sezione del Piano sono definiti i seguenti aspetti procedurali:

- intervalli di campionamento in fase di avanzamento;
- criteri per il campionamento;
- parametri da analizzare nei campioni prelevati;
- modalità di gestione dei materiali di scavo in attesa della caratterizzazione.

- **PARTE 6 - individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale di scavo**

Nella presente sezione del Piano vengono illustrate le modalità di trasporto del materiale di scavo dai siti di produzione alla stazione di trattamento e valorizzazione del materiale di scavo (SVTM) dell'area industriale Autoporto e da questo ai siti di utilizzo o alle discariche di smaltimento (per il materiale gestito come rifiuto speciale).

Il trasporto dai siti di produzione al STVM di Susa Autoporto è definito per differenti scenari operativi, che si articoleranno nel tempo in funzione della progressiva realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto. Le operazioni di trasporto saranno gestite e documentate come previsto dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161, allegato 6. Sono pertanto distinte le fasi operative illustrate nei seguenti paragrafi:

- **Fase operativa 1 (temporanea)**

In questa fase la STVM dell'Area industriale di Susa Autoporto non è ancora operante in quanto gli aggregati per i calcestruzzi sono forniti da produttori esterni. Le operazioni di scavo sono relative alla sola realizzazione del Tunnel di Interconnessione. Il trasporto avviene come segue:

- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione al cantiere Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione via camion lungo la viabilità ordinaria (SS n°24);
- trasporto degli aggregati da produttori esterni via camion lungo lungo l'autostrada A32.

- **Fase operativa 2 (temporanea)**

Con la realizzazione del ponte sulla Dora Riparia nella piana di Susa, la STVM del cantiere di Susa Autoporto inizierà la produzione di calcestruzzi per la realizzazione del Tunnel di Base. Al contempo saranno iniziati anche i lavori di scavo per la realizzazione della galleria di ventilazione val Clarea. Il trasporto avviene come segue:

- trasporto del marino dal cantiere Clarea alla STVM del cantiere di Susa Autoporto, via A32; trasporto degli aggregati per calcestruzzi dalla STVM del cantiere di Susa Autoporto al cantiere Clarea, via camion lungo la viabilità ordinaria;
- trasporto del marino dal cantiere Maddalena alla STVM del cantiere di Susa Autoporto e viceversa, lungo la A32;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione alla STVM del cantiere di Susa Autoporto e viceversa, via camion lungo la viabilità ordinaria (SS n°25 e viabilità locale);
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Base al cantiere di Susa Autoporto e viceversa, lungo la viabilità di cantiere;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione al cantiere di Susa Autoporto e viceversa, lungo la viabilità ordinaria .

- **Fase operativa 3 (standard)**

In questa fase, a partire dalla fine dell'anno 1, lo scavo del Tunnel di Interconnessione è completato. I trasporti avvengono secondo le seguenti modalità:

- trasporto del marino dal cantiere Clarea alla STVM del cantiere di Susa Autoporto, via A32; trasporto degli aggregati per calcestruzzi dalla STVM del cantiere di Susa Autoporto al cantiere Clarea, lungo la viabilità ordinaria;
- trasporto del marino dal cantiere Maddalena alla STVM del cantiere di Susa Autoporto e viceversa, lungo la A32;
- trasporto del marino dal cantiere Imbocco Est Tunnel di Base alla STVM del cantiere di Susa Autoporto e viceversa, via treno di cantiere;
- trasporto via ferrovia del marino dal cantiere di Susa Autoporto ai siti di destinazione di Caprie e Torrazza P.te.

Il trasporto del materiale contenente fibre asbestiformi, classificato con codice CER 170503*, prevede il trasferimento del rifiuto speciale a discarica . Il trasporto sarà gestito in conformità

con le disposizioni previste dalla normativa vigente in materia di gestione rifiuti. Per le modalità specifiche di gestione si rimanda alla relazione specialistica (rif.PD2_C3B_TS3_0086).

Il materiale che, a seguito della caratterizzazione ambientale, non dovesse essere compatibile con le condizioni definite dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 e che non presenta concentrazioni di fibre asbestiformi superiori ai limiti di legge viene gestito in accordo con quanto previsto dalla normativa rifiuti valutando tra le seguenti possibilità di destinazione:

- destinazione ad impianto di trattamento e recupero se il materiale risponde ai requisiti del DM 05/02/1998 e s.m.i. e risulta idoneo all'impiego come materiale da costruzione;
- destinazione a discarica autorizzata secondo i criteri definiti dal Dm Ambiente 27 settembre 2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica -Abrogazione Dm 3 agosto 2005".

11. IL PROGRAMMA LAVORI

In base agli studi di revisione del progetto definitivo lato Italia, il planning globale di messa in servizio dell'infrastruttura della tratta internazionale si sviluppa su una durata di 10 anni più 2 anni anticipati rispetto al "tempo zero" – T0 di inizio scavo del tunnel di base (ved. **Figura 71**).

Questa durata include:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per gli studi preliminari;
- un periodo da 8 a 12 mesi, dipendente dai punti di attacco, per le installazioni di cantiere (in sovrapposizione parziale con il precedente);
- un periodo, variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);
- un periodo di circa 12-21 mesi a seconda della tratta, per la realizzazione di alcuni lavori di impiantistica in galleria: posa dei supporti della linea di contatto, stesa dei cavi, posa delle condotte del sistema antincendio; l'impiantistica dei rami viene invece realizzata in parallelo alla messa a disposizione dei rami stessi da parte delle opere civili;
- un periodo di circa 28 mesi per la realizzazione dell'armamento, la posa delle catenarie e dei feeders e degli impianti di segnalamento;
- un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione e la marcia a vuoto.

Laddove possibile, questo planning prevede la posa in opera degli impianti in parallelo ai lavori civili. Per esempio, l'istallazione degli impianti nei locali tecnici dei rami di collegamento si effettua nel momento in cui le opere civili liberano i rami dietro il fronte di scavo della galleria.

Inoltre, per poter minimizzare i disagi creati dalle attività sul territorio della Piana di Susa, nei primi 2 anni a partire da T0 saranno realizzati tutti i principali interventi di risoluzione delle interferenze con le infrastrutture viarie (deviazione SS25, svincoli A32, Via Montello) e con la Linea Ferroviaria Storica Susa-Torino.

Infine, come già anticipato, per poter assicurare la possibilità di trasportare via treno il materiale di risulta degli scavi del Tunnel di Base non riutilizzato né riutilizzabile per il progetto della NLTL, risulta necessario iniziare in anticipo di 2 anni rispetto a T0 i lavori di costruzione del binario dispari dell'Interconnessione di Bussoleno, in modo da poterli terminare prima di iniziare a scavare il Tunnel di Base. Tale tempistica di 31 mesi comprende:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per gli studi preliminari;
- un periodo di 8 mesi circa, per la realizzazione delle opere esterne (spostamento binari della linea storica, costruzione del nuovo ponte sulla Dora a Bussoleno, sottopasso SP24 e dell'imbocco;
- un periodo di 18 mesi variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (ossia marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano).

Al tempo T0 inizierà anche lo scavo della canna pari dell'interconnessione, che terminerà anch'esso dopo 18 mesi circa.

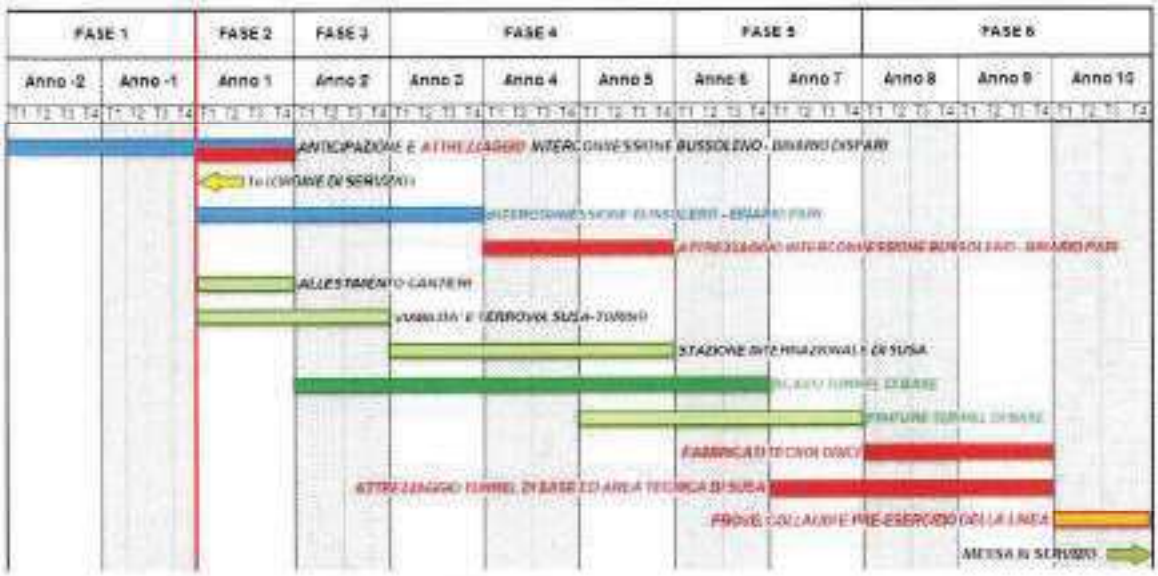


Figura 71 – Planning di riferimento per la costruzione

12. SINTESI DELLO STATO-PRESSIONI-RISPOSTE AMBIENTALI DELLE VARIANTI DI PROGETTO

Come per le precedenti fasi di progetto, anche la progettazione definitiva si è basata sulla ricerca di integrazione di competenze ingegneristiche, intese nell'accezione più ampia del termine quale sintesi delle diverse discipline coinvolte (naturalistiche, architettoniche, geologiche ecc.). La logica di fondo è risultata pertanto quella di perseguire un unicum fra il "progetto" e le sue valenze ambientali, unica via efficace per raggiungere risultati continuamente riesaminati e affinati alla luce di tutti i fattori in gioco, ivi incluse le indicazioni derivanti dalle analisi ambientali.

Il quadro ambientale di progetto ha tratto inoltre origine dagli esiti della fase istruttoria relativa al progetto preliminare, che ha condotto alla definizione dell'insieme di varianti di tipo funzionale e localizzativo che costituiscono oggetto del presente studio così come descritte nei capitoli precedenti.

Nel redigere l'analisi ambientale delle varianti di progetto, il gruppo di lavoro ha operato sia in modo settoriale (ossia analizzando stato-pressioni-risposte per ciascuna componente ambientale), sia di "sistema", per mantenere una visione unitaria fra progetto e territorio, con particolare riferimento alla piana di Susa e alle sue relazioni con il contesto territoriale circostante.

Sotto il profilo dell'impostazione metodologica, i principi seguiti sono risultati quelli di dare continuità alle linee guida adottate nel corso della progettazione preliminare, adattandole alla nuova fase di maggiore dettaglio progettuale. In sintesi:

- Superamento di un approccio di tipo "mitigativo-compensativo", secondo il tradizionale significato di questi termini, in favore di una completa integrazione del progetto nell'ambiente. Secondo questa impostazione, le "mitigazioni" ambientali anziché essere valutate e proposte nel corso o a valle di scelte progettuali vengono sostituite da principi di tutela ambientale posti quali elementi in ingresso alla progettazione e in essa via via sviluppati. Per "mitigazioni" si intendono quindi "azioni progettuali" che derivano da un complesso di vari fattori: buone prassi, rispetto normativo, linee guida di valenza tecnico-scientifica, opportunità fornite dal territorio e dal suo contesto socio-economico e paesaggistico. Analogamente, le "compensazioni" vanno qui intese principalmente come misure di accompagnamento nella direzione di un ottimale inserimento territoriale dell'opera, in grado di indurre nuove opportunità locali, oltre che quali "riequilibri" di residui di impatto non mitigabili.
- Conduzione delle analisi ambientali nel rispetto dell'etica tecnico-professionale di ciascuna disciplina evitando giudizi, condizionamenti ideologici e rispettando in ugual modo il pensiero di ciascun cittadino o portatore di interesse coinvolto nel progetto. Tutte le valutazioni di carattere ambientale si sono pertanto attenute ai principi esposti al punto precedente, basandosi sull'uso di dati attuali, di modelli previsionali e su interpretazioni esperte ripercorribili e suscettibili di valutazioni secondo diversi punti di vista e percezioni.
- Conformità dell'analisi alla fase della progettazione definitiva. Come già descritto in precedenza, l'analisi ambientale è riferita a varianti nate nel corso dell'iter autorizzativo e in particolar modo nel corso della procedura VIA del progetto preliminare. Si tratta pertanto di varianti ritenute migliorative sotto il profilo dell'ambiente e dell'accettabilità sociale dall'insieme degli attori decisionali coinvolti nel progetto e per le quali lo scopo dello Studio è risultato principalmente quello di

approfondire tutti gli effetti emersi con gli approfondimenti necessari per la progettazione definitiva.

- Interfaccia con enti terzi. L'iter della progettazione è stato svolto in parallelo al confronto tecnico in ambito di Osservatorio Tecnico, a sua volta principale punto di riferimento di interfaccia con il territorio (enti regionali, provinciali e locali). Per la redazione del presente Studio di Impatto Ambientale il committente LTF ha inoltre richiesto e si è pertanto avvalso della procedura assistita da parte della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente ottenendo in tal modo importanti indicazioni in itinere, soprattutto a livello di impostazione e di metodologia. L'analisi e la progettazione ambientale hanno infine rispettato i dettami contenuti nelle linee guida architettoniche e paesaggistiche predisposte per il progetto dall'equipe di architetti e paesaggisti, e allegate al PD, oltre a recepire l'esperienza e il contributo di grande pregio qualititativo offerto dalle attività del team di lavoro di [redacted] per la stazione internazionale di Susa.

12.1 Area di studio

L'area di studio costituisce uno dei principali dati di base in quanto con la sua perimetrazione viene individuato l'ambito territoriale nel quale si prevedono che le pressioni di progetto possano dare luogo a impatti di tipo diretto o indiretto valutabili in modo previsionale mediante gli indicatori prescelti. Trattandosi delle varianti in precedenza individuate, fra loro territorialmente non contigue, l'area di studio è stata suddivisa in più sotto-aree nel seguente modo:

- la piana di Susa (a sua volta suddivisa in sotto-ambiti di analisi e da una fascia territoriale lungo il tracciato del cavidotto);
- le aree interessate e circostanti ai siti di deposito di Caprie e Torrazza;
- le aree interessate e circostanti alle centrali di ventilazione di Maddalena e Clarea.

Nelle immagini che seguono sono rappresentate schematicamente le opere in progetto, sia quelle ferroviarie che quelle connesse all'opera principale, in relazione con i perimetri delle aree di studio.

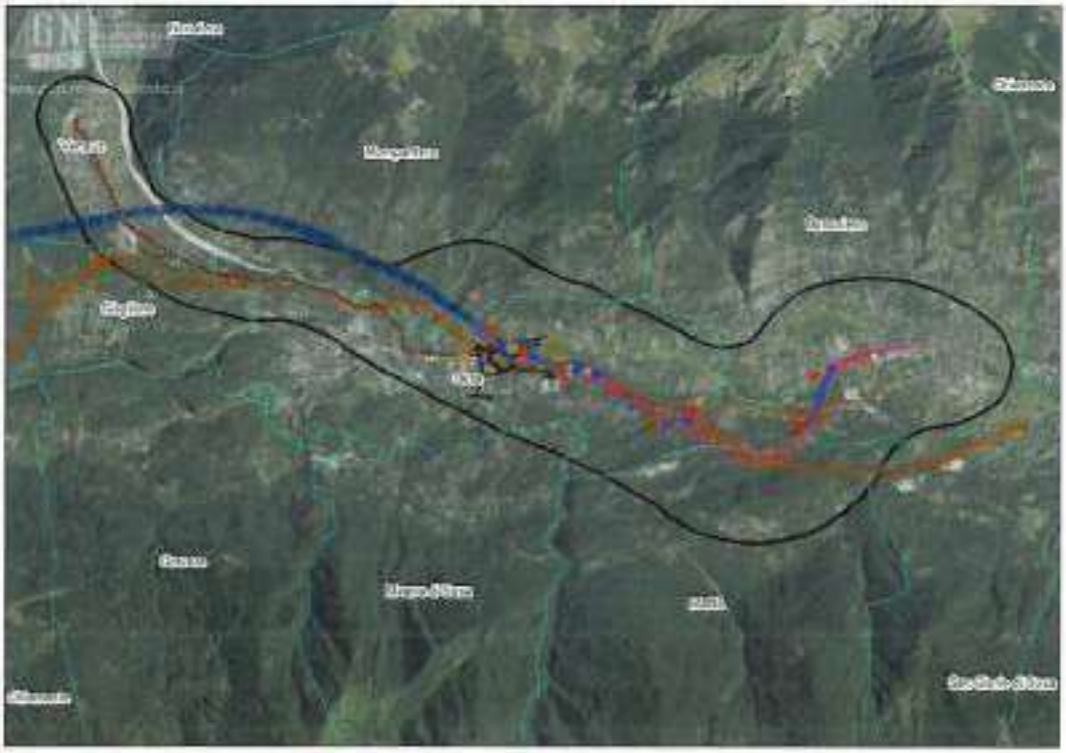


Figura 72 – Area di studio nella Piana di Susa



Figura 73 – Aree di studio per le centrali di ventilazione di Clarea e Maddalena

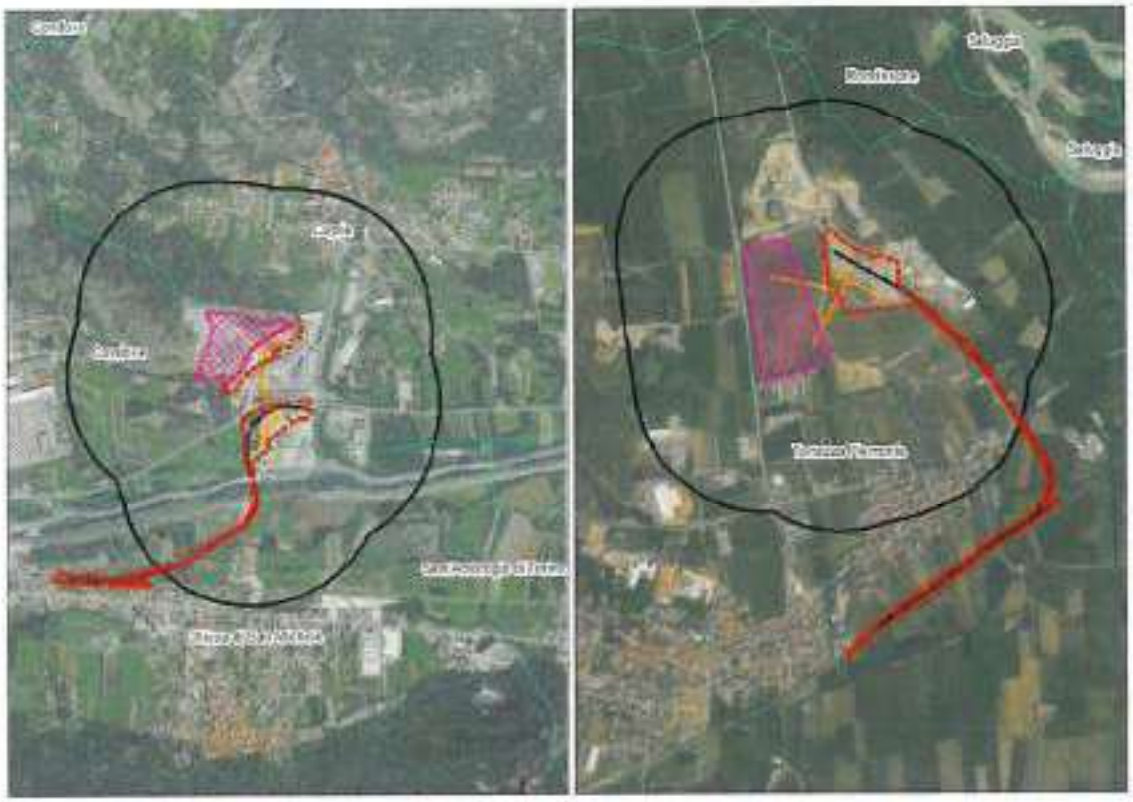


***Figura 74** – Aree di studio per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte*

12.2 Esiti delle analisi ambientali

L'esito delle analisi ambientali è derivato da un processo di lavoro, svolto in modo integrato con la progettazione definitiva e più volte reiterato sia in considerazione delle osservazioni e indicazioni provenienti dai tavoli tecnici dell'Osservatorio sia in base alle risultanze interne al gruppo di progetto (ad esempio con la progressiva disponibilità di nuove informazioni derivanti da indagini in campo ed approfondimento).

Al fine di presentare la sintesi del lavoro di analisi ambientale che è stata svolta si è ritenuto opportuno impostare delle schede in forma tabellare (per ambiti o gruppi disciplinari) ognuna delle quali è caratterizzata dalle seguenti informazioni:

- Inquadramento della componente;
- materiali e metodi;
- sintesi degli aspetti/impatti ambientali;
- le azioni di tutela nel progetto definitivo;
- principali riferimenti nel progetto;
- rappresentazioni grafiche e fotografiche.

Si specifica che le radiazioni ionizzanti sono trattate nei paragrafi del sottosuolo e delle acque sotterranee.

13.SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Sottosuolo/Rischio Idrogeologico è stata caratterizzata a partire dal modello geologico di riferimento che deriva in buona parte dai risultati delle indagini geologiche di superficie e sotterranee realizzate sia anteriormente che durante la presente fase progettuale, nonché dai dati ottenuti da misure dirette connesse alla realizzazione di altre opere (impianto idrico di Pont Ventoux, gallerie dell'autostrada A32 Torino – Bardonecchia). Sono stati inoltre utilizzati i dati consultabili dei Piani Regolatori dei comuni attraversati e i dati relativi all'inquadramento geologico delle aree di cava che costituiranno i siti di deposito definitivo del materiale di scavo. Nella fase progettuale attuale di Progetto Definitivo sono stati inoltre effettuati dei rilievi geologici di superficie di dettaglio al fine di indagare e caratterizzare i nuovi settori di studio, nonché le aree in cui erano state riconosciute potenziali criticità.

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico, l'area si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare, nel settore in esame, le opere si svilupperanno entro tre domini strutturali internamente omogene:

- Dominio strutturale Ambin – Venaus;
- Dominio strutturale di Mompantero;
- Dominio strutturale dell'Orsiera.

Per quanto concerne invece la geomorfologia dell'area di studio, l'attuale morfologia è stata determinata da un complesso modellamento operato da diversi agenti morfogenetici(modellamento glaciale, processi di dinamica fluviale e fluviale-torrentizia, processi gravitativi di versante). Il quadro dei dissesti si caratterizza per fenomeni e forme riconducibili ai seguenti processi:

- Attività di versante (frane e valanghe);
- Attività fluvio-torrentizia dei settori in conoide;
- Attività fluviale di fondovalle.

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori, secondo la metodologia già definita per lo Studio di Impatto Ambientale del Progetto Preliminare, che permettono di quantificare le modifiche indotte dalle opere in progetto. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Sottosuolo sono i seguenti:

- Volume di materiale scavato;
- Volume di rifiuti pericolosi;
- Generazione di punti di diffusione del gas Radon;
- Subsidenza.

Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Rischio Idrogeologico sono i seguenti:

- Superficie esposta ai fenomeni di frana;
- Superficie esposta all'attività torrentizia;
- Superficie esposta al pericolo valanghe;
- Superficie esposta all'attività fluviale.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi naturali e la loro interferenza con aree di cantiere e settori di tracciato in sotterraneo/all'aperto sono state condotte simulazioni ad hoc relative ai fenomeni di caduta massi (mediante il software Masco v.2), ai fenomeni franosi e valanghivi (mediante l'applicativo RASH3D), alla valutazione dell'attività del conoide (metodo AFHE) e verifiche di stabilità del detrito di falda (mediante il software GeoTec B).

La valutazione condotta per ciascun ambito operativo su ciascuna azione progettuale che comporti un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione previsiva degli impatti ambientali ha individuato, per la componente Sottosuolo si è concentrata sulle nuove gallerie di Interconnessione, non presenti nelle precedenti fasi progettuali (per contro era stato valutato l'intero tunnel dell'Orsiera). Anche per tali gallerie sono pertanto stati stimati i potenziali impatti in analogia a quanto in precedenza svolto per il tunnel di base:

- la possibile presenza di gas Radon è stata valutata, per il settore delle gallerie di Interconnessione, con un valore da basso a medio;
- la valutazione del fenomeno della subsidenza ha condotto a stimare cedimenti che sono, nel peggiore dei casi, dell'ordine massimo di qualche centimetro;
- la valutazione del rischio connesso alla possibilità di scavo in presenza di mineralizzazioni con radioisotopi naturali ha previsto un livello di rischio basso.

Con riferimento al Rischio Idrogeologico per ciascun ambito operativo è stata valutata la pericolosità del fenomeno approfondendo l'analisi del rischio mediante una modellizzazione nei casi ritenuti di potenziale criticità al fine della massima prevenzione. Per quanto riguarda le sezioni del tracciato (in sotterraneo o all'aperto), anche in questo caso sono state individuate interferenze con fenomeni di dissesto, in particolar modo in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e delle aree che si sviluppano all'aperto. Le interferenze con i fenomeni sono state valutate mediante idonee modellizzazioni che hanno permesso di valutarne la pericolosità e di fornire un dimensionamento progettuale tale da prevenire ogni possibile impatto negativo.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare le azioni progettuali per cui è necessario predisporre delle opere di mitigazione degli impatti, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Le opere mitigative sono state, in alcuni casi, dimensionate a partire dalla modellizzazione realizzata per valutare la pericolosità del fenomeno.

Per la componente Sottosuolo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- regimazione delle acque superficiali e drenaggio presso i siti di deposito definitivi;
- scenario di scavo e successiva gestione del materiale estratto;
- presidi per la valutazione del livello di radioattività del materiale di scavo;
- presidi per il rilevamento delle variazioni del livello di radioattività ambientale in ambiente esterno (monitoraggio di atmosfera e ambiente idrico);
- gestione del materiale di scavo avente indice di attività superiore ai limiti dei documenti RP122 e RP112 secondo la normativa vigente;
- monitoraggio per il controllo dei fenomeni di cedimento degli edifici/strutture.

Fase di esercizio

- monitoraggio delle concentrazioni di gas Radon nelle strutture in sotterraneo.

Per la componente Rischio Idrogeologico sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- installazione di reti paramassi, valli o barriere presso le aree di cantiere o di imbocco per le quali le simulazioni numeriche relative ai diversi fenomeni franosi hanno valutato l'esistenza di un rischio per l'ambito operativo indagato;
- installazione di reti paravalanghe presso le aree di cantiere o di imbocco per le quali le simulazioni numeriche relative ai fenomeni valanghivi hanno valutato l'esistenza di un rischio per l'ambito operativo indagato;
- canalizzazioni, drenaggi, opere di regimazione delle acque dei torrenti che determinano un pericolo da attività torrentizia;
- idonee opere mitigative in corrispondenza degli imbocchi dove sono previsti sbancamenti e tagli in roccia (rilievi strutturali, posa di reti paramassi aderenti, chiodature, sostegni, raccolta delle acque di ruscellamento, drenaggi);
- misure ed interventi specifici (es. formici) per le opere realizzate all'interno delle fasce fluviali PAI e delle Aree a rischio Idrogeologico molto Elevato (RME).

Fase di esercizio

- opere idrauliche di difesa per la gestione dell'attività della Dora Riparia.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3B_TS3_0169: Matrici degli impatti
- PD2_C3B_TS3_0032: Piana di Susa – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2_C3B_TS3_0083: Relazione di sintesi dei rischi legati alle litologie
- PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo
- PD2_C3B_TS3_0123: Tunnel di Base – Tratta Mompantero – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2_C3B_TS3_0126: Tunnel d'Interconnessione Susa-Bussoleno – Relazione geologica generale
- PD2_C3B_TS3_0137: Galleria d'Interconnessione Zona Bussoleno – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica

14.AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Ambiente Idrico Sotterraneo è stata caratterizzata a partire dal modello idrogeologico, che rimane coerente con le conoscenze acquisite durante le precedenti fasi di studio, integrato con le variazioni progettuali attuali e con la definizione del modello per le gallerie di interconnessione. Per quest'ultime è stato considerato il ritorno d'esperienza dello scavo dell'adiacente galleria autostradale Prapontin.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo delle acque sotterranee l'attuale conoscenza risulta essere arricchita rispetto alle fasi progettuali precedenti, in quanto sono disponibili i dati relativi alla campagna di monitoraggio delle risorse idriche condotta nel periodo novembre 2009 – gennaio 2013.

I complessi idrogeologici che caratterizzano l'area di studio sono i seguenti:

- *Complesso Idrogeologico 5* – Micascisti e gneiss: Unità d'Ambin;
- *Complesso idrogeologico 4* – Quarziti, metabasiti e rocce verdi;
- *Complesso Idrogeologico 4b* – Metabasiti e rocce verdi.

I depositi quaternari che caratterizzano la Piana di Susa sono stati distinti in 3 complessi idrogeologici: *Q1* (coltre detritico colluviale),*Q2* (depositi glaciali indifferenziati),*Q3* (depositi lacustri).

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori, secondo la metodologia già definita per lo Studio di Impatto Ambientale del Progetto Preliminare, che permettono di quantificare le modifiche indotte dalle opere in progetto. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono i seguenti:

- Grado di interferenza con la qualità dell'acquifero;
- Permeabilità degli acquiferi.

La valutazione condotta per ciascun ambito operativo su ciascuna azione progettuale che comporti un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione degli impatti ambientali, che ha considerato sia la fase di costruzione che la fase di esercizio dell'opera, individua per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo i seguenti aspetti di criticità:

- impatto dal punto di vista quantitativo sulla componente con incremento delle portate delle venute d'acqua durante lo scavo delle gallerie di Interconnessione;
- possibili fenomeni di inquinamento puntuale a seguito di infiltrazioni di acque contaminate per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti presso le aree di cantiere;
- possibile inquinamento di corpi idrici sotterranei per infiltrazione di acque meteoriche di prima pioggia;
- possibili impatti negativi sulla qualità degli acquiferi legati a specifiche lavorazioni che verranno realizzate in alcuni settori (scavi in terreno, getti in calcestruzzo, abbancamento di materiale di scavo);
- possibili fenomeni di lisciviazione di inquinanti o altre sostanze presenti nei materiali dei cumuli, con conseguente contaminazione delle falde, presso le aree di deposito.

La probabilità di impatto a lungo termine sui punti acqua sotterranei è ritenuta nulla per le opere in sotterraneo per le quali è prevista una impermeabilizzazione full-round.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, le opere di mitigazione degli impatti che è necessario predisporre. Per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- adozione di un metodo costruttivo delle gallerie in grado di contrastare le venute d'acqua in galleria : a

parte i primi 350-400 m, il tunnel di base verrà scavato con una fresa slurry che, creando al fronte di scavo una contropressione superiore alla pressione idrostatica della falda idrica, impedisce l'ingresso di acqua in galleria ; immediatamente dietro lo scudo della fresa, viene inoltre posto in opera un rivestimento in conci in calcestruzzo armato dotato di guarnizioni per renderlo impermeabile su tutto il perimetro della galleria quando la pressione dell'acqua è inferiore a 10 bar, ovvero per tutti i primi 6 km del tunnel di base

- per quanto riguarda lo scavo in tradizionale, lo scavo sarà preceduto da sondaggi in avanzamento in grado di rilevare in anticipo rispetto allo scavo l'eventuale presenza di circolazione idrica ; in questo caso saranno approntate delle iniezioni di impermeabilizzazione in avanzamento per ridurre al minimo l'interferenza temporanea, ed il rivestimento definitivo, con telo di impermeabilizzazione a 360° lungo il perimetro della galleria, sarà posto in opera il più vicino possibile al fronte d'avanzamento
- definizione di un sistema di impermeabilizzazione full-round delle gallerie, per cui il drenaggio a lungo termine indotto dalle opere sui circuiti idrici sotterranei e la probabilità di isterilimento risultano nulli; per quanto riguarda l'eventuale interferenza a breve termine, si procederà con le cautele ed i dispositivi descritti nei punti precedenti
- impermeabilizzazione delle aree di cantiere presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo;
- gestione delle acque di piattaforma e trattamento presso impianti appositi.

Fase di esercizio

- gestione delle acque di piattaforma, in particolare quelle di prima pioggia.

Allo scopo di verificare gli effetti indotti dalle azioni di progetto sugli equilibri idrogeologici, in termini sia quantitativi che qualitativi, nel Piano di Monitoraggio Ambientale è stata delineata la rete dei punti di monitoraggio su cui effettuare le attività previste: misurazione, campionamento e analisi delle acque sotterranee. I punti della rete di monitoraggio comprendono sorgenti, captazioni, fontane, piezometri e pozzi. Nel corso delle attività di monitoraggio saranno condotte delle misure in sito di parametri chimico-fisici e analisi di laboratorio (distinte per acque potabili o non potabili), che includono anche il conteggio alfa-beta totale (per la valutazione del tenore di uranio, radio e radon disciolti). Il monitoraggio sarà articolato in tre fasi:

- Monitoraggio ante operam (MAO)
- Monitoraggio in corso d'opera (MCO)
- Monitoraggio post operam (MPO).

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3B_TS3_0169: Matrici degli impatti
- PD2_C3B_TS3_0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- PD2_C3B_TS3_0097: Relazione sui punti acqua e valutazione della loro probabilità di impatto
- PD2_C3B_TS3_0105: Studio di valorizzazione delle venute d'acqua calda in galleria

15. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente acque superficiali e' una delle componenti prese in considerazione nello Studio d'impatto Ambientale della NETL. L'area oggetto dell'intervento si colloca all'interno del bacino idrografico della Dora Riparia.

Per la componente oggetto del presente capitolo si e' proceduto con un'analisi della situazione attuale della salute dei corsi d'acqua esistenti con l'ausilio della bibliografia presente, degli strumenti di regolamentazione territoriali esistenti sul territorio e dei dati di monitoraggi svolti sia dagli Enti pubblici sia da soggetti terzi insistenti sull'area oggetto dello studio. Una seconda fase dello studio ha interessato la valutazione degli impatti che l'opera avrà sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Nell'ultima parte dello studio sono state individuate le misure di mitigazioni che si dovranno attuare per garantire uno stato quali-quantitativo delle acque superficiali conforme a quanto previsto dalla normativa vigente.

MATERIALI E METODI

Lo Studio si è basato sui seguenti dati d'ingresso:

- In merito allo stato attuale della componente: aggiornamento agli ultimi dati disponibili (2011) dei dati morfometrici, idrologici, chimico fisici, tossicologici e biologici.
- In merito alle caratteristiche introdotte dal progetto.

Per l'aggiornamento dei dati disponibili sulle caratteristiche dei corsi d'acqua interessati/interferiti dal progetto si sono analizzati gli strumenti di pianificazione territoriale insistenti sull'area e i dati di monitoraggio eseguiti da Enti pubblici (ARPA Piemonte) o da altri soggetti come LTF.

Le valutazioni di impatto sono state svolte sulla stessa impostazione metodologica di cui allo Studio di Impatto Ambientale del progetto preliminare e rapportate alle modifiche del progetto definitivo considerando il fasaggio e le varianti ad esso connesse.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

All'interno del documento dello Studio d'Impatto Ambientale sono stati considerati gli impatti sia in fase di costruzione che in fase di esercizio dell'opera.

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

Fase di cantiere

- L'impatto nelle aree di cantiere è considerato leggermente negativo in quanto si realizzeranno dei punti di scarico delle acque che non esistono allo stato attuale. Si sottolinea che la natura degli scarichi saranno di natura temporale e saranno rispettati i limiti legislativi imposti per lo scarico in ricettore superficiale.
- Gli impatti nelle aree all'aperto (rilevati) sono da considerarsi molto bassi e limitati nel tempo in quanto non in prossimità di corsi d'acqua e perché le lavorazioni relative alla costruzione dei rilevati non implica la presenza di scarichi da ritenersi problematici per l'ambiente.
- L'impatto relativo ai ponti che verranno realizzati sulla Dora Riparia risulta circoscritto alla fase di costruzione e rapidamente reversibile.
- L'impatto relativo ai cantieri delle gallerie sono da considerarsi leggermente negativi in quanto in presenza di venute d'acqua che generano degli scarichi nei corpi idrici superficiali. Grazie ad un'attenta gestione delle acque di cantiere, con la presenza di impianti di trattamento acque e di un accurato monitoraggio ambientale, sono minimizzati gli impatti derivanti dagli scarichi destinati ai corpi idrici superficiali.

Fase di esercizio

- L'impatto in fase di esercizio e' considerato leggermente negativo in quanto tutte le acque provenienti dall'opera (acque di drenaggio dei tunnel, acque di piattaforma dei rilevati e dei ponti) sono convogliate in appositi collettori e dopo opportuno trattamento scaricati nella Dora Riparia. E' da rimarcare che le acque provenienti dalla galleria potranno essere in parte idropotabili e calde e saranno raccolte e convogliate separatamente dalle altre. Questa risorsa può essere messa a disposizione del territorio, ed una serie di concrete possibilità di utilizzo e valorizzazione sono state identificate nel progetto.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per i corpi idrici superficiali poste in essere nel progetto definitivo sono:

- Le scelte progettuali emerse in fase di istruttoria (prima fra tutte l'uso della ferrovia per il trasporto dei materiali di scavo), il fasaggio (non contemporaneità di molte azioni progettuali) e il planning di progetto (con riduzione di contemporaneità di lavori e, in particolare, l'anticipazione dello scavo della prima canna dell'interconnessione).
- Le molteplici soluzioni tecnologiche e procedurali previste per la fase di costruzione e descritte nella relazione dei cantieri e nell'elaborato di indirizzi preliminari per la redazione del manuale del Sistema di Gestione Ambientale. Questo aspetto (ossia il modo con cui verranno eseguiti i lavori) risulterà infatti determinante per il profilo di ecosostenibilità degli stessi.
- Il controllo: come già accennato, saranno attivati monitoraggi specifici e continui con la supervisione degli Enti competenti.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3A_TS3_6010: Relazione illustrativa lato Italia

16. ATMOSFERA

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Per caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera, sono stati analizzati i documenti redatti da Arpa Piemonte, Provincia di Torino e Regione Piemonte, con particolare riferimento a:

- Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2012 – ARPA Piemonte, Regione Piemonte
- Uno sguardo all'aria - Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria – Anno 2011 – Arpa Piemonte, Provincia diTorino.
- Progetto di valutazione della qualità dell'aria lungo l'autostrada A32 Torino -Bardonecchia - Relazione finale campagne di rilevamento - Anno 2010 (con particolare riferimento alla postazione di monitoraggio a Susa c/o piazzale [redacted] –Arpa Piemonte;
- Aggiornamento e Adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - l'Allegato 2 - Quaderno - Analisi degli insediamenti produttivi di rilevanza sovracomunale Valle di Susa e Chivassese (agosto 2011);
- Dati meteorologici: sito specifico SCIA "Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale".

Nella Regione Piemonte la qualità dell'aria ha registrato un miglioramento negli ultimi anni, anche per gli inquinanti più critici come il PM_{10}, ovvero la porzione di particolato con diametro inferiore ai 10 µm,ed il biossido di azoto.

Infatti, i dati monitorati dalla rete di monitoraggio relativi all'anno 2011 confermano la tendenza registrata negli ultimi anni, ovvero una situazione stabile per monossido di carbonio, il biossido di zolfo, i metalli e ilbenzene i cui livelli di concentrazione si mantengono inferiori ai limiti previsti dallanormativa vigente; resta critica la situazione per il biossido di azoto, l'ozono e il particolatoPM_{10}. A causa di condizioni meteorologiche si è registrato un peggioramento di alcuniindicatori che nella stagione fredda hanno sfavorito la dispersione degli inquinantideterminandone un aumento dei valori rispetto all'anno precedente.

L'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA) realizzato da Regione Piemonte secondo lametodologia CORINAIR ed aggiornato al 2008 fornisce la stima delle emissioni totali annue di macro emicroinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP(Selected Nomenclature for Air Pollution) e ripartite spazialmente su scala comunale. Le informazioni quantitative sugli inquinanti rilasciati in atmosfera sono relative alle attività antropiche e biogeniche.

La Figura 75 mostra i contributi percentuali dei singoli macrosettori.

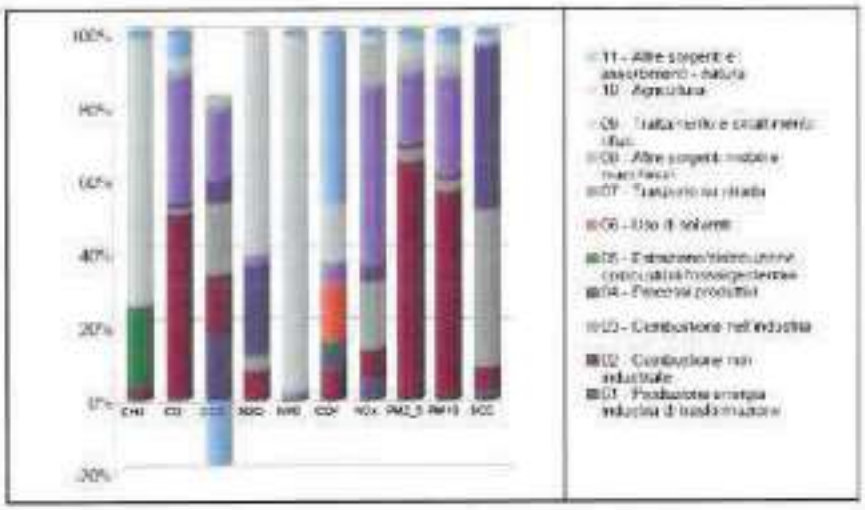


***Figura 75** – Contributi alle emissioni (Fonte: Regione Piemonte; elaborazione: ARPA Piemonte)*

Dai dati rilevati emerge che gli inquinanti che attualmente risultano essere maggiormente critici per laqualità dell'aria sono ancora gli ossidi di azoto (NOx) ed il particolato (PM_{10}). Per quest'ultimo i livelli sono dovuti soprattutto al riscaldamento civile (56%), seguito dal comparto trasporti(26%) e da quello dell'agricoltura, incidente per il 5%. Mentre gli ossidi di azoto sono principalmente legati alle emissioni generate dalla mobilità su strada.

Per quanto riguarda la Val di Susa, le condizioni relativamente favorevoli della qualità dell'aria sono dovute all'elevata dinamicità atmosferica caratteristica delle valli alpine; si conferma la notevole influenza dei meccanismi di diluizione e rimozione ad opera dei fenomeni meteorologici nel determinare i livelli degli inquinanti atmosferici.

In ottemperanza alle prescrizioni n. 23 e 109 riportate nella Delibera CIPE n.57 de 13 agosto 2011, è stato sviluppato uno studio anemologico con lo scopo di caratterizzare l'area di interesse e quindi finalizzato alla modellizzazione dell'impatto atmosferico dei cantieri. Questo approfondimento ha il proposito di presentare:

- le condizioni meteorologiche sito-specifiche considerate nella fase di progettazione, inmodo da ottimizzare lo stoccaggio dei materiali di scavo e da definire le opportune misure di mitigazione;
- le intensità e gli andamenti dei venti che sono stati utilizzati per stimare coerentemente le emissioni di inquinanti previsti nelle aree di cantiere e per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria, con riferimento ai limiti previsti dalla normativa vigente.

L'elaborazione dello studio anemologico è stata sviluppata facendo riferimento a serie temporali orarie, di estensione almeno annuale, rilevate da stazioni di misura fisse della rete regionale o posizionate provvisoriamente nell'ambito dei piani di monitoraggio ante operam.

In assenza di dati sperimentali, la caratterizzazione è basata sui dati modellistici forniti da Arpa Piemonte che assicurano la copertura spaziale in tutto il territorio piemontese. Poiché questi dati costituiscono l'input meteorologico dello studio di dispersione presentato nel tomo 2 del Quadro di riferimento Ambientale in questa analisi si è scelto di utilizzare l'anno 2008, in modo da allineare la meteorologia dello studio di impatto atmosferico alla più recente valutazione modellistica della qualità dell'aria e migliorare così la stima degli impatti cumulati.

MATERIALI E METODI

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria conseguente alle attività di cantiere con particolare riguardo alle emissioni di polveri (PM_{10} e $PM_{2,5}$) ed inquinanti gassosi (ossidi di azoto) è stata sviluppata mediante un modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera. La configurazione delle sorgenti mediante geometrie particolari e l'orografia complessa del terreno hanno determinato la scelta di adottare un sistema modellistico tridimensionale completo.

Il modello di dispersione è stato alimentato dai seguenti dati di input:

- dati meteorologici, microclimatici e morfologici,
- dati progettuali.

La modellazione è stata sviluppata attraverso il sistema modellistico ARIA/Industry composto dai seguenti codici:

- Swift/Minerve,
- SurfPro,
- Spray.

Nella fattispecie, i primi due codici consentono la ricostruzione dei campi meteorologici, mentre il terzo permette la modellazione della dispersione atmosferica, consentendo di calcolare le concentrazioni al suolo delle sostanze emesse dalle varie sorgenti considerate.

Lo studio della valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera è stato sviluppato tenendo in considerazione anche lo stato di base, ovvero lo stato della qualità dell'aria locale in assenza dei cantieri. I dati utilizzati e confermati dalla Regione Piemonte per la caratterizzazione dei livelli di fondo si riferiscono all'anno 2008, ovvero l'anno più recente rispetto al quale è stata realizzata la Valutazione Annuale della Qualità dell'aria mediante l'ausilio di strumenti modellistici (VAQ 2008).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

In considerazione della tipologia di opera, è importante sottolineare che, in termini di impatti positivi, la futura Linea Torino-Lione permetterà di decongestionare il traffico su gomma, sia turistico che pesante, sull'intera Valle, facendo sentire gli influssi positivi anche in alta Valle in termini di miglioramento della qualità dell'aria.

Studi relativi alle previsioni di traffico dei veicoli pesanti a seguito dell'esercizio della futura linea ferroviaria Torino-Lione hanno evidenziato che agli orizzonti temporali futuri il differenziale di traffico stradale tra la situazione senza il progetto attuato e quella di progetto evidenzia un miglioramento. Con la realizzazione della NLTL, il numero dei transiti dei veicoli pesanti per il trasporto merci internazionale attraverso il Tunnel del Frejus, quindi attraverso la Val di Susa, si ridurrà. A seguito di analisi effettuate su scenari di previsione di traffico futuro dei mezzi pesanti al 2023, [redacted] il progetto permetterà di far circolare in media al giorno in valle circa 403 camion in meno nel 2023, 784 in meno nel [redacted] 1079 in meno nel [redacted] 1953 in meno nel [redacted] Questo significa che la stima delle emissioni di NOx risparmiate sarà pari a circa 5,1 t/anno nel 2023 fino a 24,74 t/anno nel [redacted] e di PM_{10} evitate sarà pari a circa 0,27 t/anno nel 2023 fino a 1,33 t/anno nel [redacted]

Grazie ai continui miglioramenti tecnologici e alle sempre maggiori restrizioni imposte dalla normativa, anche se risulta difficile prevedere la tipologia e la quantità di emissioni che avranno i veicoli nel [redacted] è evidente che un minor numero di veicoli in circolazione nella Valle porterà comunque ad un beneficio alla qualità dell'aria.

Saranno i lavori di costruzione della futura linea a risultare quelli di maggiore pressione sulla componente; tali fasi sono state oggetto di specifiche analisi e valutazioni modellistiche, allo scopo di stimarne i potenziali impatti e le successive mitigazioni atte a ridurre le eventuali pressioni.

Nella fattispecie, la modellizzazione dell'impatto atmosferico delle attività di cantiere è stata focalizzata sugli anni di riferimento -2, 2, 5 al fine di comprendere nello studio sia le diverse fasi dello scavo del Tunnel di Base, il secondo anno per lo scavo tradizionale e il quinto per il meccanizzato, sia le diverse aree in attività.

Per l'analisi degli impatti della fase di cantierizzazione sono stati considerati gli inquinanti NOx, PM_{10} e $PM_{2,5}$ sia perché sono gli inquinanti con concentrazioni di fondo preesistenti alla cantierizzazione dell'opera inferiori ma prossime ai valori limite, sia perché sono gli inquinanti con le emissioni più elevate per questo tipo di attività. Le emissioni calcolate sono la somma di due tipi:

- quelle "esauste" (inquinanti NOx, PM_{10}, $PM_{2,5}$) prodotte cioè dai processi di combustione nei motori

Diesel dei mezzi operativi;

- quelle "fuggitive" (PM_{10} e $PM_{2.5}$) prodotte invece a causa del risollevamento, cioè di azioni meccaniche sulle polveri depositate sulle superfici dei cantieri, di natura eolica oppure dovute all'azione dei mezzi di scavo e movimentazione materiali e al movimento dei mezzi che percorrono le piste e le aree di cantiere.

Di seguito si riportano i risultati generati dalla modellazione circa le concentrazioni medie annuali relative agli inquinanti NO_2, PM_{10} e $PM_{2.5}$ rispettivamente per i cantieri localizzati nel dominio della Val di Susa ed in quello di Torrazza Piemonte nei tre anni di riferimento. Per ogni inquinante sono state calcolate rispettivamente le mappe dell'impatto netto e di quello cumulato. Le ricadute dei cantieri della linea NLTL sono state sommate ai valori di fondo derivati da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ), effettuata per conto della Regione Piemonte, e forniti dall'Area Previsione e Monitoraggio dell'Arpa a LTF relativamente all'anno 2008 (l'anno disponibile più recente).

Val di Susa

NO_2

I risultati delle simulazioni mostrano che le concentrazioni più alte di NO_2 si registrano in prossimità delle aree di cantiere, mentre risulta trascurabile (quasi ovunque inferiore ad 1/100 del valore limite annuale) l'impatto dovuto ai mezzi leggeri e pesanti in moto sulle infrastrutture della Valle. Con riferimento all'anno -2, il valore massimo (di poco superiore a 4 $\mu g/m^3$, contro un valore di fondo derivato da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008 di 19.9 $\mu g/m^3$) è in prossimità del cantiere all'imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione. Con l'inizio dell'attività di scavo del Tunnel di Base, i valori massimi (6.3 $\mu g/m^3$ nell'anno 2 e 5.9 $\mu g/m^3$ nell'anno 5, contro un valore di fondo derivato da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008 di 19.9 $\mu g/m^3$) si verificano a sud del cantiere del Tunnel di Base, tra il perimetro dello stesso e l'autostrada A32. Per il cantiere della Maddalena, il valore massimo delle ricadute si presenta nell'anno 5 ed è pari a 5.1 $\mu g/m^3$, contro un valore di fondo derivato da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008 di 15.8 $\mu g/m^3$.

Le mappe dell'impatto cumulato indicano comunque che il valore limite annuale di 40 $\mu g/m^3$ non viene mai superato, neppure in prossimità del sito di deposito di Caprie, dove i valori di fondo (21.3 $\mu g/m^3$, dato derivato da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008) sono più alti a causa della vicinanza con l'area metropolitana torinese.

PM_{10}

Il risultato delle simulazioni modellistiche (v. Figura 78) mostra alcune ricadute in prossimità degli imbocchi del Tunnel di Base e del Tunnel di Interconnessione. Come già osservato per gli ossidi di azoto, le ricadute appaiono molto localizzate intorno alle aree di lavoro e i valori di concentrazione decrescono molto rapidamente al di fuori del perimetro dei cantieri.

Se si considerano i valori cumulati di concentrazione media annuale di PM_{10}, comunque, le concentrazioni rimangono complessivamente ben al di sotto del valore limite di 40 $\mu g/m^3$, raggiungendo al massimo i 30 $\mu g/m^3$ nella parte orientale del dominio di indagine. Anche nell'area del deposito di Caprie, seppur caratterizzata da valori di fondo più alti (29.8 $\mu g/m^3$ valore derivato da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008), non è prevedibile il superamento del valore limite annuale, con un massimo assoluto (all'interno dell'area di cantiere) dell'ordine di 35 $\mu g/m^3$. Il massimo relativo (esterno al cantiere) è dell'ordine di 32 $\mu g/m^3$ inferiore al valore limite del D.Lgs. 155/2010.

$PM_{2.5}$

Per quanto riguarda le concentrazioni medie annuali di $PM_{2.5}$, negli anni 5 e 2 i massimi di ricaduta sono al massimo pari a 1.3 $\mu g/m^3$ in prossimità dei cantieri dell'Imbocco Est del Tunnel di Base e dell'Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione (contro valori di fondo derivati da Arpa Piemonte per la valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ) relativo all'anno 2008 di 21.3 $\mu g/m^3$).

Per quanto riguarda l'impatto cumulato, le simulazioni effettuate da Arpa per la valutazione della qualità dell'aria mostrano già per il 2008 un sostanziale rispetto del limite di 25 $\mu g/m^3$ in vigore dal 1 gennaio 2015 in tutta la Val di Susa, mentre all'imbocco della valle è rispettato il valore limite in vigore nel 2008 (30 $\mu g/m^3$).

Anche considerando il punto di massima ricaduta, nelle aree di Chiomonte, Susa e Bussoleno non è previsto il superamento del limite di 25 $\mu g/m^3$ a seguito dell'attività dei cantieri.

A causa dei valori di fondo più elevati, invece, il superamento del livello di 25 $\mu g/m^3$ (cioè del valore limite in vigore nel 2015) si potrebbe verificare in prossimità del deposito di Caprie, sebbene per questo tipo di

valutazione sarebbe opportuno utilizzare come valore di fondo la proiezione futura delle concentrazioni di $PM_{2.5}$, tenendo conto degli scenari di evoluzione emissiva definiti a livello europeo, nazionale e regionale che prevedono una diminuzione delle emissioni di particolato primario e di precursori del secondario.
Riguardo a questo parametro bisogna però osservare che l'unica centralina di monitoraggio della rete di qualità dell'aria operante nell'anno 2008 era a Torino Lingotto, rendendo difficile una conferma dei valori modellati di $PM_{2.5}$ nelle aree esterne all'area metropolitana torinese. Il rapporto $PM_{2.5}/PM_{10}$ dei campi modellati nelle aree oggetto di questo studio è superiore a 0.9, indicando una possibile sovrastima nei valori modellati di $PM_{2.5}$ poiché nei siti di fondo suburbano la frazione fine solitamente costituisce l'80% circa del PM_{10}, con percentuali più basse in presenza di fonti di emissione primaria (contesto urbano/traffico/industriale) e più alte in siti remoti, dove domina la componente secondaria del particolato

Torrazza Piemonte

NO_2

Al di fuori dell'area di lavoro, il massimo di ricaduta di NO_2 si presenta a sud del sito ed è di 1.5 $\mu g/m^3$. Nell'anno 5 si evidenzia un aumento di concentrazione (inferiori ad 1/50 del valore limite), intorno al tronchino ferroviario utilizzato per la connessione con la linea elettrificata, dovuto al maggior numero di trasporti pianificati. La mappa dell'impatto cumulato non mette in luce nessun superamento del valore limite annuale (40 $\mu g/m^3$), con valori massimi di 33 $\mu g/m^3$.

PM_{10}

A differenza di quanto osservato sulla qualità dell'aria in Val Susa, i valori di fondo relativi ai parametri PM_{10} e $PM_{2.5}$ si attestano su livelli più alti. Le concentrazioni medie annuali di PM_{10} (v. Figura 79) del fondo ambientale fornito da Arpa Piemonte mostrano un incremento repentino verso l'estremità orientale, passando da 33 a oltre 40 $\mu g/m^3$ nel raggio di soli 10 km. Non si dispone di dati di misura nell'area di Torrazza Piemonte in grado di avvalorare il dato modellistico poiché non sono presenti centraline di monitoraggio in prossimità del sito di deposito. La centralina di Ivrea, classificata come 'fondo suburbano', è quella che si presenta in un contesto geografico, produttivo e di antropizzazione più simile a Torrazza Piemonte. A Ivrea, che pure è collocata in contesto urbanizzato, è stata rilevata una media annuale di PM_{10} di 34 $\mu g/m^3$ nel 2008, 33 $\mu g/m^3$ nel 2009, 28 $\mu g/m^3$ nel 2010, 35 $\mu g/m^3$ nel 2011, il che indica una possibile sovrastima della media annuale attribuita come fondo nel sito di Torrazza Piemonte (37.7 $\mu g/m^3$) (Fonte: Rete di monitoraggio Arpa Piemonte). A causa di questi valori di fondo, le ricadute delle attività simulate, seppur in assoluto contenute, provocano all'interno del deposito il superamento del valore limite annuale, indicato dal D.Lgs. 155/2010 il cui ambito di applicazione esclude però le aree di lavoro. Sull'abitato di Torrazza Piemonte le ricadute sommate ai valori di fondo non comportano il superamento del valore limite annuale.

$PM_{2.5}$

Le concentrazioni medie annuali di $PM_{2.5}$ previste sono ovunque inferiore a mezzo microgrammo per metro cubo.Queste ricadute si vanno a sommare a valori di fondo già superiori a 30 $\mu g/m^3$, cioè superiori al valore limite in vigore dal 1 gennaio 2015 (25 $\mu g/m^3$). Come già osservato per il dominio della Val Susa, per il parametro $PM_{2.5}$ regolamentato a partire dal 2015 e con un obiettivo ancor più restrittivo (20 $\mu g/m^3$) per il 2020, sarebbe più opportuno effettuare una valutazione dell'impatto cumulato sui valori di fondo attesi in un orizzonte temporale di 10 anni, tenendo conto dell'evoluzione prevista nei vari comparti emissivi che determinano le concentrazioni osservate in aria ambiente.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Al fine di contenere le emissioni in atmosfera, si prevede l'applicazione di interventi utili a mitigare la dispersione di particelle sospese e di possibili inquinanti e della loro conseguente deposizione al suolo.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, è previsto di:

- pavimentare le aree di cantiere;
- pulire i piazzali delle aree di lavorazione;
- inumidire le aree ed i materiali prima degli interventi di demolizione e di scavo;
- bagnare i cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di deposito;
- utilizzare impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, impianti o attrezzature;
- proteggere i materiali polverosi depositati in cantiere (es. cementi, sabbia ecc.) con teli, tettoie, contenitori o imballaggi;

- porre il divieto di accendere fuochi in cantiere per bruciare materiali o rifiuti;
- porre il divieto di frantumare in cantiere materiali che potrebbero produrre polveri e fibre dannose per l'ambiente senza opportune misure di prevenzione atte ad evitare dispersioni nell'aria;
- installare un impianto di ventilazione che consenta l'abbattimento degli inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo.

Per proteggere la viabilità interessata dei mezzi di cantieri saranno prese le seguenti misure:

- pulire le ruote dei mezzi ogni volta che, dal cantiere, devono accedere alla pubblica via;
- pulire le sedi stradali utilizzate dal traffico di cantieri e di quelle che non possono essere pavimentate.

Per ridurre le emissioni dai cantieri sarà necessario:

- limitare l'utilizzo di mezzi e macchinari con motori a scoppio per lo stretto necessario alle operazioni di cantiere e manutenzione dei dispositivi di scarico;
- rispettare la pianificazione delle attività di manutenzione sui macchinari al fine di mantenerne le prestazioni, in particolare sulle emissioni in atmosfera, come da libretto di uso e manutenzione.

Inoltre i nastri trasportatori e gli impianti di betonaggio, di valorizzazione, di prefabbricazione dei conci, di produzione aria industriale, di ventilazione e di caricamento su treno verso i siti di deposito saranno provvisti di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni di polveri.

I depositi temporanei dei materiali di scavo saranno composti da vani disposti all'interno di tenso-strutture e quindi coperti integralmente, in grado di contenere le polveri, evitandone la dispersione in atmosfera.



***Figura 76** – Silos orizzontale con copertura tipo "tenso-struttura"*

All'interno dei cantieri i movimenti dei materiali, quali il marino proveniente dallo scavo ed i materiali necessari per la costruzione, avverranno mediante nastri trasportatori chiusi.



***Figura 77** – Cantiere AlpTransit (Pollegio, Svizzera) – Movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi e degli aggregati mediante nastri trasportatori (si possono anche osservare sulla sinistra l'impianto di valorizzazione, al centro i silos di stoccaggio degli aggregati e sulla destra la centrale di betonaggio)*

Per quanto concerne lo scavo dell'Imbocco Est Tunnel di Base, relativo ai primi 400 m di scavo, è prevista l'adozione di azioni che impediscano del tutto l'emissione di polveri dalla bocca del tunnel (porta di accesso al Tunnel, depressurizzazione del Tunnel e filtrazione assoluta delle polveri captate al fronte di scavo).

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3A_TS3_6010: Relazione generale illustrativa lato Italia

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI

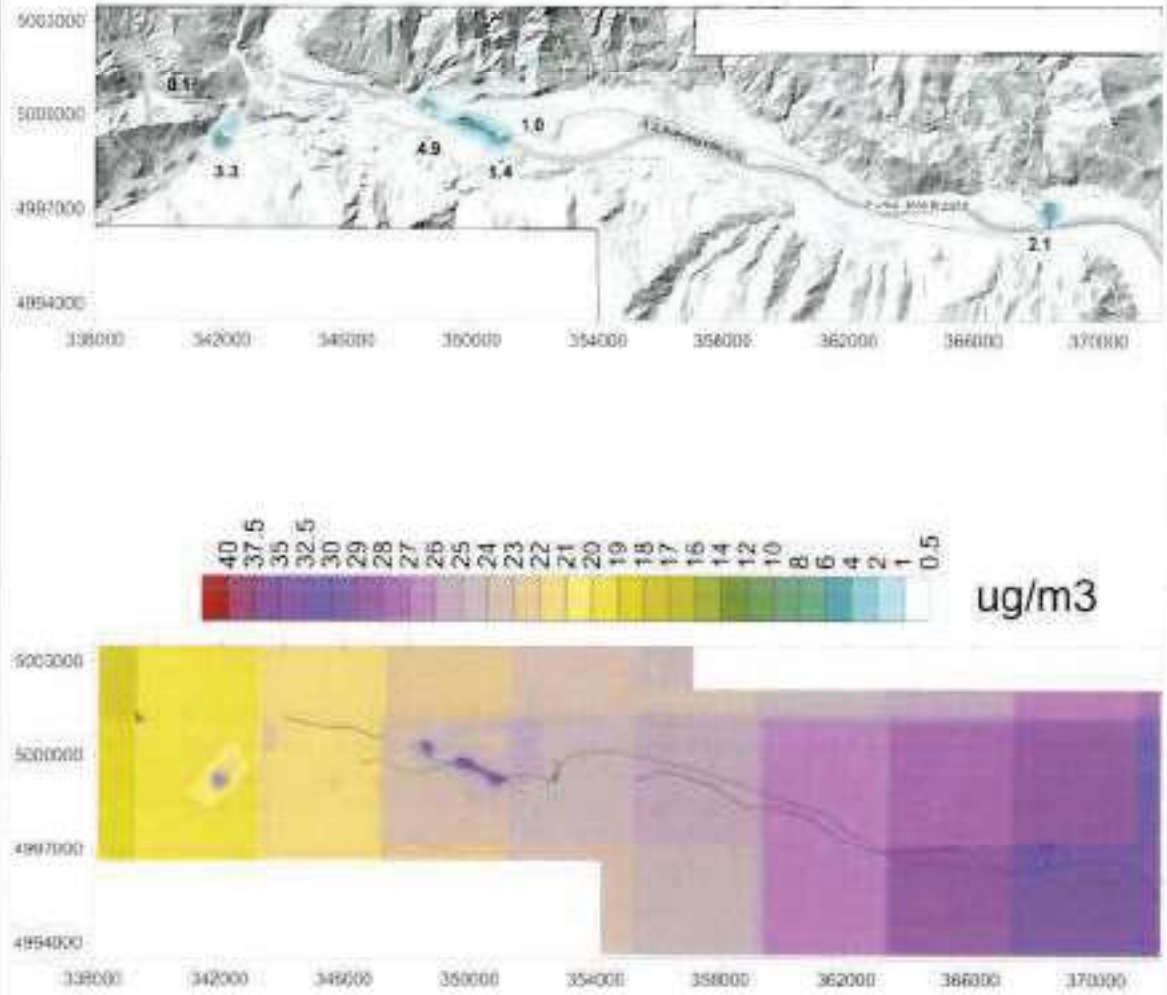


***Figura 78** – Val di Susa - ANNO 5. Concentrazione media annuale di PM_{10}: impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte)*

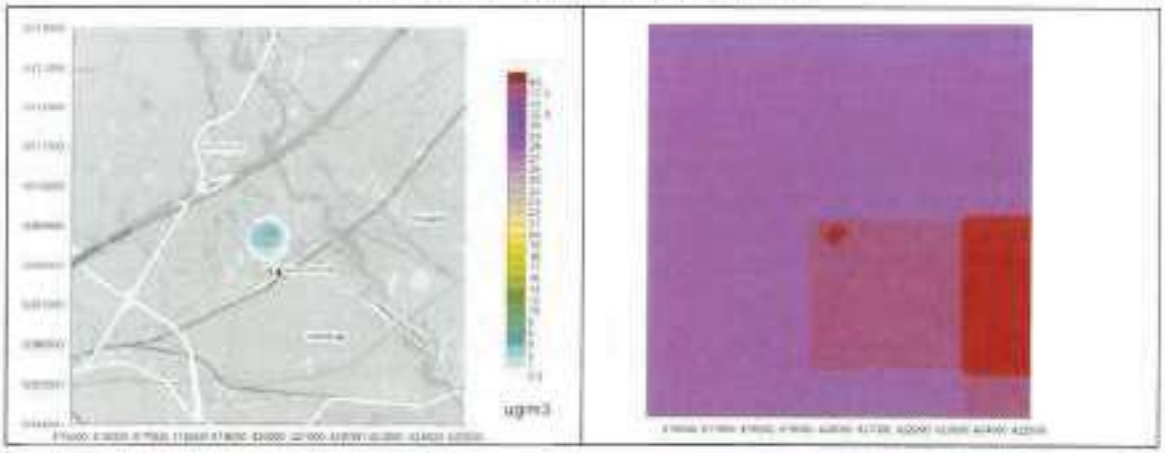


***Figura 79** – Torrazza Piemonte - ANNO 5: concentrazione media annuale di PM_{10}: impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte)*

17.RUMORE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Al fine di esaminare la componente "rumore" è stata predisposta un'analisi dello stato di fatto che ha previsto una campagna di rilievi fonometrici sul territorio della Val di Susa interessato dal progetto.

Le misure sono servite ad inquadrare il clima acustico attualmente presente in valle e a definire le sorgenti caratterizzanti, in particolar modo le infrastrutture ferroviarie e stradali già presenti (autostrada A32, SS24, SS25, linee storiche Torino-Modane e Torino-Susa). Dall'analisi dei risultati è emerso che, già allo stato attuale, per alcune zone i limiti normativi vengono disattesi da livelli di clima acustico superiori a quanto richiesto dai Piani di Classificazione Acustica (di Susa e Bussoleno nello specifico) e dalle fasce di pertinenza stabilite dal DPR 18/11/98, n.459 (Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario) e dal DPR 30/03/04, n. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447).

Per la definizione di uno scenario di *ante operam*, capace di descrivere il clima acustico precedente alla comparsa dei cantieri, prima, e della linea ferroviaria in esercizio, poi, l'attività di rilevamento sul campo è stata affiancata dallo studio delle campagne di analisi svolte negli ultimi anni in occasione di altre fasi progettuali.

Dall'integrazione e dal confronto dei dati recenti con gli esiti delle precedenti campagne è stato possibile ricostruire uno stato di *ante operam* che tenga conto delle principali sorgenti emissive. Sulla base di tale quadro di riferimento è stato valutato l'impatto dei futuri scenari acustici che interesseranno la valle nel corso delle lavorazioni di cantiere e dell'esercizio della linea.

MATERIALI E METODI

Per l'approfondimento della componente "rumore" nell'ambito del Progetto Definitivo della Nuova Linea Torino Lione, è stato approntato un modello di simulazione dell'impatto acustico sia per la fase dell'esercizio che per la fase di costruzione dell'opera. L'elaborazione del modello è partita dall'approfondimento della conoscenza sullo stato di fatto del clima acustico per la porzione di territorio interessata dal progetto.

Una prima fase di lavoro è stata impiegata per i sopralluoghi volti al riconoscimento degli edifici ricettori, in particolare per quelli ricadenti nel territorio del comune di Bussoleno. Una macro distinzione ha suddiviso gli edifici in base alle loro destinazioni d'uso (residenziali, produttivi etc.) individuando, innanzitutto, i ricettori "sensibili": rientrano in quest'ultima categoria scuole, ospedali e case di cura ovvero luoghi per i quali "la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione".

Il secondo passo è consistito nel "fotografare" l'attuale panorama acustico delle aree coinvolte dal progetto, attraverso una campagna di rilievi acustici volti, oltre che alla definizione degli attuali livelli di rumorosità, anche alla caratterizzazione delle sorgenti già attualmente presenti. Più in particolare sono state svolte indagini su tre punti (due sul territorio di Susa e uno su quello di Bussoleno), accompagnate da rilievi del traffico stradale insistente sulle due strade statali che percorrono longitudinalmente la valle: la SS24 e la SS25. Per due punti, inoltre, è stato possibile ripetere la campagna di misure al fine di registrare i livelli di clima acustico in differenti scenari nel corso dell'anno.

Le misure hanno avuto durata settimanale e si sono svolte con continuità nel corso delle 24 h, registrando i livelli sia per il periodo diurno (h 6:00-22.00) che per quello notturno (h 22:00-6:00). I ricettori, scelti come postazioni di misura, rappresentavano punti di osservazione privilegiata rispetto alle future aree di cantiere o per lo sviluppo della linea in esercizio; la registrazione di uno stato *ante operam* è servita, dunque, come base per il confronto con i livelli acustici che si svilupperanno durante le fasi delle lavorazioni o nel corso dei passaggi della nuova linea.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

- L'analisi per la fase di esercizio ha verificato e confermato la compatibilità delle emissioni sonore con i limiti previsti dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Susa e Bussoleno e con i limiti delle fasce di pertinenza ferroviaria, registrando per tutti i ricettori una sostanziale conformità.

  A titolo esemplificativo si riportano i valori risultanti dallo studio acustico per alcuni dei ricettori:

- a fronte di limiti di 55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni si è ottenuto:

  - R328 (area a nord della stazione internazionale, v. Montello): 47.7 dB(A) diurni e 43.0 dB(A) notturni;

- I0612 (area borgata S.ta Petronilla): 46.3 dB(A) diurni e 44.3 dB(A) notturni.

- a fronte di limiti di 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni si è ottenuto:

  - R398 (area ad ovest dell'imbocco del Tunnel dell'interconnessione): 48.8 dB(A) diurni e 46.8 dB(A) notturni.

Per quanto attiene la casa di cura sita in frazione San Giacomo, che costituisce ricettore sensibile ai sensi del DPCM 14/11/97, la tutela è garantita dalla realizzazione di interventi diretti costituiti dalla sostituzione degli infissi con elementi maggiormente performanti dal punto di vista acustico. A tal proposito si ribadisce che già allo stato attuale i livelli acustici registrabili nell'area risultano superiori a quanto prescritto dalla normativa per questo ricettore, come si può notare dai valori riportati nella seguente tabella:

	I campagna (giugno 2012)	**II campagna (ottobre 2012)**	**Limite [dB(A)]**
L_{Aeq} diurno misurato	55	52	50
L_{Aeq} notturno misurato	49	45	40

L'intervento, che sarà anticipato già alla fase di cantiere, sarà dunque migliorativo anche dello stato attuale per i livelli acustici all'interno della casa di riposo.

- Per la fase di cantiere, a seguito dell'analisi dello scenario operativo di una giornata "tipo" di lavorazioni, è stata evidenziata la diffusa compatibilità delle emissioni acustiche con l'ambiente antropico circostante. Sussistono puntuali situazioni di attenzione che dovranno essere sottoposte a monitoraggio ambientale, come già previsto dal PD2_C3C_TS3_0160: Piano di Monitoraggio Ambientale.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Attraverso il calcolo previsionale si è giunti alla definizione dello scenario mitigativo che permette di raggiungere dei valori inferiori alle soglie limite di legge e che comporta l'introduzione di barriere fonoassorbenti, per la fase di esercizio, e diversi accorgimenti, anche logistici, per la fase di cantiere.

Più in dettaglio:

- Fase di esercizio

  I livelli di emissione sonora, dovuti al passaggio dei convogli, sono stati contenuti grazie all'inserimento di barriere fonoassorbenti alte dai 3 ai 6,5 m, lungo la linea ferroviaria.

- Fase di cantiere

  Gli accorgimenti studiati per la fase costruttiva della linea si declinano su più fronti volti sia al contenimento della rumorosità globale, prodotta dal cantiere, sia ad interventi diretti alle singole sorgenti per limitarne l'emissività sonora.

  Più in dettaglio sono stati approntati i seguenti interventi:

  - Dune e barriere alte 3 m a totale chiusura perimetrale dei cantieri.
  - Chiusura del nastro trasportatore entro una struttura di contenimento.
  - Chiusura delle sorgenti maggiormente rumorose (impianto di betonaggio, impianto di frantumazione, carosello conci etc.) all'interno di capannoni con pareti fonoassorbenti e fonoisolanti.
  - Confinamento temporale alla sola fase diurna di alcune lavorazioni e movimentazioni rumorose.
  - Collocazione delle sorgenti più impattanti in posizioni distanti o "mascherate" rispetto ai ricettori.
  - Utilizzo di buone pratiche di cantiere (spegnimento del motore dei mezzi fermi su intervalli di tempo medio-lunghi, mantenimento delle porte chiuse per i capannoni contenenti sorgenti rumorose, manutenzione volta a mantenere i macchinari in condizioni efficienti e, quindi, meno rumorose etc.)

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0100: Relazione tecnica delle mitigazioni acustiche in fase di esercizio
- PD2_C3C_TS3_0130:Relazione tecnica delle mitigazioni acustiche in fase di cantiere

18. VIBRAZIONI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Allo stato attuale le maggiori sorgenti fonte di vibrazione, presenti nell'area interessata dal progetto, sono rappresentate dal passaggio dei mezzi sulle infrastrutture stradali e ferroviarie presenti nella valle. L'analisi completa dello scenario vibrazionale tiene conto, tuttavia, di diversi fattori che possono essere riassunti nei seguenti punti:

Per la fase di esercizio:

- fattori operativi e legati al veicolo (velocità di passaggio dei treni, rigidezza delle sospensioni dei veicoli, caratteristiche delle ruote);
- fattori legati ai binari (tipologia dell'armamento ferroviario – massa e rigidezza dei suoi componenti – e condizioni di manutenzione).

Per la fase di cantiere:

- fattori operativi e legati al macchinario di cantiere.

Per entrambe le fasi:

- fattori di natura geotecnica (proprietà stratigrafiche e meccaniche dei terreni);
- caratteristiche degli edifici.

La serie di sopralluoghi condotti sul territorio ha avuto lo scopo di definire le caratteristiche degli edifici non coinvolti dai censimenti svolti nelle precedenti fasi progettuali, identificando i ricettori sensibili e suddividendo il costruito in edifici di piccola e grande mole, moderni e d'epoca.

Inoltre è stata svolta un'indagine in campo al fine di definire le modalità di trasmissione delle vibrazioni nel terreno.

MATERIALI E METODI

L'indagine di *ante operam* è stata condotta utilizzando una massa battente, del peso di circa 30 kg, appesa tramite una carrucola ad un treppiede di sostegno, e rilasciata in caduta libera al fine di provocare un'eccitazione della vibrazione nel terreno.

Le misurazioni condotte, sia sul terreno sia sui solai dell'edificio, sono risultate utili per avere indicazioni quantitative sulle modalità della propagazione delle vibrazioni sul terreno ed all'interno dell'edificio, rivelando una natura pressoché rocciosa del terreno e, soprattutto, del sottosuolo (a causa della vicinanza alle pendici montuose). Il ricettore, nei pressi del quale è stata condotta la misura, è stato scelto in funzione della sua vicinanza a una futura area di cantiere, nonché all'Imbocco del Tunnel di Base, e la serie di misure condotte ha permesso di inquadrare il comportamento delle strutture a fronte di una sollecitazione vibrazionale.

Tale indagine ha, tuttavia, permesso la conoscenza di una sola tipologia di terreno , particolarmente trasmissiva. Per completare il quadro, dunque, si è integrata l'analisi con dati tratti da altri studi, in particolare per la tipologia di terreno alluvionale (maggiormente attenuante) caratteristica dell'area della piana di Susa.

Tali dati sono, poi, stati implementati all'interno di un modello di calcolo al fine di stabilire, con metodologia previsionale, le eventuali criticità (e conseguenti interventi mitigativi) durante le fasi di cantierizzazione o dell'esercizio della linea.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Per la fase di esercizio i risultati del calcolo hanno evidenziato come, grazie all'adozione di sistemi antivibranti, si possa registrare una diffusa compatibilità con i limiti previsti dalle norme tecniche di riferimento. Per quanto riguarda il ricettore più prossimo alla linea, posto a una distanza di circa 30 m dalla stessa, in fase di progetto esecutivo si dovrà approfondire il grado di conoscenza di trasmissione delle vibrazioni attraverso il terreno, tramite opportune misure accelerometriche, con lo scopo di affinare la Funzione di Trasferimento (della vibrazione attraverso il terreno) e, di conseguenza, adottare le eventuali misure progettuali che si rendessero necessarie.

Per la fase di cantiere si evidenziano situazioni compatibili con i limiti di accettabilità previsti dalle norme tecniche di riferimento. Nel caso di attività di costruzione che prevedano l'utilizzo di martellone demolitore, e che per tale motivo si configurano tra le maggiormente disturbanti, è stato individuato uno spettro emissivo di

riferimento per i macchinari che saranno utilizzati, tale da garantire il rispetto dei limiti.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Per la fase di esercizio l'applicazione del modello di calcolo ha riscontrato la necessità della posa di materassino antivibrante sotto ballast per attenuare le vibrazioni derivanti dal passaggio dei convogli sulla linea ad alta velocità, in particolare per quelli merci, maggiormente impattanti.

Per la fase di cantiere sarà adottato lo spettro di riferimento per le attività di demolizione con martellone oltre alla migliore allocazione possibile per le eventuali sorgenti disturbanti e a un'attenta logistica delle attività per evitare contemporaneità "critiche".

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0150: Relazione tecnica delle mitigazioni vibrazionali in fase di esercizio
- PD2_C3C_TS3_0155: Relazione tecnica delle mitigazioni vibrazionali in fase di cantiere

19. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Al fine di caratterizzare il territorio interessato dal progetto, sono state individuate tutte le sorgenti elettromagnetiche presenti (Figura 80): la linea 398 (Venaus – Piossasco), che si sviluppa dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Est; la linea 399 (Venaus – Villarodin), che parte dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Nord verso il confine con la Francia; la linea 581 (Susa - Mompantero), a partire dalla centrale idroelettrica AEM di Susa percorre il centro Valle in direzione Ovest fino alla Stazione di Bussoleno, la linea 503 (Venaus - Salbertand), che attraversa il territorio comunale di Venaus verso Sud seguendo per Giaglione. Tali elettrodotti intercettano prevalentemente aree montane e boschive. L'elettrodotto 580 (Venaus- Susa) è una linea a 132 kV che a partire dalla centrale elettrica di Venaus intercetta alcune borgate di Venaus, Mompantero e Susa fino ad arrivare alla Centrale idroelettrica AEM di Susa. All'interno dell'area di interesse sono presenti una cabina primaria a 132kV (Mompantero), due centrali idroelettriche a 132kV (Susa) ed a 380kV (Venaus) ed un'utenza industriale a 132kV (FS di Bussoleno). Tra le linee elettriche, le uniche significative come sorgenti di campi elettromagnetici, sono gli elettrodotti ad alta tensione, in modo particolare le linee aeree rappresentano la tipologia di linea che più contribuisce all'esposizione della popolazione ai campi ELF.

MATERIALI E METODI

L'indicazione dell'impatto attuale delle linee elettriche sull'area di studio, in termini di popolazione esposta ai campi elettrici e magnetici, è fornita mediante la definizione di due indicatori:

- lunghezza linee elettriche ad alta ed altissima tensione in valore assoluto e in rapporto alla superficie di riferimento;
- la densità di edificato lungo le linee elettriche ad alta ed altissima tensione ossia il rapporto tra l'area edificata all'interno di corridoi simmetricamente a cavallo dei tracciati delle linee stesse e l'area dei corridoi.

Lo studio è stato supportato da misure di campo elettrico e magnetico eseguite nell'area di interesse nel corso degli anni da Arpa Piemonte e durante l'esecuzione nell'Aprile 2010 del Piano delle Indagini (ref. PP2_C3C_TS3_0001_D). Per la definizione dell'impatto elettromagnetico sono state eseguite da parte dei Progettisti Impianti simulazioni al fine di definire le fasce di rispetto delle sorgenti elettromagnetiche introdotte con il progetto.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Le potenziali sorgenti di campi elettromagnetici introdotte con il progetto della NLTL sono principalmente l'elettrodotto doppia terna in cavo ad AT (132 kV) e la trazione della nuova linea ferroviaria in progetto. L'impatto dell'elettrodotto in cavo risulta trascurabile sia perché è stato selezionato un tracciato che interferisce in modo trascurabile con ricettori esistenti; sia perché nel caso di interferenze con edifici residenziali l'obiettivo qualità (3 microtesla) viene rispettato utilizzando configurazioni schermate (Figura 81). La fascia di rispetto del cavidotto non interferisce con edifici che permanevano in fase di PP2 anche tenendo in considerazione le sinergie causate da eventuali incroci, parallelismi, etc. con elettrodotti esistenti. La trazione della linea ferroviaria esistente non è considerata una sorgente di impatto elettromagnetico di tipo rilevante in quanto il suo effetto si esaurisce a 12 metri dall'asse dei binari ed interessa esclusivamente la parte della nuova linea alimentata a 2x25 kV (tunnel di base –tunnel di interconnessioni); ad ogni modo non sono stati riscontrati edifici residenziali nel corridoio della linea di contatto della NLTL.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Al fine di ridurre l'impatto determinato per la componente radiazione non ionizzanti a bassa frequenza è stato necessario:

- evitare la localizzazione del nuovo cavidotto ad alta tensione in prossimità siti ad elevata sensibilità intrinseca (ad esempio abitazioni, scuole, ospedali ecc.);
- evitare, dove possibile, la localizzazione in siti con livelli già critici per le radiazioni non ionizzanti;
- utilizzare opportune schermature in materiale ferromagnetico;
- incrementare la profondità delle trincee in alcune configurazioni di sezione dell'elettrodotto in cavo;
- prevedere, in determinati casi, barriere specificamente interposte tra la sorgente ed i bersagli potenziali.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C2B_TS3_0720:Relazione relativa alle simulazioni campo magnetico cavidotto 132kV Venaus-Susa
- PD2_C2B_TS3_0722: Sezioni campi elettromagnetici cavidotto 132kV Venaus-Susa
- PD2_C2B_TS3_0710: Relazione relativa alla simulazione della catenaria.

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI



***Figura 80** – Sorgenti CEM localizzate nell'area di studio*

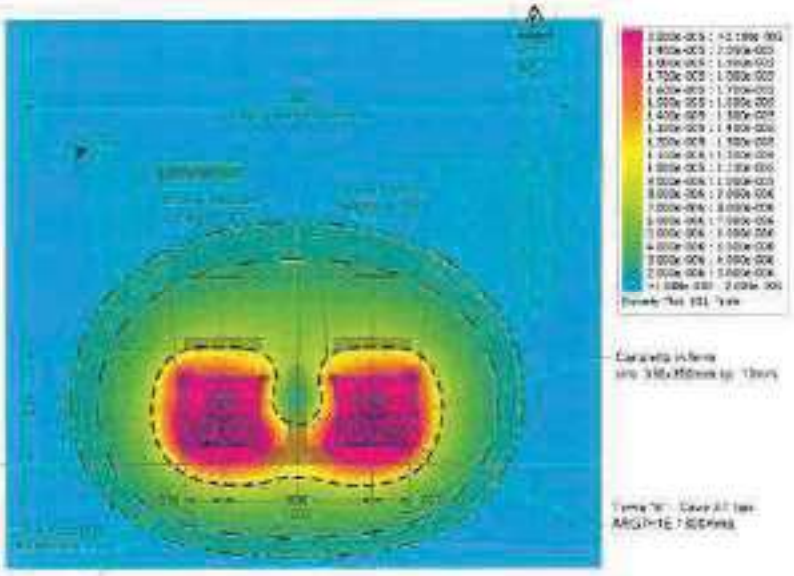


***Figura 81** – Le terne sono posate ciascuna in un tubo metallico interrato schermato*

20. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La trattazione del sistema naturale e delle rispettive componenti si è focalizzata in primo luogo sulla Piana di Susa, in quanto principale area oggetto della progettazione definitiva di opere in variante. Rispetto alla fase preliminare, sono inoltre stati studiati i nuovi siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte, ricadenti negli omonimi comuni. Infine, in considerazione di modifiche di accesso e di lay-out della centrale di ventilazione di Clarea anche in questa area sono stati riesaminatigli aspetti naturalistici. Lo stato iniziale dell'ambiente per questa componente si è basato principalmente su rilievi in campo di dettaglio appositamente svolti fra la primavera e la tarda estate 2012, sia per la flora e vegetazione che per la fauna.

Come già evidenziato in fase preliminare, la piana di Susa si presenta come fortemente alterata dall'edificato, da infrastrutture e, in generale, da aree artificializzate; il contesto naturale dell'intorno, includendo i versanti, presenta viceversa elementi di grande rilevanza naturalistica (in primo luogo i siti di importanza comunitaria) compresa l'incisione valliva solcata dalla Dora Riparia, con relative fitocenosi ripariali (nelle residue aree tuttora caratterizzate da dinamismo fluviale e, quindi, da periodi di sommersione seguiti da altri di emersione) e l'estesa presenza di aree agricole. La Dora Riparia rappresenta in definitiva il principale elemento di interesse attuale e potenziale per il progetto anche sotto il profilo naturalistico. La presenza nelle zone più direttamente interessate dal progetto di elementi di artificializzazione e di degrado delle sponde ha pertanto permesso di definire gli interventi naturalistici anche nell'ottica, ove possibile, di recuperi. Come tutti gli ambiti fluviali la Dora Ripariacostituisce infatti elemento portante della rete ecologica nella piana di Susa il cui stato di qualità condiziona l'equilibrio di molte comunità vegetali e animali dalle peculiari esigenze ecologiche.

MATERIALI E METODI

Le metodiche di lavoro seguite, necessariamente differenziate in base alla componente in esame, trovano un importante elemento di base nella redazione della cartografia degli habitat. Per tali elaborati cartografici (redatti in scala 1:2500 per la piana di Susa, per i siti di deposito e per le aree destinate ad ospitare le centrali di ventilazione) è stata utilizzata la legenda Corine Biotopes (III, IV e V livello), riconosciuta e utilizzata a livello europeo, con riferimenti puntuali agli habitat riportati nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE. L'attribuzione dei codici è stata effettuata principalmente su base fisionomica, supportata in taluni casi dall'esecuzione di rilievi floristici e vegetazionali. A livello di Area Vasta è stata altresì prodotta la cartografia dei Piani Forestali Territoriali (PFT), opportunamente aggiornati con gli esiti dei rilievi condotti. Altri rilievi sono inoltre stati mirati a caratterizzare specifici gruppi faunistici, ad integrazione di quanto già disponibile (es. ittiofauna), ossia:

- indagini erpetologiche (Anfibi e Rettili);
- indagini teriologiche (Mesoteriofauna e Chirotterofauna (pipistrelli);
- indagini ornitiche (Uccelli).

Lo studio ha inoltre analizzato gli aspetti riguardanti la rete ecologica, utilizzando i 2 modelli di analisi sviluppati da ARPA Piemonte "BIOMOD" (che esprime la biodiversità potenziale a partire dall'affinità territoriale specie/habitat e l'idoneità ambientale di singole specie) e FRAGM (che esprime la connettività ecologica e la permeabilità biologica sulla base di fattori limitanti naturali o antropici).

L'analisi ambientale è stata svolta, come per le altre componenti, suddividendo la piana di Susa in ambiti omogenei di studio e trattando in modo specifico le zone direttamente e indirettamente interessate dalle opere connesse, in particolar modo per quanto di riferimento ai siti di deposito.

ESITI DELLE ANALISI AMBIENTALI

Gli esiti delle indagini hanno confermato il modesto grado di naturalità all'interno della piana di Susa e, in particolare, nonostante la presenza della Dora, la mancanza di aree umide temporanee e permanenti e una conseguente povertà di cenosi (sia animali, che vegetali) legate tipicamente alle acque lentiche (ossia ferme) e semilentiche. L'ambito fluviale e le tipiche cenosi ripariali risultano per gran parte limitate a sottili fasce lungo le sponde come riportato in dettaglio nel tomo 1 del SIA. A questo modesto grado di naturalità fa da contraltare la presenza di versanti ben conservati e caratterizzati da importanti valenze naturalistiche, sia in termini di habitat, che di singole specie di interesse comunitario o comunque conservazionistico. La componente faunistica, con particolare riferimento alla piana compresa tra Susa e Bussoleno, risulta caratterizzata da specie piuttosto comuni, anche in relazione al contesto indagato.

Per quanto di riferimento alle zone interessate dai nuovi siti di deposito, la cava di Caprie è inserita in un contesto privo di aspetti naturalistici rilevanti mentre nell'intorno dominano boscaglie a roverella e praterie xeriche (secche). Per Torrazza Piemonte, sito di cava in contesto agricolo prossimo al Parco del Po, la zona prevista per il deposito non presenza alcuna rilevanza naturalistica, ad eccezione di aree soggette a ristagno idrico, con nuclei di vegetazione tipica di ambiente umido. L'unico elemento di interesse nelle vicinanze del deposito è rappresentato da un'area umida localizzata nella porzione settentrionale del sito di cava e formatasi al termine delle attività estrattive.

In termini generali, l'ambiente direttamente interessato dalle opere è considerabile come di basso livello di interesse naturalistico, ad eccezione di situazioni puntuali che vengono preservate già a partire dalle scelte di tracciato e di cantiere. Si conseguenza, anche le pressioni dell'opera non originano mai impatti significativi su queste componenti, fatta salva l'inevitabile ulteriore limitazione alla permeabilità nei brevi tratti di presenza fisica, in rilevato, della nuova infrastruttura. Per contro, gli elementi di degrado dello stato attuale, riscontrati in fase di analisi ambientale permettono di cogliere alcuni importanti obiettivi di recupero come indicato nelle risposte progettuali.

Anche per quanto di riferimento alle aree di cantiere, l'impostazione con carattere di "stabilimento industriale" e di confinamento al chiuso delle principali lavorazioni (concepito per la ridurre al minimo il disturbo nei confronti della popolazione) permette di contenere i possibili impatti anche sulle componenti naturalistiche. Anche in questo caso l'applicazione e il rigoroso rispetto delle norme e delle procedure di gestione ambientale dei cantieri previste nella progettazione definitiva e le azioni di monitoraggio ambientale rappresentano i principali fattori di prevenzione posti in essere per il rispetto della vegetazione, flora e fauna nelle aree interessate.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le risposte progettuali relative alle componenti naturalistiche sono sostanzialmente indirizzate a preservare le aree circostanti i lavori, con individuazione di specifici monitoraggi in prossimità di situazioni sensibili anche quando non strettamente prossime alle zone di lavorazione. Ne sono un esempio le numerose verifiche su vegetazione, flora e fauna (incrociate con altre di qualità dell'aria) all'interno del SIC delle Oasi Xerotermiche. In fase di costruzione risultano numerosi gli accorgimenti volti a ridurre gli impatti legati all'inquinamento luminoso (direzionalità della luce e lampade) o come già detto al contenimento di polveri e rumore mediante il confinamento delle lavorazioni. Sono stati altresì previsti in sede di progettazione definitiva interventi non solo finalizzati a mitigare gli impatti, creando opportunità di affermazione e rifugio per diverse specie vegetali e animali ma anche, in senso più ampio di essere innesco per lo sviluppo di habitat differenziati. E' stato ad esempio individuato il settore nord dell'Agriparco, lungo la sponda destra della Dora Riparia, per tutelare e valorizzazione lembi residuali di formazioni ripariali e sono stati proposti interventi di miglioramento forestale sui robinieti e all'interno di prato-pascoli ormai in abbandono. E' stata inoltre progettata la realizzazione di acquitrini in prossimità del sottopasso faunistico previsto all'interno del corpo del rilevato in corrispondenza dell'Area Tecnica e di Sicurezza ed è stata prevista la creazione di un'area umida in collegamento con la Dora Riparia, in sinistra, a valle del ponte. E' stata infine prevista l'installazione di rifugi diversificati a favore della Chirotterofauna, che include numerose specie di interesse conservazionistico.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0052: Relazione finale componente flora e vegetazione
- PD2_C3C_TS3_0053: Relazione finale componente fauna

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI

A titolo esemplificativo delle attività svolte per le componenti naturalistiche si riportano di seguito:



***Figura 82** – Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CarineBiotopes) nella zona di innesto dell'interconnessione fra Susa e Bussoleno*

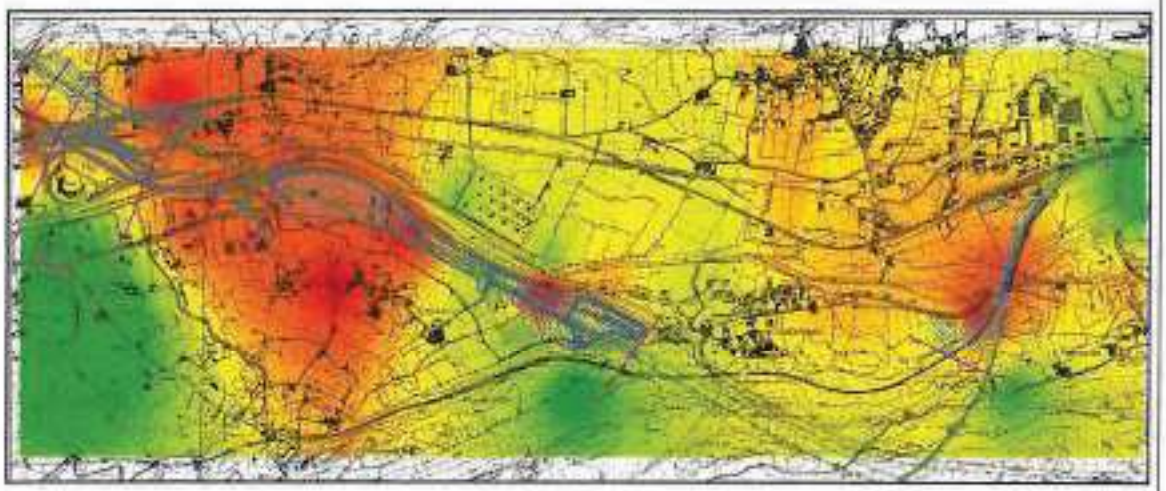


***Figura 83** – Rappresentazione cartografica della ricchezza di specie di uccelli censiti nella piana di Susa (da 4 - colore rosso a 15 - colore verde, arancio e giallo intermedi)*



Figura 84 *– Volpe presso l'imbocca est del Tunnel di Base e cinghiale lungo la Dora Riparia fotografati con foto trappole nel corso dei rilievi in campo del 2012*

21. AGRICOLTURA E FORESTE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Il tema dell'agricoltura e delle foreste è stato trattato nell'ambito dello Studio in modo disgiunto rispetto ai temi naturalistici in quanto affrontato da un punto di vista delle attività umane, non scinderdo quindi la valenza ambientale delle due voci dalla loro caratteristica di attività economico-produttiva. In considerazione dell'uso del suolo nelle aree di studio che caratterizzano le varianti di progetto il tema dominante è soprattutto rappresentato dall'agricoltura, fattore portante dell'economia locale e fonte di produzioni tipiche di qualità. L'interessamento di ambiti tipicamente forestali risulta marginale e in parte anche caratterizzato da formazioni di basso pregio quali i robinieti.

MATERIALI E METODI

Lo Studio è stato affrontato a partire da dati statistici o da informazioni e cartografie derivanti da studi, ricerche e pianificazione pubblica (in particolare i Piani Forestali Territoriali e le cartografie sui suoli e la loro capacità d'uso). Queste informazioni di base sono state integrate mediante l'indagine diretta sugli habitat della zona (che caratterizza sotto tale profilo anche l'uso del suolo). L'analisi condotta ha principalmente valutato le relazioni fra entità del consumo di suolo (temporaneo/definitivo) e gli usi attuali. Per le aree boscate questa tematica è stata principalmente valutata in relazione all'entità dei tagli (superfici interessate) al fine di prevedere gli interventi compensativi come da normativa della Regione Piemonte, ai sensi della L.R. 4/2009.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Sin dalla fase della progettazione preliminare il consumo di suolo è stato uno degli elementi di maggiore attenzione ai fini del suo massimo contenimento. Questo obiettivo è stato conseguito in fase di valutazione di alternative, che hanno privilegiato lo sviluppo del tracciato in zone già asfaltate o comunque molto segnate dall'azione dell'uomo sottraendo quindi il minimo possibile di suoli "naturali" e rispettando in ogni caso il più possibile quelli coltivati. Il riesame di questa tipologia di impatto in fase di progettazione definitiva ha permesso di conseguire risultati ancora più importanti, in particolare alla luce delle modifiche di viabilità nella piana di Susa.

In fase di progetto preliminare (PP2):

L'occupazione complessiva in fase di esercizio risulta pari a circa 33 ettari.

Nella progettazione definitiva (PD2):

L'occupazione complessiva in fase di esercizio risulta pari a circa 25 ettari.

Fra la fase di progettazione preliminare e quella di progettazione definitiva è stato pertanto conseguito un risparmio complessivo di suolo pari a 8 ettari, di cui un risparmio di consumo di suolo a destinazione agricola pari a 4 ettari.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela nei confronti delle attività agricole e forestali sono rappresentate, come già affermato in precedenza, dalle scelte di fondo di tracciato dell'opera che hanno ridotto al minimo le interferenze direttecon tali ambienti. Anche grazie alla collaborazione e alle indicazioni fornite da associazioni di categoria locali una grande attenzione è stata poi attuata in merito all'accessibilità ai fondi agricoli e, in generale, alla riduzione dei disagi dovuti alle modifiche di viabilità in fase di costruzione. Un elemento particolarmente qualificante è infine rappresentato dalla realizzazione dell'Agriparco della Dora che rappresenterà un simbolo del possibile connubio fra una produzione agricola ecosostenibile, a sua volta rispettosa dell'ecologia dei luoghi. La tutela in ambito forestale, anche in questo caso principalmente ottenuta con la limitazione all'origine delle interferenze troverà infine, con l'opportunità data dalla normativa regionale in tema di compensazioni, possibilità di azioni di miglioramento o di creazione di boschi su superfici individuate ad hoc, in ambito di area vasta.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0262: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Bussoleno

- PD2_C3C_TS3_0263: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Caprie
- PD2_C3C_TS3_0264: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Giaglione
- PD2_C3C_TS3_0265: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Susa

22. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALEE ATTIVITÀ RICREATIVE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Il paesaggio rappresenta una componente di primaria rilevanza nell'ambito del progetto della NLTL. La centralità di questo concetto, così come assunta sin dalla fase preliminare anche in ambito di Osservatorio per la Torino-Lione, conduce infatti a definire il paesaggio (nella più ampia accezione, anche sociale, del termine) come il principale elemento di tanto dei fattori di ingresso alla progettazione quanto dei risultati di progetto.

Attorno alle linee guida architettoniche e paesaggistiche sono infatti state effettuate tutte le scelte sia di valenza territoriale di area vasta (a partire dalle alternative di tracciato nel corso del PP2), di area più localizzata (siti di deposito, area tecnica a Susa ecc.) sia relativamente a singoli elementi quali opere d'arte e fabbricati. Questa componente ha pertanto mantenuto la propria centralità anche nel corso della progettazione definitiva e dello Studio di Impatto Ambientale delle varianti di progetto.

La preesistenza nella piana di aree molto alterate dalle attività dell'uomo e un ambiente costruito (infrastrutture e edifici ad esse dedicati) che si è sviluppato con il susseguirsi delle trasformazioni territoriali permette di cogliere con il nuovo progetto anche importanti opportunità di riordino e di riqualificazione paesaggistica, non solo introducendo elementi di elevata qualità architettonica (come nel caso della nuova stazione internazionale di Susa e della sistemazione a verde circostante) ma anche a mezzo della razionalizzazione della viabilità e di creazione di nuovi spazi fruitivi e di naturalità.

MATERIALI E METODI

A valle delle molteplici attività già svolte in fase di progettazione preliminare la fase definitiva si è avvalsa in primo luogo delle indicazioni provenienti dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche sviluppate per tale fase e anch'esse focalizzate sulle varianti di progetto connesse alla decisione di realizzare l'opera per fasi e alle prescrizioni del CIPE. Come per altre componenti ambientali l'approccio metodologico nell'attuale fase di progetto è stato maggiormente rivolto ad una diretta osservazione in campo estendendo, ad esempio, la verifica di intervisibilità alla percorrenza di strade e sentieri su entrambi i versanti come rappresentato in **Figura 85**. L'analisi ambientale è stata condotta per ambiti, in coerenza all'impostazione metodologica generale del SIA ma ha cercato soprattutto di cogliere gli aspetti complessivi, tanto di percezione quanto di modifica delle valenze sociali ed ecologiche del paesaggio. Per conseguire tali finalità l'analisi di stato iniziale ha anche riesaminato una serie di cartografie storiche reperite presso l'archivio storico di Torino.

Al fine di esemplificare al meglio i risultati paesaggistici della progettazione, volti come detto non a limitare gli effetti percettivi dell'inevitabile occupazione fisica della nuova infrastruttura ma ad integrarla nel territorio rendendola qualificante sotto il profilo architettonico, sono inoltre state predisposte molteplici visualizzazioni del progetto, in parte anche riportate nella presente sintesi non tecnica. Le modalità di visualizzazione del progetto hanno compreso schemi, render tridimensionali e fotoinserimenti sia da punti di vista fruibili (ossia di reale percezione e interesse paesaggistico) sia "a volo di uccello" finalizzati principalmente a favorire la comprensione del progetto stesso.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

L'aspetto maggiormente rilevante nella valutazione degli aspetti/impatti paesaggistici riguarda, anche per la progettazione definitiva, le scelte di base che, in ragione del fasaggio, hanno comportato una nuova analisi di alternative per l'interconnessione a Bussoleno, e in ragione della decisione di trasporto delle terre e rocce da scavo a mezzo ferrovia hanno determinato l'individuazione di nuovi siti di deposito. L'interconnessione a Bussoleno determina un punto sensibile nell'attraversamento della Dora ma tale ambito è già interessato dalle infrastrutture attuali e caratterizzato da modesta visibilità. I due siti di deposito si configurano come zone che ben si prestano a riqualificazione paesaggistica da parte del progetto in considerazione del loro utilizzo attuale e pregresso. L'attuale cava di Caprie, in particolare, rappresenta un detrattore del paesaggio molto evidente e percepibile dalle infrastrutture stradali e autostradali, ferroviarie e dai versanti. Per quanto di riferimento agli imbocchi, lo spostamento di quello est del tunnel di base, nell'entità di circa 30 metri in direzione est, mantiene caratteristiche di scarsa percezione visiva salvo che da Villa Cora, (interruzione del cono visuale verso valle), e nelle zone immediatamente circostanti la cascina Vazone così come scarsamente percepibili risultano quelli delle interconnessioni. Tutte le opere nella piana di Susa (in particolare l'intera area tecnica e di sicurezza, il ponte sulla Dora, la nuova stazione internazionale e la viabilità)rappresentano infine elementi di forte trasformazione del territorio percepibili in modo significativo in particolare dal punto di vista della Cappella

della Madonna dell'Ecova e dai sentieri del SIC delle Oasi Xerotermiche. Pur nell'inevitabile soggettività percettiva l'accuratezza architettonica anche in ambiti solitamente intrusivi e di percezione negativa (quali l'area tecnica e il confinamento dell'opera da parte delle barriere antirumore) conferisce al progetto una propria identità di integrazione territoriale.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Per quanto sopra affermato, oltre a quanto scaturito dalle già citate linee guida architettoniche e paesaggistiche (con il proprio "vocabolario" ed omogeneità di "linguaggio estetico-percettivo" in termini di forme, colori, materiali ecc.)e dal concorso di progettazione della nuova stazione internazionale di Susa oggetto di una specifica trattazione al § 8.5, grande attenzione è stata data alla valenza paesaggistica degli aspetti naturalistici, inclusa la scelta di sole specie autoctone e di provenienza locale per le opere a verde. Fra gli aspetti di maggiore interesse, si segnala inoltre la nuova configurazione del Parco della Dora, oggi definito Agriparco, elemento che nell'interesse paesaggistico riassume valori sia di potenziale valorizzazione e comunicazione delle attività ecomiche di tipo agricolo che di tutela delle residue valenze ecologiche connesse al dinamismo fluviale. Per quanto di riferimento alle verifiche di compatibilità con i vincoli è stata infine redatta, in conformità alla normativa vigente, la relazione paesaggistica.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0210: Relazione paesaggistica
- PD2_C3C_TS3_0228: Album dei fotoinserimenti

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI



***Figura 85** – Piana di Susa e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per la campagna fotografica e per l'analisi di intervisibilità*



***Figura 86** – Stato attuale dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova*



***Figura 87** – Fotosimulazione del progetto nella piana di Susa dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova*

23.SALUTE PUBBLICA

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Con il diffondersi della consapevolezza delle relazioni fra la qualità dell'ambiente e il benessere umano la trattazione della salute pubblica ha assunto una rilevanza crescente anche nell'ambito della progettazione delle grandi opere. Ciò è avvenuto sia nel corso delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale che mediante percorsi metodologici e valutativi specifici sull'argomento, ossia di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS).

Nello specifico caso della NLTL, la VIS è stata inserita in un percorso di carattere partecipato e questi aspetti saranno seguiti in corso d'opera sotto il controllo di personale di riconosciuta esperienza in materia. Lo Studio di Impatto Ambientale alimenta tale percorso identificando in uno specifico elaborato tutti i dati utili di ingresso a tale tipologia di valutazione. Per quanto di riferimento all'attuale fase progettuale,lo scopo del SIA è risultato centrato sulla valutazione delle misure di maggior tutela introdotte con le varianti progettuali in modo comparativo rispetto alla progettazione preliminare.

Le valutazioni sulla salute pubblica hanno riguardato i comuni direttamente interessati dalle opere ed altri limitrofi nell'ambito della piana di Susa e centrali di ventilazione di Maddalena e Clarea: Bussoleno, Chianocco, Chiomonte, Giaglione, Gravere, Mattie, Meana di Susa, Mompantero, San Giorio, Susa, Venaus. Sono inoltre stati valutati anche i comuni di Caprie e Torrazza Piemonte, in quanto interessati dai siti di deposito.

MATERIALI E METODI

Lo Studio si è basato sui seguenti dati di ingresso:

- In merito allo stato attuale della componente: aggiornamento agli ultimi dati disponibili (2010) degli andamenti demografici, dei dati di mortalità e delle principali patologie.
- In merito ai fattori di rischio potenziali introdotti con il progetto: valutazione degli esiti dei modelli previsivi di analisi ambientale con particolare riferimento a rumore, atmosfera e radiazioni non ionizzanti.

Per l'aggiornamento dei dati demografici sono state utilizzatele banche dati ISTAT e la Banca dati demografica evolutiva (BDDE) della regione Piemonte. Per quanto di riferimento alla sanità pubblica, i dati (standardizzati ed elaborati) sono stati acquistati presso il servizio "Do.R.S." (Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute) operante presso l'Azienda Sanitaria Locale 3 di Torino, nella sede di Grugliasco (www.dors.it/index.php).

A fini di confronto fra lo stato attuale nei comuni inseriti nell'ambito di Studio ed un'area vasta significativa è stato infine preso a riferimento sia l'aggregato della provincia di Torino che della Regione Piemonte.

Le valutazioni di impatto sono state svolte sulla stessa impostazione metodologica di cui allo Studio di Impatto Ambientale del progetto preliminare e rapportate alla considerevole diminuzione delle emissioni in atmosfera (in particolare da traffico e polveri) connesse da un lato al fasaggio dell'opera e dall'altro alla decisione del trasporto del materiale di scavo del Tunnel di Base mediante ferrovia.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

- l'impatto da emissioni elettromagnetiche del cavidotto (radiazioni non ionizzanti) risulta trascurabile (ved. § 19) e nullo in termini di salute pubblica in quanto con il nuovo tracciato sono state eliminate anche le residue interferenze in prossimità di alcuni edificati che permanevano in fase di PP2;
- l'impatto sulla salubrità dell'aria prevede impatti positivi in esercizio grazie alla diminuzione di inquinanti da traffico, risultato sempre conseguibile in presenza di una nuova offerta ferroviaria sicura ed efficiente. In fase di costruzione grande rilevanza assume viceversa la stretta osservanza delle procedure di gestione ambientale del cantiere in quanto tutte le possibili risposte progettuali tese a separare gli ambienti di lavoro rispetto all'ambiente esterno sono state incluse quale parte integrante del progetto definitivo riducendo al minimo ogni possibile incremento dei fattori di rischio in termini di salute pubblica;
- l'impatto acustico mantiene una propria significatività locale ma nelle previsioni modellistiche non supera i limiti normativi in considerazione delle previste risposte progettuali. Sotto il profilo della salute pubblica questo si traduce in una previsione di disturbi contenuti, compresa la casa di riposo di Villa Cora, anche grazie ad interventi diretti migliorativi prima dell'avvio di ogni attività di cantiere e alla

realizzazione della galleria artificiale per la fase di esercizio.

- ogni altro effetto dell'opera studiato per le singole componenti ambientali relativo alle varianti di progetto non comporta effetti diretti o indiretti valutabili dal punto di vista dell'incremento dei fattori di rischio per la salute pubblica.

Per quanto concerne la presenza di fibre asbestiformi è stata considerata la presenza di rocce ofiolitiche potenzialmente contenenti amianto nei primi 350-400m dell'imbocco Est del Tunnel di Base. Sono stati previsti sistemi di presidio "ad hoc" volti a prevenire il rischio di emissioni, sia in fase di generazione dell'inquinante in questione, sia in fase di propagazione dello stesso. In caso di rinvenimento saranno utilizzati appositi contenitori "big bags" e il materiale sarà trasportato a discarica speciale.

Inoltre, in ottemperanza alla Prescrizione n.16 del CIPE, sono stati previsti una serie di punti di monitoraggio, all'interno del cantiere, nell'immediato perimetro esterno e al ricettore più prossimo al cantiere. La frequenza è prevista in continuo durante le lavorazioni più impattanti per la componente. La metodologia prevista è l'analisi al SEM.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per la salute pubblica poste in essere nel progetto definitivo sono riconducibili a due tipologie principali di azioni.

- le scelte progettuali che prevedono l'uso della ferrovia per il trasporto dei materiali di scavo nell'ambito di un'opera che sarà sviluppata per fasi e inserita in modo del tutto compatibile con le preesistenze territoriali (obiettivo raggiunto a valle di una lunga fase partecipata di selezione e confronto fra le possibili alternative sul territorio).
- le molteplici soluzioni tecnologiche e procedurali previste per la fase di costruzione e descritte nella relazione dei cantieri e nell'elaborato di indirizzi preliminari per la redazione del manuale del Sistema di Gestione Ambientale. Questo aspetto (ossia il modo con cui verranno eseguiti i lavori) risulterà infatti determinante per il profilo di ecosostenibilità degli stessi. Fra le azioni previste, si ricordano la gestione dei cumuli di materiale stoccato (in ambienti confinati),il confinamento delle strutture produttive dell'area industriale in ambienti chiusi ed a atmosfera controllata, la realizzazione anticipata della galleria artificiale dell'imbocco del Tunnel di Base, l'impiego di impianti elettrici, e tutte le procedure di gestione delle acque, le terre, i rifiuti e il rumore.

PRINCIPALI RIFERIMENTI

- PD2_C3C_TS3_0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0168: Dati di progetto significativi ai fini della VIS

24. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) si pone l'obiettivo di controllare gli effetti che si manifesteranno sull'ambiente in fase di costruzione ed esercizio dell'opera, verificando in tal modo la correttezza delle previsioni oggetto degli studi di impatto e l'efficacia di tutte le azioni, tecnologie ed interventi di carattere ambientale e di ecosostenibilità previsti nella progettazione definitiva.

Tale piano ottempera alle numerose prescrizioni del CIPE n. 57/2011 sull'argomento. Si tratta infatti di ben 23 prescrizioni (numeri 10-16-23-24-26-31-32-62-63-69-94-95-100-111-112-113-114-125-130-132-137-138-169-215), alcune delle quali di carattere particolarmente innovativo e rappresentate, ad esempio, da misure integrate fra aspetti di qualità dell'aria, suolo e vegetazione.

Gli scopi e requisiti del monitoraggio ambientale, così come riportato anche nelle Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alle Legge Obiettivo (L. 443/2001) risultano essere:

- valutare lo stato ante operam, di corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale
- verificare le previsioni di impatto del progetto esecutivo per le fasi di costruzione ed esercizio
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive
- verificare, durante la fase antecedente a quella di esercizio, l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui
- fornire agli Enti di controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Requisiti del PMA sono:

- programmazione delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti;
- coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità;
- utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico;
- restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate;
- utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.

I metodi, i criteri e gli indicatori sono compiutamente descritti negli specifici capitoli relativi a ciascuna componente ambientale. Le componenti ambientali che saranno monitorate sono riportate nella figura successiva:



***Figura 88** – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale*

Il monitoraggio sarà articolato nelle fasi di:

FASE	DESCRIZIONE
ANTE OPERAM	Individuazione dello stato ambientale prima dell'inizio dei lavori
CORSO D'OPERA	Controllo sugli effetti indotti dalle lavorazioni sull'ambiente e correttezza delle azioni di mitigazione intraprese
POST OPERAM	Verifica delle modifiche eventaalmente indotte dalla costruzione dell'opera e dei presidi ambientali in fase di esercizio

***Figura 89** – Fasi PMA*

Il progetto prevede che le misure in campo siano condotte da personale tecnico qualificato, iscritto agli ordini professionali di riferimento, ove necessario, e dotato di altri specifici requisiti (come nel caso dei tecnici competenti in acustica). Le attività saranno supportate da una supervisione tecnico scientifica e determineranno **opportunità di sviluppo di conoscenze e competenze, aspetto importante anche quale occasione di nuova e proficua occupazione locale, in particolare per giovani tecnici e ricercatori nelle diverse discipline ambientali.**

I dati rilevati con il monitoraggio saranno gestiti mediante un sistema informativo territoriale dedicato caratterizzato da un processo dall'inserimento degli stessi, sino alla loro elaborazione, validazione e diffusione pubblica.

I numerosi punti di misura così come individuati in base agli esiti dello Studio di Impatto Ambientale sono riportati negli elaborati cartografici allegati al PMA (PD2_C3C_TS3_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam, PD2_C3C_TS3_0162: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Corso d'Opera e PD2_C3C_TS3_0163: Abum - ubicazione dei punti di monitoraggio Post Operam).

Nello stralcio esemplificativo sotto riportato (zona di attraversamento della Dora da parte dell'interconnessione fra Susa e Bussoleno) si evidenzia la densità complessiva dei punti, le cui sigle identificano le diverse componenti ambientali (atmosfera, rumore, vegetazione, fauna, suolo, acque ecc.), il comune e il numero progressivo del punto di misura.

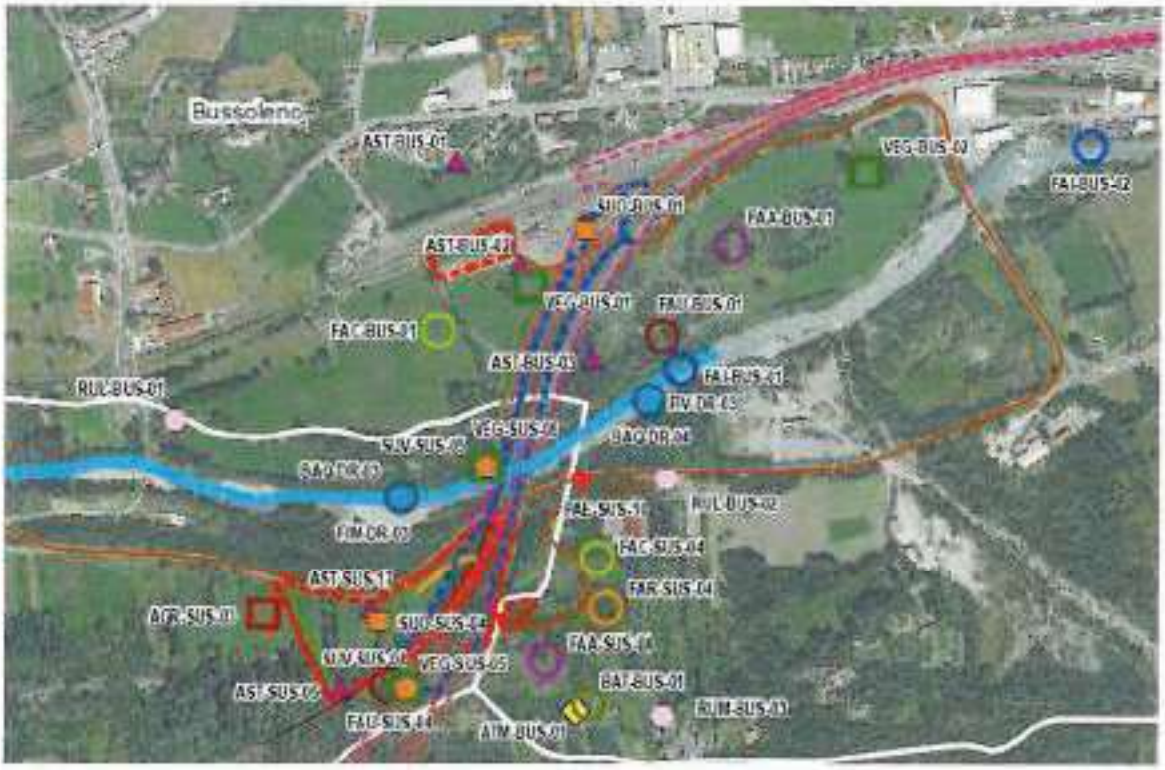


***Figura 90** – Stralcio elaborato PD2_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam fra l'Imbocco Est del TdI e l'innesto sulla linea storica a Bussoleno*

Le componenti ambientali oggetto del monitoraggio saranno:

- Atmosfera
- Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo)
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione e Flora
- Fauna
- Rumore
- Vibrazioni
- Radiazioni non ionizzanti
- Paesaggio
- Ambiente sociale.

Per quanto riguarda l'atmosfera, sulla base delle attività da svolgere, delle relative tempistiche, oltre che dei risultati delle simulazioni della dispersione in aria dei principali inquinanti atmosferici sono state definite le zone più rappresentative ove ubicare il monitoraggio della qualità dell'aria. Sono stati definiti 10 punti su cui valutare qualità dell'aria, potenziale presenza di radioattività delle particelle aerodisperse, gas radon e fibre asbestiformi.

Relativamente alle acque superficiali allo scopo di definire la caratterizzazione dello stato qualitativo iniziale e per poter effettuare un esaustivo controllo delle alterazioni quantitative e qualitative delle acque, il monitoraggio è generalmente previsto nelle sezioni a monte e a valle degli attraversamenti di tutti i corpi idrici individuati oltre che in alcune sezioni intermedie. Sono stati individuati 24 punti su cui condurre il monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque.

Il Piano di Monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di definire le modalità operative per la verifica in campo degli effetti indotti dalle azioni di progetto in termini quantitativi e qualitativi, sugli equilibri idrogeologici delle aree attraversate dall'infrastruttura. In riferimento all'aspetto quantitativo della risorsa, un elemento importante è rappresentato dalla costante verifica delle interferenze eventualmente indotte sul sistema della circolazione idrica sotterranea degli ammassi rocciosi e dei depositi quaternari, dalle operazioni di scavo in sotterraneo. La rete di monitoraggio include pertanto: sorgenti censite e monitorate nel corso del monitoraggio in fase di svolgimento, piezometri realizzati appositamente in funzione dell'ubicazione delle aree di cantiere/deposito per la definizione di punti di valle e di monte per un totale di 76 punti di monitoraggio.

Per la componente suolo, lo svolgimento di un monitoraggio , risulta necessario al fine di monitorare gli eventuali danni arrecati alla risorsa durante i lavori e di individuare le attività di mitigazione nei tempi idonei. Si prevede l'esecuzione di due differenti tipologie d'indagine sul suolo: monitoraggio nelle aree occupate dai cantieri, monitoraggio nelle aree di saggio individuate per il controllo delle Fitopatie forestali per un totale di 17 punti di indagine.

Il monitoraggio sulla componente vegetazione/flora/agricoltura e' importante al fine di monitorare le possibili variazioni riscontrabili sulle componenti indagate, di determinarne l'intensità e la conseguente eventuali mitigabilità correttive. Nel dettaglio saranno oggetto di monitoraggio: la flora,la vegetazione (incluse alcune metodologie specifiche dettagliate nel seguito), le fitopatie forestali, l'agricoltura, i nuovi impianti e gli interventi selvicolturali previsti come mitigazioni, gli ambienti sorgentizi. La aree di indagine sono state valutate sulla base delle evidenze derivanti dallo Studio di impatto.

Il monitoraggio di dettaglio della componente faunistica nelle aree di maggior valenza e di importanza faunistica interessate dalla nuova linea ferroviaria e dai cantieri, e' finalizzato alla verifica degli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica, rispetto agli obblighi di tutela e salvaguardia faunistica ambientale previsti dalle normative vigenti ed al controllo delle situazioni di degrado. Le classi faunistiche oggetto di indagine nell'ambito del piano di monitoraggio faunistico nelle diverse fasi sono quelle appartenenti ai Vertebrati ovvero: pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi a cui si aggiunge il biomonitoraggio. Sono quindi state definite una serie di stazioni ad hoc per tali indagini.

Per la componente rumore, il monitoraggio assume un ruolo di supporto alla normativa ambientale in tutti i casi in cui si verifichi la necessità di controllare il rispetto di standard o valori limite definiti dalle leggi nazionali, come ad esempio i limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 14/11/97 in base alla classificazione acustica del territorio. Questa esigenza è sentita sia in fase di corso d'opera sia

in fase di esercizio dell'infrastruttura. Sono stati definiti 14 punti da monitorare con una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure stesse.

Il piano di monitoraggio ambientale prevede, per le vibrazioni, la definizione dei livelli di vibrazione determinati dalle sorgenti in essere (*AO*) ed il rilievo della loro evoluzione durante la fase di cantiere (CO) e di esercizio della linea (*PO*), al fine di verificare le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento. Per tale scopo sono stati definiti 4 ricettori. Questi, rappresenteranno, sia per tipologia edilizia, sia per destinazione d'uso, la distribuzione di edifici tipica della zona interferita dalla opere di cantierizzazione e, successivamente, dalla linea ferroviaria.

Nel caso delle radiazioni non ionizzanti, il monitoraggio riguarderà i campi elettrici e magnetici a 50 Hz e avra' lo scopo di verificare, sulla linea e sugli eventuali ricettori, i livelli di campo elettrico e i livelli di induzione magnetica che si saranno determinati e fornire le indicazioni necessarie a verificare il rispetto dei limiti normativi vigenti e il livello di accordo degli studi previsionali svolti con gli effetti realmente prodotti con la linea ferroviaria in esercizio. Saranno misurati i valori del campo elettrico (kV/m) (solo nei casi di sorgenti aeree e non interrate) e i valori dell'induzione magnetica (μT). Saranno oggetto di monitoraggio, su 6 ricettori, i campi elettromagnetici a 50 Hz generati da tre tipologie di sorgenti che caratterizzano il sistema di alimentazione: la linea di alimentazione, gli elettrodotti di trasporto a 132 kV, le sottostazioni, cabine elettriche primarie e secondarie.

Il monitoraggio del paesaggio viene previsto mediante: indagini d'intervisibilità che permettano di verificare l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in fase di AO, CO e PO attraverso una serie di rilievi fotografici supportati da valutazioni di confronto fra quanto previsto in sede di Studio di Impatto Ambientale e le effettive trasformazioni avvenute sul territorio, una valutazione dell'evoluzione globale dell'uso del suolo e delle unità paesaggio cartografate, svolta mediante l'esame dell'area di studio effettuata a partire da immagini da satellite ad alta risoluzione. Le analisi percettive verranno condotte a partire da aree di alto valore identificativo per la popolazione locale e di zone visibili da percorsi panoramici fruiti anche a livello turistico. All'interno di tali aree sono stati individuati i punti di monitoraggio, 20, secondo criteri di validità ed opportunità, al fine di svolgere rilievi e osservazioni su porzioni di paesaggio significative.

Relativamente alla componente ambiente sociale il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera con gli obiettivi di rilevare, in fase AO una serie di dati misurabili riguardanti l'ambiente socio-economico del territorio interessato e di valutare gli scostamenti e i conseguenti impatti sulla popolazione, sui suoi stili di vita e sulle attività economiche in fase di PO, inoltre monitorare nelle diverse fasi i cosiddetti "segnali" che provengono dalle popolazioni locali coinvolte, mediante l'analisi dell'informazione diffusa dai mass media e siti web. Questo tipo di monitoraggio potrà inoltre avvalersi di alcuni momenti di sondaggio locale o di riscontri a specifici quesiti.

Per la consultazione delle metodologie di dettaglio previste, dei parametri di rilievo prescelti, delle frequenze di misura e di ogni altro aspetto che caratterizza il PMA si rimanda alla relazione specifica di PMA (PD2_C3C_TS3_0160: Piano di monitoraggio ambientale).

Sempre a titolo esemplificativo, si riportano di seguito immagini di strumenti di misura e di rilievi assimilabili a quelli proposti:



***Figura 91** – Monitoraggio qualità aria (fonte: sito ARPA FVG) e delle acque (fonte ARPA Veneto)*

25. STUDIO DI INCIDENZA PER IL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA"OASI XEROTERMICHE DELLA VAL DI SUSA – ORRIDO DI CHIANOCCO"

Lo Studio di Incidenza è il documento alla base del procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito della Rete Natura 2000, ossia su un'area considerata di particolare rilevanza naturalistica e tutelata in base ai propri specifici obiettivi di conservazione. Il riferimento normativo è rappresentato da una Direttiva Comunitaria del 1992, denominata, per l'appunto, "Direttiva Habitat", successivamente oggetto di varie modifiche ed integrazioni. Questi siti vengono anche indicati come "Siti di Importanza Comunitaria" – SIC.

In fase di progettazione preliminare erano stati ritenuti soggetti a possibili incidenze dirette o indirette i seguenti siti, per i quali è stato di conseguenza predisposto lo Studio:

- SIC IT1110030 "Oasi xerotermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco"
- SIC IT1110055 "Arnodera – colle Montabone"
- SIC IT1110027 "Boscaglie di tasso di Giaglione (Val Clarea)"
- SIC IT1110039 "Rocciamelone"
- SIC/ZPS IT1110006 "Orsiera Rocciavré (Parco Naturale Regionale dell'Orsiera Rocciavrè)".

Gli esiti hanno condotto, per tutti i SIC, ad una valutazione di non significatività dell'incidenza tenuto conto degli interventi di tutela previsti dal progetto. Tale valutazione è stata confermata in sede di iter autorizzativo ma con una importante serie di prescrizioni relative in particolare all'illuminazione e ad un incremento di azioni preventive nell'ambito del progetto di monitoraggio ambientale.

In sede di progettazione definitiva il quadro delle varianti oggetto di Studio di Impatto Ambientale, così come descritte nei primi capitoli del presente documento, riducono ulteriormente, e in maniera molto significativa, le relazioni fra l'opera e le aree SIC:

- la sostituzione del sito di deposito di Cantalupo elimina gli interventi nel SIC Arnodera-Montabone (interferenza diretta sul suolo e da attività di cantiere, per quanto con finalità di ripristino e miglioramento ambientale al termine dei lavori);
- la non realizzazione in fase 1 del tunnel dell'Orsiera, con anticipazione dell'interconnessione a Bussoleno, allontana ulteriormente l'opera dai confini del Parco dell'Orsiera Rocciavré;
- non vi è alcuna variazione, valutabile in termini di incidenza, rispetto ai SIC del Rocciamelone e delle Boscaglie di tasso di Giaglione.

L'unica area che, per le varianti progetto, presenta alcune potenziali modifiche di incidenza è pertanto rappresentata dal SIC delle Oasi xerotermiche della Val di Susa. Le azioni di progetto per le quali si è ritenuto opportuno provvedere ad un riesame ed aggiornamento della valutazione svolta in sede di progettazione preliminare sono rappresentate:

- dallo spostamento dell'imbocco di circa 30 metri nella direzione del confine dell'area protetta;
- dalla soluzione progettuale della galleria artificiale che, oltre alla copertura della soletta con inerbimento ha previsto, a seguito delle sessioni di lavoro dell'Osservatorio Tecnico, anche l'installazione di pannelli fotovoltaici. Sono stati proprio questi ultimi a

richiedere le maggiori attenzioni per i potenziali impatti su entomofauna (insetti), avifauna e chirotteri.

Lo Studio di Incidenza si configura pertanto come un riesame della variante di progetto che ha avvicinato l'imbocco del tunnel di base al perimetro dell'area protetta. Pur non essendo ipotizzabili variazioni degne di nota vista l'entità dello spostamento, lo studio è stato comunque redatto anche alla luce della prevista installazione di pannelli fotovoltaici sulla copertura della galleria artificiale e ha infine rappresentato l'occasione per un ulteriore controllo in campo (vegetazione e muschi) della tematica delle sorgenti calcaree trattate in fase preliminare.

L'esito del riesame ha confermato la non significatività dell'incidenza tenuto conto degli interventi preventivi e di tutela già previsti in sede di progettazione preliminare e ulteriormente approfonditi in fase di progettazione definitiva (in particolare in merito all'illuminazione, all'uso delle reti di confinamento e protezione per la fauna, al contenimento di polveri e rumore con significativa riduzione delle emissioni rispetto al PP2 e alla minima occupazione di suolo in relazione alla vegetazione circostante i cantieri). Stante l'applicazione di queste misure, pienamente coerenti con le prescrizioni CIPE, si conferma pertanto la capacità del progetto di eliminare o comunque di ridurre in termini di non significatività le incidenze legate alla realizzazione dell'opera per ognuno dei potenziali bersagli individuati (ossia habitat, habitat di specie e specie animali e vegetali).

Per quanto di riferimento agli impatti relativi all'installazione dei pannelli fotovoltaici sulla copertura della galleria artificiale si ritiene che questo aspetto, ritenuto comunque di non di grave pregiudizio in termini di incidenza sul SIC in esame, possa costituire oggetto di confronto anche in sede istruttoria fra gli innegabili benefici di eco sostenibilità e le controindicazioni comunque da tenere presenti per il fotovoltaico in prossimità di aree protette.



Figura 92 – Relazione fra il progetto e il SIC delle Oasi xerotermiche della Valle di Susa

26. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI LOCALI E LA DEMARCHE GRAND CHANTIER

In fase di progettazione definitiva è stato svolto uno studio di carattere locale, ad integrazione dei più importanti e complessivi studi di analisi costi-benefici svolti in sede di progettazione preliminare,distinguendo due categorie di impatto:

- gli effetti socio-economici (benefici)
- gli effetti esterni (costi).

Gli effetti socio-economici, globalmente risultati positivi anche per quanto di riferimento alla nuova Stazione Internazionale di Susa, si riferiscono alle ricadute sull'economia locale delle spese in beni e servizi finali, nei termini di maggiori investimenti, valore aggiunto e occupazione. Un ruolo marginale è assegnato alla stima delle ricadute di tipo sociale quale, ad esempio, l'aumento della popolazione. L'analisi degli impatti locali non ha infine incluso la stima degli impatti socio-economici delle risorse stanziate dal Governo a titolo di "conto compensazione" ai sensi della Legge Obiettivo 443/2001, per un totale di circa 112,5 milioni di Euro.

È inoltre tuttora in valutazione a livello pubblico la modalità di applicazione dell'organismo della cosiddetta *Démarche Grand Chantier* che trova una forma di analogia nella Legge Regionale del Piemonte 21 aprile 2011 n. 4 "Promozione di interventi a favore dei territori interessati dalla realizzazione di grandi infrastrutture. Cantieri - Sviluppo – Territorio" pubblicata sul B.U. 28 Aprile 2011, n. 17. Dall'applicazione di questi principi sono prevedibili:

- L'aumento dei posti di lavoro, fornendo la formazione specifica a personale da avviare a nuovi impieghi, agendo utilmente per le imprese di costruzione;
- La messa a disposizione di strutture locali, quali punti di ristoro per i pasti delle maestranze di cantiere,
- L'individuazione delle strutture ricettive utili per gli alloggi di personale in trasferta presso i siti di lavoro,
- L'approvvigionamenti di materiali e beni presso realtà aziendali locali distribuite lungo l'intera tratta (per uffici oppure per servizi di trasporto, oppure servizi di catering, alberghieri, facchinaggio, segreteria e comunicazione, approvvigionamenti di carburante ed energia, ecc.);
- Il recupero di beni immobili disponibili per le amministrazioni da rifunzionalizzare a fine lavori;
- La diffusione delle conoscenze tecniche sul territorio ed in ambito scolastico;
- La diffusione dell'informazione su tempi di esecuzione, calendario di realizzazione per la cittadinanza;
- Il coordinamento tra le imprese esecutrici e i portatori di interessi;
- Il supporto per mobilità e logistica;
- Il coordinamento e borsino rifiuti e sottoprodotti, per mettere in contatto il cantiere con le imprese locali disposte al riutilizzo di interessanti volumi di materiali ove non recuperabili in sito.

A testimonianza della comune volontà di coinvolgere prioritariamente i servizi della rete di ospitalità locale, si ritiene opportuno citare il documento elaborato dalla Camera di Commercio di Torino e allegato alla Relazione di ottemperanza del progetto definitivo "Analisi della potenziale ricettività delle maestranze della TAV nei Comuni di Bussoleno,

Chiomonte, Giaglione, Mattie, Monpantero, Susa e Venaus". Tale strumento è stato infatti redatto al fine di individuare strutture presenti nel territorio circostante i cantieri,che per tipologia dei servizi offerti, numero di posti letto e/o di coperti, fossero in grado di rispondere adeguatamente ai bisogni espressi dalle imprese incaricate dei lavori per l'implementazione della NLTL.

Inoltre occorre ricordare la presentazione dell'ATC dell'ottobre 2012 "Caserma Cascino-Proposta di riconversione, Città di Susa– NLTL-LR 4/2011 - Cantieri-Sviluppo-Territorio", che descrive il progetto di una possibile struttura di accoglienza per i lavoratori impegnati nella costruzione del nuovo asse ferroviario . Il riuso di una struttura del patrimonio pubblico esistente, attualmente dismessa ed in abbandono, può fornire una risposta con un forte legame con il territorio oltre a rispondere alle richieste della Comunità Europea per l'organizzazione dei cantieri per le grandi opere. La Caserma Cascino è inserita nel tessuto urbano della Città di Susa, caratteristica importante anche per la successiva fase di conversione residenziale.

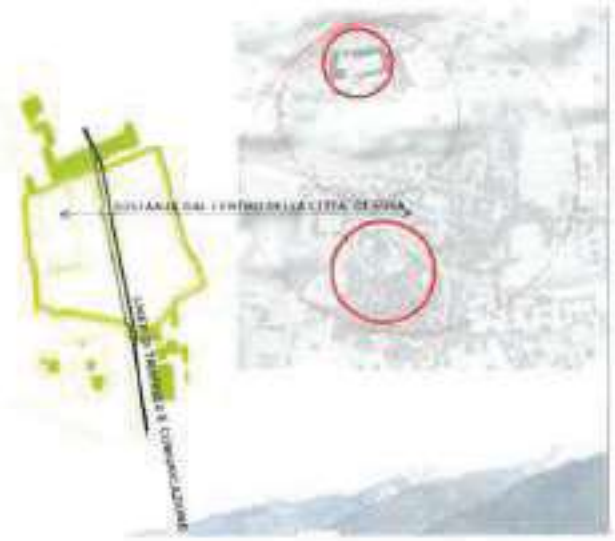


Figura 93 – Localizzazione della caserma Cascino

L'ATC prevede di dotare l'area della Caserma Cascino di tutti i servizi necessari all'accoglienza dei lavoratori, ovvero servizio ristorante, sale mediche, stireria, luoghi per lo svago e negozi di prossimità, questi ultimi fruibili anche dalla popolazione della città. Evitare di creare una struttura completamente chiusa permetterà una migliore ricezione della struttura da parte del territorio e una più semplice transizione nella fase successiva di trasformazione residenziale.

27. IL PROGETTO SMART SUSA VALLEY E LE MISURE DI ACCOMPAGNAMENTO

Con il termine "misura di accompagnamento" possono intendersi quelle azioni che consentono di integrare una nuova opera nel territorio nel quadro di un più articolato piano di azioni, fra loro coordinate e facenti capo a varie fonti di finanziamento, e che permettono di favorire un effetto moltiplicatore di effetti positivi. Nel progetto della NLTL si è preferito usare sempre la terminologia di "misura di accompagnamento" al fine di individuare le azioni che, sotto il profilo normativo, fanno parte dei finanziamenti destinati alle "compensazioni". La scelta di operare secondo il principio delle misure di accompagnamento è dovuta al fatto che l'approccio compensativo è strettamente fondato sul principio limitante di riequilibrio, mentre quello di misura di accompagnamento non si focalizza su residui di impatto non mitigabili dell'opera ma punta a perseguire un valore aggiunto territoriale di più ampio respiro. Il progetto, secondo questa logica, deve infatti calarsi nella qualità ambientale del territorio inquadrandosi nella consapevolezza di una evoluzione condizionata tanto da fattori "climatico-globali" quanto da azioni locali puntando,in definitiva, ad indurre nuove opportunità di sviluppo sostenibile. Secondo questi principi è stata quindi prevista l'allocazione dei fondi compensativi disponibili per la nuova linea Torino-Lione.

L'ammontare del fondo per le compensazioni/misure di accompagnamento connesse con la realizzazione dell'opera è pari al 5% dell'importo per le opere, vale a dire circa 112,5 milioni di euro.

Il CIPE ha disposto con Deliberazione del 23 marzo 2012 (registrata alla Corte dei Conti il 9 agosto 2012 e pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 23 agosto 2012, uno stanziamento preventivo di risorse pari a 10 milioni di euro, quale prima tranche del totale delle "assegnazioni per le opere compensative atte a favorire l'inserimento della NLTL". La prima tranche avrà la seguente articolazione temporale dell'assegnazione:

- Anno 2013: 2 milioni di euro;
- Anno 2014: 5 milioni di euro;
- Anno 2015: 3 milioni di euro.

Tra le misure di accompagnamento individuate e con particolare riferimento alla prescrizione n.2 della Delibera CIPE 57/2011 in merito allo Svincolo di Chiomonte e alla relativa connessione alla viabilità esistente e apertura al traffico ordinario, viene proposta, tra gli elaborati relativi alle misure di accompagnamento (Codice WBS di progetto C3C_01_35_20) l'ipotesi di bretella di collegamento stradale tra lo Svincolo di Chiomonte, che sarà realizzato a servizio della fase di cantiere della NLTL, e la SS 24 del Monginevro.

Tale ipotesi prevede l'attraversamento della Dora Riparia e l'attestamento sulla SS 24 in prossimità dell'abitato di Chiomonte. Questo intervento costituisce una misura di accompagnamento visto che la bretella, contrariamente a quanto vale per lo Svincolo di Chiomonte, non costituisce un intervento strettamente funzionale alla realizzazione dell'opera ferroviaria.

A completamento del quadro relativo alle misure di accompagnamento, si ricorda che è in fase di condivisione nell'ambito dell'Osservatorio Tecnico il documento che declinerà i principi e le iniziative relative all'attuazione delle misure di accompagnamento.

Esso costituisce l'evoluzione degli indirizzi delineati nel documento dell'Osservatorio Tecnico del 18 giugno 2012 *"Criteri e modalità per l'utilizzo delle risorse stanziate dal*

Governo in "conto compensazione": primi indirizzi e proposte" e si basano sui seguenti quattro settori di intervento:

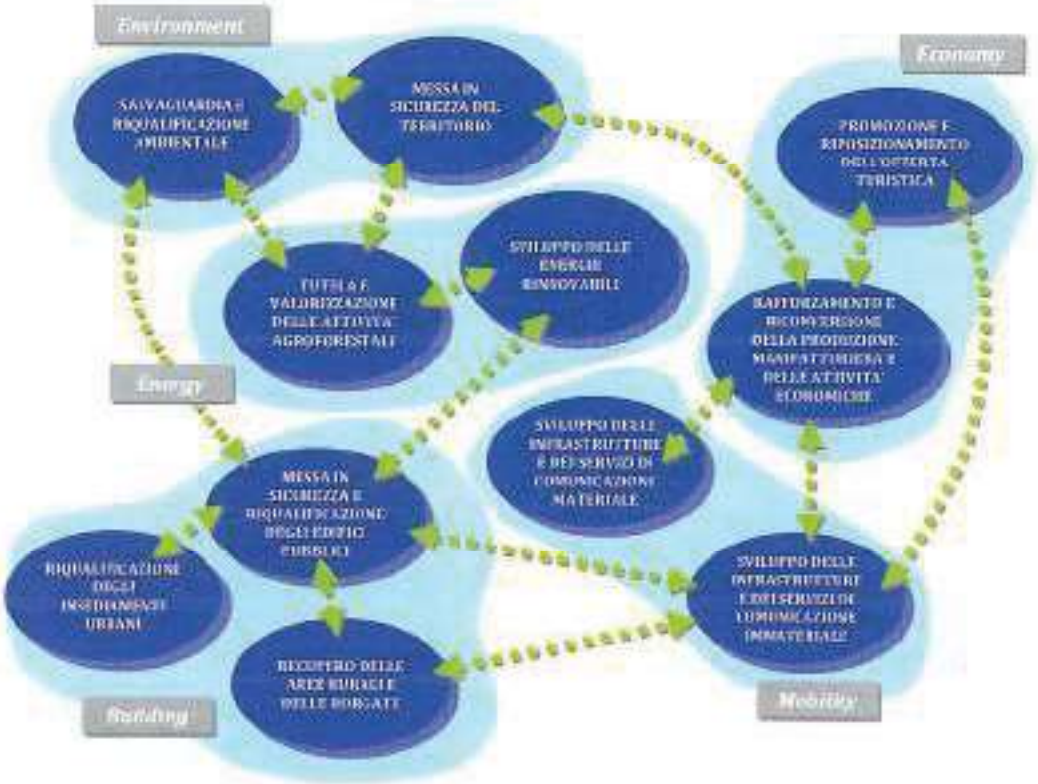
- **SMART Valley**: innovazione, supporto alla comunicazione (banda larga, wi-fi, nuove tecnologie, smart grid) in un contesto geografico a bassa densità, connesso al tema principale del supporto al turismo e alle tecnologie già esistenti o che vedranno la luce con l'opera: fibre ottiche già posate lungo l'autostrada A32 e il costituendo polo tecnologico della stazione internazionale passeggeri Alta Velocità di Susa.In particolare si suggerisce l'estensione, con le necessarie specificità, di criteri, modalità e opportunità, pensate prevalentemente per le grandi città, alle aree a bassa intensità. Un progetto Smart consiste infatti in una serie di interventi di progettazione sistematica che vedono il territorio come un insieme coordinato e che utilizzano le tecnologie "intelligenti" (ICT) per renderlo sostenibile sia dal punto di vista energetico ed ambientale che dal punto di vista sociale. Un territorio Smart usa l'innovazione tecnologica non solo per migliorare i servizi e la vita dei fruitori, ma anche per spendere meno e meglio le risorse pubbliche, private, dei cittadini e delle imprese, mettendo a sistema risorse, tecnologie, comunicazione.

  In particolare, l'applicazione del "paradigma Smart" alla Piana di Susa ha determinato lo sviluppo del progetto ***Smart Susa Valley***, promosso da parte dell'Osservatorio Tecnico. All'interno di questo progetto, basato su 5 assi di intervento principali sono incluse, come si può notare, anche le azioni di energia, intervento sul patrimonio edilizio esistente e sicurezza idrogeologica oggetto del già citato documento di Osservatorio Tecnico del 18 giugno 2012 *"Criteri e modalità per l'utilizzo delle risorse stanziate dal Governo in "conto compensazione": primi indirizzi e proposte"*.

N	ASSE DI INTERVENTO	COD	MISURA
1	SMART MOBILITY	*1.1*	*Sviluppo delle infrastrutture e dei servizi di comunicazione materiale*
		1.2	*Sviluppo delle infrastrutture e dei servizi di comunicazione immateriale*
2	SMART ENERGY	*2.1*	*Sviluppo delle energie rinnovabili*
		2.2	*Tutela e valorizzazione delle attività agroforestali*
3	SMART ENVIRONMENT	*3.1*	*Salvaguardia e riqualificazione ambientale*
		3.2	*Messa in sicurezza del territorio*
4	SMART BUILDING	*4.1*	*Messa in sicurezza e riqualificazione degli edifici pubblici*
		4.2	*Riqualificazione degli insediamenti urbani*
		4.3	*Recupero delle aree rurali e delle borgate*
5	SMART ECONOMY	*5.1*	*Rafforzamento e riconversione della produzione manifatturiera e delle attività economiche*
		5.2	*Promozione e riposizionamento dell'offerta turistica*
		5.3	*Sviluppo tecnologie innovative*

***Tabella 6** – Assi e azioni di intervento del progetto Smart Susa Valley*

Il quadro di connessioni tra le componenti del progetto è evidenziato nello schema seguente.



- **Energia**: il macro-settore deve essere considerato nelle forme di risparmio energetico, efficienza energetica, smart grid, ottimizzazione della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico e mini-idroelettrico, biomassa da ciclo del legno, fotovoltaico, accumulo energetico), governance energetica, oggetto di rilevanti interventi nella pianificazione regionale, già co-finanziata con programmi comunitari e cofinanziabile nell'ambito dei bandi europei della nuova programmazione (2014-2020).
- **Interventi sul patrimonio edilizio esistente**: con riferimento particolare ma non esclusivo al patrimonio pubblico: adeguamento degli edifici scolastici sulla base di segnalazioni dei Comuni, anche al fine di valorizzare il ruolo di elemento centrale nella vita pubblica del territorio (palestre, corsi per adulti, cineforum, biblioteche), ottimizzazione energetica e messa in sicurezza, anche dal punto di vista antisismico, di una parte significativa del patrimonio pubblico. Nel Progetto Smart Susa Valley gli edifici saranno considerati nodi di una "smart community", realizzando un contesto innovativo ove sperimentare modalità intelligenti di governance del territorio.
- **Miglioramento dell'assetto ambientale e idrogeologico**, completando e integrando i sistemi idro-ambientali esistenti e selezionando gli interventi strutturali nell'ambito di un piano di lungo periodo, in base a priorità, modalità di intervento, localizzazione e impatti che cantieri e opere determinano sul territorio.

28. IMPATTI TRANSFRONTALIERI

Il 25 febbraio 1991 la Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite ha adottato la Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, nota anche come Convenzione di Espoo dal nome della città finlandese in cui venne siglata. Con la Convenzione di Espoo è stato istituito un meccanismo d'informazione e di consultazione fra Stati limitrofi per progetti il cui potenziale impatto ambientale potesse manifestarsi oltre i rispettivi confini.

La natura transfrontaliera del progetto della NLTL ha pertanto reso necessaria l'attivazione di questo percorso di comunicazione fra l'Italia e la Francia al fine di una reciproca consultazione circa le potenziali ricadute di impatto fra i due stati derivanti dalle fasi di costruzione ed esercizio della parte comune della nuova opera.

A tale proposito giova ricordare come la valutazione degli impatti transfrontalieri venne redatta nell'aprile 2006 nell'ambito dell'inchiesta pubblica "Saint-Jean de Maurienne-Confine di Stato Franco-Italiano". Tale documento comprendeva una relazione corredata di elementi cartografici e fotografici che consentivano di visualizzare sia le ricadute che la situazione nei contesti ambientali frontalieri. Tale documento venne approvato dalla Commissione Intergovernativa (CIG), permettendo di adempiere ai mutui obblighi di notifica fra i due Stati. Analogo percorso è stato successivamente svolto per la revisione del progetto preliminare del 2010 che ha valutato le potenziali ricadute in territorio francese delle modifiche di tracciato della NLTL in territorio italiano per la parte comune, (dal confine di Stato alla piana delle Chiuse). Sulla base di quest'ultimo documento venne concluso che le nuove ricadute connesse alle modifiche di tracciato in territorio italiano non comportavano modificazioni che potessero invalidare o comunque rendere necessarie verifiche ed aggiornamenti per quanto in precedenza studiato in territorio francese e definito dalle relative autorizzazioni (dossier per la Dichiarazione di Pubblica Utilità - DUP).

Per quanto riguarda l'attuale fase progettuale le varianti oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, non riguardando il tunnel di base né gli scavi dei cunicoli della Maddalena e di Clarea, esclude, per l'ubicazione dell'area di studio qualsiasi possibile elemento di nuovo impatto con carattere transfrontaliero. Il nuovo progetto esclude inoltre l'impiego dell'area di cava della Carrière du Paradis, in territorio francese presso il confine del Moncenisio, quale zona deposito di materiale di scavo in considerazione della decisione del trasporto a mezzo di ferrovia e della sostituzione di tale sito con quelli di Caprie e Torrazza Piemonte.

Sulla base di tali evidenze di assenza di possibili impatti transfrontalieri connessi alle varianti di progetto esaminate nello Studio di Impatto Ambientale non si è reso necessario alcun aggiornamento o integrazione della documentazione pregressa redatta a tale fine.

29. CONCLUSIONI

Lo sviluppo della progettazione definitiva è stato caratterizzato da una serie di importanti varianti che hanno interessato pressoché integralmente le opere all'aperto sia di carattere ferroviario che connesse. Tali varianti, che scaturiscono sia dalla procedura di VIA che da valutazioni di carattere programmatorio ed economico-finanziario (realizzazione per fasi) hanno reso necessario procedere a nuove scelte di carattere iniziale, in particolare per quanto di riferimento alla scelta dei siti di deposito. Per tale motivo la progettazione definitiva e il relativo Studio di Impatto Ambientale delle varianti hanno nuovamente affrontato una fase preliminare di confronto di alternative e reso necessario lo svolgimento di osservazioni e rilievi ambientali in zone non in precedenza interessate dalla progettazione (comuni di Bussoleno per la nuova interconnessione, Caprie e Torrazza Piemonte per i nuovi siti di deposito).

L'intera fase della progettazione definitiva e dall'analisi ambientale si è poi sviluppata nella logica dell'ottemperanza alle prescrizioni del CIPE che hanno accompagnato l'approvazione della progettazione preliminare e il recepimento delle indicazioni via via pervenute dai tavoli di lavoro dell'Osservatorio per la Torino-Lione.

Il risultato ottenuto è il frutto della ricerca di ottimizzazione dell'opera sotto tutti i punti di vista ed espressione delle opinioni "decisionali", ossia di quelle che più hanno avuto l'autorevolezza di indirizzare le scelte effettuate. Si tratta quindi, in particolare,degli indirizzi espressi da parte dell'Ossservatorio per la Torino-Lione, sviluppati a livello progettuale dal proponente con i propri progettisti ed esperti e continuamente confrontati e riesaminati da tutti i portatori di interesse che hanno attivamente interagito nel corso dei lavori dell'Osservatorio.

La consultazione periodica con enti di livello nazionale, in particolare la commissione VIA del Ministero dell'Ambiente, ha infine completato il confronto anche a tale livello per quanto di riferimento ad obiettivi, scopi e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

Complessivamente il progetto può dirsi oggi completato nella sua fase di definitivo, suscettibile in ogni caso ancora di possibili modifiche in base agli esiti della procedura VIA, per sua natura aperta ad ulteriori contributi propositivi. Sotto il profilo strettamente ambientale sono state previste tutte le possibili risposte progettuali di prevenzione dei potenziali impatti comunemente associabili alla realizzazione di opere ferroviarie in contesti territoriali assimilabili facendo anche leva su recenti e importanti esperienze ("*best practices*") adottate presso grandi trafori alpini quali il Brennero, il Loetschberg e la galleria di base del San Gottardo. Per conseguire questi obiettivi di massima prevenzione i cantieri assumeranno pertanto una configurazione "industriale" in cui tutte le attività fonte di principale pressione sull'ambiente quando eseguite all'aperto avverranno in impianti, fabbricati o sistemi di movimentazione confinati (come, ad esempio, la movimentazione del materiale di scavo mediante nastri trasportatori chiusi dal punto di carico a quello di scarico, lo stoccaggio in cumuli in fabbricati, il trasporto di quanto non riutilizzabile in cantiere a mezzo ferrovia e in vagoni chiusi). Per quanto riguarda la fase di esercizio l'occupazione del suolo è stata ulteriormente ridotta rispetto al progetto preliminare e l'inserimento della nuova stazione internazionale contribuirà significativamente a inserire un elemento di particolare valenza architettonica, paesaggistica dando spazio a varie possibilità di fruizione anche di natura non legata all'utilizzo della ferrovia (quali la ristorazione, la convegnistica e l'aggregazione fruitiva in generale).

Altri interventi di carattere più strettamente ambientale e naturalistico, inseriti nel progetto, quali l'Agriparco e la realizzazione di aree umide, si prevede possano inoltre contribuire ad una ripresa, almeno parziale, anche delle dinamiche di ecologia fluviale lungo la Dora Riparia, attualmente compromesse.

Si citano infine gli interventi di accompagnamento individuati nell'ambito del più generale ed ambizioso insieme di azioni coordinate definite come Smart Susa Valley che, al momento del completamento dei presenti studi ha già generato un primo importante risultato a livello telematico consentendo alle Valle di Susa di essere la prima valle alpina del nord-ovest a disporre di una dorsale di connessione tipica delle aree metropolitane, collegando anche una parte dei comuni della Maurienne.
Grande importanza è stata infine dedicata nel progetto non solo alle tecnologie di tutela e prevenzione in cantiere, ivi incluso un ambizioso progetto di monitoraggio ambientale, ma anche agli indirizzi di gestione ambientale dei lavori ossia all'adozione di specifiche procedure, controlli e modalità di lavoro basati in primo luogo sulla formazione ambientale di tutte le maestranze, elemento fondamentale per il conseguimento degli obiettivi di prevenzione ed ecosostenibilità dell'opera.

30.PIANA DI SUSA: PLANIMETRIA DI PROGETTO SU ORTOFOTOCARTA



LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

ENVIRONNEMENT – AMBIENTE

ITALIE – ITALIA

REVISION ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT – REVISIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RESUME NON TECHNIQUE – SINTESI NON TECNICA

RESUME NON TECHNIQUE DU PROJET DE VARIANTE – SINTESI NON TECNICA DEL PROGETTO DI VARIANTE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	20/02/2017	Première diffusion / Prima emissione	[redacted]	[redacted]	[redacted]
A	14/04/2017	Révision suite aux échanges avec TELT / Revisione a seguito condivisione commenti con TELT	[redacted]	[redacted]	[redacted]

CODE DOC	P	R	V	C	3	C	T	S	3	7	2	6	0	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	01	04	10	02

ECHELLE / SCALA
-

TUNNEL EURALPIN LYON TURIN

TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)
Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

SOMMAIRE / INDICE 2
LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE 4
LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE 6
RESUME/RIASSUNTO 7
1. PREMESSA 11
2. ACRONIMI E ABBREVIAZIONI 12
3. LO STUDIO DELLA VARIANTE SICUREZZA 14
4. ASPETTI AMBIENTALI E RIFLESSI PROCEDURALI DELLA VARIANTE SICUREZZA 17
5. GLI ATTORI DEL PROGETTO INTERESSATI ALLA VARIANTE SICUREZZA 19
6. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE DELLA VARIANTE SICUREZZA 20
6.1 Osservatorio per la Torino Lione – Indirizzi e criteri guida 20
6.2 Linee guida architettoniche e paesaggistiche 20
6.3 Linee guida di carattere tecnico e scientifico 20
7. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI 21
7.1 Verifica con gli strumenti di programmazione e pianificazione locale 23
7.2 I principali vincoli di tutela 24
8. SINTESI DEL PROGETTO – FASE DI ESERCIZIO 25
8.1 Tunnel di Base 27
8.2 Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea 27
8.3 Gallerie di Maddalena 27
8.4 Localizzazione e modalità di stoccaggio in sotterraneo delle rocce verdi 31
8.5 Centrale di ventilazione di La Maddalena 32
8.6 Gli interventi di inserimento ambientale – La Maddalena 35
8.7 Gli interventi di sistemazione finale - Salbertrand 38
8.8 Cavidotto interrato a 132 kV 40
9. SINTESI DEL PROGETTO: FASE DI COSTRUZIONE 42
9.1 Scenario e criteri di progettazione delle aree di cantiere 43
9.2 Tipologie, ubicazione e attività di cantiere 44
9.3 Descrizione tecnica e mitigazioni ambientali delle singole aree di cantiere oggetto di variante 47
9.3.1 La Maddalena 47
9.3.2 Area industriale di Salbertrand 50
9.4 Logistica e movimentazione dello smarino 53
9.5 Gestione ambientale dei cantieri 53
10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE 54
11. IL PROGRAMMA LAVORI 59
12. SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI 60
12.1 Area di studio 61

12.2 Metodologia ed esiti delle analisi ambientali 63
13. SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO 65
14. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO 68
15. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE 71
16. ATMOSFERA 74
17. RUMORE 79
18. VIBRAZIONI 81
19. RADIAZIONI NON IONIZZANTI 83
20. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI 85
21. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALEE ATTIVITÀ RICREATIVE 91
22. SALUTE PUBBLICA 107
23. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 109
24. VALUTAZIONE DI INCIDENZA ECOLOGICA: AGGIORNAMENTI E NUOVO STUDIO PER IL SITO "GRAN BOSCO DI SALBERTRAND" 115
25. CONCLUSIONI 117

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Esempio di rappresentazione del rischio in una configurazione di cantierizzazione 15
Figura 2 – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012).... 19
Figura 3 – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione del progetto definitivo approvato 26
Figura 4 – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione conseguente alla variante sicurezza 26
Figura 5 – La Maddalena – Schema di insieme delle gallerie 29
Figura 6 – Modello 3D – La Maddalena e Clarea..... 30
Figura 7 – Schema dello stoccaggio in sotterraneo del materiale di scavo contenente rocce verdi..... 31
Figura 8 – Sezione stoccaggio rocce verdi Maddalena 2 32
Figura 9 – Masterplan della centrale di ventilazione 33
Figura 10 – Il progetto architettonico della centrale di ventilazione 34
Figura 11 – Fotoinserimenti della centrale di ventilazione della Maddalena 35
Figura 12 – Inserimento paesaggistico e sistemazione finale - La Maddalena..... 37
Figura 13 – Interventi di ripristino e sistemazione finale area di cantiere di Salbertrand 39
Figura 14 – Prima parte del tracciato del cavidotto 132 kV, coincidente con il progetto definitivo approvato 40
Figura 15 – Inquadramento territoriale del tracciato del nuovo cavidotto 132 kV rispetto al progetto definitivo approvato 41
Figura 16 – Configurazione dello scavo da Susa (progetto definitivo approvato) 42
Figura 17 – Configurazione dello scavo da Chiomonte (variante sicurezza) 42
Figura 18 – La Maddalena – occupazione del suolo..... 46
Figura 19 – Salbertrand – occupazione del suolo 46
Figura 20 - Legenda (Doc. Rif. PRV_TS3_C3A_6433: Planimetria area di cantiere su ortofoto)..... 48
Figura 21 – Cantiere di imbocco de La Maddalena e area di parcheggi di Colombera..... 49
Figura 22 – Legenda (Doc. rif PRV_TS3_C3A_7862: Area industriale di Salbertrand - Planimetria su ortofoto)..... 50
Figura 23 – Layout di cantiere – Area industriale di Salbertrand..... 51
Figura 24 – La Maddalena – area di studio (in nero)..... 62
Figura 25 – Salbertrand – area di studio (in nero) 62
Figura 26 – Area di studio cavidotto..... 63
Figura 27 – Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CorineBiotopes) nella zona dell'area industriale di Salbertrand..... 89
Figura 28 – Frequenze percentuali delle diverse specie di mammiferi, calcolate sulla base degli indici di incontro per l'area di Colombera e di Salbertrand..... 89
Figura 29 – Importanza delle fonti nell'identificazione delle diverse specie di mammiferi .. 90
Figura 30 – Analisi del contesto paesaggistico di riferimento..... 96
Figura 31 – Chiomonte e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per l'analisi di intervisibilità..... 97
Figura 32 – Area della Maddalena: Stato attuale..... 98
Figura 33 – Area della Maddalena: Fase di cantiere..... 99
Figura 34 – Area della Maddalena: Stato attuale..... 100
Figura 35 – Area della Maddalena: Fase di cantiere..... 101
Figura 36 – Area della Maddalena: Sistemazione finale 102

Figura 37 – Area di Salbertrand_vista 1di2_stato di fatto 103
Figura 38 – Cantiere di Salbertrand_vista 1di2..... 104
Figura 39 – Area di Salbertrand_vista 2di2_stato di fatto 105
Figura 40 – Cantiere di Salbertrand_vista 2di2..... 106
Figura 41 – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale..... 109
Figura 42 – Fasi PMA 109
Figura 43 – Ritorno di esperienza Maddalena: Collegamento fra il monitoraggio ambientali e i controlli/azioni interne ai cantieri 111
Figura 44 – Soglie ambientali di riferimento 111
Figura 45 – Esempio di applicazione delle soglie in tema di qualità dell'aria a Chiomonte112
Figura 46 – Schermata di accesso al portale del sistema informativo della nuova linea Torino-Lione (cunicolo esplorativo de Lai Maddalena) 112
Figura 47 – Sistema informativo di monitoraggio ambientale; esempio cunicolo esplorativo de La Maddalena 113
Figura 48 – Punti di monitoraggio ante operam (estratto elaborato PRV_TS3_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante operam) 114
Figura 49 – Insieme delle Aree Minime Invernali del branco del Gran Bosco dal 2002 al 2011 e lupi morti per impatto da veicolo dal 1999 al 2016 (dati Centro gestione e conservazione grandi carnivori). Nel riquadro: area industriale di Salbertrand 116

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Comuni interessati da nuove opere o cantieri rispetto al progetto definitivo approvato 23
Tabella 2 – Sintesi dei vincoli presenti 24
Tabella 3 – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione 44
Tabella 4 – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative 45
Tabella 5 – Tabella di sintesi della variazione degli impatti ambientali rispetto al Progetto Definitivo approvato 64

RESUME/RIASSUNTO

La Délibération CIPE n.19 du 20 février 2015 d'approbation du « progetto definitivo » de la Nouvelle Ligne Turin-Lyon contient, parmi les nombreuses prescriptions pour la phase d'exécution, l'étude *« d'un emplacement alternatif des chantiers en fonction des besoins de sécurité des personnes et en conformité avec les besoins opérationnels des travaux »* (prescription n. 235).

Compte tenu de ses caractéristiques particulières, cette étude a été attribuée par TELT en 2016, dans le cadre d'un appel d'offre, à un Consortium Universitaire spécialisé dans le domaine de la sécurité [redacted] L'étude a analysé plusieurs alternatives de chantiers à partir de la solution approuvée par le CIPE.

Dans le cadre global des évaluations techniques, la solution qui donne plus d'avantages en termes d'amélioration de la sécurité des personnes par rapport aux autres solutions étudiées est celle qui prévoit l'excavation du tunnel de base à partir du site de « La Maddalena » (commune de Chiomonte), en direction de Turin. Cette solution implique des modifications techniques et de localisation par rapport à ce qui a été approuvé par le CIPE, en synthèse :

- la localisation différente d'un nouveau chantier industriel dans la commune de Salbertrand ;
- l'agrandissement du chantier de la Maddalena et la réduction des activités ou des fonctions pour certaines aires dans la plaine de Suse;
- l'optimisation de la localisation de certains ouvrages définitifs avec l'élimination des interventions dans certaines aires du projet;
- la modification des chantiers pour l'excavation du tunnel de base.

Il est mis en évidence que le tracé et le tunnel ferroviaire approuvés par le CIPE avec la

La Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015 di approvazione del progetto definitivo della Nuova Linea Torino-Lione prevede, fra le numerose prescrizioni da ottemperare in fase esecutiva, anche lo studio di *"una localizzazione alternativa dei cantieri in funzione delle esigenze di sicurezza delle persone e nel rispetto delle esigenze operative dei lavori"* (prescrizione n. 235).

In considerazione della sua particolarità, tale studio è stato affidato nel 2016, tramite gara, dal soggetto aggiudicatore TELT a un Consorzio Universitario specializzato in materia di sicurezza ([redacted] Lo studio ha analizzato diverse ipotesi di localizzazione alternative dei cantieri a partire da quella approvata dal CIPE.

Nell'ambito delle complessive valutazioni tecniche eseguite, la soluzione che prevede l'avvio dello scavo del tunnel di base dall'attuale sito "La Maddalena" nel comune di Chiomonte (Torino), è quella che ha evidenziato i maggiori benefici, consentendo di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone rispetto alle altre configurazioni studiate. Tale soluzione comporta inoltre alcune modifiche tecniche e localizzative, rispetto a quanto approvato dal CIPE, che brevemente riguardano:

- la diversa localizzazione di un nuovo cantiere industriale nel comune di Salbertrand;
- l'ampliamento del cantiere di Maddalena e la riduzione di attività e di funzioni per alcune aree nella piana di Susa;
- l'ottimizzazione nella localizzazione di alcune opere definitive con eliminazione di intervento in alcune aree del progetto;
- la modifica della cantierizzazione per lo scavo del tunnel di base.

Si evidenzia come il tracciato e il tunnel

Délibération 19/2015 restent inchangés par rapport aux évaluations de l'EIE du « progetto definitivo approvato ».

Du point de vue du territoire et de l'environnement, l'excavation du tunnel de base à partir du chantier actuel de La Maddalena:

- simplifie d'une façon importante les activités de chantier dans la plaine de Suse avec une réduction des impacts sur l'environnement en phase de construction;
- agrandit de 4,5 hectares le chantier actuel de La Maddalena et modifie les espaces, fonctions et types de travaux près de ce chantier; elle ajoute aussi une zone de stationnement à Colombera ;
- introduit une nouvelle zone de chantier industriel à Salbertrand ;
- implique l'excavation d'une nouvelle descenderie à La Maddalena ("Maddalena 2") avec galerie de connexion au tunnel de base. Cette descenderie sera utilisée en phase de construction pour la descente du tunnelier chargé de l'excavation vers Suse et dans la phase d'exploitation en tant que galerie de ventilation ;
- comme conséquence du point précédent, on élimine le puit et la centrale de ventilation en Val Clarea en concentrant leurs fonctions dans la zone de La Maddalena;
- déplace la zone de sécurité de Clarea en souterrain du territoire français à celui italien. Le déplacement est d'environ de 4 km en direction de l'Italie, de manière à la relier à la nouvelle galerie de ventilation («Maddalena 2» et sa connexion au tunnel de base) ;
- permet le stockage de matériel avec roches vertes en galerie sans nécessité de manipulation en plein air, transport et mise en décharges près d'autres sites (en Allemagne dans la solution précédente) ;
- élimine totalement le câble électrique et ses pressions environnementales sur les communes de Mompantero et Suse et partiellement sur la commune de Venaus;

ferroviario approvati dal CIPE con Delibera n. 19/2015 rimangano invariati rispetto a quanto valutato nello studio di impatto ambientale del progetto definitivo approvato.

Sotto il profilo territoriale e ambientale l'avvio dello scavo del tunnel di base dall'attuale cantiere di La Maddalena:

- semplifica in modo significativo le attività di cantierizzazione nella piana di Susa con una diminuzione degli impatti sull'ambiente nel corso dei lavori;
- amplia di 4,5 ettari l'attuale cantiere di La Maddalena, e modifica le funzioni e le lavorazioni presso tale cantiere oltre ad aggiungere un'area di parcheggio a Colombera;
- introduce una nuova area di cantiere industriale a Salbertrand;
- implica lo scavo di una nuova discenderia a La Maddalena ("Maddalena 2") con relativa galleria di connessione al tunnel di base. Tale discenderia sarà utilizzata in fase di costruzione per la discesa della fresa preposta allo scavo in direzione Susa e in fase di esercizio quale galleria di ventilazione;
- come conseguenza del punto precedente si eliminano il pozzo e la centrale di ventilazione in Val Clarea concentrandole nell'area di La Maddalena;
- sposta l'area di sicurezza di Clarea in sotterraneo dal territorio francese a quello italiano. Lo spostamento è di circa 4 km in direzione dell'Italia, in modo da collegarla alla nuova galleria di ventilazione ("Maddalena 2" e relativa connessione al tunnel di base);
- consente lo stoccaggio del materiale con rocce verdi in galleria senza necessità di movimentazione all'aperto, trasporto e conferimento presso siti terzi (in Germania nella configurazione precedente);
- elimina integramente in comune di Mompantero e Susa e parzialmente in

- laisse inchangées les zones intéressées par les sites d'amélioration et restauration environnementale de Caprie et Torrazza Piemonte ;
- prévoit de charger sur train de fret fermés à Salbertrand, plutôt qu'à Suse, les déblais qui seront utilisés pour la restauration environnementale des sites de Caprie e Torrazza selon la Délibération CIPE 19/2015. Cette solution prévoit le transport du matériel d'excavation de Chiomonte à Salbertrand avec l'utilisation exclusive de l'autoroute A32. L'augmentation du trafic dans la période de pointe sera inférieure à 10% du trafic actuel.

La synthèse non technique de l'Etude d'Impact Environnemental résume donc les résultats du travail de conception et d'analyse réalisé par rapport aux modifications introduites pour se conformer à la prescription CIPE n. 235 (résolution n. 19 du 20 février 2015). Dans la synthèse non technique sont mises en évidence les parties modifiées par rapport au « progetto definitivo » approuvé en tenant compte, pour le site de la Maddalena, des résultats environnementaux disponibles. L'expérience des travaux de la galerie de reconnaissance facilite et donne plus de confiance aux évaluations du nouveau chantier.

La comparaison avec le « progetto definitivo » approuvé, est résumable dans les points suivants:

- réduction des impacts dans la phase d'exploitation, et leur élimination en Val Clarea en saisissant l'occasion, possible avec la variante, de réduire les effets des ouvrages accessoires tels que la centrale de ventilation et la ligne électrique en câble;
- élimination des risques en liaison au transport des déblais avec roches vertes grâce à la possibilité de stockage en tunnel ;
- déplacement d'une partie des activités et des impacts de chantier de la plaine de Suse aux zones des chantiers de comune di Venaus il cavidotto interrato e le relative pressioni ambientali;
- lascia inalterate le zone interessate dai siti di recupero e valorizzazione ambientale di Caprie e Torrazza Piemonte;
- prevede di caricare su treni merci chiusi a Salbertrand, anziché a Susa, lo smarino che sarà utilizzato per il recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza, come da delibera CIPE 19/2015. Questa soluzione prevede il trasporto del materiale di scavo da Chiomonte a Salbertrand in modo tale da interessare esclusivamente l'autostrada A32 con incremento del traffico nel periodo di punta inferiore al 10% del traffico attuale.

La sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale riassume pertanto gli esiti del lavoro di progettazione e analisi svolto in relazione alle modifiche introdotte per ottemperare alla prescrizione CIPE n. 235 contenuta nella Delibera n. 19 del 20 febbraio 2015. Nella sintesi non tecnica sono evidenziate le parti modificate rispetto al progetto definitivo approvato tenendo in conto, per il sito di La Maddalena, dei risultati ambientali sin qui acquisiti. L'esperienza dei lavori svolti per la realizzazione del cunicolo esplorativo facilita e rende più attendibile in tale area la valutazione previsionale per il nuovo cantiere.

Il confronto con il progetto definitivo approvato, è riassumibile nei seguenti punti:

- riduzione degli impatti per la fase di esercizio, se non addirittura l'eliminazione in alcune aree quali l'alta Val Clarea, che coglie le opportunità della variante di riduzione dell'impatto di opere accessorie quali la centrale di ventilazione e l'elettrodotto in cavo;
- eliminazione dei rischi derivanti dal trasporto dello smarino con rocce verdi grazie alla possibilità di stoccaggio in galleria;

Chiomonte et Salbertrand en réduisant d'une façon importante les activités dans une zone habitée. Le transport routier du matériel en provenance de Chiomonte nécessaire pour atteindre la zone de chargement sur train à Salbertrand prévoit l'utilisation exclusive de l'autoroute A32, sans implication de la voirie ordinaire. Cette utilisation ne change pas d'une façon importante les capacités de transport de l'autoroute.

Selon la délibération n. 924 du 7 septembre 2016 de l'ANAC (Authorité Nationale de lutte contre la corruption) toutes les procédures, y compris d'autorisation, qui ont été lancées avant le 19 avril 2016 (en particulier celle de l'art. 169, alinéa 3 et 5 du D.gs n. 163/2006) sont soumises à la précédente réglementation (ensemble de l'art. 216, alinéa 1 et 27 du D.Lgs 50/2016).

Conformément à la prescription 235, la variante en question, qui concerne des modifications significatives de localisation, sera soumise à l'approbation du CIPE avec les modalités prévues par l'art. 166 du D. Lgs. n. 163/2006 selon l'alinéa 5 de l'art. 169, déjà été approuvé par la délibération du Comité 1° mai 2016.

- trasferimento di parte delle attività di cantiere dalla piana di Susa alle zone di cantiere di Chiomonte e Salbertrand, riducendo in modo significativo le attività in un'area abitata. Il trasporto su gomma del materiale proveniente da Chiomonte necessario a raggiungere l'area di carico su treno a Salbertrand prevede l'esclusivo utilizzo dell'autostrada A32, escludendo l'utilizzo della viabilità ordinaria e non incidendo in modo significativo sulla capacità di trasporto dell'autostrada stessa.

Secondo la delibera n. 924 del 7 settembre 2016 dell'ANAC, a tutte le procedure, anche autorizzative, avviate prima del 19 aprile 2016, e in particolare a quelle dell'art. 169, commi 3 e 5 del D. Lgs n. 163/2006, si applica la disciplina previgente ai sensi e per gli effetti del combinato disposto dell'art. 216, commi 1 e 27, del D. Lgs. n. 50/2016.

Nel rispetto di quanto previsto dalla prescrizione 235, la variante in parola, riguardando modifiche sostanziali e rilevanti anche sotto l'aspetto localizzativo, sarà quindi sottoposta ad approvazione del CIPE con le modalità previste dall'art. 166 del D. Lgs. n. 163/2006 come richiamato dal comma 5 del citato art. 169, analogamente a quanto già approvato con delibera del Comitato 1° maggio 2016.

1. PREMESSA

La Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale costituisce uno degli elaborati più importanti nella comunicazione del progetto in quanto ad essa è demandata l'illustrazione degli esiti delle analisi specialistiche e delle azioni di tutela ambientale mediante un linguaggio chiaro e trasparente.

Questo compito è ancor più significativo e complesso quando, come nel caso in esame, l'oggetto dello Studio è rappresentato da una variante che interessa più aspetti di un progetto definitivo approvato lasciandone inalterati altri sotto il profilo della compatibilità ambientale. Ulteriore elemento peculiare della variante risiede nella sua origine e motivazioni di sicurezza risultando pertanto necessaria al fine di ridurre i rischi di episodi opposizione violenta contro il cantiere, le maestranze e la popolazione.

In considerazione di quanto sopra, la presente sintesi non tecnica è stata impostata in modo da fare emergere con chiarezza l'origine e le ragioni della variante e le sue ricadute sul progetto e sullo scenario di impatto ambientale valutato nell'ambito del progetto definitivo approvato. La Sintesi non Tecnica affronta e illustra quindi i seguenti temi principali:

- origine e motivazione della "variante sicurezza" nel quadro dei processi autorizzativi e programmatici;
- presentazione degli scenari alternativi di sicurezza, confronto delle alternative e scelta;
- descrizione del nuovo scenario di costruzione e delle modifiche indotte per la fase di esercizio;
- aspetti/impatti ambientali conseguenti alla variante sicurezza;
- sintesi delle esigenze mitigative e della progettazione ambientale.

Alcuni richiami al progetto definitivo approvato contenuti nel presente testo, anche per parti non variate, sono risultati necessari per mantenere una visione di insieme e facilitare il confronto fra parti variate e non modificate. Viene in tal modo ad essere agevolata la comprensione delle modifiche introdotte rispetto alle opere invariate, senza dover necessariamente ricorrere alla ricerca e consultazione di documentazione pregressa.

La sintesi non tecnica ha inoltre previsto:

- l'utilizzo di un linguaggio divulgativo e di semplificazioni tali da rispettare i documenti progettuali;
- l'utilizzo di schede, immagini e visualizzazioni grafiche tali da favorire la comprensione degli aspetti più significativi del progetto e del conseguente effetto sul territorio.

Al fine di favorire l'approfondimento di singole tematiche specialistiche sono stati inoltre citati, nel corso della trattazione, i riferimenti ai principali elaborati dello Studio di Impatto Ambientale e suoi allegati in modo da facilitarne il reperimento e l'eventuale consultazione.

2. ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Negli elaborati del progetto della Nuova Linea Torino Lione viene fatto uso di acronimi ed abbreviazioni che sono divenuti lessico comune fra il personale dei vari gruppi di tecnici impegnati nella progettazione definitiva e fra i principali interlocutori (proponente, Osservatorio Tecnico e specialisti terzi). Per facilitare la lettura a chiunque fosse interessato al progetto senza avere confidenza con tali abbreviazioni il loro uso nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale è stato limitato il più possibile o esplicitato. Un supporto per chi volesse approfondire la lettura di altri elaborati viene fornito con il presente paragrafo che riporta gli acronimi più frequentemente utilizzati sin dalle prime fasi di progetto.

- AdS = area di sicurezza;
- AF = autostrada ferroviaria;
- APR = avant projet de référence / livello di progettazione utilizzato in Francia;
- AV = alta velocità;
- AT = alta tensione;
- A32 = autostrada A32 Torino-Bardonecchia;
- BD = binario dispari;
- BP = binario pari;
- c.a. = cemento armato;
- CER = codice europeo rifiuti;
- CRM = centro raccolta mezzi;
- CIG = commissione intergovernativa;
- CIPE = comitato interministeriale per la programmazione economica;
- CSC = concentrazioni soglie di contaminazione;
- DPAE = documento di programmazione delle attività estrattive (regione Piemonte);
- [redacted] = sigla del raggruppamento di imprese incaricato dal proponente TELT per la redazione delle linee guida architettoniche e paesaggistiche;
- EPB = earth pressure balance (tipologia di fresa per scavo meccanizzato);
- FSA = fabbricati servizi ausiliari;
- ISPRA= istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale;
- [redacted] sigla del raggruppamento di imprese vincitore del concorso internazionale e incaricato dal proponente TELT della progettazione della nuova stazione internazionale di Susa;
- LN = linea nuova;
- LS = linea storica
- LTF = Lyon Turin Ferroviaire S.A.S – promotore pubblico della NLTL a cui è succeduto TELT a partire dal 23 febbraio 2015.
- Maddalena 2 = seconda discenderia nel sito di Maddalena prevista nell'ambito della variante sicurezza;
- MT = media tensione
- NLTL = nuova linea Torino Lione
- OT = osservatorio tecnico
- PAI = piano di assetto idrogeologico:

- p.c. = piano campagna:
- PCC = posto di comando e controllo;
- PD2 = progetto definivo della nuova linea Torino-Lione oggetto di approvazione con delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015;
- P/D = binario pari/dispari;
- PdA = posto di alimentazione;
- PFT = piani forestali territoriali (regione Piemonte);
- Pk = progressiva del tracciato, identificativa del suo sviluppo a partire dal chilometro di inizio 0+000. La pk 36+125 BP identifica, ad esempio, il punto al chilometro 36 e 125 metri del binario pari;
- PMA = progetto di monitoraggio ambientale;
- POC = posto origine catenaria (punto di cambio della tensione della trazione elettrica);
- PP2 = progetto preliminare della nuova linea Torino Lione (2010);
- PPR = piano paesaggistico regionale (regione Piemonte);
- PTA = piano di tutela delle acque (regione Piemonte);
- PTC2 = secondo piano territoriale di Coordinamento (provincia di Torino);
- PTR = piano territoriale regionale (regione Piemonte);
- [redacted] = [redacted]
- [redacted] [redacted] (integrata nel gruppo [redacted] a gennaio2015);
- SGA = sistema di gestione ambientale;
- SIA = studio di impatto ambientale;
- SIC = sito di Importanza Comunitaria (aree protette della rete europea Natura 2000);
- [redacted] = [redacted]
- [redacted]: gestore della rete ferroviaria francese seguito fusione a gennaio 2015 di [redacted] et [redacted] Infra;
- SNT: sintesi non tecnica;
- SSE = sottostazione elettrica;
- TBM = tunnel boring machine (fresa per lo scavo meccanizzato);
- TdB = tunnel di base;
- TdI = tunnel dell'interconnessione;
- TE = trazione elettrica;
- TELT sas = Tunnel Euroalpin Lyon Turin, promotore pubblico della Nuova Linea Torino-Lione succeduto a LTF sas e responsabile della realizzazione e della gestione della sezione transfrontaliera della futura linea ferroviaria merci e passeggeri;
- [redacted] = sigla del raggruppamento internazionale di imprese vincitore del bando di gara per la progettazione e lo Studio di Impatto Ambientale incaricato dal proponente TELT;
- VIA = valutazione di impatto ambientale.

3. LO STUDIO DELLA VARIANTE SICUREZZA

Il progetto definitivo della sezione transfrontaliera della Nuova Linea Torino-Lione, con il relativo Studio di Impatto Ambientale, è stato sviluppato in conformità alle Delibere CIPE n. 57 del 22 novembre 2011 e n. 23 del 23 marzo 2012 ed ha concluso il proprio iter autorizzativo con la Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015.

Quest'ultima Delibera contiene in particolare, fra le prescrizioni da ottemperare in sede di progetto esecutivo, quella n. 235, secondo cui "*in sede di progettazione esecutiva dovrà essere studiata una localizzazione alternativa dei cantieri in funzione delle esigenze di sicurezza delle persone e nel rispetto delle esigenze operative dei lavori"* (prescrizione n. 235)*., cosi come espresso nel parere del Comune di Susa depositato nella seduta di CdS del 10 marzo2014.Tale studio dovrà valutare e quantificare anche il costo conseguente alla qualificazione dei suddetti cantieri quali siti di interesse strategico*.

Laddove, in esito allo studio, dovesse essere accertata la migliore rispondenza, alle esigenze di sicurezza sopramenzionate, di siti alternativi a quelli previsti nel progetto definitivo, la approvazione degli stessi avverrà nell'ambito delle procedure delineate dall'art, 169 decreto legislativo 163/2006 e s.m.i.".

" La sicurezza dei lavoratori – come ricorda la determinazione n. 4/2006 del 26 luglio 2006 dell'ANAC – è infatti materia di elevata rilevanza sociale che trova fondamento nella Costituzione (Art. 32 e Art. 41, comma 2) e nel diritto comunitario. Come significativo fattore di garanzia del diritto alla salute, costituisce bene inderogabile a rilevanza pubblicistica e in quanto tale sottratta alla disponibilità di chiunque ne debba determinare i suoi contenuti in applicazione di leggi e regolamenti".

La proponente TELT, in ottemperanza a tale prescrizione e in considerazione della sua peculiarità e delle possibili ripercussioni sul progetto, ha affidato a inizio 2016 uno Studio di sicurezza volto all'analisi del rischio dei siti interessati dal progetto definitivo al [redacted], costituito da 19 prestigiosi Atenei italiani ([redacted] con oltre 500 ricercatori.

L'obiettivo del lavoro è stato quello di individuare la configurazione dei cantieri in grado di limitare L'effetto che eventuali manifestazioni di contestazione violenta potessero avere nei confronti delle maestranze e della popolazione e, in secondo luogo, delle attività connesse con la realizzazione dell'opera. L'analisi delle alternative è stata svolta a partire dalla valutazione delle problematiche di security dei diversi cantieri, sia con riferimento al progetto definitivo approvato che rispetto alle possibili localizzazioni alternative.

- Sono state analizzate diverse opzioni tecnicamente possibili per il posizionamento dei cantieri considerando 40 parametri tali da permetterne una valutazione dal punto di vista: della sensibilità, che misura quanto un sito possa essere oggetto di azione violenta. Tale valore dipende a sua volta dall'attrattività del sito stesso in termini di valore simbolico e dalla vulnerabilità intrinseca in termini di caratteristiche orografiche, funzionali e di accesso;
- delle potenziali conseguenze negative rispetto alle maestranze, alla popolazione, alla continuità operativa delle opere, ai beni materiali. Tale valore dipende a sua volta da modalità di azione di oppositori violenti e da potenziali conseguenze con riferimento alle aree limitrofe, alle maestranze in opera ed alle lavorazioni in essere

- del periodo e dalla durata temporale di cantierizzazione.

Sulla base di tale metodica si è giunti a definire 4 ipotesi teoriche di configurazione dei cantieri, eliminando quelle con evidenti carenze funzionali e/o di sicurezza:

Configurazione #0 – Progetto definitivo approvato dal CIPE

- Sito per lo scavo del Tunnel di Base (Susa)
- Sito per la valorizzazione dello smarino (Susa)
- Sito per piano di carico treno (Susa)
- Sito per la centrale di ventilazione (Clarea)

Configurazione #1 – Scavo da Chiomonte, valorizzazione e carico da Susa

- Sito per lo scavo del Tunnel di Base (Chiomonte)
- Sito per la valorizzazione dello smarino (Susa)
- Sito per piano di carico treno (Susa)
- Sito per la centrale di ventilazione (Chiomonte)

Configurazione #2 – Scavo da Chiomonte, valorizzazione a Susa e piano di carico da Chiomonte

- Sito per lo scavo del Tunnel di Base (Chiomonte)
- Sito per la valorizzazione dello smarino (Susa)
- Sito per piano di carico treno (Chiomonte)
- Sito per la centrale di ventilazione (Chiomonte)

Configurazione #3 – Scavo da Chiomonte, valorizzazione e piano di carico a Salbertrand

- Sito per lo scavo del Tunnel di Base (Chiomonte)
- Sito per la valorizzazione dello smarino (Salbertrand)
- Sito per piano di carico treno (Salbertrand)
- Sto per la centrale di ventilazione (Chiomonte)

Il risultato delle analisi è stato poi riportato su uno schema grafico di assi cartesiani che correlano la sensibilità con l'impatto in termini di sicurezza. Vengono in tal modo evidenziate le aree di rischio in cui vanno a collocarsi i diversi siti interessati alla fase di costruzione in relazione ad ogni specifica configurazione.

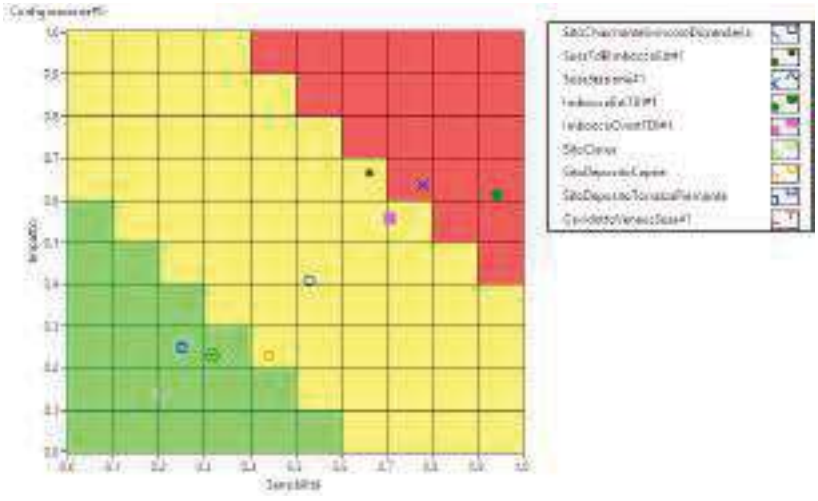


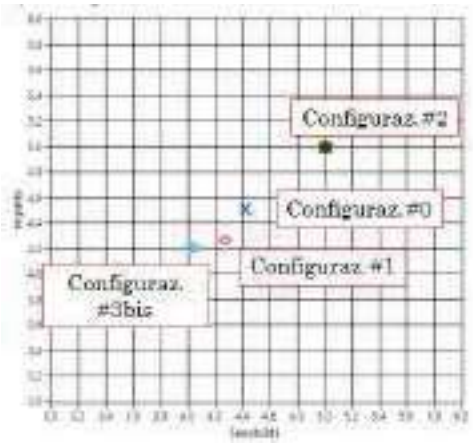
Figura 1 – *Esempio di rappresentazione del rischio in una configurazione di cantierizzazione*

Una prima bozza dello Studio di sicurezza è stata sottoposta al tavolo tecnico disposto dal Prefetto di Torino e composto dai rappresentanti di Questura, Carabinieri, TELT e [redacted] allo scopo di indirizzare, accompagnare e validare lo Studio medesimo. Dopo varie riunioni, il 20 maggio 2016 la bozza definitiva dello Studio è stata presentata al Questore di Torino, presenti i funzionari interessati della Questura, gli ufficiali del Comando Provinciale dell'Arma dei Carabinieri e il Commissario Straordinario del Governo per l'Asse ferroviario Torino-Lione.

Nell'occasione, è stata unanimemente apprezzata **la Configurazione #3**, come quella più aderente a limitare il rischio della sicurezza dei cantieri in rapporto ai quattro aspetti considerati: conseguenze sulla popolazione, conseguenze sulle maestranze, conseguenze sulla continuità operativa e tutela dei beni della società.

A sua volta il Prefetto di Torino ha valutato positivamente lo Studio e le conclusioni raggiunte, esprimendo formale raccomandazione di valutare, onde limitare il transito dei trasporti sulla viabilità ordinaria del Comune di Salbertrand, un attraversamento dedicato sul fiume Dora Riparia.

La Configurazione #3 è stata pertanto integrata prevedendo l'attraversamento dedicato sul fiume Dora Riparia e denominata Configurazione #3bis. Il confronto comparativo finale fra le 4 configurazioni ha condotto al seguente risultato globale:



La configurazione #2 evidenzia significativi peggioramenti rispetto alla configurazione #0.
La configurazione #1 presenta miglioramenti rispetto alla configurazione #0 in termini di riduzione della sensibilità e dell'impatto.
La configurazione #3bis è quella che presenta la maggiore riduzione del livello di rischio.

La soluzione prescelta è stata quindi quella codificata come #3bis, oggetto di descrizione e valutazione ambientale nel presente elaborato.

4. ASPETTI AMBIENTALI E RIFLESSI PROCEDURALI DELLA VARIANTE SICUREZZA

Gli esiti dello studio di cui al capitolo precedente hanno confermato la possibilità di conseguire una migliore rispondenza ai criteri della sicurezza modificando la configurazione dei cantieri e, in particolare, spostando funzioni ed attività di scavo dalla piana di Susa alla zona di Maddalena già presidiata e più efficacemente presidiabile anche con ampliamenti. Questa ipotesi prevede l'inversione della direzione di scavo del tunnel di base nella tratta italiana: anziché scavare da Susa in direzione della Francia (quindi con estrazione e gestione del materiale a Susa) la variante prevede di scavare dal cantiere di imbocco de La Maddalena in direzione Susa modificando radicalmente le modalità di gestione e trattamento del materiale di scavo. Oltre a maggiori spazi e una seconda discenderia a Maddalena questa soluzione ha comportato la ricerca di un nuovo sito per la valorizzazione del materiale, individuato in comune di Salbertrand. Tutte le ricadute, sia di cantiere che di opere definitive conseguenti o permesse dalla variante in ottica di miglioramento sono compiutamente descritte nello Studio di Impatto Ambiente e delle presente Sintesi non Tecnica.

Con l'individuazione di una configurazione di cantiere migliorativa della sicurezza, è stata avviata la valutazione delle conseguenze, in termini ambientali e procedurali, che comportano le modifiche introdotte. In sintesi:

- è presente una nuova area industriale a Salbertrand e si modifica la modalità di utilizzo e/o il perimetro del cantiere di Maddalena;
- la nuova configurazione dei cantieri consente di ottimizzare la localizzazione e la tipologia di alcune opere definitive all'aperto e in sotterraneo;
- non viene interessata l'opera principale, ossia lo sviluppo del tracciato ferroviario e della maggior parte delle opere accessorie previste nel progetto definitivo approvato. Fra queste ultime fanno eccezione l'eliminazione delle opere in Val Clarea, la riduzione del tracciato del cavidotto, l'ampliamento della centrale di ventilazione Maddalena e del relativo piazzale. In ambiente sotterraneo lo scavo del tunnel di base da Chiomonte (La Maddalena) in direzione Susa ha determinato lo spostamento dell'area di sicurezza di Clarea e modifiche nelle opere di accesso e di ventilazione a Maddalena.

Queste considerazioni hanno immediatamente condotto ad una valutazione di significatività degli effetti ambientali e progettuali della variante sul territorio e, pertanto, da esaminare ed affrontare secondo modalità, criteri e procedure autorizzative previste in tali casi in tema di valutazione di impatto ambientale.

Tale valutazione non si ritiene necessaria per quelle opere ed interventi con evidente riduzione di impatto rispetto al progetto definitivo approvato. Si tratta, più in particolare, di quanto eliminato con la variante, quali cantieri ed opere in val Clarea o di quanto sensibilmente ridotto per funzionalità e durata delle pressioni sul territorio (es: cantieri nella piana di Susa).

Ciò posto, TELT e le competenti autorità, regionali e ministeriali, nel corso di incontri svolti fra fine 2016 e i primi mesi del 2017, hanno condiviso il seguente iter procedurale:

- l'ottemperanza alla prescrizione CIPE n. 235 ed il suo recepimento non poteva avvenire in fase di redazione della progettazione esecutiva ma richiedeva necessariamente una preliminare fase di revisione della progettazione definitiva e del relativo Studio di Impatto Ambientale, con riferimento alle modifiche introdotte con la variante e con conseguente modifica degli impatti rispetto allo scenario del progetto definitivo approvato;

- l'ottemperanza alle prescrizioni relative al progetto di monitoraggio ambientale e al piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo dell'intera opera;
- l'ottemperanza a tutte le altre prescrizioni della Delibera CIPE 19/2015 sarà sviluppata in fase di progettazione esecutiva.

5. GLI ATTORI DEL PROGETTO INTERESSATI ALLA VARIANTE SICUREZZA

Gli attori del progetto della NLTL comprendono, in modo importante, pressoché tutti i soggetti comunemente indicati con il termine di "stakeholder" in iniziative analoghe e ben rappresentati nella seguente immagine, tratta dal Manuale ISPRA 78.1/2012 "Glossario dinamico per l'ambiente e il Paesaggio":



Figura 2 – *Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012)*

A questi, in considerazione dell'origine e motivazione della variante vanno aggiunti il Ministero degli Interni e la Prefettura di Torino. Pur non avendo tali enti funzioni e competenza in materia di opere pubbliche e di valutazione di impatto ambientale i vincoli da essi posti sono da considerarsi inderogabili e, pertanto, sono stati considerati quale assunto di base comune ad ogni altra considerazione.

Fra i soggetti politici e di governo del territorio attivi in tutte le fasi precedenti dell'opera oltre all'Unione Europea, governi centrali e CIG – Commissione Intergovernativa si possono individuare a titolo indicativo e non esaustivo:

- la Commissione per la Valutazione Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- il MiBAC – Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Torino;
- l'Osservatorio Torino-Lione;
- la Regione Piemonte e ARPA Piemonte;
- i comuni, i consorzi e gli enti pubblici in genere interessati dal progetto;
- il proponente TELT, subentrato a LTF e stazione appaltante di tutte le opere;
- i tecnici dei raggruppamenti internazionali di società e studi di ingegneria aggiudicatari delle prestazioni di progettazione, delle linee guida architettoniche e paesaggistiche e del coordinamento per la sicurezza in fase di costruzione;
- i cittadini, le associazioni e i gruppi di opinione;
- i media.

6. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE DELLA VARIANTE SICUREZZA

Oltre alle prescrizioni connesse con gli esiti dello studio sicurezza, della normativa applicabile e delle buone pratiche tecnico-scientifiche di ogni disciplina coinvolta, lo sviluppo della progettazione definitiva della variante sicurezza ha continuato a riferirsi a linee guida redatte per la NLTL (Osservatorio Tecnico e "Linee guida architettonico-paesaggistiche"). Nel seguito si ricordano brevemente le principali che sono state seguite con continuità anche nell'attuale fase di variante.

6.1 Osservatorio per la Torino Lione – Indirizzi e criteri guida

L'Osservatorio per la Torino-Lione ha guidato la realizzazione del progetto secondo principi di relazioni fra opera e territorio indicati come *"territorializzazione"*, approccio di massima apertura, indirizzato sotto il profilo della comunicazione al superamento delle barriere che vengono sovente poste da punti di vista esclusivamente tecnico-scientifici di ogni settore disciplinare.

Più in dettaglio l'Osservatorio, anche in fase di sviluppo della variante ha partecipato:

- alla *governance* del progetto;
- alle scelte tecniche del progetto in relazione al contesto sociale e territoriale (la variante sicurezza trae origine proprio da aspetti sia sociali che territoriali);
- ad una sollecitazione verso la continua ricerca della qualità, intesa sia in termini architettonico-paesaggistici che di funzionalità delle opere e, più in generale, di ogni azione, procedura e materia prima da impiegarsi secondo le logiche dell'ecosostenibilità. Nel concetto di qualità resta sempre centrale, inoltre, la presenza dell'apporto partecipativo;

6.2 Linee guida architettoniche e paesaggistiche

Queste linee guida, elaborate da una specifica équipe di architetti e paesaggisti sin dalle fasi preliminari della progettazione condussero anche alla redazione di un masterplan finale che venne integralmente allegato al progetto definitivo. Le linee guida architettoniche e paesaggistiche hanno mantenuto la loro piena validità nel corso dell'elaborazione del progetto di variante e hanno trovato la principale applicazione nella sistemazione finale del sito di La Maddalena, (spostamento e ampliamento della centrale di ventilazione e progetto generale di ripristino ed inserimento paesaggistico).

6.3 Linee guida di carattere tecnico e scientifico

Per operare correttamente all'interno del modello Pressione-Stato-Risposte (PSR), alla base dell'analisi ambientale del progetto, si è fatto costantemente riferimento alle linee guida nazionali di cui ai manuali ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Ad integrazione di tali linee guida sono inoltre stati utilizzati manuali, ritorni di esperienza ed indicazioni sia di carattere internazionale che di valenza regionale.

7. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI

L'oggetto dello Studio di Impatto Ambientale, rappresentato dalla variante di cantierizzazione della Maddalena, mantiene inalterato il quadro programmatico dell'opera che, nel suo complesso, ha visto recentemente attuata da parte dei due Paesi l'indispensabile attività necessaria alla ratifica del trattato binazionale per l'avvio dei lavori definitivi.

Per completezza si riporta di seguito una breve sintesi dei passi che hanno condotto all'attuale fase di studio e pubblicazione della variante sicurezza.

Il 29 gennaio 2001 è stato firmato a Torino un "Accordo tra il Governo della Repubblica italiana ed il Governo della Repubblica francese per la realizzazione di una nuova linea ferroviaria Torino Lione"; ratificato successivamente dal Parlamento francese con legge 28 febbraio 2002 n. 2002-291 e dal Parlamento italiano con legge 27 settembre 2002 n. 228. L'Accordo definisce la prima fase della realizzazione della parte comune della nuova linea ferroviaria, cui seguiranno protocolli addizionali per la definizione delle modalità di realizzazione delle fasi successive.

In applicazione dell'articolo 6 del Trattato, il 3 ottobre 2001, i gestori delle infrastrutture delle reti ferroviarie italiana ([redacted] e francese [redacted]) hanno creato una "*Société par Actions Simplifiée"* (Società per Azioni Semplificata) - società di diritto privato francese - la Lyon Turin Ferroviaire (d'ora innanzi, LTF) con sede legale a Chambéry (Francia).

Il progetto del collegamento ferroviario Torino-Lione ha accentuato il carattere di priorità, dopo il suo inserimento tra quelli di Essen, data di avvio delle Reti Transeuropee (TEN-T).

In data 30 gennaio 2012, i Governi francese e italiano hanno concluso un nuovo Accordo, ratificato con legge il 23 aprile 2014 n. 71, espressamente definito come "protocollo addizionale all'Accordo" del 29.1.2001 che disciplinava:

- la costruzione e la futura gestione della «sezione transfrontaliera» della parte comune italo-francese dell'opera;
- la realizzazione per fasi funzionali della parte comune italo-francese del nuovo collegamento ferroviario Torino – Lione, individuando la prima fase funzionale nella «sezione transfrontaliera» compresa tra Saint-Jean-de-Maurienne in Francia e Susa in Italia;
- la nuova interconnessione della «sezione transfrontaliera» con la linea storica a Susa/Bussoleno (anziché a Chiusa San Michele);
- la costituzione del Promotore pubblico che sarà responsabile della progettazione, realizzazione e gestione della "sezione transfrontaliera".

La ripartizione del costo della suddetta sezione transfrontaliera, al netto del contributo europeo e della parte finanziata dai pedaggi versati dalle imprese ferroviarie, previsto per il 57,9 % a carico dell'Italia e per il 42,1% a carico della Francia.

Per effetto dell'Accordo italo francese del 2012 e, in particolare, degli artt. 2 e 6, si è perfezionata la configurazione di LTF nel ruolo del Promotore pubblico. A tale riguardo si segnala che Réseau Ferré de France ha ceduto le sue partecipazioni in LTF allo Stato Francese e, per esso, al Ministero dell'Energia e dello Sviluppo Sosteni[redacted] ha ceduto le sue partecipazioni a favore di [redacted]

Di seguito, LTF ha modificato la propria denominazione sociale in TELT (Tunnel Euroalpin Lyon Turin) contestualmente all'approvazione della modifica del nuovo statuto societario in

data 23 febbraio 2015 (riportata nel Registre du Commerce et des Societés de Chambery), con la conseguenza che TELT è oggi individuato come Promotore pubblico chiamato a compiere le attività e le operazioni previste nell'Accordo del 2012.

Il 24 febbraio 2015 gli Stati hanno sottoscritto un altro accordo "per l'avvio dei lavori definitivi della sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria Torino - Lione". L'art.3 del predetto accordo prevede che un successivo protocollo addizionale, da concludersi con uno scambio di lettere, precisi le modalità di applicazione dell'art.18 dell'Accordo del 30 gennaio 2012, per tenere conto dell'attualizzazione monetaria e dell'evoluzione dei costi dei fattori di produzione dei lavori definitivi.

In data 24 febbraio 2015 il Ministro delle Infrastrutture e Trasporti italiano e il Sottosegretario di Stato per i Trasporti, il Mare e la Pesca francese hanno consegnato la domanda di sovvenzione europea per il periodo 2014 - 2020 sulla base anche del progetto e del programma approvato dal CIPE. L'Unione Europea il 29 luglio si è espressa favorevolmente, finanziando la realizzazione dell'opera per un importo superiore al 40%, sul costo totale previsto dell'opera transfrontaliera, per il periodo 2014 – 2019.

In data 3 dicembre 2015 è stato sottoscritto il Grant Agreement tra l'agenzia esecutiva per l'Innovazione e le Reti (INEA) all'uopo delegata dalla Commissione Europea, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti italiano (MIT), il Ministero dell'Ecologia, dello Sviluppo Durevole e dell'Energia francese (MEDDE), per i finanziamenti Cef 2015, sulla base del programma aggiornato approvato nel mese di luglio 2015 dall'UE.

L'8 marzo 2016 a Venezia il Governo della Repubblica italiana e il Governo della Repubblica francese hanno sottoscritto il Protocollo addizionale all'Accordo del 24 febbraio 2015, per l'avvio dei lavori definitivi della sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, avente ad oggetto tra l'altro la validazione del costo certificato del progetto (pari a 8.609,7 milioni di euro) e la definizione dei criteri di attualizzazione monetaria e di evoluzione dei costi dei fattori di produzione dei lavori (sulla base di un tasso annuo di riferimento dell'1,5%, considerato applicabile fino al completamento dei lavori definitivi), in attuazione dell'art. 18 dell'accordo del 2012, richiamato nell'art. 3 dell'accordo del 2015. Il costo certificato del progetto, inclusivo delle alee e degli imprevisti, è stato definito a valuta gennaio 2012 e nel protocollo sono altresì definiti i criteri di presa in conto dell'attualizzazione monetaria per tutti gli anni fino alla fine dei lavori

In data 7 giugno 2016 è stato sottoscritto dalla Commissione Intergovernativa il Regolamento Antimafia, come previsto dagli Accordi del 24 febbraio 2015 e dell'8 marzo 2016.

In data 12 gennaio 2017 è entrata in vigore la Legge di ratifica del complesso formato dall'Accordo del 2015 e dal Protocollo Addizionale del 2016.

L'art. 3 comma 1 della suddetta Legge prevede la realizzazione dell'opera per successivi lotti costruttivi non funzionali "*con le modalità previste dall'articolo 2, commi 232, lettere b) e c), e 233, della legge 23 dicembre 2009, n. 191, in relazione alle risorse autorizzate dalla legislazione vigente.*

In Francia la procedura di ratifica degli Accordi del 2015 e del 2016, è il seguente:

- Il Consiglio di Stato ha esaminato in data18 ottobre 2016 gli Accordi suindicati e non ha emesso alcuna riserva legale sul procedimento di ratifica da parte del parlamento;
- Il Governo Francese, in seguito al parere del Consiglio di Stato, ha trasmesso, in data 26 ottobre 2016, all'Assemblea nazionale il disegno di legge di ratifica, con l'impegno

ad adottare una procedura accelerata con annessa priorità nell'ordine del giorno delle due Assemblee parlamentari;

- La legge che autorizza il Presidente della Repubblica a ratificare gli Accordi è la n° 2017-116 del 1 febbraio 2017 pubblicata sul JO n° 0028 del 1 febbraio 2017.

7.1 Verifica con gli strumenti di programmazione e pianificazione locale

I comuni interessati da nuove opere o modifiche significative della variante sicurezza sono rappresentati da Chiomonte (già sede del cantiere Maddalena), Giaglione e Salbertrand (nuova area con opere e installazioni fisse di cantiere), Venaus (pozzi d'ingresso al Tunnel di base). Per tutti gli altri comuni interessati dal progetto la variante sicurezza riduce o addirittura elimina opere e non presenta pertanto nuove esigenze di valutazioni con i piani e i programmi di governo del territorio.

COMUNE	Data approvazione	Destinazione d'uso
Chiomonte	• PRGC approv. 11/6/87 con DGR 144/13806 • Var. PRGC approv. 1996 - D.C. n.16 del 22/03/96 • Var. PRGC approv. 1999 - D.C. n.18 del 2/03/98 • Var. semplificata D.C. n.11 del 12/03/04 • Var. PRG D.C. n.12/06 del 10/06/06 • Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato con DGR n.22-6822 del 10.09.2007	• "Fascia di rispetto autostradale"; • "Agricole indifferenziate"; • "Area di protezione archeologica della Maddalena";
Giaglione	• Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato Consiglio Comunale il 31 marzo 2015	• "Fascia di rispetto autostradale"; • "Agricole indifferenziate";
Salbertrand	• PRG approv. 1980 - D.C. n. 396 del 10/11/78 • PRG Intercomunale - DGR 13.10.87 • Var. PRGI - DGR 09.05.1994	• "Produttive"; • "Produttive di espansione"; • "Agricole indifferenziate"; • "Servizi, aree attrezzate a servizi".
Venaus	• Piano Regolatore Generale Intercomunale approvato con D.G.R. 139-16201 del 13-10-87 e la prima variante a detto P.R.G.I. approvata con D.G.R. n. 101-34579 in data 09/05/94. Adozione del progetto preliminare 1° variante parziale PRGI ai sensi dell'art. 17 comma 5° della lr 56/77 e ss.mm.ii Consiglio Comunale n. 24 in data 30.12.2013.	• "Agricole indifferenziate"

Tabella 1 – *Comuni interessati da nuove opere o cantieri rispetto al progetto definitivo approvato*

7.2 I principali vincoli di tutela

Le aree interessate dal presente progetto rientrano nel territorio alpino, caratterizzato dai propri ambienti ad elevato grado di naturalità ed elementi di pregio storico-paesaggistico. In particolare, le analisi territoriali hanno permesso di individuare e cartografare i macro-vincoli territoriali/ambientali che interessano la nuova area di studio coinvolta dalla realizzazione delle varianti che caratterizzano il progetto definitivo.

Segue la tabella riassuntiva dei vincoli presenti:

Cantiere	Comune	Vincolo
Cantiere di Imbocco de La Maddalena (area ad ovest del torrente Clarea)	Chiomonte	- vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)]; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Torrente Clarea]; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Cantiere di Imbocco de La Maddalena (area ad est del torrente Clarea)	Giaglione	- vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)]; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Torrente Clarea]; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Area di Colombera - parcheggio	Chiomonte	- vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)] e fascia A del PAI; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Fiume Dora Riparia].
Area industriale di Salbertrand	Salbertrand	- SIC IT1110010 "Gran Bosco di Salbertrand"; - vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)] e fascia B del PAI; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Pozzi d'ingresso al Tunnel di base	Venaus	- nessun vincolo

Tabella 2 – *Sintesi dei vincoli presenti*

8. SINTESI DEL PROGETTO – FASE DI ESERCIZIO

La variante sicurezza incide principalmente sulle opere e la logistica della fase di cantiere, come già evidenziato nei capitoli precedenti, ma induce anche alcune modifiche nelle opere definitive, in particolare:

- implica lo scavo di una nuova galleria a Maddalena ("Maddalena 2") con relativa connessione al tunnel di base. Tale galleria sarà utilizzata: in fase di costruzione per la discesa della fresa preposta allo scavo in direzione Susa e in fase di esercizio quale galleria di ventilazione;
- come conseguenza del punto precedente elimina ogni elemento di progetto in val Clarea concentrando le funzioni di ventilazione a Maddalena ed eliminando lo scavo del pozzo di Clarea da Maddalena;
- sposta di circa 4,1 km in direzione Italia l'area di sicurezza di Clarea in sotterraneo in modo da collegarla alla nuova galleria di ventilazione ("Maddalena 2" e relativa connessione al tunnel di base). Tale area si sposta anche dal territorio francese a quello italiano dalla progressiva (pk) di tracciato 47+998 alla pk 52+165;
- consente lo stoccaggio del materiale con amianto in galleria senza necessità di movimentazione all'aperto, trasporto e conferimento presso siti terzi (in Germania nella configurazione precedente);
- elimina il cavidotto interrato e le relative pressioni ambientali in comune di Venaus (parzialmente), Mompantero e Susa (integralmente).

Al fine di richiamare le caratteristiche generali del **progetto definitivo approvato** si riporta in ***Figura 3*** la schematizzazione della nuova linea Torino-Lione da Saint Jean de Maurienne in Francia fino a Susa-in Italia, compresa l'interconnessione con la linea storica Torino-Modane a Bussoleno.

Tale schema resta di piena validità a seguito della **variante sicurezza** (***Figura 4***) in cui risulta soprattutto evidente lo spostamento dell'area di sicurezza in sotterraneo di Clarea.

Nei paragrafi che seguono vengono illustrate con maggiore dettaglio le variazioni sopra elencate ponendo in evidenza, per completezza di descrizione, anche le modifiche tecniche ininfluenti in termini di variazione dell'impatto ambientale.

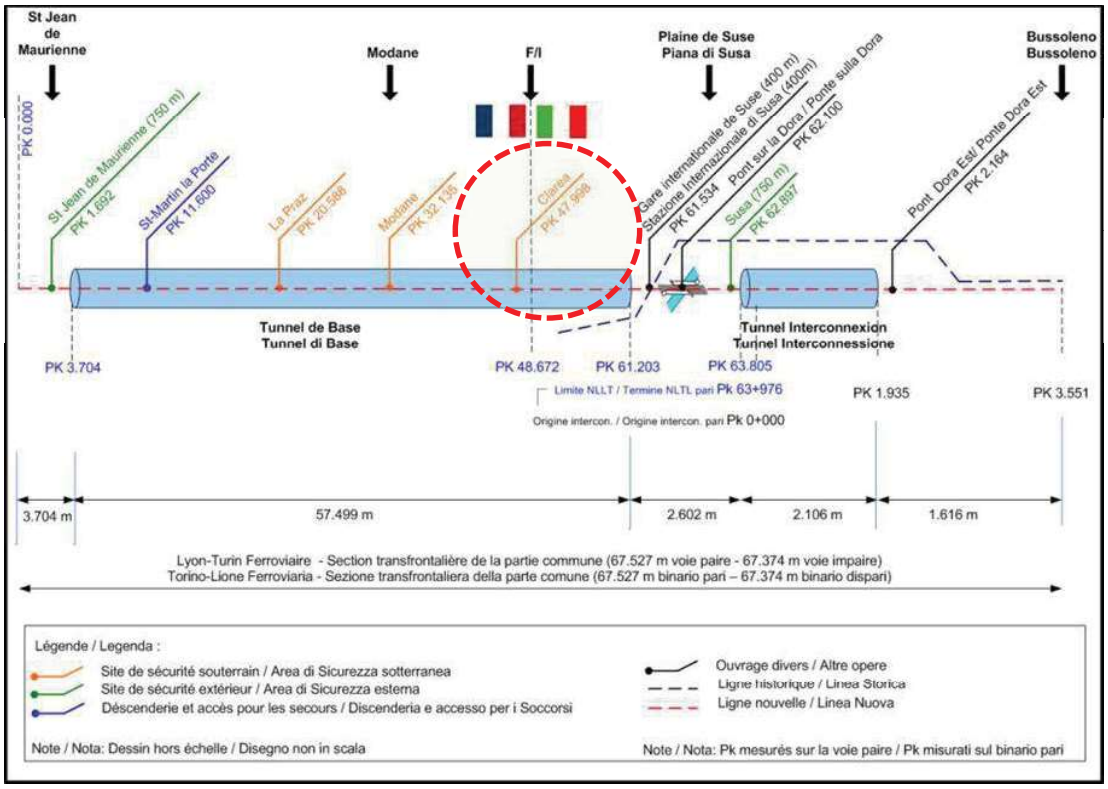


Figura 3 – *Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione del progetto definitivo approvato*

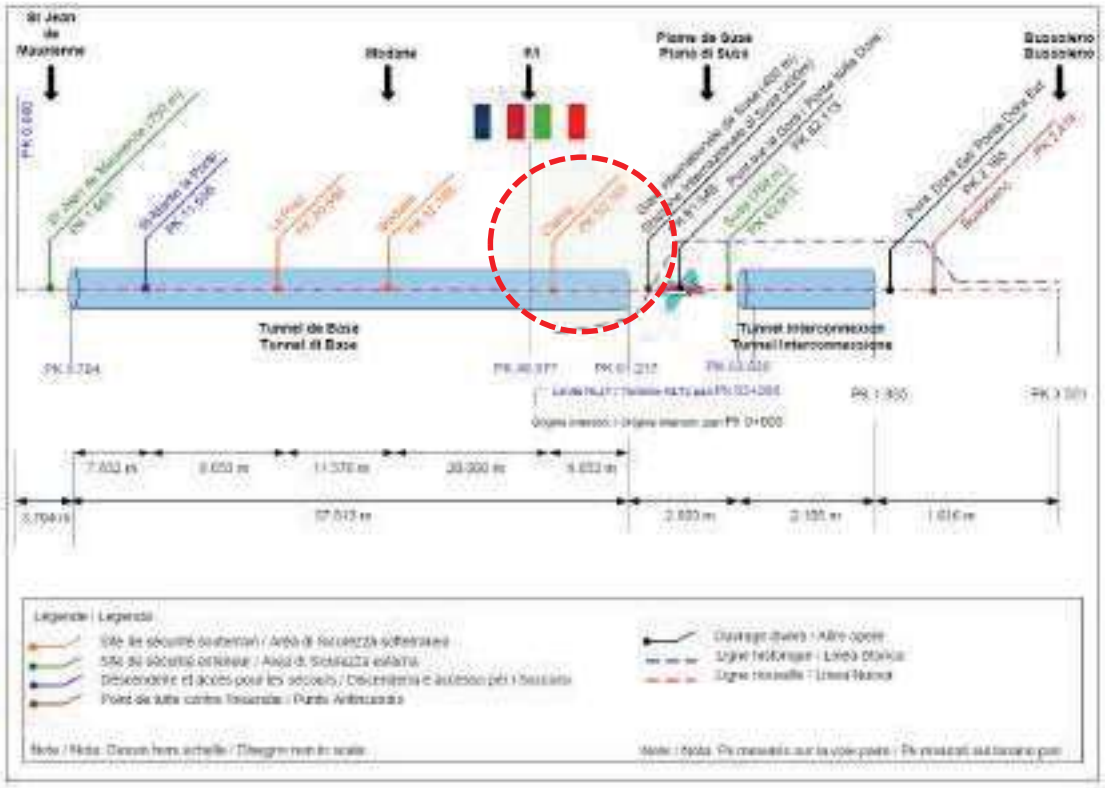


Figura 4 – *Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione conseguente alla variante sicurezza*

8.1 **Tunnel di Base**

Come noto, il Tunnel di Base prevede uno sviluppo di circa 57,5 km, di cui 12,5 km circa in territorio italiano, ed è costituito da due gallerie a binario unico realizzate, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, con scavo tradizionale o con fresa. **Il tracciato del tunnel di base non viene ad essere modificato dalla variante sicurezza e non è pertanto oggetto di variazioni di impatto ambientale rispetto al progetto definitivo approvato.** Le seguenti modifiche tecniche, dovute o consentite dalla variante, sono infatti ininfluenti dal punto di vista dello scenario di impatto:

- ottimizzazione dei cameroni all'imbocco est del tunnel di base, in modo da ottenere una lieve riduzione dei volumi di scavo nelle rocce verdi potenzialmente riscontrabili nei primi 300 m di scavo;
- ottimizzazione del tracciamento plano-altimetrico di entrambi i binari di corsa nella zona dello spostamento dell'area di sicurezza in sotterraneo di Clarea (paragrafo 8.2);
- modifica alla sezione funzionale della galleria in cui è alloggiato il cavidotto 132 kV Susa-Venaus, dalla pk 56+385 circa fino all'imbocco Est, in quanto la terna si appoggia su un basamento in calcestruzzo gettato in opera sul lato del binario di servizio.

8.2 **Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea**

La variazione significativa rispetto al progetto definitivo approvato riguarda la posizione dell'area che, come già anticipato in precedenza, si sposta dal territorio francese a quello italiano di circa 4,1 km passando dalla progressiva di linea km 47+998 alla progressiva 52+164,5. Il nuovo posizionamento (riferito all'asse della sala d'accoglienza) comporterà una distanza di 20 km dall'analoga sala nell'area di sicurezza di Modane, entro il limite normativo per tali opere. Pur aumentando la distanza fra le due aree di sicurezza lo spostamento presenta il vantaggio di assicurare una maggiore tempestività di accesso per i veicoli bimodali e i mezzi di soccorso. Il percorso dall'imbocco della galleria Maddalena sino all'area di sicurezza risulta infatti più che dimezzata rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo approvato per uno sviluppo che diventa di 3,3 km circa.

Le altre modifiche tecniche, ininfluenti per l'ambiente sotterraneo, riguardano azioni quali adattamenti alla geometria dei binari e lievi modifiche alle sezioni del complesso sistema di gallerie. Queste ultime sono state in parte anche previste in base al ritorno di esperienza del cunicolo esplorativo di Maddalena.

8.3 **Gallerie di Maddalena**

A seguito della variante sicurezza l'area della Maddalena, già di per se stessa strategica, diviene ancor più rilevante e centrale. Il complesso schema di gallerie che si verrà a determinare in ambiente sotterraneo è schematizzato in **Figura 5**.

Sempre con riferimento alla **Figura 5** e alla grafica 3D di **Figura 6** si descrivono di seguito le caratteristiche e le funzioni delle diverse gallerie che permettono l'accesso e la ventilazione fra Maddalena e l'area di sicurezza Clarea all'interno del tunnel di base:

- galleria Maddalena 1: questa galleria coincide con quella del cunicolo esplorativo, opera già realizzata con il fine di una migliore conoscenza geologica, geomeccanica ed idrogeologica dell'ammasso roccioso. Dal portale di Maddalena la galleria si avvicina al tunnel di base e si dispone tra le due canne dello stesso, in posizione superiore, correndo parallela ad esse per una lunghezza di circa 4 km. In fase di esercizio saranno mantenuti percorribili per i mezzi di soccorso i primi 2,2 km circa, ossia dall'imbocco sino al punto di inizio della connessione 1 lungo la quale procederanno

sino all'area di sicurezza/tunnel di base. La restante porzione di Maddalena 1 sarà completamente chiusa e dedicata allo stoccaggio di quota parte delle rocce verdi. La tratta di galleria destinata in esercizio all'accesso dei soccorsi, con la relativa galleria di connessione 1, sarà utilizzata in fase cantiere per i lavori di realizzazione dell'area di sicurezza;

- connessione 1: la galleria di connessione 1, unitamente al primo tratto della galleria Maddalena 1, costituisce l'accesso al tunnel di base per i mezzi di soccorso. La considerevole riduzione del percorso rispetto al progetto definitivo approvato faciliterà la tempestività di accesso dei mezzi di soccorso in situazioni di emergenza;
- galleria Maddalena 2: si tratta della galleria che verrà costruita per permettere nel corso dei lavori l'ingresso della fresa dedicata allo scavo in direzione Susa. Come già anticipato, è grazie a questa galleria che risulterà possibile eliminare lo scavo del pozzo di Clarea e la relativa centrale di ventilazione in val Clarea. Il collegamento di ventilazione fra la centrale a Maddalena e il tunnel di base sarà garantito dal primo tratto di Maddalena 2 unitamente alla galleria di connessione 2. Questo collegamento avrà pertanto funzione di ventilazione dell'area di sicurezza e di estrazione fumi dal tunnel di base in caso d'incendio. L'accesso sarà limitato ai soli mezzi di manutenzione. La porzione rimanente di Maddalena 2 sarà chiusa ed ospiterà anch'essa una quota parte di stoccaggio delle rocce verdi.
- connessione 2: questa galleria permette di congiungere la porzione di Maddalena 2 non interessata dallo stoccaggio delle rocce verdi con la caverna tecnica dell'area di sicurezza.
- Maddalena 1 bis: integrazione di Maddalena 1 esclusivamente dedicata ad ospitare il materiale scavato in presenza di rocce verdi.

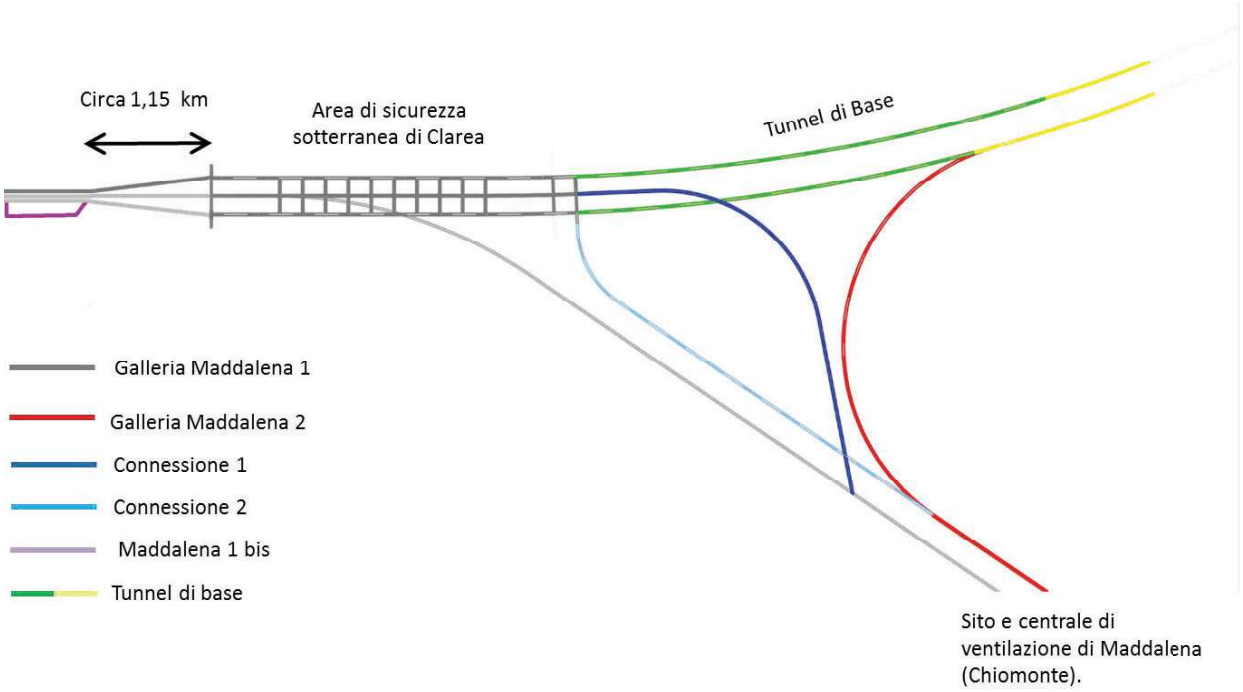


Figura 5 *– La Maddalena – Schema di insieme delle gallerie*

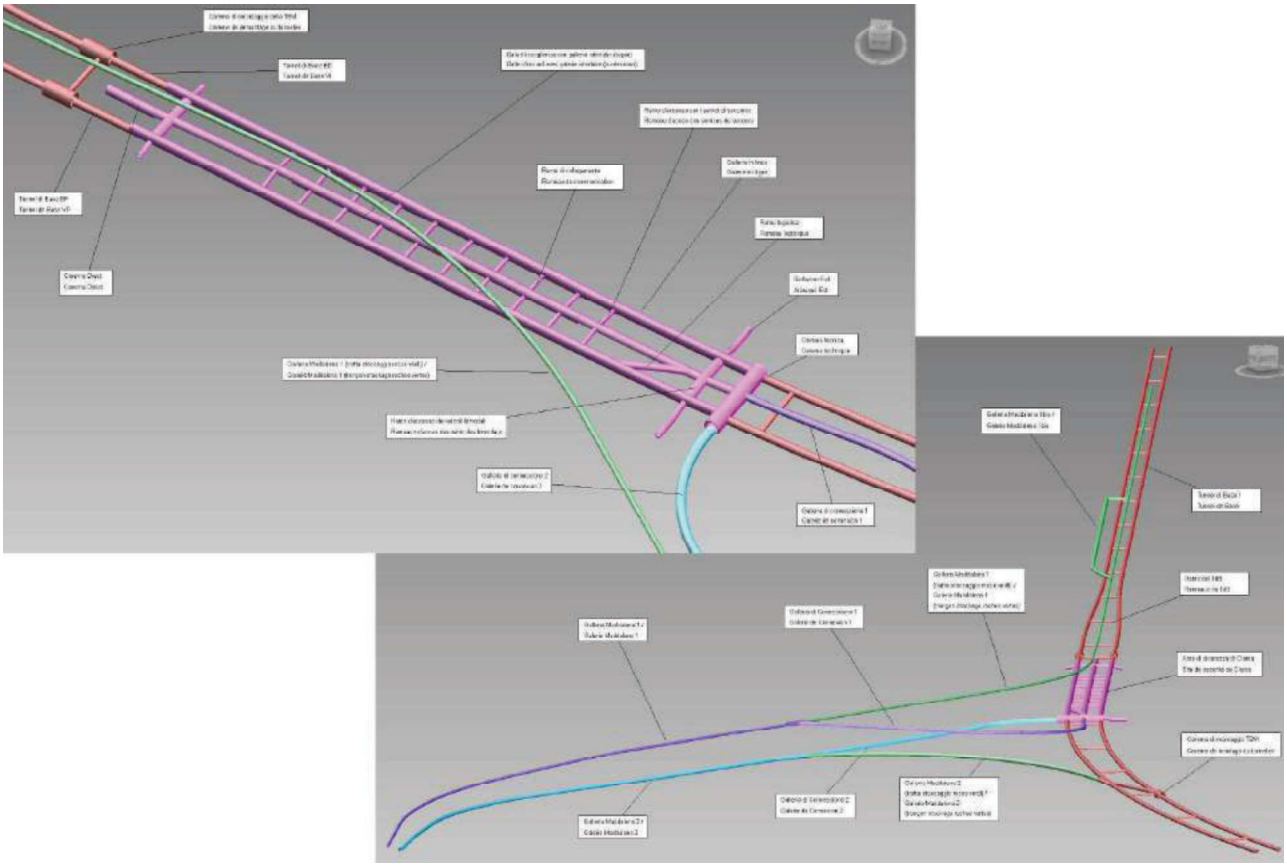


Figura 6 – *Modello 3D – La Maddalena e Clarea*

8.4 **Localizzazione e modalità di stoccaggio in sotterraneo delle rocce verdi**

La localizzazione delle gallerie di stoccaggio del materiale scavato in presenza di rocce verdi, come descritta nel precedente paragrafo, viene meglio visualizzata nella successiva **Figura 7**.

Le porzioni di gallerie destinate allo scopo risulteranno totalmente confinate e impermeabilizzate senza possibilità alcuna di relazione con l'area di sicurezza/tunnel di base e la galleria di ventilazione.

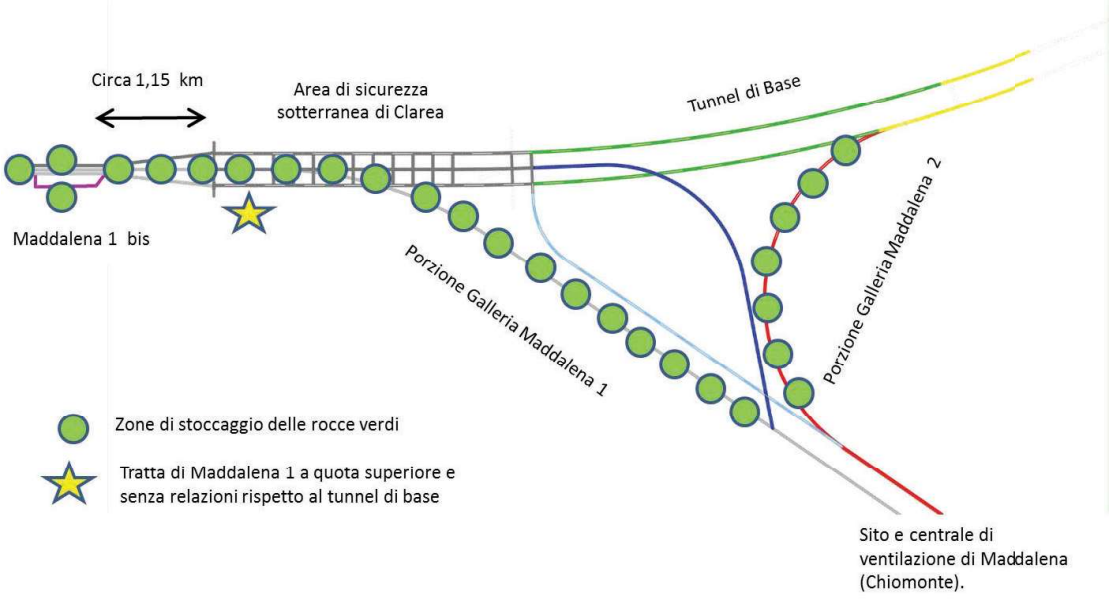


Figura 7 – *Schema dello stoccaggio in sotterraneo del materiale di scavo contenente rocce verdi*

Questa univoca modalità di stoccaggio delle rocce verdi accentuerà ulteriormente il principio di precauzione nella gestione di tale materiale. La sola differenza di stoccaggio risiede nelle diversa sezione delle gallerie interessate quindi nei quantitativi che ognuna di esse potrà ospitare. Indipendentemente dai quantitativi la modalità di stoccaggio prevede il riempimento degli interstizi tra le centine con calcestruzzo proiettato, al fine di creare una superficie regolare per la posa dell'impermeabilizzazione che sarà totale. All'interno della sezione saranno posti dei big bags di forma cubica di un metro di lato, contenenti al loro interno un conglomerato a base di marino di rocce verdi e di cemento. I big bags saranno impilati uno sull'altro. Una volta riempita la sezione i vuoti rimasti fino all'intradosso del rivestimento saranno colmati con malta cementizia. Come sopra anticipato, in relazione alla sezione della galleria saranno alloggiati un numero variabile di strati e di contenitori: la porzione Maddalena 1 ospiterà quattro livelli, la porzione Maddalena 1 bis cinque livelli e la porzione Maddalena 2 sei livelli. Nella successiva ***Figura* 8** viene rappresentata, a titolo di esempio, la sezione di Maddalena 2, ossia quella di maggiori dimensioni e maggior numero di livelli sovrapposti di big bags.

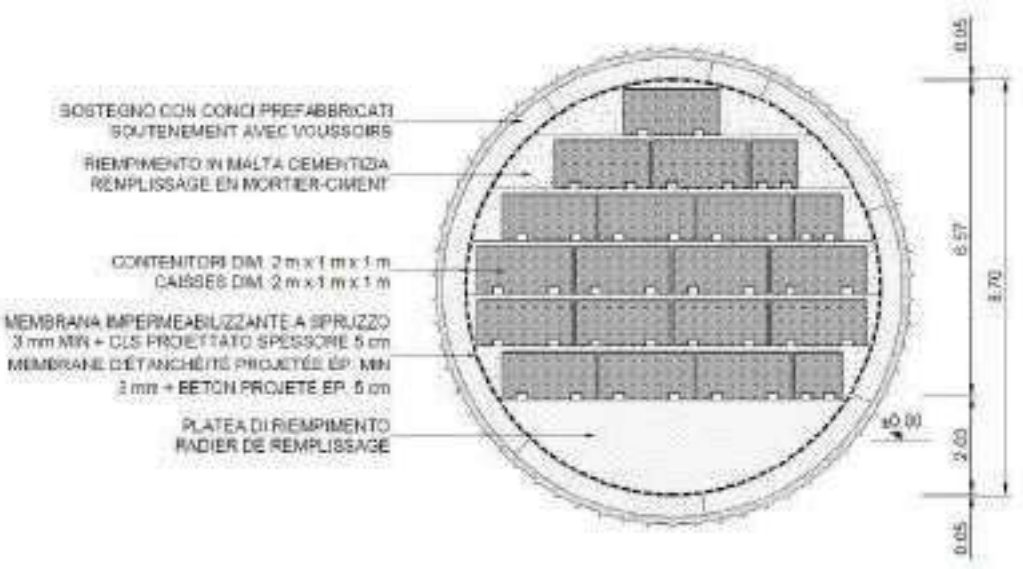


Figura 8 – *Sezione stoccaggio rocce verdi Maddalena 2*

Il dettaglio tecnico relativo alla gestione del materiale di scavo contenente rocce verdi, è illustrato nell'elaborato di progetto definitivo della variante: PRV_TS3_C3A_7610: Relazione relativa alla gestione delle rocce verdi.

8.5 **Centrale di ventilazione di La Maddalena**

La centrale di ventilazione di Maddalena costituisce l'unico elemento architettonicamente rilevante in fase di esercizio che è stato modificato dalla variante sicurezza. Essa si colloca in un contesto paesaggistico connotato dall'autostrada A32 in un ambiente agro-forestale. Dal punto di vista delle funzioni si tratta di un edificio strategico in quanto ad esso è demandata la ventilazione e l'estrazione fumi in caso di incendio ed emergenza in galleria.

Rispetto al progetto definitivo approvato la nuova centrale risulta ampliata nelle dimensioni in quanto dovrà sopperire a tutte le funzioni e impianti in precedenza ubicati in val Clarea.

L'altra differenza rispetto al progetto definitivo approvato è data dall'ubicazione della galleria di ventilazione che viene ad essere in connessione con il nuovo imbocco di Maddalena 2 studiato anche in modo da permettere un parziale interramento della centrale che sarà pertanto una costruzione semi-ipogea.

Il progetto è stato sviluppato in coerenza con i criteri e le linee guida che hanno contraddistinto la progettazione sin dalle fasi preliminari. Fra le varie ipotesi si è optato per soluzioni che riprendessero concettualmente la filiera vitivinicola tipica della zona sia per l'architettura della centrale che per l'inserimento paesaggistico:

- L'edificio della centrale ha preso spunto dalle forme tipiche di uno stabilimento per la vinificazione. La scelta dei materiali è avvenuta in coerenza con i principi e i materiali della carta architettonica e paesaggistica. L'inserimento semi-ipogeo è stato attuato inglobando non solo il vallo paramassi, ma anche parte delle coperture degli edifici all'interno di una sequenza di terrazzamenti orientati in direzione est-ovest e degradanti in direzione nord-sud;
- l'inserimento paesaggistico (§ 8.6) si basa su terrazzamenti e vigneti ed interventi di carattere naturalistico. Nella zona prossima alla centrale i terrazzamenti saranno realizzati mediante la posa in opera di muretti in pietra a secco e saranno ricoperti con

uno strato di terra di circa 150 cm; su di essi sarà, quindi possibile prevedere la piantumazione di specie adatte alle condizioni climatiche e di luminosità tenuto conto della proiezione delle ombre del viadotto Clarea e dello svincolo di Chiomonte;

- l'inerbimento del tetto dell'edificio di ventilazione mediante semina di un miscuglio di sementi erbacee. Tale miscuglio sarà composto da specie rustiche, di taglia bassa e idonee alle condizioni climatiche, tali da produrre scarso fiorume al fine di non creare problematiche all'impianto di aspirazione del sistema di ventilazione delle stazioni;

Nella figura che segue si riporta lo schizzo della centrale utilizzato nell'ambito del Masterplan da cui è scaturita la successiva progettazione. In **Figura 10** sono rappresentati alcuni schemi grafici e materiali mentre in **Figura 11** è riportata la fotosimulazione.

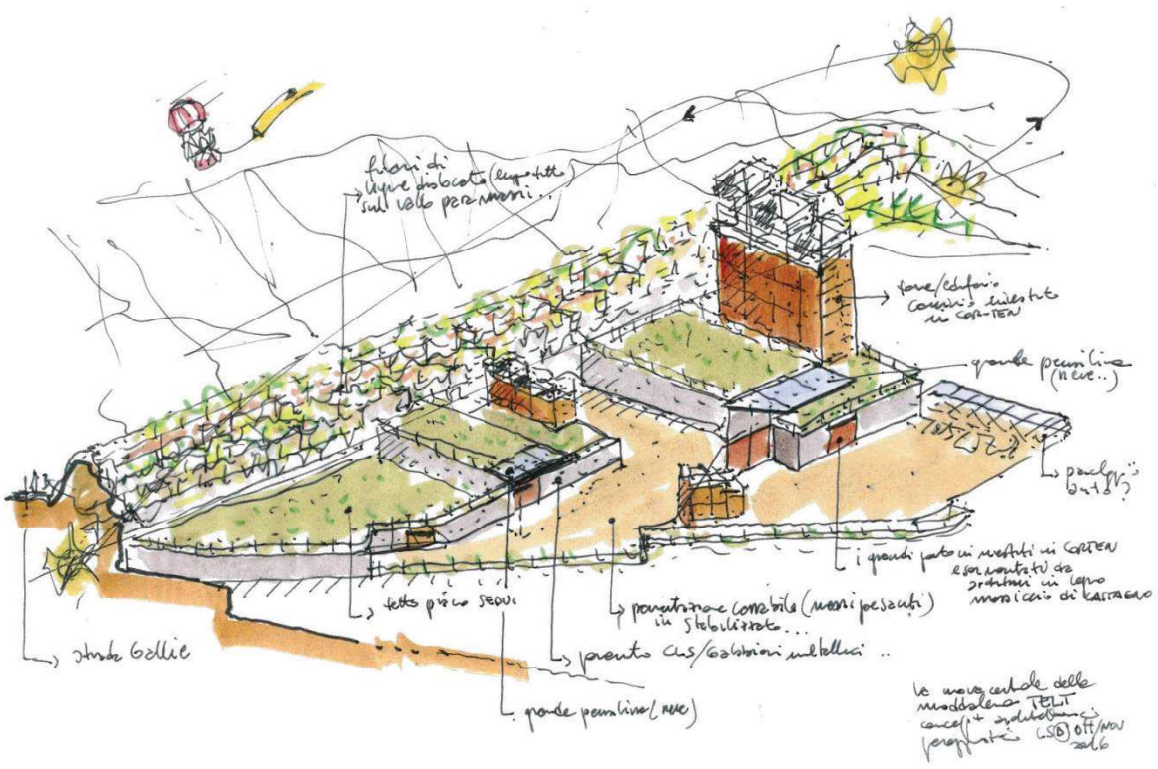


Figura 9 – *Masterplan della centrale di ventilazione*



Figura 10 – *Il progetto architettonico della centrale di ventilazione*



Figura 11 – *Fotoinserimenti della centrale di ventilazione della Maddalena*

8.6 **Gli interventi di inserimento ambientale – La Maddalena**

Oltre alla centrale di ventilazione, principale nuova opera in esercizio, il progetto di sistemazione finale ed inserimento paesaggistico ha interessato tutte le aree di occupazione temporanea delle are di cantiere e si compone degli interventi di seguito descritti:

- inerbimento di tutte le superfici soggette a ripristino, compreso il vallo paramassi. L'intera superficie di intervento, ad esclusione dei tetti degli edifici di ventilazione, sarà inerbita con un miscuglio di sementi costituito da graminacee (80%) e leguminose (20%) adatto per l'area di intervento in quanto composto da specie tipiche delle serie vegetazionali presenti in loco. Esse presentano una buona capacità di copertura del suolo (contrastando così l'erosione) e basse esigenze manutentive. L'inerbimento verrà eseguito tramite idrosemina su tutte le superfici oggetto d'intervento;
- piantumazione di colture antiche che rappresentano un importante collegamento con la tradizione e il paesaggio valsusini, in particolare il vitigno Avanà e il melo cultivar "Caporal".

Sulle superfici oggetto d'intervento si prevede la stesura di uno strato di terreno di coltivo di un metro nelle porzioni interessate da piantumazioni e di almeno 30 cm sulle superfici di solo inerbimento. Non si prevede l'apporto di terreno di coltivo sul vallo paramassi, in quanto la terra armata presenta già una finitura esterna idonea ad un intervento di inerbimento tecnico eseguito tramite idrosemina.

Per quanto attiene Maddalena, le difese spondali lungo la sponda sinistra del torrente Clarea verranno smantellate e l'area sarà ripristinata allo stato *ante operam* con interventi

naturalistici con impiego di specie autoctone tipiche dei boschi presenti e delle cenosi riparie sviluppate lungo le sponde del torrente. In particolare si prevede il ripristino della morfologia originaria e una sistemazione di tipo naturalistica, mediante messa a dimora di specie autoctone caratteristiche del contesto vegetazionale. Le specie impiegate avranno taglia differente, così da rendere maggiormente eterogenei i popolamenti. Si prevede l'impiego di entità pioniere indigene, in grado di preparare le condizioni idonee all'affermazione spontanea delle specie caratteristiche delle fitocenosi limitrofe disposte in modo naturaliforme. Tra le specie pioniere è previsto l'impiego di betulla, pioppo tremolo e sorbo montano, specie frequenti all'interno dei castagneti e querceti acidofili, associate al frassino maggiore, castagno e rovere. Tra gli arbusti si prevede l'impiego di nocciolo, frangola e sanguinella. Nello specifico caso di Maddalena, nell'area ad est del Clarea, considerata la presenza di nuclei infestanti di *Buddleja davidii* nelle adiacenze, si ritiene opportuno prevedere la messa a dimora di alberi e arbusti su tutta la superficie da ripristinare, evitando la creazione di radure. Queste infatti, pur essendo interessanti e utili dal punto di vista della diversificazione ambientale, potrebbero rappresentare delle aree di più facile colonizzazione da parte di specie esotiche invasive come la buddleja. Si prevede infine la disposizione sparsa sull'intera superficie del sito, di cumuli di ramaglie, piccole cataste di legna, cumuli di pietre e ceppaie, al fine di creare dei rifugi per la piccola fauna (rettili, micromammiferi, piccoli uccelli) e per rendere disponibile materiale morto (necromassa) biologicamente indispensabile nell'ecosistema. Per quanto riguarda le aree interessate dalle scogliere in fase di cantiere lungo il torrente Clarea, si prevede il ripristino della vegetazione ripariale mediante la piantumazione di salice rosso e salice ripaiolo, specie caratteristiche degli arbusteti ripariali.

L'insieme degli interventi paesaggistici nell'area di La Maddalena è riportato nella successiva **Figura** 12.

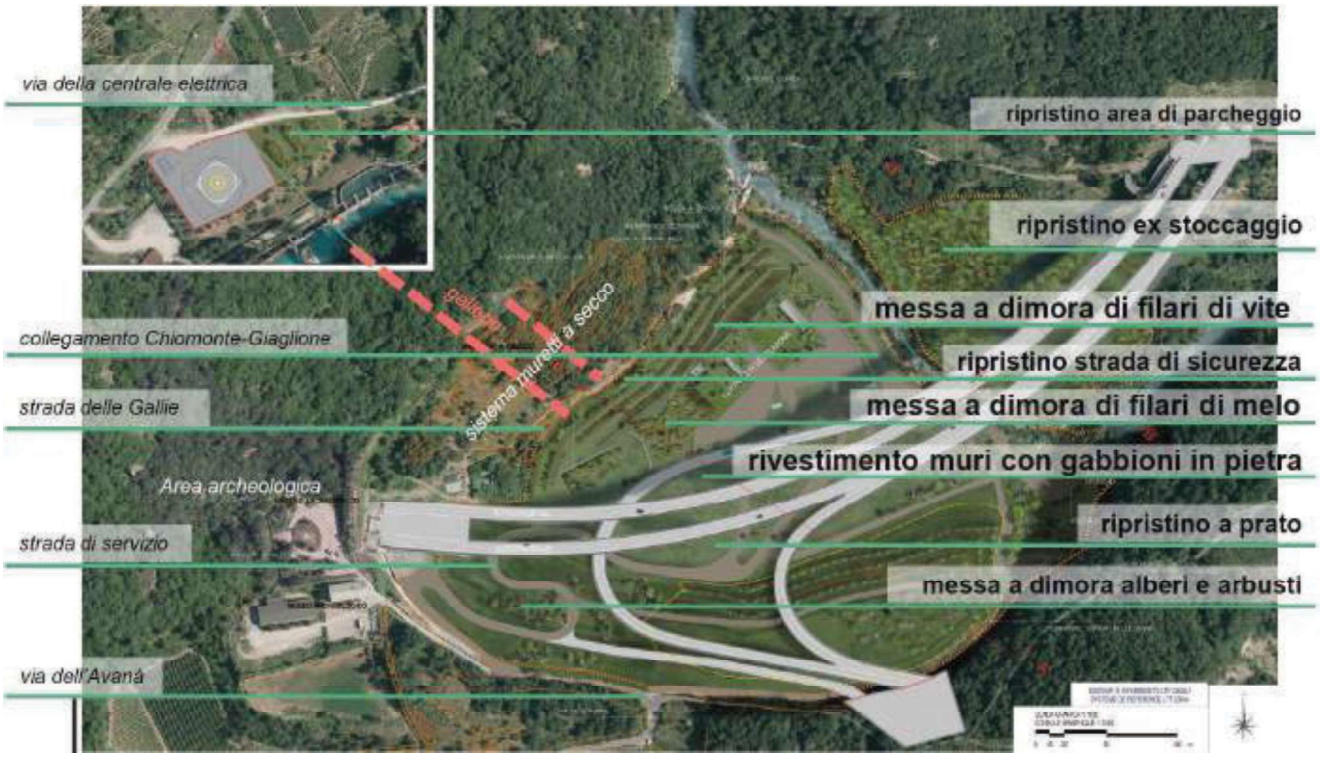


***Figura 12** – Inserimento paesaggistico e sistemazione finale - La Maddalena*

8.7 **Gli interventi di sistemazione finale - Salbertrand**

La variante non comporta in comune di Salbertrand alcun tipo di opera definitiva e, di conseguenza, non vi sono inserimenti di nuove opere nell'ambiente. Il lungo periodo di permanenza del cantiere e la valenza naturalistica delle zone circostanti a quella industriale utilizzata nel corso dei lavori hanno fatto propendere per un ripristino in ottica prioritariamente naturalistica e tale da consentire un netto miglioramento rispetto alla situazione attuale.

Come rappresentato nella planimetria di progetto (PRV_TS3_C3C_7410: Interventi di ripristino finale cantiere di Salbertrand) la cui immagine è anche riportata nella successiva **Figura 13**, è stata prevista la creazione di superfici boscate e arbusteti, alternati ad ambienti aperti, così da migliorare la complessità ambientale e creare habitat diversificati per le diverse specie di fauna e flora.

Come descritto anche nel successivo capitolo della fase di costruzione le mitigazioni anticipate in fase di cantiere saranno mantenute anche nella fase di esercizio. Questi importanti nuclei di vegetazione autoctona, ormai affermati al momento dei ripristini finali, risulteranno particolarmente utili per accelerare il processo di ricolonizzazione spontanea dell'area di cantiere industriale utilizzata in fase di costruzione.

Le formazioni forestali e gli arbusteti saranno eterogenei e costituiti da specie indigene e di provenienza locale certificata; in particolare si prevede il ripristino di superfici boscate mediante l'impiego di specie che già naturalmente caratterizzano le comunità vegetali (fitocenosi) dell'area, alternando specie a carattere pioniero a entità tipiche di formazioni più mature e stabili. In particolare: pino silvestre, pioppo bianco, betulla bianca, acero di monte, frassino maggiore, olivello spinoso, lantana, sanguinella, biancospino, ligustro comune e ciliegio canino. Gli interventi di ripristino prevendono inoltre il mantenimento di ampie superfici a prateria, la cui importanza è confermata dalle indagini condotte nelle fasi iniziali del presente studio di impatto ambientale. Allo stato attuale le praterie presenti nel sito di Salbertrand risultano infatti ampiamente frequentate dalla fauna selvatica, principalmente ungulati, per esigenze trofiche ossia di alimentazione.

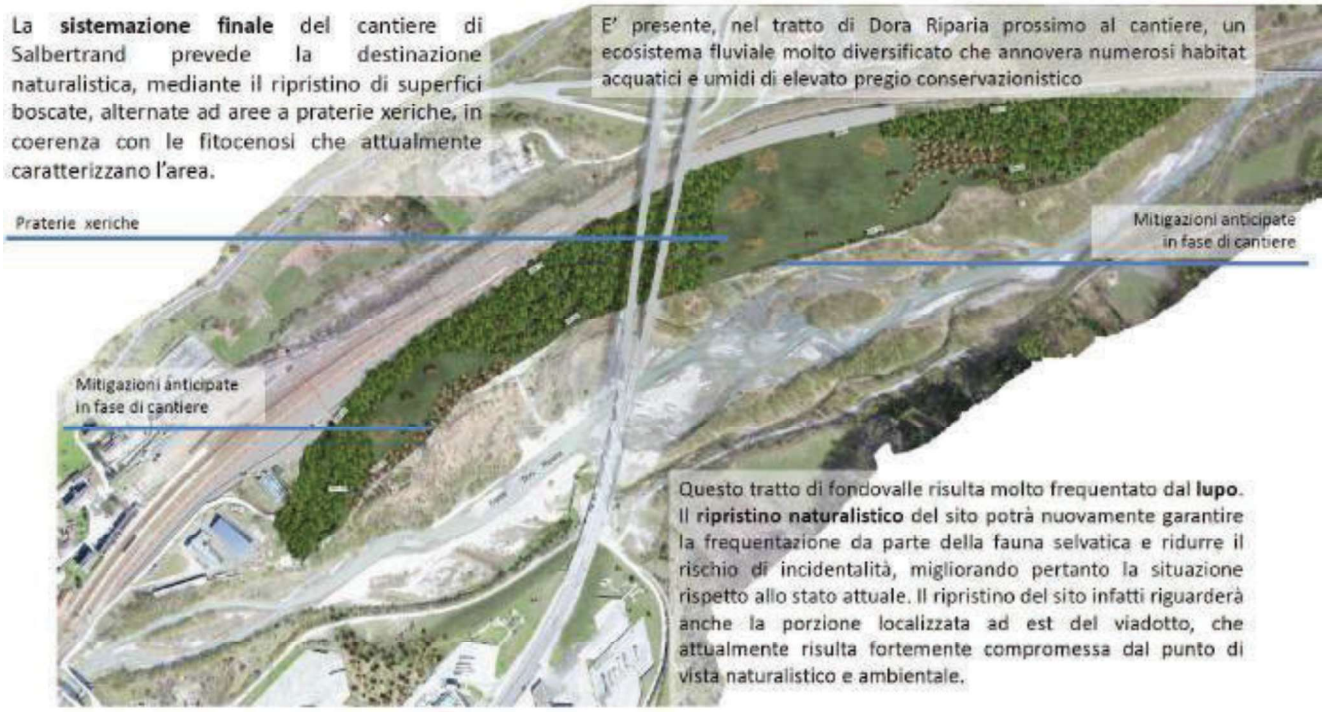


***Figura 13** – Interventi di ripristino e sistemazione finale area di cantiere di Salbertrand*

8.8 **Cavidotto interrato a 132 kV**

Nel Progetto Definitivo approvato, al fine di alimentare le frese in partenza dall'imbocco est del Tunnel di Base, si prevedeva la realizzazione (anticipata rispetto al cantiere) di una linea di 7,8 km in cavo in doppia terna 132 kV per l'allaccio del nuovo impianto di Sottostazione elettrica / Posto di Alimentazione di Susa alla stazione [redacted] di Venaus. Il tracciato del cavidotto si sviluppava prevalentemente lungo la viabilità locale o su aree già impegnate da altre infrastrutture. Nella parte terminale era prevista la posa dei cavi all'interno di aree di proprietà o in concessione al futuro promotore dell'opera.

Nell'ambito della variante in oggetto non è più necessario anticipare la costruzione di questo collegamento in quanto le frese possono essere alimentate dalla stessa cabina utilizzata nel corso dei lavori di scavo del cunicolo esplorativo integrata da una seconda in grado di rispondere alle nuove esigenze di scavo. Questo aspetto permette quindi di apportare un miglioramento al progetto e una riduzione di impatto nell'area della piana di Susa come di seguito descritto.

- nella prima parte il tracciato ricalca la soluzione del progetto definitivo: dalla sottostazione di Venaus percorre un breve tratto di viabilità di servizio, fino a raggiungere la SP 210. Il cavidotto percorrerà poi tale viabilità per circa 1,4 km, fino a raggiungere il punto in cui la nuova linea ferroviaria in tunnel sottopassa la SP 210;

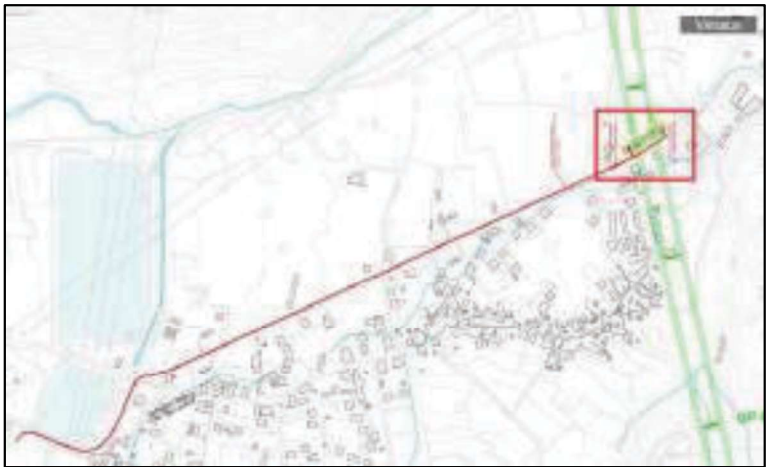


Figura 14 – *Prima parte del tracciato del cavidotto 132 kV, coincidente con il progetto definitivo approvato*

- a tale punto sarà realizzato un collegamento verticale tramite due pozzi per permettere ai cavi di raggiungere il tracciato ferroviario all'interno del Tunnel di Base. Da qui, fino all'imbocco lato Italia del tunnel, il cavo sarà posato in sede ferroviaria;
- infine, all'interno della stazione internazionale di Susa, il tracciato è previsto ritornare sul tracciato del progetto definitivo approvato e proseguirà in sede ferroviaria fino alla sottostazione elettrica/punto di alimentazione di Susa per 1,0 km circa.

La lunghezza complessiva del tracciato del cavidotto a seguito della variante sarà sostanzialmente invariata rispetto a quella del progetto definitivo approvato (circa 7,8 km) ma l'aspetto più rilevante è costituito dal fatto che ora solo 1,4 km vengono posati in superficie (ad una quota di -1,6m rispetto al piano viabile della SP210) mentre la restante tratta corre all'interno del tunnel di base.

L'insieme del tracciato del cavidotto è visualizzato su ortofoto nella figura che segue. In tale immagine risulta evidente il ridotto sviluppo in superficie (tratteggio in bianco) e l'importanza

del tratto eliminato (tratteggio arancione) in quanto spostato all'interno del tunnel di base (linea continua verde).

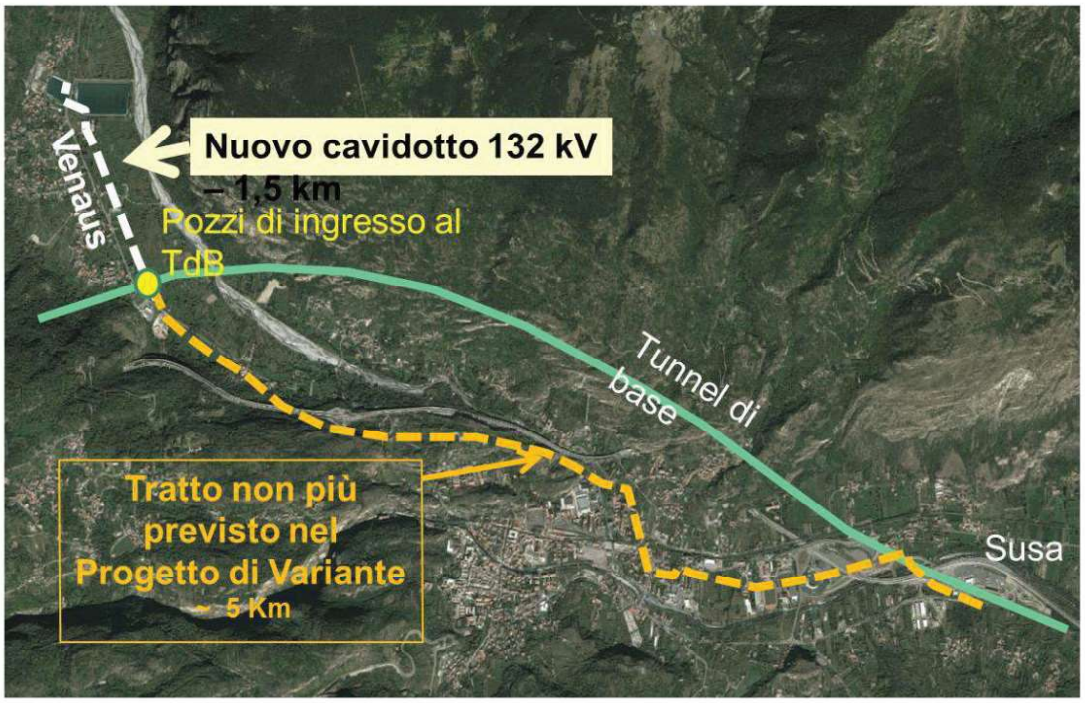


Figura 15 – *Inquadramento territoriale del tracciato del nuovo cavidotto 132 kV rispetto al progetto definitivo approvato*

9. SINTESI DEL PROGETTO: FASE DI COSTRUZIONE

La fase di costruzione rappresenta il vero tema della variante sicurezza il cui obiettivo risulta quello di garantire, nel mantenimento della compatibilità ambientale, il miglior profilo di tutela per il personale di cantiere e, in subordine, per tutti i mezzi, impianti e attrezzature utilizzate. Questo obiettivo assume esso stesso valenza ambientale in quanto la prevenzione da vandalismi, sabotaggi, incendi, fumi e rifiuti nocivi, spesso dispersi nell'ambiente durante episodi di violenza, scontri e guerriglia, costituiscono un grave rischio sia nei confronti della salute che della contaminazione ambientale.

Gli esiti degli studi sulla sicurezza, descritti al capitolo 3, hanno determinato, come già anticipato in parti precedenti del testo, modifiche nella localizzazione e funzionalità dei principali cantieri rispetto al progetto definitivo approvato.

In estrema sintesi, la variante riduce in modo significativo le attività nella piana di Susa sia per i tempi di presenza (più che dimezzati) che per le installazioni impiantistiche ed attività svolte. Tali attività e funzioni vengono spostate geograficamente e ripartite fra Maddalena (Chiomonte) e Salbertrand).

Come evidenziato nelle figure che seguono l'elemento principale di modifica dell'assetto dei cantieri è conseguenza dell'inversione della direzione dello scavo del tunnel di base: anziché da Susa in direzione Francia questa porzione sarà infatti scavata da Maddalena in direzione Susa.

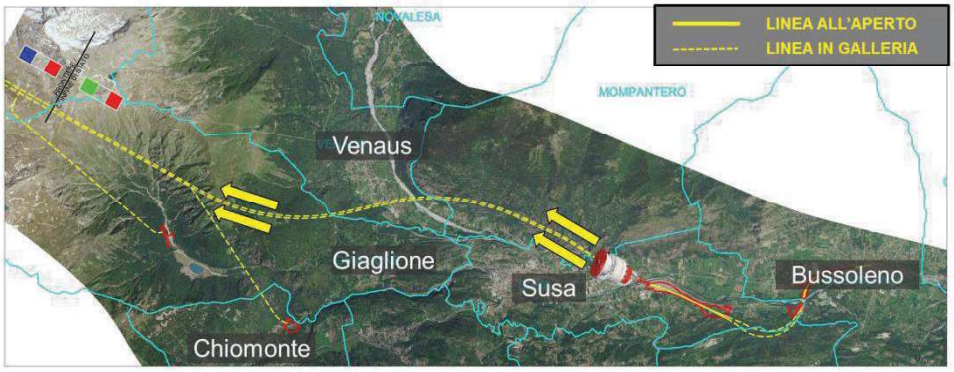


Figura 16 – *Configurazione dello scavo da Susa (progetto definitivo approvato)*

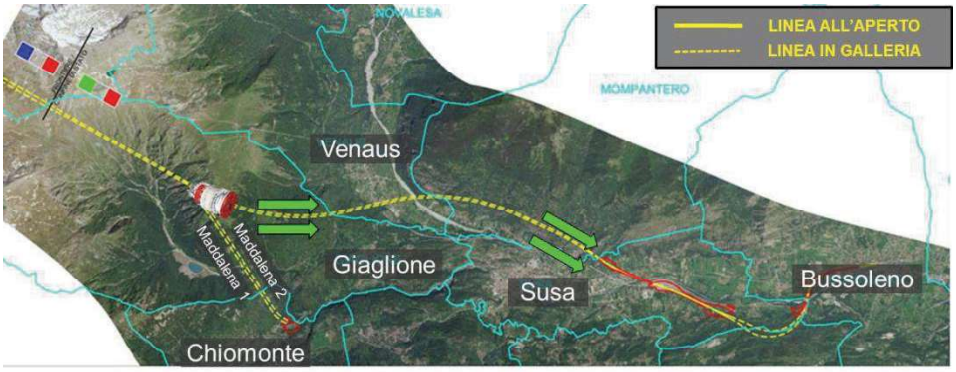


Figura 17 – *Configurazione dello scavo da Chiomonte (variante sicurezza)*

Le lavorazioni di pertinenza della zona dell'imbocco est di tutta la piana (in conseguenza dell'assenza di uscita di materiale di scavo e relativa gestione) riguarderanno pertanto la sola

costruzione della galleria artificiale all'imbocco e delle opere all'aperto. Anziché il più impegnativo montaggio della fresa (fase iniziale dei lavori) il cantiere presso l'imbocco est del tunnel di base a Susa sarà quindi impegnato dall'attività di smontaggio a fine scavo modificando in modo molto significativo anche il planning:

- Progetto definitivo approvato: attività previste a Susa dal tempo T0 al mese 74 (74 mesi);
- Progetto definitivo seguito variante sicurezza: attività previste a Susa dal mese 71 al mese 103 (32 mesi).

Le altre modifiche significative della variante sicurezza (tipologia, funzioni, localizzazione dei cantieri e logistica) sono le seguenti:

- estensione di spazi, funzioni e lavorazioni rispetto all'attuale cantiere a La Maddalena oltre all'inserimento di un'area di parcheggio a Colombera;
- introduzione di una nuova area di cantiere a Salbertrand;
- eliminazione della centrale di ventilazione in val Clarea e quindi di ogni attività di cantiere nella val Clarea;

Sulla base di queste premesse vengono trattati nei successivi paragrafi:

- lo scenario e i criteri della progettazione dei cantieri;
- le tipologie di cantiere, l'ubicazione e le principali attività previste;
- la descrizione tecnica e le mitigazioni ambientali delle singole aree di cantiere;
- la logistica e la movimentazione dello smarino;
- gli indirizzi di gestione ambientale.

9.1 **Scenario e criteri di progettazione delle aree di cantiere**

I criteri generali di progettazione delle aree di cantiere, pur nei vincoli imposti dai nuovi criteri di sicurezza, in particolare in tema di trasporto su gomma dello smarino, fanno leva sui principi guida utilizzati sin dalle fasi preliminari del progetto e così riassumibili nello specifico della variante:

- riduzione all'essenziale degli ingombri, ottimizzando le funzioni;
- eliminazione dei campi base per le maestranze con ospitalità nelle strutture ricettive del territorio;
- movimentazione dei materiali di scavo ricorrendo il più possibile a mezzi e dotazioni elettriche e, per il trasporto di lunga percorrenza, alla rete ferroviaria;
- svolgimento delle principali lavorazioni in ambienti chiusi (contenimento diffusione polveri e rumore) trasformando i cantieri in veri e propri stabilimenti industriali;
- facilità di allaccio alle reti dei pubblici servizi;
- ritorno di esperienza del cantiere di La Maddalena per la gestione ambientale e l'adozione di *"best practices"* e *"best technologies";*
- ottimizzazione delle ricadute economiche ed occupazionali per il territorio sul modello della *"Démarche Grand Chantier"* francese applicando le opportunità della Legge regionale n.4 dell'aprile 2011.

Lo scenario costruttivo di riferimento per la realizzazione delle opere sotterranee e all'aperto e dei cantieri, così come modificato rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo approvato è presentato nella tabella che segue.

Opera	Progressiva del tracciato – (pk) del binario pari		Lunghezza [m]	Metodo di scavo	Direzione di scavo
	Inizio	Fine			
Tunnel di base + Galleria Maddalena + Area di sicurezza di Clarea	Area di sicurezza di Clarea				↓
	52+598	53+417	819	Tradizionale	
	53+417	55+950	2'533	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
	55+950	57+400	1'450	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte confinato	
	57+400	61+076	3'676	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
	Imbocco Est Tunnel di Base				
Piana di Susa – opere all'aperto (stazione internazionale, opere di linea, viabilità, area tecnica, cavidotto 132 kV, etc.)					
Tunnel di interconnessione	Imbocco ovest tunnel di interconnessione				
	1.950 m (binario pari) 1.750 m (binario pari)			Tradizionale con esplosivo Drill&Blast (D&B)	↓
	Imbocco est tunnel di interconnessione				
Innesto Bussoleno – opere all'aperto					

Tabella 3 – *Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione*

9.2 **Tipologie, ubicazione e attività di cantiere**

In continuità con quanto previsto nel Progetto definitivo approvato, i cantieri della nuova linea Torino-Lione sono distinti in:

- **imbocchi:** i cantieri degli imbocchi sono caratterizzati dalla presenza delle attrezzature necessarie allo svolgersi dei lavori di ingegneria civile necessari per la realizzazione delle opere in sotterraneo;
- **aree di lavoro**: ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro per la realizzazione delle opere all'aperto (rilevati, trincee, fabbricati, ecc.). In questa categoria rientrano anche semplici aree a supporto, ad esempio per lo stoccaggio di materiali.
- **aree industriali**: si tratta di aree che forniscono supporto ai cantieri d'imbocco e alle aree di lavoro. In essi sono poste le attrezzature e gli impianti non strettamente legati al luogo della costruzione quali, ad esempio, l'impianto per la produzione di aggregati (impianto di valorizzazione) o l'impianto di prefabbricazione per la realizzazione dei conci di rivestimento della galleria.

Questa terminologia è stata applicata anche nella trattazione e descrizione delle aree di cantiere modificate dalla variante sicurezza.

La **Tabella 4** riporta la nomenclatura utilizzata e la descrizione delle attività principali svolte in ogni sito. Per completezza di lettura la tabella espone il quadro globale delle aree di cantiere del progetto della nuova linea Torino-Lione. Le aree caratterizzate da eliminazione o riduzione di azioni e pressioni di progetto a seguito della variante sono evidenziate **in verde**. Sono viceversa evidenziate **in rosso** quelle che risultano soggette a impatti negativi incrementali sull'ambiente o non valutati in precedenza. **In grigio** sono infine evidenziate le

situazioni di invarianza rispetto al progetto definitivo approvato, anch'esse non oggetto di riesame di impatto ambientale in quanto immutato.

DENOMINAZIONE	PRINCIPALI ATTIVITÀ / OPERE DA REALIZZARE	SUPERFICIE OCCUPATA
Area di lavoro "Susa Autoporto"	Attività di supporto ai cantieri di costruzione: Opere a cielo aperto "piana di Susa".	13 ha
Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base"	Smontaggio fresa nella galleria artificiale.	5 ha
Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" + Cantiere "Innesto Bussoleno"	Imbocco est del tunnel di interconnessione. Opere a cielo aperto per l'innesto tra la nuova linea Torino-Lione e la linea storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti).	0,4 ha + 0,5 ha
Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	Imbocco ovest del tunnel di interconnessione. Opere preparatorie a cielo aperto piana di Susa.	10 ha
Cantiere "Imbocco de La Maddalena"	Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea Getto dei rivestimenti definitivi della galleria della Maddalena Opere a cielo aperto (centrali di ventilazione) Gestione e logistica del materiale scavo del tunnel di base	12 ha
Area di Colombera	Parcheggio	0,3 ha
Cantiere "Area industriale di Salbertrand"	Impianto valorizzazione, stoccaggio conci e impianto trattamento acque, area di carico su treno	14 ha
Cantieri siti di Caprie e Torrazza	Valorizzazione e recupero ambientale dei siti	3 ha + 6,4 ha
Cantiere in Val Clarea	Costruzione della centrale di ventilazione	0,56 ha (area di 2,3 ha se comprensiva della viabilità di accesso) Eliminato con la variante

Tabella 4 – *Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative*

Nelle successive **Figura 18** e **Figura 19** viene visualizzato l'estensione di occupazione del suo a La Maddalena e il perimetro della nuova area industriale di Salbertrand.

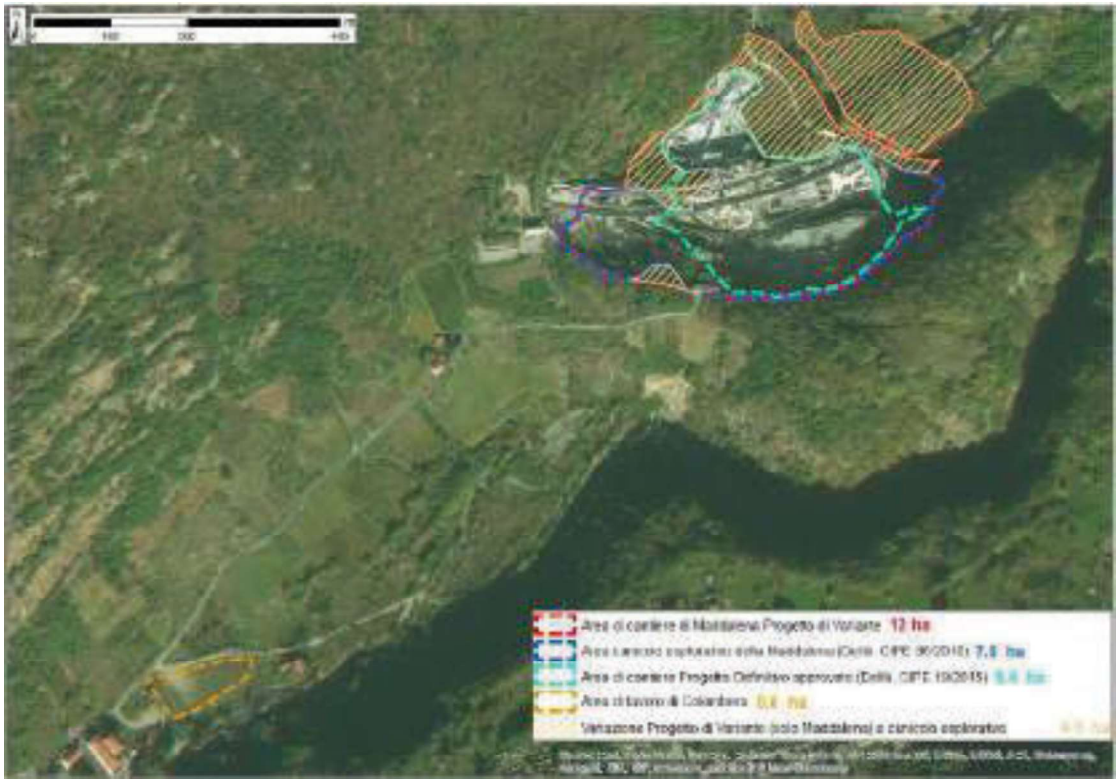


Figura 18 – *La Maddalena – occupazione del suolo*



Figura 19 – *Salbertrand – occupazione del suolo*

9.3 Descrizione tecnica e mitigazioni ambientali delle singole aree di cantiere oggetto di variante

In coerenza con quanto indicato nel precedente paragrafo 9.2 vengono di seguito descritte le aree di cantiere per le quali la variante sicurezza introduce modifiche tali da richiedere una nuova verifica di compatibilità ambientale:

- Cantiere di imbocco de La Maddalena, ampliata ed estesa in sinistra idrografica del torrente Clarea (**Figura 21**);
- Area di parcheggio "Colombera" (in alto in **Figura 21**);
- Area industriale di "Salbertrand" (**Figura 23**).

9.3.1 La Maddalena

L'area di "La Maddalena" si sviluppa nel comune di Chiomonte, al di sotto del viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia e occupa circa 125.000 m^2.

L'area di cantiere, sviluppata nel Progetto Definitivo approvato tenendo conto della planimetria di cantiere del progetto esecutivo del cunicolo esplorativo de la Maddalena in fase di realizzazione e della posizione ad oggi in progetto dei piloni dei viadotti autostradali di svincolo, è stata adeguata per permettere l'avanzamento dello scavo su più fronti contemporaneamente, in particolare:

- galleria di connessione 1;
- galleria di Maddalena 2;
- galleria di connessione 2;
- sito sotterraneo di sicurezza;
- galleria pari e dispari del tunnel di base (dal sito di sicurezza all'imbocco Est di Susa).

Le differenti fasi di lavoro previste durante tutto l'arco di tempo interessato dai lavori hanno richiesto adeguamenti alle attività previste in superficie con conseguente aggiornamento di layout dell'area.

Le attività di cantierizzazione dell'area, di movimentazione dei mezzi, del personale e del materiale inizieranno a seguito della realizzazione dei due viadotti di svincolo dell'autostrada A32, che saranno utilizzati per l'accesso all'area.

Il piazzale attuale di cantiere sarà ampliato per recuperare gli spazi necessari alla realizzazione dell'imbocco di Maddalena 2 e conseguentemente consentire il lancio della fresa in sotterraneo. Il cantiere occuperà anche un'area in orografica sinistra del torrente Clarea, accessibile per mezzo di un ponte Bailey. Questa nuova area è composta da una zona pianeggiante (in corrispondenza dei viadotti autostradali) e da un tratto più acclive, che risalgono paralleli al torrente Clarea, che necessita di sistemazioni e regolarizzazioni del fondo prima di poter essere utilizzato. Oltre a queste aree si utilizzerà una parte del piazzale di sbarco dei viadotti di svincolo, posto al di sopra dell'attuale sito di deposito del materiale di scavo estratto dal cunicolo esplorativo di Maddalena. Su tale area saranno installati uffici, spogliatoi e locali refettorio per gli impiegati e maestranze. La sua posizione dominante rispetto ai piazzali di lavoro e gli imbocchi la rende ottimale come punto di accoglienza per i visitatori al cantiere.

Farà parte del cantiere anche un parcheggio operai posto in adiacenza all'attuale eliporto sul sito di Colombera.



***Figura 20** - Legenda (Doc. Rif. PRV_TS3_C3A_6433: Planimetria area di cantiere su ortofoto)*

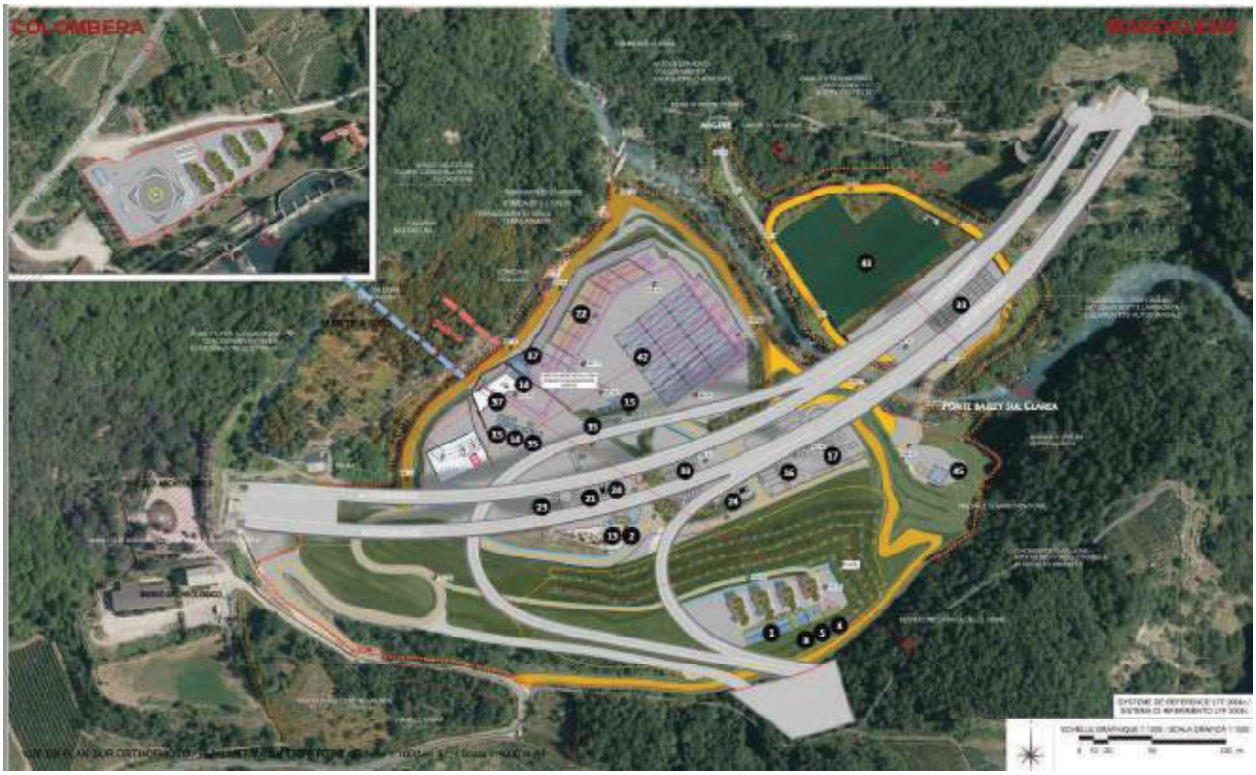


Figura 21 *– Cantiere di imbocco de La Maddalena e area di parcheggi di Colombera*

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali di scavo all'area industriale di "Salbertrand" sarà effettuato via gomma, utilizzando esclusivamente la viabilità autostradale come meglio descritto al successivo paragrafo 9.4.

Per quanto riguarda l'area di Maddalena ovest, gli interventi mitigativi anticipati in fase di cantiere rispetto a quanto descritto al precedente paragrafo 8.6 sono rappresentati da piantumazione con arbusti autoctoni sulle scarpate della strada di accesso al cantiere e della strada Giaglione-Chiomonte e copertura del muro della berlinese con edera.

In considerazione dell'importanza di questa area la visualizzazione del progetto è stata complessivamente rappresentata (situazione attuale, simulazione in fase di cantiere e di esercizio) nel successivo paragrafo 21 relativo al tema del paesaggio.

9.3.2 Area industriale di Salbertrand

L'area industriale "Salbertrand", le cui attività erano previste a Susa nel progetto definitivo approvato, sarà realizzata a supporto dei cantieri per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto per la fornitura degli inerti.

Il layout di cantiere comprende l'impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati, l'impianto per la prefabbricazione dei conci e l'area di carico per l'evacuazione del marino mediante treno.

L'area si sviluppa su una superficie di circa 12.6 ha, posizionandosi nella fascia attualmente compresa tra l'autostrada A32 Torino-Bardonecchia e la ferrovia, in corrispondenza dell'attuale area di servizio "Gran Bosco".



Figura 22 – *Legenda (Doc. rif PRV_TS3_C3A_7862: Area industriale di Salbertrand - Planimetria su ortofoto)*

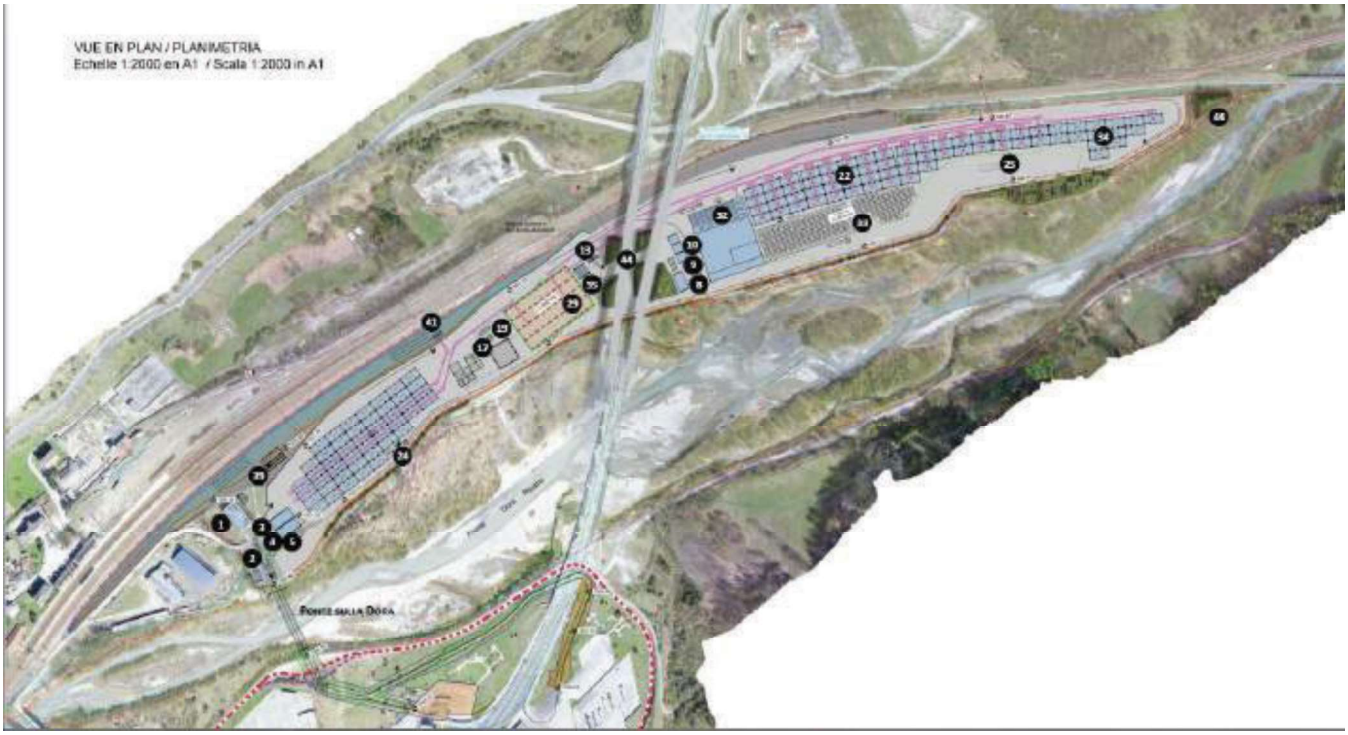


***Figura 23** – Layout di cantiere – Area industriale di Salbertrand*

L'area è suddivisa principalmente su due livelli:

- Piano area industriale di estensione circa 110.000 m^2 posizionata all'attuale quota di piano campagna;
- Piano area caricamento su treno di estensione circa 14.000 m^2.

La continuità tra le due aree è garantita dalla strada di collegamento posta sul lato ovest del cantiere.
L'area di cantiere, dallo studio delle fasce PAI dell'Autorità di Bacino, si trova in parte all'interno di una fascia B di esondazione, ossia con tempo di ritorno di 200 anni. Al fine di garantire la corretta progettazione del cantiere in sicurezza, tutti i principali impianti e le principali utenze presenti sul cantiere saranno tenute sopraelevate di 1 m rispetto alla quota prevista di esondazione. I muretti demandati a tale funzione saranno realizzati longitudinalmente rispetto alla direzione di deflusso del fiume per garantire la permeabilità all'eventuale passaggio dell'acqua.
In analogia alla posizione degli impianti saranno rese trasparenti al passaggio dell'acqua anche le recinzioni esterne di cantiere poste a ridosso delle zone che potrebbero essere interessate da un'eventuale piena del fiume.
I silos di stoccaggio dello smarino ed inerti saranno posizionati su strutture sopraelevate con piloni di fondazione di altezza superiore ai 3 m per permettere il caricamento dei camion.
Gli unici elementi che rimarranno interferenti con impronta a terra saranno l'impianto di prefabbricazione dei conci, la coclea di scaricamento dello smarino e l'impianto di trattamento delle acque. Si è valutato a tala proposito la percentuale di riduzione degli spazi "trasparenti" rispetto all'estensione complessiva dell'area industriale.
Il cantiere sarà accessibile, durante l'intero periodo di cantierizzazione, direttamente dall'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia provenendo da Torino: i mezzi diretti al cantiere usciranno allo svincolo dell'area di servizio su viabilità ordinaria. Il piazzale dell'area sarà adeguato e installato un ponte provvisorio bailey per permettere alla pista di cantiere di scavalcare la viabilità esistente e la Dora Riparia.
I mezzi in uscita dal cantiere percorreranno la stessa pista in senso opposto e potranno immettersi in autostrada in direzione Torino.
La movimentazione degli aggregati e dello smarino tra le diverse zone di lavorazione dell'area industriale (impianto di valorizzazione, impianto di caricamento su treno, stoccaggio inerti etc.) sarà realizzata mediante nastri trasportatori chiusi ed insonorizzati.
L'approvvigionamento degli aggregati per i cantieri "La Maddalena", "Imbocco Est Tunnel di Base", "Imbocco Ovest Interconnessione" e "Opere cielo aperto Susa" avverrà su gomma utilizzando la viabilità autostradale. Si prevede, nei periodi di massima produzione di smarino, una movimentazione media di circa 330 camion/giorno (sola andata).
A seguito della posa del terreno vegetale derivante dallo scotico e della relativa preparazione, è previsto un inerbimento di tutta la superficie mediante tecnica dell'idrosemina e l'impiego di un miscuglio di specie locali e competitrici, in grado di garantire una rapida copertura della superficie di intervento. Quale utile accorgimento per garantire anche l'insediamento di specie perenni tipiche del contesto vegetazionale dell'area, si prevede la posa dei cespi di cannella argentea (*Achnatherum calamagrostis)*, adeguatamente prelevati prima dell'installazione del cantiere e adagiati sulle dune di scotico, nel corso delle attività.
Le mitigazioni anticipate in fase di cantiere sul lato sud della piattaforma (PRV_TS3_C3C_7402 - interventi temporanei e definitivi anticipati in fase di cantiere: area di carico di Salbertrand - planimetria e sezioni) saranno mantenute anche nella fase di esercizio (§ 8.7). Si tratta di nuclei di vegetazione autoctona che saranno ormai affermati al

termine dei lavori e che favoriranno quindi l'accelerazione del processo di ricolonizzazione spontanea sul territorio.

9.4 **Logistica e movimentazione dello smarino**

Si riportano nel seguito le ipotesi assunte per la gestione dei materiali di scavo:

- Tutto il materiale proveniente dagli scavi (ad eccezione del Cl2 scavato nei tunnel di Interconnessione) sarà trasportato via gomma (lungo la A32) dai luoghi di produzione all'area industriale di "Salbertrand", nella quale, in funzione delle caratteristiche, sarà inviato al processo di valorizzazione e trasportato su camion (via A32) o destinato a sito di recupero e valorizzazione definitivo via treno;
- Il materiale scavato dal tunnel d'interconnessione subirà una prima preparazione direttamente sul cantiere di Imbocco Ovest dell'interconnessione: il materiale idoneo a essere steso in rilevati rimarrà sull'area per il suo successivo utilizzo come rilevato nell'area di Susa o Bussoleno; l'aliquota da destinare ai siti di recupero e valorizzazione verrà inviata a Salbertrand via gomma e successivamente raggiungerà Caprie o Torrazza Piemonte via treno.
- Il materiale scavato nelle rocce verdi potenzialmente presenti nel tratto terminale del tunnel di base (lato Susa) non sarà portato a cielo aperto, poiché stoccato all'interno delle gallerie tecniche e pertanto non rientrerà nel bilancio finale di materiale.

9.5 **Gestione ambientale dei cantieri**

L'elaborato di "Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di progetto esecutivo, del manuale di gestione ambientale dei lavori" redatto in fase di progettazione definitiva (PD2_TS3_C3C_0166) descrive le linee guida da rispettare nella stesura del Manuale che disciplinerà la gestione ambientale di ogni attività di cantiere per l'intera durata dei lavori. L'aggiornamento a seguito della variante sicurezza (elaborato PRF_ TS3_C3C_0166) oltre ad applicare tali linee guida alla nuova configurazione di cantiere ha tenuto del ritorno di esperienza della fase di costruzione del cunicolo esplorativo de la Maddalena in conformità con la specifica prescrizione n. 183 di cui alla Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015. Tale prescrizione lega in particolare il monitoraggio ambientale con la gestione del cantiere, in modo che gli esiti di misure e controlli e le azioni di risposta siano continuamente in relazione, efficaci e tempestive. L'illustrazione di tale approccio è inclusa nel capitolo 23 della presente sintesi non tecnica (monitoraggio ambientale).

L'esperienza della fase di scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena consente tuttavia già oggi di validare, in quanto sperimentate, le tipologie di dotazioni impiantistiche, attrezzature ed accorgimenti/procedure seguite avendo sempre come obiettivo la logica del miglioramento continuo.

Ogni approfondimento relativo ai dettagli di progettazione dei cantieri, ivi inclusi gli impianti più tipicamente previsti per la tutela ambientale (es. depurazione delle acque) può essere svolto consultando l'elaborato di progetto PRV_TS3_C3A_6010: Relazione generale illustrativa.

10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE

Il Piano di gestione dei materiali di scavo (rif. PRV_TS3_C3B_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) è stato redatto in accordo con quanto previsto dall'Allegato 5 del DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161. Esso non modifica i siti di recupero e valorizzazione, ma è stato aggiornato per recepire le prescrizioni della delibera Cipe 19/2015, le modifiche alla cantierizzazione e il ritorno di esperienza di Maddalena. Il documento, al quale si rimanda per i dettagli è suddiviso nelle seguenti sezioni:

PARTE 1	ubicazione dei siti di produzione dei materiali
PARTE 2	ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali
PARTE 3	operazioni di normale pratica industriale
PARTE 4	caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale
PARTE 5	protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori
PARTE 6	individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo

- **PARTE 1 - ubicazione dei siti di produzione dei materiali**

Sulla base dei dati progettuali sono stati identificati i seguenti siti di produzione:

1) Settore della Maddalena (gallerie di Maddalena 2 e di Connessione 1 e 2): produzione in banco circa 460.000 m^3 (250.000 m^3 nel progetto definitivo approvato);

2) Tunnel di Base: produzione in banco circa 1.780.000 m^3 (1.500.000 m^3 nel progetto definitivo approvato);

3) Tunnel di Interconnessione: produzione in banco circa 520.000 m^3 (invariato).

4) Eliminazione delle quantità previste (circa 708.000 m^3) per lo scavo della galleria di ventilazione di Clarea (eliminata con la variante)

Il calcolo dei volumi è stato condotto in funzione delle diverse opere in progetto:

- per ciascuna opera, sulla base del profilo geomeccanico è stata eseguita una suddivisione in tratte litologicamente omogenee, calcolando per ciascuna le diverse lunghezze lineari;
- successivamente, dal valore dei metri quadri di sezione del tunnel (variabile in funzione della tipologia di scavo prevista) sono ricavati i diversi volumi di roccia intatta e le tonnellate corrispondenti;
- sulla base dei coefficienti di valorizzazione definiti per ciascuna formazione sono stati quindi calcolati i quantitativi di marino in funzione della classe di valorizzazione di appartenenza.

Per ciascuna litologia sono distinte le quantità attribuibili alle differenti classi di valorizzazione:

- Cl1 – materiali idonei alla realizzazione di aggregati per calcestruzzo;
- Cl2 – materiali idonei alla realizzazione di rilevati;
- Cl3a – materiali da utilizzare per interventi di ripristino ambientale;
- Cl3b – materiali classificati come rifiuto speciale da smaltire in idonea discarica.

Sulla base dei calcoli effettuati è stato ottenuto il bilancio complessivo riportato nella tabella seguente ed è possibile affermare che circa il 60% dello smarino prodotto potrà essere riutilizzato nell'ambito del progetto.

Bilancio Complessivo			
Possibilità di utilizzo	**Quantità a seguito della valorizzazione (t)**	**Fabbisogni (t)**	**Bilancio (t)**
Aggregati per calcestruzzo (Cl1)	2.668.913	2.703.749	**-34.836**
Materiale per rilevati (Cl2)	1.924.095	1.852.622	71.474
Interventi di recupero ambientale (Cl3a)	2.262.130	-	2.262.130
Rifiuti speciali (Cl3b)	382.894	-	382.894

Tabella 1 – *Bilancio dei materiali di scavo*

- **PARTE 2 - ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali**

I siti di utilizzo dei materiali di scavo sono distinti in tre categorie:

- opere in sotterraneo e imbocchi, presso i quali il materiale di scavo risultato idoneo alla produzione di inerti per calcestruzzo è impiegato per la realizzazione delle opere di rivestimento dei tunnel o per la realizzazione delle opere di imbocco (Tunnel di Base e Imbocco Est, Imbocco della galleria Maddalena, gallerie del settore Maddalena, Tunnel di Interconnessione e relativi imbocchi);
- ambiti presso i quali è prevista la realizzazione di rilevati (svincolo di Chiomonte, piana di Susa e settore di Bussoleno, lungo l'attuale tracciato della linea storica) e di opere di attraversamento (ponti sulla Dora Riparia a Susa e ponte posto dopo l'imbocco est del Tunnel di Interconnessione);
- ambiti oggetto di interventi di ripristino ambientale: a) cava della soc. [redacted] srl nel comune di Caprie, [redacted] b) cava della [redacted] spa nel comune di Torrazza P.te, in strada provinciale per Rondissone.

Il trasporto del marino è articolato in due tipologie principali: 1) trasporto del marino rispondente alla qualifica di sottoprodotto; 2) trasporto del marino rispondente alla qualifica di rifiuto speciale.

Il marino gestito come sottoprodotto è inviato all'area industriale "Salbertrand", ossia il cantiere presso il quale si svolgono i processi di valorizzazione dei materiali provenienti dagli scavi degli altri cantieri, e dal quale i materiali non idonei a un successivo riutilizzo saranno avviati, via treno, ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte. Dall'installazione del cantiere industriale saranno approvvigionati in aggregati i seguenti cantieri:

- Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione";
- Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base";
- Cantiere "Maddalena".

I trasporti di materiale tra i quattro siti sopra descritti avverrà tramite l'autostrada A32.

La soluzione prevista nel presente Piano di gestione dei materiali di scavo prevede l'utilizzo del materiale in eccedenza per gli interventi di recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza Piemonte, già previsti nell'ambito del Progetto Definitivo approvato e che costituiscono pertanto un'invariante di progetto.

Il materiale non rispondente ai criteri di definizione di sottoprodotto, se rispondente ai requisiti del DM 5/2/98 e s.m.i., è inviato ad un centro di trattamento e recupero per poi poter essere usato per gli interventi di recupero ambientale o per la costruzione dei rilevati. In caso contrario è avviato a discarica secondo la normativa vigente.

- **PARTE 3 - operazioni di normale pratica industriale**

I materiali saranno scavati con differenti modalità operative, a seconda delle differenti tratte in sotterraneo:

- Per l'ultima parte della tratta del Tunnel di Base (ultimi 300-400 m prima dell'imbocco est) lo scavo interessa la formazione delle prasiniti: il marino generato dallo scavo di questa porzione del tunnel è gestito come rifiuto speciale il cui stoccaggio definitivo si effettuerà nelle tratte delle gallerie Maddalena 1 e Maddalena 2 non utilizzate in fase di esercizio.
- Il marino generato dallo scavo delle altre tratte è invece gestito come terra e roccia da scavo ai sensi del DM 3 agosto 2012 n. 161 e sarà oggetto di operazioni di normale pratica industriale quali: frantumazione primaria, secondaria e terziaria o riduzione del tenore di materiale fine mediante idrocicloni, sistemi di flocculazione o filtropresse.

- **PARTE 4 - caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale**

Nel corso del Progetto definitivo approvato è stata condotta una campagna di analisi di campioni prelevati dalle carote dei sondaggi eseguiti da TELT nel periodo precedente all'anno 2006, i cui esiti sono stati verificati grazie ai nuovi dati d'ingresso costituiti dal ritorno di esperienza dello scavo del cunicolo esplorativo della Maddalena.
Nei test di controllo eseguiti sui materiali sono state riscontrate concentrazioni di arsenico superiori ai limiti di soglia definiti dal D. LGS. n. 152, 3 aprile 2006 (e s.m.i.). La natura di tale concentrazione è verosimilmente legata a fenomeni idrotermali, pertanto ci si aspetta che tali anomalie siano distribuite anche in corrispondenza del Tunnel di Base e della galleria di Maddalena 2, estratto in corrispondenza di questo particolare settore geologico, e che lo smarino debba essere trattato come rifiuto speciale.

- **PARTE 5 - protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori**

Le opere in progetto prevedono attività di scavo in ambiente sotterraneo. I dati della caratterizzazione ambientale condotta in questa fase progettuale dovranno essere verificati in fase di avanzamento delle operazioni di scavo in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

A tale scopo nel Piano di utilizzo sono stati definiti i seguenti aspetti procedurali:

- intervalli di campionamento in fase di avanzamento;
- criteri per il campionamento;
- parametri da analizzare nei campioni prelevati;
- modalità di gestione dei materiali di scavo in attesa della caratterizzazione.

- **PARTE 6 - individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale di scavo**

Le operazioni di trasporto saranno gestite e documentate come previsto dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161, allegato 6.

Il trasporto del materiale di scavo avverrà dai siti di produzione alla stazione di trattamento e valorizzazione di Salbertrand, diversamente da quanto avveniva nel progetto definitivo approvato, nel quale la destinazione era il cantiere di Susa Autoporto.

Da Salbertrand, l'eventuale materiale da gestire come rifiuto speciale pericoloso sarà conferito ai siti di destinazione o alle discariche di smaltimento.

Arriveranno all'area industriale tutti i materiali di scavo in uscita dal portale di Maddalena, il materiale di scavo dell'imbocco Est del tunnel di Base e lo smarino, destinato ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte, proveniente dall'imbocco Ovest dell'Interconnessione.

Dall'installazione del cantiere industriale saranno approvvigionati in aggregati i seguenti cantieri:

- Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione";
- Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base";
- "Cantiere di Imbocco de La Maddalena".

Dall'area di Salbertrand saranno altresì prodotti i conci necessari per l'approvvigionamento in sotterraneo delle frese in avanzamento con cantiere di riferimento Maddalena. I trasporti di materiale tra i quattro siti sopra descritti avviene su gomma, secondo quanto riportato al cap.9.4.

Il trasporto ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte via treno sarà necessario unicamente per il materiale di tipologia Cl3 proveniente dallo scavo dell'interconnessione e per quello proveniente dai tunnel principali scavati da Maddalena.

Il materiale che, a seguito della caratterizzazione ambientale, non dovesse essere compatibile con le condizioni definite dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 e che non presenta concentrazioni di amianto superiori ai limiti di legge viene gestito in accordo con quanto previsto dalla normativa rifiuti valutando tra le seguenti possibilità di destinazione:

1) destinazione ad impianto di trattamento e recupero se il materiale risponde ai requisiti;

del DM 05/02/1998 e smi e risulta idoneo all'impiego come materiale da costruzione in funzione delle disposizione della RP 112 e della RP122. Questo materiale potrà pertanto essere utilizzato presso i siti di destinazione o per la realizzazione di rilevati ai sensi del punto 7.31-bis dell'allegato 1 del DM 05/02/98 e smi;

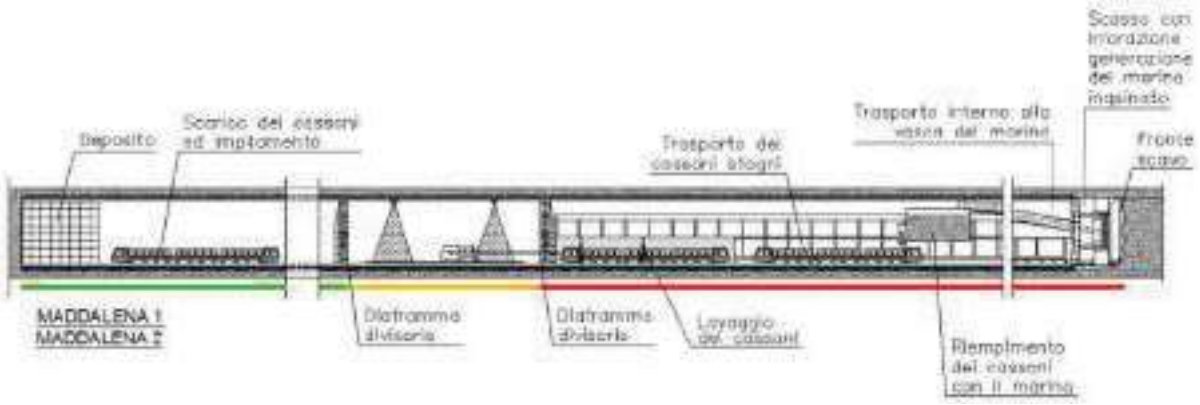
2) destinazione a discarica autorizzata secondo i criteri definiti dal Dm Ambiente 27 settembre 2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica -Abrogazione Dm 3 agosto 2005".

Infine, particolare attenzione sarà posta nella tratta di scavo del settore Mompantero. Nel Progetto definitivo approvato era previsto lo scavo con Martello Demolitore Idraulico da Susa, sigillatura del marino in big bags e trasporto a discarica; per contro, il Progetto di Variante prevede invece lo scavo meccanizzato con la TBM in arrivo da Chiomonte fatto che permette di non fare uscire materiale all'esterno ma stoccarlo all'interno delle parti di gallerie già scavate e non utilizzate in fase di esercizio. I provvedimenti di sicurezza saranno tutti orientati secondo tre principi base:

- Impedire il sollevamento nell'aria delle fibre eventualmente liberatesi (il provvedimento più efficace e più diffuso è l'irrorazione con acqua);
- Impedire la diffusione nell'ambiente delle fibre che potessero eventualmente liberarsi (il provvedimento più corrente è la ventilazione artificiale, orientata a tenere in depressione l'ambiente di lavoro);
- Meccanizzare ed automatizzare tutte le varie operazioni di scavo, sgombero, trasporto, deposito del materiale scavato allo scopo di ridurre al minimo indispensabile il numero degli operatori che devono essere presenti nell'ambiente potenzialmente inquinabile.

Nel caso del Tunnel di Base, tutte le operazioni di scavo, trasporto e stoccaggio avvengono in ambiente chiuso senza mai uscire all'esterno. Nelle varie zone di lavoro, l'area di scavo viene compartimentata tramite barriere fisiche spostabili corredate da passaggi per mezzi e maestranze con suddivisione in tre aree distinte A1-A2-A3, rappresentate di seguito:

A3, area decontaminata;
A2, area di decontaminazione (intermedia);
A1, area contaminata.



11. **IL PROGRAMMA LAVORI**

A seguito dell'introduzione della variante, in base agli studi di revisione del progetto definitivo lato Italia e del planning globale di messa in servizio dell'infrastruttura della tratta internazionale, il cronoprogramma si sviluppa su una durata di 12 anni, con possibile anticipazione di 6 mesi rispetto all'avvio effettivo per alcuni lavori preparatori e l'inizio della costruzione dello svincolo di Chiomonte.

Questa durata include:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per gli studi preliminari; il cantiere della Maddalena opererà comunque in continuità con le lavorazioni eseguite in precedenza (scavo del cunicolo esplorativo e delle nicchie di interscambio)
- un periodo da 8 a 12 mesi, dipendente dai punti di attacco, per le installazioni di cantiere (in sovrapposizione parziale con il precedente);
- un periodo, variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);
- i lavori nella Piana di Susa, che inizieranno solo a partire dal mese 36, dove saranno realizzati tutti i principali interventi di risoluzione delle interferenze con le infrastrutture viarie (deviazione SS25, svincoli A32, Via Montello) e con la Linea Ferroviaria Storica Susa-Torino, oltre al tratto di linea all'aperto, alla stazione internazionale e al tunnel di interconnessione di Bussoleno
- un periodo di circa 12-21 mesi a seconda della tratta, per la realizzazione di alcuni lavori di impiantistica in galleria: posa dei supporti della linea di contatto, stesa dei cavi, posa delle condotte del sistema antincendio; l'impiantistica dei rami viene invece realizzata in parallelo alla messa a disposizione dei rami stessi da parte delle opere civili;
- un periodo di circa 28 mesi per la realizzazione dell'armamento, la posa delle catenarie e dei feeders e degli impianti di segnalamento;
- un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione e la marcia a vuoto.

Laddove possibile, questo planning prevede la posa in opera degli impianti in parallelo ai lavori civili. Per esempio, l'istallazione degli impianti nei locali tecnici dei rami di collegamento si effettua nel momento in cui le opere civili liberano i rami dietro il fronte di scavo della galleria.

12. SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI

Al fine di mantenere omogeneità di valutazione, pur nella logica del confronto con il progetto definitivo approvato, l'approccio metodologico delle analisi ambientali per la variante sicurezza si è basato sugli stessi principi e criteri guida delle precedenti fasi di lavoro.

L'ultimazione dello scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena e il relativo ritorno di esperienza hanno inoltre permesso, per tale area territoriale, di disporre di dati ambientali misurati nel corso dei lavori quindi tali da rendere molto più attendibili anche le valutazioni per lo studio di impatto della variante sicurezza. I dati di ingresso per la redazione del quadro ambientale del progetto definitivo approvato e della variante sicurezza sono sintetizzabili come segue:

- Quadro ambientale dello studio di impatto del progetto definitivo approvato:
  - esiti e prescrizioni della fase istruttoria preliminare;
  - indicazioni e linee guida dell'Osservatorio della Torino-Lione;
  - principi e linee guida (es. carta architettonica e paesaggistica, "*Démarche grand chantiers"*) adottati per il progetto;
  - fonti documentali pubbliche o fasi precedenti del progetto;
  - esiti delle indagini ambientali svolte al fine specifico dello studio di impatto ambientale.
- Quadro ambientale dello studio di impatto della variante sicurezza:
  - esiti e prescrizioni delle precedenti fasi istruttorie e, in particolare, di quella relativa al progetto definitivo approvato di cui alla delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015;
  - principi, linee guida e fonti documentali derivanti dalle precedenti fasi di progetto;
  - ritorno di esperienza dello scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena con particolare riferimento alle attività di monitoraggio, di gestione ambientale del cantiere e alla valutazione di impatto sanitario (VIS);
  - esiti delle indagini ambientali svolte al fine specifico dello studio di impatto ambientale della variante sicurezza.

Nel redigere l'analisi ambientale della variante sicurezza, il gruppo di lavoro ha operato sia in modo settoriale (ossia analizzando stato-pressioni-risposte per ciascuna componente ambientale), sia di "sistema" al fine di mantenere una visione unitaria fra progetto e territorio, con particolare riferimento alle variazioni di carattere localizzativo.

Sotto il profilo dell'impostazione metodologica lo studio è stato sviluppato nella logica dell'analisi di impatto della variante e di confronto fra quest'ultima e lo scenario di costruzione del progetto definitivo approvato. I criteri guida delle analisi e della progettazione ambientale sono rimasti inalterati rispetto al progetto definitivo approvato, ossia:

- l'approccio mitigativo inteso nella logica dell'integrazione con ogni altro elemento di progetto e con le misure di accompagnamento/compensative. Ne è un esempio il progetto di riqualificazione ambientale dell'area industriale di Salbertrand a fine lavori, non interessata da opere definitive e di grande valenza sotto il profilo conservazionistico;

- conduzione delle analisi ambientali nel rispetto dell'etica tecnico-professionale di ciascuna disciplina evitando giudizi, condizionamenti ideologici e rispettando in ugual modo il pensiero di ciascun cittadino o portatore di interesse coinvolto nel progetto. Tutte le valutazioni di carattere ambientale si sono pertanto basate sull'uso di dati, modelli previsionali ed elaborazioni ripercorribili e suscettibili di valutazioni secondo diversi punti di vista e percezioni;
- conformità dell'analisi alla fase della progettazione definitiva in modo da avere il medesimo livello e omogeneità di confronto con la fase precedente;
- interfaccia con enti terzi. L'iter della progettazione è stato svolto mantenendo il confronto con gli enti competenti per il progetto con particolare riferimento, come indicato nei capitoli introduttivi, con la commissione VIA del Ministero dell'ambiente, il Ministero dei beni e delle attività culturali e la Regione Piemonte e gli altri enti locali interessati.

12.1 **Area di studio**

L'area di studio costituisce uno dei principali dati di base per l'analisi ambientale in quanto con la sua perimetrazione viene individuato l'ambito territoriale nel quale le pressioni di progetto possono dare luogo a impatti di tipo diretto o indiretto sufficientemente discernibili nel contesto territoriale, quindi valutabili e misurabili.

L'area di studio comprende pertanto le zone geografiche interessate dalla variante sicurezza nelle quali le nuove o diverse pressioni di progetto sono in grado di dare luogo ad impatti prevedibili e rilevabili non valutati nel progetto definitivo approvato.

Tali aree studio coincidono, nel caso in esame, con il territorio relazionato all'ampliamento di Maddalena e alla nuova area industriale di Salbertrand.

Come già indicato in precedenza non rientrano nel perimetro di nuovi studi e valutazioni le aree eliminate con la variante (alta Val Clarea) o quelle in cui le pressioni di progetto vengono ad essere sensibilmente ridotte sia nell'entità che nella durata temporale rispetto a quanto già valutato nell'istruttoria del progetto definitivo (es. Piana di Susa). Fa eccezione a questo principio il tracciato superficiale del cavidotto a 132 kV che è stato riesaminato nel suo corridoio ambientale in sede di verifica della fattibilità tecnica di spostarne parte del tracciato in sotterraneo, all'interno del tunnel di base.

Nelle immagini che seguono sono pertanto rappresentate sia l'area vasta che quella di dettaglio relativa alle aree di studio della variante:

- La Maddalena
- Salbertrand
- Tracciato cavidotto a 132 kV.

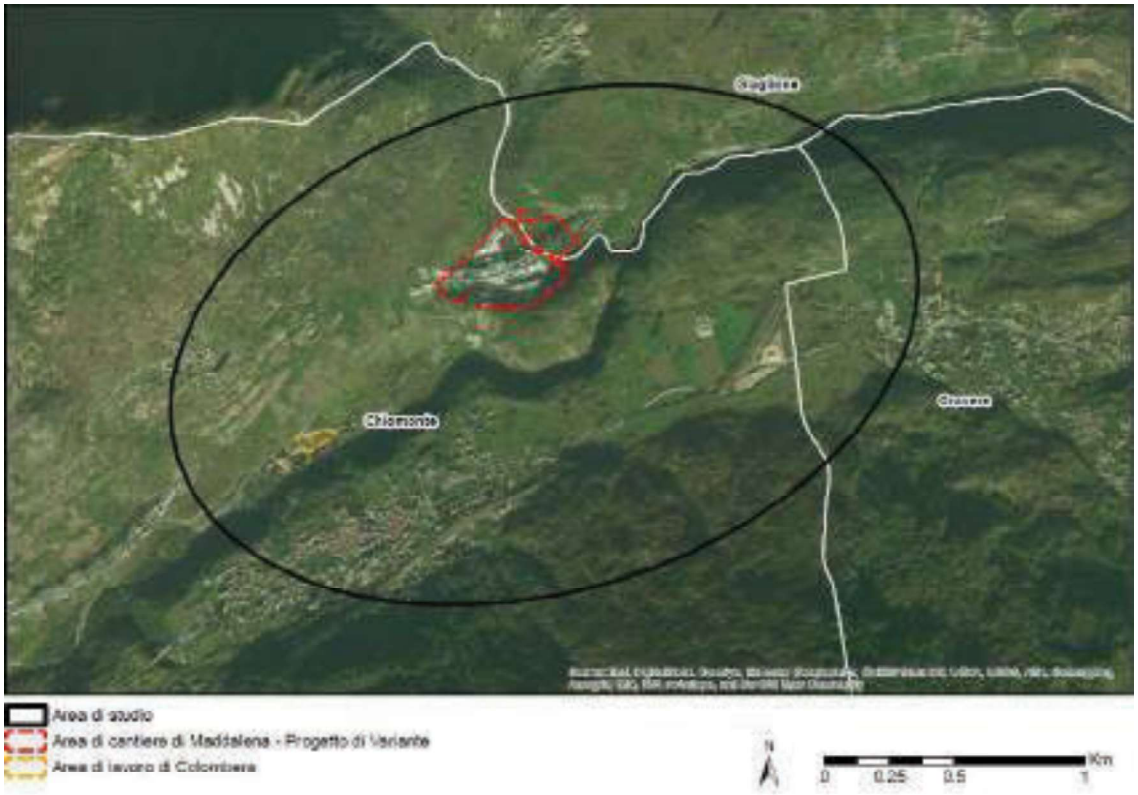


Figura 24 – *La Maddalena – area di studio (in nero)*

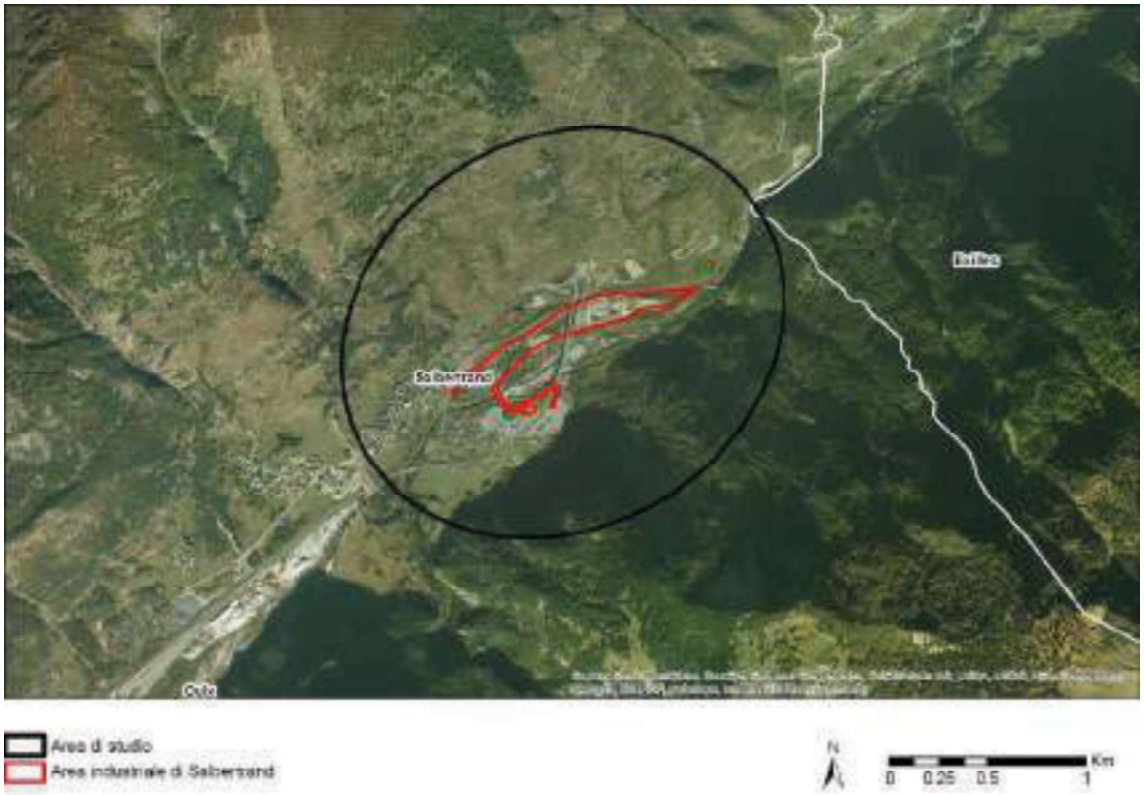


Figura 25 – *Salbertrand – area di studio (in nero)*

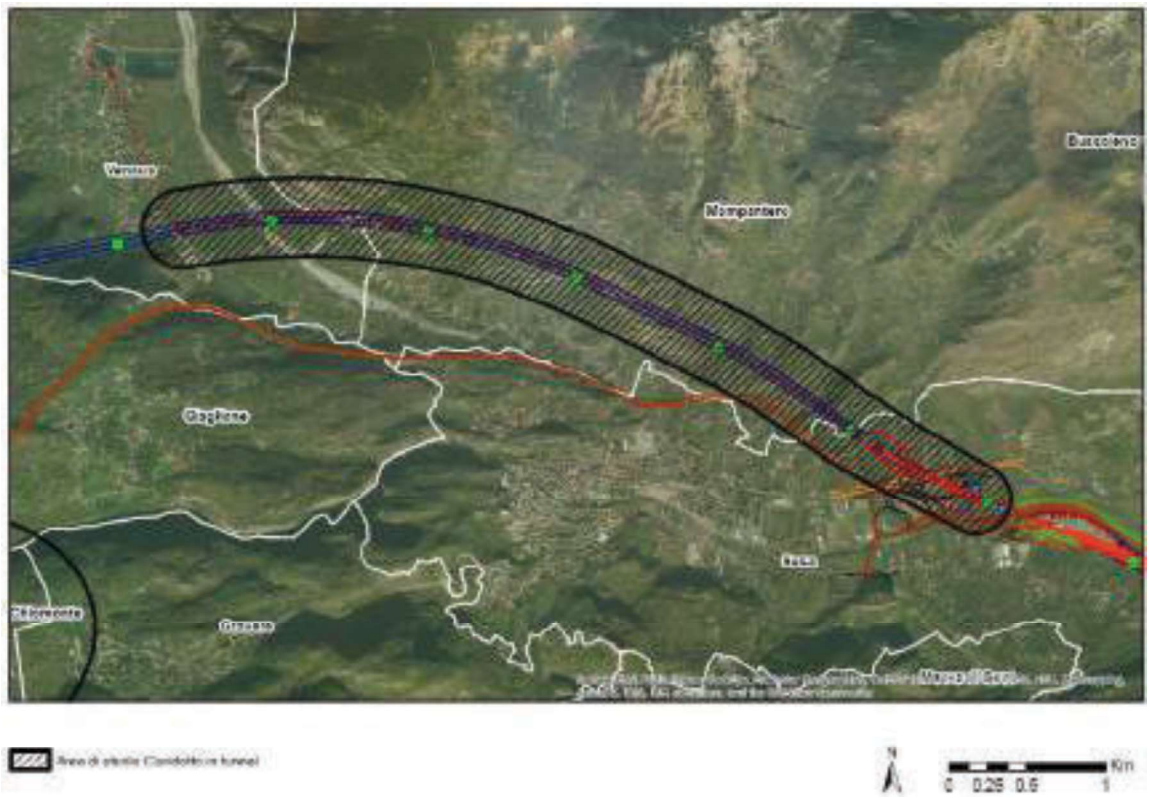


Figura 26 – *Area di studio cavidotto*

12.2 **Metodologia ed esiti delle analisi ambientali**

L'esito delle analisi ambientali è scaturito da un processo di lavoro svolto in modo integrato con la progettazione definitiva come già avvenuto nelle precedenti fasi di progettazione.

L'aspetto geografico è risultato particolarmente importante in quanto la distanza fra le singole aree interessate dai lavori le rende sostanzialmente indipendenti dal punto di vista del manifestarsi degli impatti mentre le azioni di progetto in ciascuna di esse derivano dall'insieme delle scelte nelle altre, quindi dalla configurazione globale dei cantieri.

Il confronto fra gli impatti ambientali dei due scenari di costruzione (progetto definitivo approvato e variante sicurezza) è stato svolto per ogni componente ambientale secondo indicatori quali-quantitativi tecnici e normativi, specifici di ogni disciplina. Questi ultimi sono poi stati ricondotti a una scala di valori omogenea a fini di confronto complessivo, sia per area territoriale che per componente ambientale. Una matrice finale, di carattere qualitativo e facente uso di colori, rappresenta infine il bilancio globale di confronto fra i due scenari. La matrice qualitativa di sintesi è riportata nella seguente **Tabella 5** mentre nei successivi capitoli vengono trattati i singoli temi oggetto di studio e analisi ambientale. La trattazione è presentata in forma di schede contenenti le seguenti informazioni:

- inquadramento della componente;
- materiali e metodi;
- sintesi degli aspetti/impatti ambientali;
- le azioni di tutela nel progetto definitivo della variante di cantierizzazione;
- principali riferimenti negli elaborati del progetto di variante;
- rappresentazioni grafiche e fotografiche.

FASE DI CANTIERE											
Componenti	**Siti nuovi**		**Siti già presenti**								**Valutazione complessiva per componente**
	Salbertrand	**Colombera**	**Maddalena**	**Piana di Susa**			**Clarea**	**Sito di Caprie**	**Sito di Torrazza P.te**	**Cavidotto**	
				Zona Imbocco Est TdB	**Area Tecnica di Susa**	**Interconnessione e area Bussoleno**					
Sottosuolo											
Rischio idrogeologico											
Ambiente idrico sotterraneo											
Ambiente idrico superficiale											
Atmosfera											
Rumore											
Vibrazioni											
Campi elettromagnetici	n.a. (*)	n.a. (*)		n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)
Flora, Vegetazione											
Fauna											
Ecosistemi											
Suolo											
Paesaggio e patrimonio storico culturale											
Salute pubblica											
VALUTAZIONE CUMULATIVA PER AREA DI STUDIO											⇩ Bilancio Complessivo rispetto al P.D. approvato

Tabella 5 *– Tabella di sintesi della variazione degli impatti ambientali rispetto al Progetto Definitivo approvato*

(*) Zona non interessata, in fase di cantierizzazione, da opere progettuali che si configurano quali potenziali sorgenti di campi ELF.(**) Nello scenario di costruzione, il cavidotto non risulta attivo (nello scenario di esercizio, invece, in relazione al cavidotto ed alla componente campi elettromagnetici, si ha una variazione molto migliorativa).

Scala di variazione degli impatti ambientali rispetto allo scenario di progetto definitivo approvato	
$-3 \geq x > -2$	Variazione peggiorativa
$-2 \geq x > -1$	Variazione moderatamente peggiorativa
$-1 \geq x > 0$	Variazione lievemente peggiorativa
0	Nessuna variazione
$0 < x \leq 1$	Variazione lievemente migliorativa
$1 < x \leq 2$	Variazione moderatamente migliorativa
$2 < x \leq 3$	Variazione migliorativa

13. SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Sottosuolo/Rischio Idrogeologico è stata caratterizzata a partire dal modello geologico di riferimento opportunamente aggiornato per comprendere le aree interessate dalla variante. L'aggiornamento del modello geologico deriva, oltre che da rilievi geologici di superficie, dalle informazioni provenienti dallo scavo del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico, l'area si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare, nel settore oggetto di variante, le opere si svilupperanno nel Dominio strutturale dell'Ambin.

Per quanto concerne invece la geomorfologia, nelle aree di variante l'attuale morfologia è stata determinata da un complesso modellamento operato da diversi agenti morfogenetici (modellamento glaciale, processi di dinamica fluviale e fluviale-torrentizia, processi gravitativi di versante). Il quadro dei dissesti si caratterizza per fenomeni e forme riconducibili ai seguenti processi:

- Attività di versante (frane e valanghe);
- Attività fluvio-torrentizia dei settori in conoide;
- Attività fluviale di fondovalle.

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori che permettono di quantificare le modifiche indotte dalle opere in progetto. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Sottosuolo sono i seguenti:

- Volume di materiale scavato;
- Volume di rifiuti pericolosi;
- Generazione di punti di diffusione del gas Radon.

Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Rischio Idrogeologico sono i seguenti:

- Superficie esposta ai fenomeni di frana;
- Superficie esposta all'attività torrentizia;
- Superficie esposta al pericolo valanghe;
- Superficie esposta all'attività fluviale.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi naturali e la loro interferenza con aree di cantiere e settori di tracciato in sotterraneo/all'aperto sono state condotte simulazioni ad hoc integrative (in considerazione del nuovo scenario di scavo del Tunnel di base alla Maddalena) rispetto a quelle condotte nelle precedenti fasi di studio relative ai fenomeni di caduta massi ai fenomeni franosi e valanghivi.

La valutazione condotta che comporta un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione degli impatti ambientali per la componente Sottosuolo si è concentrata sulle nuove gallerie non presenti nelle precedenti fasi progettuali, capitalizzando le esperienze derivanti dallo scavo del cunicolo esplorativo de la Maddalena. In particolare sono state valutate:

- la possibile presenza di gas Radon (con un valore da basso a medio);
- la gestione di materiali di scavo contenenti arsenico (da gestire come rifiuto);
- la gestione di materiali di scavo contenenti fibre potenzialmente asbestiformi (stoccati in sotterraneo);
- il rischio connesso alla possibilità di scavo in presenza di mineralizzazioni con radioisotopi naturali (previsto un livello di rischio basso).

Con riferimento al Rischio Idrogeologico per ciascun nuovo ambito operativo è stata valutata la pericolosità del fenomeno approfondendo l'analisi del rischio mediante una modellizzazione nei casi ritenuti di potenziale criticità, al fine della massima prevenzione. Per quanto riguarda le sezioni del tracciato (in sotterraneo o all'aperto), anche in questo caso sono state individuate interferenze con fenomeni di dissesto, in particolar modo in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e delle aree che si sviluppano all'aperto. Le interferenze con i fenomeni sono state valutate mediante idonee modellizzazioni che hanno permesso di valutarne la pericolosità e di fornire un dimensionamento progettuale tale da prevenire ogni possibile impatto negativo.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare le azioni progettuali per cui è necessario predisporre delle opere di mitigazione degli impatti, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Per la componente Sottosuolo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- regimazione delle acque superficiali e drenaggio presso le aree di cantiere;
- scenario di scavo e successiva gestione del materiale estratto;
- presidi per la valutazione del livello di radioattività del materiale di scavo e successiva gestione;
- presidi per il rilevamento delle variazioni del livello di radioattività ambientale in ambiente esterno (monitoraggio di atmosfera e ambiente idrico);
- monitoraggio per il controllo dei fenomeni di cedimento degli edifici/strutture.

Fase di esercizio

- monitoraggio delle concentrazioni di gas Radon nelle strutture in sotterraneo.

Per la componente Rischio Idrogeologico sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- installazione di barriere paramassi, presso l'area di cantiere della Maddalena, rilevato paramassi nelle aree di imbocco, messa in sicurezza puntuale del versante;
- sistema di monitoraggio dei massi e delle reti paramassi presso l'area di cantiere e di imbocco della Maddalena integrato con sistema di allarme

- canalizzazioni, opere di regimazione delle acque del torrente Clarea nell'area della Maddalena.

Fase di esercizio

- opere di difesa passive per mezzo di un rilevato paramassi a monte dell'area che ospiterà la centrale di ventilazione.

Monitoraggio eventuale del versante e dei potenziali blocchi instabili

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3B_0125: Relazione geologica tecnica
- PRV_TS3_C3B_7230: Galleria Maddalena – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica di dettaglio
- PRV_TS3_C3B_2040: Galleria Maddalena – Relazione piano di monitoraggio versante Maddalena
- PRV_TS3_C3B_0083: Relazione di sintesi (radioattività e radon, amianto, grisou)
- PRV_TS3_C3B_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo.

14. **AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Ambiente Idrico Sotterraneo è stata caratterizzata a partire dal modello idrogeologico, che rimane coerente con le conoscenze acquisite durante le precedenti fasi di studio, integrato con le variazioni progettuali attuali e con l'esperienza derivante dallo scavo del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo delle acque sotterranee l'attuale conoscenza risulta essere arricchita rispetto alle fasi progettuali precedenti, che avevano preso in conto i dati relativi alla campagna di monitoraggio delle risorse idriche condotta nel periodo 2009 – 2012, in quanto sono disponibili i dati di monitoraggio del cunicolo esplorativo de la Maddalena. Il complesso idrogeologico che caratterizzano l'area di variante è costituito dal Complesso Idrogeologico 5 – Micascisti e gneiss: Unità d'Ambin.

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori, secondo la metodologia già approntata nelle fasi di studio precedenti, che permettono di quantificare le modifiche indotte dal progetto di variante. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono i seguenti:

- Grado di interferenza con la qualità dell'acquifero;
- Permeabilità degli acquiferi.

La valutazione condotta per ciascun ambito operativo oggetto di variante su ciascuna azione progettuale che comporti un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione degli impatti ambientali, che ha considerato il nuovo scenario di cantierizzazione, individua per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo i seguenti aspetti di criticità:

- potenziale alterazione dello stato qualitativo delle falde localizzate negli ammassi rocciosi a seguito di infiltrazione di sostanze inquinanti nel corso degli scavi in galleria;
- potenziali fenomeni di inquinamento puntuale a seguito di infiltrazioni di acque contaminate per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti presso le aree di cantiere;
- potenziali impatti negativi sulla qualità degli acquiferi legati a specifiche lavorazioni che verranno realizzate in alcuni settori (scavi in terreno, getti in calcestruzzo, abbancamento di materiale di scavo);
- potenziale inquinamento dei corpi idrici sotterranei per infiltrazione di acque meteoriche di prima pioggia.

La probabilità di impatto a lungo termine sui punti acqua sotterranei è ritenuta nulla per le opere in sotterraneo per le quali è prevista una impermeabilizzazione full-round.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare le opere di mitigazione degli impatti che è necessario predisporre. Per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- adozione di un metodo costruttivo delle gallerie in grado di contrastare le venute d'acqua in galleria : il tunnel di base verrà scavato con una fresa mista scudata che, quando necessario crea al fronte di scavo una contropressione superiore alla pressione idrostatica della falda idrica, impedisce l'ingresso di acqua in galleria ; immediatamente dietro lo scudo della fresa, viene inoltre posto in opera un rivestimento in conci in calcestruzzo armato dotato di guarnizioni per renderlo impermeabile su tutto il perimetro della galleria quando la pressione dell'acqua è inferiore a 10 bar, ovvero per tutti i primi 6 km del tunnel di base
- definizione di un sistema di impermeabilizzazione full-round delle gallerie, per cui il drenaggio a lungo termine indotto dalle opere sui circuiti idrici sotterranei e la probabilità di isterilimento risultano nulli; per quanto riguarda l'eventuale interferenza a breve termine, si procederà con le cautele ed i dispositivi descritti in precedenza
- impermeabilizzazione delle aree di cantiere presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo;
- gestione delle acque di piattaforma e trattamento presso impianti appositi previsti.

Fase di esercizio

- gestione delle acque di piattaforma, in particolare quelle di prima pioggia.

Allo scopo di verificare gli effetti indotti dalle azioni di progetto sugli equilibri idrogeologici, in termini sia quantitativi che qualitativi, nel Piano di Monitoraggio Ambientale è stata delineata la rete dei punti di monitoraggio su cui effettuare le attività previste: misurazione, campionamento e analisi delle acque sotterranee. I punti della rete di monitoraggio comprendono sorgenti, captazioni, fontane, piezometri e pozzi. Nel corso delle attività di monitoraggio saranno condotte delle misure in sito di parametri chimico-fisici e analisi di laboratorio (distinte per acque potabili o non potabili), che includono anche il conteggio alfa-beta totale (per la valutazione del tenore di uranio, radio e radon disciolti). Il monitoraggio sarà articolato in tre fasi:

- Monitoraggio ante operam (AO)
- Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Monitoraggio post operam (PO).

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_0160: Piano di monitoraggio ambientale

- PRV_TS3_C3B_7230: Galleria Maddalena – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica di dettaglio
- PRV_TS3_C3B_0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- PRV_TS3_C3B_0097: Relazione punti d'acqua e sorgenti e analisi del rischio di impatto sulle sorgenti

15. **AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

In relazione alle nuove aree oggetto della variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena, area di lavoro di Colombera ed area industriale di Salbertrand), nello studio di impatto ambientale si sono esaminate le principali pressioni indotte dalle previste azioni di progetto, sulla componente "acque superficiali, nonché i conseguenti potenziali impatti attesi.

Dal punto di vista geologico e geomorfologico, l'elemento dominante che caratterizza l'area in esame è rappresentato dal bacino del fiume Dora Riparia che percorre tutta l'asta valliva della Valle di Susa, fino allo sbocco nella pianura torinese, e che rappresenta un sistema di drenaggio molto articolato ed esteso dei contributi idrici provenienti dai versanti in sinistra e destra idrografica.

La fase preliminare dello studio si è basata su un'analisi dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua interessati dalla variante in oggetto (fiume Dora Riparia e relativo affluente in sinistra idrografica Torrente Clarea), i con l'ausilio della bibliografia presente, degli esistenti strumenti territoriali di pianificazione e dei dati di monitoraggio svolti sia dagli Enti pubblici sia da TELT. La successiva fase dello studio ha interessato la valutazione degli impatti generati dalle modifiche progettuali di cui alla variante di cantierizzazione. Nell'ultima parte dello studio sono state individuate le misure di mitigazioni che si dovranno attuare per salvaguardare lo stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali, conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente.

MATERIALI E METODI

La caratterizzazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici limitrofi alle nuove aree di studio si è basata, in questa fase, sull'analisi dei dati dei rilievi eseguiti dall'ARPA Piemonte, nell'ambito delle aree significative presidiate dalla rete regionale di controllo, nonché sulle risultanze delle indagini effettuate da TELT, laddove disponibili; infatti, in relazione alla realizzazione del cunicolo esplorativo de La Maddalena (Chiomonte), dall'anno 2012 (ante operam) TELT svolge attività di monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali (fiume Dora e torrente Clarea). Tali attività si configurano quale strumento atto a controllare/prevenire le potenziali alterazioni delle acque conseguenti a pressioni eventualmente esercitate dall'insediamento cantieristico (scarichi idrici di tipo civile e industriale, dispersioni accidentali di natura chimica ecc.).

Ai fini dell'individuazione degli impatti generati, durante l'esecuzione dei lavori, sulla componente in esame, è risultato fondamentale lo studio dettagliato del previsto ciclo di gestione integrata delle acque in fase di cantierizzazione. Si evidenzia che i principi basilari che regolamenteranno, in generale, la gestione delle acque, reflue e di approvvigionamento, nelle previste aree di cantiere oggetto del presente studio, sono coerenti con la logica che ha caratterizzato il progetto definitivo approvato.

Tali principi generali sono stati dettagliatamente contestualizzati nell'ambito delle singole aree coinvolte dalla variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena ed area industriale di Salbertrand).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Nello Studio d'Impatto Ambientale sono stati considerati gli impatti, in fase di costruzione, connessi alle aree coinvolte dalla variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena e area Industriale di Salbertrand).

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

- dal punto di vista dell'impatto qualitativo, l'applicazione di un corretto ciclo di gestione delle acque, in fase di cantiere, consentirà di minimizzare il potenziale rischio di compromissione dello stato di qualità dei corpi idrici interessati dalle lavorazioni. In particolare, l'adozione di un appropriato trattamento depurativo delle acque reflue (acque industriali, di drenaggio dallo scavo delle opere in sotterraneo e di prima pioggia) e di un idoneo sistema di monitoraggio della qualità delle acque, consentirà di dominare il processo di interazione con la risorsa, verificando il rispetto dei limiti legislativi imposti per lo scarico in corpo recettore superficiale (Fiume Dora Riparia);
- per quanto concerne l'impatto quantitativo, ascrivibile agli scarichi delle acque reflue nei corpi idrici recettori (Fiume Dora Riparia) nonché agli eventuali prelievi per fini industriali, si segnala che si massimizzerà, per quanto possibile, la strategia del riutilizzo dell'acqua reflua trattata per fini industriali, evitando in tal modo prelievi diretti della risorsa idrica e limitando le portate di scarico nei corpi recettori.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per i corpi idrici superficiali poste in essere sono:

- appropriata regimazione delle acque meteoriche e di ruscellamento superficiale al fine di prevenire la relativa infiltrazione e immissione nei corpi idrici superficiali, limitando in tal modo eventuali intorbidimenti o sversamenti accidentali;
- impermeabilizzazione e protezione delle eventuali aree in cui sono stoccate/manipolate sostanze pericolose, al fine di evitare la relativa dispersione accidentale al suolo e nel reticolo idrografico;
- trattamento depurativo delle acque reflue industriali e di drenaggio (provenienti dagli scavi in sotterraneo) per garantire il rispetto dei limiti legislativi imposti per lo scarico in corpo idrico superficiale;
- monitoraggi specifici sulla risorsa idrica per valutare il trend dello stato di qualità ambientale;

implementazione di un corretto sistema di gestione ambientale ed applicazione delle best practice disponibili per evitare rischi di potenziale intorbidimento ed inquinamento della matrice acquosa.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3A_7860: Area industriale Salbertrand - Relazione tecnico illustrativa;
- PRV_TS3_C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Colombera.

16. **ATMOSFERA**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Per caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera, sono stati analizzati i documenti redatti da Arpa Piemonte, Provincia di Torino e Regione Piemonte, con particolare riferimento a:

- Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2016 – ARPA Piemonte, Regione Piemonte
- Uno sguardo all'aria - Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria – Anno 2015 – Arpa Piemonte, Provincia di Torino
- Monitoraggio ambientale eseguito da TELT (2013-in corso) relativo alla realizzazione del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

I dati rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di cui sopra, hanno evidenziato una complessiva tendenza al miglioramento della qualità dell'aria nell'ultimo decennio, al netto della variabilità meteorologica annuale, ma rimanendo ancora presente la criticità del territorio a rispettare i valori limite e obiettivo per la protezione della salute umana, in particolare dell'area urbana torinese.

Per quanto riguarda la Val di Susa, le condizioni relativamente favorevoli della qualità dell'aria sono dovute all'elevata dinamicità atmosferica caratteristica delle valli alpine; si conferma la notevole influenza dei meccanismi di diluizione e rimozione ad opera dei fenomeni meteorologici nel determinare i livelli degli inquinanti atmosferici.

Il monitoraggio ambientale relativo alla galleria della Maddalena è stato condotto sul particolato aerodisperso per le frazioni del PM10 e PM2,5. I valori medi di PM10 si sono rivelati sovrapponibili a quelli registrati in ante operam; pertanto la sorgente per questo inquinante è stata identificata nelle emissioni da traffico veicolare esterno, indipendentemente dall'attività di cantiere. Il controllo della qualità dell'aria è stato condotto anche sui seguenti inquinanti atmosferici: monossido di carbonio, biossido di zolfo, ossidi azoto, benzene, ozono. Per questi parametri non sono stati registrati significativi deterioramenti delle concentrazioni ambientali rispetto alla situazione misurata in fase ante operam, né superamenti delle soglie ambientali dettate dalla vigente normativa.

La caratterizzazione è basata sui dati modellistici forniti da Arpa Piemonte che assicurano la copertura spaziale in tutto il territorio piemontese. Poiché questi dati costituiscono l'input meteorologico dello studio di dispersione presentato nel Tomo 2 del Quadro di riferimento Ambientale in questa analisi si è condiviso di utilizzare l'anno 2010 poiché è l'anno più recente tra quelli ricostruiti alla risoluzione orizzontale di 1 km da Arpa Piemonte.

MATERIALI E METODI

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria conseguente alle attività di cantiere con particolare riguardo alle emissioni di polveri (PM_{10} e $PM_{2.5}$) ed inquinanti gassosi (ossidi di azoto) è stata sviluppata mediante un modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera. La configurazione delle sorgenti mediante geometrie particolari e l'orografia complessa del terreno hanno determinato la scelta di adottare un sistema modellistico tridimensionale completo.

Il modello di dispersione è stato alimentato dai seguenti dati di input:

- dati meteorologici, microclimatici e morfologici,

- dati progettuali.

La modellazione è stata sviluppata attraverso il sistema modellistico ARIA/Industry composto dai seguenti codici:

- Swift/Minerve,
- SurfPro,
- Spray.

Nella fattispecie, i primi due codici consentono la ricostruzione dei campi meteorologici, mentre il terzo permette la modellazione della dispersione atmosferica, consentendo di calcolare le concentrazioni al suolo delle sostanze emesse dalle varie sorgenti considerate.

Per verificare il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa vigente, le mappe dell'impatto stimato negli anni considerati devono essere accompagnate dalle corrispondenti mappe di impatto cumulato: anche in questo studio pertanto le ricadute dei cantieri della linea NLTL sono state sommate ai valori di fondo derivati dalla valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ), effettuata per conto della Regione Piemonte, e forniti dall'Area Previsione e Monitoraggio dell'Arpa per l'anno 2010, definiti concordemente alla meteorologia considerata.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Lo studio riguarda l'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria delle attività legate alla costruzione della NLTL secondo il progetto in variante denominato PRV.

Sulla base dei dati disponibili, è stata predisposta una stima emissiva che tiene conto delle migliori tecnologie che dovranno essere applicate nei cantieri in ottemperanza alle prescrizioni delle fasi progettuali precedenti, oltre che nella scelta dei mezzi dedicati al trasporto di materiale (su gomma) tra i diversi siti operativi. Poiché i lavori si articoleranno su un orizzonte temporale decennale, tenendo conto del cronoprogramma sono stati definiti due scenari realistici, in grado di consentire la valutazione delle condizioni che si potrebbero verificare nel corso del progetto negli anni in cui è previsto il massimo carico di attività con impatto sulla qualità dell'aria.

I due scenari, relativi all'anno 5, con il massimo della attività di scavo sovrapposte, e all'anno 7, quando sarà attivo anche il cantiere presso l'imbocco est del Tunnel di Base per l'allestimento del tratto di ingresso, sono stati simulati in un anno meteorologico tipo.

Lo studio indica un incremento delle concentrazioni di inquinanti atmosferici molto localizzato intorno alle aree di lavoro, sia in termini di biossido di azoto sia di polveri, con valori massimi che si presentano nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere, al più dell'ordine del 18% del valore limite di legge (per il PM10). L'adozione delle migliori tecnologie disponibili, in ottemperanza alle prescrizioni della delibera CIPE, consente di ridurre notevolmente l'impatto in termini di ossidi di azoto, mentre le concentrazioni di polveri, in massima parte di origine non esausta, risultano confrontabili con i valori previsti nello studio di accompagnamento al progetto definitivo approvato. Già in quel contesto, infatti, era stata ipotizzata l'implementazione di strategie ottimali di contenimento delle polveri fuggitive. Per quanto riguarda la logistica di spostamento dei materiali, sebbene la variante comporti flussi superiori di mezzi pesanti lungo l'autostrada A32 rispetto al progetto definitivo approvato, l'utilizzo di una flotta che rispetti lo standard EURO VI consente una drastica riduzione delle emissioni esauste, in particolare di ossidi di azoto, con un incremento trascurabile delle concentrazioni inquinanti.

L'analisi dell'impatto cumulato (considerando cioè anche i livelli di inquinanti già presenti nell'aria ambiente) ha confermato l'assenza di criticità in tutta l'area coperta dallo studio. Il solo indicatore che, in particolari condizioni meteoclimatiche, potrebbe superare il valore limite fissato dal D. Lgs. 155/2010 è il 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM10, nelle immediate vicinanze dei cantieri: i valori attesi in corrispondenza dei recettori più esposti si mantengono ben inferiori ai valori limiti in entrambi gli scenari considerati. Relativamente ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte, la variante al progetto non comporta modifiche significative delle attività. In linea con quanto osservato per i cantieri della Piana di Susa, anche in queste aree ci si può attendere un ulteriore decremento dei livelli stimati nell'ambito del progetto definitivo approvato, legati al miglioramento delle prestazioni emissive delle macchine operatrici. Inoltre, in tale variante, il conferimento del marino nel sito di Caprie avverrà esclusivamente con motrici elettriche, così come già previsto per il sito di Torrazza Piemonte, minimizzando l'impatto lungo la linea ferroviaria.

Per quanto riguarda infine la protezione della vegetazione e degli ecosistemi, la riduzione delle attività nella Piana di Susa e in particolare l'eliminazione dello scavo all'Imbocco Est del Tunnel di Base comporta un impatto del tutto trascurabile nella zona di protezione denominata "Oasi xerotermiche – Orrido di Chianocco", mentre persiste il superamento del valore limite pari a 30 μg/m3 nei punti più prossimi alle aree urbanizzate in conseguenza dei

valori di fondo attualmente presenti.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Al fine di contenere le emissioni in atmosfera, come già previsto nel progetto definitivo approvato, si applicheranno interventi utili a mitigare la dispersione di particelle sospese e di possibili inquinanti e della loro conseguente deposizione al suolo.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, in linea con il progetto approvato, è previsto di:

- pavimentare le aree di cantiere;
- pulire i piazzali delle aree di lavorazione;
- inumidire le aree ed i materiali prima degli interventi di demolizione e di scavo;
- bagnare i cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di stoccaggio;
- utilizzare impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, impianti o attrezzature;
- proteggere i materiali polverosi depositati in cantiere (es. cementi, sabbia ecc.) con teli, tettoie, contenitori o imballaggi;
- porre il divieto di accendere fuochi in cantiere per bruciare materiali o rifiuti;
- porre il divieto di frantumare in cantiere materiali che potrebbero produrre polveri e fibre dannose per l'ambiente senza opportune misure di prevenzione atte ad evitare dispersioni nell'aria;
- installare un impianto di ventilazione che consenta l'abbattimento degli inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo.

Per proteggere la viabilità interessata dei mezzi di cantieri saranno prese le seguenti misure:

- pulire le ruote dei mezzi ogni volta che, dal cantiere, devono accedere alla pubblica via;
- pulire le sedi stradali utilizzate dal traffico di cantieri e di quelle che non possono essere pavimentate.

Per ridurre le emissioni dai cantieri sarà necessario:

- limitare l'utilizzo di mezzi e macchinari con motori a scoppio per lo stretto necessario alle operazioni di cantiere e manutenzione dei dispositivi di scarico;
- rispettare la pianificazione delle attività di manutenzione sui macchinari al fine di mantenerne le prestazioni, in particolare sulle emissioni in atmosfera, come da libretto di uso e manutenzione.

Inoltre i nastri trasportatori e gli impianti di betonaggio, di valorizzazione, di prefabbricazione dei conci, di produzione aria industriale, di ventilazione e di caricamento su treno verso i siti di Caprie e Torrazza Piemonte saranno provvisti di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni di polveri.

I depositi temporanei dei materiali di scavo saranno composti da vani ricavati all'interno di strutture coperte in grado di contenere le polveri, evitandone la dispersione in atmosfera. All'interno dei cantieri i movimenti dei materiali, quali il marino proveniente dallo scavo ed i materiali necessari per la costruzione, avverranno mediante nastri trasportatori chiusi.

Il progetto di variante porta ad una variazione delle configurazioni di scavo e delle opere nella zona di Maddalena (si veda ad es. la relazione PRV_TS3_C30_7190: Relazione descrittiva sulla scelta della nuova posizione dell'Area di Sicurezza di Clarea e della configurazione della nuova galleria di Maddalena 2), generando parti di opere che non hanno particolari

funzionalità in fase di esercizio. Queste gallerie saranno dunque utilizzate per lo stoccaggio delle rocce verdi. Lo stoccaggio in sotterraneo anziché l'evacuazione via treno ed il cambiamento del metodo di scavo (TBM anziché martello demolitore) porta a cambiamenti notevoli in merito alla logistica ed al confezionamento dello smarino.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_0160: Piano di monitoraggio ambientale.

17. **RUMORE**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Al fine di esaminare la componente "rumore" è stata predisposta un'analisi dello stato di fatto che ha previsto una campagna di rilievi fonometrici sul territorio della Val di Susa interessato dal progetto di variante della cantierizzazione.

Le misure sono servite ad inquadrare il clima acustico attualmente presente in valle e a definire le sorgenti caratterizzanti, in particolar modo le infrastrutture ferroviarie e stradali già presenti. Dall'analisi dei risultati è emerso che, già allo stato attuale, per alcune zone i limiti normativi vengono disattesi da livelli di clima acustico superiori a quanto richiesto dai Piani di Classificazione Acustica (di Salbertrand e Chiomonte).

Sulla base di tale quadro di *ante operam* è stato valutato l'impatto acustico dei futuri cantieri.

MATERIALI E METODI

Per l'approfondimento della componente "rumore" sono stati approntati dei modelli di simulazione dell'impatto acustico delle aree di cantiere.

Analogamente a quanto fatto per il Progetto Definitivo Approvato, una prima fase di lavoro è stata impiegata per i sopralluoghi volti all'analisi dello stato di fatto e all'individuazione dei ricettori sensibili (scuole, ospedali, casi di cura etc.) ovvero luoghi per i quali "la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione".

Per approfondire la conoscenza dello stato attuale, inoltre, è stata svolta una campagna di rilievi acustici volti, oltre che alla definizione degli attuali livelli di rumorosità, anche alla caratterizzazione delle sorgenti già attualmente presenti. Più in particolare sono state svolte indagini su cinque punti: uno sul territorio di Chiomonte e quattro su quello di Salbertrand (maggiormente approfondita poiché per quest'ultima area non si avevano dati a disposizione).

Le misure hanno avuto durata settimanale e si sono svolte con continuità nel corso delle 24 h, registrando i livelli sia per il periodo diurno (h 6:00-22:00) che per quello notturno (h 22:00-6:00). La registrazione di uno stato *ante operam* è servita sia come base per il confronto con i livelli acustici che si svilupperanno durante le fasi delle lavorazioni sia per costruire un modello di simulazione verosimile.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

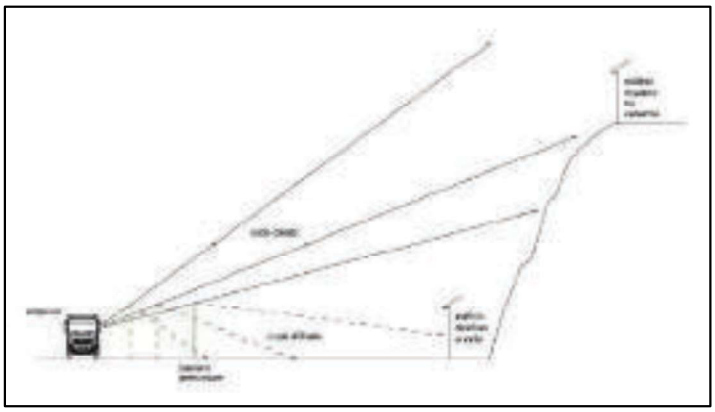
La campagna di rilievi fonometrici ha messo in luce, per quasi tutti i punti indagati, superamenti nei livelli di immissione sonora previsti dai Piani di Classificazione Acustica sia di Chiomonte che di Salbertrand.

Per contro la modellazione acustica ha restituito valori emissivi molto contenuti, grazie all'attenta progettazione di spazi confinati in cui ubicare gli impianti più rumorosi. Analogamente sia i nastri trasportatori che il sistema di caricamento su treno sono stati pensati in modo da contenere le emissioni rumorose (e le dispersioni in atmosfera). Grazie a questa progettazione integrata, i cantieri incidono molto limitatamente sul clima acustico pre-esistente e anche i ricettori sensibili più vicini (es. della residenza per anziani "Galambra" a Salbertrand) non risentono delle lavorazioni.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Stante la morfologia dei luoghi – aree di cantiere concentrate sul fondo valle - si è ritenuto

più opportuno operare sulla mitigazioni della sorgente rumorosa piuttosto che tentare di contenere le emissioni sonore tramite l'utilizzo di barriere antirumore. L'immagine seguente illustra, a tal proposito, i limiti nell'utilizzo di schermi fonoisolanti perimetrali di cantiere nel caso di conformazioni morfologiche vallive.



Per tale motivo, come già anticipato al punto precedente, si è preferito puntare sul contenimento delle emissioni direttamente alla sorgente. Più in dettaglio sono stati previsti i seguenti accorgimenti:

- completa coibentazione e chiusura dei nastri trasportatori e delle torrette di loro pertinenza;
- impianti più rumorosi confinati dentro a capannoni (impianto prefabbricazione conci, impianto di betonaggio, impianto aria industriale etc.)
- chiusura dei locali officina al fine di evitare lavorazioni di tipo manuale/artigianale in ambiente esterno;
- coibentazione dei motori dei ventilatori per la ventilazione in galleria;
- caricamento treni all'interno di silos.

Inoltre un monitoraggio in continuo permetterà di intervenire tempestivamente qualora dovessero manifestarsi situazioni di disturbo.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7499: Relazione tecnica delle aree oggetto di variante;
- PRV_TS3_C3A_7860: Area industriale Salbertrand - Relazione tecnico illustrativa;
- PRV_TS3_C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Colombera.

18. **VIBRAZIONI**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Per la componente "vibrazioni" sono state condotte delle misure sull'area di Salbertrand con lo scopo di valutare le modalità di trasmissione delle vibrazioni nel terreno e verso gli edifici potenzialmente oggetto di disturbo.

Le misurazioni sono state eseguite con due differenti sorgenti:

- il transito dei convogli ferroviari, al fine di quantificare l'entità delle vibrazioni e di osservare le modalità della loro attenuazione in funzione della distanza dal binario di corsa;
- la generazione di un impulso sul terreno, tramite una massa battente, del peso di circa 30 kg, appesa tramite una carrucola ad un treppiede di sostegno, lasciata cadere dall'altezza di circa 2m al fine di definire la funzione di trasferimento tra due punti noti.

I rilievi condotti non hanno messo in luce alcuna criticità.

Per l'area di Maddalena non sono state ritenute necessarie delle misure poiché la componente è già ampiamente monitorata allo stato attuale - nel corso dello scavo del cunicolo esplorativo - e non sono mai state riscontrate criticità né problematiche legate alle vibrazioni.

MATERIALI E METODI

Le misurazioni sono state eseguite in due differenti aree di riferimento:

- l'area di pertinenza della stazione ferroviaria, per misurazioni di vibrazioni sul terreno in vicinanza della futura area di attività del cantiere in progetto e del fascio binari previsto per la partenza dei treni carichi di smarino verso i siti di Caprie e Torrazza Piemonte;
- l'area della vicina borgata del comune di Salbertrand che si affaccia sulla piazza della stazione, con particolare riferimento all'edificio della casa di riposo "Galambra" in cui è stato possibile effettuare misurazioni di caratterizzazione della trasmissione di vibrazioni dalla base dell'edificio stesso ai solai del primo piano.

Le postazioni di misura sul terreno sono state collocate ad una distanza di circa 2.5m e 20m dal binario dispari del fascio binari di Salbertrand (e dunque sul lato nord della linea, verso il paese). A causa della presenza di ballast e di terreno non sufficientemente compatto nell'area della stazione, non è stato possibile fissare le sonde accelerometriche direttamente al suolo o su eventuali affioramenti rocciosi; si è provveduto, quindi, a fissare i medesimi su manufatti artificiali aventi come caratteristica quella di essere fortemente solidali con gli strati più profondi del terreno e non solo con lo strato superficiale. In particolare la sonda in vicinanza del binario è stata collocata su un blocco in cemento affiorante dal terreno e quella a maggiore distanza sulla rotaia di un binario morto in disuso.

Per le indagini strumentali sulla trasmissione di vibrazioni nell'edificio della casa di riposo "Galambra" le sonde accelerometriche sono state collocate contemporaneamente alla base dell'edificio ed al centro del solaio di una camera da letto al primo piano. In tal modo è stato possibile quantificare la trasmissione del segnale vibrazionale verso gli ambienti abitativi e valutare anche l'eventuale presenza di risonanze proprie dei solai.

Tali dati sono, poi, stati implementati all'interno di un modello di calcolo al fine di stabilire, con metodologia previsionale, le eventuali criticità durante le fasi di cantierizzazione. Tale modellazione, tuttavia, ha restituito risultati privi di criticità e di superamenti dei livelli

stabiliti dalle norme tecniche di settore (UNI9916, UNI9614).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Nell'area di cantiere di Salbertrand la principale fonte di vibrazioni verso i ricettori di riferimento sarà costituita dalla movimentazione dei convogli ferroviari destinati al trasporto dello smarino fino ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte.

Le modalità operative di carico del materiale saranno tali da rendere necessaria la movimentazione dei convogli a ridottissima velocità nell'ambito dell'area di cantiere sia perché si tratta di un'area di arrivo/partenza (e non di un'area di transito) sia perché il convoglio sarà di volta in volta collocato in modo tale da posizionare i vagoni al di sotto del silos di caricamento con spostamenti, quindi, dell'ordine di pochi metri ogni volta.

I livelli di vibrazione stimati presso gli edifici della borgata del Comune di Salbertrand, che si trova in vicinanza della linea ferroviaria e della futura area di cantiere in progetto, si manterranno al di sotto dei limiti indicati dalla norma tecnica di riferimento UNI9614.

Si prevede pertanto che gli edifici ricettori presenti nella zona non saranno oggetto di disturbo da vibrazioni indotte dalle attività di carico del materiale sui treni.

Per l'area della Maddalena, come già anticipato al primo punto, il monitoraggio in corso (durante lo scavo del cunicolo eslporativo) non ha mai rilevato superamenti delle soglie sopracitate né problematiche legate alla componente; pertanto – per analogia – si ritiene che anche per le lavorazioni a seguire saranno rispettati i valori limite delle norme tecniche.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Il compito di verificare con continuità le conclusioni a cui si è pervenuti in fase di analisi è affidato al monitoraggio ambientale poiché, non essendoci criticità, non vi è necessità di interventi mitigativi.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7510: Relazione tecnica delle aree oggetto di variante;
- PRV_TS3_C3A_7860: Area industriale di Salbertrand - Relazione tecnico-illustrativa;
- PRV_TS3_C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Area Colombera.

19. **RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

L'alimentazione elettrica dell'infrastruttura in progetto prevede la realizzazione della linea primaria 132 kV, in doppia terna, di collegamento tra la sottostazione di Venaus ed il nuovo impianto di Sottostazione elettrica (SSE) / Posto di Alimentazione (PdA) di Susa. Nell'ambito della nuova fase di studio, oggetto della presente, è stata proposta una variante progettuale di una porzione del tracciato della linea primaria 132 kV prevista da Progetto Definitivo approvato.

In particolare, la porzione di tracciato in variante del cavidotto, rispetto al Progetto Definitivo approvato, parte dall'intorno areale della progressiva 1+400 della linea primaria (zona immediatamente a monte dell'area in cui la proiezione della nuova galleria ferroviaria sottopasserà la SP 210) fino al ponte sulla Dora (le restanti porzioni di tracciato del cavidotto risultano invariate rispetto al Progetto Definitivo approvato).

Nel dettaglio, nell'intorno della progressiva km 1+400 del cavidotto, è prevista la realizzazione di due collegamenti verticali (pozzi profondi circa 50 m) per permettere ai cavi di raggiungere la quota a cui corre il tracciato ferroviario, che si sviluppa all'interno del Tunnel di Base: il primo dei due collegamenti sarà utilizzato per raggiungere la canna dispari del tunnel, mentre il secondo per raggiungere quella pari. Il cavidotto intercetterà la sede ferroviaria alla progressiva 56+380 circa: da questo punto, fino all'imbocco lato Italia del tunnel (km 61+217 BP) il cavo sarà posato in sede ferroviaria.

A partire dall'imbocco est, le due terne (provenienti dalle canne pari e dispari del Tunnel di Base) attraverseranno la stazione internazionale di Susa, allocate in canalette prefabbricate in c.a. al di sotto dei marciapiedi dei binari di precedenza pari e dispari. Successivamente il tracciato del cavidotto, a partire dal ponte sul Fiume Dora (laddove i cavi verranno posati entro canalette chiuse in cls armato e riempite con sabbia ben compattata), si sovrapporrà al percorso previsto in fase di progettazione definitiva approvata, proseguendo in sede ferroviaria fino al piazzale di PdA/SSE di Susa, dove terminerà il percorso (km 7+800).

MATERIALI E METODI

Alla luce della configurazione di variante del tracciato dell'elettrodotto 132 kV, di cui sopra, il preposto Gruppo di Progettazione ha aggiornato e rivisitato lo studio relativo al censimento dei recettori ubicati a ridosso del cavidotto verificando, mediante software informatico, i relativi livelli di esposizione magnetica.

Le risultanze di tale studio ed i criteri metodologici applicati sono dettagliatamente descritti negli elaborati PRV_TS3_C2B_2083: Dossier di raccolta Schede fabbricati interferiti e PRV_TS3_C2B_2084: Approfondimento progettuale CEM – Relazione generale.

In particolare lo studio di impatto si è basato sul censimento ed analisi di tutti i fabbricati presenti ad una distanza minore di 5 volte circa la fascia di rispetto.

Ai fini dello studio di cui sopra sono state considerate tutte le sorgenti di campo magnetico a 50 Hz presenti sul territorio nelle zone limitrofe ai nuovi impianti. Inoltre, sono state considerate le fasce di rispetto delle sorgenti di campo magnetico esistenti (comunicate dai gestori) e delle nuove sorgenti di campo elettromagnetico (calcolate con programma informatico).

Si precisa che per il calcolo del campo elettromagnetico presso i recettori, è stato utilizzato

dal preposto gruppo di progettazione l'applicativo WINEDT. L'algoritmo utilizzato implementa la procedura indicata dalla Norma CEI 211.4 Ed. 2008 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", come prescritto dall'art. 5.1.2 del DM 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La variante progettuale più significativa, relativa al nuovo cavidotto in doppia terna 132 kV, presenta un intrinseco ed implicito effetto mitigativo legato alla posa dei cavi nelle gallerie ed alla conseguente assenza di interferenza con i luoghi tutelati di cui alla vigente normativa di settore (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore).

In relazione alle ulteriori porzioni del cavidotto in variante, il cui tracciato non si sviluppa in galleria, sono state eseguite apposite analisi modellistiche per verificare l'esposizione magnetica dei ricettori ubicati lungo il tracciato dell'elettrodotto. Da tali verifiche è emerso che, a meno del recettore RT76 che si configura quale "non tutelato" (rudere di rilevanza storica), nessun recettore tutelato (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore) ad oggi presente sul territorio, e in situazione attuale di esposizione conforme alle prescrizioni di norma, sarà esposto ad un valore di campo elettromagnetico superiore all'obiettivo di qualità pari a 3 μT, pur considerando l'effetto di campi magnetici prodotti dagli elettrodotti già esistenti sul territorio.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Alla luce di quanto sopra, a meno dell'installazione della canaletta schermente in acciaio tra le pk61+000 e 62+000 (presso la Stazione internazionale di Susa) e tra le pk 57+700 e 58+700 (in galleria), prevista dai progettisti sulla base degli approfondimenti condotti in sede degli studi di compatibilità elettromagnetica verso impianti terzi (rif. elaborato PRV_C2B_TS3_0721) non è prevista l'attuazione di ulteriori particolari misure di mitigazione.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_0099: Carta delle principali infrastrutture tecnologiche e delle sorgenti elettromagnetiche - zone Susa e Bussoleno e cavidotto Venaus-Susa
- PRV_TS3_C2B_2083: Dossier di raccolta Schede fabbricati interferiti
- PRV_TS3_C2B_2084: Approfondimento progettuale CEM – Relazione generale
- PRV_TS3_C2B_ 2085-B e PRV_TS3_C2B_2086-B: Corografia di tracciato con indicazioni recettori interferiti - tav. 1 di 2/ tav. 2 di 2.

20. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La trattazione del sistema naturale e delle rispettive componenti si è focalizzata sulle nuove aree interessate dal progetto di variante, in particolare La Maddalena, il cui cantiere è stato ampliato rispetto al progetto definitivo, e Salbertrand, individuata come nuova area industriale. Lo stato iniziale dell'ambiente per questa componente si è basato principalmente su rilievi in campo di dettaglio svolti nel corso del 2016, riguardanti la flora, la vegetazione e la fauna. Per quanto riguarda l'area di Maddalena, sono inoltre stati utilizzati, come dati di input, gli esiti del monitoraggio del cunicolo esplorativo. Per quanto riguarda l'area SIC "Gran Bosco di Salbertrand", è stata consultata la letteratura disponibile.

L'area di Maddalena presenta, a ovest del Clarea, aree antropizzate e compromesse dalla presenza del cantiere in essere, mentre a est di questo, sono presenti formazioni boscate continue. L'area industriale di Salbertrand si localizza invece su un'estesa superficie principalmente compromessa dalla presenza di attività antropiche, sulla quale solo marginalmente sono presenti superfici naturaliformi. Va tuttavia segnalato che il tratto di Dora Riparia prossimo all'area industriale di Salbertrand presenta un elevato valore naturalistico. Come tutti gli ambiti fluviali infatti, la Dora Riparia costituisce elemento portante della rete ecologica, il cui stato di qualità condiziona l'equilibrio di molte comunità vegetali e animali dalle peculiari esigenze ecologiche.

MATERIALI E METODI

I rilievi svolti hanno seguito le metodiche adeguate per ciascuna componente. Per quanto riguarda la componente cartografica, sono state realizzate le carte dei Piani Forestali Territoriali in scala 1:10.000, attingendo dalla cartografia disponibile sul sito della Regione Piemonte, opportunamente aggiornata con gli esiti dei rilievi condotti. Carte di maggior dettaglio, in scala 1:2500, sono inoltre state realizzate con riferimento alla legenda Corine Biotopes (III, IV e V livello), riconosciuta e utilizzata a livello europeo con riferimenti puntuali agli habitat riportati nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE. La denominazione degli habitat secondo la legenda Corine Biotopes deriva dalla traduzione dal testo originale (AA.VV., 1991), supportata dalla consultazione del documento "Gli habitat in Carta della Natura", a cura del Dipartimento Difesa della natura (ISPRA). L'attribuzione dei codici è stata effettuata principalmente su base fisionomica, supportata in taluni casi dall'esecuzione di rilievi floristici e vegetazionali.

Ad integrazione di quanto già disponibile (es. ittiofauna), sono stati condotti rilievi specifici sulla fauna, ossia:

- indagini erpetologiche (Anfibi e Rettili);
- indagini teriologiche (Mesoteriofauna e Chirotterofauna (pipistrelli).

Lo studio ha inoltre analizzato gli aspetti riguardanti la rete ecologica, utilizzando i 2 modelli di analisi sviluppati da ARPA Piemonte "BIOMOD" (che esprime la biodiversità potenziale a partire dall'affinità territoriale specie/habitat e l'idoneità ambientale di singole specie) e FRAGM (che esprime la connettività ecologica e la permeabilità biologica sulla base di fattori limitanti naturali o antropici).

ESITI DELLE ANALISI AMBIENTALI

Nell'area di Maddalena, per la presenza del cantiere già in essere, sono presenti estese superfici antropizzate; le nuove aree di ampliamento interessate dal presente Progetto di Variante riguardano rispettivamente superfici boscate localizzate sia in destra, che in sinistra idrografica del torrente Clarea. Lungo le sponde dello stesso sono presenti formazioni arbustive ripariali a salici, con presenza diffusa della problematica *Buddleja davidii*, specie esotica di tipo invasivo e infestante.

L'area interessata dal parcheggio in località Colombera risulta già compromessa dal punto di vista naturalistico, in quanto trattasi di un'area antropizzata, di alcuna rilevanza ambientale; i rilievi faunistici condotti nell'area di Colombera hanno messo in evidenza la frequentazione dell'area da parte di numerose specie, non di particolare rilevanza. Per quanto riguarda i pipistrelli, merita segnalare il rinvenimento della specie *"Myotis bechsteinii"*, particolarmente legato alla vegetazione forestale d'alto fusto con cavità arboree utilizzate come rifugi e di maggiore interesse conservazionistico.

L'area di Salbertrand individuata come area industriale, dal punto di vista vegetazionale non presenta particolari peculiarità, anche se merita segnalare il rinvenimento, all'interno della pineta di pino silvestre presente nella porzione ovest del previsto cantiere, di una stazione di specie rara (per dettagli si rimanda alla trattazione specifica del Tomo 1 dello Studio di Impatto Ambientale). Prevalgono tuttavia ambienti ampiamente rimaneggiati e compromessi dal punto di vista naturalistico. Di grande pregio naturalistico è risultato invece il tratto di Dora Riparia immediatamente adiacente l'area industriale; in questo tratto, fino a dove, più a sud, l'alveo diventa più inciso, il corso d'acqua presenta ambienti di greto molto ampi e diversificati per la presenza di comunità vegetali legate a differenti esigenze ecologiche: ambienti di acque ferme e debolmente fluenti, greti vegetati, comunità di interramento, praterie umide e aree a banchi fangosi. Sono stati censiti numerosi habitat di interesse conservazionistico (Allegato I D.H.) e alcune specie vegetali rare e di notevole rilevanza floristica. Relativamente agli aspetti faunistici è significativa la presenza di ungulati selvatici, in particolare cervi, che frequentano il greto della Dora e l'area di previsto cantiere. Di rilevanza la presenza certa del lupo nell'area, che, per esigenze trofiche, si sposta regolarmente da un versante all'altro della valle, compiendo ampi spostamenti.
Come a Maddalena, anche a Salbertrand è stata rilevata la presenza di specie vegetali problematiche in quanto di origine esotica con caratteristiche invasive.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le risposte progettuali relative alle componenti naturalistiche sono sostanzialmente indirizzate a preservare le aree circostanti i lavori, con individuazione di specifici monitoraggi in prossimità di situazioni sensibili, anche quando non strettamente prossime alle zone di lavorazione.

In fase di costruzione sono previsti accorgimenti volti a ridurre gli impatti legati all'inquinamento luminoso, come l'adozione di lampade per l'illuminazione dei cantieri a ridotto impatto nei confronti della fauna e il contenimento di polveri e rumore, mediante il confinamento delle lavorazioni. Sono inoltre previsti specifici monitoraggi sulle specie esotiche invasive, attualmente presenti nelle aree previste di cantiere e nell'immediato intorno, secondo le indicazioni riportate all'interno delle "schede esotiche" (gruppo di lavoro specie esotiche della regione Piemonte). In merito alla problematica della *Buddleja davidii* è stato predisposto uno specifico protocollo avente carattere sperimentale che, oltre a integrarsi con le normali pratiche di contenimento, potrà supportare la ricerca di tecnico-scientifico nei confronti di questa specie.

Per l'area di Maddalena:

- Anticipazione di alcune opere a verde già in fase di cantiere;
- Ripristino finale: destinazione naturalistica in sinistra idrografica del torrente Clarea e destinazione produttiva/turistica in destra idrografica (piantumazione di meli e viti autoctoni).

Per l'area industriale di Salbertrand:

- Anticipazione di una fascia arboreo-arbustiva con funzione di mitigazione lungo il lato sud del cantiere;
- Rispristino finale a destinazione naturalistica, che consentirebbe il recupero delle aree attualmente compromesse dal punto di vista ambientale, per presenza di attività in essere e cumuli di materiali di varia natura;
- Preservazione, nell'ambito della realizzazione del ponte provvisorio in progetto, del percolamento idrico superficiale laterale che alimenta gli ambienti umidi presenti, di elevato pregio conservazionistico;
- Espianto e messa a dimora in sito idoneo della stazione di specie rara presente nella prevista area di cantiere;
- Verifica, prima del disboscamento per la preparazione dell'area, dell'assenza di pipistrelli in eventuali cavità presenti;

Messa a punto di specifiche misure mitigative nei confronti della specie lupo, come riportato nel capitolo dedicato alla Valutazione di Incidenza, a cui si rimanda.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_TS3_C3C_7140: Carta degli habitat – Zone Maddalena e Colombera
- PRV_TS3_C3C_ 7145: Carta degli habitat – Salbertrand

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI

A titolo esemplificativo delle attività svolte per le componenti naturalistiche si riportano di seguito:

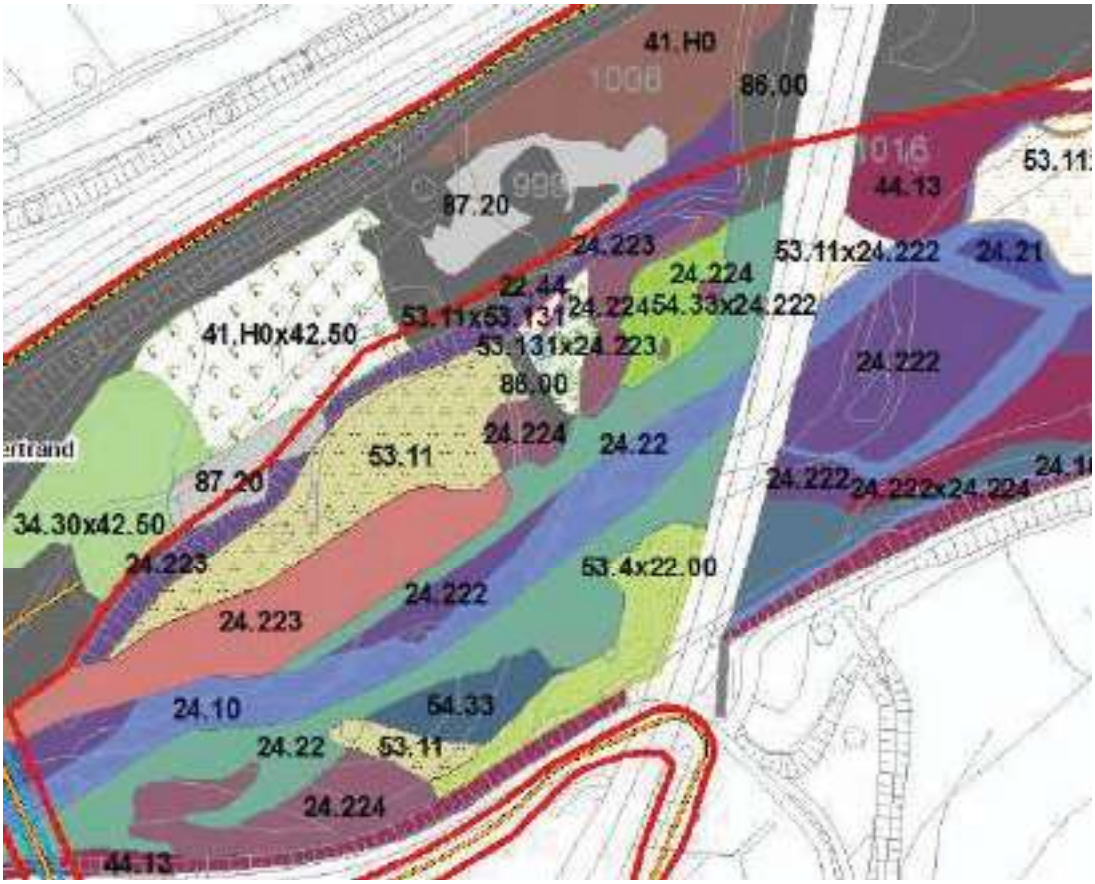


Figura 27 – *Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CorineBiotopes) nella zona dell'area industriale di Salbertrand*

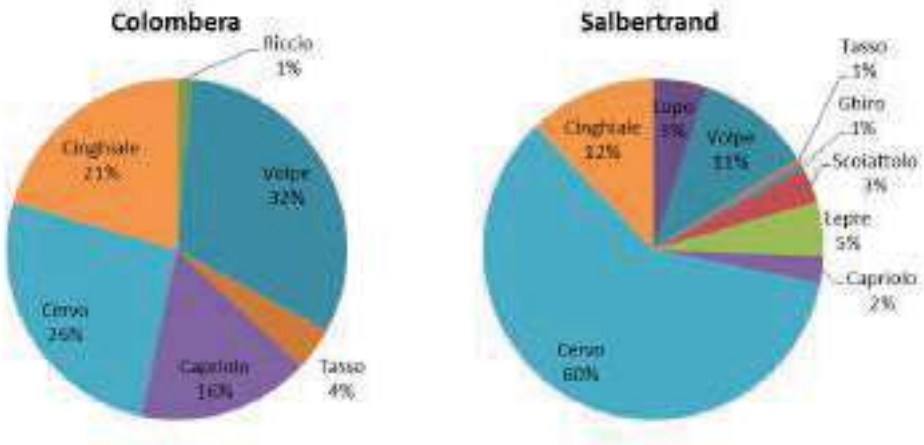


Figura 28 – *Frequenze percentuali delle diverse specie di mammiferi, calcolate sulla base degli indici di incontro per l'area di Colombera e di Salbertrand*

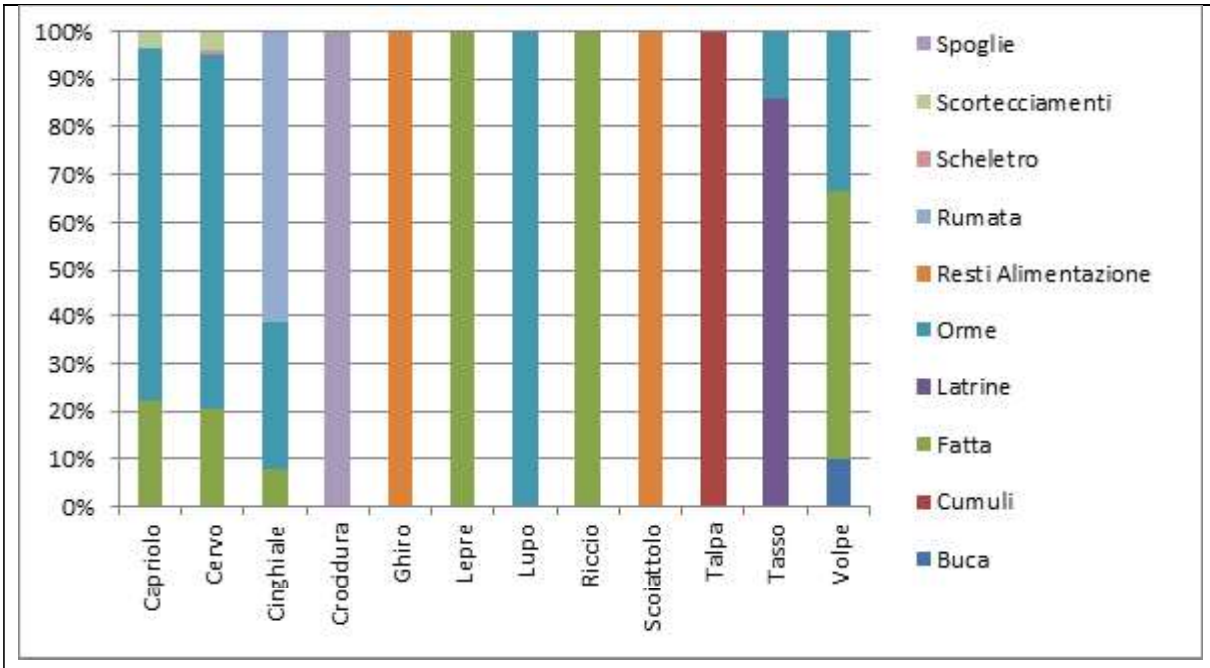


Figura 29 – *Importanza delle fonti nell'identificazione delle diverse specie di mammiferi*

21. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALEE ATTIVITÀ RICREATIVE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Il paesaggio rappresenta una componente di primaria rilevanza nell'ambito del progetto della NLTL. La centralità di questo concetto, assunta sin dalla fase di progettazione preliminare ed anche in ambito di Osservatorio per la Torino-Lione, conduce a definire il paesaggio (nella sua nuova e più ampia accezione, definita nell'ambito della Convenzione Europea del Paesaggio) come il principale elemento tanto dei dati di input alla progettazione quanto dei sui risultati.

Rispettando le Linee-Guida architettoniche e paesaggistiche già definite nell'ambito della progettazione preliminare sono, infatti, state effettuate tutte le scelte sia a carattere territoriale (a partire dalle alternative di tracciato nel corso del PP2), di area più localizzata (siti di Caprie e Torrazza Piemonte, area tecnica a Susa ecc.) sia relativamente ai singoli elementi quali le opere d'arte ed i fabbricati. Questa componente ha mantenuto e mantiene la propria centralità anche nel corso della progettazione e dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo approvato e del presente progetto in variante.

La preesistenza, sia nell'area di Chiomonte, sia in quella di Salbertrand di aree già molto alterate dalle attività dell'uomo (la Maddalena è attualmente un cantiere, Salbertrand è un'area ferroviaria e di deposito di materiali di varia natura) e di un ambiente costruito (infrastrutture e edifici ad esse dedicati) che si è sviluppato con il susseguirsi delle trasformazioni territoriali, permette di cogliere con il nuovo progetto anche importanti opportunità di riordino e di riqualificazione paesaggistica anche attraverso la valorizzazione del patrimonio culturale diffuso e della rete sentieristica esistente. La grande attenzione che si è rivolta al paesaggio è evidente anche nell'aver inserito elementi architettonici di elevata qualità: è questo il caso della centrale di ventilazione della Maddalena che suggerisce l'idea di una cantina per la produzione del vino ed in coerenza con questa suggestione delle sistemazioni a verde delle aree circostanti con la messa a dimora di viti per le zone ben esposte e meli per le aree meno soleggiate.

MATERIALI E METODI

Nonostante l'eredità lasciataci delle molteplici attività già svolte dalla fase di progettazione definitiva approvata, la presente fase di progettazione ha preferito procedere ad un approfondimento e, dunque, ad un'accurata disamina di tutti gli aspetti importanti per la definizione della componente stessa (patrimonio storico-culturale materiale ed immateriale) con sopralluoghi tesi ad acquisire un'approfondita conoscenza del contesto paesaggistico per le aree di Maddalena e Salbertrand. La progettazione, si è avvalsa, inoltre, ancora delle preziose indicazioni provenienti dalle Linee-Guida architettoniche e paesaggistiche sviluppate in quella fase di progettazione e sempre valide e calate sulle nuove aree oggetto di variante. Come per altre componenti ambientali l'approccio metodologico nell'attuale fase di progetto è stato maggiormente rivolto ad una diretta osservazione in campo estendendo, ad esempio, la verifica di intervisibilità alla percorrenza di strade e sentieri sui versanti interessati come rappresentato in **Figura 31**. L'analisi ambientale è stata condotta per ambiti territoriali, in coerenza all'impostazione metodologica generale del SIA, ma ha cercato soprattutto di cogliere gli aspetti complessivi, tanto di percezione visiva quanto di modifica delle valenze sociali ed ecologiche del paesaggio. Per conseguire tali finalità l'analisi di stato iniziale ha anche riesaminato una serie di cartografie storiche reperite presso l'archivio

storico di Torino.

Al fine di esemplificare al meglio i risultati paesaggistici della progettazione, volti come detto non a limitare gli effetti percettivi dell'inevitabile occupazione fisica delle aree di cantiere in variante e della nuova centrale di ventilazione della Maddalena, che si è proceduto ad integrare nel territorio rendendola qualificante sotto il profilo architettonico e paesaggistico, sono inoltre state predisposte molteplici visualizzazioni del progetto, in parte anche riportate nella presente sintesi non tecnica. Le modalità di visualizzazione del progetto hanno previsto: schemi, render tridimensionali e fotoinserimenti da punti di vista fruibili (ossia di reale percezione e interesse paesaggistico) finalizzati principalmente a favorire la comprensione della percezione che si ha del progetto stesso (vedi **Figura 33**, Error! Reference source not found., **Figura 38**, **Figura 40**).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Aree della Maddalena [est ed ovest] e Colombera

Gli elementi di maggiore sensibilità paesaggistica sono quelli elencati di seguito:

- boschi a prevalenza di latifoglie;
- aree prative di fondovalle e medio-basso versante;
- aree destinate a colture specializzate ovvero il sistema dei vitigni localizzati sul versante nord della valle ed esposti a sud;
- il sistema di terrazzamenti con muretti a secco;
- il sito archeologico in loc. Ramat;
- le "barricate" di Clarea diffuse sul territorio;
- la rete sentieristica esistente (sentiero Balcone, strada delle Gallie, …);
- graffiti all'interno del cantiere (Tunnel Art Work inaugurati in ottobre 2016 ed esterni al cantiere (movimenti antagonisti);
- territorio comunale di Giaglione: importante sito molitorio, al confluire del torrente Clarea in Dora.
- le Gorge di Giaglione e la via ferrata;

e dal punto di vista percettivo, l'abitato di Chiomonte ed alcune frazioni prossime all'area interessata, il sistema infrastrutturale (autostrada A32, ferrovia e strade statali), il sito di deposito già esistente.

Ci troviamo in un ambito caratterizzato da un medio grado di sensibilità paesaggistica poiché a fronte di una forte sensibilità dovuta alla presenza degli elementi elencati sopra e dei diversi vincoli di natura paesaggistica (D. Lgs 42/2004), l'area in questione è caratterizzata della presenza dagli imponenti viadotti della A32, del Cantiere di Maddalena Ovest già in essere e quindi dalla presenza di aree già compromesse come anche l'eliporto a Colombera. Dunque, dal punto di vista percettivo, benché l'area sia collocata al centro di una depressione morfologica compresa in prossimità della confluenza tra il torrente Clarea e la Dora Riparia che ne abbassa certamente il grado di percezione visiva, si tratta, comunque, visibile da alcuni punti di fruizione sia statica che dinamica: rete sentieristica esistente, area archeologica di Chiomonte, strada del Frais... In generale si può affermare che si tratta di un'area caratterizzata da una bassa/media sensibilità paesaggistico-percettiva.

Area di Salbertrand

L'area di cantiere si sviluppa lungo il greto della Dora Riparia, in sinistra orografica, ed presenta al suo interno un'area di rilevantissimo interesse ecosistemico e botanico. Gli elementi di maggiore sensibilità sono rappresentati dal Parco naturale e SIC (IT1110010) Gran Bosco di Salbertrand, dalla presenza di un'area vincolata a bosco a ridosso del cantiere (D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1) e dal punto di vista percettivo dall'abitato di Salbertrand e di alcune frazioni prossime all'area interessata (B.ta Moncellier), dal sistema infrastrutturale (autostrada A32, ferrovia e strade statali). Trattandosi di un'area già discretamente antropizzata e dunque compromessa (siamo nell'area lungo il fascio binari e della stazione della linea ferroviaria Torino-Modane), ci troviamo di fronte un ambito con una bassa sensibilità paesaggistica, sebbene caratterizzata dalla presenza di diversi vincoli paesaggistici (D. Lgs. 42/2004) che ne alzano il grado di sensibilità. Si tratta, inoltre, di un'area con una sua sensibilità anche dal punto di vista percettivo perché visibile da diversi punti di fruizione sia statica che dinamica (assi infrastrutturali sopra citati, aree abitate contigue).

LE RISPOSTE PROGETTUALI

In generale, dove possibile, tutte le aree di cantiere saranno ripristinate con la morfologia dell'*ante operam* e con una destinazione quanto più possibile di tipo naturalistico.

Area della Maddalena

La Carta Architettonico paesaggistica (PP2-ARC-ART_0001_A_AP_NOT) è stata il documento di riferimento nella progettazione sia dell'inserimento architettonico che paesaggistico dell'edificio della Centrale di Ventilazione e delle aree contigue. Per una descrizione di maggior dettaglio del manufatto architettonico si faccia riferimento al paragrafo 8.5.

Lo studio approfondito del contesto territoriale e paesaggistico di riferimento ha, inoltre, permesso di trovare numerose suggestioni alle quali potersi ispirare per meglio inserire l'architettura della centrale di ventilazione. Tra queste si è scelto di seguire quella delle vigne e dei vigneti molto presenti in questa zona (vitigni dell'Avanà), interpretando l'edificio sotto la forma di cantina per la produzione del vino. La scelta dei materiali, infatti, ben si concilia con quelli già presenti nella Carta architettonica e paesaggistica come il calcestruzzo a vista, i gabbioni metallici, l'acciaio Cor-ten, il legno massello per gli architravi delle forature,…). Anche la scelta architettonica di progettare una centrale semi-ipogea così come gli interventi mitigativi a prevalente funzione naturalistica che hanno seguito, in parte la suggestione suddetta, hanno contribuito all'inserimento paesaggistico degli interventi. Per una descrizione di maggior dettaglio dell'inserimento paesaggistico si faccia riferimento al paragrafo 8.6.

Il ripristino dell'area di Maddalena ad est del Clarea dipende dall'eliminazione dell'argine a seguito della dismissione del cantiere. Ciò, infatti, permetterà al Clarea di espandersi naturalmente nei periodi di piena così come accade oggi. La soluzione prevedrà, dunque, un ripristino dell'area allo stato *ante operam* ovvero un ripristino di tipo naturalistico con impiego di specie autoctone tipiche dei boschi presenti e delle cenosi riparie sviluppate lungo le sponde del torrente Clarea.

Salbertrand

A valle di tutte le analisi svolte e di cui s'è detto, nel progetto di ripristino la porzione interessata dal cantiere al termine delle attività sarà preferibilmente ripristinata come in *ante operam* ovvero, al fine di diversificare al massimo le formazioni vegetali che si insedieranno, si prevede la creazione di ambienti eterogenei mediante la creazione di zone rialzate, alternate a depressioni, disposte in maniera naturalistica.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_TS3_7590: Relazione paesaggistica generale delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_TS3_7595: Allegati alla relazione paesaggistica delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7655_ Album dei fotoinserimenti delle aree oggetto di variante

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI

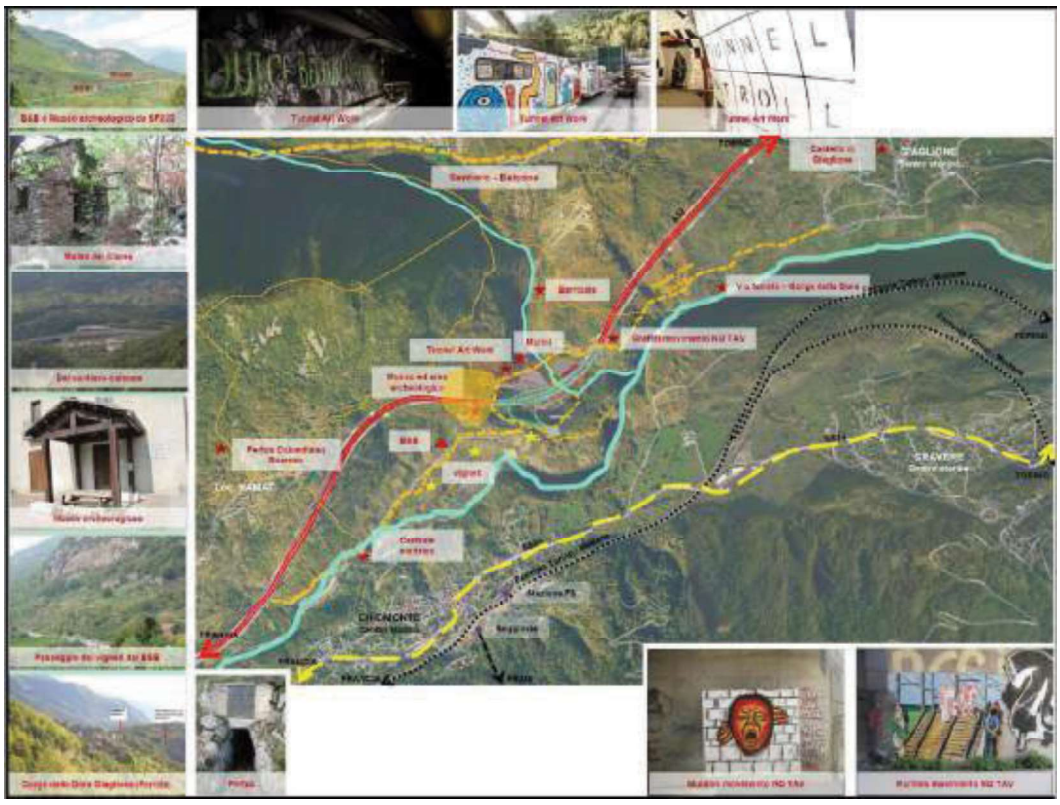


Figura 30 – *Analisi del contesto paesaggistico di riferimento*



***Figura 31** – Chiomonte e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per l'analisi di intervisibilità*



***Figura 32** – Area della Maddalena: Stato attuale*



Figura 33 – *Area della Maddalena: Fase di cantiere*



***Figura 34** – Area della Maddalena: Stato attuale*



***Figura 35** – Area della Maddalena: Fase di cantiere*



***Figura 36** – Area della Maddalena: Sistemazione finale*



***Figura 37** – Area di Salbertrand_vista 1di2_stato di fatto*



***Figura 38** – Cantiere di Salbertrand_vista 1di2*



***Figura 39** – Area di Salbertrand_vista 2di2_stato di fatto*

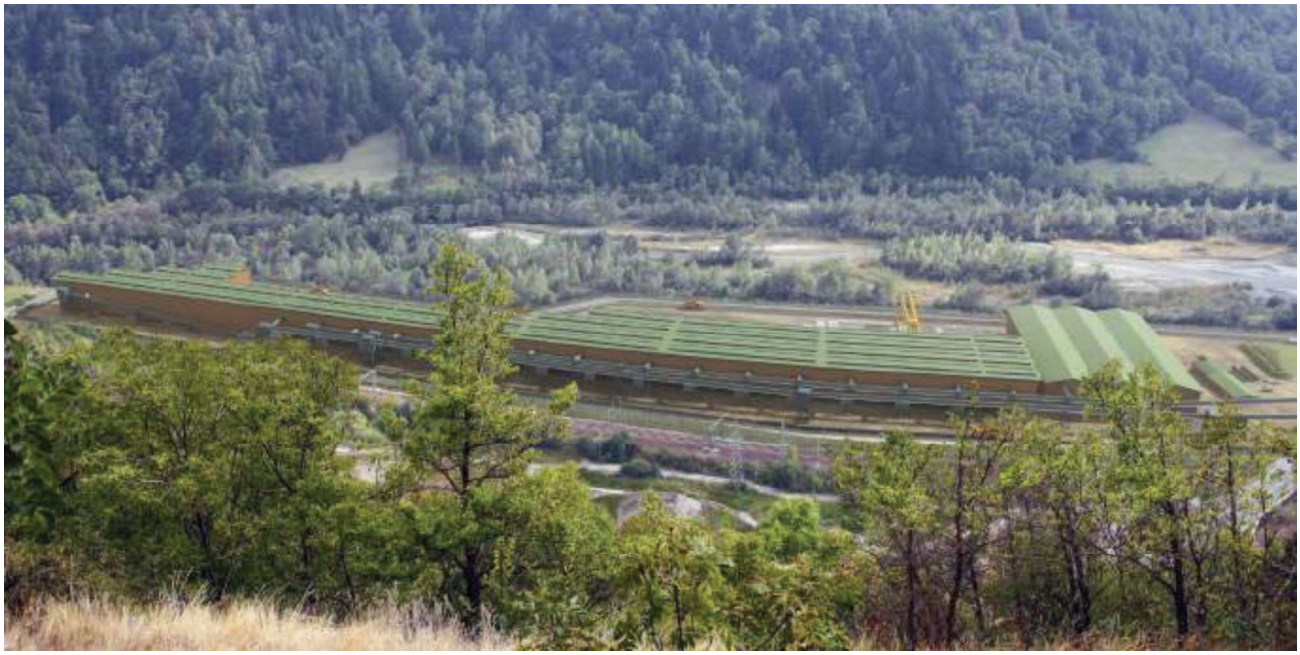


***Figura 40** – Cantiere di Salbertrand_vista 2di2*

22. SALUTE PUBBLICA

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Con il diffondersi della consapevolezza delle relazioni fra la qualità dell'ambiente e il benessere umano la trattazione della salute pubblica ha assunto una rilevanza crescente anche nell'ambito della progettazione delle grandi opere. Ciò è avvenuto sia nel corso delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale che mediante percorsi metodologici e valutativi specifici sull'argomento, ossia di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS).

La valutazione di impatto sulla salute attualmente attivata dal proponente per il cunicolo ambientale de La Maddalena, è stata condotta secondo il modello generale di riferimento per la valutazione di impatto sulla salute:

- Screening
- Scoping
- Assessment.

In particolare sono stati analizzati:

- i dati sanitari, riferiti alla fase di *ante operam*, di mortalità e di ricovero per specifiche patologie, per la popolazione residente nei comuni limitrofi l'area di interesse (comuni di Chiomonte, Gravere, Giaglione, Susa);
- il monitoraggio e l'analisi dei potenziali fattori di pressione ambientale associabili alle attività di cantiere.

La situazione sanitaria locale *ante operam* è risultata non difforme dal riferimento regionale e non evidenzia criticità riferibili a particolari patologie. Il complesso dei dati esaminati derivanti dal monitoraggio risulta indicativo di una situazione di rispetto dei valori ambientali dei diversi fattori di pressione analizzati, che risultano non modificati rispetto alla fase di *ante operam* e nella maggioranza dei casi contenuti entro i limiti proposti dalla Comunità Scientifica e verificati dagli Enti di Controllo preposti.

L'estensione della VIS all'intero progetto procederà in continuità con quanto in corso per il cunicolo esplorativo mantenendone approccio e metodologia e rispettando le indicazioni di cui alle prescrizioni CIPE.

MATERIALI E METODI

L'analisi è stata condotta sulla base di dati bibliografici riguardanti i comuni ricadenti nelle nuove aree di progetto, che sono stati comparati con la provincia di Torino e la Regione Piemonte a fini di confronto. Per l'aggiornamento dei dati demografici sono state utilizzatele banche dati ISTAT e la Banca dati demografica evolutiva (BDDE) della regione Piemonte. A fini di confronto fra lo stato attuale nei comuni inseriti nell'ambito di Studio ed un'area vasta significativa è stato infine preso a riferimento sia l'aggregato della provincia di Torino che della Regione Piemonte. Le valutazioni di impatto sono state svolte sulla stessa impostazione metodologica di cui allo Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo approvato.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

- l'impatto da emissioni elettromagnetiche del cavidotto (radiazioni non ionizzanti) risulta trascurabile;
- l'impatto sulla salubrità dell'aria prevede impatti positivi in esercizio grazie alla diminuzione di inquinanti da traffico, come già evidenziato dal progetto definitivo

approvato. Le simulazioni effettuate per il nuovo scenario oggetto di variante per la componente atmosfera hanno evidenziato che le concentrazioni medie annuali di polveri e biossido di azoto risultano al di sotto dei valori limiti di legge;

- la modellazione previsionale dell'impatto acustico generato dal cantiere ha messo in luce variazioni molto contenute rispetto all'attuale clima acustico dell'area. Non sono state riscontrate situazioni di criticità presso gli edifici ricettori. Sotto il profilo della salute pubblica questo si traduce in una previsione di disturbi contenuti, anche grazie ad interventi diretti migliorativi prima dell'avvio di ogni attività di cantiere e alla realizzazione della galleria artificiale per la fase di esercizio;
- ogni altro effetto dell'opera studiato per le singole componenti ambientali relativo alle varianti di progetto non comporta effetti diretti o indiretti valutabili dal punto di vista dell'incremento dei fattori di rischio per la salute pubblica.

Per quanto concerne la presenza di rocce verdi è stata considerata la presenza di rocce ofiolitiche potenzialmente contenenti amianto nei primi 350-400m dell'imbocco Est del Tunnel di Base. Sono stati previsti sistemi di presidio "ad hoc" volti a prevenire il rischio di emissioni, sia in fase di generazione dell'inquinante in questione, sia in fase di propagazione dello stesso. In caso di rinvenimento le rocce verdi saranno confinati in appositi contenitori e stoccati nelle tratte in sotterraneo delle gallerie della Maddalena.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per la salute pubblica sono riconducibili a una corretta applicazione del piano di monitoraggio ambientale in stretta correlazione al Sistema di Gestione Ambientale di cantiere e alla VIS. L'esperienza della fase di costruzione del cunicolo esplorativo de La Maddalena ha dimostrato l'efficacia di tale approccio.

PRINCIPALI RIFERIMENTI

- PRF_TS3_C3C_0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PRV_ TS3_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ TS3_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante