

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*, *Quercus 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 pyraeaster*), 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.

#### **11.4.11 FAUNA 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.

#### **11.4.12 PAESAGGIO, 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.

#### **11.4.14 BUONE 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 costante 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 gestione 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 rifunzionizzare 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.

#### **11.4.16 BEST 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.

#### **11.4.17 OPERE 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'obiettivo 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 possono 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	Ripristino 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 <i>Castanea sativa</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> .

## 12 CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI CANTIERE

Relativamente alla vita dei cantieri si rimanda al planning di dettaglio. Segue un abbreve 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 occorrono 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 italiano 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 li definiti, il rifiuto stesso durante la fase di trasporto; redatto in 4 esemplari, la 1<sup>a</sup> e la 4<sup>a</sup> 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 un 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 nel 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 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 ( $1\mu\text{m} = 1$  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 termini 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).

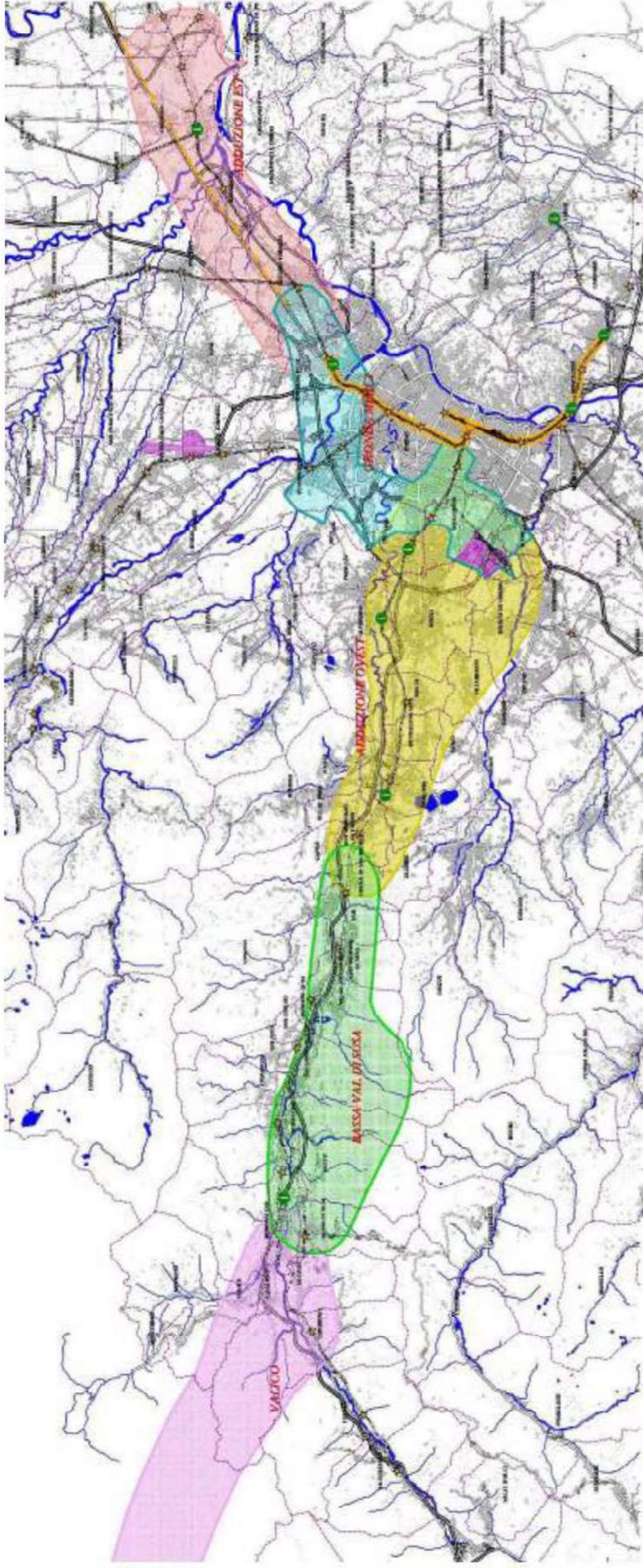
**Valore limite al recettore (acustica)**

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**



<p><b>Valico: Tunnel di Base</b></p> <p>"Shocco 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".</p>	
<p><b>Bassa Valle: Piana di Susa</b></p> <p>"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".</p>	
<p><b>Bassa Valle: Piana delle Chiuse</b></p> <p>"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".</p>	

Tabella 12 - 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	Établi par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/01/2013	Première diffusion / Prima emissione			
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	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>C</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigle			Émetteur / Emittente	Numéro					Indice	Statut / Stato		Type / Tipo	

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3C</b>	//	//	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>04</b>	<b>10</b>	<b>01</b>		<b>ECHELLE / SCALA</b>
										-



LTF sa - 1091 Avenue de la Rivière - BP 61631 - F-55066 CHAMBERY CEDEX (France)  
Tél. : +33 (0)4 78 68 36 50 - Fax : +33 (0)4 78 68 36 75  
RCS Chambéry 489 536 452 TVA FR 93 09550952  
Projeté LTF Transfrontalière - Progetti LTF Tuti i transfrontalieri

Carrefour  
est cofinancé  
(finanziato)  
DG-TRM



Ce projet  
est financé  
par l'Union  
européenne  
(EU-F)



## 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	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 SUSÀ – ORRIDO DI CHIANOCCO”.....	153
26.	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI LOCALI E LA DEMARCHE GRAND CHANTIER.....	155
27.	IL PROGETTO SMART SUSÀ VALLEY E LE MISURE DI ACCOMPAGNAMENTO .....	157
28.	IMPATTI TRANSFRONTALIERI.....	160
29.	CONCLUSIONI.....	161
30.	PIANA DI SUSÀ: PLANIMETRIA DI PROGETTO SU ORTOFOTOCARTA	163

## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012)....	17
<b>Figura 2</b> – Inquadramento delle alternative di tracciato per il fasaggio.....	21
<b>Figura 3</b> – Localizzazione delle alternative per i siti di deposito.....	23
<b>Figura 4</b> – Stazione di Susa - le quattro proposte giunte seconde “ex-aequo” .....	24
<b>Figura 5</b> – Stazione di Susa - la proposta aggiudicataria del Concorso di progettazione .....	24
<b>Figura 6</b> – Legenda Masterplan.....	27
<b>Figura 7</b> – Estratto dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche:masterplan.....	28
<b>Figura 8</b> – Inquadramento territoriale della NLTL .....	35
<b>Figura 9</b> – Schema della NLTL.....	36
<b>Figura 10</b> – Planimetria su ortofoto dell’imbocco Est del Tunnel di Base.....	38
<b>Figura 11</b> – Fotoinserimenti dell’imbocco Est del Tunnel di Base .....	39
<b>Figura 12</b> – Planimetria dell’area della Stazione Internazionale .....	42
<b>Figura 13</b> – Fotoinserimento: vista dal parco attrezzato .....	42
<b>Figura 14</b> – Vista dalla Piazza coperta.....	44
<b>Figura 15</b> – Fotografia del plastico di studio in scala 1:100 .....	45
<b>Figura 16</b> – Vista della sala d’attesa della NLTL .....	46
<b>Figura 17</b> – Vista del Foyer verso l’ingresso dalla rampa panoramica.....	46
<b>Figura 18</b> – Vista del caffè panoramico .....	47
<b>Figura 19</b> – Viabilità connessa alla Stazione Internazionale di Susa.....	48
<b>Figura 20</b> – Schema planimetrico delle sistemazioni a verde nell’area della nuova stazione internazionale .....	50
<b>Figura 21</b> – Render studio architettonico e fotoinserimento del ponte sulla Dora con vista da S. Giuliano.....	52
<b>Figura 22</b> – Fotosimulazione del punto di vista del viaggiatore dal ponte sulla Dora.....	52
<b>Figura 23</b> – Schema planimetrico e render esemplificativo dell’area tecnica e di sicurezza..	55
<b>Figura 24</b> – Viabilità nella zona imbocco TdB - ponte Dora.....	58
<b>Figura 25</b> – Viabilità zona ponte Dora - imbocco TdI.....	58
<b>Figura 26</b> – Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione .....	59
<b>Figura 27</b> – Schema planimetrico e fotoinserimento dell’imbocco ovest dell’interconnessione (lato Susa).....	60
<b>Figura 28</b> – Planimetria Imbocco Est Tunnel di Interconnessione.....	62
<b>Figura 29</b> – Schema planimetrico e fotoinserimento dell’imbocco est del tunnel dell’interconnessione (lato Bussoleno).....	63
<b>Figura 30</b> – Fotosimulazione dei ponti dell’Interconnessione.....	65
<b>Figura 31</b> – Planimetria su ortofoto .....	65
<b>Figura 32</b> – L’area dell’Agriparco allo stato attuale e in una fotosimulazione dello stato futuro .....	67
<b>Figura 33</b> – Localizzazione dei cantieri .....	73
<b>Figura 34</b> – Cantiere AlpTransit (Vigana, Svizzera) – Impianto di trattamento delle acque reflue di cantiere.....	74
<b>Figura 35</b> – Impianto di betonaggio con silos verticali– Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri .....	74
<b>Figura 36</b> – Impianto di prefabbricazione dei conci .....	75
<b>Figura 37</b> – 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

<b>Figura 38</b> – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare della tipologia di schermatura contro rumore e polveri .....	75
<b>Figura 39</b> – Impianto di valorizzazione dei materiali di scavo – Particolare dell’impianto di trattamento delle acque.....	75
<b>Figura 40</b> – Impianto di ventilazione – Particolare dei silenziatori e carter di insonorizzazione dei motori .....	76
<b>Figura 41</b> – Lavaggio ruote (Fonte : <a href="http://www.mobydick.com">http://www.mobydick.com</a> ).....	76
<b>Figura 42</b> – Layout Clarea.....	78
<b>Figura 43</b> – Sistemazione finale cantiere di Clarea.....	78
<b>Figura 44</b> – Layout Maddalena .....	79
<b>Figura 45</b> – Ripristino cantiere Maddalena .....	79
<b>Figura 46</b> – Layout Imbocco Est TdB.....	80
<b>Figura 47</b> – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdB .....	81
<b>Figura 48</b> – Ripristino area di cantiere Imbocco est TdB .....	81
<b>Figura 49</b> – Layout e fotoinserimento dell’Area industriale di Susa Autoporto .....	83
<b>Figura 50</b> – Mitigazioni anticipate nell’Area industriale di Susa Autoporto.....	84
<b>Figura 51</b> – Ripristino dell’area industriale di Susa Autoporto.....	84
<b>Figura 52</b> – Render 3D dell’area di cantiere Susa Autoporto.....	85
<b>Figura 53</b> – Layout del cantiere di Imbocco Ovest del TdI e render 3D dell’impianto di caricamento su treno del materiale di scavo.....	86
<b>Figura 54</b> – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco ovest del TdI.....	87
<b>Figura 55</b> – Sistemazione finale dell’Imbocco ovest del TdI .....	87
<b>Figura 56</b> – Layout Imbocco Est del TdI .....	88
<b>Figura 57</b> – Layout Innesto Bussoleno.....	89
<b>Figura 58</b> – Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdI e Innesto Bussoleno..	89
<b>Figura 59</b> – Sistemazione finale.....	90
<b>Figura 60</b> – Layout Caprie .....	91
<b>Figura 61</b> – Layout Torrazza Piemonte.....	92
<b>Figura 62</b> – Sistemazione finale deposito e cantiere Clarea .....	93
<b>Figura 63</b> – Sistemazione finale deposito e cantiere Torrazza.....	93
<b>Figura 64</b> – Principi base per i cantieri .....	94
<b>Figura 65</b> – 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
<b>Figura 66</b> – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alle prime due categorie .....	101
<b>Figura 67</b> – 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
<b>Figura 68</b> – 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
<b>Figura 69</b> – 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

<b>Figura 70</b> – Criteri seguiti per la definizione del cumulo presso la cava nel comune di Torrazza P.te.....	103
<b>Figura 71</b> – Planning di riferimento per la costruzione.....	108
<b>Figura 72</b> – Area di studio nella Piana di Susa .....	111
<b>Figura 73</b> – Aree di studio per le centrali di ventilazione di Clarea e Maddalena.....	111
<b>Figura 74</b> – Aree di studio per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte.....	112
<b>Figura 75</b> – Contributi alle emissioni (Fonte: Regione Piemonte; elaborazione: ARPA Piemonte) .....	120
<b>Figura 76</b> – Silos orizzontale con copertura tipo "tenso-struttura".....	125
<b>Figura 77</b> – 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
<b>Figura 78</b> – Val di Susa - ANNO 5. Concentrazione media annuale di PM <sub>10</sub> : impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte).....	127
<b>Figura 79</b> – Torrazza Piemonte - ANNO 5: concentrazione media annuale di PM <sub>10</sub> : impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte).....	127
<b>Figura 80</b> – Sorgenti CEM localizzate nell'area di studio.....	134
<b>Figura 81</b> – Le terme sono posate ciascuna in un tubo metallico interrato schermato .....	134
<b>Figura 82</b> – Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CorineBiotopes) nella zona di innesto dell'interconnessione fra Susa e Bussoleno.....	137
<b>Figura 83</b> – 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
<b>Figura 84</b> – 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
<b>Figura 85</b> – Piana di Susa e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per la campagna fotografica e per l'analisi di intervisibilità.....	142
<b>Figura 86</b> – Stato attuale dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova .....	143
<b>Figura 87</b> – Fotosimulazione del progetto nella piana di Susa dal punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova.....	144
<b>Figura 88</b> – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale.....	148
<b>Figura 89</b> – Fasi PMA.....	148
<b>Figura 90</b> – 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
<b>Figura 91</b> – Monitoraggio qualità aria (fonte: sito ARPA FVG) e delle acque (fonte ARPA Veneto).....	152
<b>Figura 92</b> – Relazione fra il progetto e il SIC delle Oasi xerothermiche della Valle di Susa. 154	
<b>Figura 93</b> – Localizzazione della caserma Cascino .....	156

## LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b> – Principali Linee guida consultate nel progetto.....	30
<b>Tabella 2</b> – Comuni interessati dal tracciato, dalle linee di cantiere e dai siti di deposito e relative destinazioni d'uso.....	32
<b>Tabella 3</b> – Sintesi dei vincoli presenti .....	34
<b>Tabella 4</b> – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative .....	72
<b>Tabella 5</b> – Procedure di gestione ambientale dei cantieri .....	97
<b>Tabella 6</b> – 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 luglio 2011 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 « relation de ottemperanza » document dans lequel on démontre la cohérence entre le « projet définitivo » 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 « projet préliminaire ». 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 Susa.

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
- DPAAE = 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 Turin Ferroviaria S.A.S - soggetto proponente della NTL
- 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 Definitivo (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]
- [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)
- [REDACTED] = [REDACTED]
- 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'aver 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 NTL di pertinenza [redacted] (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 NTL 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 in volta 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'intercambio, 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 [redacted] 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 provvisorie 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**.

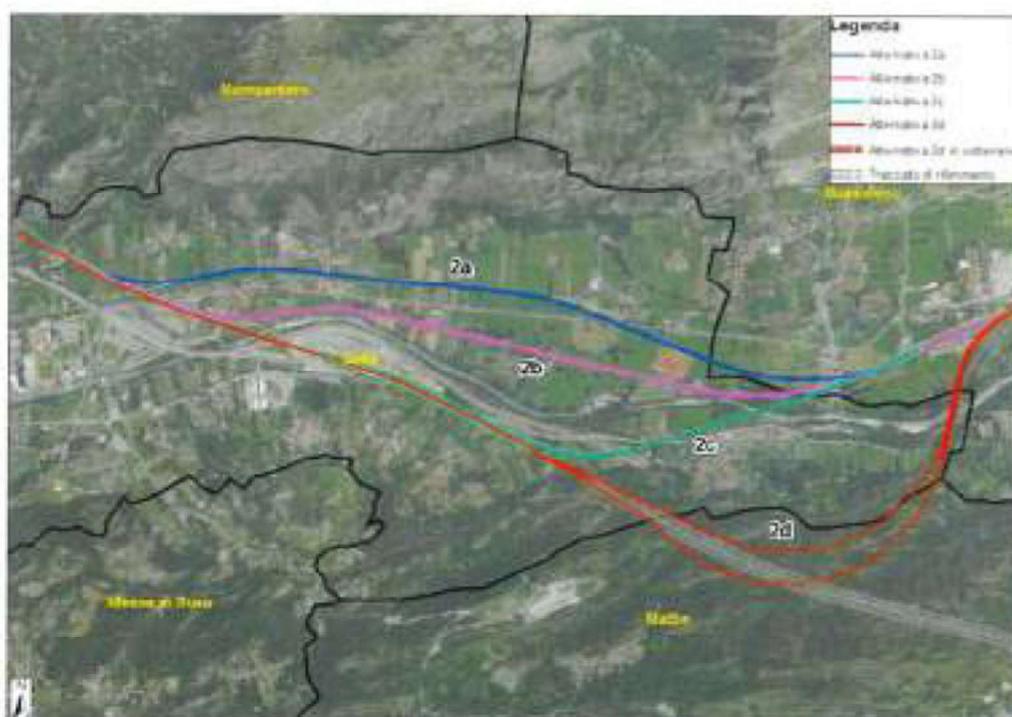


Figura 2 – Inquadramento delle alternative di tracciato per il fasaggio

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.

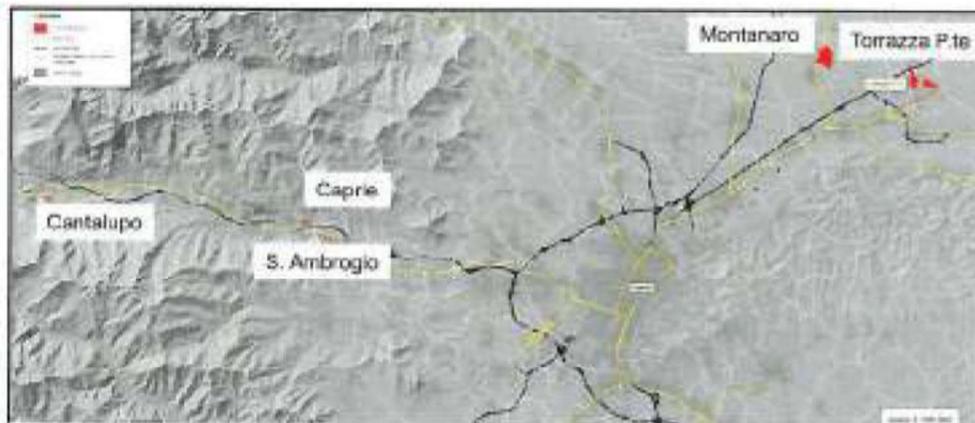
### **5.1.2 Alternative per la scelta dei siti di deposito**

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 tenute 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 équipe 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*

Resumé non technique / Simliss non tecnica

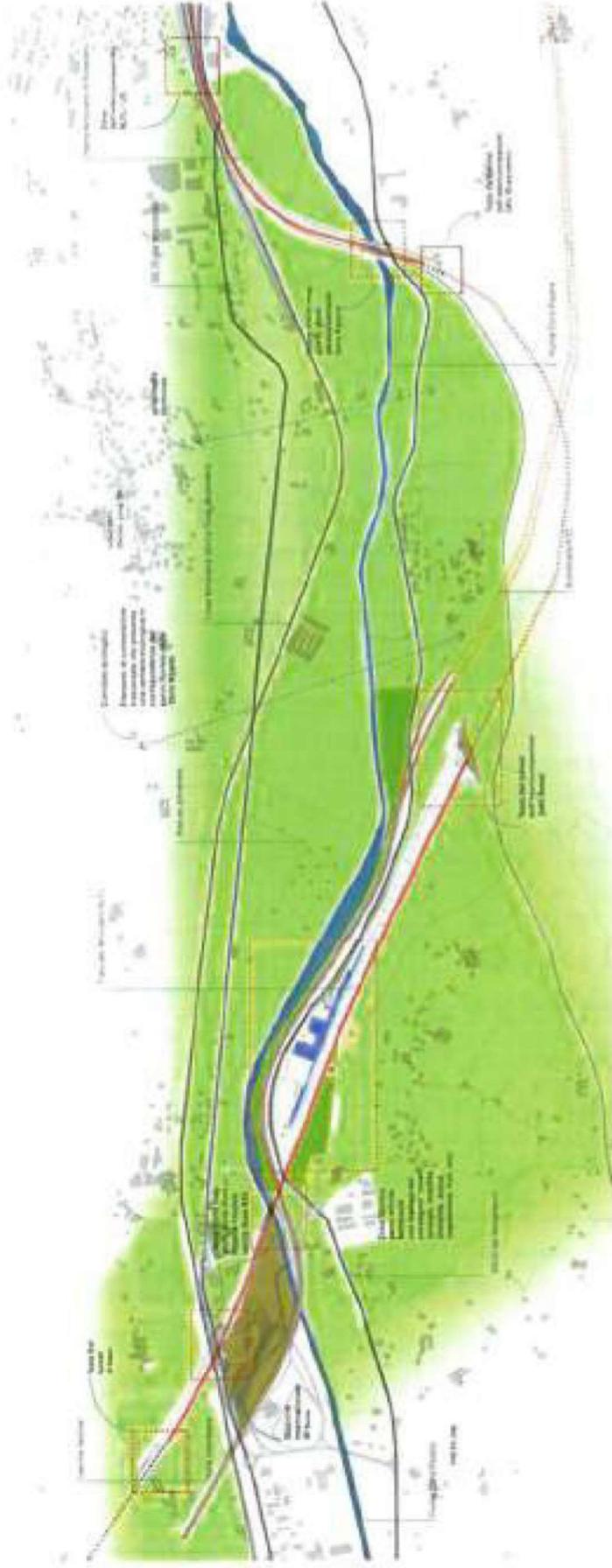


Figura 7 – Estratto dalle linee guida architettoniche e paesaggistiche masterplan

#### 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) –

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 crearne 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
<u>Abuso 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.</u>
<u>Criteria e indirizzi per la tutela del paesaggio – Regione Piemonte Assessorato ai Beni Ambientali.</u>
<u>Indirizzi per la qualità paesaggistica degli insediamenti, Buone pratiche per la pianificazione locale -Regione Piemonte Marzo 2010</u>
<u>Quaderni di tutela del territorio: "Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari – Regione Piemonte 2008</u>
<u>Criteria 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. 377-4975</u>
<u>Manuale di ingegneria naturalistica: Regione Piemonte 2007</u>

*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 riconferma 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.

## Résumé non technique / Sintesi non tecnica

COMUNE	Data approvazione PRGC	Destinazione d'uso
Bussoleno	<ul style="list-style-type: none"> <li>DGR n.21-11637 del 22.06.2009</li> <li>Aggiornato con variante parziale n. 2 - variante normativa aree D - adozione preliminare con delibera c.c. 53 del 4.11.2010</li> <li>Aggiornato con variante parziale n. 3 - variante normativa art. 78.5 (punto: t.e.2), 78.6 e 78.7 materiali e finiture degli edifici (punto: coperture e cornici sottogroada) - adozione preliminare con delibera c.c. 54 del 4.11.2010</li> </ul>	Aree di pertinenza ferroviaria.
Cupie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Approvato 1988 - D.C. n.36 del 25/3/85</li> <li>Var. PRGC approv. 1995 - D.C n.67 del 11/11/94</li> <li>Var. PRGC - D.C. n. 33 del 9/11/01</li> <li>Variante n.1 al PRGC - Aggiornato con DGR 27 febbraio 2006, n. 19-2252</li> <li>Variante n. 2 al PRGC ai sensi dell'art. 17 comma 7 della LR 56/77</li> </ul>	Area di cava, mentre l'area di cantiere interesserà aree a destinazione agricola.
Chiomonte	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRGC approv. 11/6/87 con DGR 144/13806</li> <li>Var. PRGC approv. 1995 - D.C. n.16 del 22/03/96</li> <li>Var. PRGC approv. 1999 - D.C. n.18 del 2/03/98</li> <li>Var. semplificata D.C. n.11 del 12/03/04</li> <li>Var. PRG D.C. n.12/06 del 10/06/06</li> <li>Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato con DGR n.22-6822 del 10.09.2007</li> </ul>	Area agro-forestale indifferenziata
Giaglione	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approv. 1980 - D.C. n. 396 del 10/11/78</li> <li>PRG Intercomunale - DGR 13.10.87</li> <li>Var. PRGI - DGR 09.05.1994</li> </ul>	Area agro-forestale indifferenziata (Imbocco Clara), quasi esclusivamente ad uso trasportistico (cavidotto)
Susa	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approv. con DGR 112/30387 del 3/6/80</li> <li>Var. generale D.C. n. 36 del 27/6/94</li> <li>Variante n. 1 approvata con D.G.R. n. 373/46961 del 19/6/95</li> <li>Variante di adeguamento al PAI - D.C.C. n.61 del 12.01.2004</li> </ul>	<p>Aree agricole (Tunnel di Base e Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione), Area di nuovo impianto per localizzazioni artigianali ed attività terziarie (Area Susa Autoporto e cavidotto).</p> <p>Inoltre l'imbocco Est del Tunnel di Base si colloca nelle vicinanze del bene vincolato di "Cascino Vazono".</p>
Turnazza Piemonte	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approv. con D.G.R. n. 087-03851 in data 4.2.1991</li> <li>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</li> <li>Variante strutturale PRGC - DGR 07.11.2011</li> </ul>	Area destinata ad attività produttive, logistiche e di servizio alla produzione, in zone soggette a recupero ambientale
Vermis	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG Intercomunale - DGR 13.10.87</li> </ul>	quasi esclusivamente ad uso trasportistico (cavidotto)
Mompriero	<ul style="list-style-type: none"> <li>approvato dalla Regione con D.G.R. n° 125-11042 del 27.10.81 e successiva variante.</li> </ul>	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
<b>Vincoli naturalistici</b>	L'opera non intercetta direttamente aree sottoposte a vincolo naturalistico.	<p>Le aree di cantiere nella piana di Susa non intercettano vincoli naturalistici.</p> <p>Il cantiere di Clarea sorgerà in prossimità del SIC IT1110027 Boscaglie di Tasso di Giaglione.</p> <p>Il cantiere di Maddalena non interferisce con vincoli naturalistici.</p> <p>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.</p>
<b>Vincolo idrogeologico</b>	<p>L'imbocco est del TdB intercetta il limite di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico.</p> <p>Il tracciato intercetta aree sottoposte a vincolo idrogeologico lungo il Tunnel di Interconnessione.</p> <p>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).</p>	<p>Le aree di cantiere dell'imbocco est del TdB e imbocco est e ovest del TdI interessano il limite di un'area sottoposta a vincolo idrogeologico.</p> <p>L'area di cantiere Imbocco Est del TdB è limitrofa alla fascia C del PAI.</p> <p>L'area industriale di Susa Autoporto è subito al di fuori le fasce A, B e C del PAI, ma ad esse contigua.</p> <p>L'area di cantiere Imbocco Est del TdI intercetta le fasce C e B del PAI.</p> <p>Imbocco di Clarea e Imbocco di Maddalena: l'intera superficie di cantiere si trova in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Résumé non technique / Sintesi non tecnica

<p><b>Vincoli paesaggistici</b></p>	<p>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.</p> <p>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).</p>	<p>L'area industriale di Susa Autoparco intercetta la fascia fluviale (art.142) della Dora Riparia in loc. Traduerivi.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p><b>Vincolo archeologico</b></p>	<p>Nessun tratto ricade in area sottoposta a vincolo archeologico.</p>	<p>Nessuna area di cantiere ricade in area sottoposta a vincolo archeologico.</p> <p>Il cantiere di Maddalena sorgerà nei pressi del sito archeologico della Maddalena.</p>

*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.

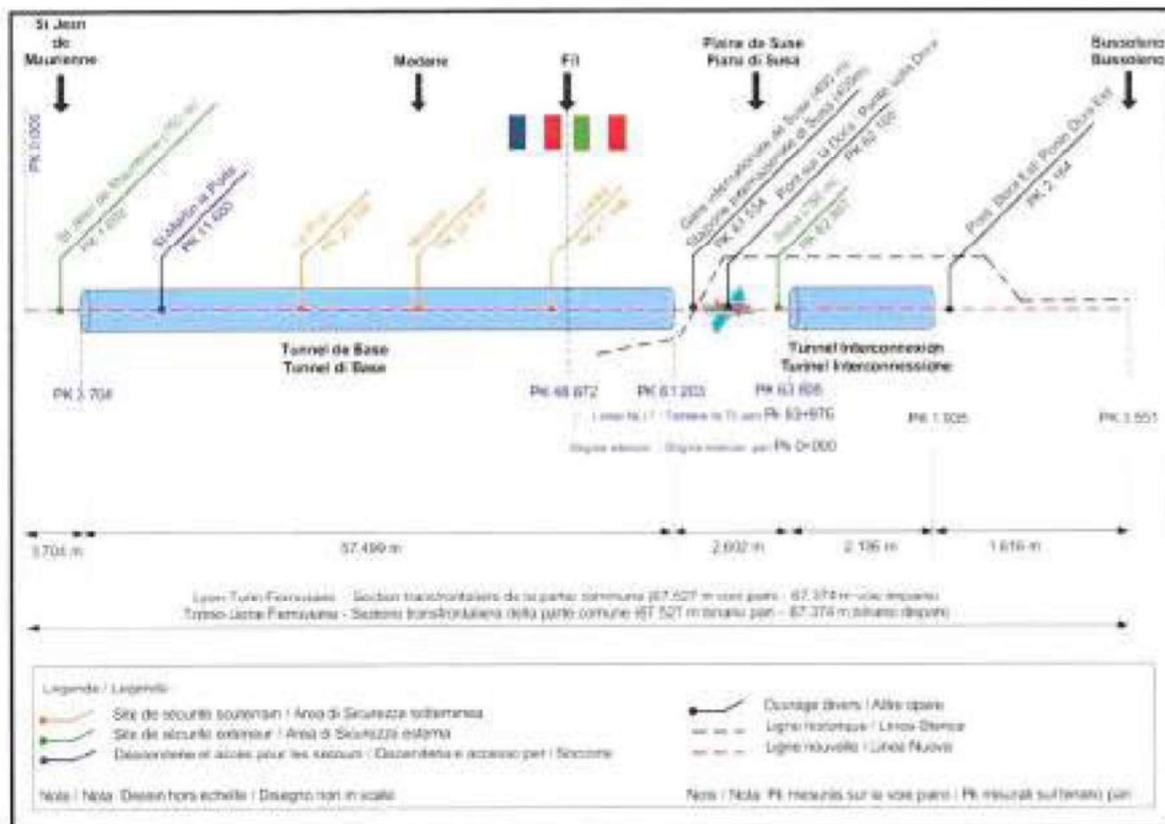


Figura 9 – Schema della NLTL

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.

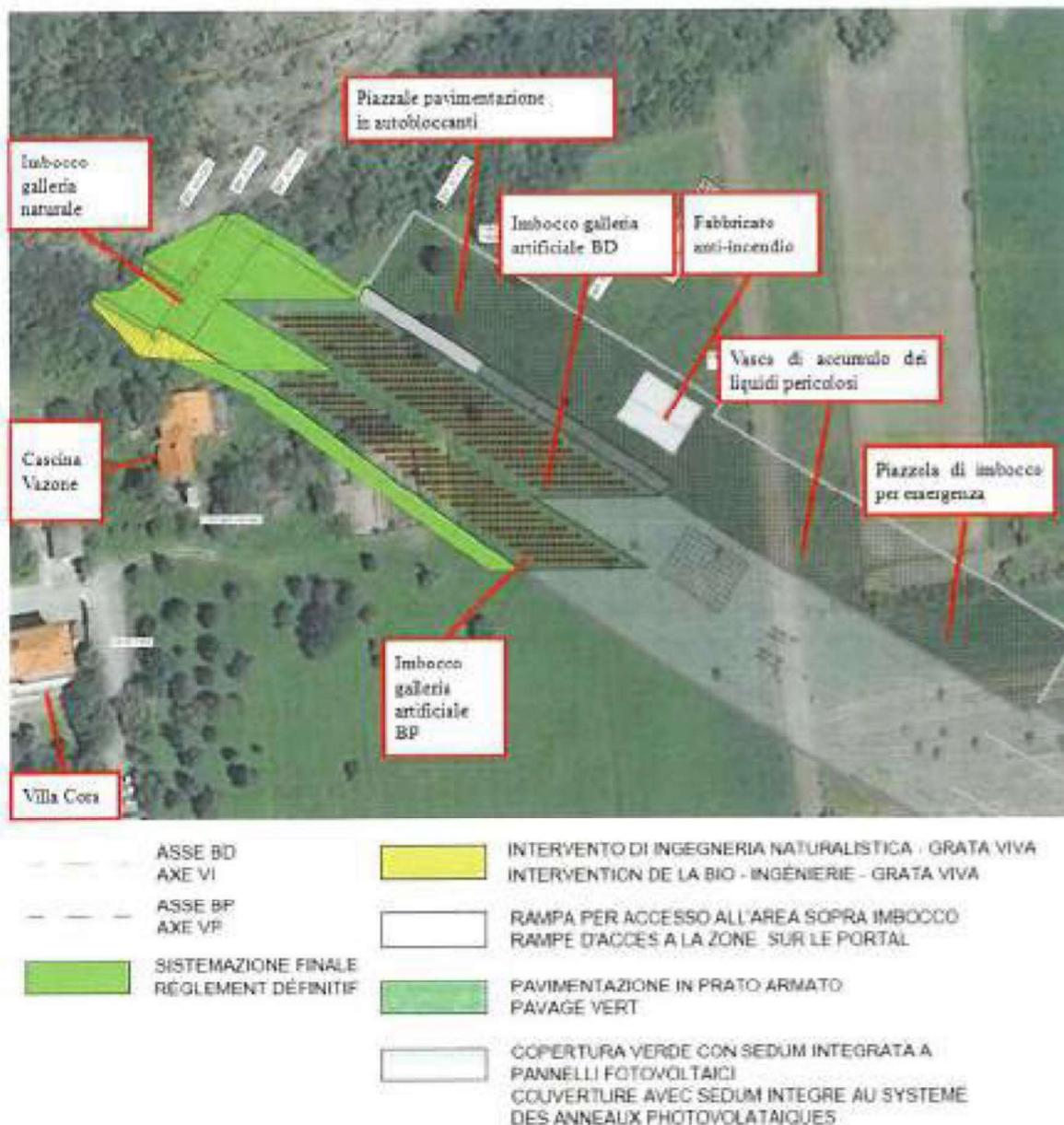


Figura 10 – Planimetria su ortofoto dell'Imbocco Est del Tunnel di Base



*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 Pracinat, 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 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]

[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 rotonda 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.

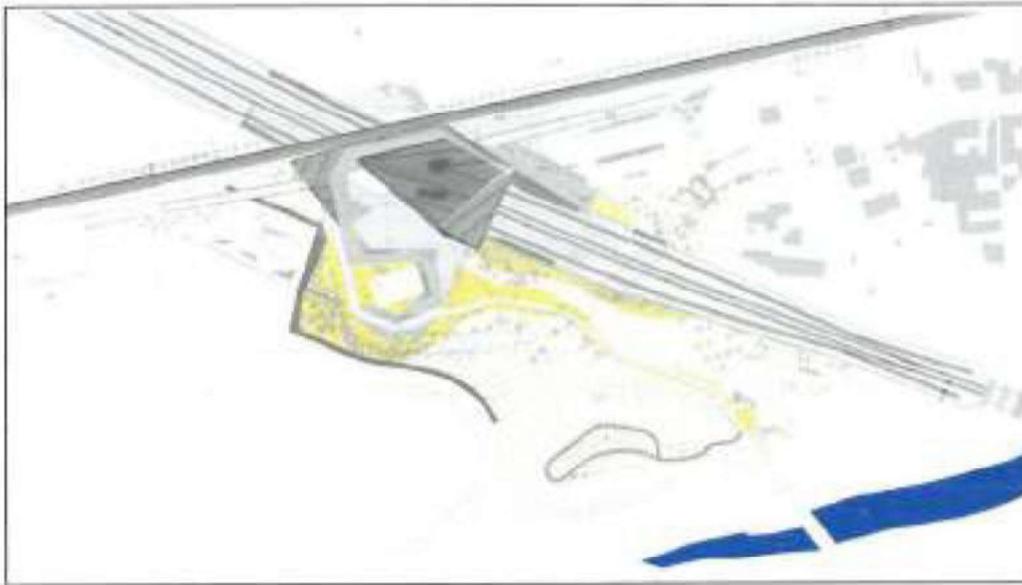
In questo modo la stazione è in diretto contatto col parco verde circostante. L'area apparirà come una grande area verde che ricuce quietamente ogni episodio infrastrutturale.

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] nel 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 intelligibile 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 core LS. 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.

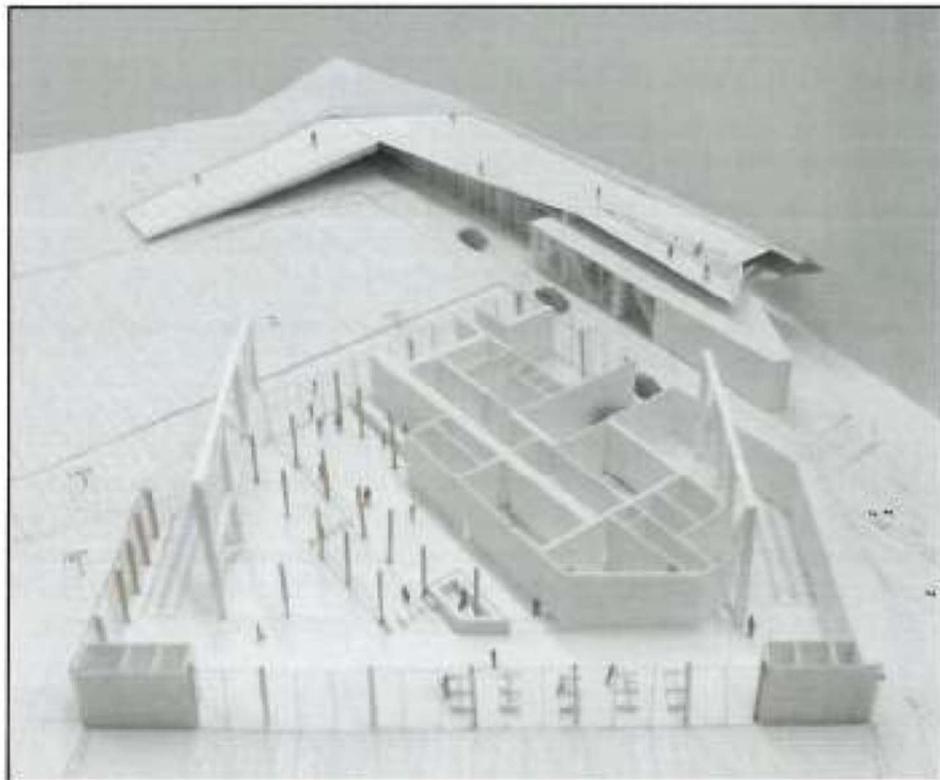
#### **8.5.2.2 Stazione linea nuova**

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<sup>2</sup>). 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 caffè panoramico*

L'ampio caffè 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\_0012; Relazione generale.

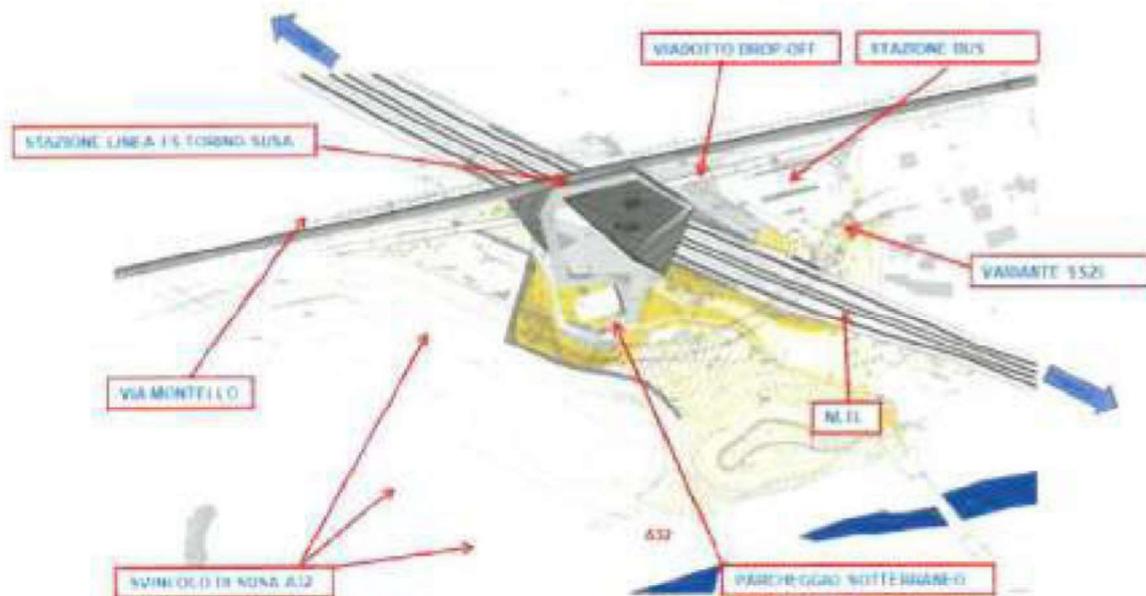
### 8.5.3 Mobilità ed accessi

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 interrata al 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 frappona 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.

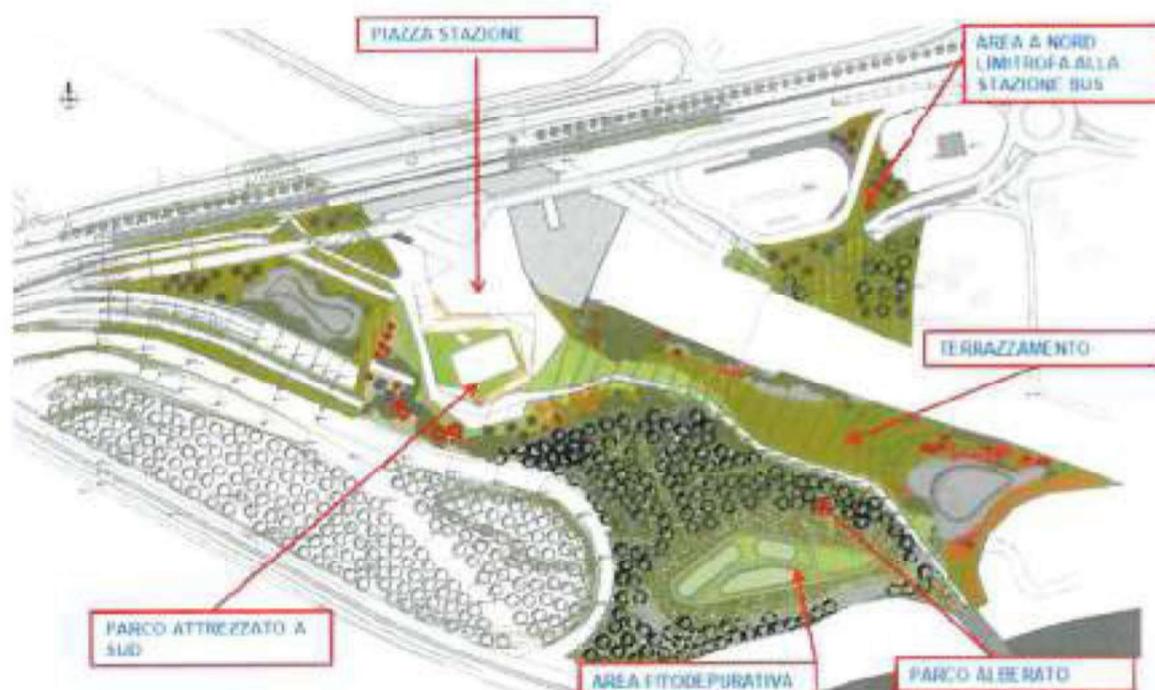


Figura 20 – Schema planimetrico delle sistemazioni a verde nell'area della nuova stazione internazionale

#### 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<sub>2</sub> 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 graduanò 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 fotoinsertimento 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 anti-intrusione. 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 NTL 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 - Arca di stoccaggio
- 3 - FSA - Fabbricato Servizi Ausiliari
- 4 - Elisuperficie
- 5 - Uffici tecnici
- 6 - Guardiola
- 7 - Posto Medico Avanzato.

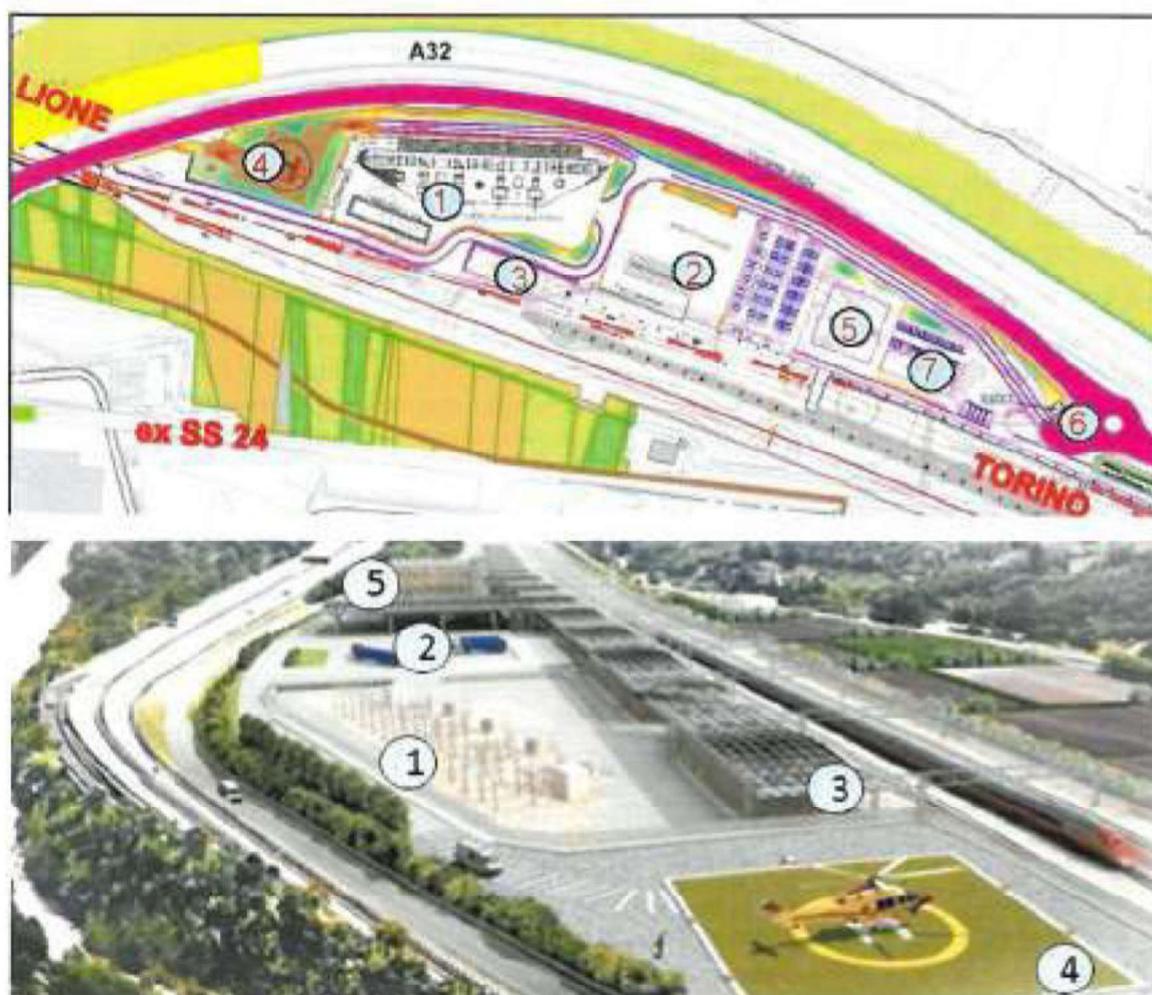


Figura 23 – Schema planimetrico e render esemplificativo dell'area tecnica e di sicurezza

### 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 TdI. 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, Urbano, 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] e [redacted] (piazze 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.

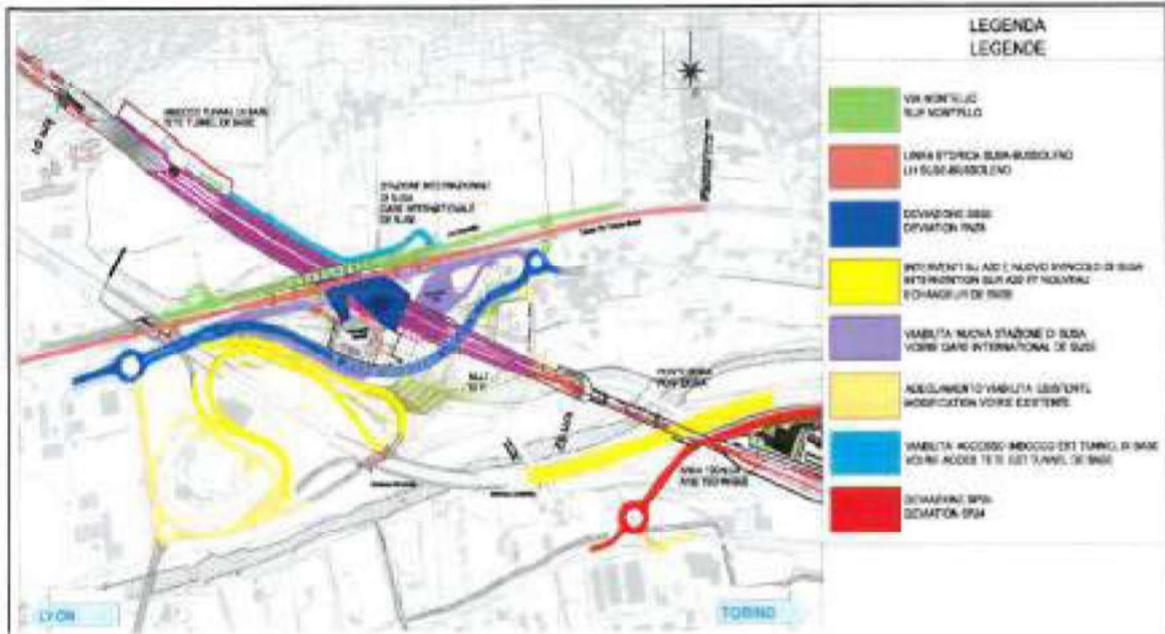


Figura 24 – Viabilità nella zona imbocco TdB - ponte Dora

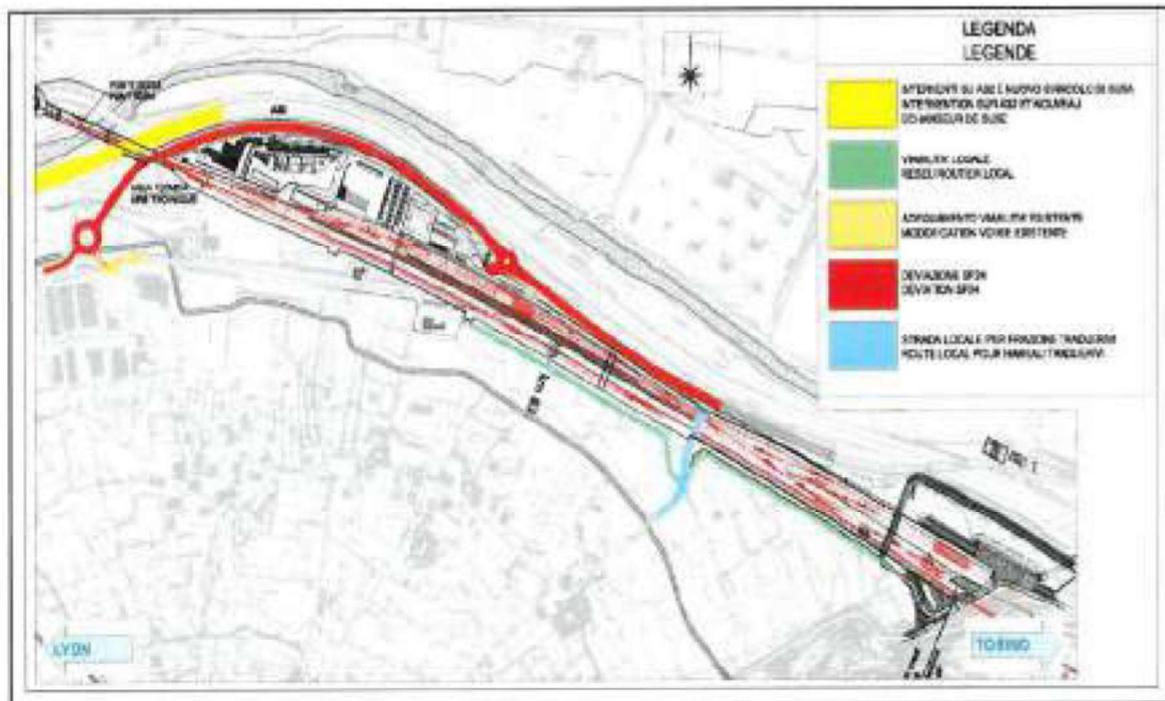


Figura 25 – Viabilità zona ponte Dora - imbocco TdI

### 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.

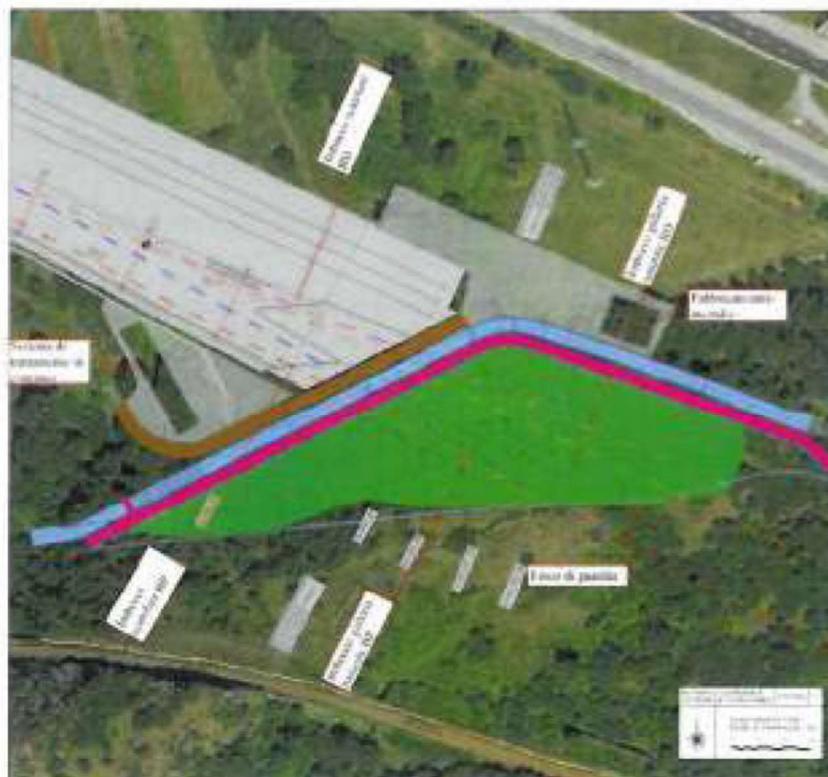
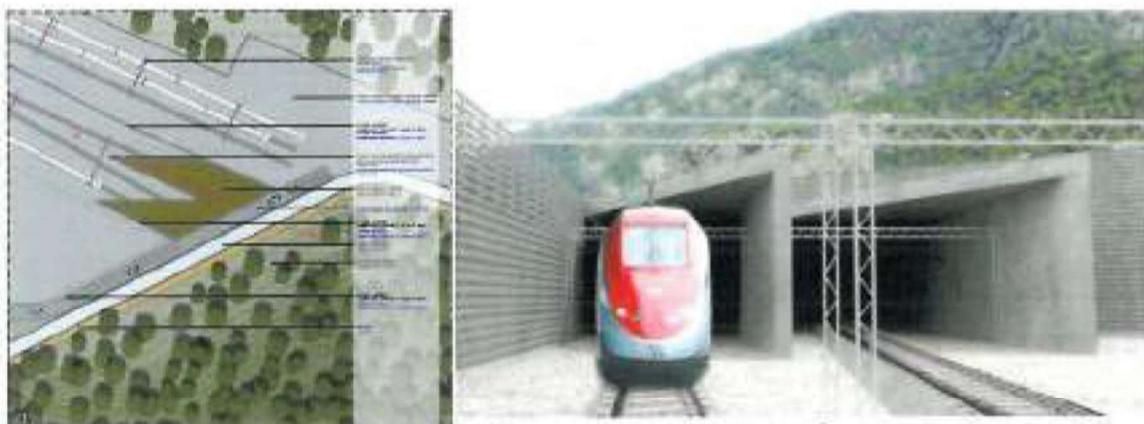


Figura 26 – Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione

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 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 flessio nei pressi dell'asse del Fabbricato Viaggiatori di Bussoleno.

In questo tratto sono posti i nuovi deviatori di sfioro dei binari della linea storica Torino-Modane, il deviatore che fa parte della traversata pari/dispari in ingresso alla stazione di Bussoleno ed il nuovo deviatore 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 (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 fomici 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 podereale 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 vista 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 conetterà 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 esistenti 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 plurisppecificità, 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\_0206: relazione tecnica degli interventi connessi all'Agriparco Dora;
- PD2\_C3C\_0203: Planimetria di inquadramento dell'Agriparco della Dora;
- PD2\_C3C\_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 è 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 sestri d'impianto differenti, studiati per le diverse situazioni e adattati ai diversi obiettivi prefissati. In alcuni casi è 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 è 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 chiroteri (pipistrelli). Il posizionamento di rifugi per

chiroteri 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 NTL, 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• produzione aggregati</li> <li>• fornitura aggregati e materiali idonei per rilevati</li> <li>• prefabbricazione dei conci</li> <li>• trasporto del marino via treno</li> </ul> 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"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbocco Est del Tunnel di Interconnessione</li> <li>• Opere a cielo aperto per l'innesto tra la Linea Nuova Torino-Lione e la Linea Storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti)</li> </ul>
"Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione</li> <li>• Tunnel di Interconnessione</li> <li>• Opere preparatorie a cielo aperto Piana di Susa</li> </ul>
"Clarea"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imbocco della galleria Clarea</li> <li>• Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)</li> </ul>
"Maddalena"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea</li> <li>• Galleria di ventilazione di Clarea</li> <li>• Getto dei rivestimenti definitivi della galleria della Maddalena</li> <li>• Opere a cielo aperto (centrale di ventilazione)</li> </ul>
"Caprie"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentazione, trasporto e messa a dimora del materiale di risulta degli scavi</li> </ul>
"Torrazza Piemonte"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimentazione, trasporto e messa a dimora del materiale di risulta degli scavi</li> </ul>

**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\_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** – Cantione 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 sottoterraneo 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 Frefjus (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 interrato 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 [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.

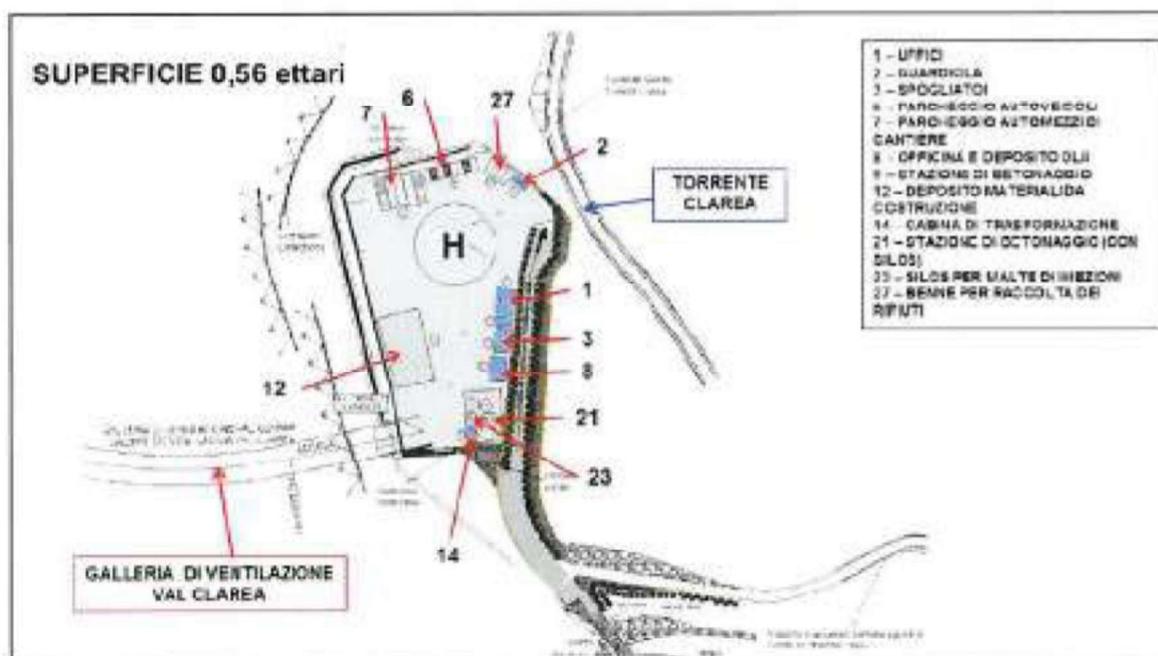


Figura 42 – Layout Clarea



Figura 43 – Sistemazione finale cantiere di Clarea

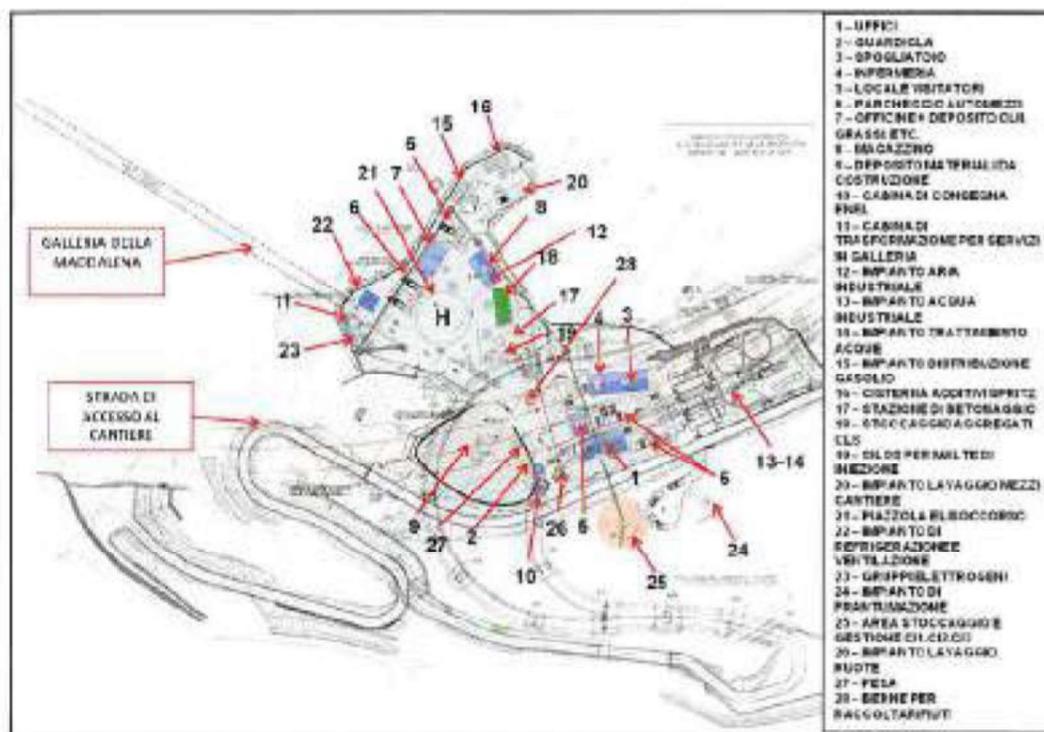


Figura 44 – Layout Maddalena



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).

Occupava 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.

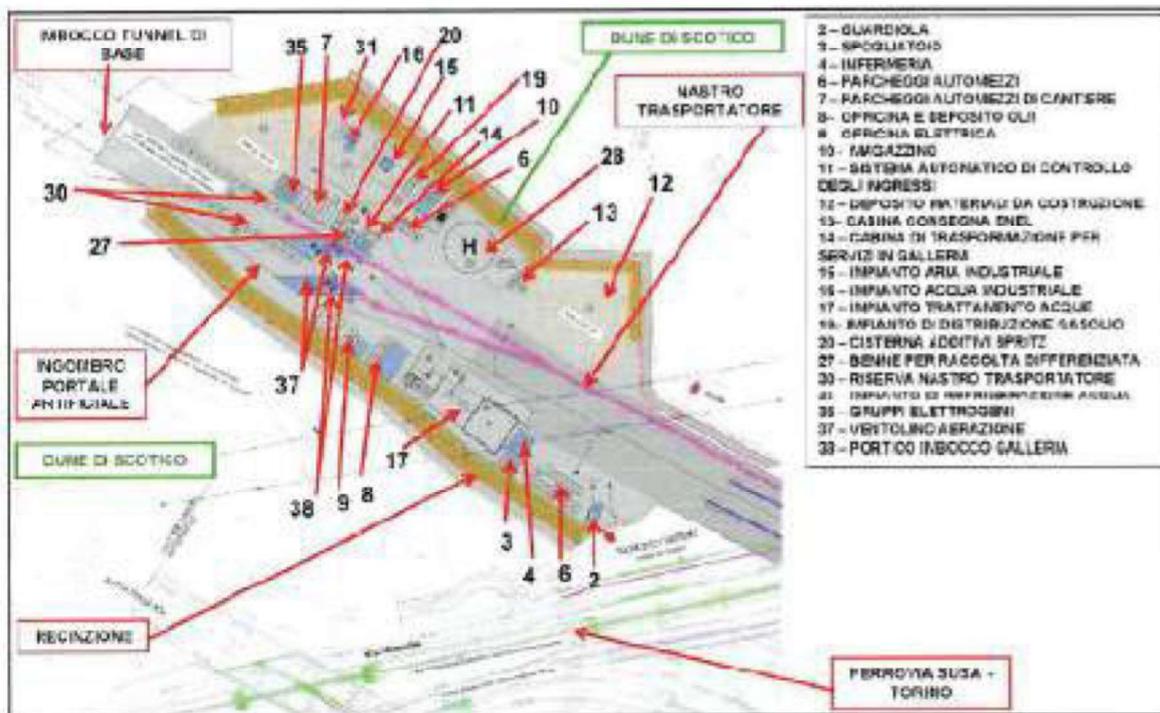


Figura 46 - Layout Imbocco Est TdB

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:

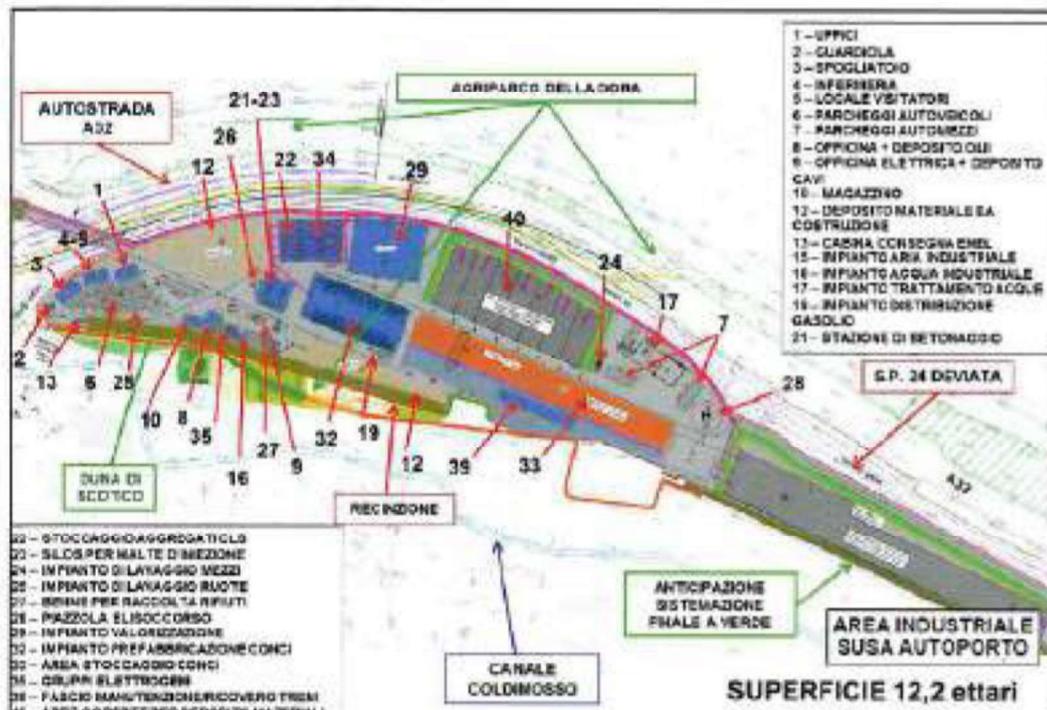


Figura 49 – Layout e fotoinserimento dell'Area industriale di Susa Autoporto

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 Aeroporto*



*Figura 51 – Ripristino dell'area industriale di Susa Aeroporto*

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.

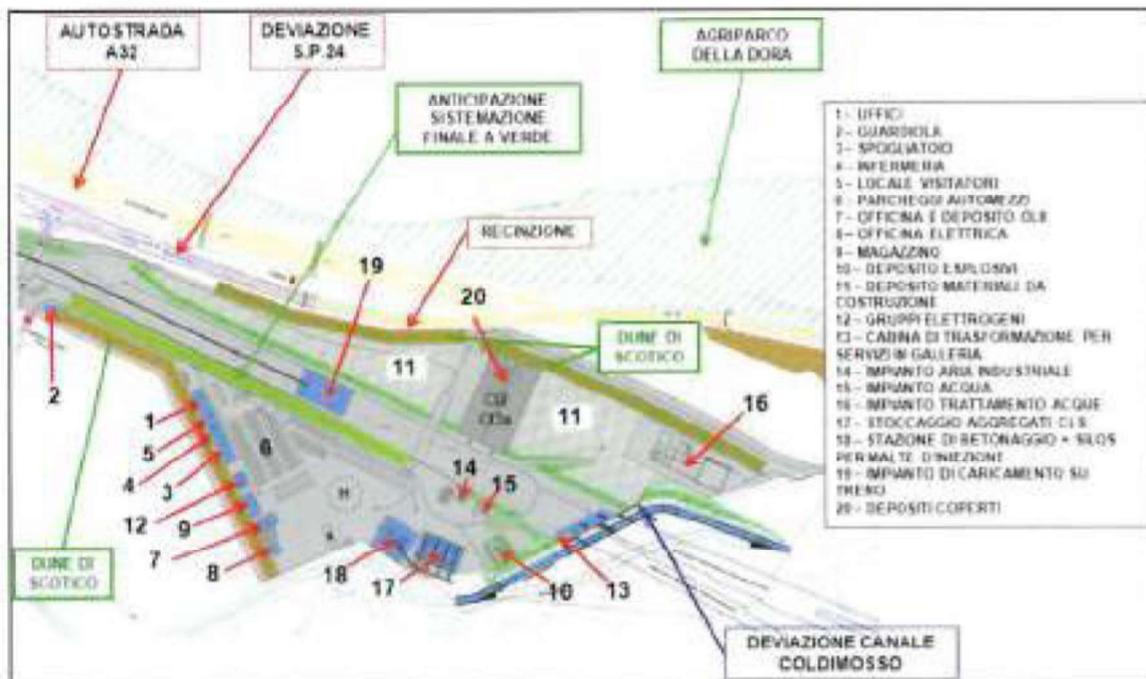
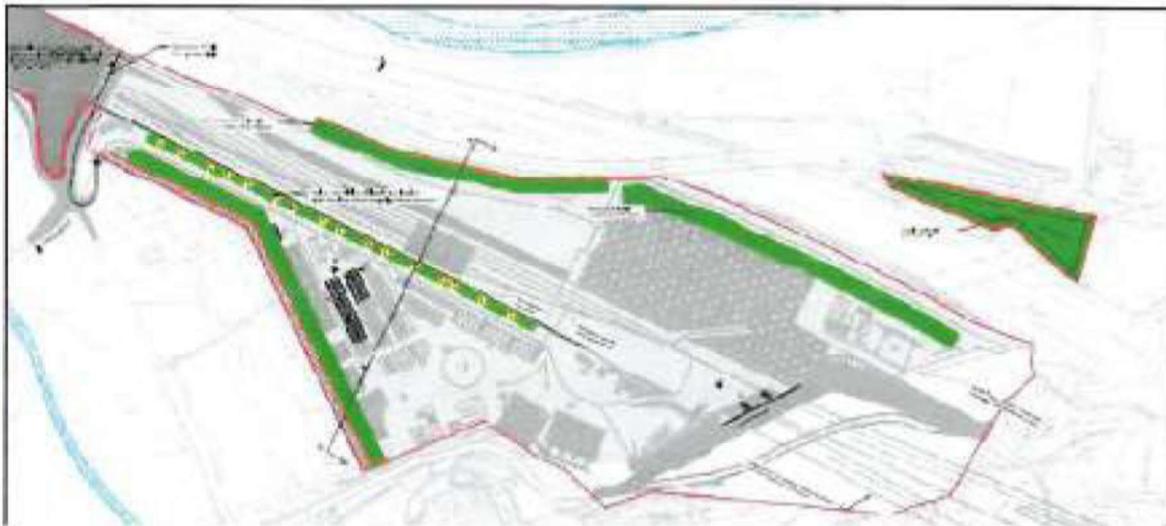
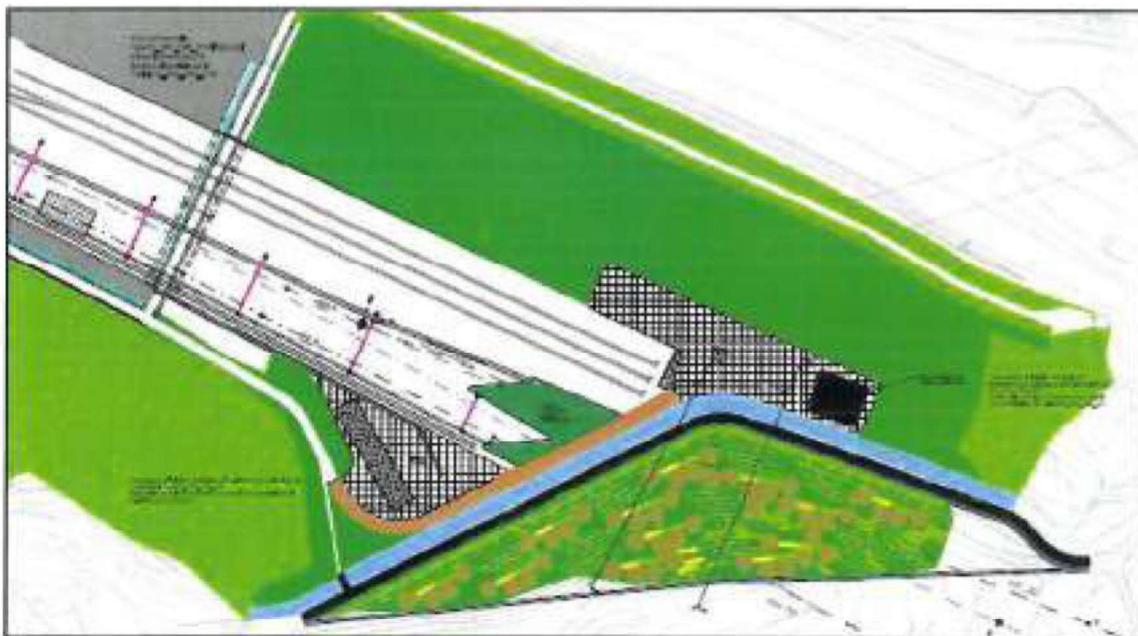


Figura 53 - Layout del cantiere di Imbocco Ovest del TdI e render 3D dell'impianto di caricamento su treno del materiale di scavo

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 0,9 ettari, 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.

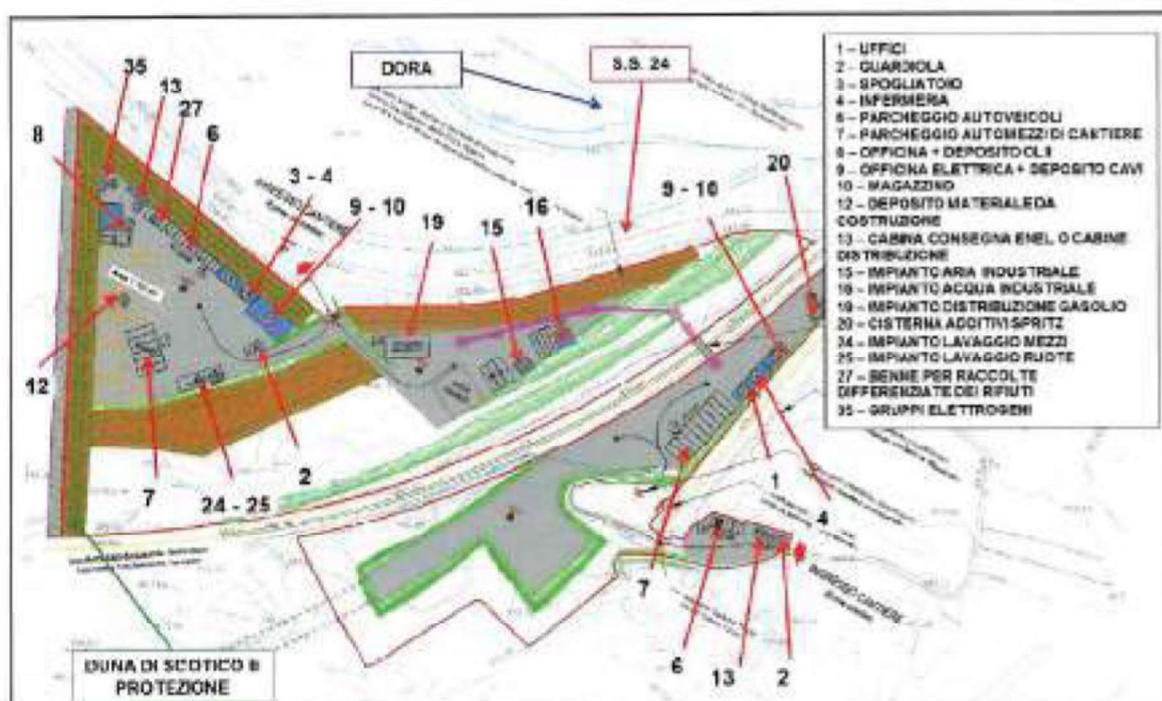


Figura 56 – Layout Imbocco Est del T1

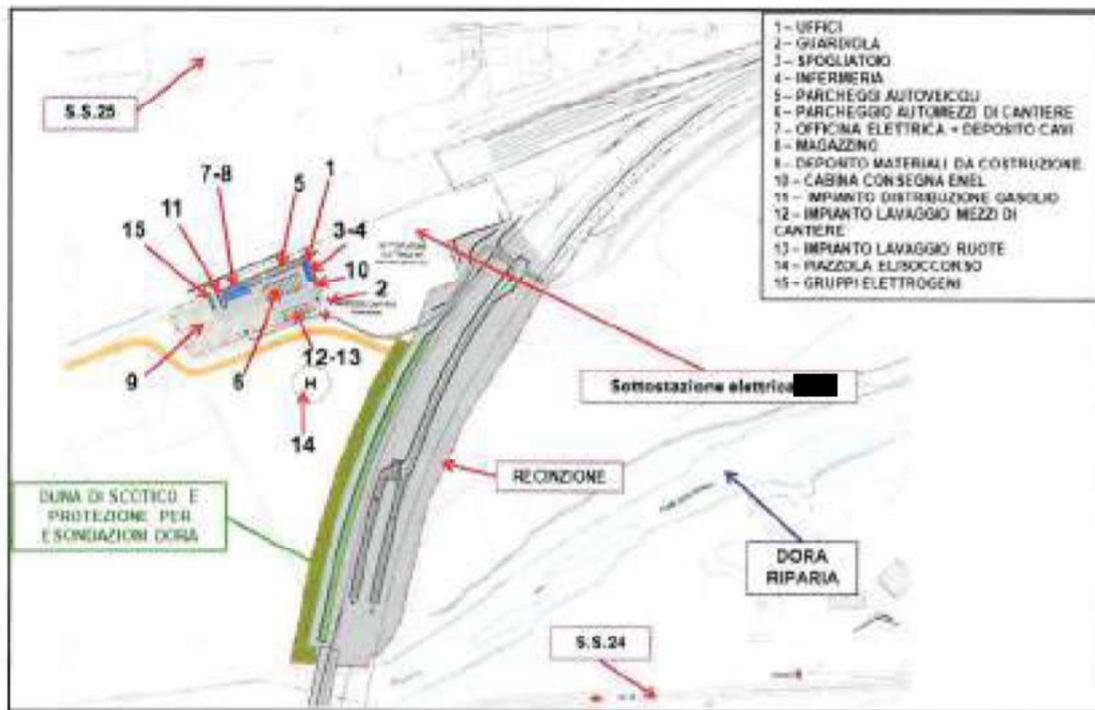


Figura 57 – Layout Innesso Bussoleno

Le mitigazioni in fase di cantiere dell'Imbocco Est del Tunnel di Interconnessione ed Innesso 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 Tdl e Innesso 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 "Torrassa 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 Truc 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.

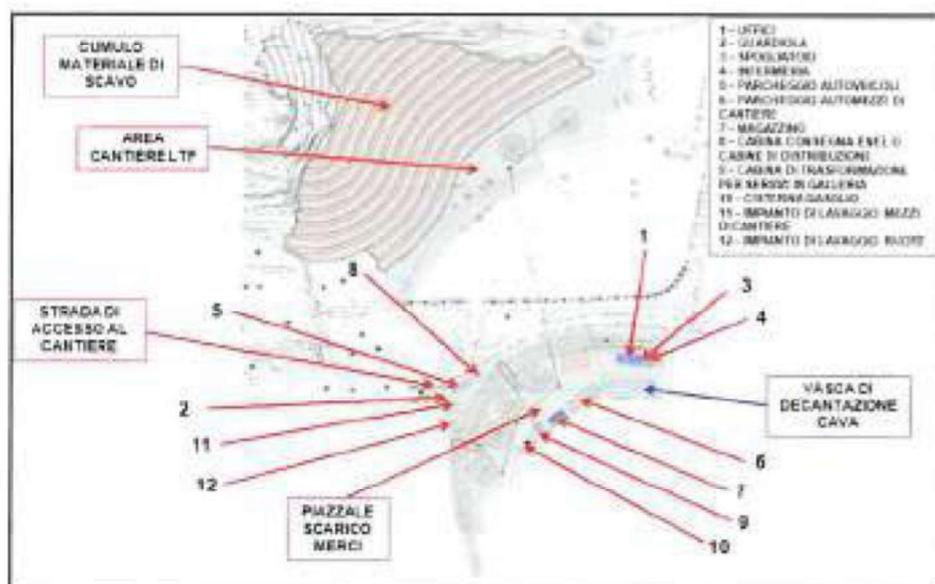


Figura 60 - Layout Caprie

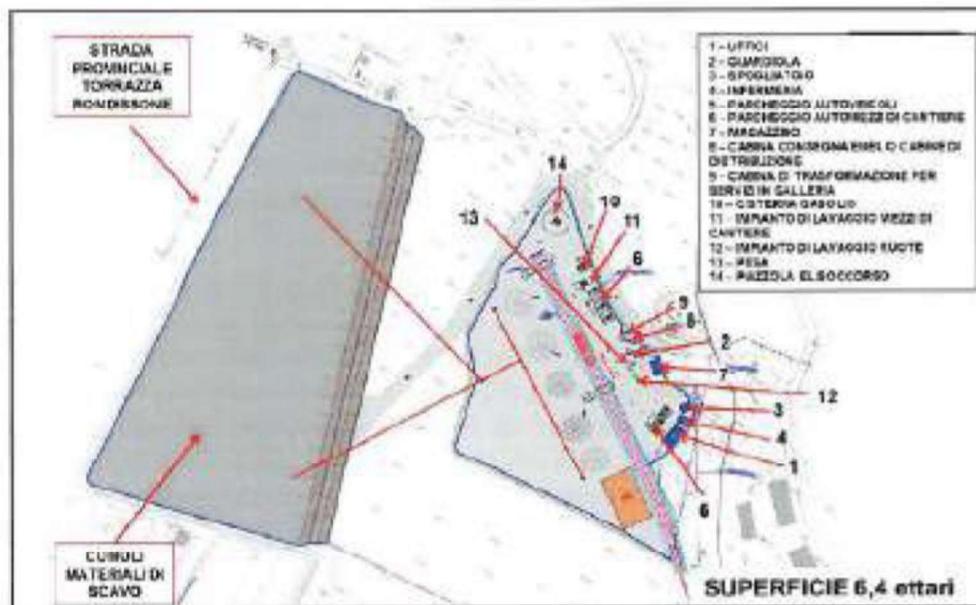


Figura 61 – Layout Torrazza Piemonte

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 attività di cantiere, al fine di restituire, 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 Clarca*



*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\_0166) descrive le linee guida da adottare nella gestione dei cantieri della NTL.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predisporre vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale</li> <li>• prediligere fornitori che provvedono al ritiro degli imballaggi dopo l'uso ed allo smaltimento in conto proprio</li> </ul>
Gestione dei materiali di risulta e/o rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ridurre la quantità e pericolosità dei rifiuti prodotti</li> <li>• incrementare la raccolta differenziata, il riutilizzo/recupero degli stessi</li> </ul>
Gestione delle emissioni acustiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizzazione anticipata della galleria artificiale del tunnel di base in modo da confinare e controllare le lavorazioni in galleria</li> <li>• introduzione di dune e barriere a totale chiusura dei cantieri</li> <li>• utilizzo di nastri trasportatori ben coibentati</li> <li>• inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti nei quali saranno inseriti gli impianti aventi maggiore rumorosità</li> <li>• confinamento temporale alla sola fase diurna di alcune lavorazioni e movimentazioni rumorose a cielo aperto</li> <li>• collocazione delle sorgenti aventi maggiore impatto sonoro in posizioni "mascherate" rispetto ai ricettori</li> <li>• I ventilatori dell'impianto di ventilazione dovranno essere dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore</li> <li>• PMA</li> </ul>
Gestione delle vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riallocazione delle sorgenti disturbanti o in una diversa logistica delle attività per evitare contemporaneità "critiche"</li> <li>• PMA</li> </ul>
Gestione delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• una rete per lo smaltimento/trattamento/riutilizzo delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, etc.</li> <li>• una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale</li> <li>• 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</li> <li>• PMA</li> </ul>

Gestione dei consumi energetici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo di lampade a basso consumo energetico</li> <li>• 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)</li> <li>• 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</li> </ul>
Tutela delle risorse naturali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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);</li> <li>• 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;</li> <li>• inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti che, oltre ad essere utile per l'uomo, sicuramente potranno giovare ad alcuni gruppi faunistici;</li> <li>• 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</li> </ul>
Gestione delle emissioni in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno</li> <li>• utilizzo di filtri anti-particolato, ove possibile;</li> <li>• bagnatura periodica delle aree e della viabilità di cantiere per evitare la dispersione di polveri in atmosfera;</li> <li>• limitazione dei mezzi con motori a scoppio;</li> <li>• utilizzo di macchine lava ruote per la pulizia delle ruote dei mezzi che si devono immettere su strade pubbliche</li> <li>• PMA</li> </ul>
Gestione del traffico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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)</li> </ul>
Gestione di terre e rocce da scavo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo stoccaggio dei materiali avverrà in vani</li> </ul>

	<p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>
--	---

*Tabella 5 – Procedure di gestione ambientale dei cantieri*

## 10.GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI DEPOSITO

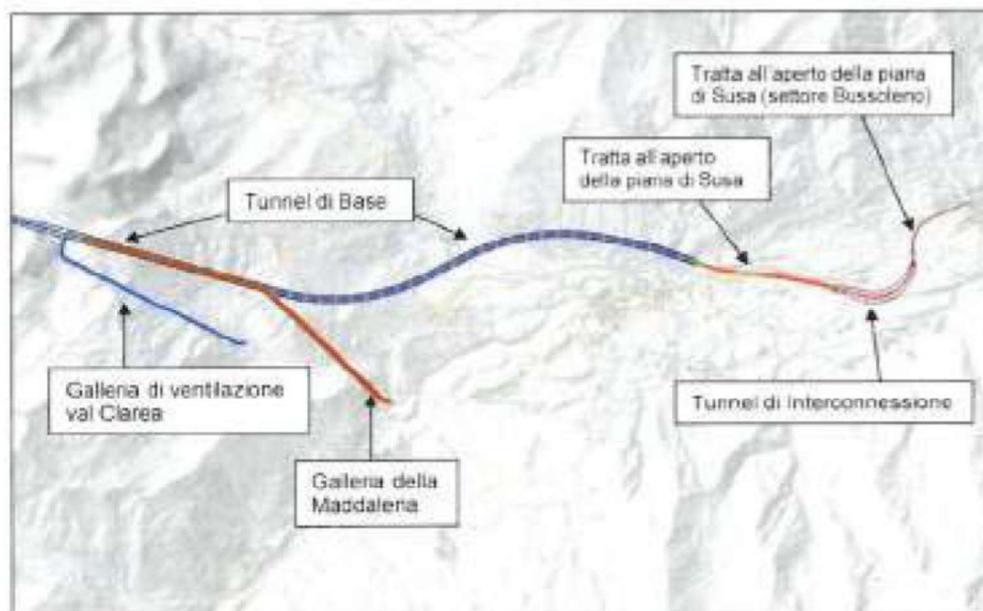
Il Piano di gestione dei materiali di scavo (rif. PD2\_C3B\_0084; Piano di utilizzo dei materiali di scavo) è stato realizzato e strutturato in accordo a quanto previsto dall'Allegato 5 del DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161. Il documento, secondo la normativa vigente, è suddiviso nelle seguenti sezioni:

<b>PARTE 1</b>	ubicazione dei siti di produzione dei materiali
<b>PARTE 2</b>	ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali
<b>PARTE 3</b>	operazioni di normale pratica industriale
<b>PARTE 4</b>	caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale
<b>PARTE 5</b>	protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori
<b>PARTE 6</b>	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:

- o Galleria di ventilazione Val Clarea;
- o Galleria della Maddalena;
- o Tunnel di Base;
- o 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<sup>3</sup>;
- Galleria della Maddalena (eventuale impiego del materiale del deposito realizzato con lo scavo del cunicolo esplorativo) = 250.000 m<sup>3</sup>;
- Tunnel di Base = 1.501.964 m<sup>3</sup>;
- Tunnel di Interconnessione = 520.214 m<sup>3</sup>.

Per ciascuna litologia sono distinte le quantità attribuibili alle differenti classi di valorizzazione:

- C11 – materiali idonei alla realizzazione di aggregati per calcestruzzo;
- C12 – materiali idonei alla realizzazione di rilevati;
- C13a – materiali da utilizzare per interventi di ripristino ambientale;
- C13b – materiali classificati come rifiuto speciale da smaltire in idonea discarica.

In base alla quantità di marino di classe C11 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 C11) 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\_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	<b>-648.775</b>
Aggregati per calcestruzzo (produzione da Madane 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,

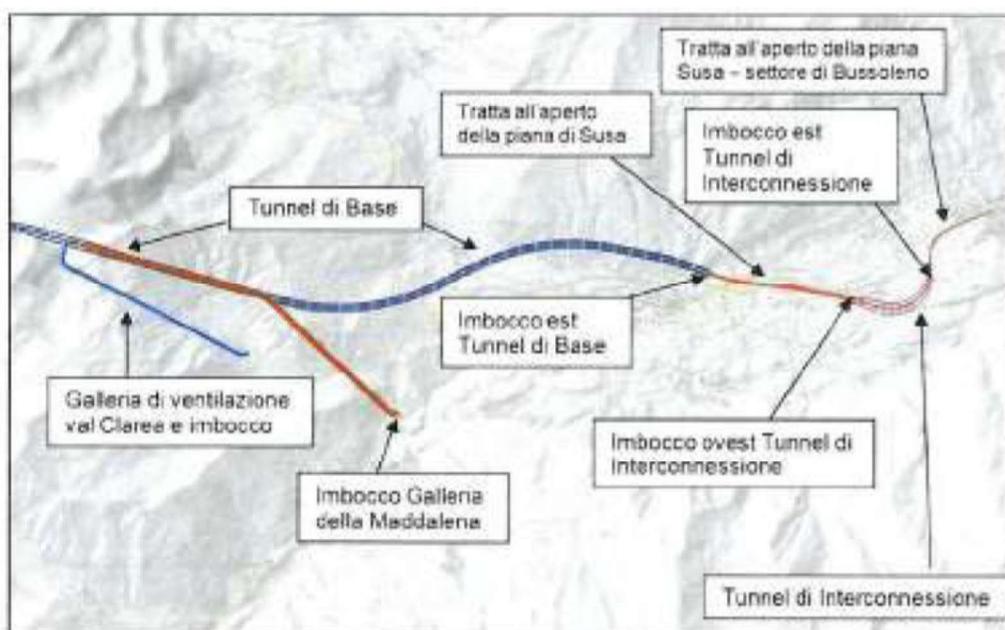
Infine ulteriori contributi possono derivare da ottimizzazioni nella produzione di aggregati per calcestruzzo a partire dal materiale di scavo, a seguito di attività di sperimentazione dedicata all'attuazione di processi di trattamento per la valorizzare materiale al momento considerato non valorizzabile 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:

- o 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);
- o 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);
- o settori oggetto di interventi di ripristino ambientale: a) cava nel comune di Caprie, in [redacted] b) 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 Mira. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava



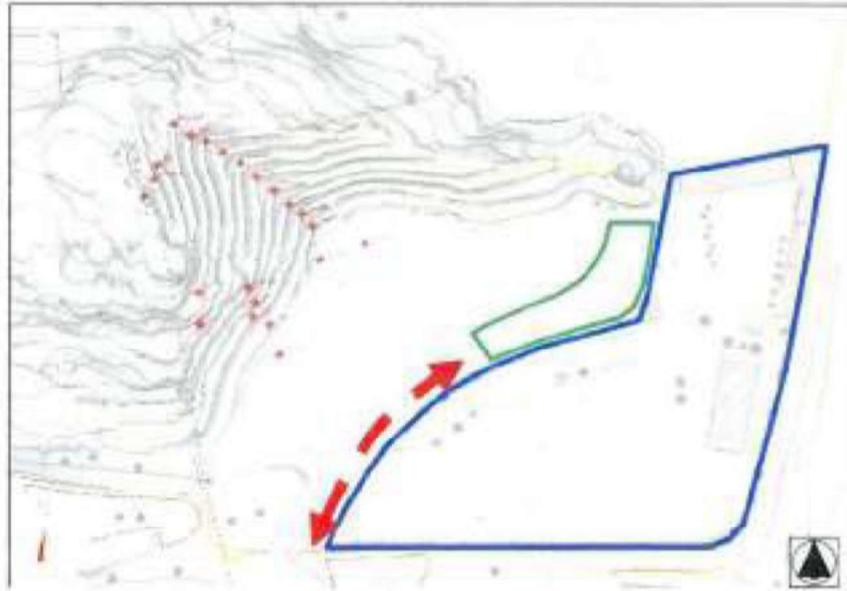
*Figura 68 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Torrazza P.te, loc. C.no Goretta. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di 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\_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<sup>3</sup> (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<sup>3</sup>.

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\_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<sup>3</sup>. La differenza tra il volume calcolato da destinare al sito e il volume del cumulo di progetto (circa 240.000 m<sup>3</sup>) 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<sup>3</sup>. Il volume da trasferire nel sito di destinazione risultava di circa 610.020 m<sup>3</sup>. La differenza tra i due volumi (circa 240.000 m<sup>3</sup>) 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 SVTM 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:

#### o **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 l'autostrada A32.

#### o **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.

#### o **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\_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'installazione 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.

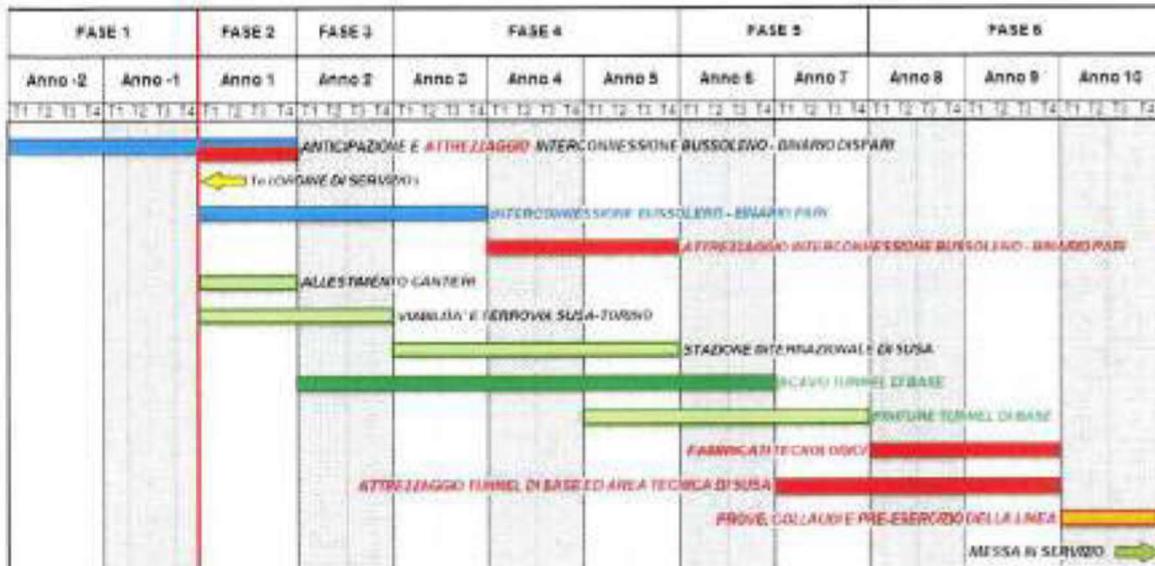


Figura 71 – Planning di riferimento per la costruzione

## 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.
- Condizione 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.

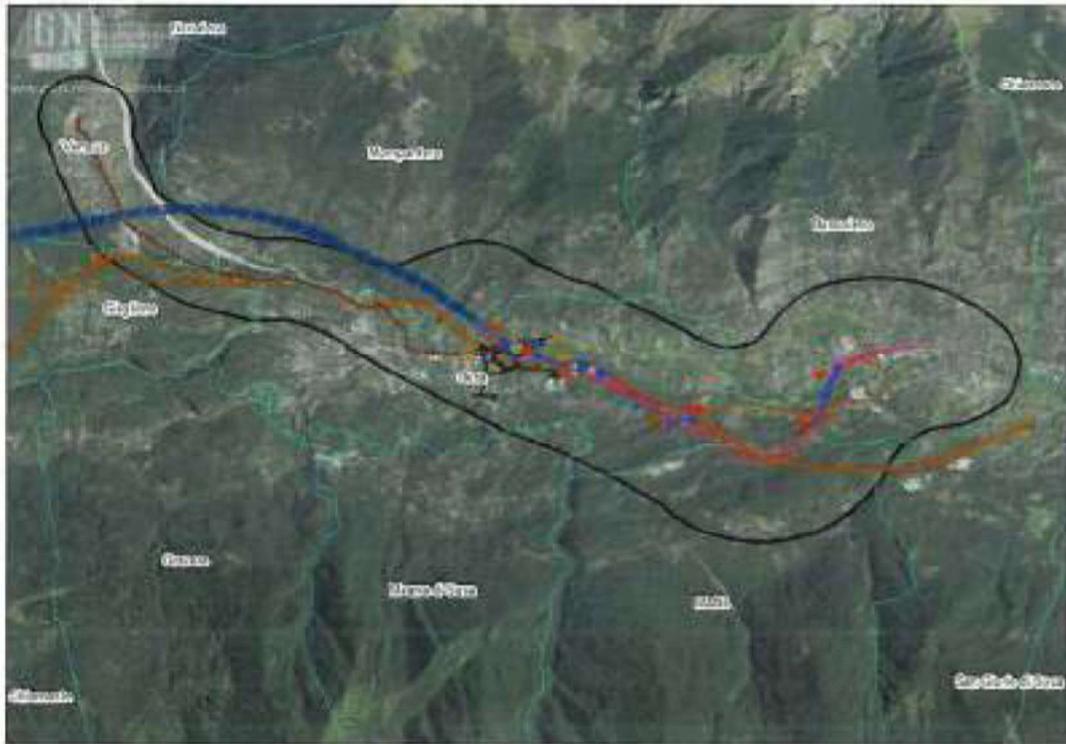
- Interfaccia con enti terzi. L'iter della progettazione è stato svolto in parallelo al confronto tecnico in ambito di Osservatorio Tecnico, a sua volta principale punto di riferimento di interfaccia con il territorio (enti regionali, provinciali e locali). Per la redazione del presente Studio di Impatto 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 qualitativo offerto dalle attività del team di lavoro di [redacted] per la stazione internazionale di Susa.

### 12.1 Area di studio

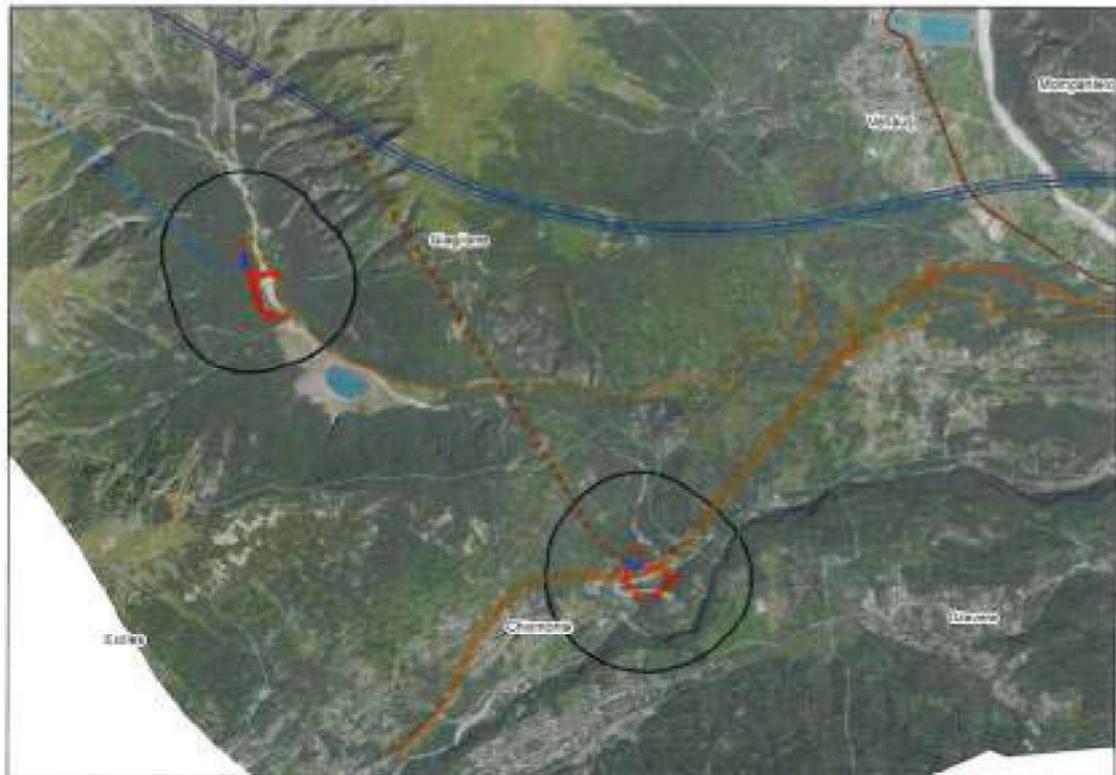
L'area di studio costituisce uno dei principali dati di base in quanto con la sua perimetrazione viene individuato l'ambito territoriale nel quale si prevedono che le pressioni di progetto possano dare luogo a impatti di tipo diretto o indiretto valutabili in modo previsionale mediante gli indicatori 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*

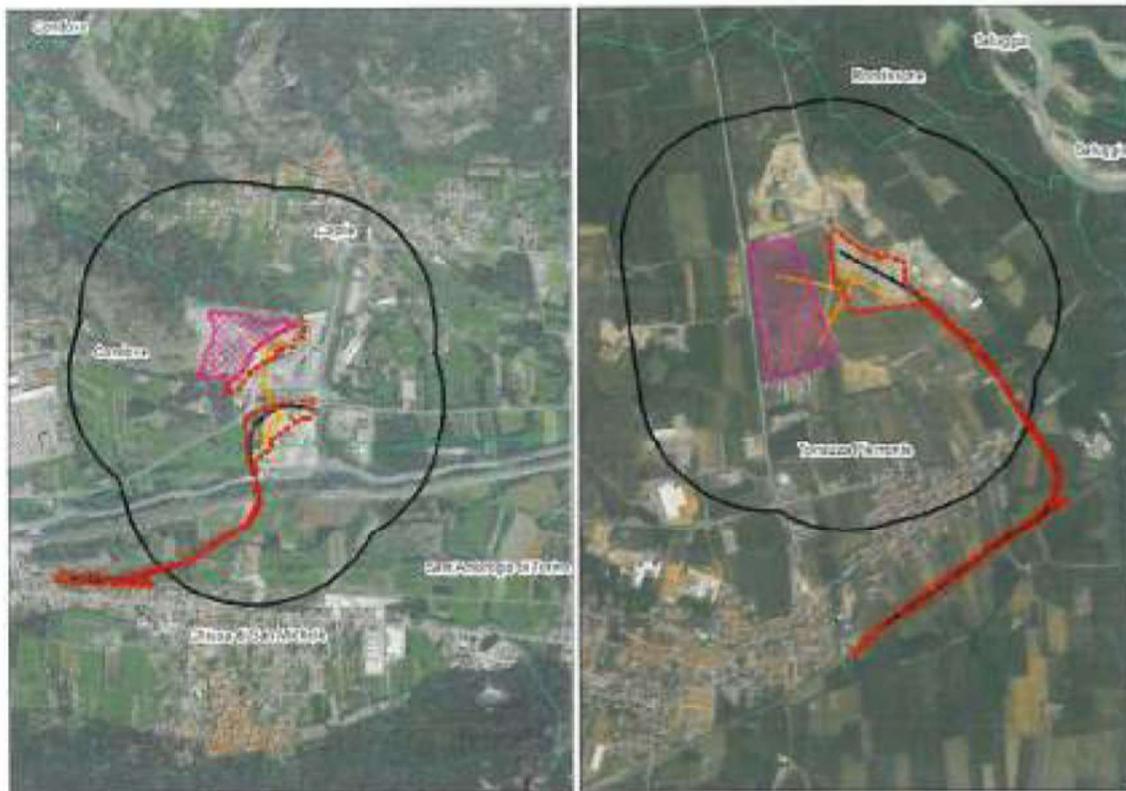


Figura 74 – Aree di studio per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte

## 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 omogenei:

- 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 sottosuolo/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. fornici) 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\_ [REDACTED] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C\_ [REDACTED] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C\_ [REDACTED] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0169: Matrici degli impatti
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0032: Piana di Susa – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0083: Relazione di sintesi dei rischi legati alle litologie
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0123: Tunnel di Base – Tratta Mompantero – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 0126: Tunnel d'Interconnessione Susa-Bussoleno – Relazione geologica generale
- PD2\_C3B\_ [REDACTED] 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'ultima è stato considerato il ritorno d'esperienza dello scavo dell'adiacente galleria autostradale Praoplin.

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 3* – 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 [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3B [redacted] 0169: Matrici degli impatti
- PD2\_C3B [redacted] 0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- PD2\_C3B [redacted] 0097: Relazione sui punti acqua e valutazione della loro probabilità di impatto
- PD2\_C3B [redacted] 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 NLTL. 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 monitoraggio 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 riportate 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 è 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 [redacted] 0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PD2\_C3C [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3A [redacted] 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 di Torino.
- 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  $10 \mu m$ , 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 il benzene 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 particolato  $PM_{10}$ . A causa di condizioni meteorologiche si è registrato un peggioramento di alcuni indicatori che nella stagione fredda hanno sfavorito la dispersione degli inquinanti determinandone 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 emicoinquinanti, 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.

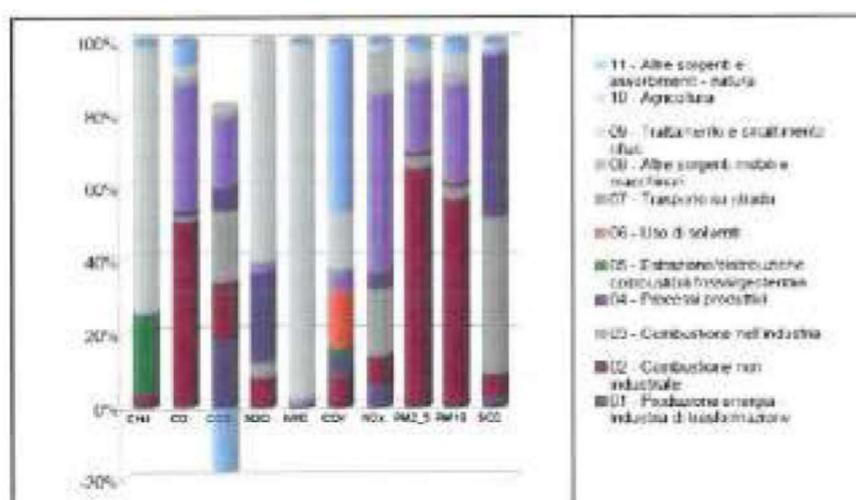


Figura 75 – Contributi alle emissioni (Fonte: Regione Piemonte; elaborazione: ARPA Piemonte)

Dai dati rilevati emerge che gli inquinanti che attualmente risultano essere maggiormente critici per la qualità dell'aria sono ancora gli ossidi di azoto (NOx) ed il particolato (PM<sub>10</sub>). 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, in modo 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,
- SariPro,
- 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], [redacted] e [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] e 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 risollevarimento, 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 NTL 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<sub>2</sub>**

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<sub>10</sub>**

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<sub>2,5</sub>**

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.



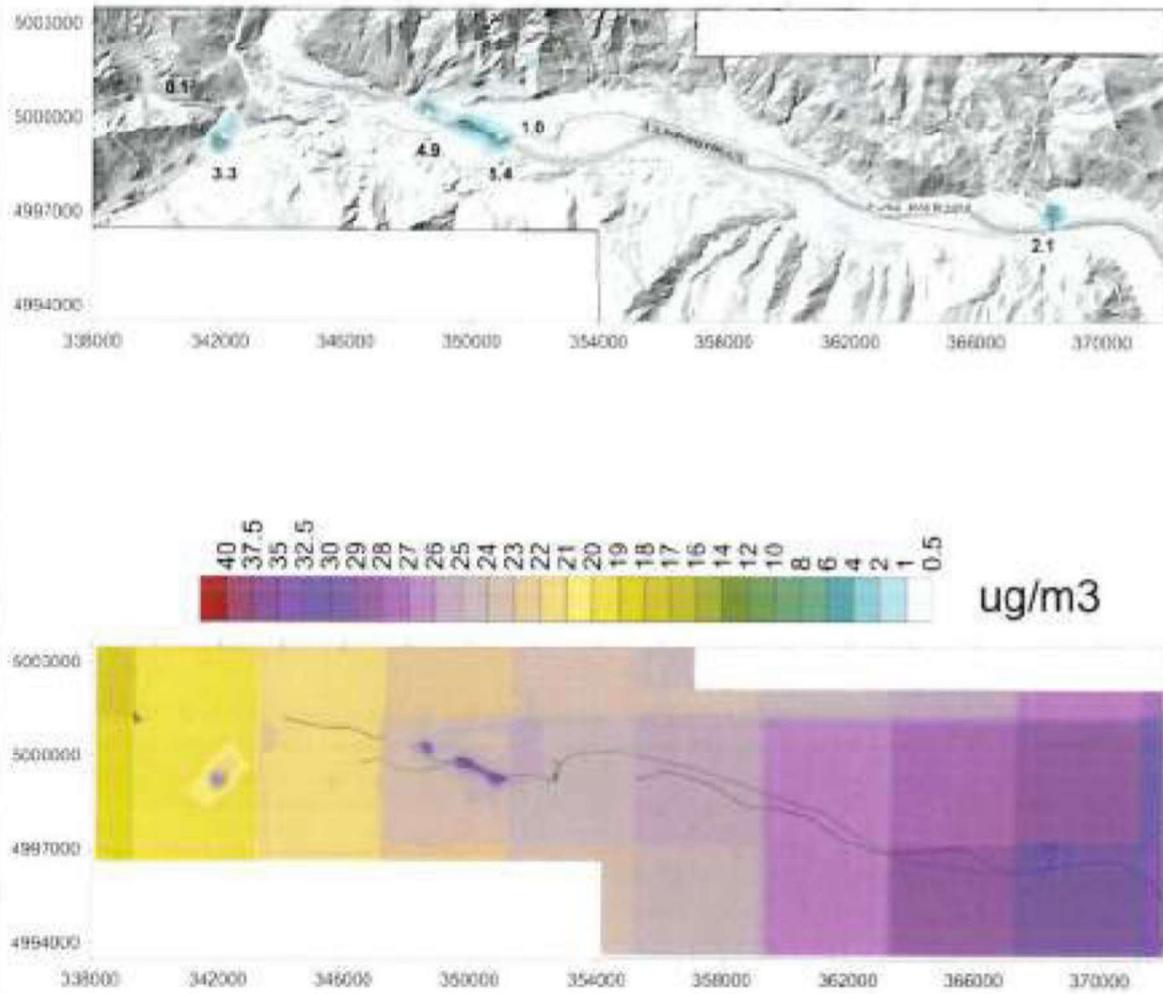
*Figura 77 – Cantiere AlpTransit (Pollegio, Svizzera) – Movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi e degli aggregati mediante nastri trasportatori (si possono anche osservare sulla sinistra l'impianto di valorizzazione, al centro i silos di stoccaggio degli aggregati e sulla destra la centrale 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).

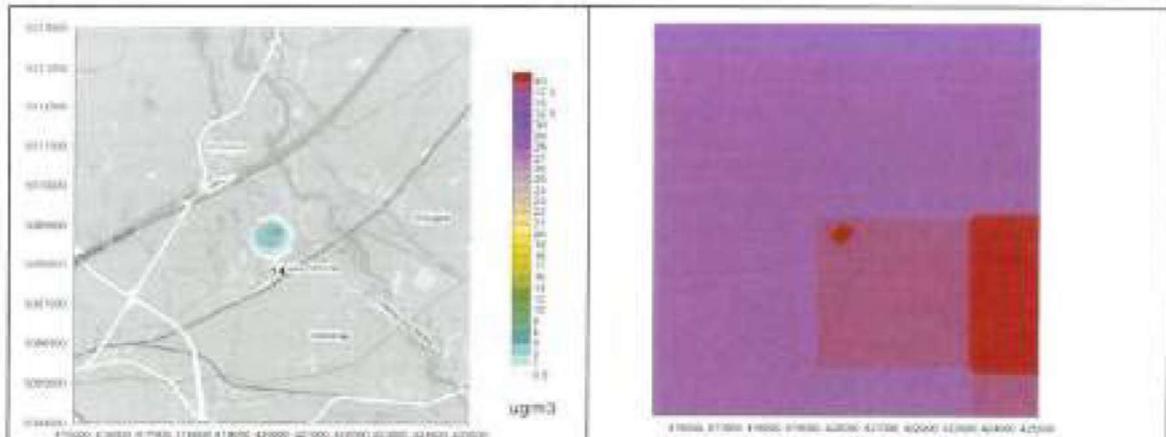
**PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

- PD2\_C3C [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3A [redacted] 6010: Relazione generale illustrativa lato Italia

**FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI**



*Figura 78 – Val di Susa - ANNO 5. Concentrazione media annuale di  $\text{PM}_{10}$ : impatto netto e impatto cumulato (sfondo cartografico WMS Regione Piemonte)*



*Figura 79 – Torrazza Piemonte - ANNO 5: concentrazione media annuale di  $\text{PM}_{10}$ : 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:

	<b>I campagna (giugno 2012)</b>	<b>II campagna (ottobre 2012)</b>	<b>Limite [dB(A)]</b>
L <sub>Aeq</sub> diurno misurato	55	52	50
L <sub>Aeq</sub> 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\_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 concii 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 [REDACTED]\_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [REDACTED]\_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [REDACTED]\_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C [REDACTED]\_0100: Relazione tecnica delle mitigazioni acustiche in fase di esercizio
- PD2\_C3C [REDACTED]\_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, rigidità delle sospensioni dei veicoli, caratteristiche delle ruote);
- fattori legati ai binari (tipologia dell'armamento ferroviario – massa e rigidità 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 logica delle attività per evitare contemporaneità "critiche".

#### PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2\_C3C [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C [redacted] 0150: Relazione tecnica delle mitigazioni vibrazionali in fase di esercizio
- PD2\_C3C [redacted] 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\_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 terra 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 cavo 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

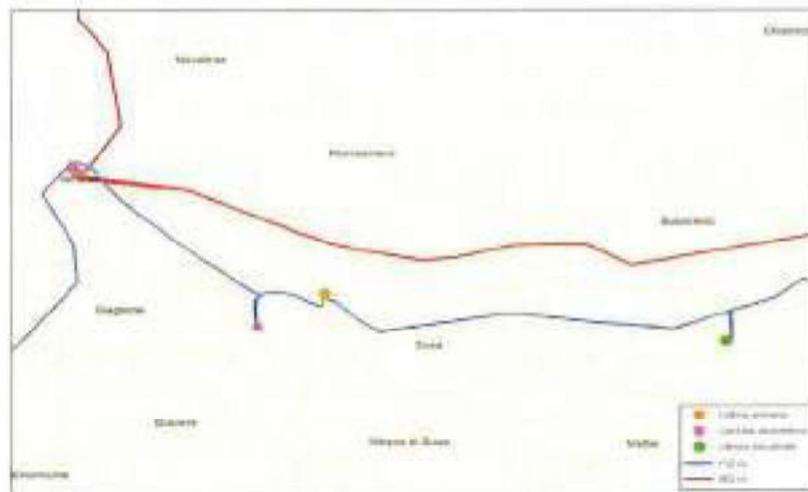
Al fine di ridurre l'impatto determinato per la componente radiazione non ionizzanti a bassa frequenza è stato necessario:

- evitare la localizzazione del nuovo cavo 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.

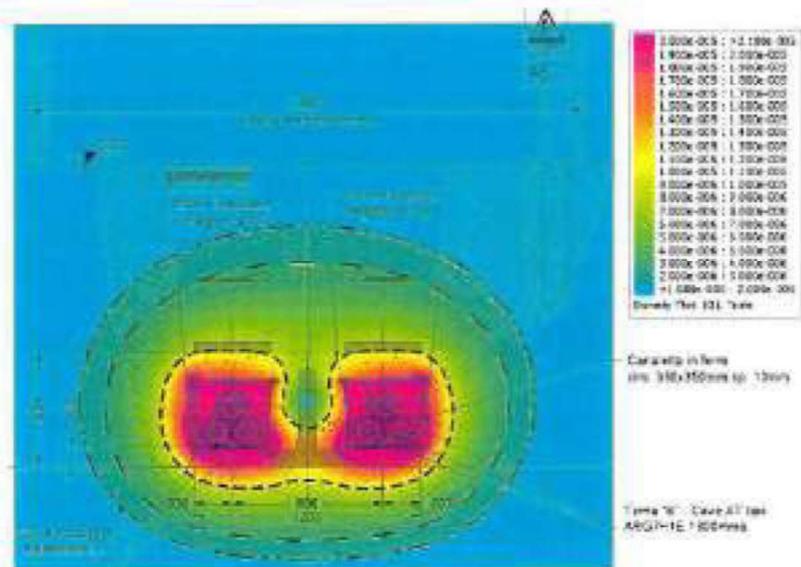
## PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2\_C3C [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C2B [redacted] 0720: Relazione relativa alle simulazioni campo magnetico cavidotto 132kV Venaus-Susa
- PD2\_C2B [redacted] 0722: Sezioni campi elettromagnetici cavidotto 132kV Venaus-Susa
- PD2\_C2B [redacted] 0710: Relazione relativa alla simulazione della cateneria.

## 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 riesaminati gli 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 Riparia costituisce 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 Chiroterofauna (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 presenta 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 formata 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**

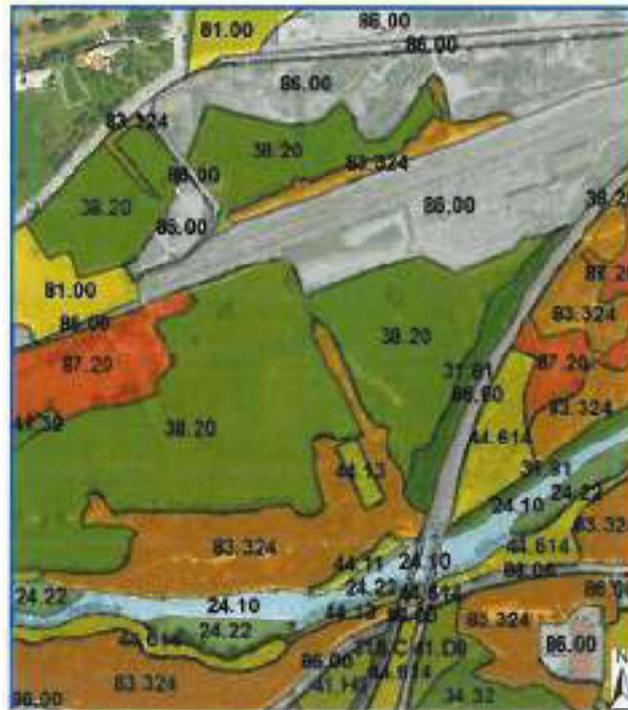
Le risposte progettuali relative alle componenti naturalistiche sono sostanzialmente indirizzate a preservare le aree circostanti i lavori, con individuazione di specifici monitoraggi in prossimità di situazioni sensibili anche quando non strettamente prossime alle zone di lavorazione. Ne sono un esempio le numerose verifiche su vegetazione, flora e fauna (incrociate con altre di qualità dell'aria) all'interno del SIC delle Oasi Xerothermiche. 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 Chiroterofauna, che include numerose specie di interesse conservazionistico.

**PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

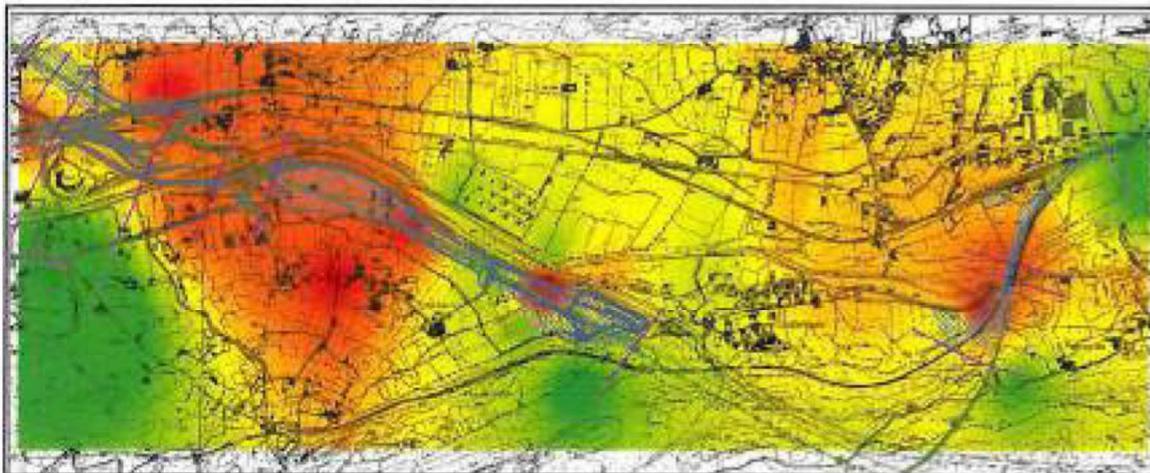
- PD2\_C3C\_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C\_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C\_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C\_0052: Relazione finale componente flora e vegetazione
- PD2\_C3C\_0053: Relazione finale componente fauna

**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 CorineBiotopes) 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 scinderlo 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 dirette con 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 [redacted] 0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C [redacted] 0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C [redacted] 0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C [redacted] 0262: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Bussoleno

- PD2\_C3C [redacted] 0263: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Caprie
- PD2\_C3C [redacted] 0264: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Giaglione
- PD2\_C3C [redacted] 0265: Relazione di compensazione al taglio delle superfici boscate – Susa

## 22. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E 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 fotoinserti 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 paesaggio, 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 progressivo. 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 Xerothermiche. 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 economiche 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\_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C\_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C\_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C\_0210: Relazione paesaggistica
- PD2\_C3C\_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*

Résumé non technique / Síntesi non tècnica



*Figura 86 – Stato attuale del punto di vista sottostante la Cappella dell'Ecova*



*Figura 87 – Fotosimulazione del progetto nella piana di Siva 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, Graverè, Mattie, Meana di Susa, Morpantero, 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 utilizzate le 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](http://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\_0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PD2\_C3C\_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2\_C3C\_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2\_C3C\_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2\_C3C\_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 alla 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 eventualmente 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\_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam, PD2\_C3C\_0162: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Corso d'Opera e PD2\_C3C\_0163: Album - 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.

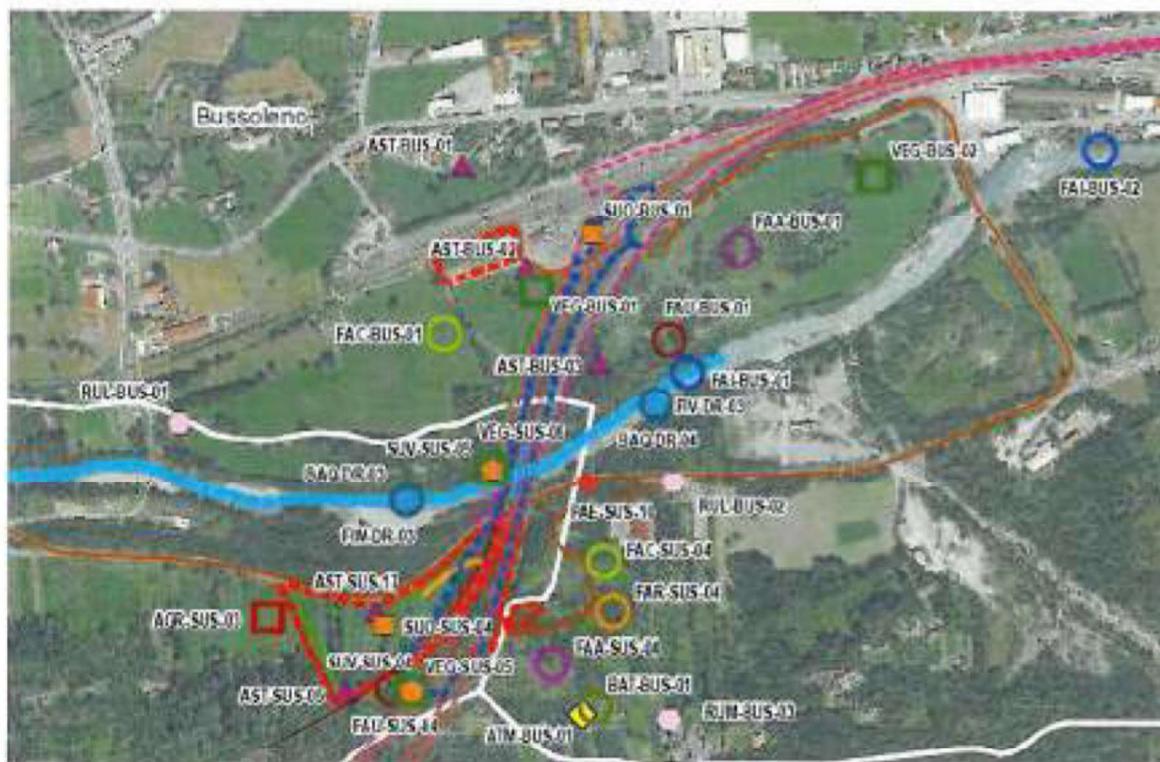


Figura 90 – Stralcio elaborato PD2\_C3C\_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam fra l'Imbocco Est del TdI e l'innesto sulla linea storica a Bussoleno

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 è 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. Le 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, è 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 dalle 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 avrà 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 ( $\mu\text{T}$ ). 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\_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 “Armodera – colle Montabone”
- SIC IT1110027 “Boscaglie di tasso di Giaglione (Val Clarea)”
- SIC IT1110039 “Rocciamelone”
- SIC/ZPS IT1110006 “Orsiera Rocciavré (Parco Naturale Regionale dell’Orsiera Rocciavré)”.

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 Armodera-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 chiroteri.

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 xerothermiche 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 stanziare 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 SUS 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 stanziato dal

Governo in "conto compensazione": primi indirizzi e proposte" e si basano sui seguenti quattro settori di intervento:

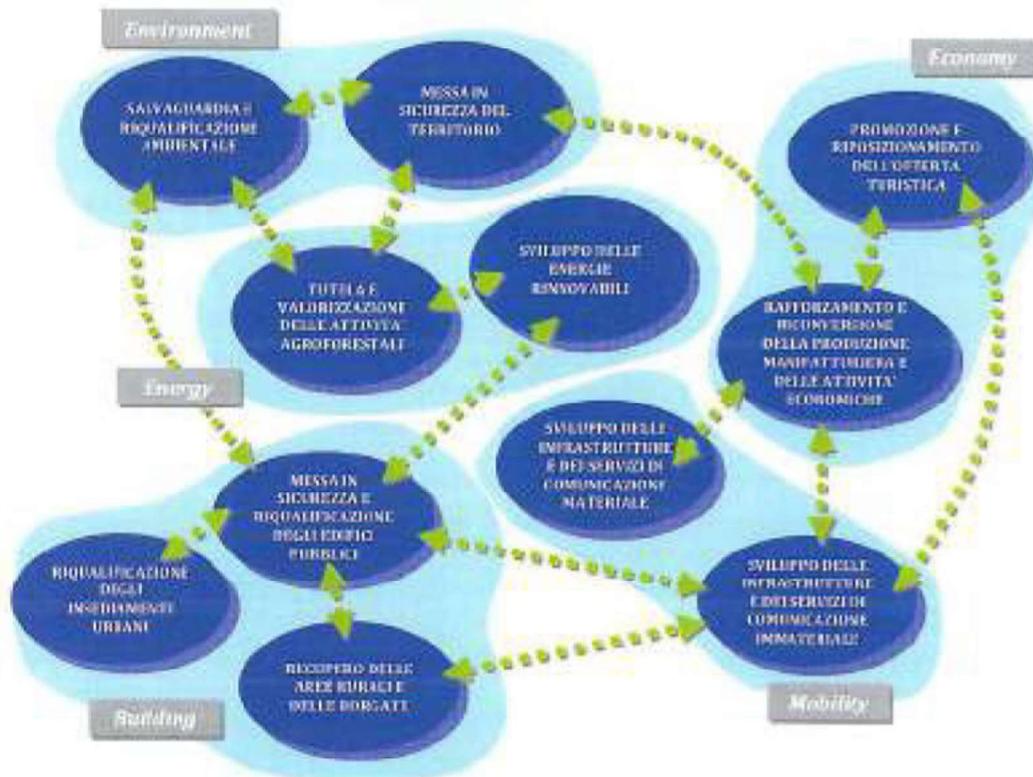
- **SMART Valley:** innovazione, supporto alla comunicazione (banda larga, wi-fi, nuove tecnologie, smart grid) in un contesto geografico a bassa densità, connesso al tema principale del supporto al turismo e alle tecnologie già esistenti o che vedranno la luce con l'opera: fibre ottiche già posate lungo 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 stanziare 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-Confini 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 frontaliere. 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 programmatico 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'Osservatorio 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.

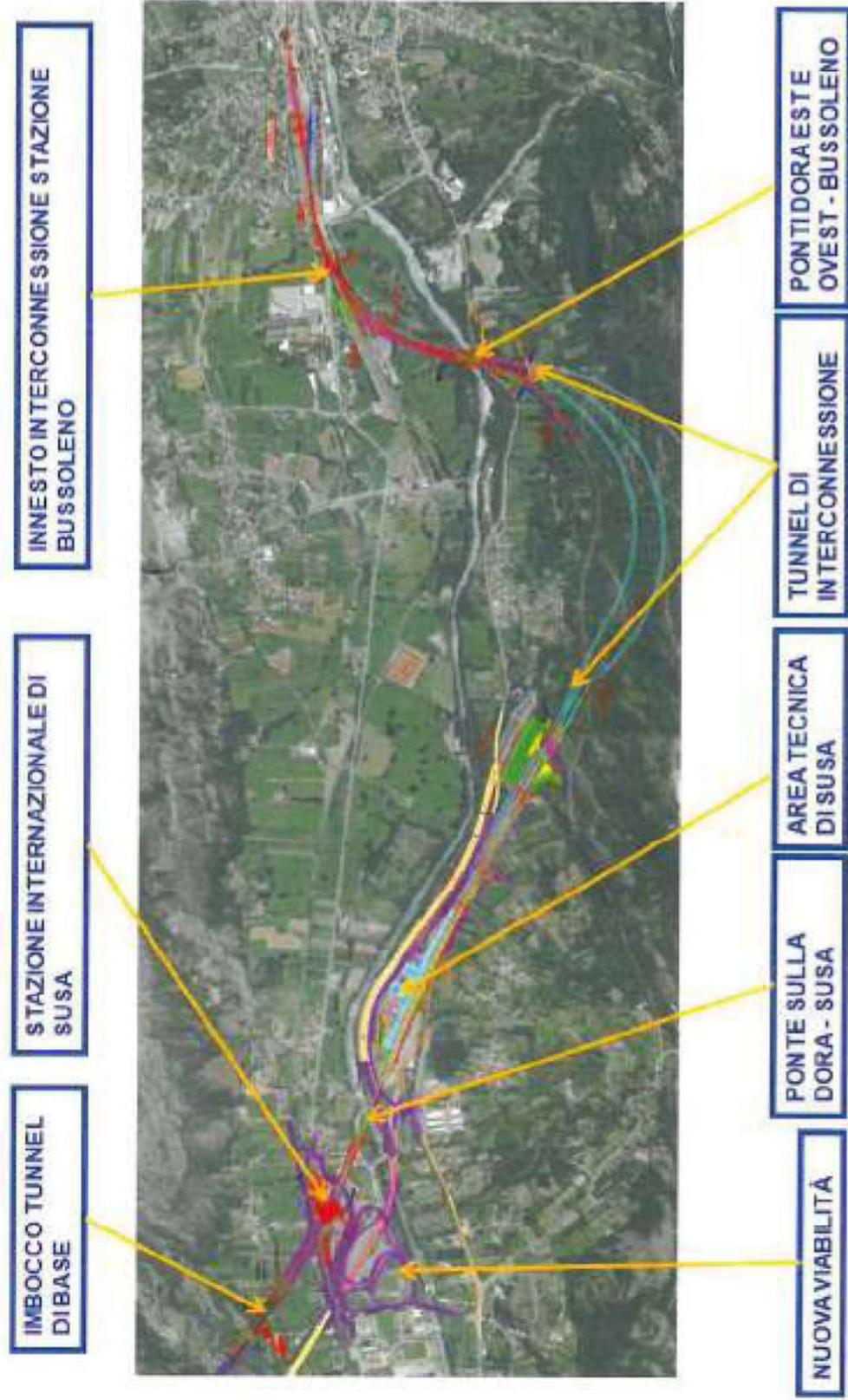
Complessivamente il progetto può dirsi oggi completato nella sua fase di definitivo, suscettibile in ogni caso ancora di possibili modifiche in base agli esiti della procedura VIA, per sua natura aperta ad ulteriori contributi propositivi. Sotto il profilo strettamente ambientale sono state previste 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



NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESEPARTE 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	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>C</b>	<b>■</b>	<b>■</b>	<b>■</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>A</b>
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

<b>A</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3C</b>	<b>//</b>	<b>//</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>04</b>	<b>10</b>	<b>02</b>
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

<b>ECHELLE / SCALA</b>
-



**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



**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

<b>Figura 1</b> – Esempio di rappresentazione del rischio in una configurazione di cantierizzazione .....	15
<b>Figura 2</b> – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012)....	19
<b>Figura 3</b> – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione del progetto definitivo approvato .....	26
<b>Figura 4</b> – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione conseguente alla variante sicurezza .....	26
<b>Figura 5</b> – La Maddalena – Schema di insieme delle gallerie .....	29
<b>Figura 6</b> – Modello 3D – La Maddalena e Clarea.....	30
<b>Figura 7</b> – Schema dello stoccaggio in sotterraneo del materiale di scavo contenente rocce verdi.....	31
<b>Figura 8</b> – Sezione stoccaggio rocce verdi Maddalena 2 .....	32
<b>Figura 9</b> – Masterplan della centrale di ventilazione .....	33
<b>Figura 10</b> – Il progetto architettonico della centrale di ventilazione .....	34
<b>Figura 11</b> – Fotoinserimenti della centrale di ventilazione della Maddalena .....	35
<b>Figura 12</b> – Inserimento paesaggistico e sistemazione finale - La Maddalena.....	37
<b>Figura 13</b> – Interventi di ripristino e sistemazione finale area di cantiere di Salbertrand .....	39
<b>Figura 14</b> – Prima parte del tracciato del cavidotto 132 kV, coincidente con il progetto definitivo approvato .....	40
<b>Figura 15</b> – Inquadramento territoriale del tracciato del nuovo cavidotto 132 kV rispetto al progetto definitivo approvato .....	41
<b>Figura 16</b> – Configurazione dello scavo da Susa (progetto definitivo approvato) .....	42
<b>Figura 17</b> – Configurazione dello scavo da Chiomonte (variante sicurezza) .....	42
<b>Figura 18</b> – La Maddalena – occupazione del suolo.....	46
<b>Figura 19</b> – Salbertrand – occupazione del suolo .....	46
<b>Figura 20</b> - Legenda (Doc. Rif. PRV_█_C3A_6433: Planimetria area di cantiere su ortofoto).....	48
<b>Figura 21</b> – Cantiere di imbocco de La Maddalena e area di parcheggi di Colombera.....	49
<b>Figura 22</b> – Legenda (Doc. rif PRV_█_C3A_7862: Area industriale di Salbertrand - Planimetria su ortofoto).....	50
<b>Figura 23</b> – Layout di cantiere – Area industriale di Salbertrand .....	51
<b>Figura 24</b> – La Maddalena – area di studio (in nero).....	62
<b>Figura 25</b> – Salbertrand – area di studio (in nero) .....	62
<b>Figura 26</b> – Area di studio cavidotto.....	63
<b>Figura 27</b> – Stralcio esemplificativo della carta degli Habitat (Codifica CorineBiotopes) nella zona dell'area industriale di Salbertrand.....	89
<b>Figura 28</b> – Frequenze percentuali delle diverse specie di mammiferi, calcolate sulla base degli indici di incontro per l'area di Colombera e di Salbertrand.....	89
<b>Figura 29</b> – Importanza delle fonti nell'identificazione delle diverse specie di mammiferi ..	90
<b>Figura 30</b> – Analisi del contesto paesaggistico di riferimento.....	96
<b>Figura 31</b> – Chiomonte e versanti: ubicazione dei punti di vista utilizzati per l'analisi di intervisibilità.....	97
<b>Figura 32</b> – Area della Maddalena: Stato attuale .....	98
<b>Figura 33</b> – Area della Maddalena: Fase di cantiere.....	99
<b>Figura 34</b> – Area della Maddalena: Stato attuale .....	100
<b>Figura 35</b> – Area della Maddalena: Fase di cantiere.....	101
<b>Figura 36</b> – Area della Maddalena: Sistemazione finale .....	102

<b>Figura 37</b> – Area di Salbertrand_vista 1di2 stato di fatto .....	103
<b>Figura 38</b> – Cantiere di Salbertrand_vista 1di2.....	104
<b>Figura 39</b> – Area di Salbertrand_vista 2di2 stato di fatto .....	105
<b>Figura 40</b> – Cantiere di Salbertrand_vista 2di2.....	106
<b>Figura 41</b> – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale.....	109
<b>Figura 42</b> – Fasi PMA .....	109
<b>Figura 43</b> – Ritorno di esperienza Maddalena: Collegamento fra il monitoraggio ambientali e i controlli/azioni interne ai cantieri .....	111
<b>Figura 44</b> – Soglie ambientali di riferimento .....	111
<b>Figura 45</b> – Esempio di applicazione delle soglie in tema di qualità dell'aria a Chiomonte.....	112
<b>Figura 46</b> – Schermata di accesso al portale del sistema informativo della nuova linea Torino-Lione (cunicolo esplorativo de Lai Maddalena) .....	112
<b>Figura 47</b> – Sistema informativo di monitoraggio ambientale; esempio cunicolo esplorativo de La Maddalena .....	113
<b>Figura 48</b> – Punti di monitoraggio ante operam (estratto elaborato PRV_[REDACTED]_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante operam) .....	114
<b>Figura 49</b> – 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**

<b>Tabella 1</b> – Comuni interessati da nuove opere o cantieri rispetto al progetto definitivo approvato.....	23
<b>Tabella 2</b> – Sintesi dei vincoli presenti .....	24
<b>Tabella 3</b> – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione.....	44
<b>Tabella 4</b> – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative .....	45
<b>Tabella 5</b> – 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 « projet définitif » 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 ( ). 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 ( ). 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 « projet définitivo 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 rimangono 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 integralmente 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 « projet définitif » 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 « projet définitif » 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'elettrodoto 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 (Autorité 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);
- █████ = 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;
- █████ 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 definitivo 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 gennaio 2015);
- 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];
- 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.



- 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)

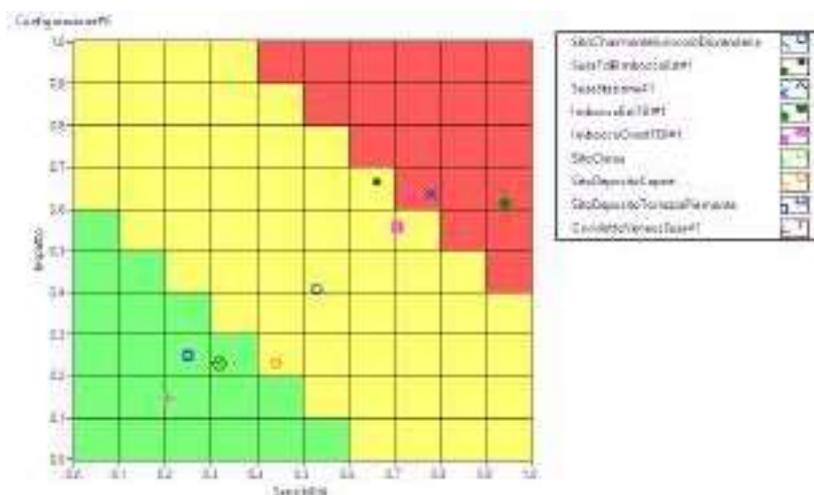
Configurazione #2 – Scavo da Chiomonte, valorizzazione a Susa e piano di carico da Chiomonte

- 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)
- Sito 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.



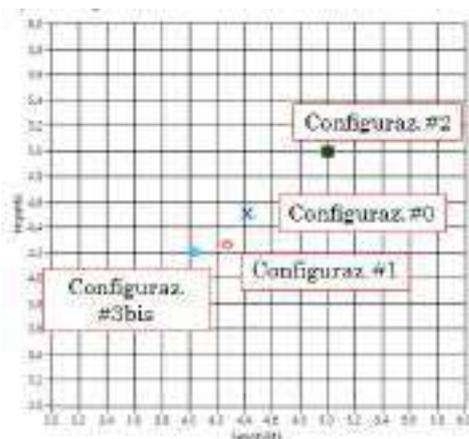
**Figura 1** – Esempio di rappresentazione del rischio in una configurazione di cantierizzazione

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;