

9.4 I layout delle singole aree di cantiere

Le tipologie di cantiere in precedenza descritte sono individuabili sul territorio all'interno di perimetri che determinano la presenza delle seguenti singole aree:

- Maddalena
- Clarea
- Imbocco Est Tunnel di Base
- Area industriale Susa Autoporto
- Imbocco Ovest Tunnel dell'Interconnessione
- Imbocco Est Tunnel dell'Interconnessione
- Innesto Bussoleno
- Sito di deposito di Caprie
- Sito di deposito di Torrazza Piemonte.

Tutte le aree di cantiere, se non saranno utilizzate per le opere finali, saranno tutte recuperate. Gli interventi di ripristino pedologico delle superfici cantierizzate perseguono l'obiettivo di riportare, sulle superfici temporaneamente occupate dai lavori, condizioni pedologiche paragonabili a quelle di *Ante Operam* e comunque idonee per un potenziale utilizzo di tipo agronomico.

9.4.1 Aree di "Maddalena" e "Clarea"

L'area di "Clarea", nel comune di Giaglione, è situata al portale della galleria di Clarea, è finalizzata alla costruzione della centrale di ventilazione all'imbocco della galleria di Clarea ed occupa circa 0,56 ettari. Sorge in prossimità del torrente Clarea. Date le piccole quantità di materiale coinvolte, il collegamento all'Area Industriale di Susa (fornitura di calcestruzzo ed impianti) è previsto su gomma.

Il collegamento con l'Area Industriale avviene attraverso l'autostrada A 32 (utilizzando gli svincoli di Susa e quello di servizio della Val Cenischia), la SS 25 all'altezza del km 60, la strada della Val Clarea ed una strada di accesso al cantiere di circa 200 m.

L'area della "Maddalena", ubicata nel comune di Chiomonte, al di sotto del viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, in prossimità della galleria Ramat, occupa una superficie di circa 5.4 ettari.

E' situata al portale della galleria della Maddalena ed è finalizzato alla costruzione della galleria di ventilazione di Clarea e del sito di sicurezza di Clarea, nonché alla realizzazione del rivestimento definitivo della galleria.

Data l'impossibilità di prevedere i trasporti per ferrovia, è collegato all'Area Industriale di Susa (fornitura di aggregati, allontanamento materiali di scavo) su gomma mediante il nuovo svincolo autostradale di Chiomonte che verrà realizzato in convenzione con il concessionario autostradale SITAF 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.

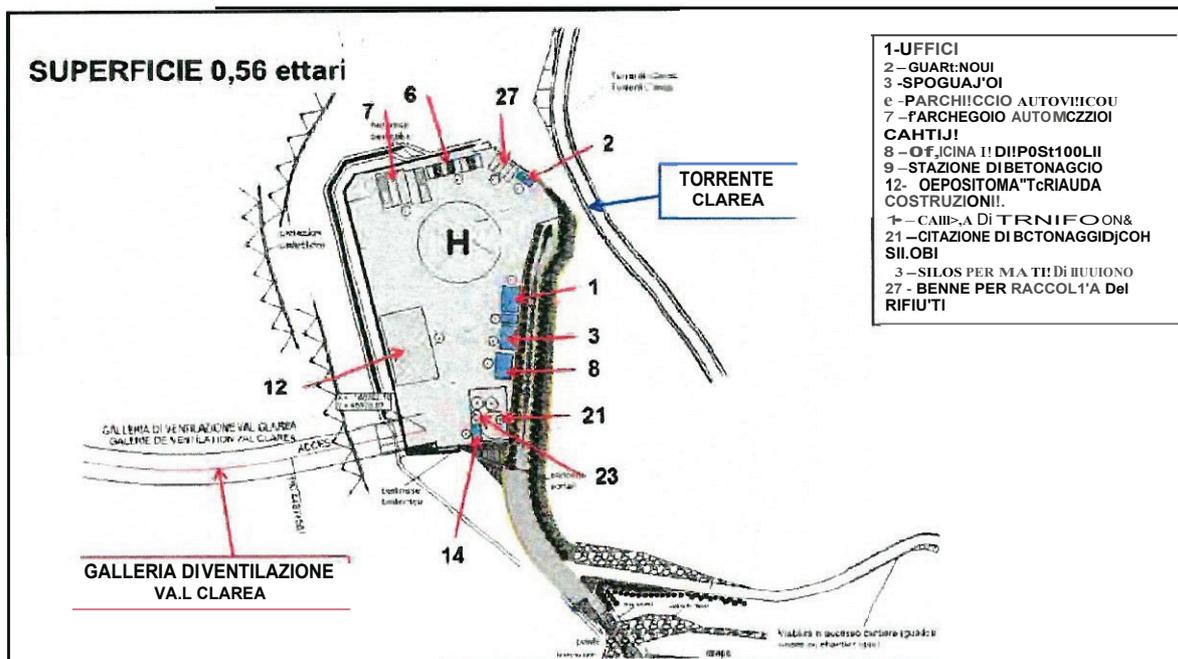


Figura 42 -Layout Clarea

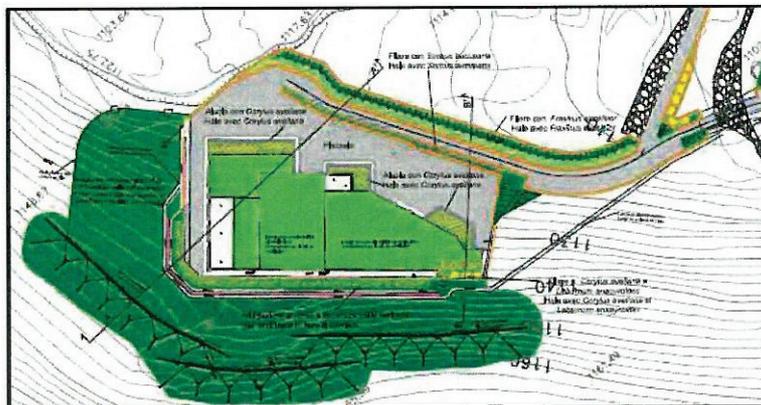


Figura 43 -Sistemazionefinal e cantiere di Clarea

Résumé non technique / Sintesi non tecnica

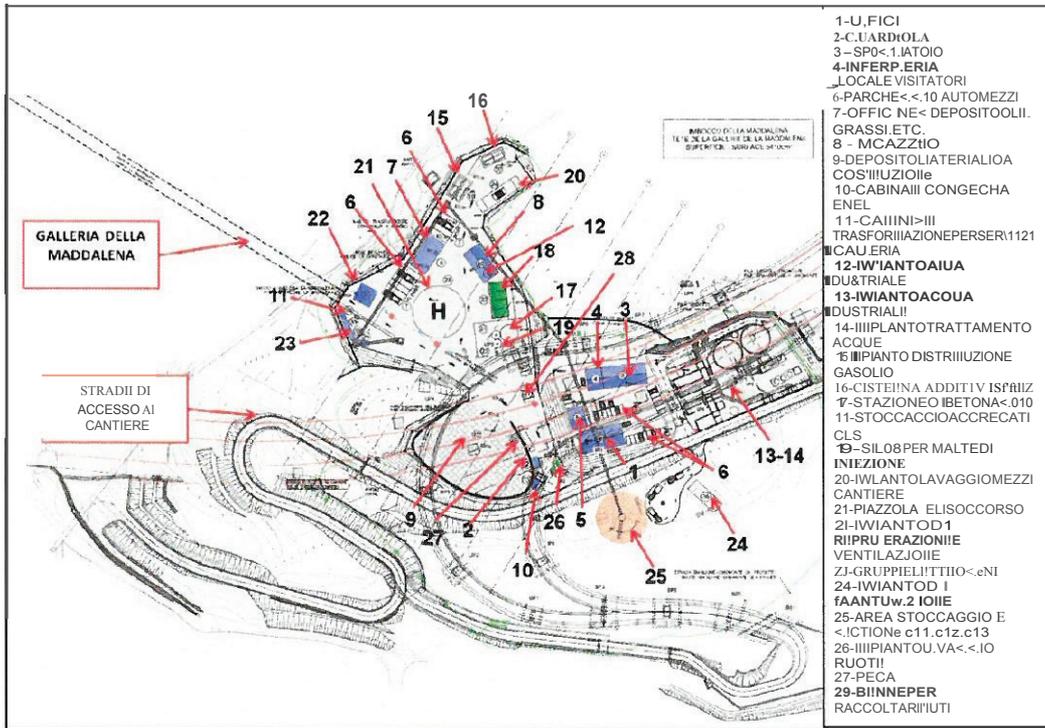


Figura 44 - Layout Maddalena

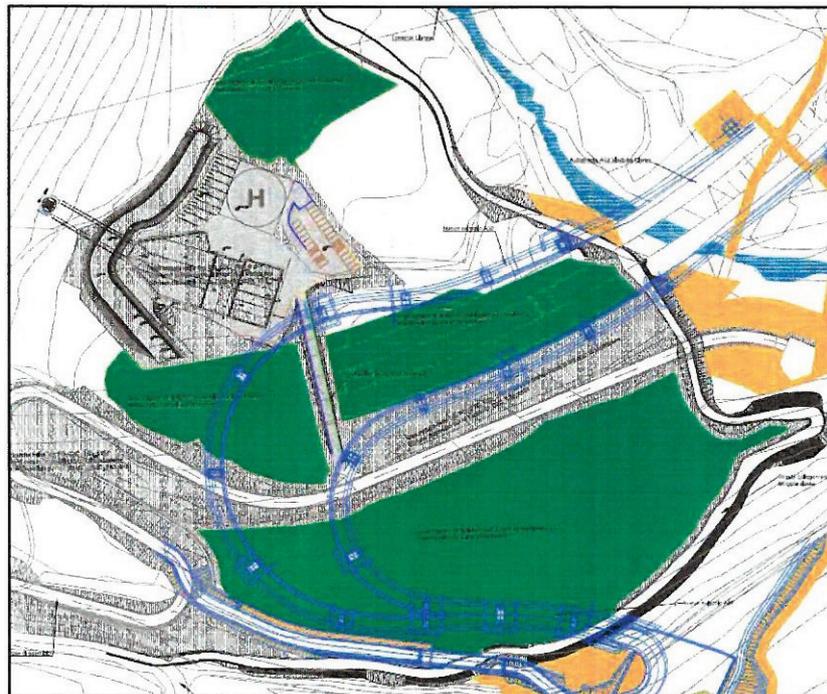


Figura 45 - Ripristino cantiere Maddalena

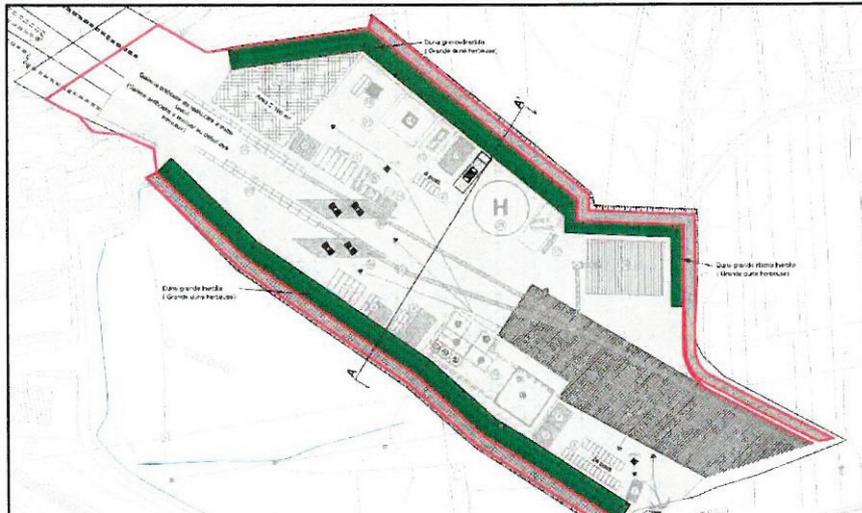


Figura 47 - Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdB

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.

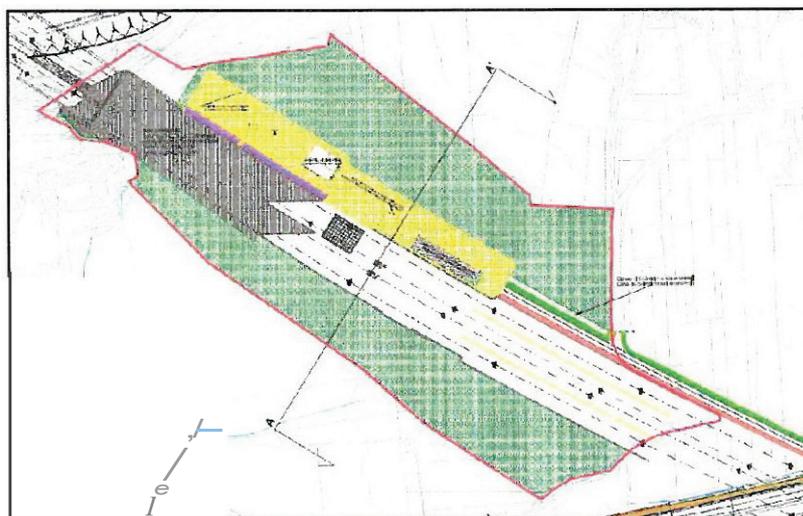


Figura 48 - Ripristino area di cantiere Imbocco est TdB

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:

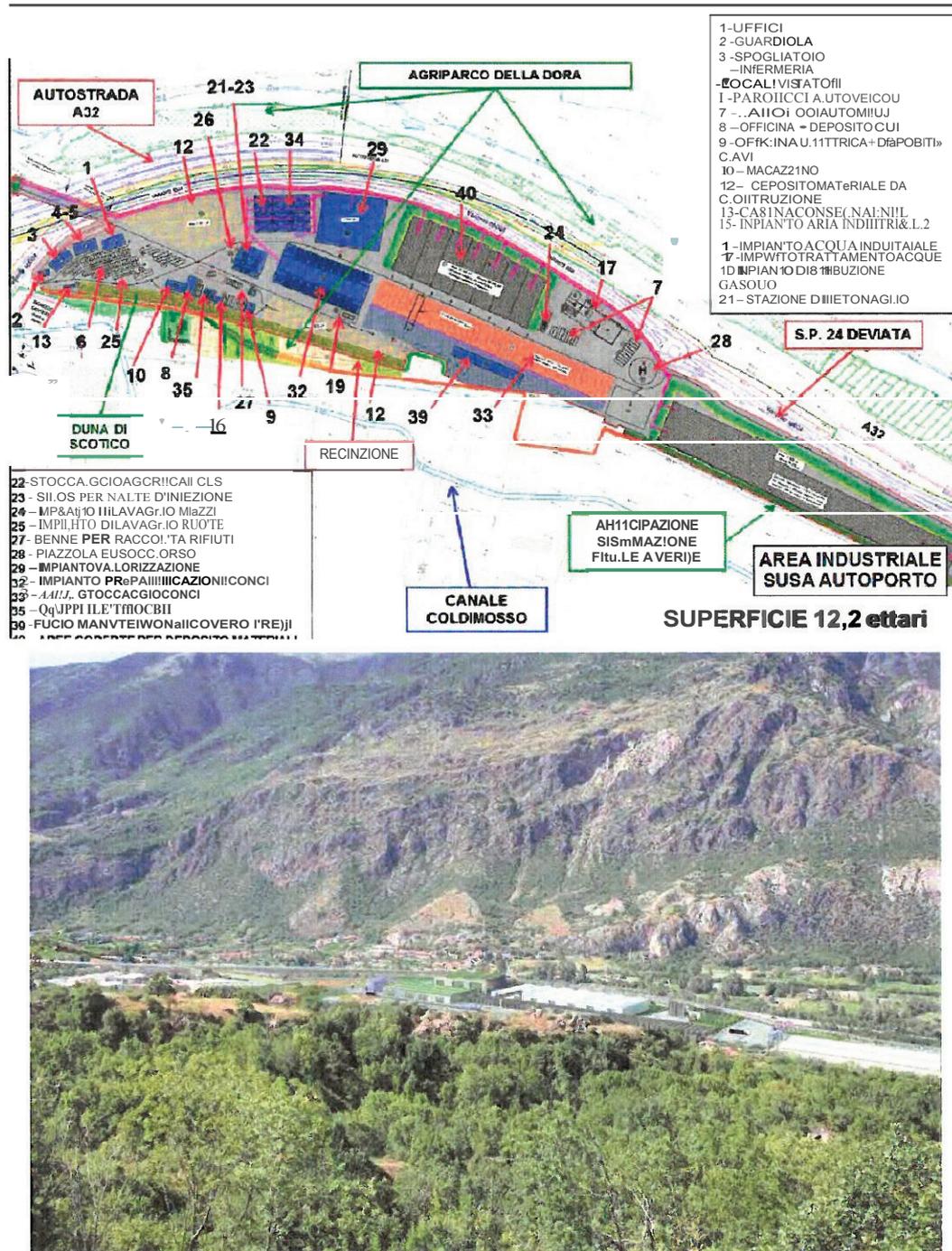


Figura 49 - Layout e foto inserimento dell'Area industriale di Susa Autoporto

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 in dimora di rampicanti per tutta la loro lunghezza, la piantumazione di rampicanti al piede dei pali che sorreggono le pensiline dei parcheggi e l'inerbimento delle dune di scotico. Inoltre si prevede la realizzazione anticipata di una porzione di Agriparco della Dora.

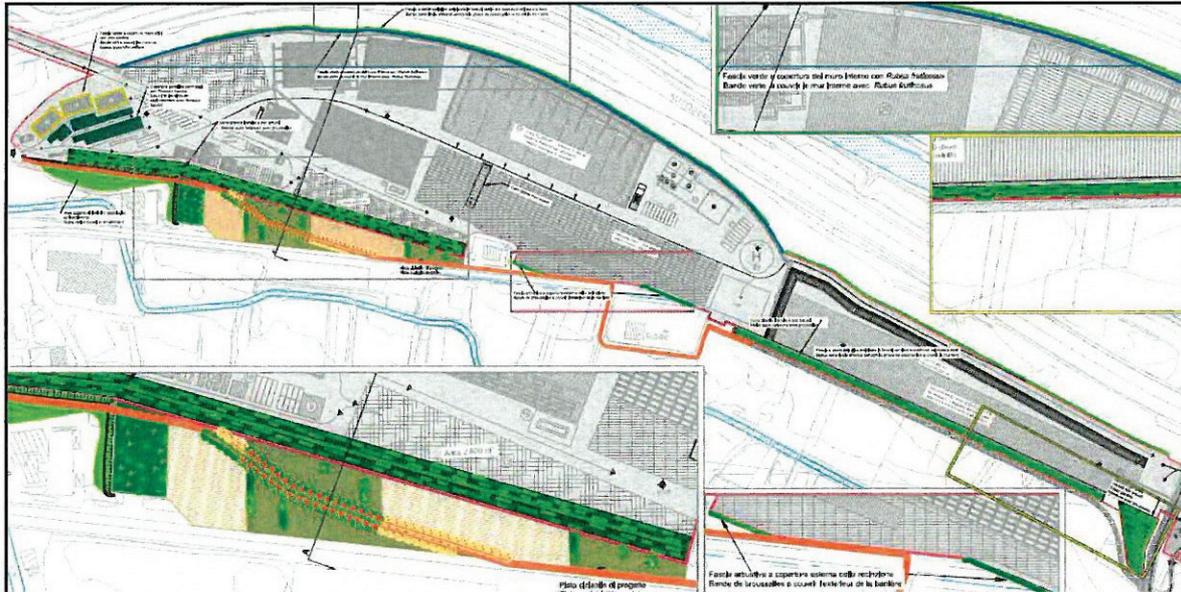


Figura 50 - Mitigazioni anticipate nell'Area industriale di Susa Autoporto

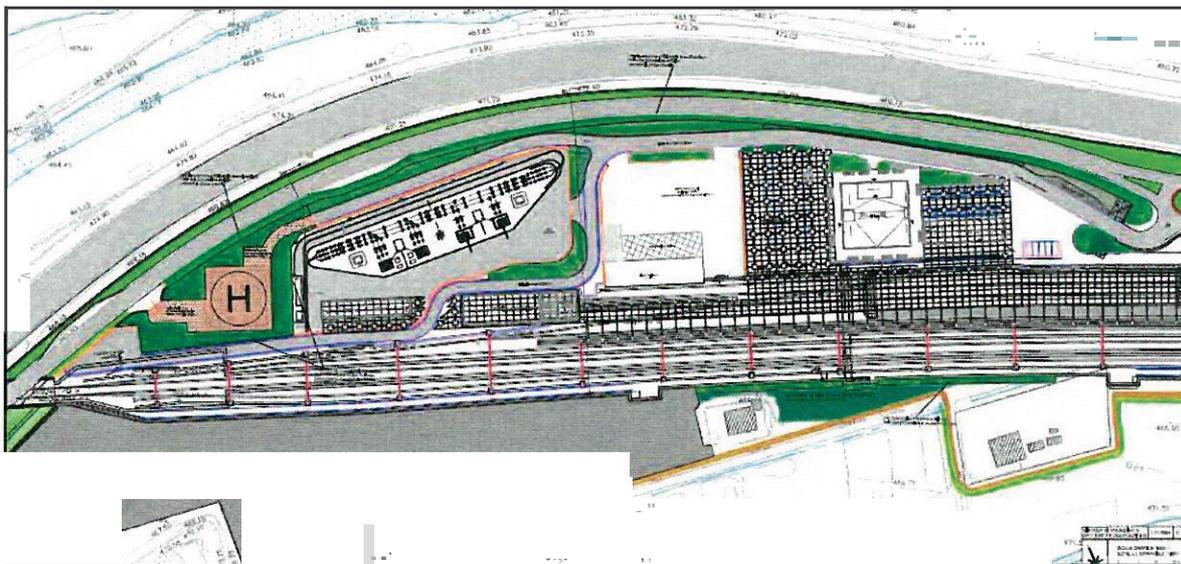


Figura 51 –Ripristino dell'area industriale di Susa Autoporto

L'area cambierà utilizzo in fase di esercizio della linea, perché sulla quasi totalità dell'impronta del cantiere sarà realizzata l'Area Tecnica, la superficie non compresa sarà oggetto di ripristino pedologico mirato a ricreare le condizioni stazionali tali da permetterci e un potenziale futuro utilizzo di tipo agronomico.

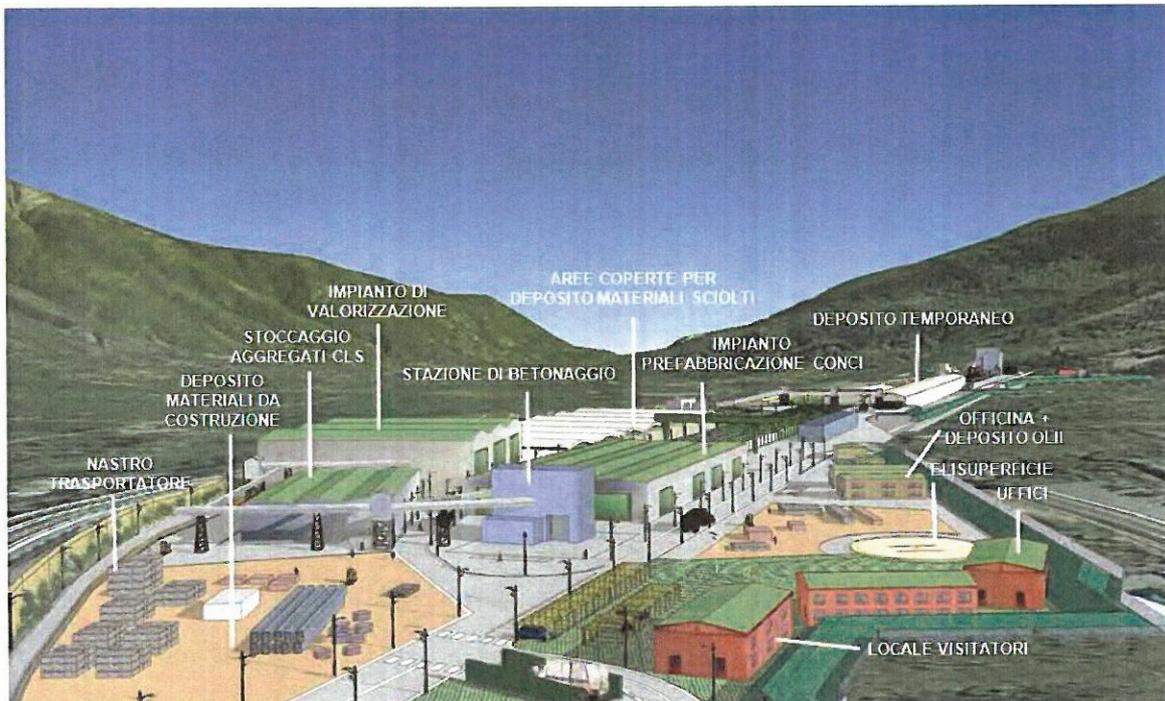


Figura 52 - Render 3D dell'area di cantiere Susa Autoporto

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.

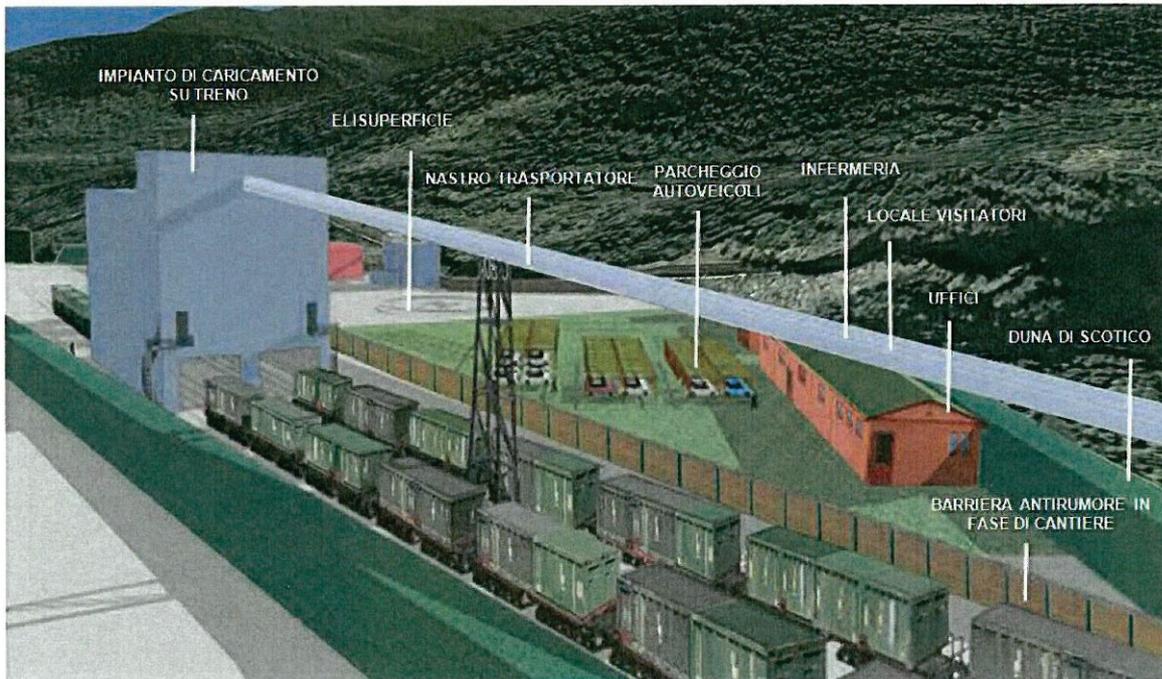
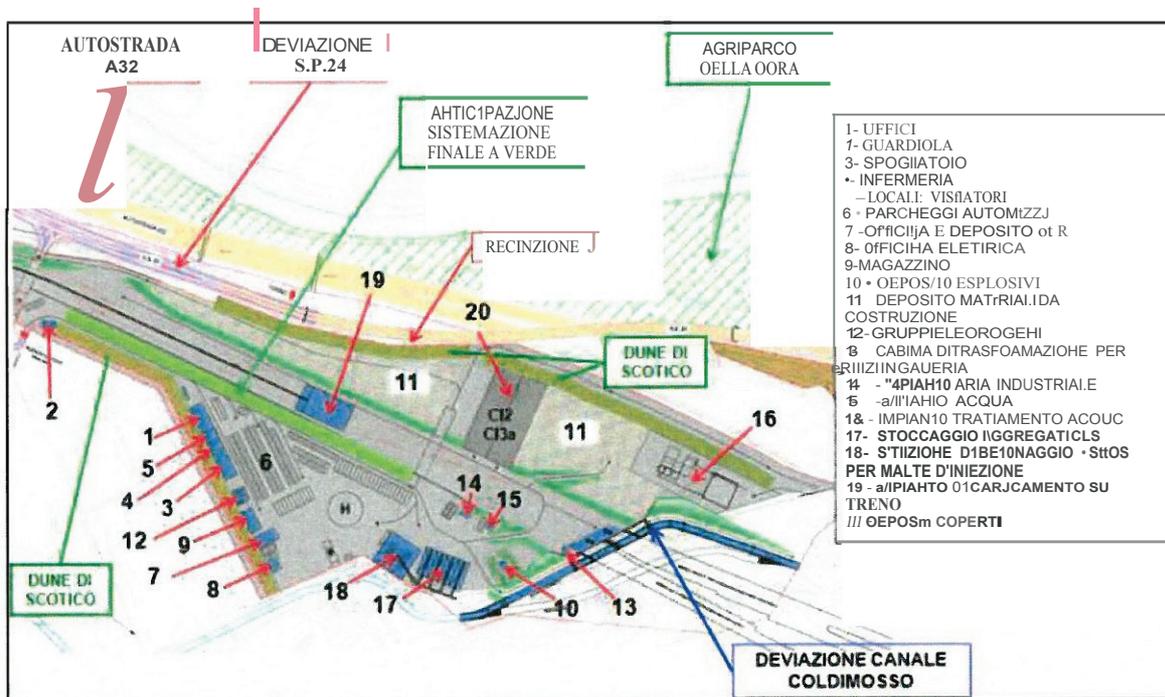


Figura 53 -Layout del cantiere di Imbocco Ovest del Tdl e render 3D del impianto di caricamento su treno del materiale di scavo

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).

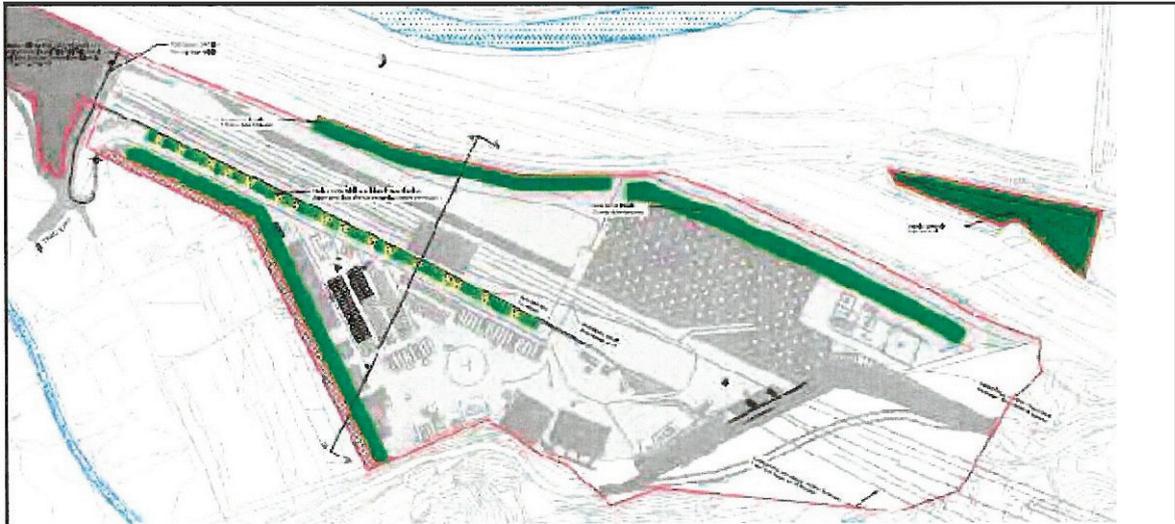


Figura 54 - Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco ovest del Tdl

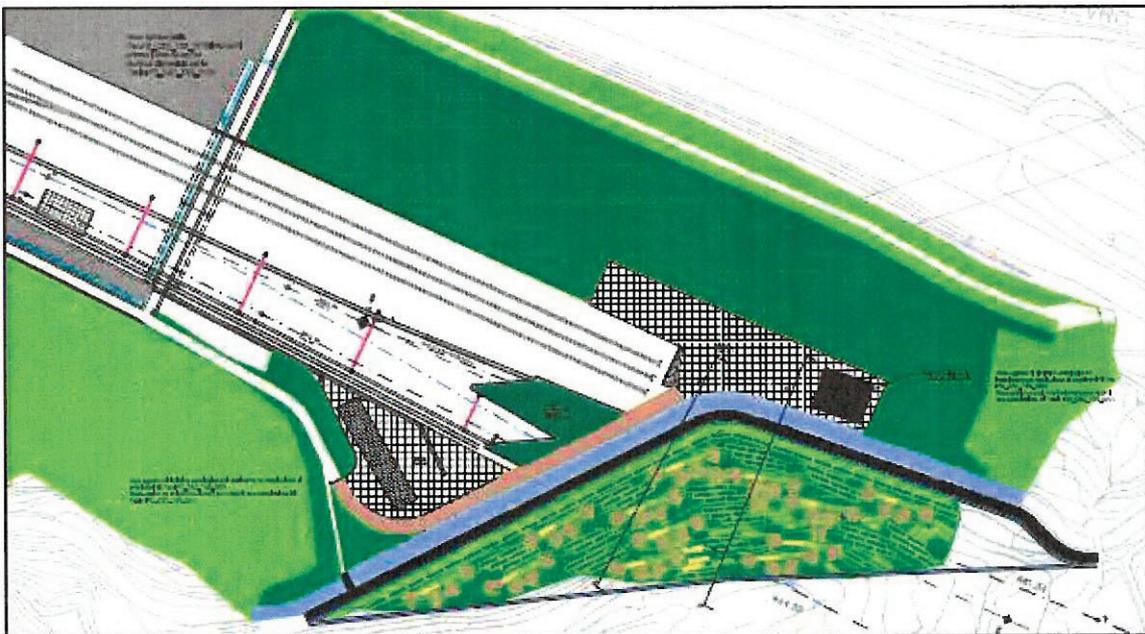


Figura 55 - Sistemazione finale dell'Imbocco ovest del Tdl

9.45 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 BO 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.

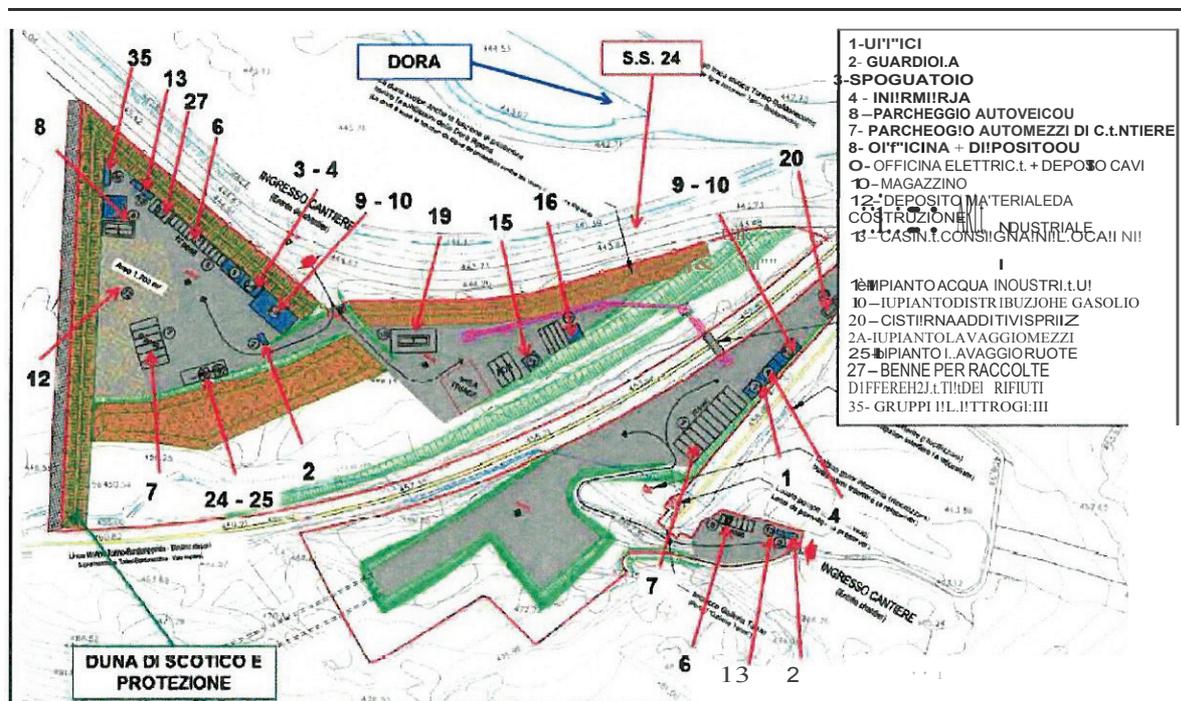


Figura 56 – Layout Imbocco Est del Tdl

Résumé non technique/ Sintesi non tecnica

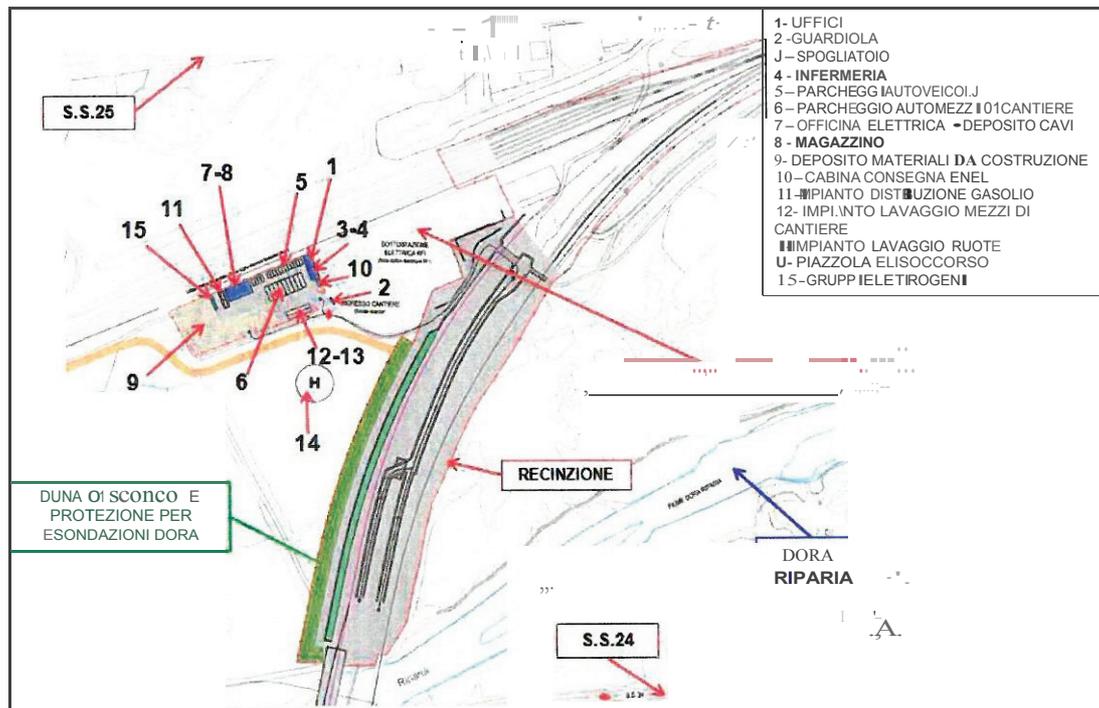


Figura 57 - layout Innesso Bussoleno

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,

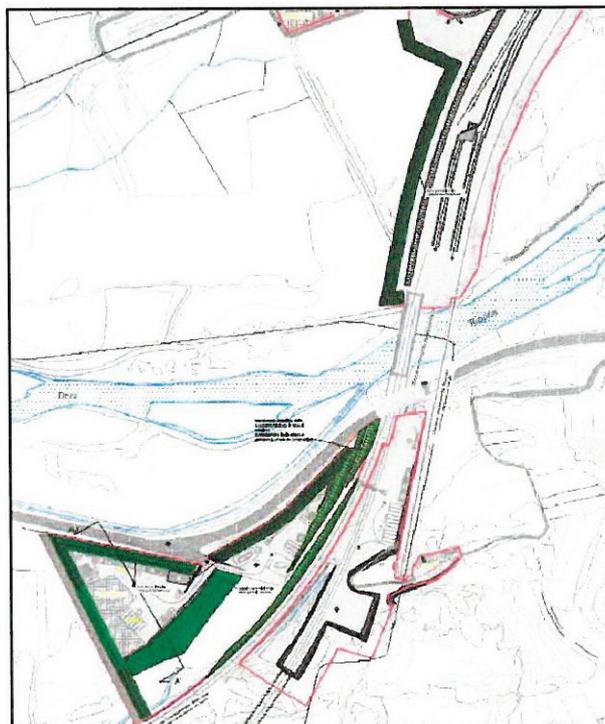


Figura 58 - Mitigazioni anticipate presso il cantiere Imbocco est TdI e Innesso Bussoleno

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 inerimenti analogo a quello realizzato sulle sponde.

La tecnica di inerimento 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.

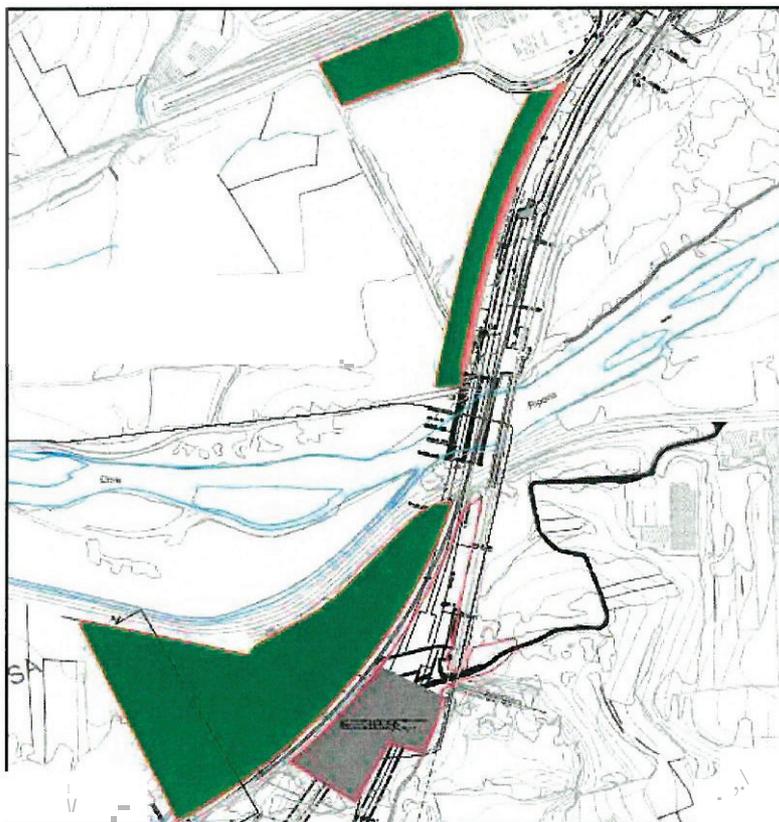


Fig11ra 59 – Sistemazione finale

9.4.6 Siti di deposito di "Caprie" e "Torrazza Piemonte "

I siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte saranno utilizzati per la messa a deposito dello smarino.

Il **sito di deposito di Caprie** sarà ubicato nella cava sita in località 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.

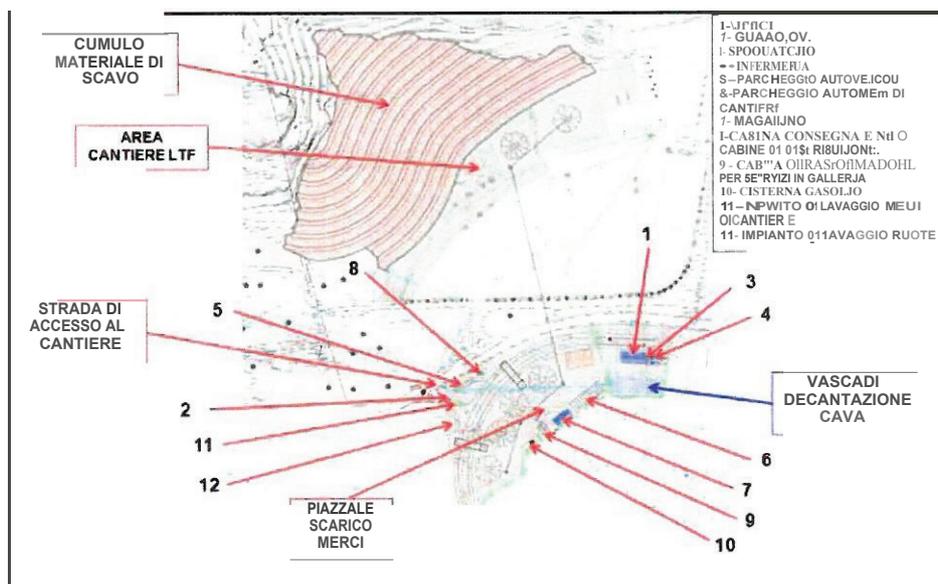


Figura 60 –Layout Caprie

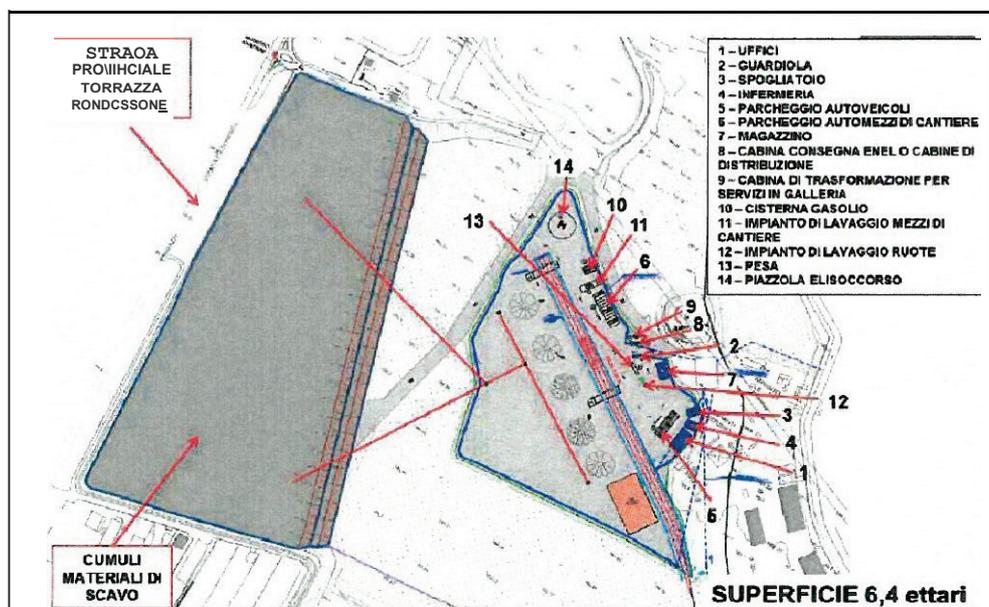


Figura 61 – Layout Torrazza Piemonte

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 restituirle, in condizioni adatte ad un uso agronomico (e comunque paragonabili all'Ante Operam), ai legittimi proprietari.

- Gli interventi proposti sono stati definiti considerando il rispetto della situazione naturalistica e paesaggistica del territorio: in particolare si è tenuto conto della caratterizzazione forestale del paesaggio oggetto di studio, dell'importanza delle attività antropiche sul modellamento del territorio e sulla sua conservazione ed evoluzione, il mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti: si è quindi tenuto conto dei "segni" presenti nel paesaggio, come linee guida di una corretta introduzione delle opere di mitigazione, la cura nella scelta delle specie vegetali da impiantare: la corretta individuazione delle specie vegetali è stata dettata oltre che dal rispetto del contesto paesaggistico e naturalistico del territorio, anche dalle esigenze di carattere manutentivo e dalla maggiore o minore garanzia di attecchimento delle specie utilizzate in situazioni di stress tipiche dell'ambiente montano. La reperibilità del materiale sul territorio oggetto di studio e la capacità delle specie utilizzate di diffondersi naturalmente sono altri aspetti, che si è ritenuto opportuno

prendere **in** considerazione, il *contenimento dei livelli di intrusione visiva*: gli interventi adottati hanno anche tenuto conto del possibile impatto delle opere in costruzione sulla percezione e visiva del paesaggio ; tuttavia essi non si inseriscono come ulteriore segno di frammentazione del paesaggio, ma piuttosto come elementi in grado di ricongiungere gli elementi già presenti sul territorio, al fine di ottenere, ove possibile, una continuità naturalistica ed ecosistemica.



Figura 62 – Sistemazione finale deposito e cantiere Clarea

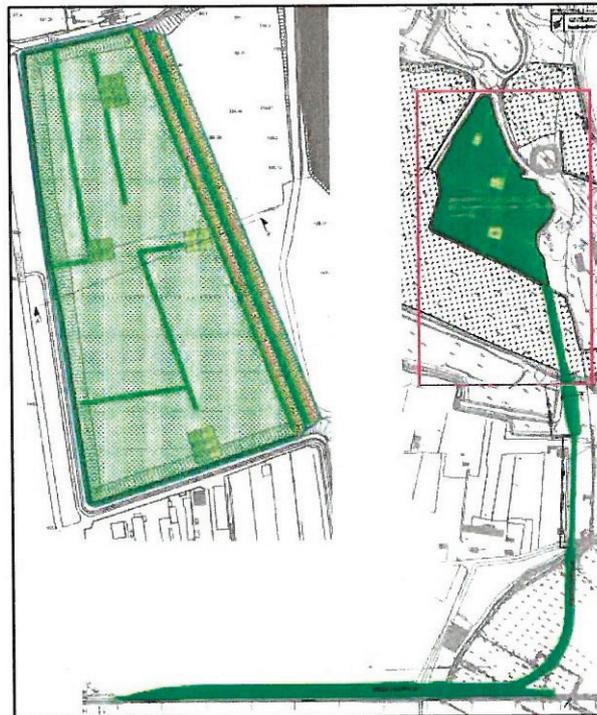


Figura 63 – Sistemazione finale deposito e cantiere Torrazza

9.5 Indirizzi preliminari per la gestione ambientale dei cantieri

L'elaborato di "Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di progetto esecutivo, del manuale di gestione ambientale dei lavori" (PD2_C3C_TS3_O 166) descrive le linee guida da adottare nella gestione dei cantieri della NLTL.

L'obiettivo è quello di fornire elementi gestionali di risposta (modalità di lavoro, interventi di tutela ambientale, controlli, formazione degli addetti, ecc.) alle pressioni ambientali generate dall'attività di costruzione, in conformità alla norma internazionale UNI EN ISO 14001:2004.

Nello specifico vengono fornite una serie di indicazioni che l'Appaltatore dovrà seguire nella realizzazione del Sistema di Gestione Ambientale (SGA), che avrà le seguenti finalità:

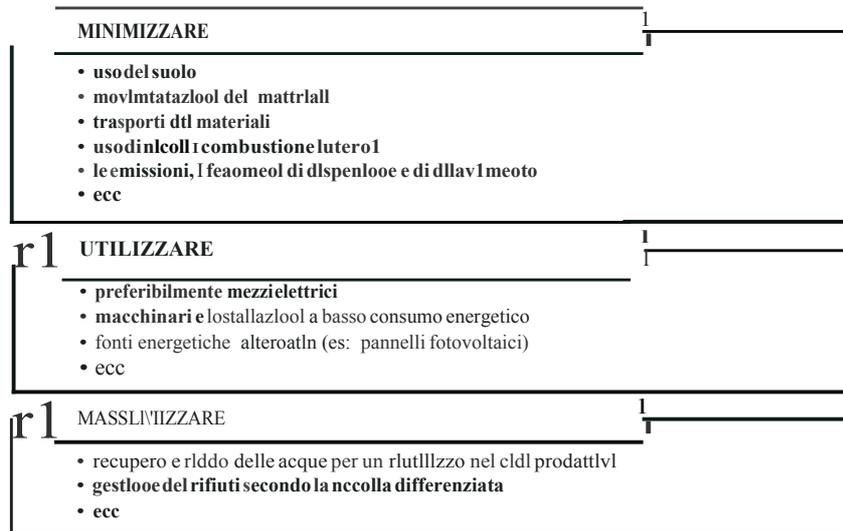


Figura 64 – Principi base per i cantieri

Si riportano nella successiva **Tabella 5** le procedure previste dal documento di indirizzi preliminari e le principali azioni e linee di comportamento da adottare nel corso dei lavori.

PROCEDURA

Gestione dei prodotti pericolosi

Gestione dei materiali di risulta e/o rifiuti

f

1 ost;one delle em;ss;on; """";che

Gestione delle vibrazioni

Gestione delle acque

ACCORGIMENTI VOLTI LLA TUTELA**DELL'AMBIENTE**

- predisporre vasche e griglie di contenimento per il recupero dei fluidi in caso di fuoriuscita accidentale
- prediligere fornitori che provvedono al ritiro degli imballaggi dopo l'uso ed allo smaltimento in conto proprio
- ridurre la quantità e pericolosità dei rifiuti prodotti
- incrementare la raccolta differenziata, il riutilizzo/recupero degli stessi
- realizzazione anticipata della galleria artificiale del tunnel di base in modo da confinare e controllare le lavorazioni in galleria
- introduzione di dune e barriere a totale chiusura dei cantieri
- utilizzo di nastri trasportatori ben coibentati
- inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti nei quali saranno inseriti gli impianti aventi maggiore rumorosità
- confinamento temporale alla sola fase diurna di alcune lavorazioni e movimentazioni rumorose a cielo aperto
- collocazione delle sorgenti aventi maggiore impatto sonoro in posizioni "mascherate" rispetto ai ricettori
- I ventilatori dell'impianto di ventilazione dovranno essere dotati di silenziatori e di carter di protezione al fine di limitare le emissioni sonore
- PMA
- riallocazione delle sorgenti disturbanti o in una diversa logistica delle attività per evitare contemporaneità "critiche"
- PMA
- una rete per lo smaltimento/trattamento/riutilizzo delle acque industriali ad uso lavorazione, delle acque di galleria, etc.
- una rete per lo smaltimento delle acque meteoriche di piazzale
- l'impianto di valorizzazione deve prevedere una propria unità di trattamento e di riciclaggio completo delle acque allo scopo di minimizzare il consumo di acqua proveniente da fonti esterne
- PMA

<p>Gestione dei consumi energetici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di lampade a basso consumo energetico • moltiplicare i punti di illuminazione e utilizzare lampade al Sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso (Prescrizione n.39 del CIPE) • tutte le pareti perimetrali esterne ed i coperti degli edifici, capannoni con permanenza delle persone, devono essere realizzati con materiali aventi un coefficiente di trasmissione termica tale da garantire un isolamento equivalente a
<p>Tutela delle risorse naturali</p>	<p>quello previsto per le residenze abitative</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di impianti con luce direzionata, volta ad evitare la dispersione del fascio di luce, mediante l'utilizzo di lampade a basso consumo energetico (Prescrizione n.58 del CIPE); • protezione di singole piante eventualmente prossime ad aree di manovra (sia di nuovi impianti mitigativi di cantiere che preesistenti), al fine di limitare i rischi di danneggiamento da urti; • inserimento di capannoni aventi pareti fonoassorbenti e fonoisolanti che, oltre ad essere utile per l'uomo, sicuramente potranno giovare ad alcuni gruppi faunistici; • inerbimento dei cumuli di terreno, al fine di limitare la possibile espansione di specie alloctone e ruderali, che si avvantaggiano di condizioni di alterazione ambientale, e che potrebbero determinare nel tempo un progressivo impoverimento floristico delle aree più limitrofe ai cantieri
<p>Gestione delle emissioni in atmosfera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'impianto dovrà essere provvisto di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni diffuse di polveri e di rumore all'esterno • utilizzo di filtri anti-particolato, ove possibile; • bagnatura periodica delle aree e della viabilità di cantiere per evitare la dispersione di polveri in atmosfera; • limitazione dei mezzi con motori a scoppio; • utilizzo di macchine lava ruote per la pulizia delle ruote dei mezzi che si devono immettere su strade pubbliche • PMA
<p>Gestione del traffico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
<p>Gestione di terre erocce da scavo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lo stoccaggio dei materiali avverrà in vani

	<p>realizzati in <u>calcestruzzo</u> 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"> • Il fondo è impermeabilizzato e le coperture dei depositi dovranno essere munite di pluviali al fine di minimizzare le quantità di acque meteoriche da trattare • Il deposito degli aggregati dovrà essere realizzato all'interno di silos verticali, completamente chiusi, al fine di evitare fenomeni di dilavamento o dispersione a seguito di eventi meteorici o altro
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 5 - Procedure di gestione ambientale dei cantieri

IO.GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI DEPOSITO

Il Piano di gestione dei materiali di scavo (rif. PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) è stato realizzato e strutturato in accordo a quanto previsto dall'Allegato 5 del DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161. Il documento, secondo la normativa vigente, è suddiviso nelle seguenti sezioni:

IPARTE 1	ubicazione dei siti di produzione dei materiali
PARTE 2	ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali
PARTE 3	operazioni di normale pratica industriale
PARTE 4	caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale
PARTE 5	protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori
PARTE 6	individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo

• PARTE 1 - ubicazione dei siti di produzione dei materiali

La realizzazione della NLTL per la tratta italiana prevede la presenza di quattro principali siti di produzione dei materiali:

- o Galleria di ventilazione Val Clarea;
- o Galleria della Maddalena;
- o Tunnel di Base;
- o Tunnel di Interconnessione.

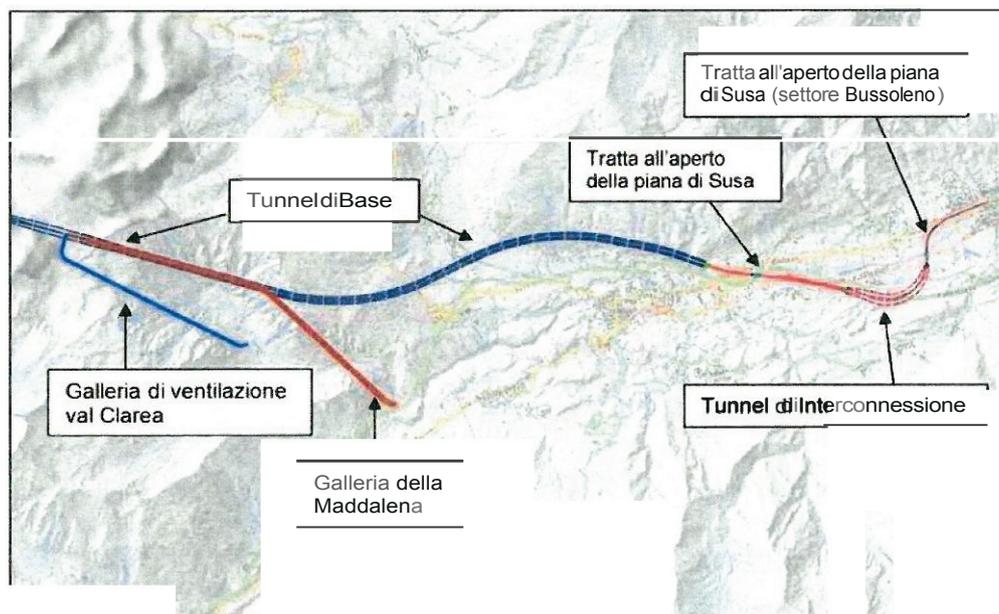


Figura 65 – Ubicazione dei siti di produzione del materiale di scavo. La Galleria della Maddalena è in realtà oggetto di una fase propedeutica alla realizzazione delle opere in progetto

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^3 ;
- Galleria della Maddalena (eventuale impiego del materiale del deposito realizzato con lo scavo del cunicolo esplorativo) = 250.000 m^3 ;
- Tunnel di Base = $1.501.964 \text{ m}^3$;
- Tunnel di Interconnessione = 520.214 m^3 .

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

- Cl1 – materiali idonei alla realizzazione di aggregati per calcestruzzo;
- Cl2 – materiali idonei alla realizzazione di rilevati;
- Cl3a – materiali da utilizzare per interventi di ripristino ambientale;
- Cl3b – materiali classificati come rifiuto speciale da smaltire in idonea discarica.

In base alla quantità di marino di classe Cl1 valorizzato (1.805.425 t) e ai fabbisogni per la realizzazione delle opere in progetto (2.776.617 t) emerge un deficit in aggregati per calcestruzzo (classe Cl1) di circa 971.192 t.

Il bilancio evidenzia un deficit di materiali valorizzabili come inerte per calcestruzzo che determina la necessità di prevedere, in momenti particolari della costruzione dell'opera, un approvvigionamento da fonti esterne.

Relativamente ai fabbisogni per gli ultimi 3 anni dei lavori, il deficit generato dalla realizzazione delle opere sul lato italiano è pari a circa 322.417 t. Considerando che i lavori di scavo del Tunnel di Base sul lato francese e su quello italiano, in questo periodo dovrebbero portare all'incontro dei due fronti di avanzamento, tale deficit potrà essere coperto da sovrapproduzioni di inerte sul lato francese, con un trasferimento interno, verso il cantiere industriale di Susa Autoporto, lungo il tunnel di base stesso. Il documento sulla gestione e valorizzazione dei materiali di scavo del Progetto Preliminare in variante della NLTL (rif. PP2_C3B_TS3_0060_B) indica che, lo scavo del Tunnel di Base dall'Imbocco di Modane al punto di incontro con il fronte italiano previsto dalla configurazione definita per il PP2 determina infatti la generazione di un surplus di materiali valorizzabili come aggregati per calcestruzzo paria a circa 2.148.000 t, che permettono la produzione di circa 1.074.000 t di aggregati per calcestruzzo. Questa soluzione permette di ridurre il deficit complessivo in aggregati per calcestruzzo a 648.775 t circa.

1 Bilancio Complessivo			
Possibilità di utilizzo	Quantità a seguito della valorizzazione (t)	Fabbisogni (t)	Bilancio (t)
Aggregati per calcestruzzo	1.805.425	2.776.618	648.775
<i>Aggregati per calcestruzzo (produzione da Modane a partire dal mese 80 dell'anno 7)</i>	322.417		
Materie 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 valorizzazione 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 via Roma n. 8; b) cava nel comune di Torrazza P.te, in strada provinciale per Rondissone.

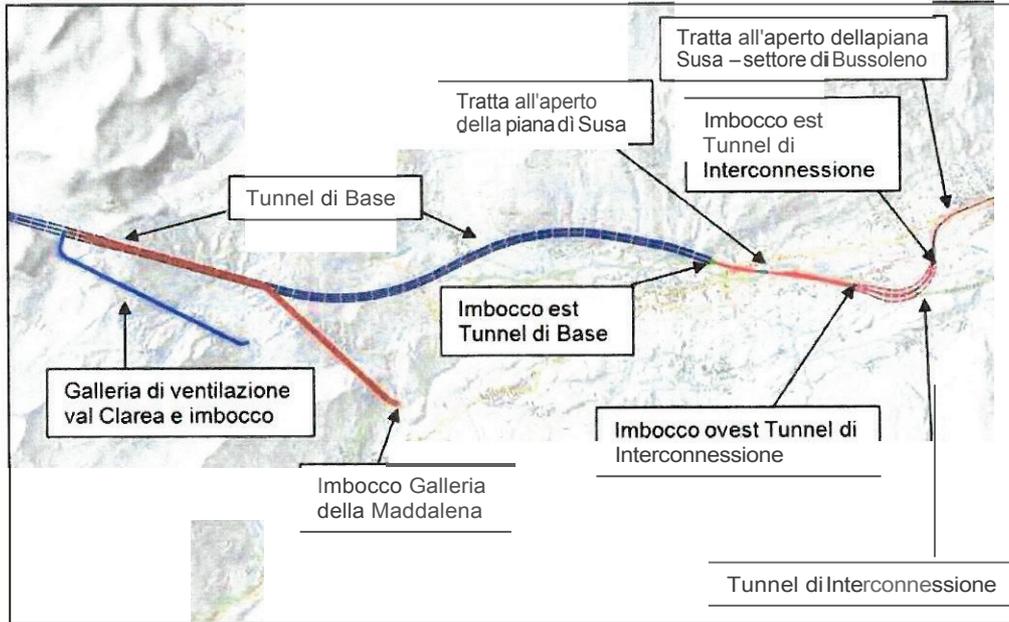


Figura 66 - Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alle prime due categorie

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.

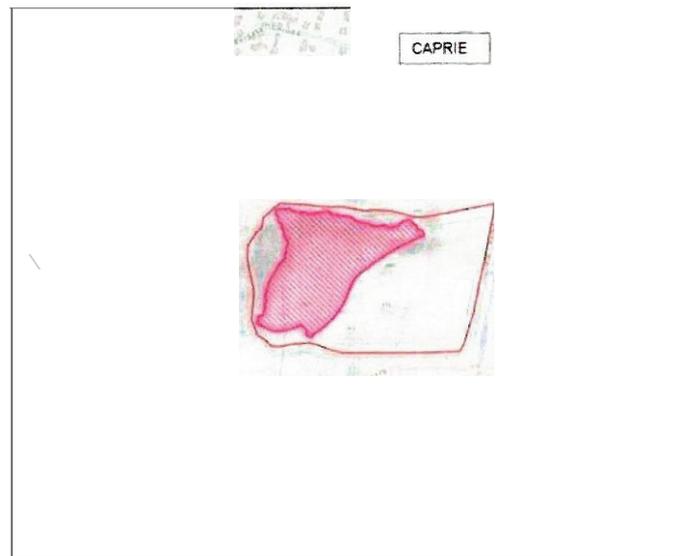


Figura 67 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Caprie, loc. Truc le Mura. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. //perimetro rosso indica ilperimetro dell'area di cava

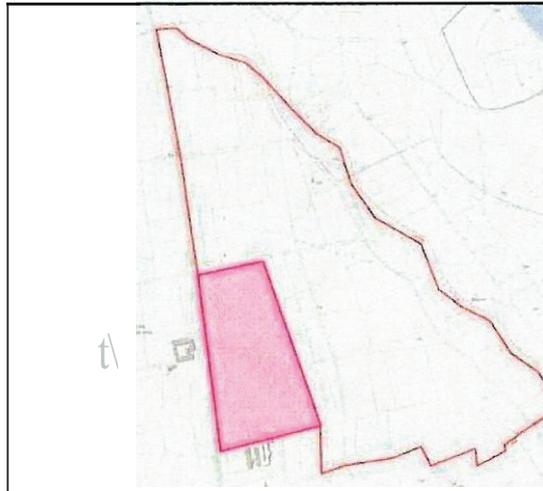


Figura 68 – Ubicazione dei siti di utilizzo del materiale di scavo appartenenti alla categoria 3 (interventi di ripristino ambientale): cava nel comune di Torrazza P.te, loc. C.na Goretta. L'area oggetto di recupero ambientale è indicata dal retino. Il perimetro rosso indica il perimetro dell'area di cava

Per ciascun sito di utilizzo sono stati calcolati i volumi previsti per i diversi tipi di riutilizzo. I siti di utilizzo sono stati poi caratterizzati dal punto di vista della loro destinazione d'uso urbanistica.

Il bilancio dei materiali di scavo (rif.PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) prevede un esubero di materiale utilizzabile per gli interventi di ripristino ambientale pari a $1.220.040 \text{ m}^3$ (circa 2.440.080 t).

La previsione di destinare tali volumi presso i due siti ha implicato la necessità di una definizione accurata della geometria del cumulo: per la definizione del cumulo presso il sito di Caprie ci si è basati su criteri morfologici, logistici, geotecnici, territoriali. Il volume da trasferire nel sito di destinazione, nel caso del sito di Caprie, risultava di circa 610.020 m^3 .

Il cumulo risulta strutturato in una serie di gradoni costituiti da rampe aventi base pari a 10 m e altezza di 5 m, con una pendenza di circa 27° . Alla sommità delle scarpate sono previste delle berme di 5 m di larghezza (rif.PD2_C3B_TS3_0015: Valutazione della capacità di stoccaggio per la cava nel Comune di Caprie). In base alla geometria ottenuta, il volume complessivo del cumulo risulta essere pari a circa 850.000 m^3 . La differenza tra il volume calcolato da destinare al sito e il volume del cumulo di progetto (circa 240.000 m^3) è mantenuta al fine di garantire un margine di sicurezza atto a gestire eventuali variazioni nel processo di utilizzo dei materiali di scavo in fase realizzativa.



Figura 69 -Aree occupate dagli impianti e dagli edifici amministrativi (limite blu): il limite verde identifica il settore di deposito del materiale dai nastri trasportatori che trasferiscono il materiale di scavo dalla zona di carico posta a S. La linea tratteggiata rossa indica il corridoio di transito dei mezzi (figura non in scala)

Per la definizione del cumulo presso il sito di Torrazza Piemonte ci si è basati su criteri geomorfologici, logistici e naturalistici. In base a queste considerazioni è stato definito un cumulo con volume di circa 850.000 m³. Il volume da trasferire nel sito di destinazione risultava di circa 610.020 m³. La differenza tra i due volumi (circa 240.000 m³) 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 :

- o intervalli di campionamento in fase di avanzamento;
- o criteri per il campionamento;
- o parametri da analizzare nei campioni prelevati;
 - o 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 I, 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 Terrazza P.te.

Il trasporto del materiale contenente fibre asbestiformi, classificato con codice CER 170503*, prevede il trasferimento del rifiuto speciale a discarica. Il trasporto sarà gestito in conformità

con le disposizioni previste dalla normativa vigente in materia di gestione rifiuti. Per le modalità specifiche di gestione si rimanda alla relazione specialistica (rif.PD2_C3B_TS3_0086).

Il materiale che, a seguito della caratterizzazione ambientale, non dovesse essere compatibile con le condizioni definite dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 e che non presenta concentrazioni di fibre asbestiformi superiori ai limiti di legge viene gestito in accordo con quanto previsto dalla normativa rifiuti valutando tra le seguenti possibilità di destinazione:

destinazione ad impianto di trattamento e recupero se il materiale risponde ai requisiti del DM 05/02/1998 e s.m.i. e risulta idoneo all'impiego come materiale da costruzione;

destinazione a discarica autorizzata secondo i criteri definiti dal Dm Ambiente 27 settembre 2010 IO "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica -Abrogazione Dm 3 agosto 2005".

1 1 .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" – TO 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 TO 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 TO 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 TO inizierà anche lo scavo della canna pari dell'interconnessione, che terminerà anch'esso dopo 18 mesi circa.

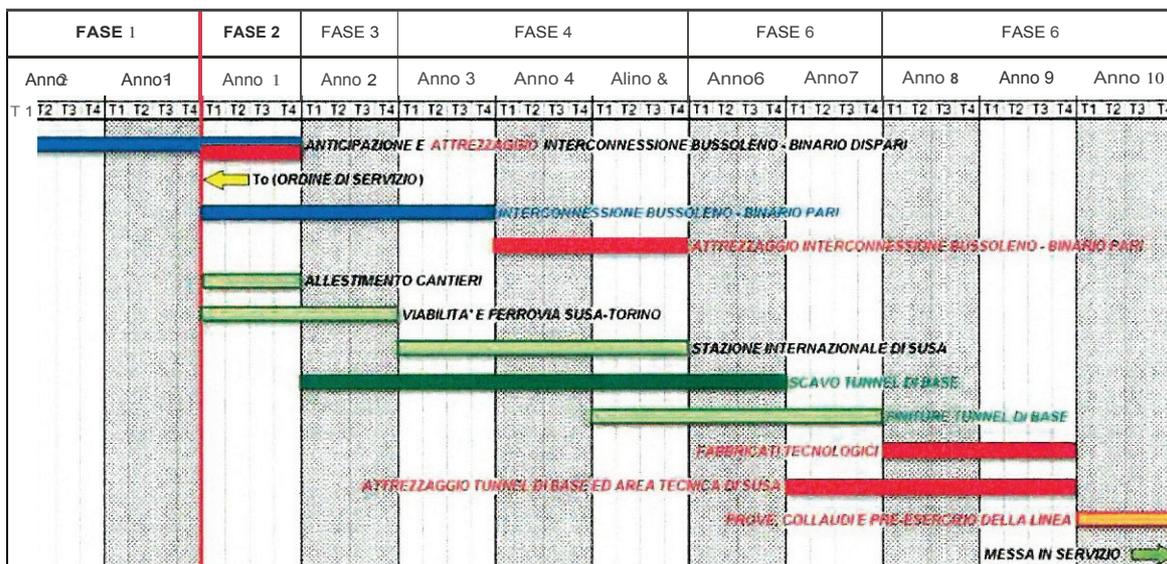


Figura 71 – Planning di riferimento per la costruzione

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 fomite dal territorio e dal suo contesto socio-economico e paesaggistico. Analogamente, le "compensazioni" vanno qui intese principalmente come misure di accompagnamento nella direzione di un ottimale inserimento territoriale dell'opera, in grado di indurre nuove opportunità locali, oltre che quali "riequilibri" di residui di impatto non mitigabili.
- Conduzione delle analisi ambientali nel rispetto dell'etica tecnico-professionale di ciascuna disciplina evitando giudizi, condizionamenti ideologici e rispettando in ugual modo il pensiero di ciascun cittadino o portatore di interesse coinvolto nel progetto. Tutte le valutazioni di carattere ambientale si sono pertanto attenute ai principi esposti al punto precedente, basandosi sull'uso di dati attuali, di modelli previsionali e su interpretazioni esperte ripercorribili e suscettibili di valutazioni secondo diversi punti di vista e percezioni.
- Conformità dell'analisi alla fase della progettazione definitiva. Come già descritto in precedenza, l'analisi ambientale è riferita a varianti nate nel corso dell'iter autorizzativo e in particolar modo nel corso della procedura VIA del progetto preliminare. Si tratta pertanto di varianti ritenute migliorative sotto il profilo dell'ambiente e dell'accettabilità sociale dall'insieme degli attori decisionali coinvolti nel progetto e per le quali lo scopo dello Studio è risultato principalmente quello di

approfondire tutti gli effetti emersi con gli approfondimenti necessari per la progettazione definitiva.

- Interfaccia con enti terzi. L'iter della progettazione è stato svolto in parallelo al confronto tecnico in ambito di Osservatorio Tecnico, a sua volta principale punto di riferimento di interfaccia con il territorio (enti regionali, provinciali e locali). Per la redazione del presente Studio di Impatto Ambientale il committente LTF ha inoltre richiesto e si è pertanto avvalso della procedura assistita da parte della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente ottenendo in tal modo importanti indicazioni in itinere, soprattutto a livello di impostazione e di metodologia. L'analisi e la progettazione ambientale hanno infine rispettato i dettami contenuti nelle linee guida architettoniche e paesaggistiche predisposte per il progetto dall'equipe di architetti e paesaggisti, e allegate al PD, oltre a recepire l'esperienza e il contributo di grande pregio qualitativo offerto dalle attività del team di lavoro di Kengo Kuma 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 caviodotto);
- 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.

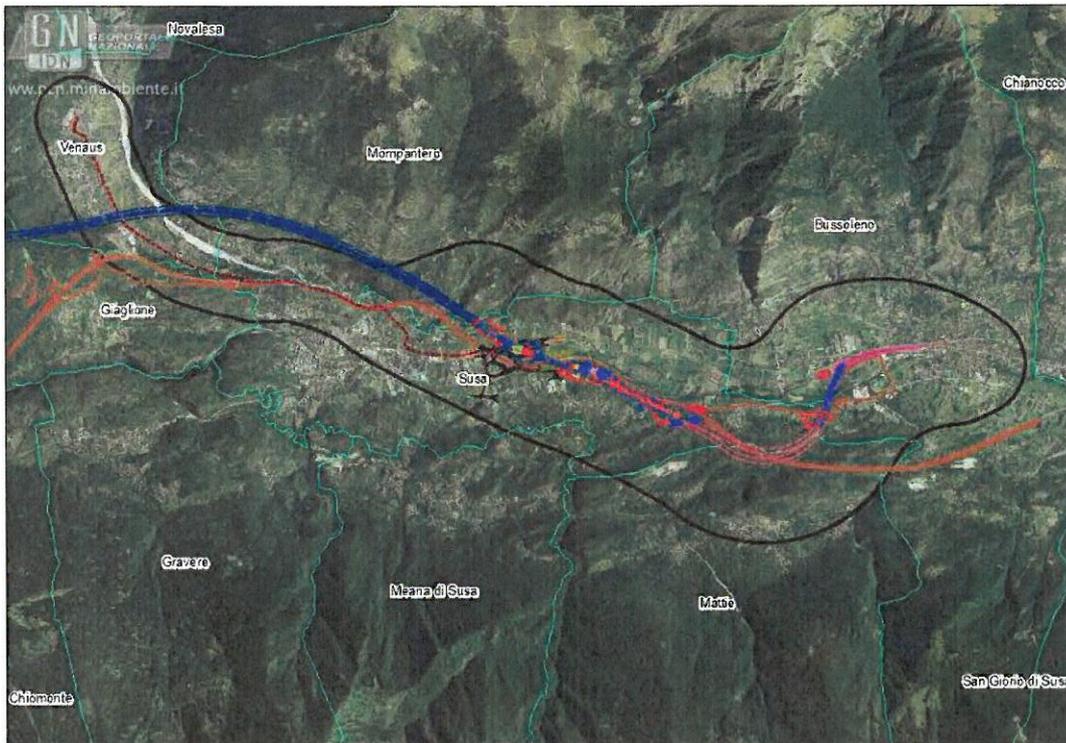


Figura 72 – Area di studio nella Piana di Susa

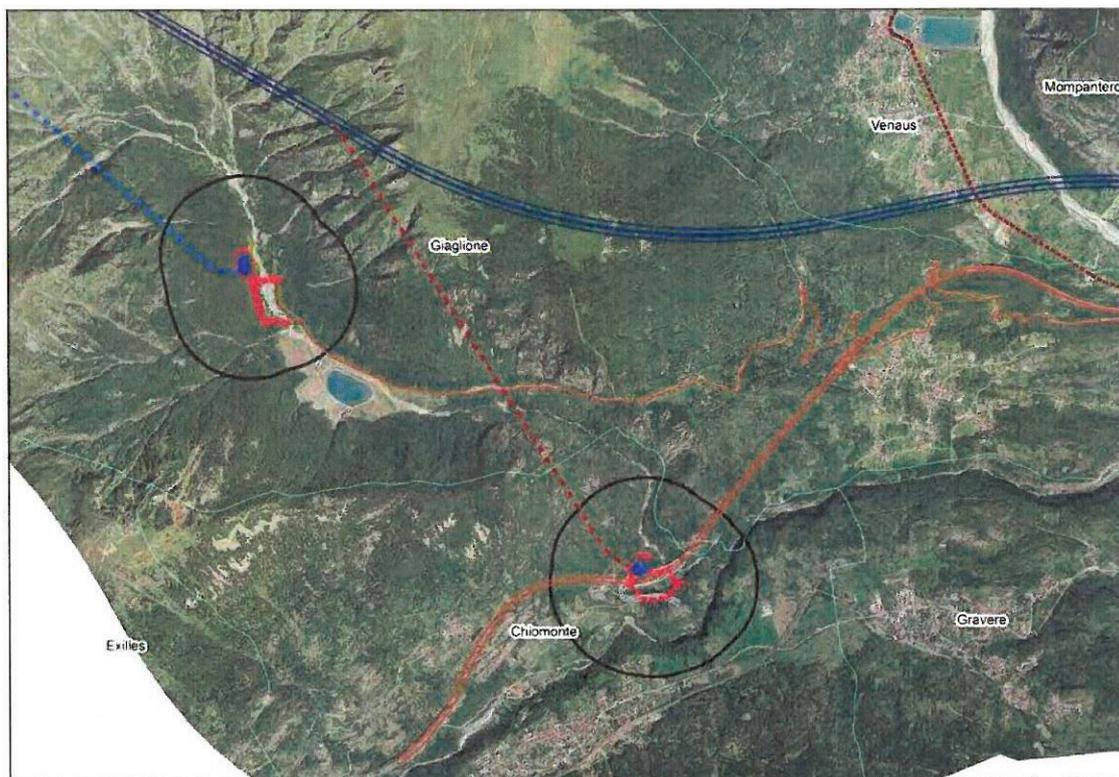


Figura 73 – Aree di studio per le centrali di ventilazione di Clarea e Maddalena

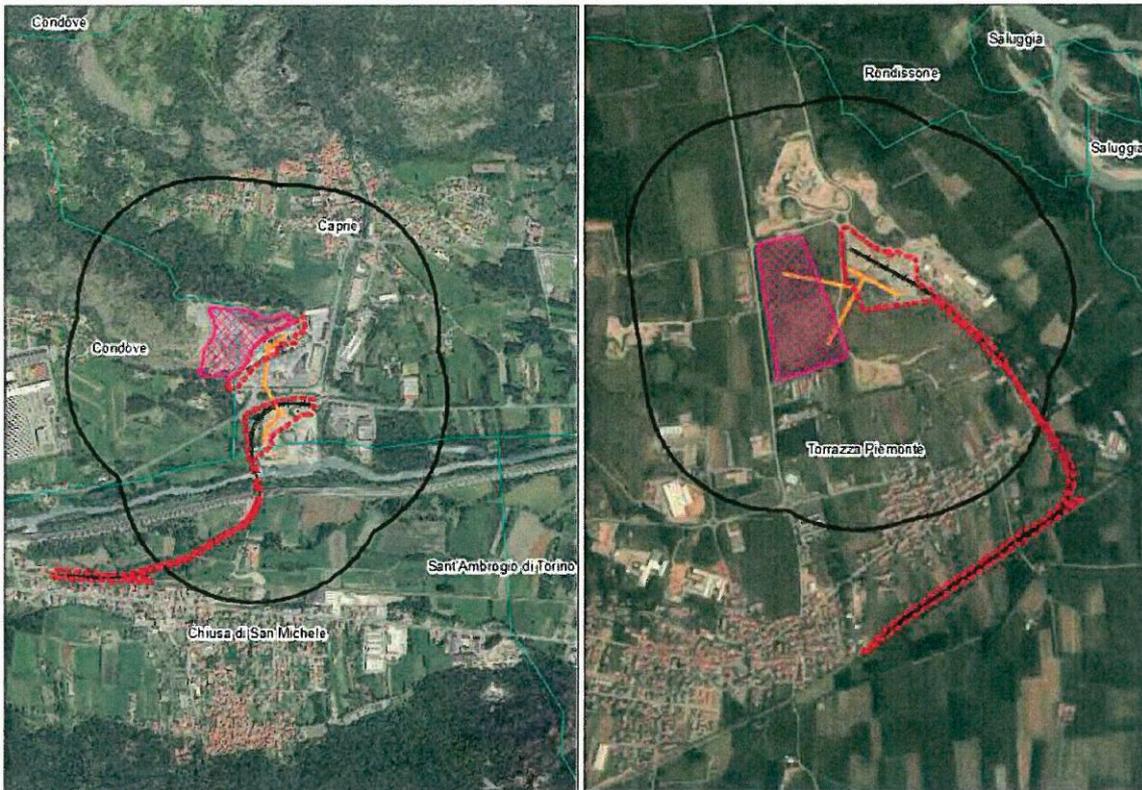


Figura 74 – Aree di studio per i siti di deposito di Caprie e Torrazza Piemonte

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/ali'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 RASH 3D), 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 RP 122 e RP 112 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. fornic) per le opere realizzate all'interno delle fasce fluviali PAI e delle Aree a rischio Idrogeologico molto Elevato (RME).

Fase di esercizio

- opere idrauliche di difesa per la gestione dell'attività della Dora Riparia.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo I
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3B_TS3_0169: Matrici degli impatti
- PD2_C3B_TS3_0032: Piana di Susa – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2_C3B_TS3_0083: Relazione di sintesi dei rischi legati alle litologie
- PD2_C3B_TS3_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo
- PD2_C3B_TS3_0123: Tunnel di Base – Tratta Mompantero – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica
- PD2_C3B_TS3_0126: Tunnel d'Interconnessione Susa-Bussoleno – Relazione geologica generale
- PD2_C3B_TS3_0137: Galleria d'Interconnessione Zona Bussoleno – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica

14. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Ambiente Idrico Sotterraneo è stata caratterizzata a partire dal modello idrogeologico, che rimane coerente con le conoscenze acquisite durante le precedenti fasi di studio, integrato con le variazioni progettuali attuali e con la definizione del modello per le gallerie di interconnessione. Per quest'ultima è stato considerato il ritorno d'esperienza dello scavo dell'adiacente galleria autostradale Prapontin.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo delle acque sotterranee l'attuale conoscenza risulta essere arricchita rispetto alle fasi progettuali precedenti, in quanto sono disponibili i dati relativi alla campagna di monitoraggio delle risorse idriche condotta nel periodo novembre 2009 - gennaio 2013.

I complessi idrogeologici che caratterizzano l'area di studio sono i seguenti:

- *Complesso Idrogeologico 5* - Micascisti e gneiss: Unità d'Ambin;
- *Complesso idrogeologico 4* - Quarziti, metabasiti e rocce verdi;
- *Complesso Idrogeologico 4b* - Metabasiti e rocce verdi.

I depositi quaternari che caratterizzano la Piana di Susa sono stati distinti in 3 complessi idrogeologici: *QJ* (coltre detritico colluviale), *O2* (depositi glaciali indifferenziati), *O3* (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 sterilimento risultano nulli; per quanto riguarda l'eventuale interferenza a breve termine, si procederà con le cautele ed i dispositivi descritti nei punti precedenti
- impermeabilizzazione delle aree di cantiere presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo;
- gestione delle acque di piattaforma e trattamento presso impianti appositi.

Fase di esercizio

- gestione delle acque di piattaforma , in particolare quelle di prima pioggia.

Allo scopo di verificare gli effetti indotti dalle azioni di progetto sugli equilibri idrogeologici, in termini sia quantitativi che qualitativi, nel Piano di Monitoraggio Ambientale è stata delineata la rete dei punti di monitoraggio su cui effettuare le attività previste : misurazione , campionamento e analisi delle acque sotterranee. I punti della rete di monitoraggio comprendono sorgenti, captazioni, fontane, piezometri e pozzi. Nel corso delle attività di monitoraggio saranno condotte delle misure in sito di parametri chimico-fisici e analisi di laboratorio (distinte per acque potabili o non potabili), che includono anche il conteggio alfa-beta totale (per la valutazione del tenore di uranio, radio e radon disciolti). Il monitoraggio sarà articolato in tre fasi:

- Monitoraggio ante operam (MAO)
- Monitoraggio in corso d'opera (MCO)
- Monitoraggio post operam (MPO).

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3B_TS3_0i 69: Matrici degli impatti
- PD2_C3B_TS3_0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- PD2_C3B_TS3_0097: Relazione sui punti acqua e valutazione della loro probabilità di impatto
- PD2_C3B_TS3_0105: Studio di valorizzazione delle venute d'acqua calda in galleria

15..AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente acque superficiali e' una delle componenti prese in considerazione nello Studio d'impatto Ambientale della 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 monitoraggi svolti sia dagli Enti pubblici sia da soggetti terzi insistenti sull'area oggetto dello studio. Una seconda fase dello studio ha interessato la valutazione degli impatti che l'opera avrà sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Nell'ultima parte dello studio sono state individuate le misure di mitigazioni che si dovranno attuare per garantire uno stato quali-quantitativo delle acque superficiali conforme a quanto previsto dalla normativa vigente.

MATERIALI E METODI

Lo Studio si è basato sui seguenti dati d'ingresso:

- In merito allo stato attuale della componente: aggiornamento agli ultimi dati disponibili (2011) dei dati morfometrici, idrologici, chimico fisici, tossicologici e biologici .
- In merito alle caratteristiche introdotte dal progetto.

Per l'aggiornamento dei dati disponibili sulle caratteristiche dei corsi d'acqua interessati/interferiti dal progetto si sono analizzati gli strumenti di pianificazione territoriale insistenti sull'area e i dati di monitoraggio eseguiti da Enti pubblici (ARPA Piemonte) o da altri soggetti come LTF.

Le valutazioni di impatto sono state svolte sulla stessa impostazione metodologica di cui allo Studio di Impatto Ambientale del progetto preliminare e rapportate alle modifiche del progetto definitivo considerando il fasaggio e le varianti ad esso connesse.