

4. ASPETTI AMBIENTALI E RIFLESSI PROCEDURALI DELLA VARIANTE SICUREZZA

Gli esiti dello studio di cui al capitolo precedente hanno confermato la possibilità di conseguire una migliore rispondenza ai criteri della sicurezza modificando la configurazione dei cantieri e, in particolare, spostando funzioni ed attività di scavo dalla piana di Susa alla zona di Maddalena già presidiata e più efficacemente presidiabile anche con ampliamenti. Questa ipotesi prevede l'inversione della direzione di scavo del tunnel di base nella tratta italiana: anziché scavare da Susa in direzione della Francia (quindi con estrazione e gestione del materiale a Susa) la variante prevede di scavare dal cantiere di imbocco de La Maddalena in direzione Susa modificando radicalmente le modalità di gestione e trattamento del materiale di scavo. Oltre a maggiori spazi e una seconda discenderia a Maddalena questa soluzione ha comportato la ricerca di un nuovo sito per la valorizzazione del materiale, individuato in comune di Salbertrand. Tutte le ricadute, sia di cantiere che di opere definitive conseguenti o permesse dalla variante in ottica di miglioramento sono compiutamente descritte nello Studio di Impatto Ambiente e delle presente Sintesi non Tecnica.

Con l'individuazione di una configurazione di cantiere migliorativa della sicurezza, è stata avviata la valutazione delle conseguenze, in termini ambientali e procedurali, che comportano le modifiche introdotte. In sintesi:

- è presente una nuova area industriale a Salbertrand e si modifica la modalità di utilizzo e/o il perimetro del cantiere di Maddalena;
- la nuova configurazione dei cantieri consente di ottimizzare la localizzazione e la tipologia di alcune opere definitive all'aperto e in sotterraneo;
- non viene interessata l'opera principale, ossia lo sviluppo del tracciato ferroviario e della maggior parte delle opere accessorie previste nel progetto definitivo approvato. Fra queste ultime fanno eccezione l'eliminazione delle opere in Val Clarea, la riduzione del tracciato del cavidotto, l'ampliamento della centrale di ventilazione Maddalena e del relativo piazzale. In ambiente sotterraneo lo scavo del tunnel di base da Chiomonte (La Maddalena) in direzione Susa ha determinato lo spostamento dell'area di sicurezza di Clarea e modifiche nelle opere di accesso e di ventilazione a Maddalena.

Queste considerazioni hanno immediatamente condotto ad una valutazione di significatività degli effetti ambientali e progettuali della variante sul territorio e, pertanto, da esaminare ed affrontare secondo modalità, criteri e procedure autorizzative previste in tali casi in tema di valutazione di impatto ambientale.

Tale valutazione non si ritiene necessaria per quelle opere ed interventi con evidente riduzione di impatto rispetto al progetto definitivo approvato. Si tratta, più in particolare, di quanto eliminato con la variante, quali cantieri ed opere in val Clarea o di quanto sensibilmente ridotto per funzionalità e durata delle pressioni sul territorio (es: cantieri nella piana di Susa).

Ciò posto, TELT e le competenti autorità, regionali e ministeriali, nel corso di incontri svolti fra fine 2016 e i primi mesi del 2017, hanno condiviso il seguente iter procedurale:

- l'ottemperanza alla prescrizione CIPE n. 235 ed il suo recepimento non poteva avvenire in fase di redazione della progettazione esecutiva ma richiedeva necessariamente una preliminare fase di revisione della progettazione definitiva e del relativo Studio di Impatto Ambientale, con riferimento alle modifiche introdotte con la variante e con conseguente modifica degli impatti rispetto allo scenario del progetto definitivo approvato;

- l'ottemperanza alle prescrizioni relative al progetto di monitoraggio ambientale e al piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo dell'intera opera;
- l'ottemperanza a tutte le altre prescrizioni della Delibera CIPE 19/2015 sarà sviluppata in fase di progettazione esecutiva.

5. GLI ATTORI DEL PROGETTO INTERESSATI ALLA VARIANTE SICUREZZA

Gli attori del progetto della NLTL comprendono, in modo importante, pressoché tutti i soggetti comunemente indicati con il termine di “stakeholder” in iniziative analoghe e ben rappresentati nella seguente immagine, tratta dal Manuale ISPRA 78.1/2012 “Glossario dinamico per l’ambiente e il Paesaggio”:



Figura 2 – Stakeholder del progetto (fonte: elaborazione dal manuale ISPRA 78.1/2012)

A questi, in considerazione dell’origine e motivazione della variante vanno aggiunti il Ministero degli Interni e la Prefettura di Torino. Pur non avendo tali enti funzioni e competenza in materia di opere pubbliche e di valutazione di impatto ambientale i vincoli da essi posti sono da considerarsi inderogabili e, pertanto, sono stati considerati quale assunto di base comune ad ogni altra considerazione.

Fra i soggetti politici e di governo del territorio attivi in tutte le fasi precedenti dell’opera oltre all’Unione Europea, governi centrali e CIG – Commissione Intergovernativa si possono individuare a titolo indicativo e non esaustivo:

- la Commissione per la Valutazione Impatto Ambientale del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- il MiBAC – Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Torino;
- l’Osservatorio Torino-Lione;
- la Regione Piemonte e ARPA Piemonte;
- i comuni, i consorzi e gli enti pubblici in genere interessati dal progetto;
- il proponente TELT, subentrato a LTF e stazione appaltante di tutte le opere;
- i tecnici dei raggruppamenti internazionali di società e studi di ingegneria aggiudicatari delle prestazioni di progettazione, delle linee guida architettoniche e paesaggistiche e del coordinamento per la sicurezza in fase di costruzione;
- i cittadini, le associazioni e i gruppi di opinione;
- i media.

6. LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE DELLA VARIANTE SICUREZZA

Oltre alle prescrizioni connesse con gli esiti dello studio sicurezza, della normativa applicabile e delle buone pratiche tecnico-scientifiche di ogni disciplina coinvolta, lo sviluppo della progettazione definitiva della variante sicurezza ha continuato a riferirsi a linee guida redatte per la NLTL (Osservatorio Tecnico e “Linee guida architettonico-paesaggistiche”). Nel seguito si ricordano brevemente le principali che sono state seguite con continuità anche nell’attuale fase di variante.

6.1 Osservatorio per la Torino Lione – Indirizzi e criteri guida

L’Osservatorio per la Torino-Lione ha guidato la realizzazione del progetto secondo principi di relazioni fra opera e territorio indicati come “*territorializzazione*”, approccio di massima apertura, indirizzato sotto il profilo della comunicazione al superamento delle barriere che vengono sovente poste da punti di vista esclusivamente tecnico-scientifici di ogni settore disciplinare.

Più in dettaglio l’Osservatorio, anche in fase di sviluppo della variante ha partecipato:

- alla governance del progetto;
- alle scelte tecniche del progetto in relazione al contesto sociale e territoriale (la variante sicurezza trae origine proprio da aspetti sia sociali che territoriali);
- ad una sollecitazione verso la continua ricerca della qualità, intesa sia in termini architettonico-paesaggistici che di funzionalità delle opere e, più in generale, di ogni azione, procedura e materia prima da impiegarsi secondo le logiche dell’ecosostenibilità. Nel concetto di qualità resta sempre centrale, inoltre, la presenza dell’apporto partecipativo;

6.2 Linee guida architettoniche e paesaggistiche

Queste linee guida, elaborate da una specifica équipe di architetti e paesaggisti sin dalle fasi preliminari della progettazione condussero anche alla redazione di un masterplan finale che venne integralmente allegato al progetto definitivo. Le linee guida architettoniche e paesaggistiche hanno mantenuto la loro piena validità nel corso dell’elaborazione del progetto di variante e hanno trovato la principale applicazione nella sistemazione finale del sito di La Maddalena, (spostamento e ampliamento della centrale di ventilazione e progetto generale di ripristino ed inserimento paesaggistico).

6.3 Linee guida di carattere tecnico e scientifico

Per operare correttamente all’interno del modello Pressione-Stato-Risposte (PSR), alla base dell’analisi ambientale del progetto, si è fatto costantemente riferimento alle linee guida nazionali di cui ai manuali ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Ad integrazione di tali linee guida sono inoltre stati utilizzati manuali, ritorni di esperienza ed indicazioni sia di carattere internazionale che di valenza regionale.

7. SINTESI DEGLI ASPETTI PROGRAMMATICI

L'oggetto dello Studio di Impatto Ambientale, rappresentato dalla variante di cantierizzazione della Maddalena, mantiene inalterato il quadro programmatico dell'opera che, nel suo complesso, ha visto recentemente attuata da parte dei due Paesi l'indispensabile attività necessaria alla ratifica del trattato binazionale per l'avvio dei lavori definitivi.

Per completezza si riporta di seguito una breve sintesi dei passi che hanno condotto all'attuale fase di studio e pubblicazione della variante sicurezza.

Il 29 gennaio 2001 è stato firmato a Torino un "Accordo tra il Governo della Repubblica italiana ed il Governo della Repubblica francese per la realizzazione di una nuova linea ferroviaria Torino Lione"; ratificato successivamente dal Parlamento francese con legge 28 febbraio 2002 n. 2002-291 e dal Parlamento italiano con legge 27 settembre 2002 n. 228. L'Accordo definisce la prima fase della realizzazione della parte comune della nuova linea ferroviaria, cui seguiranno protocolli addizionali per la definizione delle modalità di realizzazione delle fasi successive.

In applicazione dell'articolo 6 del Trattato, il 3 ottobre 2001, i gestori delle infrastrutture delle reti ferroviarie italiana () e francese () hanno creato una "Société par Actions Simplifiée" (Società per Azioni Semplificata) - società di diritto privato francese - la Lyon Turin Ferroviaire (d'ora innanzi, LTF) con sede legale a Chambéry (Francia).

Il progetto del collegamento ferroviario Torino-Lione ha accentuato il carattere di priorità, dopo il suo inserimento tra quelli di Essen, data di avvio delle Reti Transeuropee (TEN-T).

In data 30 gennaio 2012, i Governi francese e italiano hanno concluso un nuovo Accordo, ratificato con legge il 23 aprile 2014 n. 71, espressamente definito come "protocollo addizionale all'Accordo" del 29.1.2001 che disciplinava:

- la costruzione e la futura gestione della «sezione transfrontaliera» della parte comune italo-francese dell'opera;
- la realizzazione per fasi funzionali della parte comune italo-francese del nuovo collegamento ferroviario Torino – Lione, individuando la prima fase funzionale nella «sezione transfrontaliera» compresa tra Saint-Jean-de-Maurienne in Francia e Susa in Italia;
- la nuova interconnessione della «sezione transfrontaliera» con la linea storica a Susa/Bussoleno (anziché a Chiusa San Michele);
- la costituzione del Promotore pubblico che sarà responsabile della progettazione, realizzazione e gestione della «sezione transfrontaliera».

La ripartizione del costo della suddetta sezione transfrontaliera, al netto del contributo europeo e della parte finanziata dai pedaggi versati dalle imprese ferroviarie, previsto per il 57,9 % a carico dell'Italia e per il 42,1% a carico della Francia.

Per effetto dell'Accordo italo francese del 2012 e, in particolare, degli artt. 2 e 6, si è perfezionata la configurazione di LTF nel ruolo del Promotore pubblico. A tale riguardo si segnala che Réseau Ferré de France ha ceduto le sue partecipazioni in LTF allo Stato Francese e, per esso, al Ministero dell'Energia e dello Sviluppo Sostenibile e che () ha ceduto le sue partecipazioni a favore di ().

Di seguito, LTF ha modificato la propria denominazione sociale in TELT (Tunnel Euroalpin Lyon Turin) contestualmente all'approvazione della modifica del nuovo statuto societario in

data 23 febbraio 2015 (riportata nel Registre du Commerce et des Sociétés de Chambéry), con la conseguenza che TELT è oggi individuato come Promotore pubblico chiamato a compiere le attività e le operazioni previste nell'Accordo del 2012.

Il 24 febbraio 2015 gli Stati hanno sottoscritto un altro accordo “per l'avvio dei lavori definitivi della sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria Torino - Lione”. L'art.3 del predetto accordo prevede che un successivo protocollo addizionale, da concludersi con uno scambio di lettere, precisi le modalità di applicazione dell'art.18 dell'Accordo del 30 gennaio 2012, per tenere conto dell'attualizzazione monetaria e dell'evoluzione dei costi dei fattori di produzione dei lavori definitivi.

In data 24 febbraio 2015 il Ministro delle Infrastrutture e Trasporti italiano e il Sottosegretario di Stato per i Trasporti, il Mare e la Pesca francese hanno consegnato la domanda di sovvenzione europea per il periodo 2014 - 2020 sulla base anche del progetto e del programma approvato dal CIPE. L'Unione Europea il 29 luglio si è espressa favorevolmente, finanziando la realizzazione dell'opera per un importo superiore al 40%, sul costo totale previsto dell'opera transfrontaliera, per il periodo 2014 – 2019.

In data 3 dicembre 2015 è stato sottoscritto il Grant Agreement tra l'agenzia esecutiva per l'Innovazione e le Reti (INEA) all'uopo delegata dalla Commissione Europea, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti italiano (MIT), il Ministero dell'Ecologia, dello Sviluppo Durevole e dell'Energia francese (MEDDE), per i finanziamenti Cef 2015, sulla base del programma aggiornato approvato nel mese di luglio 2015 dall'UE.

L'8 marzo 2016 a Venezia il Governo della Repubblica italiana e il Governo della Repubblica francese hanno sottoscritto il Protocollo addizionale all'Accordo del 24 febbraio 2015, per l'avvio dei lavori definitivi della sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, avente ad oggetto tra l'altro la validazione del costo certificato del progetto (pari a 8.609,7 milioni di euro) e la definizione dei criteri di attualizzazione monetaria e di evoluzione dei costi dei fattori di produzione dei lavori (sulla base di un tasso annuo di riferimento dell'1,5%, considerato applicabile fino al completamento dei lavori definitivi), in attuazione dell'art. 18 dell'accordo del 2012, richiamato nell'art. 3 dell'accordo del 2015. Il costo certificato del progetto, inclusivo delle alee e degli imprevisti, è stato definito a valuta gennaio 2012 e nel protocollo sono altresì definiti i criteri di presa in conto dell'attualizzazione monetaria per tutti gli anni fino alla fine dei lavori

In data 7 giugno 2016 è stato sottoscritto dalla Commissione Intergovernativa il Regolamento Antimafia, come previsto dagli Accordi del 24 febbraio 2015 e dell'8 marzo 2016.

In data 12 gennaio 2017 è entrata in vigore la Legge di ratifica del complesso formato dall'Accordo del 2015 e dal Protocollo Addizionale del 2016.

L'art. 3 comma 1 della suddetta Legge prevede la realizzazione dell'opera per successivi lotti costruttivi non funzionali “*con le modalità previste dall'articolo 2, commi 232, lettere b) e c), e 233, della legge 23 dicembre 2009, n. 191, in relazione alle risorse autorizzate dalla legislazione vigente.*”

In Francia la procedura di ratifica degli Accordi del 2015 e del 2016, è il seguente:

- Il Consiglio di Stato ha esaminato in data 18 ottobre 2016 gli Accordi suindicati e non ha emesso alcuna riserva legale sul procedimento di ratifica da parte del parlamento;
- Il Governo Francese, in seguito al parere del Consiglio di Stato, ha trasmesso, in data 26 ottobre 2016, all'Assemblea nazionale il disegno di legge di ratifica, con l'impegno

ad adottare una procedura accelerata con annessa priorità nell'ordine del giorno delle due Assemblee parlamentari;

- La legge che autorizza il Presidente della Repubblica a ratificare gli Accordi è la n° 2017-116 del 1 febbraio 2017 pubblicata sul JO n° 0028 del 1 febbraio 2017.

7.1 Verifica con gli strumenti di programmazione e pianificazione locale

I comuni interessati da nuove opere o modifiche significative della variante sicurezza sono rappresentati da Chiomonte (già sede del cantiere Maddalena), Giaglione e Salbertrand (nuova area con opere e installazioni fisse di cantiere), Venaus (pozzi d'ingresso al Tunnel di base). Per tutti gli altri comuni interessati dal progetto la variante sicurezza riduce o addirittura elimina opere e non presenta pertanto nuove esigenze di valutazioni con i piani e i programmi di governo del territorio.

COMUNE	Data approvazione	Destinazione d'uso
Chiomonte	<ul style="list-style-type: none"> • PRGC approv. 11/6/87 con DGR 144/13806 • Var. PRGC approv. 1996 - D.C. n.16 del 22/03/96 • Var. PRGC approv. 1999 - D.C. n.18 del 2/03/98 • Var. semplificata D.C. n.11 del 12/03/04 • Var. PRG D.C. n.12/06 del 10/06/06 • Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato con DGR n.22-6822 del 10.09.2007 	<ul style="list-style-type: none"> • “Fascia di rispetto autostradale”; • “Agricole indifferenziate”; • “Area di protezione archeologica della Maddalena”;
Giaglione	<ul style="list-style-type: none"> • Variante strutturale di adeguamento al PAI - Approvato Consiglio Comunale il 31 marzo 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • “Fascia di rispetto autostradale”; • “Agricole indifferenziate”;
Salbertrand	<ul style="list-style-type: none"> • PRG approv. 1980 - D.C. n. 396 del 10/11/78 • PRG Intercomunale - DGR 13.10.87 • Var. PRGI - DGR 09.05.1994 	<ul style="list-style-type: none"> • “Produttive”; • “Produttive di espansione”; • “Agricole indifferenziate”; • “Servizi, aree attrezzate a servizi”.
Venaus	<ul style="list-style-type: none"> • Piano Regolatore Generale Intercomunale approvato con D.G.R. 139-16201 del 13-10-87 e la prima variante a detto P.R.G.I. approvata con D.G.R. n. 101-34579 in data 09/05/94. Adozione del progetto preliminare 1° variante parziale PRGI ai sensi dell'art. 17 comma 5° della l.r. 56/77 e ss.mm.ii Consiglio Comunale n. 24 in data 30.12.2013. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Agricole indifferenziate”

Tabella 1 – Comuni interessati da nuove opere o cantieri rispetto al progetto definitivo approvato

7.2 I principali vincoli di tutela

Le aree interessate dal presente progetto rientrano nel territorio alpino, caratterizzato dai propri ambienti ad elevato grado di naturalità ed elementi di pregio storico-paesaggistico. In particolare, le analisi territoriali hanno permesso di individuare e cartografare i macro-vincoli territoriali/ambientali che interessano la nuova area di studio coinvolta dalla realizzazione delle varianti che caratterizzano il progetto definitivo.

Segue la tabella riassuntiva dei vincoli presenti:

Cantiere	Comune	Vincolo
Cantiere di Imbocco de La Maddalena (area ad ovest del torrente Clarea)	Chiomonte	<ul style="list-style-type: none"> - vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)]; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Torrente Clarea]; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Cantiere di Imbocco de La Maddalena (area ad est del torrente Clarea)	Giaglione	<ul style="list-style-type: none"> - vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)]; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Torrente Clarea]; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Area di Colombera - parcheggio	Chiomonte	<ul style="list-style-type: none"> - vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)] e fascia A del PAI; - fascia di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1 [Fiume Dora Riparia].
Area industriale di Salbertrand	Salbertrand	<ul style="list-style-type: none"> - SIC IT1110010 "Gran Bosco di Salbertrand"; - vincolo idrogeologico [(R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 ed il successivo R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926 Regolamento di applicazione)] e fascia B del PAI; - territori ricoperti da boschi, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1;
Pozzi d'ingresso al Tunnel di base	Venaus	- nessun vincolo

Tabella 2 – Sintesi dei vincoli presenti

8. SINTESI DEL PROGETTO – FASE DI ESERCIZIO

La variante sicurezza incide principalmente sulle opere e la logistica della fase di cantiere, come già evidenziato nei capitoli precedenti, ma induce anche alcune modifiche nelle opere definitive, in particolare:

- implica lo scavo di una nuova galleria a Maddalena (“Maddalena 2”) con relativa connessione al tunnel di base. Tale galleria sarà utilizzata: in fase di costruzione per la discesa della fresa preposta allo scavo in direzione Susa e in fase di esercizio quale galleria di ventilazione;
- come conseguenza del punto precedente elimina ogni elemento di progetto in val Clarea concentrando le funzioni di ventilazione a Maddalena ed eliminando lo scavo del pozzo di Clarea da Maddalena;
- sposta di circa 4,1 km in direzione Italia l’area di sicurezza di Clarea in sottterraneo in modo da collegarla alla nuova galleria di ventilazione (“Maddalena 2” e relativa connessione al tunnel di base). Tale area si sposta anche dal territorio francese a quello italiano dalla progressiva (pk) di tracciato 47+998 alla pk 52+165;
- consente lo stoccaggio del materiale con amianto in galleria senza necessità di movimentazione all’aperto, trasporto e conferimento presso siti terzi (in Germania nella configurazione precedente);
- elimina il cavidotto interrato e le relative pressioni ambientali in comune di Venaus (parzialmente), Mompantero e Susa (integralmente).

Al fine di richiamare le caratteristiche generali del **progetto definitivo approvato** si riporta in **Figura 3** la schematizzazione della nuova linea Torino-Lione da Saint Jean de Maurienne in Francia fino a Susa-in Italia, compresa l’interconnessione con la linea storica Torino-Modane a Bussoleno.

Tale schema resta di piena validità a seguito della **variante sicurezza (Figura 4)** in cui risulta soprattutto evidente lo spostamento dell’area di sicurezza in sottterraneo di Clarea.

Nei paragrafi che seguono vengono illustrate con maggiore dettaglio le variazioni sopra elencate ponendo in evidenza, per completezza di descrizione, anche le modifiche tecniche ininfluenti in termini di variazione dell’impatto ambientale.

Résumé non technique du projet de variante / Sintesi non tecnica del progetto di variante

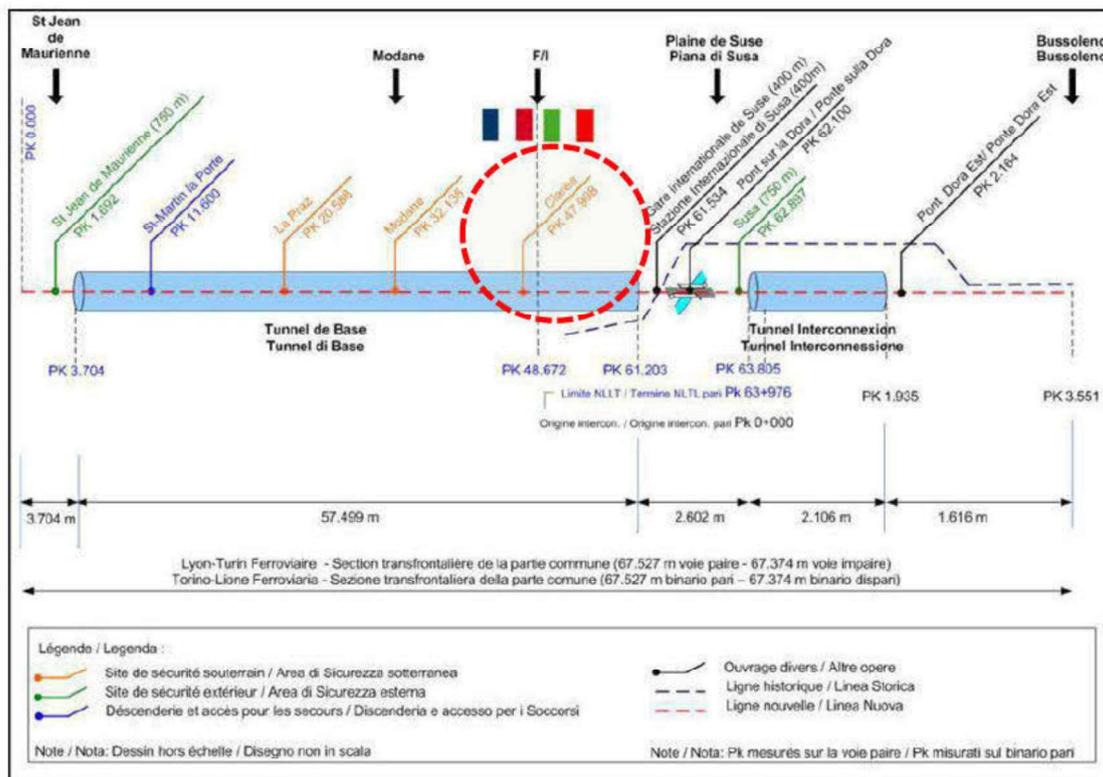


Figura 3 – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione del progetto definitivo approvato

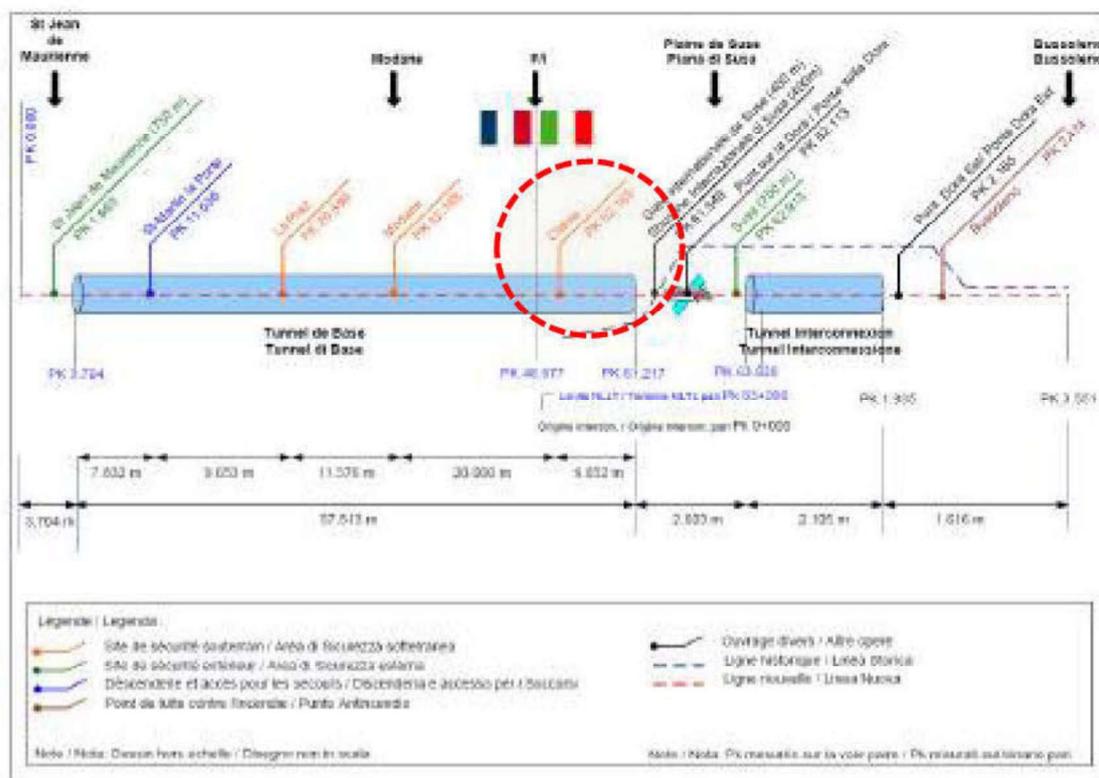


Figura 4 – Schema della nuova linea Torino-Lione nella configurazione conseguente alla variante sicurezza

8.1 Tunnel di Base

Come noto, il Tunnel di Base prevede uno sviluppo di circa 57,5 km, di cui 12,5 km circa in territorio italiano, ed è costituito da due gallerie a binario unico realizzate, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, con scavo tradizionale o con fresa. **Il tracciato del tunnel di base non viene ad essere modificato dalla variante sicurezza e non è pertanto oggetto di variazioni di impatto ambientale rispetto al progetto definitivo approvato.** Le seguenti modifiche tecniche, dovute o consentite dalla variante, sono infatti ininfluenti dal punto di vista dello scenario di impatto:

- ottimizzazione dei cameroni all'imbocco est del tunnel di base, in modo da ottenere una lieve riduzione dei volumi di scavo nelle rocce verdi potenzialmente riscontrabili nei primi 300 m di scavo;
- ottimizzazione del tracciamento plano-altimetrico di entrambi i binari di corsa nella zona dello spostamento dell'area di sicurezza in sotterraneo di Clarea (paragrafo 8.2);
- modifica alla sezione funzionale della galleria in cui è alloggiato il cavidotto 132 kV Susa-Venaus, dalla pk 56+385 circa fino all'imbocco Est, in quanto la terna si appoggia su un basamento in calcestruzzo gettato in opera sul lato del binario di servizio.

8.2 Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea

La variazione significativa rispetto al progetto definitivo approvato riguarda la posizione dell'area che, come già anticipato in precedenza, si sposta dal territorio francese a quello italiano di circa 4,1 km passando dalla progressiva di linea km 47+998 alla progressiva 52+164,5. Il nuovo posizionamento (riferito all'asse della sala d'accoglienza) comporterà una distanza di 20 km dall'analoga sala nell'area di sicurezza di Modane, entro il limite normativo per tali opere. Pur aumentando la distanza fra le due aree di sicurezza lo spostamento presenta il vantaggio di assicurare una maggiore tempestività di accesso per i veicoli bimodali e i mezzi di soccorso. Il percorso dall'imbocco della galleria Maddalena sino all'area di sicurezza risulta infatti più che dimezzata rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo approvato per uno sviluppo che diventa di 3,3 km circa.

Le altre modifiche tecniche, ininfluenti per l'ambiente sotterraneo, riguardano azioni quali adattamenti alla geometria dei binari e lievi modifiche alle sezioni del complesso sistema di gallerie. Queste ultime sono state in parte anche previste in base al ritorno di esperienza del cunicolo esplorativo di Maddalena.

8.3 Gallerie di Maddalena

A seguito della variante sicurezza l'area della Maddalena, già di per se stessa strategica, diviene ancor più rilevante e centrale. Il complesso schema di gallerie che si verrà a determinare in ambiente sotterraneo è schematizzato in **Figura 5**.

Sempre con riferimento alla **Figura 5** e alla grafica 3D di **Figura 6** si descrivono di seguito le caratteristiche e le funzioni delle diverse gallerie che permettono l'accesso e la ventilazione fra Maddalena e l'area di sicurezza Clarea all'interno del tunnel di base:

- galleria Maddalena 1: questa galleria coincide con quella del cunicolo esplorativo, opera già realizzata con il fine di una migliore conoscenza geologica, geomeccanica ed idrogeologica dell'ammasso roccioso. Dal portale di Maddalena la galleria si avvicina al tunnel di base e si dispone tra le due canne dello stesso, in posizione superiore, correndo parallela ad esse per una lunghezza di circa 4 km. In fase di esercizio saranno mantenuti percorribili per i mezzi di soccorso i primi 2,2 km circa, ossia dall'imbocco sino al punto di inizio della connessione 1 lungo la quale procederanno

sino all'area di sicurezza/tunnel di base. La restante porzione di Maddalena 1 sarà completamente chiusa e dedicata allo stoccaggio di quota parte delle rocce verdi. La tratta di galleria destinata in esercizio all'accesso dei soccorsi, con la relativa galleria di connessione 1, sarà utilizzata in fase cantiere per i lavori di realizzazione dell'area di sicurezza;

- connessione 1: la galleria di connessione 1, unitamente al primo tratto della galleria Maddalena 1, costituisce l'accesso al tunnel di base per i mezzi di soccorso. La considerevole riduzione del percorso rispetto al progetto definitivo approvato faciliterà la tempestività di accesso dei mezzi di soccorso in situazioni di emergenza;
- galleria Maddalena 2: si tratta della galleria che verrà costruita per permettere nel corso dei lavori l'ingresso della fresa dedicata allo scavo in direzione Susa. Come già anticipato, è grazie a questa galleria che risulterà possibile eliminare lo scavo del pozzo di Clarea e la relativa centrale di ventilazione in val Clarea. Il collegamento di ventilazione fra la centrale a Maddalena e il tunnel di base sarà garantito dal primo tratto di Maddalena 2 unitamente alla galleria di connessione 2. Questo collegamento avrà pertanto funzione di ventilazione dell'area di sicurezza e di estrazione fumi dal tunnel di base in caso d'incendio. L'accesso sarà limitato ai soli mezzi di manutenzione. La porzione rimanente di Maddalena 2 sarà chiusa ed ospiterà anch'essa una quota parte di stoccaggio delle rocce verdi.
- connessione 2: questa galleria permette di congiungere la porzione di Maddalena 2 non interessata dallo stoccaggio delle rocce verdi con la caverna tecnica dell'area di sicurezza.
- Maddalena 1 bis: integrazione di Maddalena 1 esclusivamente dedicata ad ospitare il materiale scavato in presenza di rocce verdi.

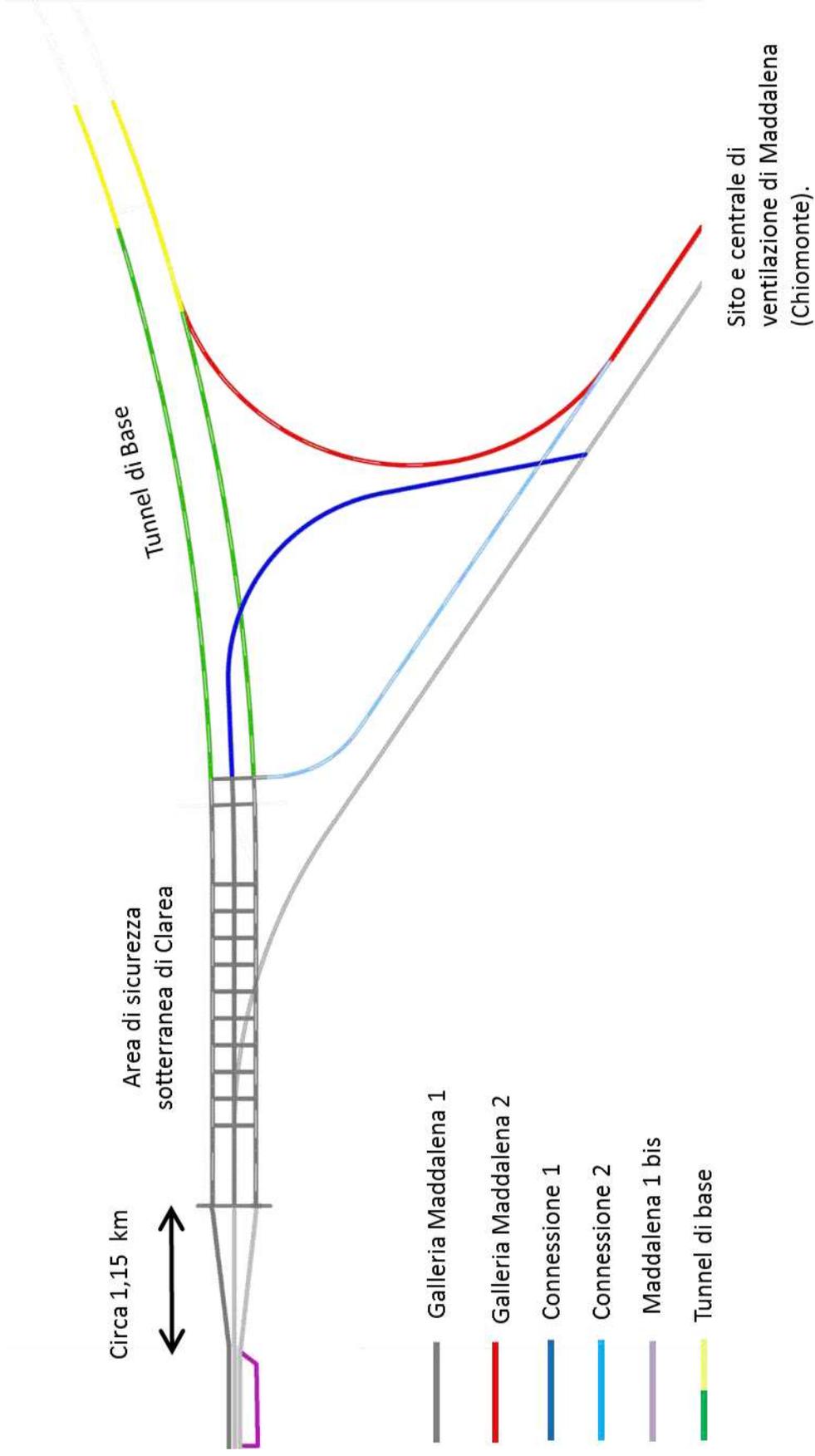


Figura 5 – La Maddalena – Schema di insieme delle gallerie

8.4 Localizzazione e modalità di stoccaggio in sotterraneo delle rocce verdi

La localizzazione delle gallerie di stoccaggio del materiale scavato in presenza di rocce verdi, come descritta nel precedente paragrafo, viene meglio visualizzata nella successiva **Figura 7**.

Le porzioni di gallerie destinate allo scopo risulteranno totalmente confinate e impermeabilizzate senza possibilità alcuna di relazione con l'area di sicurezza/tunnel di base e la galleria di ventilazione.

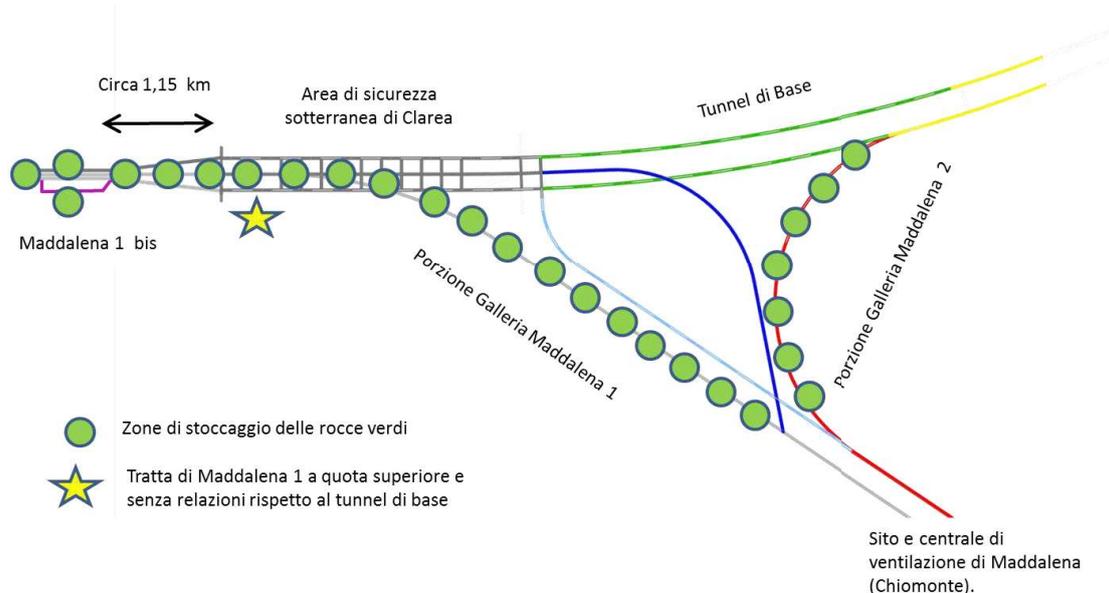


Figura 7 – Schema dello stoccaggio in sotterraneo del materiale di scavo contenente rocce verdi

Questa univoca modalità di stoccaggio delle rocce verdi accentuerà ulteriormente il principio di precauzione nella gestione di tale materiale. La sola differenza di stoccaggio risiede nelle diverse sezioni delle gallerie interessate quindi nei quantitativi che ognuna di esse potrà ospitare. Indipendentemente dai quantitativi la modalità di stoccaggio prevede il riempimento degli interstizi tra le centine con calcestruzzo proiettato, al fine di creare una superficie regolare per la posa dell'impermeabilizzazione che sarà totale. All'interno della sezione saranno posti dei big bags di forma cubica di un metro di lato, contenenti al loro interno un conglomerato a base di marino di rocce verdi e di cemento. I big bags saranno impilati uno sull'altro. Una volta riempita la sezione i vuoti rimasti fino all'intradosso del rivestimento saranno colmati con malta cementizia. Come sopra anticipato, in relazione alla sezione della galleria saranno alloggiati un numero variabile di strati e di contenitori: la porzione Maddalena 1 ospiterà quattro livelli, la porzione Maddalena 1 bis cinque livelli e la porzione Maddalena 2 sei livelli. Nella successiva **Figura 8** viene rappresentata, a titolo di esempio, la sezione di Maddalena 2, ossia quella di maggiori dimensioni e maggior numero di livelli sovrapposti di big bags.

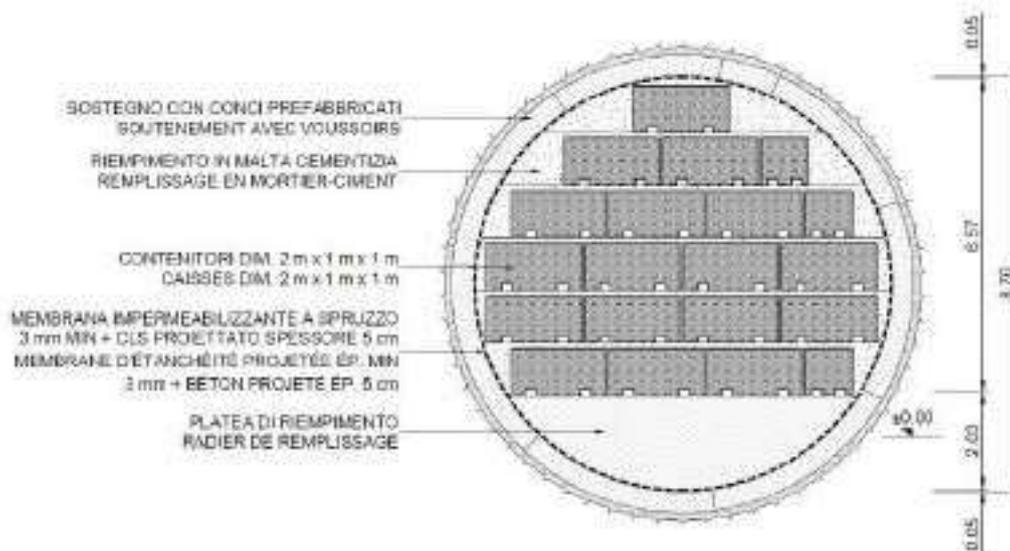


Figura 8 – Sezione stoccaggio rocce verdi Maddalena 2

Il dettaglio tecnico relativo alla gestione del materiale di scavo contenente rocce verdi, è illustrato nell'elaborato di progetto definitivo della variante: PRV_█_C3A_7610: Relazione relativa alla gestione delle rocce verdi.

8.5 Centrale di ventilazione di La Maddalena

La centrale di ventilazione di Maddalena costituisce l'unico elemento architettonicamente rilevante in fase di esercizio che è stato modificato dalla variante sicurezza. Essa si colloca in un contesto paesaggistico connotato dall'autostrada A32 in un ambiente agro-forestale. Dal punto di vista delle funzioni si tratta di un edificio strategico in quanto ad esso è demandata la ventilazione e l'estrazione fumi in caso di incendio ed emergenza in galleria.

Rispetto al progetto definitivo approvato la nuova centrale risulta ampliata nelle dimensioni in quanto dovrà sopperire a tutte le funzioni e impianti in precedenza ubicati in val Clarea.

L'altra differenza rispetto al progetto definitivo approvato è data dall'ubicazione della galleria di ventilazione che viene ad essere in connessione con il nuovo imbocco di Maddalena 2 studiato anche in modo da permettere un parziale interrimento della centrale che sarà pertanto una costruzione semi-ipogea.

Il progetto è stato sviluppato in coerenza con i criteri e le linee guida che hanno contraddistinto la progettazione sin dalle fasi preliminari. Fra le varie ipotesi si è optato per soluzioni che riprendessero concettualmente la filiera vitivinicola tipica della zona sia per l'architettura della centrale che per l'inserimento paesaggistico:

- L'edificio della centrale ha preso spunto dalle forme tipiche di uno stabilimento per la vinificazione. La scelta dei materiali è avvenuta in coerenza con i principi e i materiali della carta architettonica e paesaggistica. L'inserimento semi-ipogeo è stato attuato inglobando non solo il vallo paramassi, ma anche parte delle coperture degli edifici all'interno di una sequenza di terrazzamenti orientati in direzione est-ovest e degradanti in direzione nord-sud;
- l'inserimento paesaggistico (§ 8.6) si basa su terrazzamenti e vigneti ed interventi di carattere naturalistico. Nella zona prossima alla centrale i terrazzamenti saranno realizzati mediante la posa in opera di muretti in pietra a secco e saranno ricoperti con

uno strato di terra di circa 150 cm; su di essi sarà, quindi possibile prevedere la piantumazione di specie adatte alle condizioni climatiche e di luminosità tenuto conto della proiezione delle ombre del viadotto Clarea e dello svincolo di Chiomonte;

- l'inerbimento del tetto dell'edificio di ventilazione mediante semina di un miscuglio di sementi erbacee. Tale miscuglio sarà composto da specie rustiche, di taglia bassa e idonee alle condizioni climatiche, tali da produrre scarso fiorume al fine di non creare problematiche all'impianto di aspirazione del sistema di ventilazione delle stazioni;

Nella figura che segue si riporta lo schizzo della centrale utilizzato nell'ambito del Masterplan da cui è scaturita la successiva progettazione. In **Figura 10** sono rappresentati alcuni schemi grafici e materiali mentre in **Figura 11** è riportata la fotosimulazione.

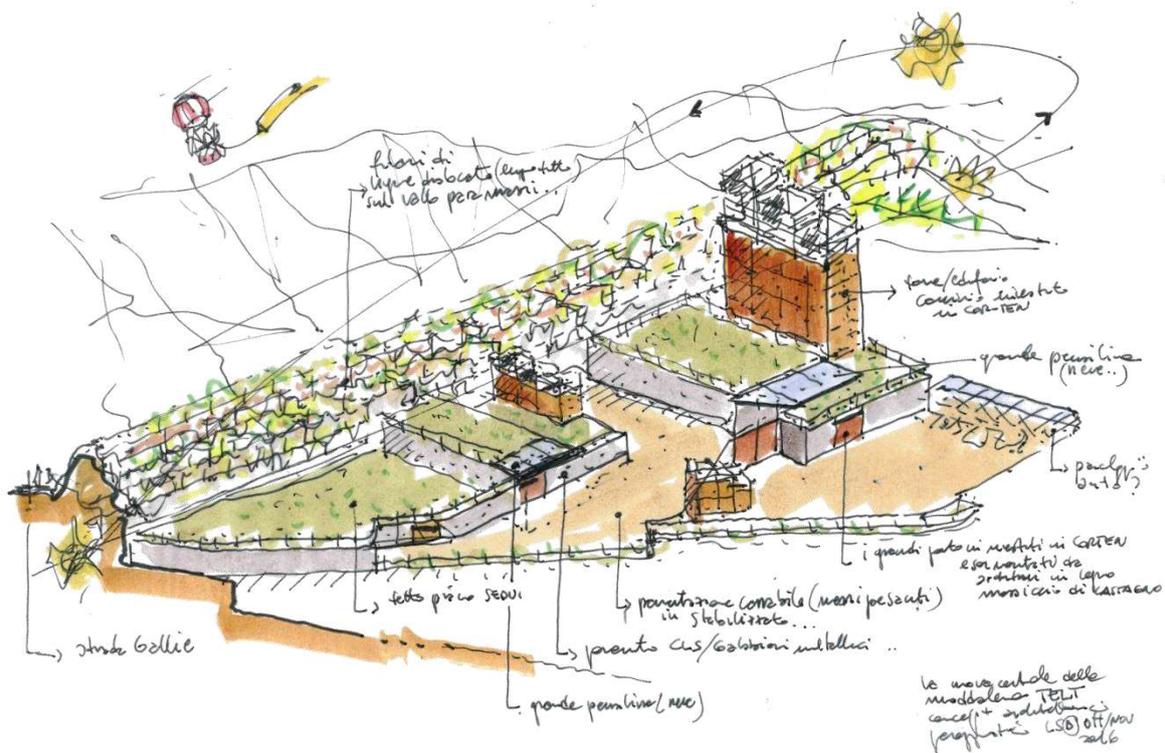


Figura 9 – Masterplan della centrale di ventilazione

LA CENTRALE DI VENTILAZIONE: I MATERIALI

Abaco dei materiali



DALLA CARTA ARCHITETTONICA E PAESAGGISTICA

rivestimento in Corten

doghe in legno

gabbioni in pietra locale



PROSPETTO SUD-EST

LE CENTRALI DI VENTILAZIONE: I MATERIALI

Abaco dei materiali



DALLA CARTA ARCHITETTONICA E PAESAGGISTICA

rivestimento in Corten

doghe in legno

parapetto in rete d'acciaio

gabbioni in pietra locale

portoni in Corten

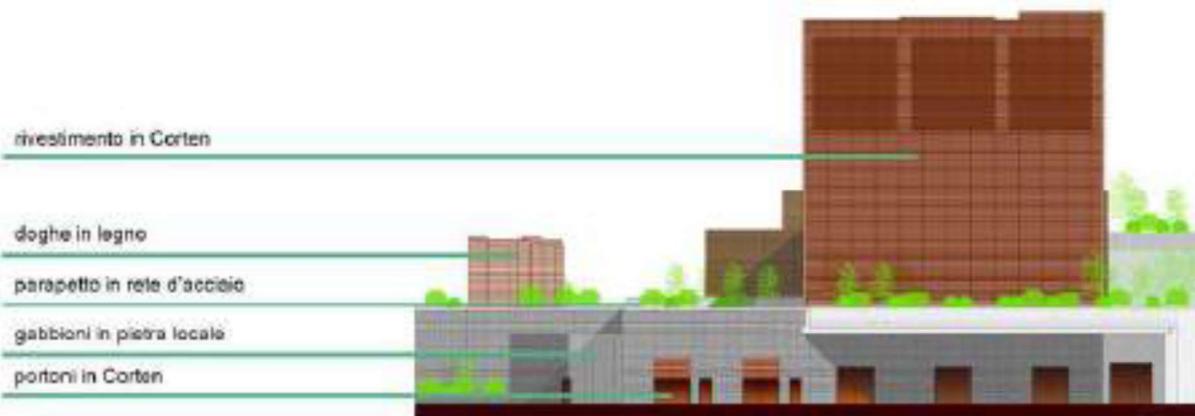


Figura 10 – Il progetto architettonico della centrale di ventilazione



Figura 11 – Fotoinserimenti della centrale di ventilazione della Maddalena

8.6 Gli interventi di inserimento ambientale – La Maddalena

Oltre alla centrale di ventilazione, principale nuova opera in esercizio, il progetto di sistemazione finale ed inserimento paesaggistico ha interessato tutte le aree di occupazione temporanea delle aree di cantiere e si compone degli interventi di seguito descritti:

- inerbimento di tutte le superfici soggette a ripristino, compreso il vallo paramassi. L'intera superficie di intervento, ad esclusione dei tetti degli edifici di ventilazione, sarà inerbita con un miscuglio di sementi costituito da graminacee (80%) e leguminose (20%) adatto per l'area di intervento in quanto composto da specie tipiche delle serie vegetazionali presenti in loco. Esse presentano una buona capacità di copertura del suolo (contrastando così l'erosione) e basse esigenze manutentive. L'inerbimento verrà eseguito tramite idrosemina su tutte le superfici oggetto d'intervento;
- piantumazione di colture antiche che rappresentano un importante collegamento con la tradizione e il paesaggio valsusini, in particolare il vitigno Avanà e il melo cultivar "Caporal".

Sulle superfici oggetto d'intervento si prevede la stesura di uno strato di terreno di coltivo di un metro nelle porzioni interessate da piantumazioni e di almeno 30 cm sulle superfici di solo inerbimento. Non si prevede l'apporto di terreno di coltivo sul vallo paramassi, in quanto la terra armata presenta già una finitura esterna idonea ad un intervento di inerbimento tecnico eseguito tramite idrosemina.

Per quanto attiene Maddalena, le difese spondali lungo la sponda sinistra del torrente Clarea verranno smantellate e l'area sarà ripristinata allo stato *ante operam* con interventi

naturalistici con impiego di specie autoctone tipiche dei boschi presenti e delle cenosi riparie sviluppate lungo le sponde del torrente. In particolare si prevede il ripristino della morfologia originaria e una sistemazione di tipo naturalistica, mediante messa a dimora di specie autoctone caratteristiche del contesto vegetazionale. Le specie impiegate avranno taglia differente, così da rendere maggiormente eterogenei i popolamenti. Si prevede l'impiego di entità pioniere indigene, in grado di preparare le condizioni idonee all'affermazione spontanea delle specie caratteristiche delle fitocenosi limitrofe disposte in modo naturaliforme. Tra le specie pioniere è previsto l'impiego di betulla, pioppo tremolo e sorbo montano, specie frequenti all'interno dei castagneti e querceti acidofili, associate al frassino maggiore, castagno e rovere. Tra gli arbusti si prevede l'impiego di nocciolo, frangola e sanguinella. Nello specifico caso di Maddalena, nell'area ad est del Clarea, considerata la presenza di nuclei infestanti di *Buddleja davidii* nelle adiacenze, si ritiene opportuno prevedere la messa a dimora di alberi e arbusti su tutta la superficie da ripristinare, evitando la creazione di radure. Queste infatti, pur essendo interessanti e utili dal punto di vista della diversificazione ambientale, potrebbero rappresentare delle aree di più facile colonizzazione da parte di specie esotiche invasive come la buddleja. Si prevede infine la disposizione sparsa sull'intera superficie del sito, di cumuli di ramaglie, piccole cataste di legna, cumuli di pietre e ceppaie, al fine di creare dei rifugi per la piccola fauna (rettili, micromammiferi, piccoli uccelli) e per rendere disponibile materiale morto (necromassa) biologicamente indispensabile nell'ecosistema. Per quanto riguarda le aree interessate dalle scogliere in fase di cantiere lungo il torrente Clarea, si prevede il ripristino della vegetazione ripariale mediante la piantumazione di salice rosso e salice ripaiolo, specie caratteristiche degli arbusteti ripariali.

L'insieme degli interventi paesaggistici nell'area di La Maddalena è riportato nella successiva **Figura 12**.



Figura 12 – Inserimento paesaggistico e sistemazione finale - La Maddalena

8.7 Gli interventi di sistemazione finale - Salbertrand

La variante non comporta in comune di Salbertrand alcun tipo di opera definitiva e, di conseguenza, non vi sono inserimenti di nuove opere nell'ambiente. Il lungo periodo di permanenza del cantiere e la valenza naturalistica delle zone circostanti a quella industriale utilizzata nel corso dei lavori hanno fatto propendere per un ripristino in ottica prioritariamente naturalistica e tale da consentire un netto miglioramento rispetto alla situazione attuale.

Come rappresentato nella planimetria di progetto (PRV_ C3C_7410: Interventi di ripristino finale cantiere di Salbertrand) la cui immagine è anche riportata nella successiva **Figura 13**, è stata prevista la creazione di superfici boscate e arbusteti, alternati ad ambienti aperti, così da migliorare la complessità ambientale e creare habitat diversificati per le diverse specie di fauna e flora.

Come descritto anche nel successivo capitolo della fase di costruzione le mitigazioni anticipate in fase di cantiere saranno mantenute anche nella fase di esercizio. Questi importanti nuclei di vegetazione autoctona, ormai affermati al momento dei ripristini finali, risulteranno particolarmente utili per accelerare il processo di ricolonizzazione spontanea dell'area di cantiere industriale utilizzata in fase di costruzione.

Le formazioni forestali e gli arbusteti saranno eterogenei e costituiti da specie indigene e di provenienza locale certificata; in particolare si prevede il ripristino di superfici boscate mediante l'impiego di specie che già naturalmente caratterizzano le comunità vegetali (fitocenosi) dell'area, alternando specie a carattere pioniero a entità tipiche di formazioni più mature e stabili. In particolare: pino silvestre, pioppo bianco, betulla bianca, acero di monte, frassino maggiore, olivello spinoso, lantana, sanguinella, biancospino, ligustro comune e ciliegio canino. Gli interventi di ripristino prevedono inoltre il mantenimento di ampie superfici a prateria, la cui importanza è confermata dalle indagini condotte nelle fasi iniziali del presente studio di impatto ambientale. Allo stato attuale le praterie presenti nel sito di Salbertrand risultano infatti ampiamente frequentate dalla fauna selvatica, principalmente ungulati, per esigenze trofiche ossia di alimentazione.

La **sistemazione finale** del cantiere di Salbertrand prevede la destinazione naturalistica, mediante il ripristino di superfici boscate, alternate ad aree a praterie xeriche, in coerenza con le fitocenosi che attualmente caratterizzano l'area.

Praterie xeriche

E' presente, nel tratto di Dora Riparia prossimo al cantiere, un ecosistema fluviale molto diversificato che annovera numerosi habitat acquatici e umidi di elevato pregio conservazionistico

Mitigazioni anticipate
in fase di cantiere

Mitigazioni anticipate
in fase di cantiere

Questo tratto di fondovalle risulta molto frequentato dal lupo. Il ripristino naturalistico del sito potrà nuovamente garantire la frequentazione da parte della fauna selvatica e ridurre il rischio di incidentalità, migliorando pertanto la situazione rispetto allo stato attuale. Il ripristino del sito infatti riguarderà anche la porzione localizzata ad est del viadotto, che attualmente risulta fortemente compromessa dal punto di vista naturalistico e ambientale.

Figura 13 – Interventi di ripristino e sistemazione finale area di cantiere di Salbertrand

8.8 Cavidotto interrato a 132 kV

Nel Progetto Definitivo approvato, al fine di alimentare le frese in partenza dall'imbocco est del Tunnel di Base, si prevedeva la realizzazione (anticipata rispetto al cantiere) di una linea di 7,8 km in cavo in doppia terna 132 kV per l'allaccio del nuovo impianto di Sottostazione elettrica / Posto di Alimentazione di Susa alla stazione [REDACTED] di Venaus. Il tracciato del cavidotto si sviluppava prevalentemente lungo la viabilità locale o su aree già impegnate da altre infrastrutture. Nella parte terminale era prevista la posa dei cavi all'interno di aree di proprietà o in concessione al futuro promotore dell'opera.

Nell'ambito della variante in oggetto non è più necessario anticipare la costruzione di questo collegamento in quanto le frese possono essere alimentate dalla stessa cabina utilizzata nel corso dei lavori di scavo del cunicolo esplorativo integrata da una seconda in grado di rispondere alle nuove esigenze di scavo. Questo aspetto permette quindi di apportare un miglioramento al progetto e una riduzione di impatto nell'area della piana di Susa come di seguito descritto.

- nella prima parte il tracciato ricalca la soluzione del progetto definitivo: dalla sottostazione di Venaus percorre un breve tratto di viabilità di servizio, fino a raggiungere la SP 210. Il cavidotto percorrerà poi tale viabilità per circa 1,4 km, fino a raggiungere il punto in cui la nuova linea ferroviaria in tunnel sottopassa la SP 210;

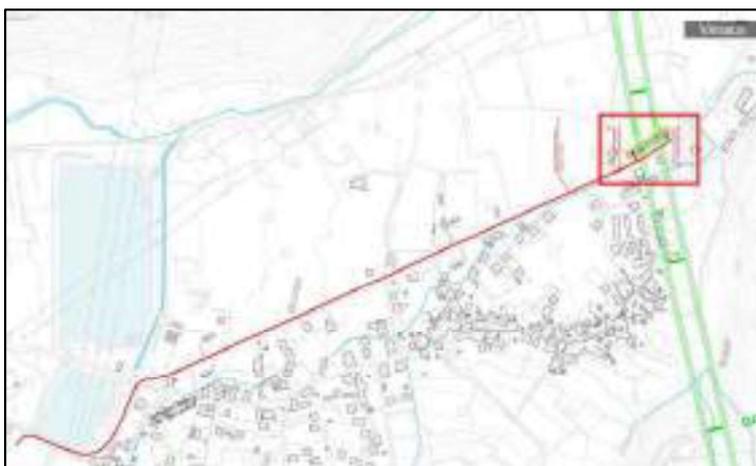


Figura 14 – Prima parte del tracciato del cavidotto 132 kV, coincidente con il progetto definitivo approvato

- a tale punto sarà realizzato un collegamento verticale tramite due pozzi per permettere ai cavi di raggiungere il tracciato ferroviario all'interno del Tunnel di Base. Da qui, fino all'imbocco lato Italia del tunnel, il cavo sarà posato in sede ferroviaria;
- infine, all'interno della stazione internazionale di Susa, il tracciato è previsto ritornare sul tracciato del progetto definitivo approvato e proseguirà in sede ferroviaria fino alla sottostazione elettrica/punto di alimentazione di Susa per 1,0 km circa.

La lunghezza complessiva del tracciato del cavidotto a seguito della variante sarà sostanzialmente invariata rispetto a quella del progetto definitivo approvato (circa 7,8 km) ma l'aspetto più rilevante è costituito dal fatto che ora solo 1,4 km vengono posati in superficie (ad una quota di -1,6m rispetto al piano viabile della SP210) mentre la restante tratta corre all'interno del tunnel di base.

L'insieme del tracciato del cavidotto è visualizzato su ortofoto nella figura che segue. In tale immagine risulta evidente il ridotto sviluppo in superficie (tratteggiato in bianco) e l'importanza

del tratto eliminato (tratteggio arancione) in quanto spostato all'interno del tunnel di base (linea continua verde).



Figura 15 – Inquadramento territoriale del tracciato del nuovo cavidotto 132 kV rispetto al progetto definitivo approvato

9. SINTESI DEL PROGETTO: FASE DI COSTRUZIONE

La fase di costruzione rappresenta il vero tema della variante sicurezza il cui obiettivo risulta quello di garantire, nel mantenimento della compatibilità ambientale, il miglior profilo di tutela per il personale di cantiere e, in subordine, per tutti i mezzi, impianti e attrezzature utilizzate. Questo obiettivo assume esso stesso valenza ambientale in quanto la prevenzione da vandalismi, sabotaggi, incendi, fumi e rifiuti nocivi, spesso dispersi nell'ambiente durante episodi di violenza, scontri e guerriglia, costituiscono un grave rischio sia nei confronti della salute che della contaminazione ambientale.

Gli esiti degli studi sulla sicurezza, descritti al capitolo 3, hanno determinato, come già anticipato in parti precedenti del testo, modifiche nella localizzazione e funzionalità dei principali cantieri rispetto al progetto definitivo approvato.

In estrema sintesi, la variante riduce in modo significativo le attività nella piana di Susa sia per i tempi di presenza (più che dimezzati) che per le installazioni impiantistiche ed attività svolte. Tali attività e funzioni vengono spostate geograficamente e ripartite fra Maddalena (Chiomonte) e Salbertrand).

Come evidenziato nelle figure che seguono l'elemento principale di modifica dell'assetto dei cantieri è conseguenza dell'inversione della direzione dello scavo del tunnel di base: anziché da Susa in direzione Francia questa porzione sarà infatti scavata da Maddalena in direzione Susa.



Figura 16 – Configurazione dello scavo da Susa (progetto definitivo approvato)



Figura 17 – Configurazione dello scavo da Chiomonte (variante sicurezza)

Le lavorazioni di pertinenza della zona dell'imbocco est di tutta la piana (in conseguenza dell'assenza di uscita di materiale di scavo e relativa gestione) riguarderanno pertanto la sola

costruzione della galleria artificiale all'imbocco e delle opere all'aperto. Anziché il più impegnativo montaggio della fresa (fase iniziale dei lavori) il cantiere presso l'imbocco est del tunnel di base a Susa sarà quindi impegnato dall'attività di smontaggio a fine scavo modificando in modo molto significativo anche il planning:

- Progetto definitivo approvato: attività previste a Susa dal tempo T0 al mese 74 (74 mesi);
- Progetto definitivo seguito variante sicurezza: attività previste a Susa dal mese 71 al mese 103 (32 mesi).

Le altre modifiche significative della variante sicurezza (tipologia, funzioni, localizzazione dei cantieri e logistica) sono le seguenti:

- estensione di spazi, funzioni e lavorazioni rispetto all'attuale cantiere a La Maddalena oltre all'inserimento di un'area di parcheggio a Colombera;
- introduzione di una nuova area di cantiere a Salbertrand;
- eliminazione della centrale di ventilazione in val Clarea e quindi di ogni attività di cantiere nella val Clarea;

Sulla base di queste premesse vengono trattati nei successivi paragrafi:

- lo scenario e i criteri della progettazione dei cantieri;
- le tipologie di cantiere, l'ubicazione e le principali attività previste;
- la descrizione tecnica e le mitigazioni ambientali delle singole aree di cantiere;
- la logistica e la movimentazione dello smarino;
- gli indirizzi di gestione ambientale.

9.1 Scenario e criteri di progettazione delle aree di cantiere

I criteri generali di progettazione delle aree di cantiere, pur nei vincoli imposti dai nuovi criteri di sicurezza, in particolare in tema di trasporto su gomma dello smarino, fanno leva sui principi guida utilizzati sin dalle fasi preliminari del progetto e così riassumibili nello specifico della variante:

- riduzione all'essenziale degli ingombri, ottimizzando le funzioni;
- eliminazione dei campi base per le maestranze con ospitalità nelle strutture ricettive del territorio;
- movimentazione dei materiali di scavo ricorrendo il più possibile a mezzi e dotazioni elettriche e, per il trasporto di lunga percorrenza, alla rete ferroviaria;
- svolgimento delle principali lavorazioni in ambienti chiusi (contenimento diffusione polveri e rumore) trasformando i cantieri in veri e propri stabilimenti industriali;
- facilità di allaccio alle reti dei pubblici servizi;
- ritorno di esperienza del cantiere di La Maddalena per la gestione ambientale e l'adozione di "best practices" e "best technologies";
- ottimizzazione delle ricadute economiche ed occupazionali per il territorio sul modello della "Démarche Grand Chantier" francese applicando le opportunità della Legge regionale n.4 dell'aprile 2011.

Lo scenario costruttivo di riferimento per la realizzazione delle opere sotterranee e all'aperto e dei cantieri, così come modificato rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo approvato è presentato nella tabella che segue.

Opera	Progressiva del tracciato – (pk) del binario pari		Lunghezza [m]	Metodo di scavo	Direzione di scavo
	Inizio	Fine			
Tunnel di base + Galleria Maddalena + Area di sicurezza di Clarea	Area di sicurezza di Clarea				
	52+598	53+417	819	Tradizionale	↓
	53+417	55+950	2'533	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
	55+950	57+400	1'450	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte confinato	
	57+400	61+076	3'676	Meccanizzato (TBM) Fresa mista Fronte aperto	
Imbocco Est Tunnel di Base					
Piana di Susa – opere all'aperto (stazione internazionale, opere di linea, viabilità, area tecnica, cavidotto 132 kV, etc.)					
Tunnel di interconnessione	Imbocco ovest tunnel di interconnessione			Tradizionale con esplosivo Drill&Blast (D&B)	↓
	1.950 m (binario pari) 1.750 m (binario pari)				
	Imbocco est tunnel di interconnessione				
Innesto Bussoleno – opere all'aperto					

Tabella 3 – Scenario costruttivo di riferimento Tunnel di Base (lato Italia) e Tunnel di Interconnessione

9.2 Tipologie, ubicazione e attività di cantiere

In continuità con quanto previsto nel Progetto definitivo approvato, i cantieri della nuova linea Torino-Lione sono distinti in:

- **imbocchi:** i cantieri degli imbocchi sono caratterizzati dalla presenza delle attrezzature necessarie allo svolgersi dei lavori di ingegneria civile necessari per la realizzazione delle opere in sotterraneo;
- **aree di lavoro:** ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro per la realizzazione delle opere all'aperto (rilevati, trincee, fabbricati, ecc.). In questa categoria rientrano anche semplici aree a supporto, ad esempio per lo stoccaggio di materiali.
- **aree industriali:** si tratta di aree che forniscono supporto ai cantieri d'imbocco e alle aree di lavoro. In essi sono poste le attrezzature e gli impianti non strettamente legati al luogo della costruzione quali, ad esempio, l'impianto per la produzione di aggregati (impianto di valorizzazione) o l'impianto di prefabbricazione per la realizzazione dei conci di rivestimento della galleria.

Questa terminologia è stata applicata anche nella trattazione e descrizione delle aree di cantiere modificate dalla variante sicurezza.

La **Tabella 4** riporta la nomenclatura utilizzata e la descrizione delle attività principali svolte in ogni sito. Per completezza di lettura la tabella espone il quadro globale delle aree di cantiere del progetto della nuova linea Torino-Lione. Le aree caratterizzate da eliminazione o riduzione di azioni e pressioni di progetto a seguito della variante sono evidenziate **in verde**. Sono viceversa evidenziate **in rosso** quelle che risultano soggette a impatti negativi incrementali sull'ambiente o non valutati in precedenza. **In grigio** sono infine evidenziate le

situazioni di invarianza rispetto al progetto definitivo approvato, anch'esse non oggetto di riesame di impatto ambientale in quanto immutato.

DENOMINAZIONE	PRINCIPALI ATTIVITÀ / OPERE DA REALIZZARE	SUPERFICIE OCCUPATA
Area di lavoro "Susa Autoporto"	Attività di supporto ai cantieri di costruzione: Opere a cielo aperto "piana di Susa".	13 ha
Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base"	Smontaggio fresa nella galleria artificiale.	5 ha
Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Interconnessione" + Cantiere "Innesto Bussoleno"	Imbocco est del tunnel di interconnessione. Opere a cielo aperto per l'innesto tra la nuova linea Torino-Lione e la linea storica Torino-Bardonecchia (rilevati e ponti).	0,4 ha + 0,5 ha
Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione"	Imbocco ovest del tunnel di interconnessione. Opere preparatorie a cielo aperto piana di Susa.	10 ha
Cantiere "Imbocco de La Maddalena"	Area di sicurezza in sotterraneo di Clarea Getto dei rivestimenti definitivi della galleria della Maddalena Opere a cielo aperto (centrali di ventilazione) Gestione e logistica del materiale scavo del tunnel di base	12 ha
Area di Colombera	Parcheggio	0,3 ha
Cantiere "Area industriale di Salbertrand"	Impianto valorizzazione, stoccaggio concii e impianto trattamento acque, area di carico su treno	14 ha
Cantieri siti di Caprie e Torrazza	Valorizzazione e recupero ambientale dei siti	3 ha + 6,4 ha
Cantiere in Val Clarea	Costruzione della centrale di ventilazione	0,56 ha (area di 2,3 ha se comprensiva della viabilità di accesso) Eliminato con la variante

Tabella 4 – Denominazione dei cantieri e attività/opere realizzative

Nelle successive **Figura 18** e **Figura 19** viene visualizzato l'estensione di occupazione del suo a La Maddalena e il perimetro della nuova area industriale di Salbertrand.

9.3 Descrizione tecnica e mitigazioni ambientali delle singole aree di cantiere oggetto di variante

In coerenza con quanto indicato nel precedente paragrafo 9.2 vengono di seguito descritte le aree di cantiere per le quali la variante sicurezza introduce modifiche tali da richiedere una nuova verifica di compatibilità ambientale:

- Cantiere di imbocco de La Maddalena, ampliata ed estesa in sinistra idrografica del torrente Clarea (**Figura 21**);
- Area di parcheggio “Colombera” (in alto in **Figura 21**);
- Area industriale di “Salbertrand” (**Figura 23**).

9.3.1 La Maddalena

L'area di “La Maddalena” si sviluppa nel comune di Chiomonte, al di sotto del viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia e occupa circa 125.000 m².

L'area di cantiere, sviluppata nel Progetto Definitivo approvato tenendo conto della planimetria di cantiere del progetto esecutivo del cunicolo esplorativo de la Maddalena in fase di realizzazione e della posizione ad oggi in progetto dei piloni dei viadotti autostradali di svincolo, è stata adeguata per permettere l'avanzamento dello scavo su più fronti contemporaneamente, in particolare:

- galleria di connessione 1;
- galleria di Maddalena 2;
- galleria di connessione 2;
- sito sotterraneo di sicurezza;
- galleria pari e dispari del tunnel di base (dal sito di sicurezza all'imbocco Est di Susa).

Le differenti fasi di lavoro previste durante tutto l'arco di tempo interessato dai lavori hanno richiesto adeguamenti alle attività previste in superficie con conseguente aggiornamento di layout dell'area.

Le attività di cantierizzazione dell'area, di movimentazione dei mezzi, del personale e del materiale inizieranno a seguito della realizzazione dei due viadotti di svincolo dell'autostrada A32, che saranno utilizzati per l'accesso all'area.

Il piazzale attuale di cantiere sarà ampliato per recuperare gli spazi necessari alla realizzazione dell'imbocco di Maddalena 2 e conseguentemente consentire il lancio della fresa in sotterraneo. Il cantiere occuperà anche un'area in orografica sinistra del torrente Clarea, accessibile per mezzo di un ponte Bailey. Questa nuova area è composta da una zona pianeggiante (in corrispondenza dei viadotti autostradali) e da un tratto più acclive, che risalgono paralleli al torrente Clarea, che necessita di sistemazioni e regolarizzazioni del fondo prima di poter essere utilizzato. Oltre a queste aree si utilizzerà una parte del piazzale di sbarco dei viadotti di svincolo, posto al di sopra dell'attuale sito di deposito del materiale di scavo estratto dal cunicolo esplorativo di Maddalena. Su tale area saranno installati uffici, spogliatoi e locali refettorio per gli impiegati e maestranze. La sua posizione dominante rispetto ai piazzali di lavoro e gli imbocchi la rende ottimale come punto di accoglienza per i visitatori al cantiere.

Farà parte del cantiere anche un parcheggio operai posto in adiacenza all'attuale eliporto sul sito di Colombera.

1 - UFFICI DI CANTIERE	21 - STAZIONE DI BETONAGGIO
2 - GUARDIANA	22 - STOCCAGGIO SMARINO COPERTURA METALLICA VERDE
3 - SPOGLIATOIO	24 - IMPIANTO LAVAGGIO MEZZI DI CANTIERE
4 - INFERMERIA	32 - IMPIANTO PREFABBRICAZIONE CONCI
5 - LOCALE DI ACCOGLIENZA	33 - AREA STOCCAGGIO CONCI
13 - CABINA CONSEGNA ENEL O CABINE DI DISTRIBUZIONE	35 - GRUPPI ELETTROGENI
14 - CABINA DI TRASFORMAZIONE PER SERVIZI IN GALLERIA	37 - VENTOLINO AERAZIONE
15 - IMPIANTO ARIA INDUSTRIALE (LOCALE COMPRESSORI + CISTERNA)	42 - STOCCAGGIO INERTI
16 - IMPIANTO ACQUA INDUSTRIALE	43 - STOCCAGGIO PROVVISORIO E CARATTERIZZAZIONE SMARINO
17 - IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE	46 - LABORATORIO DI ANALISI CAMPIONI DI SMARINO

Figura 20 - Legenda (Doc. Rif. PRV_[redacted]_C3A_6433: Planimetria area di cantiere su ortofoto)

L'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali di scavo all'area industriale di "Salbertrand" sarà effettuato via gomma, utilizzando esclusivamente la viabilità autostradale come meglio descritto al successivo paragrafo 9.4.

Per quanto riguarda l'area di Maddalena ovest, gli interventi mitigativi anticipati in fase di cantiere rispetto a quanto descritto al precedente paragrafo 8.6 sono rappresentati da piantumazione con arbusti autoctoni sulle scarpate della strada di accesso al cantiere e della strada Giaglione-Chiomonte e copertura del muro della berlinese con edera.

In considerazione dell'importanza di questa area la visualizzazione del progetto è stata complessivamente rappresentata (situazione attuale, simulazione in fase di cantiere e di esercizio) nel successivo paragrafo 21 relativo al tema del paesaggio.

9.3.2 Area industriale di Salbertrand

L'area industriale "Salbertrand", le cui attività erano previste a Susa nel progetto definitivo approvato, sarà realizzata a supporto dei cantieri per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto per la fornitura degli inerti.

Il layout di cantiere comprende l'impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati, l'impianto per la prefabbricazione dei conci e l'area di carico per l'evacuazione del marino mediante treno.

L'area si sviluppa su una superficie di circa 12.6 ha, posizionandosi nella fascia attualmente compresa tra l'autostrada A32 Torino-Bardonecchia e la ferrovia, in corrispondenza dell'attuale area di servizio "Gran Bosco".

1 - UFFICI	19 - IMPIANTO DISTRIBUZIONE GASOLIO SOSPESO (CON BACINO DI RITENZIONE)
2 - GUARDIANIA	22 - STOCCAGGIO AGGREGATI CLS
3 - SPOGLIATOIO	24 - IMPIANTO LAVAGGIO MEZZI DI CANTIERE
4 - INFERMERIA	25 - IMPIANTO LAVAGGIO RUOTE
5 - LOCALE DI ACCOGLIENZA	29 - IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE
8 - OFFICINA + DEPOSITI OLI, GRASSI (CON BACINO DI RITENZIONE)	32 - IMPIANTO PREFABBRICAZIONE CONCI
9 - OFFICINA ELETTRICA + DEPOSITO CAVI	33 - AREA STOCCAGGIO CONCI CON CARROPONTE
10 - MAGAZZINO	34 - AREA STOCCAGGIO MATERIALE PRE-VALORIZZAZIONE
13 - CABINA CONSEGNA ENEL O CASINE DI DISTRIBUZIONE	35 - GRUPPI ELETTROGENI
17 - IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE	39 - FASCIO MANUTENZIONE/RICOVERO TRENINI + OFFICINA
18 - IMPIANTO DISTRIBUZIONE GASOLIO SOSPESO (CON BACINO DI RITENZIONE)	41 - IMPIANTO DI CARICAMENTO SU TRENO
	44 - DUNE DI SCOTICO

Figura 22 – Legenda (Doc. rif PRV_ - C3A_7862: Area industriale di Salbertrand - Planimetria su ortofoto)

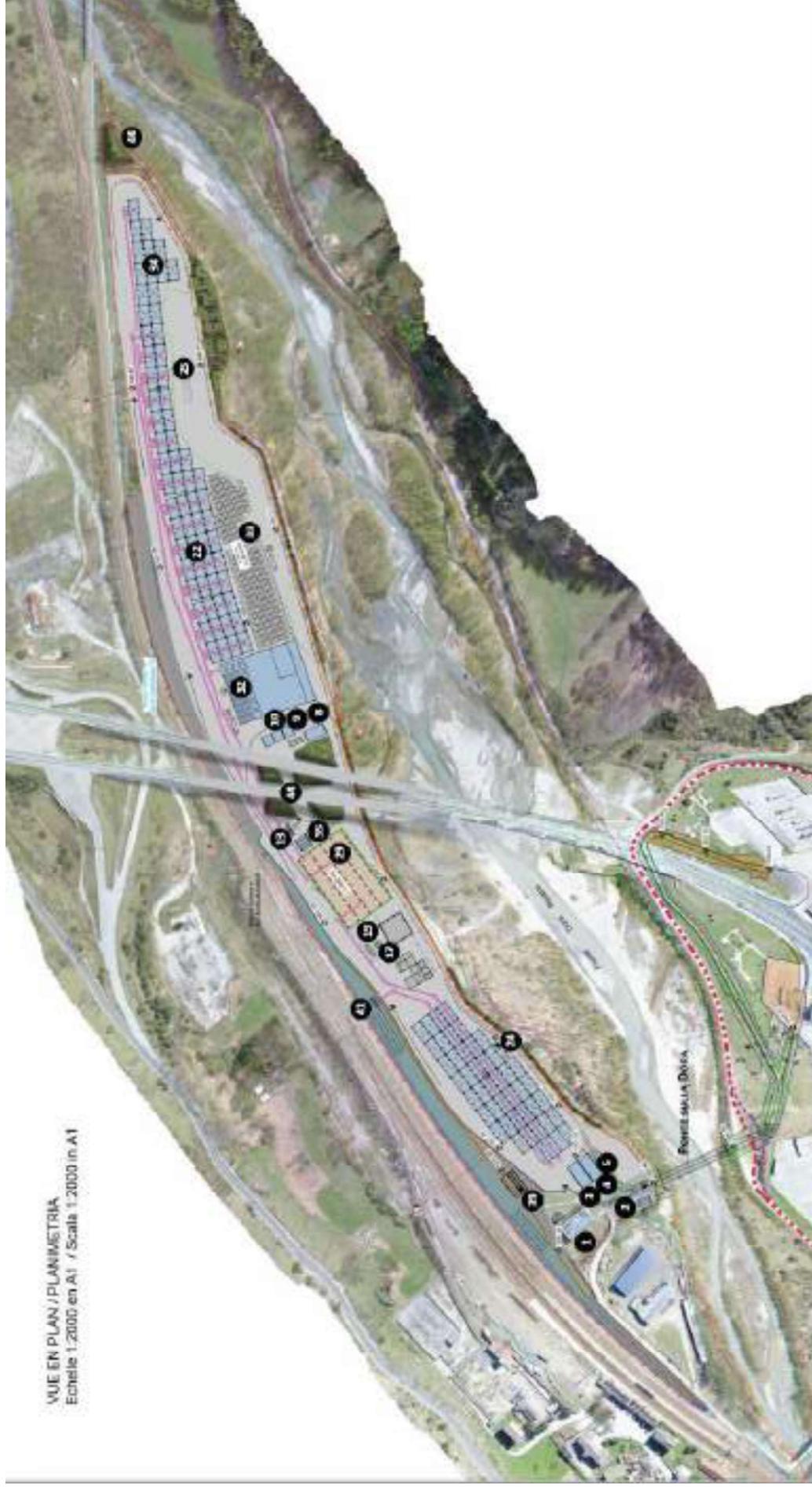


Figura 23 – Layout di cantiere – Area industriale di Salbertrand

L'area è suddivisa principalmente su due livelli:

- Piano area industriale di estensione circa 110.000 m² posizionata all'attuale quota di piano campagna;
- Piano area caricamento su treno di estensione circa 14.000 m².

La continuità tra le due aree è garantita dalla strada di collegamento posta sul lato ovest del cantiere.

L'area di cantiere, dallo studio delle fasce PAI dell'Autorità di Bacino, si trova in parte all'interno di una fascia B di esondazione, ossia con tempo di ritorno di 200 anni. Al fine di garantire la corretta progettazione del cantiere in sicurezza, tutti i principali impianti e le principali utenze presenti sul cantiere saranno tenute sopraelevate di 1 m rispetto alla quota prevista di esondazione. I muretti demandati a tale funzione saranno realizzati longitudinalmente rispetto alla direzione di deflusso del fiume per garantire la permeabilità all'eventuale passaggio dell'acqua.

In analogia alla posizione degli impianti saranno rese trasparenti al passaggio dell'acqua anche le recinzioni esterne di cantiere poste a ridosso delle zone che potrebbero essere interessate da un'eventuale piena del fiume.

I silos di stoccaggio dello smarino ed inerti saranno posizionati su strutture sopraelevate con piloni di fondazione di altezza superiore ai 3 m per permettere il caricamento dei camion.

Gli unici elementi che rimarranno interferenti con impronta a terra saranno l'impianto di prefabbricazione dei conci, la coclea di scaricamento dello smarino e l'impianto di trattamento delle acque. Si è valutato a tala proposito la percentuale di riduzione degli spazi "trasparenti" rispetto all'estensione complessiva dell'area industriale.

Il cantiere sarà accessibile, durante l'intero periodo di cantierizzazione, direttamente dall'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia provenendo da Torino: i mezzi diretti al cantiere usciranno allo svincolo dell'area di servizio su viabilità ordinaria. Il piazzale dell'area sarà adeguato e installato un ponte provvisorio bailey per permettere alla pista di cantiere di scavalcare la viabilità esistente e la Dora Riparia.

I mezzi in uscita dal cantiere percorreranno la stessa pista in senso opposto e potranno immettersi in autostrada in direzione Torino.

La movimentazione degli aggregati e dello smarino tra le diverse zone di lavorazione dell'area industriale (impianto di valorizzazione, impianto di caricamento su treno, stoccaggio inerti etc.) sarà realizzata mediante nastri trasportatori chiusi ed insonorizzati.

L'approvvigionamento degli aggregati per i cantieri "La Maddalena", "Imbocco Est Tunnel di Base", "Imbocco Ovest Interconnessione" e "Opere cielo aperto Susa" avverrà su gomma utilizzando la viabilità autostradale. Si prevede, nei periodi di massima produzione di smarino, una movimentazione media di circa 330 camion/giorno (sola andata).

A seguito della posa del terreno vegetale derivante dallo scotico e della relativa preparazione, è previsto un inerbimento di tutta la superficie mediante tecnica dell'idrosemina e l'impiego di un miscuglio di specie locali e competitive, in grado di garantire una rapida copertura della superficie di intervento. Quale utile accorgimento per garantire anche l'insediamento di specie perenni tipiche del contesto vegetazionale dell'area, si prevede la posa dei cespi di cannella argentea (*Achnatherum calamagrostis*), adeguatamente prelevati prima dell'installazione del cantiere e adagiati sulle dune di scotico, nel corso delle attività.

Le mitigazioni anticipate in fase di cantiere sul lato sud della piattaforma (PRV_ C3C_7402 - interventi temporanei e definitivi anticipati in fase di cantiere: area di carico di Salbertrand - planimetria e sezioni) saranno mantenute anche nella fase di esercizio (§ 8.7). Si tratta di nuclei di vegetazione autoctona che saranno ormai affermati al

termine dei lavori e che favoriranno quindi l'accelerazione del processo di ricolonizzazione spontanea sul territorio.

9.4 Logistica e movimentazione dello smarino

Si riportano nel seguito le ipotesi assunte per la gestione dei materiali di scavo:

- Tutto il materiale proveniente dagli scavi (ad eccezione del CI2 scavato nei tunnel di Interconnessione) sarà trasportato via gomma (lungo la A32) dai luoghi di produzione all'area industriale di "Salbertrand", nella quale, in funzione delle caratteristiche, sarà inviato al processo di valorizzazione e trasportato su camion (via A32) o destinato a sito di recupero e valorizzazione definitivo via treno;
- Il materiale scavato dal tunnel d'interconnessione subirà una prima preparazione direttamente sul cantiere di Imbocco Ovest dell'interconnessione: il materiale idoneo a essere steso in rilevati rimarrà sull'area per il suo successivo utilizzo come rilevato nell'area di Susa o Bussoleno; l'aliquota da destinare ai siti di recupero e valorizzazione verrà inviata a Salbertrand via gomma e successivamente raggiungerà Caprie o Torrazza Piemonte via treno.
- Il materiale scavato nelle rocce verdi potenzialmente presenti nel tratto terminale del tunnel di base (lato Susa) non sarà portato a cielo aperto, poiché stoccato all'interno delle gallerie tecniche e pertanto non rientrerà nel bilancio finale di materiale.

9.5 Gestione ambientale dei cantieri

L'elaborato di "Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di progetto esecutivo, del manuale di gestione ambientale dei lavori" redatto in fase di progettazione definitiva (PD2_ C3C_0166) descrive le linee guida da rispettare nella stesura del Manuale che disciplinerà la gestione ambientale di ogni attività di cantiere per l'intera durata dei lavori. L'aggiornamento a seguito della variante sicurezza (elaborato PRF_ C3C_0166) oltre ad applicare tali linee guida alla nuova configurazione di cantiere ha tenuto del ritorno di esperienza della fase di costruzione del cunicolo esplorativo de la Maddalena in conformità con la specifica prescrizione n. 183 di cui alla Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015. Tale prescrizione lega in particolare il monitoraggio ambientale con la gestione del cantiere, in modo che gli esiti di misure e controlli e le azioni di risposta siano continuamente in relazione, efficaci e tempestive. L'illustrazione di tale approccio è inclusa nel capitolo 23 della presente sintesi non tecnica (monitoraggio ambientale).

L'esperienza della fase di scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena consente tuttavia già oggi di validare, in quanto sperimentate, le tipologie di dotazioni impiantistiche, attrezzature ed accorgimenti/procedure seguite avendo sempre come obiettivo la logica del miglioramento continuo.

Ogni approfondimento relativo ai dettagli di progettazione dei cantieri, ivi inclusi gli impianti più tipicamente previsti per la tutela ambientale (es. depurazione delle acque) può essere svolto consultando l'elaborato di progetto PRV_ C3A_6010: Relazione generale illustrativa.

10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO E SITI DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE

Il Piano di gestione dei materiali di scavo (rif. PRV [REDACTED]_C3B_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo) è stato redatto in accordo con quanto previsto dall'Allegato 5 del DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161. Esso non modifica i siti di recupero e valorizzazione, ma è stato aggiornato per recepire le prescrizioni della delibera Cipe 19/2015, le modifiche alla cantierizzazione e il ritorno di esperienza di Maddalena. Il documento, al quale si rimanda per i dettagli è suddiviso nelle seguenti sezioni:

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

• **PARTE 1 - ubicazione dei siti di produzione dei materiali**

Sulla base dei dati progettuali sono stati identificati i seguenti siti di produzione:

- 1) Settore della Maddalena (gallerie di Maddalena 2 e di Connessione 1 e 2): produzione in banco circa 460.000 m³ (250.000 m³ nel progetto definitivo approvato);
- 2) Tunnel di Base: produzione in banco circa 1.780.000 m³ (1.500.000 m³ nel progetto definitivo approvato);
- 3) Tunnel di Interconnessione: produzione in banco circa 520.000 m³ (invariato).
- 4) Eliminazione delle quantità previste (circa 708.000 m³) per lo scavo della galleria di ventilazione di Clarea (eliminata con la variante)

Il calcolo dei volumi è stato condotto in funzione delle diverse opere in progetto:

- per ciascuna opera, sulla base del profilo geomeccanico è stata eseguita una suddivisione in tratte litologicamente omogenee, calcolando per ciascuna le diverse lunghezze lineari;
- successivamente, dal valore dei metri quadri di sezione del tunnel (variabile in funzione della tipologia di scavo prevista) sono ricavati i diversi volumi di roccia intatta e le tonnellate corrispondenti;
- sulla base dei coefficienti di valorizzazione definiti per ciascuna formazione sono stati quindi calcolati i quantitativi di marino in funzione della classe di valorizzazione di appartenenza.

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

- 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.

Sulla base dei calcoli effettuati è stato ottenuto il bilancio complessivo riportato nella tabella seguente ed è possibile affermare che circa il 60% dello smarino prodotto potrà essere riutilizzato nell'ambito del progetto.

Bilancio Complessivo			
Possibilità di utilizzo	Quantità a seguito della valorizzazione (t)	Fabbisogni (t)	Bilancio (t)
Aggregati per calcestruzzo (C11)	2.668.913	2.703.749	-34.836
Materiale per rilevati (C12)	1.924.095	1.852.622	71.474
Interventi di recupero ambientale (C13a)	2.262.130	-	2.262.130
Rifiuti speciali (C13b)	382.894	-	382.894

Tabella 1 – Bilancio dei materiali di scavo

• PARTE 2 - ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali

I siti di utilizzo dei materiali di scavo sono distinti in tre categorie:

- opere in sotterraneo e imbocchi, presso i quali il materiale di scavo risultato idoneo alla produzione di inerti per calcestruzzo è impiegato per la realizzazione delle opere di rivestimento dei tunnel o per la realizzazione delle opere di imbocco (Tunnel di Base e Imbocco Est, Imbocco della galleria Maddalena, gallerie del settore Maddalena, Tunnel di Interconnessione e relativi imbocchi);
- ambiti presso i quali è prevista la realizzazione di rilevati (svincolo di Chiomonte, piana di Susa e settore di Bussoleno, lungo l'attuale tracciato della linea storica) e di opere di attraversamento (ponti sulla Dora Riparia a Susa e ponte posto dopo l'imbocco est del Tunnel di Interconnessione);
- ambiti oggetto di interventi di ripristino ambientale: a) cava della soc. nel comune di Caprie, in b) cava della nel comune di Torrazza P.te, in

Il trasporto del marino è articolato in due tipologie principali: 1) trasporto del marino rispondente alla qualifica di sottoprodotto; 2) trasporto del marino rispondente alla qualifica di rifiuto speciale.

Il marino gestito come sottoprodotto è inviato all'area industriale "Salbertrand", ossia il cantiere presso il quale si svolgono i processi di valorizzazione dei materiali provenienti dagli scavi degli altri cantieri, e dal quale i materiali non idonei a un successivo riutilizzo saranno avviati, via treno, ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte. Dall'installazione del cantiere industriale saranno approvvigionati in aggregati i seguenti cantieri:

- Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione";
- Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base";
- Cantiere "Maddalena".

I trasporti di materiale tra i quattro siti sopra descritti avverrà tramite l'autostrada A32.

La soluzione prevista nel presente Piano di gestione dei materiali di scavo prevede l'utilizzo del materiale in eccedenza per gli interventi di recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza Piemonte, già previsti nell'ambito del Progetto Definitivo approvato e che costituiscono pertanto un'invariante di progetto.

Il materiale non rispondente ai criteri di definizione di sottoprodotto, se rispondente ai requisiti del DM 5/2/98 e s.m.i., è inviato ad un centro di trattamento e recupero per poi poter essere usato per gli interventi di recupero ambientale o per la costruzione dei rilevati. In caso contrario è avviato a discarica secondo la normativa vigente.

- **PARTE 3 - operazioni di normale pratica industriale**

I materiali saranno scavati con differenti modalità operative, a seconda delle differenti tratte in sotterraneo:

- Per l'ultima parte della tratta del Tunnel di Base (ultimi 300-400 m prima dell'imbocco est) lo scavo interessa la formazione delle prasiniti: il marino generato dallo scavo di questa porzione del tunnel è gestito come rifiuto speciale il cui stoccaggio definitivo si effettuerà nelle tratte delle gallerie Maddalena 1 e Maddalena 2 non utilizzate in fase di esercizio.
- Il marino generato dallo scavo delle altre tratte è invece gestito come terra e roccia da scavo ai sensi del DM 3 agosto 2012 n. 161 e sarà oggetto di operazioni di normale pratica industriale quali: frantumazione primaria, secondaria e terziaria o riduzione del tenore di materiale fine mediante idrocycloni, sistemi di flocculazione o filtropresse.

- **PARTE 4 - caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale**

Nel corso del Progetto definitivo approvato è stata condotta una campagna di analisi di campioni prelevati dalle carote dei sondaggi eseguiti da TELT nel periodo precedente all'anno 2006, i cui esiti sono stati verificati grazie ai nuovi dati d'ingresso costituiti dal ritorno di esperienza dello scavo del cunicolo esplorativo della Maddalena.

Nei test di controllo eseguiti sui materiali sono state riscontrate concentrazioni di arsenico superiori ai limiti di soglia definiti dal D. LGS. n. 152, 3 aprile 2006 (e s.m.i.). La natura di tale concentrazione è verosimilmente legata a fenomeni idrotermali, pertanto ci si aspetta che tali anomalie siano distribuite anche in corrispondenza del Tunnel di Base e della galleria di Maddalena 2, estratto in corrispondenza di questo particolare settore geologico, e che lo smarino debba essere trattato come rifiuto speciale.

- **PARTE 5 - protocollo di caratterizzazione del materiale di scavo in fase di avanzamento lavori**

Le opere in progetto prevedono attività di scavo in ambiente sotterraneo. I dati della caratterizzazione ambientale condotta in questa fase progettuale dovranno essere verificati in fase di avanzamento delle operazioni di scavo in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

A tale scopo nel Piano di utilizzo sono stati definiti i seguenti aspetti procedurali:

- intervalli di campionamento in fase di avanzamento;
- criteri per il campionamento;
- parametri da analizzare nei campioni prelevati;
- modalità di gestione dei materiali di scavo in attesa della caratterizzazione.

- **PARTE 6 - individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale di scavo**

Le operazioni di trasporto saranno gestite e documentate come previsto dal DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161, allegato 6.

Il trasporto del materiale di scavo avverrà dai siti di produzione alla stazione di trattamento e valorizzazione di Salbertrand, diversamente da quanto avveniva nel progetto definitivo approvato, nel quale la destinazione era il cantiere di Susa Autoporto.

Da Salbertrand, l'eventuale materiale da gestire come rifiuto speciale pericoloso sarà conferito ai siti di destinazione o alle discariche di smaltimento.

Arriveranno all'area industriale tutti i materiali di scavo in uscita dal portale di Maddalena, il materiale di scavo dell'imbocco Est del tunnel di Base e lo smarino, destinato ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte, proveniente dall'imbocco Ovest dell'Interconnessione.

Dall'installazione del cantiere industriale saranno approvvigionati in aggregati i seguenti cantieri:

- Cantiere "Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione";
- Cantiere "Imbocco Est Tunnel di Base";
- "Cantiere di Imbocco de La Maddalena".

Dall'area di Salbertrand saranno altresì prodotti i concii necessari per l'approvvigionamento in sotterraneo delle frese in avanzamento con cantiere di riferimento Maddalena. I trasporti di materiale tra i quattro siti sopra descritti avviene su gomma, secondo quanto riportato al cap.9.4.

Il trasporto ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte via treno sarà necessario unicamente per il materiale di tipologia C13 proveniente dallo scavo dell'interconnessione e per quello proveniente dai tunnel principali scavati da Maddalena.

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

1) destinazione ad impianto di trattamento e recupero se il materiale risponde ai requisiti;

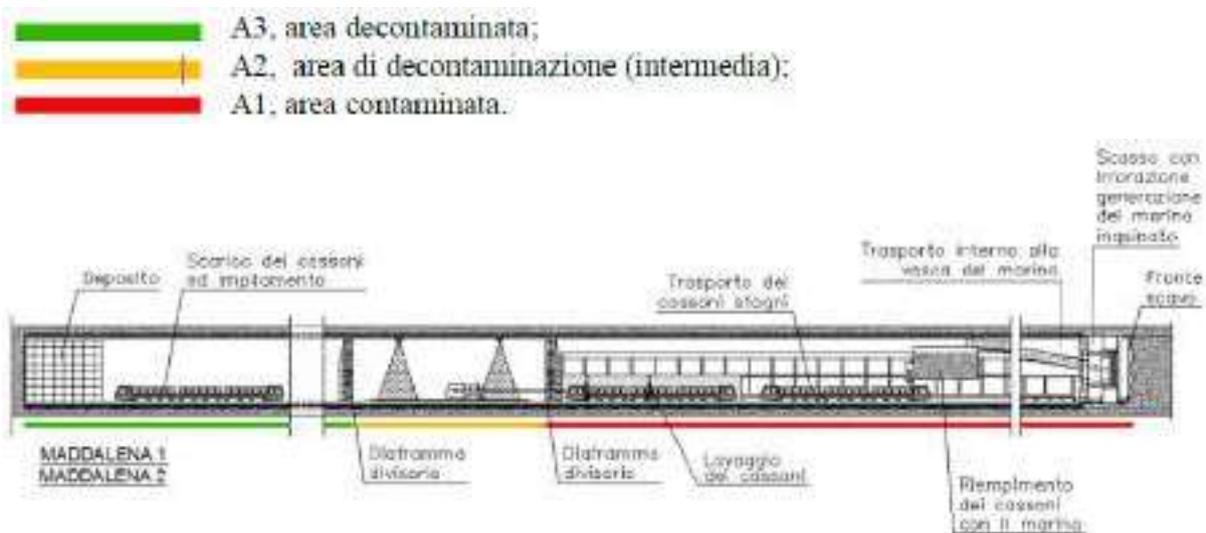
del DM 05/02/1998 e smi e risulta idoneo all'impiego come materiale da costruzione in funzione delle disposizioni della RP 112 e della RP122. Questo materiale potrà pertanto essere utilizzato presso i siti di destinazione o per la realizzazione di rilevati ai sensi del punto 7.31-bis dell'allegato 1 del DM 05/02/98 e smi;

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

Infine, particolare attenzione sarà posta nella tratta di scavo del settore Mompantero. Nel Progetto definitivo approvato era previsto lo scavo con Martello Demolitore Idraulico da Susa, sigillatura del marino in big bags e trasporto a discarica; per contro, il Progetto di Variante prevede invece lo scavo meccanizzato con la TBM in arrivo da Chiomonte fatto che permette di non fare uscire materiale all'esterno ma stoccarlo all'interno delle parti di gallerie già scavate e non utilizzate in fase di esercizio. I provvedimenti di sicurezza saranno tutti orientati secondo tre principi base:

- Impedire il sollevamento nell'aria delle fibre eventualmente liberatesi (il provvedimento più efficace e più diffuso è l'irrorazione con acqua);
- Impedire la diffusione nell'ambiente delle fibre che potessero eventualmente liberarsi (il provvedimento più corrente è la ventilazione artificiale, orientata a tenere in depressione l'ambiente di lavoro);
- Meccanizzare ed automatizzare tutte le varie operazioni di scavo, sgombero, trasporto, deposito del materiale scavato allo scopo di ridurre al minimo indispensabile il numero degli operatori che devono essere presenti nell'ambiente potenzialmente inquinabile.

Nel caso del Tunnel di Base, tutte le operazioni di scavo, trasporto e stoccaggio avvengono in ambiente chiuso senza mai uscire all'esterno. Nelle varie zone di lavoro, l'area di scavo viene compartimentata tramite barriere fisiche spostabili corredate da passaggi per mezzi e maestranze con suddivisione in tre aree distinte A1-A2-A3, rappresentate di seguito:



11. IL PROGRAMMA LAVORI

A seguito dell'introduzione della variante, in base agli studi di revisione del progetto definitivo lato Italia e del planning globale di messa in servizio dell'infrastruttura della tratta internazionale, il cronoprogramma si sviluppa su una durata di 12 anni, con possibile anticipazione di 6 mesi rispetto all'avvio effettivo per alcuni lavori preparatori e l'inizio della costruzione dello svincolo di Chiomonte.

Questa durata include:

- un periodo tra i 4 ed i 6 mesi per la mobilitazione dei mezzi, in termini sia di personale che di attrezzature, e per gli studi preliminari; il cantiere della Maddalena opererà comunque in continuità con le lavorazioni eseguite in precedenza (scavo del cunicolo esplorativo e delle nicchie di interscambio)
- un periodo da 8 a 12 mesi, dipendente dai punti di attacco, per le installazioni di cantiere (in sovrapposizione parziale con il precedente);
- un periodo, variabile secondo gli attacchi, per la realizzazione delle opere civili: scavi, rivestimenti, finiture (cioè marciapiedi laterali, cavidotti, corrimano);
- i lavori nella Piana di Susa, che inizieranno solo a partire dal mese 36, dove saranno realizzati tutti i principali interventi di risoluzione delle interferenze con le infrastrutture viarie (deviazione SS25, svincoli A32, Via Montello) e con la Linea Ferroviaria Storica Susa-Torino, oltre al tratto di linea all'aperto, alla stazione internazionale e al tunnel di interconnessione di Bussoleno
- un periodo di circa 12-21 mesi a seconda della tratta, per la realizzazione di alcuni lavori di impiantistica in galleria: posa dei supporti della linea di contatto, stesa dei cavi, posa delle condotte del sistema antincendio; l'impiantistica dei rami viene invece realizzata in parallelo alla messa a disposizione dei rami stessi da parte delle opere civili;
- un periodo di circa 28 mesi per la realizzazione dell'armamento, la posa delle catenarie e dei feeders e degli impianti di segnalamento;
- un periodo di 12 mesi per le prove di integrazione e la marcia a vuoto.

Laddove possibile, questo planning prevede la posa in opera degli impianti in parallelo ai lavori civili. Per esempio, l'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.

12. SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VALUTAZIONI AMBIENTALI

Al fine di mantenere omogeneità di valutazione, pur nella logica del confronto con il progetto definitivo approvato, l'approccio metodologico delle analisi ambientali per la variante sicurezza si è basato sugli stessi principi e criteri guida delle precedenti fasi di lavoro.

L'ultimazione dello scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena e il relativo ritorno di esperienza hanno inoltre permesso, per tale area territoriale, di disporre di dati ambientali misurati nel corso dei lavori quindi tali da rendere molto più attendibili anche le valutazioni per lo studio di impatto della variante sicurezza. I dati di ingresso per la redazione del quadro ambientale del progetto definitivo approvato e della variante sicurezza sono sintetizzabili come segue:

- Quadro ambientale dello studio di impatto del progetto definitivo approvato:
 - esiti e prescrizioni della fase istruttoria preliminare;
 - indicazioni e linee guida dell'Osservatorio della Torino-Lione;
 - principi e linee guida (es. carta architettonica e paesaggistica, "*Démarche grand chantiers*") adottati per il progetto;
 - fonti documentali pubbliche o fasi precedenti del progetto;
 - esiti delle indagini ambientali svolte al fine specifico dello studio di impatto ambientale.
- Quadro ambientale dello studio di impatto della variante sicurezza:
 - esiti e prescrizioni delle precedenti fasi istruttorie e, in particolare, di quella relativa al progetto definitivo approvato di cui alla delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015;
 - principi, linee guida e fonti documentali derivanti dalle precedenti fasi di progetto;
 - ritorno di esperienza dello scavo del cunicolo esplorativo de La Maddalena con particolare riferimento alle attività di monitoraggio, di gestione ambientale del cantiere e alla valutazione di impatto sanitario (VIS);
 - esiti delle indagini ambientali svolte al fine specifico dello studio di impatto ambientale della variante sicurezza.

Nel redigere l'analisi ambientale della variante sicurezza, il gruppo di lavoro ha operato sia in modo settoriale (ossia analizzando stato-pressure-risposte per ciascuna componente ambientale), sia di "sistema" al fine di mantenere una visione unitaria fra progetto e territorio, con particolare riferimento alle variazioni di carattere localizzativo.

Sotto il profilo dell'impostazione metodologica lo studio è stato sviluppato nella logica dell'analisi di impatto della variante e di confronto fra quest'ultima e lo scenario di costruzione del progetto definitivo approvato. I criteri guida delle analisi e della progettazione ambientale sono rimasti inalterati rispetto al progetto definitivo approvato, ossia:

- l'approccio mitigativo inteso nella logica dell'integrazione con ogni altro elemento di progetto e con le misure di accompagnamento/compensative. Ne è un esempio il progetto di riqualificazione ambientale dell'area industriale di Salbertrand a fine lavori, non interessata da opere definitive e di grande valenza sotto il profilo conservazionistico;

- conduzione delle analisi ambientali nel rispetto dell'etica tecnico-professionale di ciascuna disciplina evitando giudizi, condizionamenti ideologici e rispettando in ugual modo il pensiero di ciascun cittadino o portatore di interesse coinvolto nel progetto. Tutte le valutazioni di carattere ambientale si sono pertanto basate sull'uso di dati, modelli previsionali ed elaborazioni ripercorribili e suscettibili di valutazioni secondo diversi punti di vista e percezioni;
- conformità dell'analisi alla fase della progettazione definitiva in modo da avere il medesimo livello e omogeneità di confronto con la fase precedente;
- interfaccia con enti terzi. L'iter della progettazione è stato svolto mantenendo il confronto con gli enti competenti per il progetto con particolare riferimento, come indicato nei capitoli introduttivi, con la commissione VIA del Ministero dell'ambiente, il Ministero dei beni e delle attività culturali e la Regione Piemonte e gli altri enti locali interessati.

12.1 Area di studio

L'area di studio costituisce uno dei principali dati di base per l'analisi ambientale in quanto con la sua perimetrazione viene individuato l'ambito territoriale nel quale le pressioni di progetto possono dare luogo a impatti di tipo diretto o indiretto sufficientemente discernibili nel contesto territoriale, quindi valutabili e misurabili.

L'area di studio comprende pertanto le zone geografiche interessate dalla variante sicurezza nelle quali le nuove o diverse pressioni di progetto sono in grado di dare luogo ad impatti prevedibili e rilevabili non valutati nel progetto definitivo approvato.

Tali aree studio coincidono, nel caso in esame, con il territorio relazionato all'ampliamento di Maddalena e alla nuova area industriale di Salbertrand.

Come già indicato in precedenza non rientrano nel perimetro di nuovi studi e valutazioni le aree eliminate con la variante (alta Val Clarea) o quelle in cui le pressioni di progetto vengono ad essere sensibilmente ridotte sia nell'entità che nella durata temporale rispetto a quanto già valutato nell'istruttoria del progetto definitivo (es. Piana di Susa). Fa eccezione a questo principio il tracciato superficiale del cavidotto a 132 kV che è stato riesaminato nel suo corridoio ambientale in sede di verifica della fattibilità tecnica di spostarne parte del tracciato in sotterraneo, all'interno del tunnel di base.

Nelle immagini che seguono sono pertanto rappresentate sia l'area vasta che quella di dettaglio relativa alle aree di studio della variante:

- La Maddalena
- Salbertrand
- Tracciato cavidotto a 132 kV.

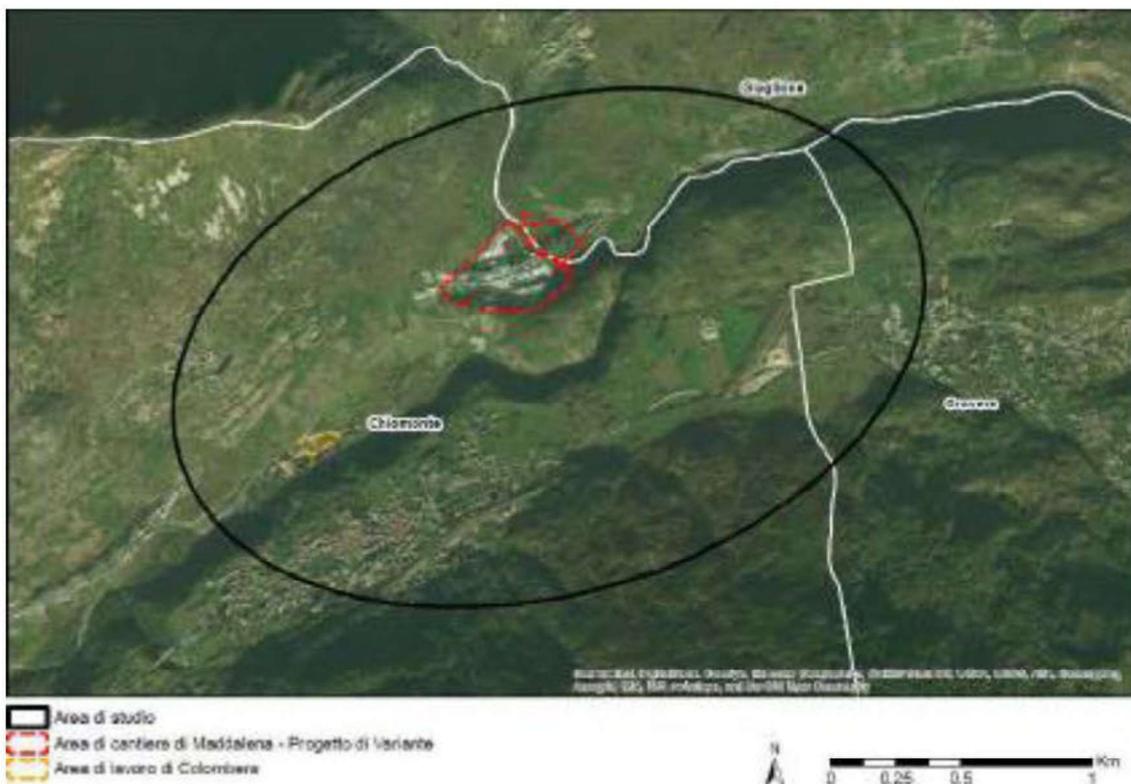


Figura 24 – La Maddalena – area di studio (in nero)

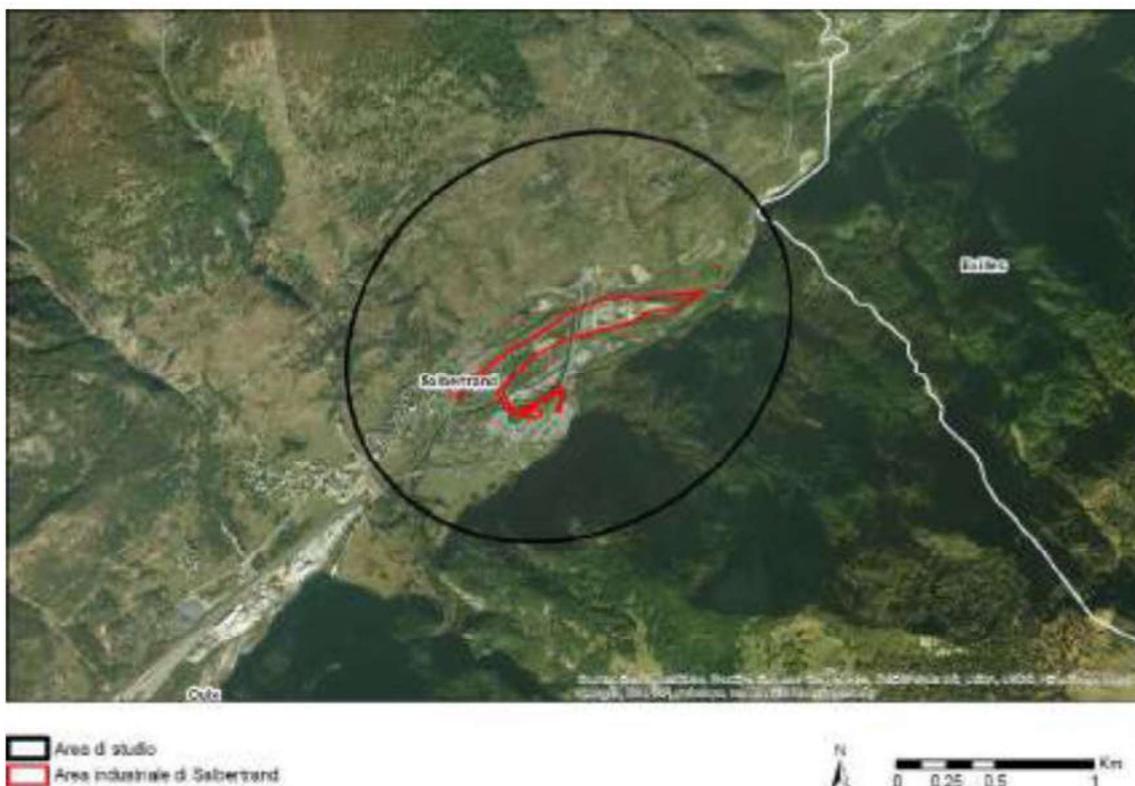


Figura 25 – Salbertrand – area di studio (in nero)

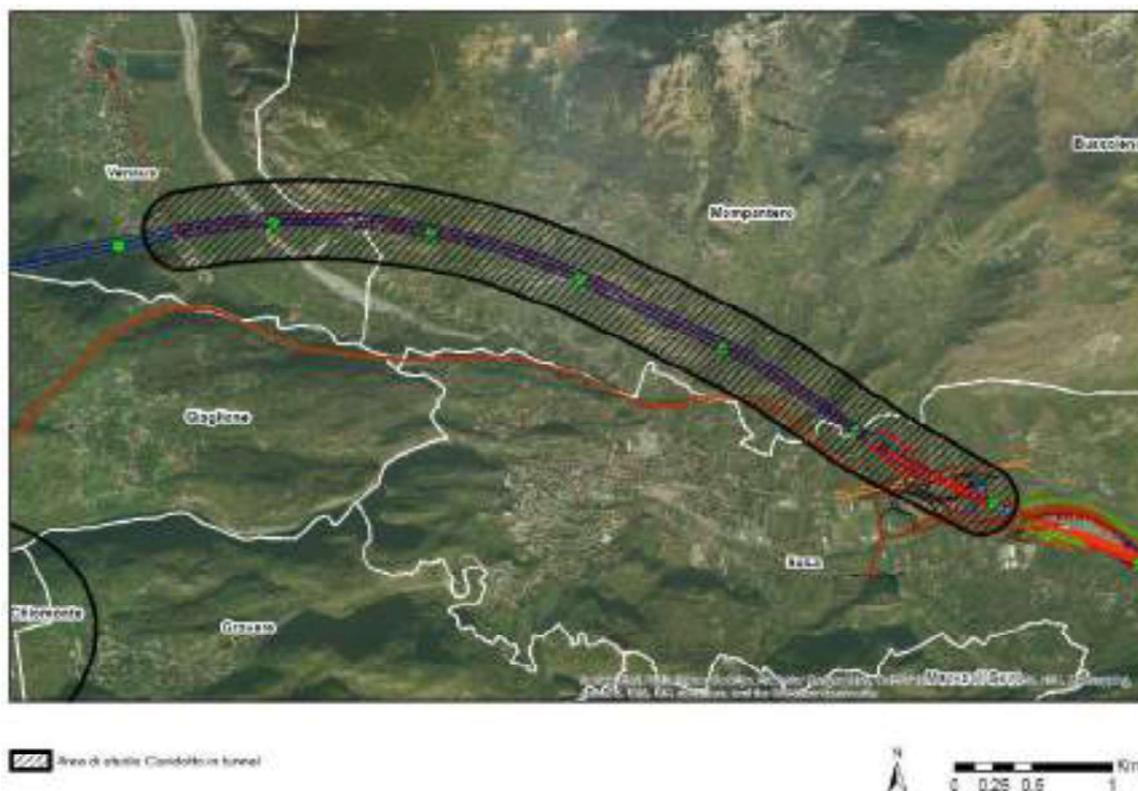


Figura 26 – Area di studio cavidotto

12.2 Metodologia ed esiti delle analisi ambientali

L'esito delle analisi ambientali è scaturito da un processo di lavoro svolto in modo integrato con la progettazione definitiva come già avvenuto nelle precedenti fasi di progettazione.

L'aspetto geografico è risultato particolarmente importante in quanto la distanza fra le singole aree interessate dai lavori le rende sostanzialmente indipendenti dal punto di vista del manifestarsi degli impatti mentre le azioni di progetto in ciascuna di esse derivano dall'insieme delle scelte nelle altre, quindi dalla configurazione globale dei cantieri.

Il confronto fra gli impatti ambientali dei due scenari di costruzione (progetto definitivo approvato e variante sicurezza) è stato svolto per ogni componente ambientale secondo indicatori quali-quantitativi tecnici e normativi, specifici di ogni disciplina. Questi ultimi sono poi stati ricondotti a una scala di valori omogenea a fini di confronto complessivo, sia per area territoriale che per componente ambientale. Una matrice finale, di carattere qualitativo e facente uso di colori, rappresenta infine il bilancio globale di confronto fra i due scenari. La matrice qualitativa di sintesi è riportata nella seguente **Tabella 5** mentre nei successivi capitoli vengono trattati i singoli temi oggetto di studio e analisi ambientale. La trattazione è presentata in forma di schede contenenti le seguenti informazioni:

- inquadramento della componente;
- materiali e metodi;
- sintesi degli aspetti/impatti ambientali;
- le azioni di tutela nel progetto definitivo della variante di cantierizzazione;
- principali riferimenti negli elaborati del progetto di variante;
- rappresentazioni grafiche e fotografiche.

Componenti	FASE DI CANTIERE										Valutazione complessiva per componente	
	Siti nuovi			Siti già presenti								Cavidotto
	Salvertrand	Colombera	Maddalena	Zona Imbocco Est TdB	Piana di Susa Area Tecnica di Susa	Interconnessione e area Bussoleno	Clarea	Sito di Caprie	Sito di Torrazza P.le			
Sottosuolo												
Rischio idrogeologico												
Ambiente idrico sotterraneo												
Ambiente idrico superficiale												
Atmosfera												
Rumore												
Vibrazioni												
Campi elettromagnetici	n.a. (*)	n.a. (*)		n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)	n.a. (*)
Flora, Vegetazione												
Fauna												
Ecosistemi												
Suolo												
Presaggio e patrimonio storico culturale												
Salute pubblica												
VALUTAZIONE CUMULATIVA PER AREA DI STUDIO												<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Bilancio Complessivo rispetto al P.D. approvato </div>

Tabella 5 - Tabella di sintesi della variazione degli impatti ambientali rispetto al Progetto Definitivo approvato

(*) Zona non interessata, in fase di caratterizzazione, da opere progettuali che si configurano quali potenziali sorgenti di campi ELF (**). Nello scenario di costruzione, il cavidotto non risulta attivo (nello scenario di esercizio, invece, in relazione al cavidotto ed alla componente campi elettromagnetici, si ha una variazione molto migliorativa).

Scala di variazione degli impatti ambientali rispetto allo scenario di progetto definitivo approvato	
$-3 \geq x > -2$	Variazione peggiorativa
$-2 \geq x > -1$	Variazione moderatamente peggiorativa
$-1 \geq x > 0$	Variazione lievemente peggiorativa
0	Nessuna variazione
$0 < x \leq 1$	Variazione lievemente migliorativa
$1 < x \leq 2$	Variazione moderatamente migliorativa
$2 < x \leq 3$	Variazione migliorativa

13. SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Sottosuolo/Rischio Idrogeologico è stata caratterizzata a partire dal modello geologico di riferimento opportunamente aggiornato per comprendere le aree interessate dalla variante. L'aggiornamento del modello geologico deriva, oltre che da rilievi geologici di superficie, dalle informazioni provenienti dallo scavo del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

Dal punto di vista dell'inquadramento geologico, l'area si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare, nel settore oggetto di variante, le opere si svilupperanno nel Dominio strutturale dell'Ambin.

Per quanto concerne invece la geomorfologia, nelle aree di variante l'attuale morfologia è stata determinata da un complesso modellamento operato da diversi agenti morfogenetici (modellamento glaciale, processi di dinamica fluviale e fluviale-torrentizia, processi gravitativi di versante). Il quadro dei dissesti si caratterizza per fenomeni e forme riconducibili ai seguenti processi:

- Attività di versante (frane e valanghe);
- Attività fluvio-torrentizia dei settori in conoide;
- Attività fluviale di fondovalle.

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori che permettono di quantificare le modifiche indotte dalle opere in progetto. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Sottosuolo sono i seguenti:

- Volume di materiale scavato;
- Volume di rifiuti pericolosi;
- Generazione di punti di diffusione del gas Radon.

Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Rischio Idrogeologico sono i seguenti:

- Superficie esposta ai fenomeni di frana;
- Superficie esposta all'attività torrentizia;
- Superficie esposta al pericolo valanghe;
- Superficie esposta all'attività fluviale.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi naturali e la loro interferenza con aree di cantiere e settori di tracciato in sotterraneo/all'aperto sono state condotte simulazioni ad hoc integrative (in considerazione del nuovo scenario di scavo del Tunnel di base alla Maddalena) rispetto a quelle condotte nelle precedenti fasi di studio relative ai fenomeni di caduta massi ai fenomeni franosi e valanghivi.

La valutazione condotta che comporta un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione degli impatti ambientali per la componente Sottosuolo si è concentrata sulle nuove gallerie non presenti nelle precedenti fasi progettuali, capitalizzando le esperienze derivanti dallo scavo del cunicolo esplorativo della Maddalena. In particolare sono state valutate:

- la possibile presenza di gas Radon (con un valore da basso a medio);
- la gestione di materiali di scavo contenenti arsenico (da gestire come rifiuto);
- la gestione di materiali di scavo contenenti fibre potenzialmente asbestiformi (stoccati in sotterraneo);
- il rischio connesso alla possibilità di scavo in presenza di mineralizzazioni con radioisotopi naturali (previsto un livello di rischio basso).

Con riferimento al Rischio Idrogeologico per ciascun nuovo ambito operativo è stata valutata la pericolosità del fenomeno approfondendo l'analisi del rischio mediante una modellizzazione nei casi ritenuti di potenziale criticità, al fine della massima prevenzione. Per quanto riguarda le sezioni del tracciato (in sotterraneo o all'aperto), anche in questo caso sono state individuate interferenze con fenomeni di dissesto, in particolar modo in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e delle aree che si sviluppano all'aperto. Le interferenze con i fenomeni sono state valutate mediante idonee modellizzazioni che hanno permesso di valutarne la pericolosità e di fornire un dimensionamento progettuale tale da prevenire ogni possibile impatto negativo.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare le azioni progettuali per cui è necessario predisporre delle opere di mitigazione degli impatti, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Per la componente Sottosuolo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- regimazione delle acque superficiali e drenaggio presso le aree di cantiere;
- scenario di scavo e successiva gestione del materiale estratto;
- presidi per la valutazione del livello di radioattività del materiale di scavo e successiva gestione;
- presidi per il rilevamento delle variazioni del livello di radioattività ambientale in ambiente esterno (monitoraggio di atmosfera e ambiente idrico);
- monitoraggio per il controllo dei fenomeni di cedimento degli edifici/strutture.

Fase di esercizio

- monitoraggio delle concentrazioni di gas Radon nelle strutture in sotterraneo.

Per la componente Rischio Idrogeologico sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- installazione di barriere paramassi, presso l'area di cantiere della Maddalena, rilevato paramassi nelle aree di imbocco, messa in sicurezza puntuale del versante;
- sistema di monitoraggio dei massi e delle reti paramassi presso l'area di cantiere e di imbocco della Maddalena integrato con sistema di allarme

- canalizzazioni, opere di regimazione delle acque del torrente Clarea nell'area della Maddalena.

Fase di esercizio

- opere di difesa passive per mezzo di un rilevato paramassi a monte dell'area che ospiterà la centrale di ventilazione.

Monitoraggio eventuale del versante e dei potenziali blocchi instabili

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_[REDACTED]_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3B_0125: Relazione geologica tecnica
- PRV_[REDACTED]_C3B_7230: Galleria Maddalena – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica di dettaglio
- PRV_[REDACTED]_C3B_2040: Galleria Maddalena – Relazione piano di monitoraggio versante Maddalena
- PRV_[REDACTED]_C3B_0083: Relazione di sintesi (radioattività e radon, amianto, grisou)
- PRV_[REDACTED]_C3B_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo.

14. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La componente Ambiente Idrico Sotterraneo è stata caratterizzata a partire dal modello idrogeologico, che rimane coerente con le conoscenze acquisite durante le precedenti fasi di studio, integrato con le variazioni progettuali attuali e con l'esperienza derivante dallo scavo del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo delle acque sotterranee l'attuale conoscenza risulta essere arricchita rispetto alle fasi progettuali precedenti, che avevano preso in conto i dati relativi alla campagna di monitoraggio delle risorse idriche condotta nel periodo 2009 – 2012, in quanto sono disponibili i dati di monitoraggio del cunicolo esplorativo de la Maddalena. Il complesso idrogeologico che caratterizzano l'area di variante è costituito dal Complesso Idrogeologico 5 – Micascisti e gneiss: Unità d'Ambin.

MATERIALI E METODI

I dati di ingresso relativi alla componente su cui si è basato lo Studio sono quelli descritti al precedente punto, che ne hanno permesso prima la caratterizzazione, in seguito l'analisi degli impatti.

La valutazione degli impatti sulla componente è stata condotta mediante l'utilizzo di indicatori, secondo la metodologia già approntata nelle fasi di studio precedenti, che permettono di quantificare le modifiche indotte dal progetto di variante. Gli indicatori scelti per la valutazione degli impatti sulla componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono i seguenti:

- Grado di interferenza con la qualità dell'acquifero;
- Permeabilità degli acquiferi.

La valutazione condotta per ciascun ambito operativo oggetto di variante su ciascuna azione progettuale che comporti un impatto sulla componente, sia in termini di intensità che di durata, ha fornito un valore di impatto finale riportato in forma di matrice.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La valutazione degli impatti ambientali, che ha considerato il nuovo scenario di cantierizzazione, individua per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo i seguenti aspetti di criticità:

- potenziale alterazione dello stato qualitativo delle falde localizzate negli ammassi rocciosi a seguito di infiltrazione di sostanze inquinanti nel corso degli scavi in galleria;
- potenziali fenomeni di inquinamento puntuale a seguito di infiltrazioni di acque contaminate per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti presso le aree di cantiere;
- potenziali impatti negativi sulla qualità degli acquiferi legati a specifiche lavorazioni che verranno realizzate in alcuni settori (scavi in terreno, getti in calcestruzzo, abbancamento di materiale di scavo);
- potenziale inquinamento dei corpi idrici sotterranei per infiltrazione di acque meteoriche di prima pioggia.

La probabilità di impatto a lungo termine sui punti acqua sotterranei è ritenuta nulla per le opere in sotterraneo per le quali è prevista una impermeabilizzazione full-round.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

L'individuazione e la valutazione delle interferenze sulla componente hanno permesso di identificare le opere di mitigazione degli impatti che è necessario predisporre. Per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo sono state previste, qualitativamente, le seguenti opere mitigative:

Fase di cantiere

- adozione di un metodo costruttivo delle gallerie in grado di contrastare le venute d'acqua in galleria : il tunnel di base verrà scavato con una fresa mista scudata che, quando necessario crea al fronte di scavo una contropressione superiore alla pressione idrostatica della falda idrica, impedisce l'ingresso di acqua in galleria ; immediatamente dietro lo scudo della fresa, viene inoltre posto in opera un rivestimento in conci in calcestruzzo armato dotato di guarnizioni per renderlo impermeabile su tutto il perimetro della galleria quando la pressione dell'acqua è inferiore a 10 bar, ovvero per tutti i primi 6 km del tunnel di base
- definizione di un sistema di impermeabilizzazione full-round delle gallerie, per cui il drenaggio a lungo termine indotto dalle opere sui circuiti idrici sotterranei e la probabilità di isterilimento risultano nulli; per quanto riguarda l'eventuale interferenza a breve termine, si procederà con le cautele ed i dispositivi descritti in precedenza
- impermeabilizzazione delle aree di cantiere presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo;
- gestione delle acque di piattaforma e trattamento presso impianti appositi previsti.

Fase di esercizio

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

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

- Monitoraggio ante operam (AO)
- Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Monitoraggio post operam (PO).

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ [REDACTED]_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED]_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED]_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED]_C3C_0160: Piano di monitoraggio ambientale

- PRV_[redacted]_C3B_7230: Galleria Maddalena – Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica di dettaglio
- PRV_[redacted]_C3B_0095: Relazione idrogeologica di sintesi
- PRV_[redacted]_C3B_0097: Relazione punti d'acqua e sorgenti e analisi del rischio di impatto sulle sorgenti

15. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

In relazione alle nuove aree oggetto della variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena, area di lavoro di Colombera ed area industriale di Salbertrand), nello studio di impatto ambientale si sono esaminate le principali pressioni indotte dalle previste azioni di progetto, sulla componente "acque superficiali, nonché i conseguenti potenziali impatti attesi.

Dal punto di vista geologico e geomorfologico, l'elemento dominante che caratterizza l'area in esame è rappresentato dal bacino del fiume Dora Riparia che percorre tutta l'asta valliva della Valle di Susa, fino allo sbocco nella pianura torinese, e che rappresenta un sistema di drenaggio molto articolato ed esteso dei contributi idrici provenienti dai versanti in sinistra e destra idrografica.

La fase preliminare dello studio si è basata su un'analisi dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua interessati dalla variante in oggetto (fiume Dora Riparia e relativo affluente in sinistra idrografica Torrente Clarea), i con l'ausilio della bibliografia presente, degli esistenti strumenti territoriali di pianificazione e dei dati di monitoraggio svolti sia dagli Enti pubblici sia da TELT. La successiva fase dello studio ha interessato la valutazione degli impatti generati dalle modifiche progettuali di cui alla variante di cantierizzazione. Nell'ultima parte dello studio sono state individuate le misure di mitigazioni che si dovranno attuare per salvaguardare lo stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali, conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente.

MATERIALI E METODI

La caratterizzazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici limitrofi alle nuove aree di studio si è basata, in questa fase, sull'analisi dei dati dei rilievi eseguiti dall'ARPA Piemonte, nell'ambito delle aree significative presidiate dalla rete regionale di controllo, nonché sulle risultanze delle indagini effettuate da TELT, laddove disponibili; infatti, in relazione alla realizzazione del cunicolo esplorativo de La Maddalena (Chiomonte), dall'anno 2012 (ante operam) TELT svolge attività di monitoraggio ambientale dei corpi idrici superficiali (fiume Dora e torrente Clarea). Tali attività si configurano quale strumento atto a controllare/prevenire le potenziali alterazioni delle acque conseguenti a pressioni eventualmente esercitate dall'insediamento cantieristico (scarichi idrici di tipo civile e industriale, dispersioni accidentali di natura chimica ecc.).

Ai fini dell'individuazione degli impatti generati, durante l'esecuzione dei lavori, sulla componente in esame, è risultato fondamentale lo studio dettagliato del previsto ciclo di gestione integrata delle acque in fase di cantierizzazione. Si evidenzia che i principi basilari che regolamenteranno, in generale, la gestione delle acque, reflue e di approvvigionamento, nelle previste aree di cantiere oggetto del presente studio, sono coerenti con la logica che ha caratterizzato il progetto definitivo approvato.

Tali principi generali sono stati dettagliatamente contestualizzati nell'ambito delle singole aree coinvolte dalla variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena ed area industriale di Salbertrand).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Nello Studio d'Impatto Ambientale sono stati considerati gli impatti, in fase di costruzione, connessi alle aree coinvolte dalla variante di cantierizzazione (area di imbocco di Maddalena e area Industriale di Salbertrand).

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

- dal punto di vista dell'impatto qualitativo, l'applicazione di un corretto ciclo di gestione delle acque, in fase di cantiere, consentirà di minimizzare il potenziale rischio di compromissione dello stato di qualità dei corpi idrici interessati dalle lavorazioni. In particolare, l'adozione di un appropriato trattamento depurativo delle acque reflue (acque industriali, di drenaggio dallo scavo delle opere in sotterraneo e di prima pioggia) e di un idoneo sistema di monitoraggio della qualità delle acque, consentirà di dominare il processo di interazione con la risorsa, verificando il rispetto dei limiti legislativi imposti per lo scarico in corpo recettore superficiale (Fiume Dora Riparia);
- per quanto concerne l'impatto quantitativo, ascrivibile agli scarichi delle acque reflue nei corpi idrici recettori (Fiume Dora Riparia) nonché agli eventuali prelievi per fini industriali, si segnala che si massimizzerà, per quanto possibile, la strategia del riutilizzo dell'acqua reflua trattata per fini industriali, evitando in tal modo prelievi diretti della risorsa idrica e limitando le portate di scarico nei corpi recettori.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per i corpi idrici superficiali poste in essere sono:

- appropriata regimazione delle acque meteoriche e di ruscellamento superficiale al fine di prevenire la relativa infiltrazione e immissione nei corpi idrici superficiali, limitando in tal modo eventuali intorbidimenti o sversamenti accidentali;
- impermeabilizzazione e protezione delle eventuali aree in cui sono stoccate/manipolate sostanze pericolose, al fine di evitare la relativa dispersione accidentale al suolo e nel reticolo idrografico;
- trattamento depurativo delle acque reflue industriali e di drenaggio (provenienti dagli scavi in sotterraneo) per garantire il rispetto dei limiti legislativi imposti per lo scarico in corpo idrico superficiale;
- monitoraggi specifici sulla risorsa idrica per valutare il trend dello stato di qualità ambientale;

implementazione di un corretto sistema di gestione ambientale ed applicazione delle best practice disponibili per evitare rischi di potenziale intorbidimento ed inquinamento della matrice acquosa.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_ [REDACTED] _C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED] _C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED] _C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ [REDACTED] _C3A_7860: Area industriale Salbertrand - Relazione tecnico illustrativa;
- PRV_ [REDACTED] _C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Colombera.

16. ATMOSFERA

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Per caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera, sono stati analizzati i documenti redatti da Arpa Piemonte, Provincia di Torino e Regione Piemonte, con particolare riferimento a:

- Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2016 – ARPA Piemonte, Regione Piemonte
- Uno sguardo all'aria - Relazione annuale sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria – Anno 2015 – Arpa Piemonte, Provincia di Torino
- Monitoraggio ambientale eseguito da TELT (2013-in corso) relativo alla realizzazione del cunicolo esplorativo de la Maddalena.

I dati rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria di cui sopra, hanno evidenziato una complessiva tendenza al miglioramento della qualità dell'aria nell'ultimo decennio, al netto della variabilità meteorologica annuale, ma rimanendo ancora presente la criticità del territorio a rispettare i valori limite e obiettivo per la protezione della salute umana, in particolare dell'area urbana torinese.

Per quanto riguarda la Val di Susa, le condizioni relativamente favorevoli della qualità dell'aria sono dovute all'elevata dinamicità atmosferica caratteristica delle valli alpine; si conferma la notevole influenza dei meccanismi di diluizione e rimozione ad opera dei fenomeni meteorologici nel determinare i livelli degli inquinanti atmosferici.

Il monitoraggio ambientale relativo alla galleria della Maddalena è stato condotto sul particolato aerodisperso per le frazioni del PM10 e PM2,5. I valori medi di PM10 si sono rivelati sovrapponibili a quelli registrati in ante operam; pertanto la sorgente per questo inquinante è stata identificata nelle emissioni da traffico veicolare esterno, indipendentemente dall'attività di cantiere. Il controllo della qualità dell'aria è stato condotto anche sui seguenti inquinanti atmosferici: monossido di carbonio, biossido di zolfo, ossidi azoto, benzene, ozono. Per questi parametri non sono stati registrati significativi deterioramenti delle concentrazioni ambientali rispetto alla situazione misurata in fase ante operam, né superamenti delle soglie ambientali dettate dalla vigente normativa.

La caratterizzazione è basata sui dati modellistici forniti da Arpa Piemonte che assicurano la copertura spaziale in tutto il territorio piemontese. Poiché questi dati costituiscono l'input meteorologico dello studio di dispersione presentato nel Tomo 2 del Quadro di riferimento Ambientale in questa analisi si è condiviso di utilizzare l'anno 2010 poiché è l'anno più recente tra quelli ricostruiti alla risoluzione orizzontale di 1 km da Arpa Piemonte.

MATERIALI E METODI

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria conseguente alle attività di cantiere con particolare riguardo alle emissioni di polveri (PM₁₀ e PM_{2,5}) ed inquinanti gassosi (ossidi di azoto) è stata sviluppata mediante un modello di dispersione degli inquinanti in atmosfera. La configurazione delle sorgenti mediante geometrie particolari e l'orografia complessa del terreno hanno determinato la scelta di adottare un sistema modellistico tridimensionale completo.

Il modello di dispersione è stato alimentato dai seguenti dati di input:

- dati meteorologici, microclimatici e morfologici,

- dati progettuali.

La modellazione è stata sviluppata attraverso il sistema modellistico ARIA/Industry composto dai seguenti codici:

- Swift/Minerve,
- SurfPro,
- Spray.

Nella fattispecie, i primi due codici consentono la ricostruzione dei campi meteorologici, mentre il terzo permette la modellazione della dispersione atmosferica, consentendo di calcolare le concentrazioni al suolo delle sostanze emesse dalle varie sorgenti considerate.

Per verificare il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa vigente, le mappe dell'impatto stimato negli anni considerati devono essere accompagnate dalle corrispondenti mappe di impatto cumulato: anche in questo studio pertanto le ricadute dei cantieri della linea NLTL sono state sommate ai valori di fondo derivati dalla valutazione modellistica della qualità dell'aria (VAQ), effettuata per conto della Regione Piemonte, e forniti dall'Area Previsione e Monitoraggio dell'Arpa per l'anno 2010, definiti concordemente alla meteorologia considerata.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Lo studio riguarda l'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria delle attività legate alla costruzione della NLTL secondo il progetto in variante denominato PRV.

Sulla base dei dati disponibili, è stata predisposta una stima emissiva che tiene conto delle migliori tecnologie che dovranno essere applicate nei cantieri in ottemperanza alle prescrizioni delle fasi progettuali precedenti, oltre che nella scelta dei mezzi dedicati al trasporto di materiale (su gomma) tra i diversi siti operativi. Poiché i lavori si articoleranno su un orizzonte temporale decennale, tenendo conto del cronoprogramma sono stati definiti due scenari realistici, in grado di consentire la valutazione delle condizioni che si potrebbero verificare nel corso del progetto negli anni in cui è previsto il massimo carico di attività con impatto sulla qualità dell'aria.

I due scenari, relativi all'anno 5, con il massimo della attività di scavo sovrapposte, e all'anno 7, quando sarà attivo anche il cantiere presso l'imbocco est del Tunnel di Base per l'allestimento del tratto di ingresso, sono stati simulati in un anno meteorologico tipo.

Lo studio indica un incremento delle concentrazioni di inquinanti atmosferici molto localizzato intorno alle aree di lavoro, sia in termini di biossido di azoto sia di polveri, con valori massimi che si presentano nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere, al più dell'ordine del 18% del valore limite di legge (per il PM10). L'adozione delle migliori tecnologie disponibili, in ottemperanza alle prescrizioni della delibera CIPE, consente di ridurre notevolmente l'impatto in termini di ossidi di azoto, mentre le concentrazioni di polveri, in massima parte di origine non esausta, risultano confrontabili con i valori previsti nello studio di accompagnamento al progetto definitivo approvato. Già in quel contesto, infatti, era stata ipotizzata l'implementazione di strategie ottimali di contenimento delle polveri fuggitive. Per quanto riguarda la logistica di spostamento dei materiali, sebbene la variante comporti flussi superiori di mezzi pesanti lungo l'autostrada A32 rispetto al progetto definitivo approvato, l'utilizzo di una flotta che rispetti lo standard EURO VI consente una drastica riduzione delle emissioni esauste, in particolare di ossidi di azoto, con un incremento trascurabile delle concentrazioni inquinanti.

L'analisi dell'impatto cumulato (considerando cioè anche i livelli di inquinanti già presenti nell'aria ambiente) ha confermato l'assenza di criticità in tutta l'area coperta dallo studio. Il solo indicatore che, in particolari condizioni meteorologiche, potrebbe superare il valore limite fissato dal D. Lgs. 155/2010 è il 90° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM10, nelle immediate vicinanze dei cantieri: i valori attesi in corrispondenza dei recettori più esposti si mantengono ben inferiori ai valori limiti in entrambi gli scenari considerati. Relativamente ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte, la variante al progetto non comporta modifiche significative delle attività. In linea con quanto osservato per i cantieri della Piana di Susa, anche in queste aree ci si può attendere un ulteriore decremento dei livelli stimati nell'ambito del progetto definitivo approvato, legati al miglioramento delle prestazioni emissive delle macchine operatrici. Inoltre, in tale variante, il conferimento del marino nel sito di Caprie avverrà esclusivamente con motrici elettriche, così come già previsto per il sito di Torrazza Piemonte, minimizzando l'impatto lungo la linea ferroviaria.

Per quanto riguarda infine la protezione della vegetazione e degli ecosistemi, la riduzione delle attività nella Piana di Susa e in particolare l'eliminazione dello scavo all'imbocco Est del Tunnel di Base comporta un impatto del tutto trascurabile nella zona di protezione denominata "Oasi xerotermitiche - Orrido di Chianocco", mentre persiste il superamento del valore limite pari a 30 µg/m³ nei punti più prossimi alle aree urbanizzate in conseguenza dei

valori di fondo attualmente presenti.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Al fine di contenere le emissioni in atmosfera, come già previsto nel progetto definitivo approvato, si applicheranno interventi utili a mitigare la dispersione di particelle sospese e di possibili inquinanti e della loro conseguente deposizione al suolo.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, in linea con il progetto approvato, è previsto di:

- pavimentare le aree di cantiere;
- pulire i piazzali delle aree di lavorazione;
- inumidire le aree ed i materiali prima degli interventi di demolizione e di scavo;
- bagnare i cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di stoccaggio;
- utilizzare impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, impianti o attrezzature;
- proteggere i materiali polverosi depositati in cantiere (es. cementi, sabbia ecc.) con teli, tettoie, contenitori o imballaggi;
- porre il divieto di accendere fuochi in cantiere per bruciare materiali o rifiuti;
- porre il divieto di frantumare in cantiere materiali che potrebbero produrre polveri e fibre dannose per l'ambiente senza opportune misure di prevenzione atte ad evitare dispersioni nell'aria;
- installare un impianto di ventilazione che consenta l'abbattimento degli inquinanti in galleria, in particolare al fronte di scavo.

Per proteggere la viabilità interessata dei mezzi di cantieri saranno prese le seguenti misure:

- pulire le ruote dei mezzi ogni volta che, dal cantiere, devono accedere alla pubblica via;
- pulire le sedi stradali utilizzate dal traffico di cantieri e di quelle che non possono essere pavimentate.

Per ridurre le emissioni dai cantieri sarà necessario:

- limitare l'utilizzo di mezzi e macchinari con motori a scoppio per lo stretto necessario alle operazioni di cantiere e manutenzione dei dispositivi di scarico;
- rispettare la pianificazione delle attività di manutenzione sui macchinari al fine di mantenerne le prestazioni, in particolare sulle emissioni in atmosfera, come da libretto di uso e manutenzione.

Inoltre i nastri trasportatori e gli impianti di betonaggio, di valorizzazione, di prefabbricazione dei conci, di produzione aria industriale, di ventilazione e di caricamento su treno verso i siti di Caprie e Torrazza Piemonte saranno provvisti di schermature ed altri accorgimenti per contenere le emissioni di polveri.

I depositi temporanei dei materiali di scavo saranno composti da vani ricavati all'interno di strutture coperte in grado di contenere le polveri, evitandone la dispersione in atmosfera. All'interno dei cantieri i movimenti dei materiali, quali il marino proveniente dallo scavo ed i materiali necessari per la costruzione, avverranno mediante nastri trasportatori chiusi.

Il progetto di variante porta ad una variazione delle configurazioni di scavo e delle opere nella zona di Maddalena (si veda ad es. la relazione PRV_█_C30_7190: Relazione descrittiva sulla scelta della nuova posizione dell'Area di Sicurezza di Clarea e della configurazione della nuova galleria di Maddalena 2), generando parti di opere che non hanno particolari

funzionalità in fase di esercizio. Queste gallerie saranno dunque utilizzate per lo stoccaggio delle rocce verdi. Lo stoccaggio in sotterraneo anziché l'evacuazione via treno ed il cambiamento del metodo di scavo (TBM anziché martello demolitore) porta a cambiamenti notevoli in merito alla logistica ed al confezionamento dello smarino.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_[REDACTED]_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_[REDACTED]_C3C_0160: Piano di monitoraggio ambientale.

17. RUMORE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Al fine di esaminare la componente “rumore” è stata predisposta un’analisi dello stato di fatto che ha previsto una campagna di rilievi fonometrici sul territorio della Val di Susa interessato dal progetto di variante della cantierizzazione.

Le misure sono servite ad inquadrare il clima acustico attualmente presente in valle e a definire le sorgenti caratterizzanti, in particolar modo le infrastrutture ferroviarie e stradali già presenti. Dall’analisi dei risultati è emerso che, già allo stato attuale, per alcune zone i limiti normativi vengono disattesi da livelli di clima acustico superiori a quanto richiesto dai Piani di Classificazione Acustica (di Salbertrand e Chiomonte).

Sulla base di tale quadro di *ante operam* è stato valutato l’impatto acustico dei futuri cantieri.

MATERIALI E METODI

Per l’approfondimento della componente “rumore” sono stati approntati dei modelli di simulazione dell’impatto acustico delle aree di cantiere.

Analogamente a quanto fatto per il Progetto Definitivo Approvato, una prima fase di lavoro è stata impiegata per i sopralluoghi volti all’analisi dello stato di fatto e all’individuazione dei ricettori sensibili (scuole, ospedali, casi di cura etc.) ovvero luoghi per i quali “la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione”.

Per approfondire la conoscenza dello stato attuale, inoltre, è stata svolta una campagna di rilievi acustici volti, oltre che alla definizione degli attuali livelli di rumorosità, anche alla caratterizzazione delle sorgenti già attualmente presenti. Più in particolare sono state svolte indagini su cinque punti: uno sul territorio di Chiomonte e quattro su quello di Salbertrand (maggiormente approfondita poiché per quest’ultima area non si avevano dati a disposizione).

Le misure hanno avuto durata settimanale e si sono svolte con continuità nel corso delle 24 h, registrando i livelli sia per il periodo diurno (h 6:00-22:00) che per quello notturno (h 22:00-6:00). La registrazione di uno stato *ante operam* è servita sia come base per il confronto con i livelli acustici che si svilupperanno durante le fasi delle lavorazioni sia per costruire un modello di simulazione verosimile.

ESITI DELL’ANALISI AMBIENTALE

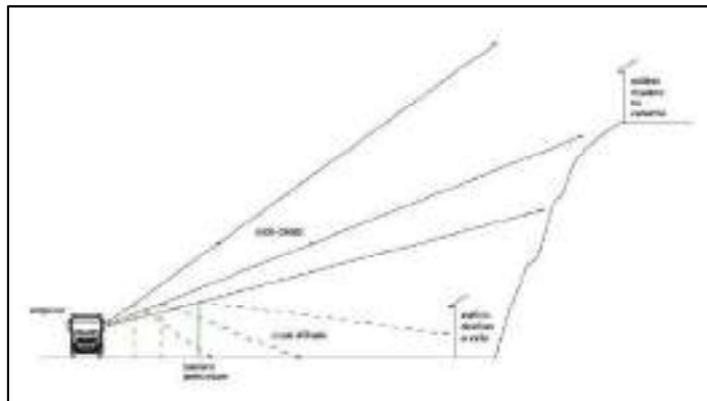
La campagna di rilievi fonometrici ha messo in luce, per quasi tutti i punti indagati, superamenti nei livelli di immissione sonora previsti dai Piani di Classificazione Acustica sia di Chiomonte che di Salbertrand.

Per contro la modellazione acustica ha restituito valori emissivi molto contenuti, grazie all’attenta progettazione di spazi confinati in cui ubicare gli impianti più rumorosi. Analogamente sia i nastri trasportatori che il sistema di caricamento su treno sono stati pensati in modo da contenere le emissioni rumorose (e le dispersioni in atmosfera). Grazie a questa progettazione integrata, i cantieri incidono molto limitatamente sul clima acustico pre-esistente e anche i ricettori sensibili più vicini (es. della residenza per anziani “Galambra” a Salbertrand) non risentono delle lavorazioni.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Stante la morfologia dei luoghi – aree di cantiere concentrate sul fondo valle - si è ritenuto

più opportuno operare sulla mitigazioni della sorgente rumorosa piuttosto che tentare di contenere le emissioni sonore tramite l'utilizzo di barriere antirumore. L'immagine seguente illustra, a tal proposito, i limiti nell'utilizzo di schermi fonoisolanti perimetrali di cantiere nel caso di conformazioni morfologiche vallive.



Per tale motivo, come già anticipato al punto precedente, si è preferito puntare sul contenimento delle emissioni direttamente alla sorgente. Più in dettaglio sono stati previsti i seguenti accorgimenti:

- completa coibentazione e chiusura dei nastri trasportatori e delle torrette di loro pertinenza;
- impianti più rumorosi confinati dentro a capannoni (impianto prefabbricazione conci, impianto di betonaggio, impianto aria industriale etc.)
- chiusura dei locali officina al fine di evitare lavorazioni di tipo manuale/artigianale in ambiente esterno;
- coibentazione dei motori dei ventilatori per la ventilazione in galleria;
- caricamento treni all'interno di silos.

Inoltre un monitoraggio in continuo permetterà di intervenire tempestivamente qualora dovessero manifestarsi situazioni di disturbo.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_█_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7499: Relazione tecnica delle aree oggetto di variante;
- PRV_█_C3A_7860: Area industriale Salbertrand - Relazione tecnico illustrativa;
- PRV_█_C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Colombera.

18. VIBRAZIONI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Per la componente “vibrazioni” sono state condotte delle misure sull’area di Salbertrand con lo scopo di valutare le modalità di trasmissione delle vibrazioni nel terreno e verso gli edifici potenzialmente oggetto di disturbo.

Le misurazioni sono state eseguite con due differenti sorgenti:

- il transito dei convogli ferroviari, al fine di quantificare l’entità delle vibrazioni e di osservare le modalità della loro attenuazione in funzione della distanza dal binario di corsa;
- la generazione di un impulso sul terreno, tramite una massa battente, del peso di circa 30 kg, appesa tramite una carrucola ad un treppiede di sostegno, lasciata cadere dall’altezza di circa 2m al fine di definire la funzione di trasferimento tra due punti noti.

I rilievi condotti non hanno messo in luce alcuna criticità.

Per l’area di Maddalena non sono state ritenute necessarie delle misure poiché la componente è già ampiamente monitorata allo stato attuale - nel corso dello scavo del cunicolo esplorativo - e non sono mai state riscontrate criticità né problematiche legate alle vibrazioni.

MATERIALI E METODI

Le misurazioni sono state eseguite in due differenti aree di riferimento:

- l’area di pertinenza della stazione ferroviaria, per misurazioni di vibrazioni sul terreno in vicinanza della futura area di attività del cantiere in progetto e del fascio binari previsto per la partenza dei treni carichi di smarino verso i siti di Caprie e Torrazza Piemonte;
- l’area della vicina borgata del comune di Salbertrand che si affaccia sulla piazza della stazione, con particolare riferimento all’edificio della casa di riposo “Galambra” in cui è stato possibile effettuare misurazioni di caratterizzazione della trasmissione di vibrazioni dalla base dell’edificio stesso ai solai del primo piano.

Le postazioni di misura sul terreno sono state collocate ad una distanza di circa 2.5m e 20m dal binario dispari del fascio binari di Salbertrand (e dunque sul lato nord della linea, verso il paese). A causa della presenza di ballast e di terreno non sufficientemente compatto nell’area della stazione, non è stato possibile fissare le sonde accelerometriche direttamente al suolo o su eventuali affioramenti rocciosi; si è provveduto, quindi, a fissare i medesimi su manufatti artificiali aventi come caratteristica quella di essere fortemente solidali con gli strati più profondi del terreno e non solo con lo strato superficiale. In particolare la sonda in vicinanza del binario è stata collocata su un blocco in cemento affiorante dal terreno e quella a maggiore distanza sulla rotaia di un binario morto in disuso.

Per le indagini strumentali sulla trasmissione di vibrazioni nell’edificio della casa di riposo “Galambra” le sonde accelerometriche sono state collocate contemporaneamente alla base dell’edificio ed al centro del solaio di una camera da letto al primo piano. In tal modo è stato possibile quantificare la trasmissione del segnale vibrazionale verso gli ambienti abitativi e valutare anche l’eventuale presenza di risonanze proprie dei solai.

Tali dati sono, poi, stati implementati all’interno di un modello di calcolo al fine di stabilire, con metodologia previsionale, le eventuali criticità durante le fasi di cantierizzazione. Tale modellazione, tuttavia, ha restituito risultati privi di criticità e di superamenti dei livelli

stabiliti dalle norme tecniche di settore (UNI9916, UNI9614).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Nell'area di cantiere di Salbertrand la principale fonte di vibrazioni verso i ricettori di riferimento sarà costituita dalla movimentazione dei convogli ferroviari destinati al trasporto dello smarino fino ai siti di Caprie e Torrazza Piemonte.

Le modalità operative di carico del materiale saranno tali da rendere necessaria la movimentazione dei convogli a ridottissima velocità nell'ambito dell'area di cantiere sia perché si tratta di un'area di arrivo/partenza (e non di un'area di transito) sia perché il convoglio sarà di volta in volta collocato in modo tale da posizionare i vagoni al di sotto del silos di caricamento con spostamenti, quindi, dell'ordine di pochi metri ogni volta.

I livelli di vibrazione stimati presso gli edifici della borgata del Comune di Salbertrand, che si trova in vicinanza della linea ferroviaria e della futura area di cantiere in progetto, si manterranno al di sotto dei limiti indicati dalla norma tecnica di riferimento UNI9614.

Si prevede pertanto che gli edifici ricettori presenti nella zona non saranno oggetto di disturbo da vibrazioni indotte dalle attività di carico del materiale sui treni.

Per l'area della Maddalena, come già anticipato al primo punto, il monitoraggio in corso (durante lo scavo del cunicolo esplorativo) non ha mai rilevato superamenti delle soglie sopracitate né problematiche legate alla componente; pertanto – per analogia – si ritiene che anche per le lavorazioni a seguire saranno rispettati i valori limite delle norme tecniche.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Il compito di verificare con continuità le conclusioni a cui si è pervenuti in fase di analisi è affidato al monitoraggio ambientale poiché, non essendoci criticità, non vi è necessità di interventi mitigativi.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_█_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7510: Relazione tecnica delle aree oggetto di variante;
- PRV_█_C3A_7860: Area industriale di Salbertrand - Relazione tecnico-illustrativa;
- PRV_█_C3A_6037: Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Area Colombera.

19. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

L'alimentazione elettrica dell'infrastruttura in progetto prevede la realizzazione della linea primaria 132 kV, in doppia terna, di collegamento tra la sottostazione di Venaus ed il nuovo impianto di Sottostazione elettrica (SSE) / Posto di Alimentazione (PdA) di Susa. Nell'ambito della nuova fase di studio, oggetto della presente, è stata proposta una variante progettuale di una porzione del tracciato della linea primaria 132 kV prevista da Progetto Definitivo approvato.

In particolare, la porzione di tracciato in variante del cavidotto, rispetto al Progetto Definitivo approvato, parte dall'intorno areale della progressiva 1+400 della linea primaria (zona immediatamente a monte dell'area in cui la proiezione della nuova galleria ferroviaria sottopasserà la SP 210) fino al ponte sulla Dora (le restanti porzioni di tracciato del cavidotto risultano invariate rispetto al Progetto Definitivo approvato).

Nel dettaglio, nell'intorno della progressiva km 1+400 del cavidotto, è prevista la realizzazione di due collegamenti verticali (pozzi profondi circa 50 m) per permettere ai cavi di raggiungere la quota a cui corre il tracciato ferroviario, che si sviluppa all'interno del Tunnel di Base: il primo dei due collegamenti sarà utilizzato per raggiungere la canna dispari del tunnel, mentre il secondo per raggiungere quella pari. Il cavidotto intercetterà la sede ferroviaria alla progressiva 56+380 circa: da questo punto, fino all'imbocco lato Italia del tunnel (km 61+217 BP) il cavo sarà posato in sede ferroviaria.

A partire dall'imbocco est, le due terne (provenienti dalle canne pari e dispari del Tunnel di Base) attraverseranno la stazione internazionale di Susa, allocate in canalette prefabbricate in c.a. al di sotto dei marciapiedi dei binari di precedenza pari e dispari. Successivamente il tracciato del cavidotto, a partire dal ponte sul Fiume Dora (laddove i cavi verranno posati entro canalette chiuse in cls armato e riempite con sabbia ben compattata), si sovrapporrà al percorso previsto in fase di progettazione definitiva approvata, proseguendo in sede ferroviaria fino al piazzale di PdA/SSE di Susa, dove terminerà il percorso (km 7+800).

MATERIALI E METODI

Alla luce della configurazione di variante del tracciato dell'elettrodotto 132 kV, di cui sopra, il preposto Gruppo di Progettazione ha aggiornato e rivisitato lo studio relativo al censimento dei recettori ubicati a ridosso del cavidotto verificando, mediante software informatico, i relativi livelli di esposizione magnetica.

Le risultanze di tale studio ed i criteri metodologici applicati sono dettagliatamente descritti negli elaborati PRV_ C2B_2083: Dossier di raccolta Schede fabbricati interferiti e PRV_ C2B_2084: Approfondimento progettuale CEM – Relazione generale.

In particolare lo studio di impatto si è basato sul censimento ed analisi di tutti i fabbricati presenti ad una distanza minore di 5 volte circa la fascia di rispetto.

Ai fini dello studio di cui sopra sono state considerate tutte le sorgenti di campo magnetico a 50 Hz presenti sul territorio nelle zone limitrofe ai nuovi impianti. Inoltre, sono state considerate le fasce di rispetto delle sorgenti di campo magnetico esistenti (comunicate dai gestori) e delle nuove sorgenti di campo elettromagnetico (calcolate con programma informatico).

Si precisa che per il calcolo del campo elettromagnetico presso i recettori, è stato utilizzato

dal preposto gruppo di progettazione l'applicativo WINEDT. L'algoritmo utilizzato implementa la procedura indicata dalla Norma CEI 211.4 Ed. 2008 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", come prescritto dall'art. 5.1.2 del DM 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

La variante progettuale più significativa, relativa al nuovo cavidotto in doppia terna 132 kV, presenta un intrinseco ed implicito effetto mitigativo legato alla posa dei cavi nelle gallerie ed alla conseguente assenza di interferenza con i luoghi tutelati di cui alla vigente normativa di settore (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore).

In relazione alle ulteriori porzioni del cavidotto in variante, il cui tracciato non si sviluppa in galleria, sono state eseguite apposite analisi modellistiche per verificare l'esposizione magnetica dei ricettori ubicati lungo il tracciato dell'elettrodotto. Da tali verifiche è emerso che, a meno del recettore RT76 che si configura quale "non tutelato" (rudere di rilevanza storica), nessun recettore tutelato (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore) ad oggi presente sul territorio, e in situazione attuale di esposizione conforme alle prescrizioni di norma, sarà esposto ad un valore di campo elettromagnetico superiore all'obiettivo di qualità pari a 3 μ T, pur considerando l'effetto di campi magnetici prodotti dagli elettrodotti già esistenti sul territorio.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Alla luce di quanto sopra, a meno dell'installazione della canaletta schermante in acciaio tra le pk61+000 e 62+000 (presso la Stazione internazionale di Susa) e tra le pk 57+700 e 58+700 (in galleria), prevista dai progettisti sulla base degli approfondimenti condotti in sede degli studi di compatibilità elettromagnetica verso impianti terzi (rif. elaborato PRV_C2B_0721) non è prevista l'attuazione di ulteriori particolari misure di mitigazione.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_0099: Carta delle principali infrastrutture tecnologiche e delle sorgenti elettromagnetiche - zone Susa e Bussoleno e cavidotto Venaus-Susa
- PRV_C2B_2083: Dossier di raccolta Schede fabbricati interferiti
- PRV_C2B_2084: Approfondimento progettuale CEM – Relazione generale
- PRV_C2B_2085-B e PRV_TS3_C2B_2086-B: Corografia di tracciato con indicazioni recettori interferiti - tav. 1 di 2/ tav. 2 di 2.

20. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

La trattazione del sistema naturale e delle rispettive componenti si è focalizzata sulle nuove aree interessate dal progetto di variante, in particolare La Maddalena, il cui cantiere è stato ampliato rispetto al progetto definitivo, e Salbertrand, individuata come nuova area industriale. Lo stato iniziale dell'ambiente per questa componente si è basato principalmente su rilievi in campo di dettaglio svolti nel corso del 2016, riguardanti la flora, la vegetazione e la fauna. Per quanto riguarda l'area di Maddalena, sono inoltre stati utilizzati, come dati di input, gli esiti del monitoraggio del cunicolo esplorativo. Per quanto riguarda l'area SIC "Gran Bosco di Salbertrand", è stata consultata la letteratura disponibile.

L'area di Maddalena presenta, a ovest del Clarea, aree antropizzate e compromesse dalla presenza del cantiere in essere, mentre a est di questo, sono presenti formazioni boscate continue. L'area industriale di Salbertrand si localizza invece su un'estesa superficie principalmente compromessa dalla presenza di attività antropiche, sulla quale solo marginalmente sono presenti superfici naturaliformi. Va tuttavia segnalato che il tratto di Dora Riparia prossimo all'area industriale di Salbertrand presenta un elevato valore naturalistico. Come tutti gli ambiti fluviali infatti, la Dora Riparia costituisce elemento portante della rete ecologica, il cui stato di qualità condiziona l'equilibrio di molte comunità vegetali e animali dalle peculiari esigenze ecologiche.

MATERIALI E METODI

I rilievi svolti hanno seguito le metodiche adeguate per ciascuna componente. Per quanto riguarda la componente cartografica, sono state realizzate le carte dei Piani Forestali Territoriali in scala 1:10.000, attingendo dalla cartografia disponibile sul sito della Regione Piemonte, opportunamente aggiornata con gli esiti dei rilievi condotti. Carte di maggior dettaglio, in scala 1:2500, sono inoltre state realizzate con riferimento alla legenda Corine Biotopes (III, IV e V livello), riconosciuta e utilizzata a livello europeo con riferimenti puntuali agli habitat riportati nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE. La denominazione degli habitat secondo la legenda Corine Biotopes deriva dalla traduzione dal testo originale (AA.VV., 1991), supportata dalla consultazione del documento "Gli habitat in Carta della Natura", a cura del Dipartimento Difesa della natura (ISPRA). L'attribuzione dei codici è stata effettuata principalmente su base fisionomica, supportata in taluni casi dall'esecuzione di rilievi floristici e vegetazionali.

Ad integrazione di quanto già disponibile (es. ittiofauna), sono stati condotti rilievi specifici sulla fauna, ossia:

- indagini erpetologiche (Anfibi e Rettili);
- indagini teriologiche (Mesoteriofauna e Chiroterofauna (pipistrelli)).

Lo studio ha inoltre analizzato gli aspetti riguardanti la rete ecologica, utilizzando i 2 modelli di analisi sviluppati da ARPA Piemonte "BIOMOD" (che esprime la biodiversità potenziale a partire dall'affinità territoriale specie/habitat e l'idoneità ambientale di singole specie) e FRAGM (che esprime la connettività ecologica e la permeabilità biologica sulla base di fattori limitanti naturali o antropici).

ESITI DELLE ANALISI AMBIENTALI

Nell'area di Maddalena, per la presenza del cantiere già in essere, sono presenti estese superfici antropizzate; le nuove aree di ampliamento interessate dal presente Progetto di Variante riguardano rispettivamente superfici boscate localizzate sia in destra, che in sinistra idrografica del torrente Clarea. Lungo le sponde dello stesso sono presenti formazioni arbustive ripariali a salici, con presenza diffusa della problematica *Buddleja davidii*, specie esotica di tipo invasivo e infestante.

L'area interessata dal parcheggio in località Colombera risulta già compromessa dal punto di vista naturalistico, in quanto trattasi di un'area antropizzata, di alcuna rilevanza ambientale; i rilievi faunistici condotti nell'area di Colombera hanno messo in evidenza la frequentazione dell'area da parte di numerose specie, non di particolare rilevanza. Per quanto riguarda i pipistrelli, merita segnalare il rinvenimento della specie "*Myotis bechsteinii*", particolarmente legato alla vegetazione forestale d'alto fusto con cavità arboree utilizzate come rifugi e di maggiore interesse conservazionistico.

L'area di Salbertrand individuata come area industriale, dal punto di vista vegetazionale non presenta particolari peculiarità, anche se merita segnalare il rinvenimento, all'interno della pineta di pino silvestre presente nella porzione ovest del previsto cantiere, di una stazione di specie rara (per dettagli si rimanda alla trattazione specifica del Tomo 1 dello Studio di Impatto Ambientale). Prevalgono tuttavia ambienti ampiamente rimaneggiati e compromessi dal punto di vista naturalistico. Di grande pregio naturalistico è risultato invece il tratto di Dora Riparia immediatamente adiacente l'area industriale; in questo tratto, fino a dove, più a sud, l'alveo diventa più inciso, il corso d'acqua presenta ambienti di greto molto ampi e diversificati per la presenza di comunità vegetali legate a differenti esigenze ecologiche: ambienti di acque ferme e debolmente fluenti, greti vegetati, comunità di interrimento, praterie umide e aree a banchi fangosi. Sono stati censiti numerosi habitat di interesse conservazionistico (Allegato I D.H.) e alcune specie vegetali rare e di notevole rilevanza floristica. Relativamente agli aspetti faunistici è significativa la presenza di ungulati selvatici, in particolare cervi, che frequentano il greto della Dora e l'area di previsto cantiere. Di rilevanza la presenza certa del lupo nell'area, che, per esigenze trofiche, si sposta regolarmente da un versante all'altro della valle, compiendo ampi spostamenti.

Come a Maddalena, anche a Salbertrand è stata rilevata la presenza di specie vegetali problematiche in quanto di origine esotica con caratteristiche invasive.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le risposte progettuali relative alle componenti naturalistiche sono sostanzialmente indirizzate a preservare le aree circostanti i lavori, con individuazione di specifici monitoraggi in prossimità di situazioni sensibili, anche quando non strettamente prossime alle zone di lavorazione.

In fase di costruzione sono previsti accorgimenti volti a ridurre gli impatti legati all'inquinamento luminoso, come l'adozione di lampade per l'illuminazione dei cantieri a ridotto impatto nei confronti della fauna e il contenimento di polveri e rumore, mediante il confinamento delle lavorazioni. Sono inoltre previsti specifici monitoraggi sulle specie esotiche invasive, attualmente presenti nelle aree previste di cantiere e nell'immediato intorno, secondo le indicazioni riportate all'interno delle "schede esotiche" (gruppo di lavoro specie esotiche della regione Piemonte). In merito alla problematica della *Buddleja davidii* è stato predisposto uno specifico protocollo avente carattere sperimentale che, oltre a integrarsi con le normali pratiche di contenimento, potrà supportare la ricerca di tecnico-scientifico nei confronti di questa specie.

Per l'area di Maddalena:

- Anticipazione di alcune opere a verde già in fase di cantiere;
- Ripristino finale: destinazione naturalistica in sinistra idrografica del torrente Clarea e destinazione produttiva/turistica in destra idrografica (piantumazione di meli e viti autoctoni).

Per l'area industriale di Salbertrand:

- Anticipazione di una fascia arboreo-arbustiva con funzione di mitigazione lungo il lato sud del cantiere;
- Ripristino finale a destinazione naturalistica, che consentirebbe il recupero delle aree attualmente compromesse dal punto di vista ambientale, per presenza di attività in essere e cumuli di materiali di varia natura;
- Preservazione, nell'ambito della realizzazione del ponte provvisorio in progetto, del percolamento idrico superficiale laterale che alimenta gli ambienti umidi presenti, di elevato pregio conservazionistico;
- Espianto e messa a dimora in sito idoneo della stazione di specie rara presente nella prevista area di cantiere;
- Verifica, prima del disboscamento per la preparazione dell'area, dell'assenza di pipistrelli in eventuali cavità presenti;

Messa a punto di specifiche misure mitigative nei confronti della specie lupo, come riportato nel capitolo dedicato alla Valutazione di Incidenza, a cui si rimanda.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV [REDACTED]_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV [REDACTED]_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV [REDACTED]_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV [REDACTED]_C3C_7140: Carta degli habitat – Zone Maddalena e Colombera
- PRV [REDACTED]_C3C_7145: Carta degli habitat – Salbertrand

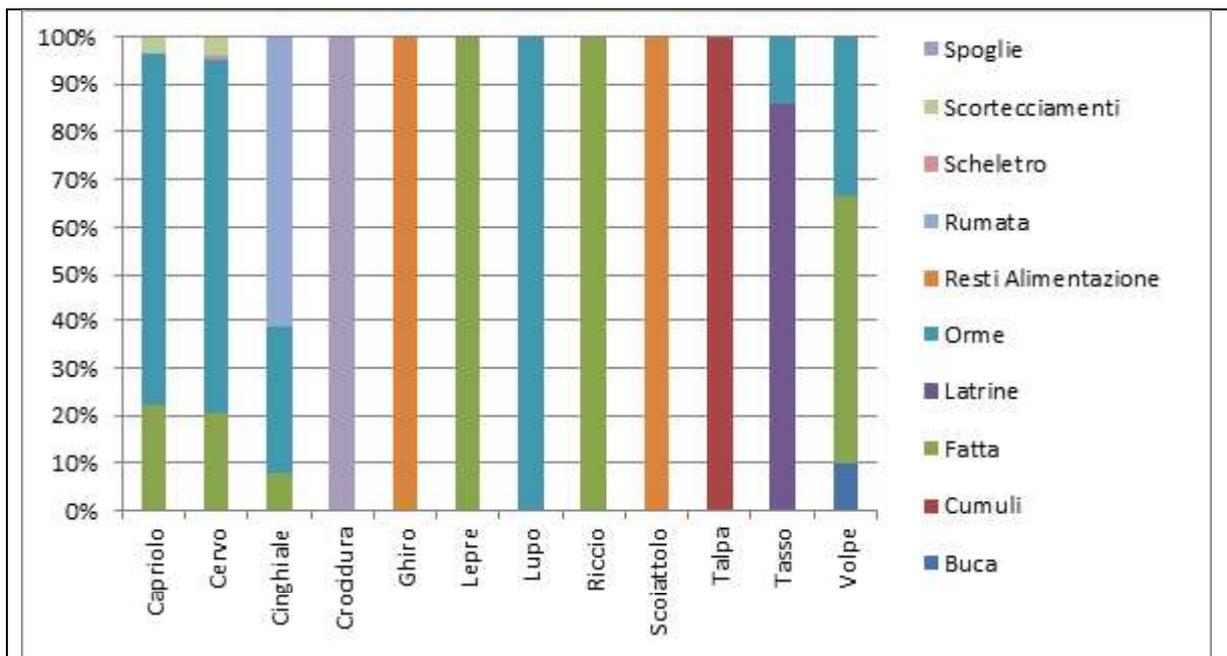


Figura 29 – Importanza delle fonti nell'identificazione delle diverse specie di mammiferi

21. PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALEE ATTIVITÀ RICREATIVE

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Il paesaggio rappresenta una componente di primaria rilevanza nell'ambito del progetto della NTL. La centralità di questo concetto, assunta sin dalla fase di progettazione preliminare ed anche in ambito di Osservatorio per la Torino-Lione, conduce a definire il paesaggio (nella sua nuova e più ampia accezione, definita nell'ambito della Convenzione Europea del Paesaggio) come il principale elemento tanto dei dati di input alla progettazione quanto dei suoi risultati.

Rispettando le Linee-Guida architettoniche e paesaggistiche già definite nell'ambito della progettazione preliminare sono, infatti, state effettuate tutte le scelte sia a carattere territoriale (a partire dalle alternative di tracciato nel corso del PP2), di area più localizzata (siti di Caprie e Torrazza Piemonte, area tecnica a Susa ecc.) sia relativamente ai singoli elementi quali le opere d'arte ed i fabbricati. Questa componente ha mantenuto e mantiene la propria centralità anche nel corso della progettazione e dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo approvato e del presente progetto in variante.

La preesistenza, sia nell'area di Chiomonte, sia in quella di Salbertrand di aree già molto alterate dalle attività dell'uomo (la Maddalena è attualmente un cantiere, Salbertrand è un'area ferroviaria e di deposito di materiali di varia natura) e di un ambiente costruito (infrastrutture e edifici ad esse dedicati) che si è sviluppato con il susseguirsi delle trasformazioni territoriali, permette di cogliere con il nuovo progetto anche importanti opportunità di riordino e di riqualificazione paesaggistica anche attraverso la valorizzazione del patrimonio culturale diffuso e della rete sentieristica esistente. La grande attenzione che si è rivolta al paesaggio è evidente anche nell'aver inserito elementi architettonici di elevata qualità: è questo il caso della centrale di ventilazione della Maddalena che suggerisce l'idea di una cantina per la produzione del vino ed in coerenza con questa suggestione delle sistemazioni a verde delle aree circostanti con la messa a dimora di viti per le zone ben esposte e meli per le aree meno soleggiate.

MATERIALI E METODI

Nonostante l'eredità lasciataci dalle molteplici attività già svolte dalla fase di progettazione definitiva approvata, la presente fase di progettazione ha preferito procedere ad un approfondimento e, dunque, ad un'accurata disamina di tutti gli aspetti importanti per la definizione della componente stessa (patrimonio storico-culturale materiale ed immateriale) con sopralluoghi tesi ad acquisire un'approfondita conoscenza del contesto paesaggistico per le aree di Maddalena e Salbertrand. La progettazione, si è avvalsa, inoltre, ancora delle preziose indicazioni provenienti dalle Linee-Guida architettoniche e paesaggistiche sviluppate in quella fase di progettazione e sempre valide e calate sulle nuove aree oggetto di variante. Come per altre componenti ambientali l'approccio metodologico nell'attuale fase di progetto è stato maggiormente rivolto ad una diretta osservazione in campo estendendo, ad esempio, la verifica di intervisibilità alla percorrenza di strade e sentieri sui versanti interessati come rappresentato in **Figura 31**. L'analisi ambientale è stata condotta per ambiti territoriali, in coerenza all'impostazione metodologica generale del SIA, ma ha cercato soprattutto di cogliere gli aspetti complessivi, tanto di percezione visiva quanto di modifica delle valenze sociali ed ecologiche del paesaggio. Per conseguire tali finalità l'analisi di stato iniziale ha anche riesaminato una serie di cartografie storiche reperite presso l'archivio

storico di Torino.

Al fine di esemplificare al meglio i risultati paesaggistici della progettazione, volti come detto non a limitare gli effetti percettivi dell'inevitabile occupazione fisica delle aree di cantiere in variante e della nuova centrale di ventilazione della Maddalena, che si è proceduto ad integrare nel territorio rendendola qualificante sotto il profilo architettonico e paesaggistico, sono inoltre state predisposte molteplici visualizzazioni del progetto, in parte anche riportate nella presente sintesi non tecnica. Le modalità di visualizzazione del progetto hanno previsto: schemi, render tridimensionali e fotoinserimenti da punti di vista fruibili (ossia di reale percezione e interesse paesaggistico) finalizzati principalmente a favorire la comprensione della percezione che si ha del progetto stesso (vedi **Figura 33**, Error! Reference source not found., **Figura 38**, **Figura 40**).

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Aree della Maddalena [est ed ovest] e Colombera

Gli elementi di maggiore sensibilità paesaggistica sono quelli elencati di seguito:

- boschi a prevalenza di latifoglie;
- aree prative di fondovalle e medio-basso versante;
- aree destinate a colture specializzate ovvero il sistema dei vitigni localizzati sul versante nord della valle ed esposti a sud;
- il sistema di terrazzamenti con muretti a secco;
- il sito archeologico in loc. Ramat;
- le "barricate" di Clarea diffuse sul territorio;
- la rete sentieristica esistente (sentiero Balcone, strada delle Gallie, ...);
- graffiti all'interno del cantiere (Tunnel Art Work inaugurati in ottobre 2016 ed esterni al cantiere (movimenti antagonisti);
- territorio comunale di Giaglione: importante sito molitorio, al confluire del torrente Clarea in Dora.
- le Gorge di Giaglione e la via ferrata;

e dal punto di vista percettivo, l'abitato di Chiomonte ed alcune frazioni prossime all'area interessata, il sistema infrastrutturale (autostrada A32, ferrovia e strade statali), il sito di deposito già esistente.

Ci troviamo in un ambito caratterizzato da un medio grado di sensibilità paesaggistica poiché a fronte di una forte sensibilità dovuta alla presenza degli elementi elencati sopra e dei diversi vincoli di natura paesaggistica (D. Lgs 42/2004), l'area in questione è caratterizzata dalla presenza dagli imponenti viadotti della A32, del Cantiere di Maddalena Ovest già in essere e quindi dalla presenza di aree già compromesse come anche l'eliporto a Colombera. Dunque, dal punto di vista percettivo, benché l'area sia collocata al centro di una depressione morfologica compresa in prossimità della confluenza tra il torrente Clarea e la Dora Riparia che ne abbassa certamente il grado di percezione visiva, si tratta, comunque, visibile da alcuni punti di fruizione sia statica che dinamica: rete sentieristica esistente, area archeologica di Chiomonte, strada del Frais... In generale si può affermare che si tratta di un'area caratterizzata da una bassa/media sensibilità paesaggistico-percettiva.

Area di Salbertrand

L'area di cantiere si sviluppa lungo il greto della Dora Riparia, in sinistra orografica, ed presenta al suo interno un'area di rilevantissimo interesse ecosistemico e botanico. Gli elementi di maggiore sensibilità sono rappresentati dal Parco naturale e SIC (IT1110010) Gran Bosco di Salbertrand, dalla presenza di un'area vincolata a bosco a ridosso del cantiere (D. Lgs. 42/2004 art. 42, comma 1) e dal punto di vista percettivo dall'abitato di Salbertrand e di alcune frazioni prossime all'area interessata (B.ta Moncellier), dal sistema infrastrutturale (autostrada A32, ferrovia e strade statali). Trattandosi di un'area già discretamente antropizzata e dunque compromessa (siamo nell'area lungo il fascio binari e della stazione della linea ferroviaria Torino-Modane), ci troviamo di fronte un ambito con una bassa sensibilità paesaggistica, sebbene caratterizzata dalla presenza di diversi vincoli paesaggistici (D. Lgs. 42/2004) che ne alzano il grado di sensibilità. Si tratta, inoltre, di un'area con una sua sensibilità anche dal punto di vista percettivo perché visibile da diversi punti di fruizione sia statica che dinamica (assi infrastrutturali sopra citati, aree abitate contigue).

LE RISPOSTE PROGETTUALI

In generale, dove possibile, tutte le aree di cantiere saranno ripristinate con la morfologia dell'*ante operam* e con una destinazione quanto più possibile di tipo naturalistico.

Area della Maddalena

La Carta Architettonico paesaggistica (PP2-ARC-ART_0001_A_AP_NOT) è stata il documento di riferimento nella progettazione sia dell'inserimento architettonico che paesaggistico dell'edificio della Centrale di Ventilazione e delle aree contigue. Per una descrizione di maggior dettaglio del manufatto architettonico si faccia riferimento al paragrafo 8.5.

Lo studio approfondito del contesto territoriale e paesaggistico di riferimento ha, inoltre, permesso di trovare numerose suggestioni alle quali potersi ispirare per meglio inserire l'architettura della centrale di ventilazione. Tra queste si è scelto di seguire quella delle vigne e dei vigneti molto presenti in questa zona (vitigni dell'Avanà), interpretando l'edificio sotto la forma di cantina per la produzione del vino. La scelta dei materiali, infatti, ben si concilia con quelli già presenti nella Carta architettonica e paesaggistica come il calcestruzzo a vista, i gabbioni metallici, l'acciaio Cor-ten, il legno massello per gli architravi delle forature,...). Anche la scelta architettonica di progettare una centrale semi-ipogea così come gli interventi mitigativi a prevalente funzione naturalistica che hanno seguito, in parte la suggestione suddetta, hanno contribuito all'inserimento paesaggistico degli interventi. Per una descrizione di maggior dettaglio dell'inserimento paesaggistico si faccia riferimento al paragrafo 8.6.

Il ripristino dell'area di Maddalena ad est del Clarea dipende dall'eliminazione dell'argine a seguito della dismissione del cantiere. Ciò, infatti, permetterà al Clarea di espandersi naturalmente nei periodi di piena così come accade oggi. La soluzione prevedrà, dunque, un ripristino dell'area allo stato *ante operam* ovvero un ripristino di tipo naturalistico con impiego di specie autoctone tipiche dei boschi presenti e delle cenosi riparie sviluppate lungo le sponde del torrente Clarea.

Salbertrand

A valle di tutte le analisi svolte e di cui s'è detto, nel progetto di ripristino la porzione interessata dal cantiere al termine delle attività sarà preferibilmente ripristinata come in *ante operam* ovvero, al fine di diversificare al massimo le formazioni vegetali che si insedieranno, si prevede la creazione di ambienti eterogenei mediante la creazione di zone rialzate, alternate a depressioni, disposte in maniera naturalistica.

PRINCIPALI RIFERIMENTI NEL PROGETTO DEFINITIVO E NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- PRV_█_C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_█_7590: Relazione paesaggistica generale delle aree oggetto di variante
- PRV_C3C_█_7595: Allegati alla relazione paesaggistica delle aree oggetto di variante
- PRV_█_C3C_7655_ Album dei fotoinserti delle aree oggetto di variante

FIGURE E SCHEMI RAPPRESENTATIVI



Figura 32 – Area della Maddalena: Stato attuale



Figura 33 – Area della Maddalena: Fase di cantiere



Figura 34 – Area della Maddalena: Stato attuale



Figura 35 – Area della Maddalena. Fase di cantiere

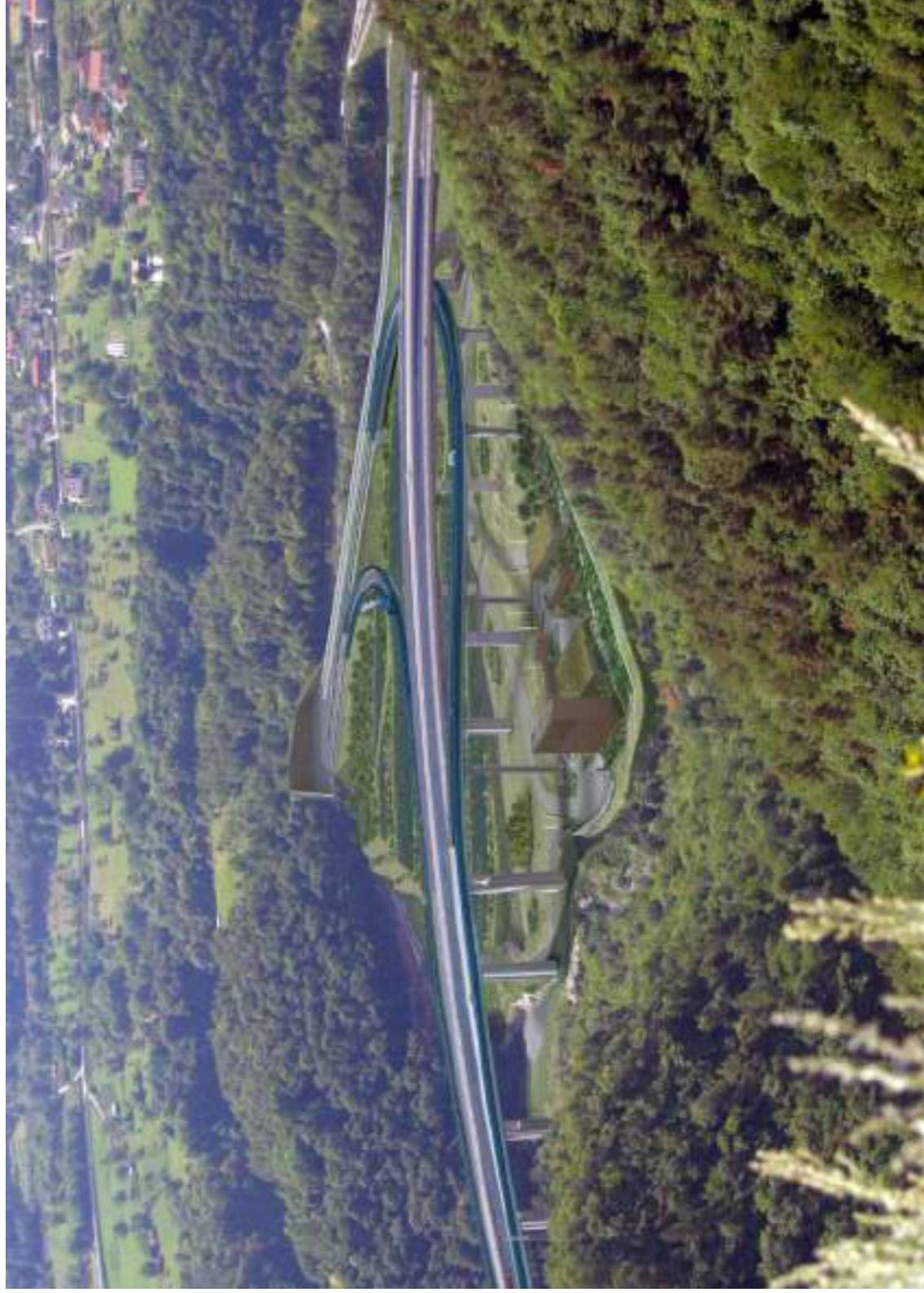


Figura 36 – Area della Maddalena: Sistemazione finale



Figura 37 – Area di Salbertrand_vista 1 di 2 stato di fatto



Figura 38 – Cantiere di Salbertrand_vista Idi2

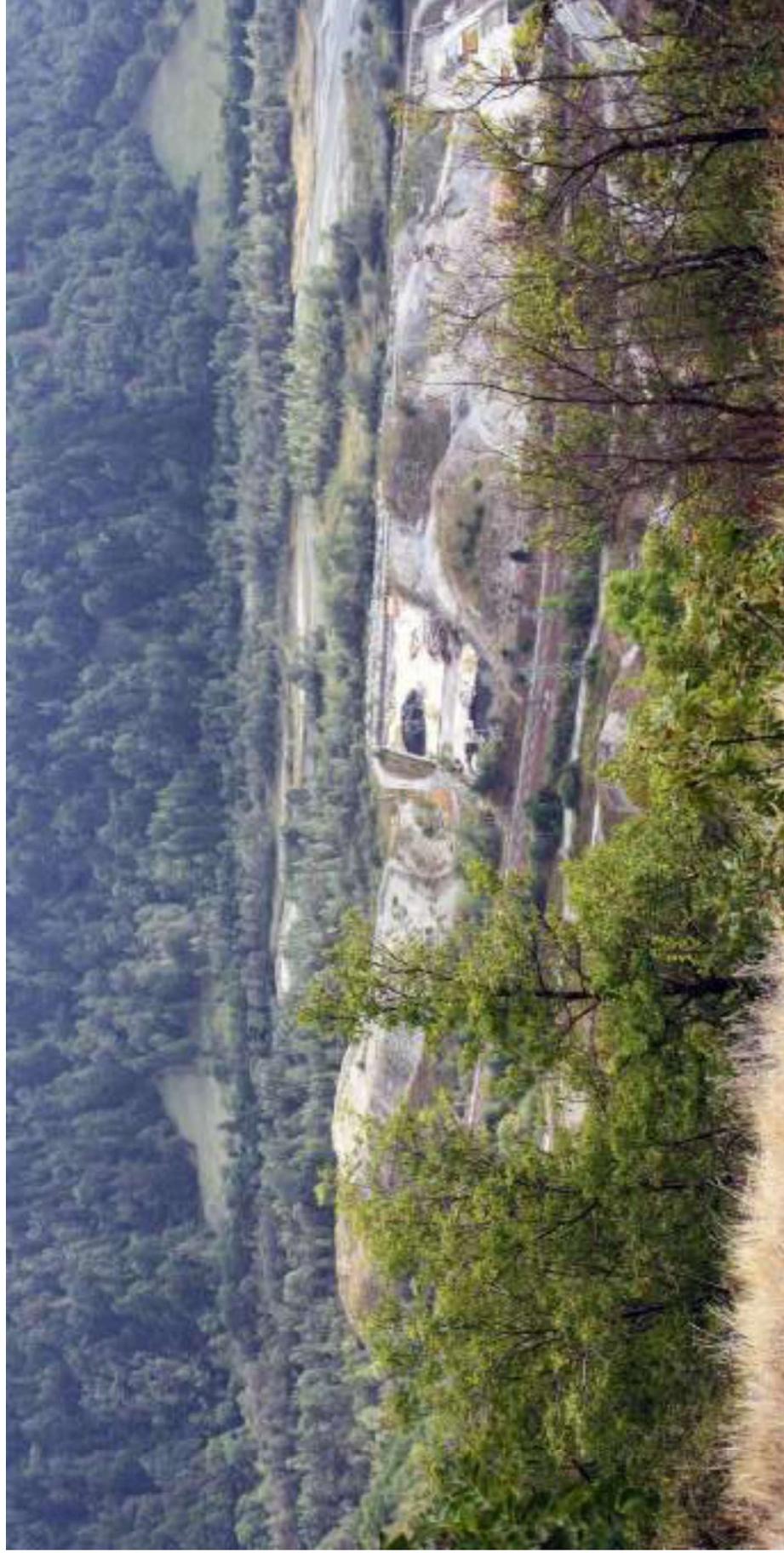


Figura 39 – Area di Salbertrand_vista 2dt2_estado di fatto



Figura 40 – Cantiere di Salbertrand_vista 2dt2

22. SALUTE PUBBLICA

INQUADRAMENTO DELLA COMPONENTE

Con il diffondersi della consapevolezza delle relazioni fra la qualità dell'ambiente e il benessere umano la trattazione della salute pubblica ha assunto una rilevanza crescente anche nell'ambito della progettazione delle grandi opere. Ciò è avvenuto sia nel corso delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale che mediante percorsi metodologici e valutativi specifici sull'argomento, ossia di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS).

La valutazione di impatto sulla salute attualmente attivata dal proponente per il cunicolo ambientale de La Maddalena, è stata condotta secondo il modello generale di riferimento per la valutazione di impatto sulla salute:

- Screening
- Scoping
- Assessment.

In particolare sono stati analizzati:

- i dati sanitari, riferiti alla fase di *ante operam*, di mortalità e di ricovero per specifiche patologie, per la popolazione residente nei comuni limitrofi l'area di interesse (comuni di Chiomonte, Gravere, Giaglione, Susa);
- il monitoraggio e l'analisi dei potenziali fattori di pressione ambientale associabili alle attività di cantiere.

La situazione sanitaria locale *ante operam* è risultata non difforme dal riferimento regionale e non evidenzia criticità riferibili a particolari patologie. Il complesso dei dati esaminati derivanti dal monitoraggio risulta indicativo di una situazione di rispetto dei valori ambientali dei diversi fattori di pressione analizzati, che risultano non modificati rispetto alla fase di *ante operam* e nella maggioranza dei casi contenuti entro i limiti proposti dalla Comunità Scientifica e verificati dagli Enti di Controllo preposti.

L'estensione della VIS all'intero progetto procederà in continuità con quanto in corso per il cunicolo esplorativo mantenendone approccio e metodologia e rispettando le indicazioni di cui alle prescrizioni CIPE.

MATERIALI E METODI

L'analisi è stata condotta sulla base di dati bibliografici riguardanti i comuni ricadenti nelle nuove aree di progetto, che sono stati comparati con la provincia di Torino e la Regione Piemonte a fini di confronto. Per l'aggiornamento dei dati demografici sono state utilizzate anche dati ISTAT e la Banca dati demografica evolutiva (BDDE) della regione Piemonte. A fini di confronto fra lo stato attuale nei comuni inseriti nell'ambito di Studio ed un'area vasta significativa è stato infine preso a riferimento sia l'aggregato della provincia di Torino che della Regione Piemonte. Le valutazioni di impatto sono state svolte sulla stessa impostazione metodologica di cui allo Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo approvato.

ESITI DELL'ANALISI AMBIENTALE

Dall'analisi svolta sono emersi i seguenti principali risultati:

- l'impatto da emissioni elettromagnetiche del cavidotto (radiazioni non ionizzanti) risulta trascurabile;
- l'impatto sulla salubrità dell'aria prevede impatti positivi in esercizio grazie alla diminuzione di inquinanti da traffico, come già evidenziato dal progetto definitivo

approvato. Le simulazioni effettuate per il nuovo scenario oggetto di variante per la componente atmosfera hanno evidenziato che le concentrazioni medie annuali di polveri e biossido di azoto risultano al di sotto dei valori limiti di legge;

- la modellazione previsionale dell'impatto acustico generato dal cantiere ha messo in luce variazioni molto contenute rispetto all'attuale clima acustico dell'area. Non sono state riscontrate situazioni di criticità presso gli edifici ricettori. Sotto il profilo della salute pubblica questo si traduce in una previsione di disturbi contenuti, anche grazie ad interventi diretti migliorativi prima dell'avvio di ogni attività di cantiere e alla realizzazione della galleria artificiale per la fase di esercizio;
- ogni altro effetto dell'opera studiato per le singole componenti ambientali relativo alle varianti di progetto non comporta effetti diretti o indiretti valutabili dal punto di vista dell'incremento dei fattori di rischio per la salute pubblica.

Per quanto concerne la presenza di rocce verdi è stata considerata la presenza di rocce ofiolitiche potenzialmente contenenti amianto nei primi 350-400m dell'imbocco Est del Tunnel di Base. Sono stati previsti sistemi di presidio "ad hoc" volti a prevenire il rischio di emissioni, sia in fase di generazione dell'inquinante in questione, sia in fase di propagazione dello stesso. In caso di rinvenimento le rocce verdi saranno confinati in appositi contenitori e stoccati nelle tratte in sotterraneo delle gallerie della Maddalena.

LE RISPOSTE PROGETTUALI

Le azioni di tutela per la salute pubblica sono riconducibili a una corretta applicazione del piano di monitoraggio ambientale in stretta correlazione al Sistema di Gestione Ambientale di cantiere e alla VIS. L'esperienza della fase di costruzione del cunicolo esplorativo de La Maddalena ha dimostrato l'efficacia di tale approccio.

PRINCIPALI RIFERIMENTI

- PRF_ C3C_0166: Indirizzi preliminari per la definizione, in fase di PE, del manuale di gestione ambientale dei lavori
- PRV_ C3C_7106: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 - Analisi dello stato attuale delle aree oggetto di variante
- PRV_ C3C_7107: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 2 - Analisi degli impatti delle aree oggetto di variante
- PRV_ C3C_7108: Quadro di riferimento ambientale - Tomo 3 - Mitigazione impatti delle aree oggetto di variante

23. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il progetto di monitoraggio ambientale si pone l'obiettivo, come noto, di controllare gli effetti sull'ambiente dovuti alle fasi di costruzione ed esercizio dell'opera, verificando in tal modo la correttezza delle previsioni oggetto degli studi di impatto e l'efficacia delle azioni, tecnologie ed interventi di prevenzione, tutela e sostenibilità ambientale previsti nella progettazione definitiva. A titolo di promemoria si riportano di seguito due figure rappresentative dei temi ambientali oggetto di monitoraggio ambientale e delle sue fasi in relazione ai tempi di realizzazione del progetto:

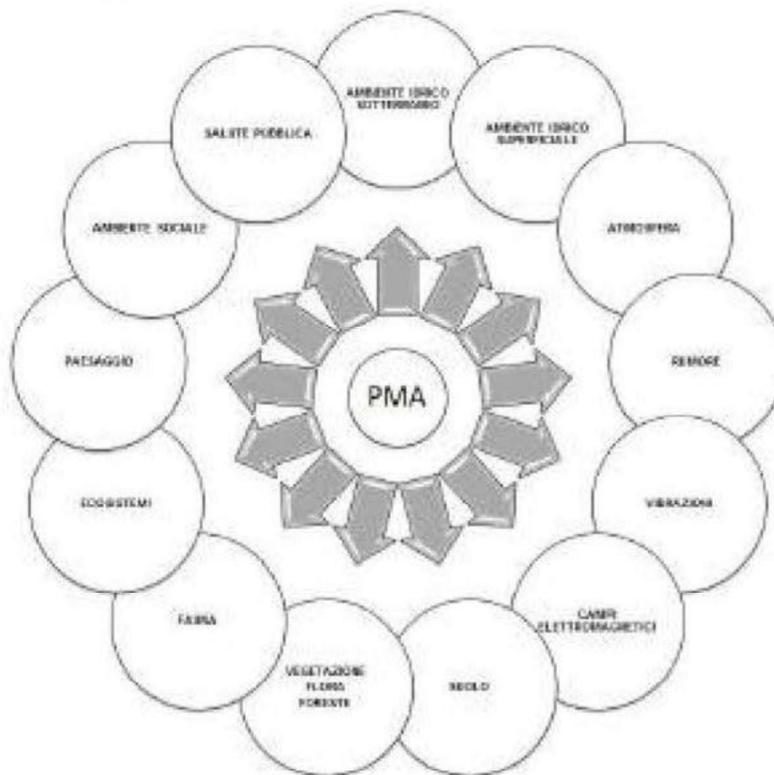


Figura 41 – Componenti oggetto del monitoraggio ambientale

Il monitoraggio è, come consuetudine articolato nelle fasi di:

FASE	DESCRIZIONE
<i>ANTE OPERAM</i>	Individua lo stato ambientale prima dell'inizio dei lavori.
<i>CORSO D'OPERA</i>	Controlla gli effetti indotti dalle lavorazioni sull'ambiente, la correttezza delle previsioni di impatto e l'efficacia delle misure adottate. Si relaziona alla gestione ambientale dei cantieri in tema di eventuali interventi correttivi.
<i>POST OPERAM</i>	Verifica le modifiche eventualmente indotte dalla costruzione dell'opera e le previsioni di impatto in fase di esercizio.

Figura 42 – Fasi PMA

Con riferimento alla progettazione e realizzazione della nuova linea Torino-Lione le attività di monitoraggio ambientale sono parte della progettazione definitiva, aggiornate agli esiti della variante sicurezza ma già integrate da esperienze concrete di campo a Maddalena.

- Progetto definitivo approvato: gli elaborati di monitoraggio ambientale prevedono prescrizioni da ottemperare in sede di sviluppo del progetto esecutivo secondo la Delibera CIPE 19 del 20 febbraio 2015. La prescrizione n. 183 è quella specifica sul tema ma vari numerosi altri riferimenti al monitoraggio sono contenuti nel testo della delibera.
- Cunicolo esplorativo de La Maddalena: il lavoro che era in fase di avvio nel corso della progettazione definitiva approvata permette oggi di valutare l'intera esperienza a consuntivo. Si tratta di un ritorno di esperienza particolarmente utile nell'ottica delle modifiche indotte dalla variante di sicurezza che accentua l'importanza di Maddalena. Dal punto di vista delle procedure e dei flussi di informazione e di comunicazione la sperimentazione su più anni permette di disporre oggi di un metodo di lavoro efficiente e che potrà essere esteso, con i dovuti adeguamenti, all'intera opera.

Con riferimento all'impostazione metodologica i punti salienti sono i seguenti:

- il monitoraggio ambientale della nuova linea Torino-Lione resta principalmente caratterizzato dalla fase di costruzione, essendo l'esercizio relativamente marginale e circoscritto ad alcune componenti quali, ad esempio, la verifica acustica connessa al passaggio dei convogli ferroviari;
- la variante di cantierizzazione modifica anche il planning oltre che alcune localizzazioni di cantiere. Modifica pertanto in modo significativo tempi e intensità delle pressioni ambientali sul territorio con le relative esigenze di controllo.

Sulla base di tali considerazioni il progetto di monitoraggio ambientale a seguito della variante:

- è stato sviluppato quale completa revisione dell'analogo elaborato di progetto definitivo approvato (relazione e cartografie);
- è stato ripartito secondo la nuova suddivisione per macro-lotti del progetto, unicamente a fini di coerenza di computo del progetto e mantenendo quindi l'indispensabile unitarietà di azione e visione che deve contraddistinguere questo tipo di attività.
- ha ottemperato alle prescrizioni CIPE di carattere tecnico e metodologico di possibile recepimento già in fase di progettazione definitiva tenuto conto dei ritorni di esperienza di Maddalena. Fra questi ultimi si segnalano in particolare gli aspetti procedurali e di flusso di comunicazione.

Fra gli aspetti maggiormente qualificanti dell'esperienza di Maddalena vi è da segnalare la stretta correlazione adottata fra il piano monitoraggio ambientale "esterno" (presso ricettori di impatto) e quello interno al cantiere inteso sia come controllo delle azioni di cantiere che come qualità ambientale all'interno del cantiere stesso come illustrato nelle figure seguenti.

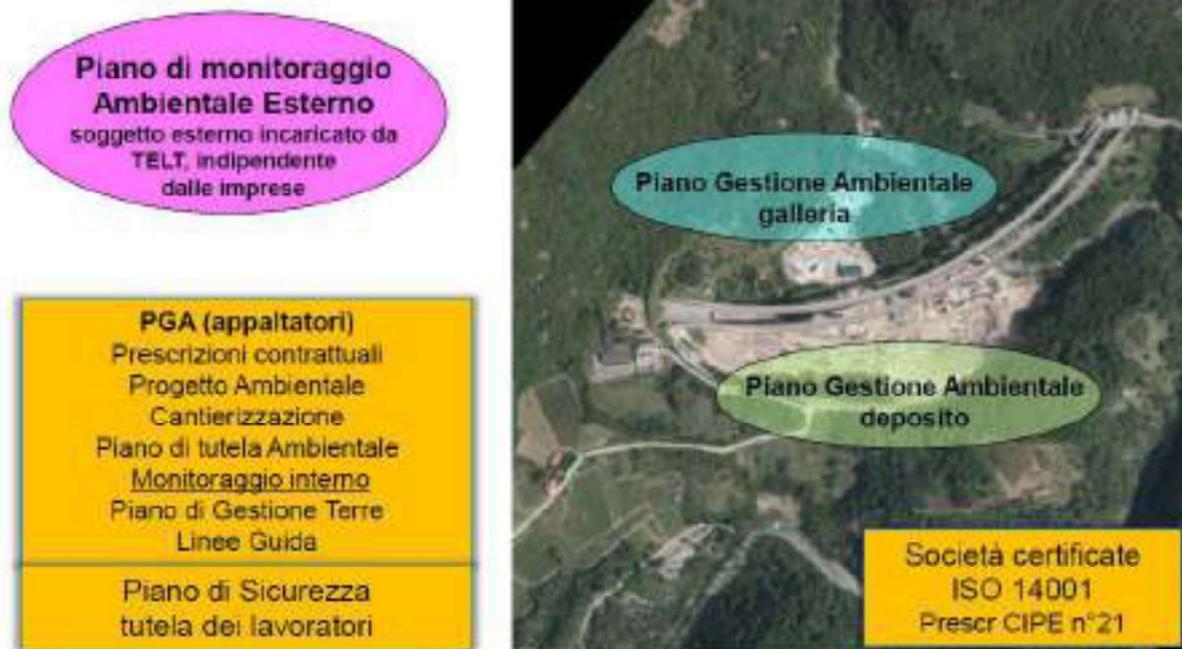


Figura 43 – Ritorno di esperienza Maddalena: Collegamento fra il monitoraggio ambientali e i controlli/azioni interne ai cantieri

L’operatività e l’efficienza del monitoraggio sono inoltre basate sull’adozione di soglie di sorveglianza, attenzione e controllo, definite per ogni tema ambientale come schematizzato nelle figure seguenti:



Figura 44 – Soglie ambientali di riferimento



Figura 45 – Esempio di applicazione delle soglie in tema di qualità dell'aria a Chiomonte

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. Tale sistema risulterà in continuità con quanto attuato nel cantiere Maddalena. Nelle figure seguenti sono riportate immagini di tale portale a titolo esemplificativo:



Figura 46 – Schermata di accesso al portale del sistema informativo della nuova linea Torino-Lione (cunicolo esplorativo de Lai Maddalena)

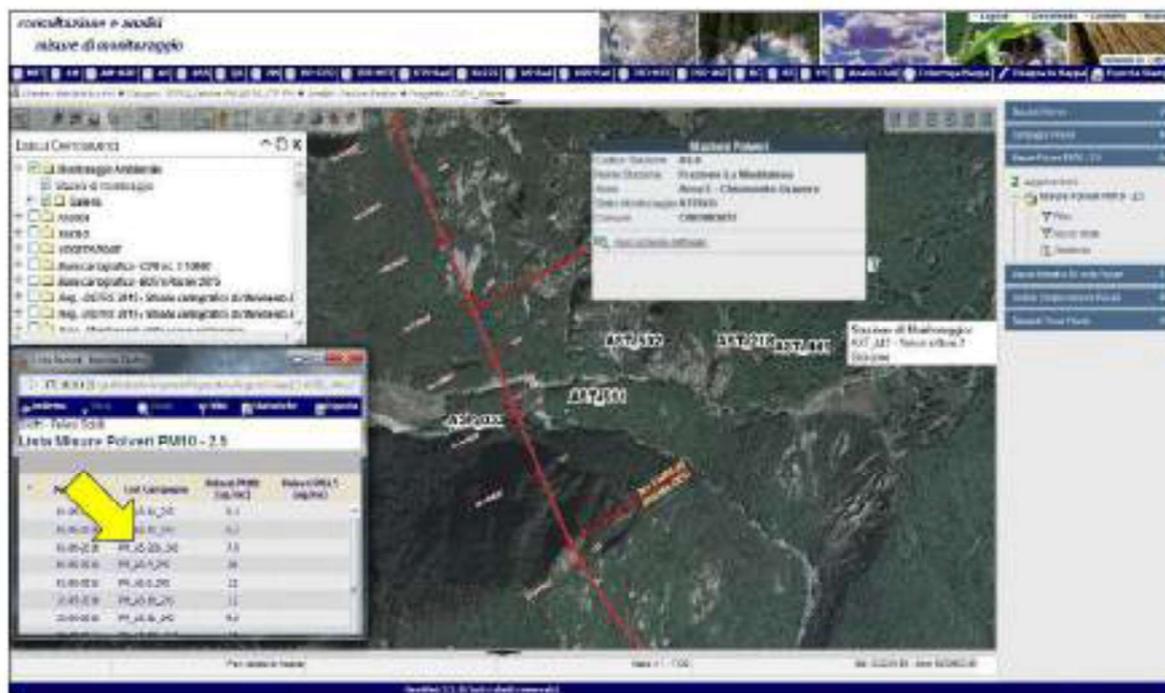


Figura 47 – Sistema informativo di monitoraggio ambientale; esempio cunicolo esplorativo de La Maddalena

Zone di osservazione, aree e punti di misura così come individuati in base agli esiti dello Studio di Impatto Ambientale sono riportati negli elaborati cartografici allegati al PMA (PRV [redacted]_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio *Ante operam*, PRV [redacted]_C3C_0162: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Corso d'Opera e PRV [redacted]_C3C_0163: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio *Post operam*).

Nello stralcio esemplificativo sotto riportato si evidenzia, a titolo di esempio, la densità e tipologia dei punti di monitoraggio previsti presso la nuova area industriale di Salbertrand.

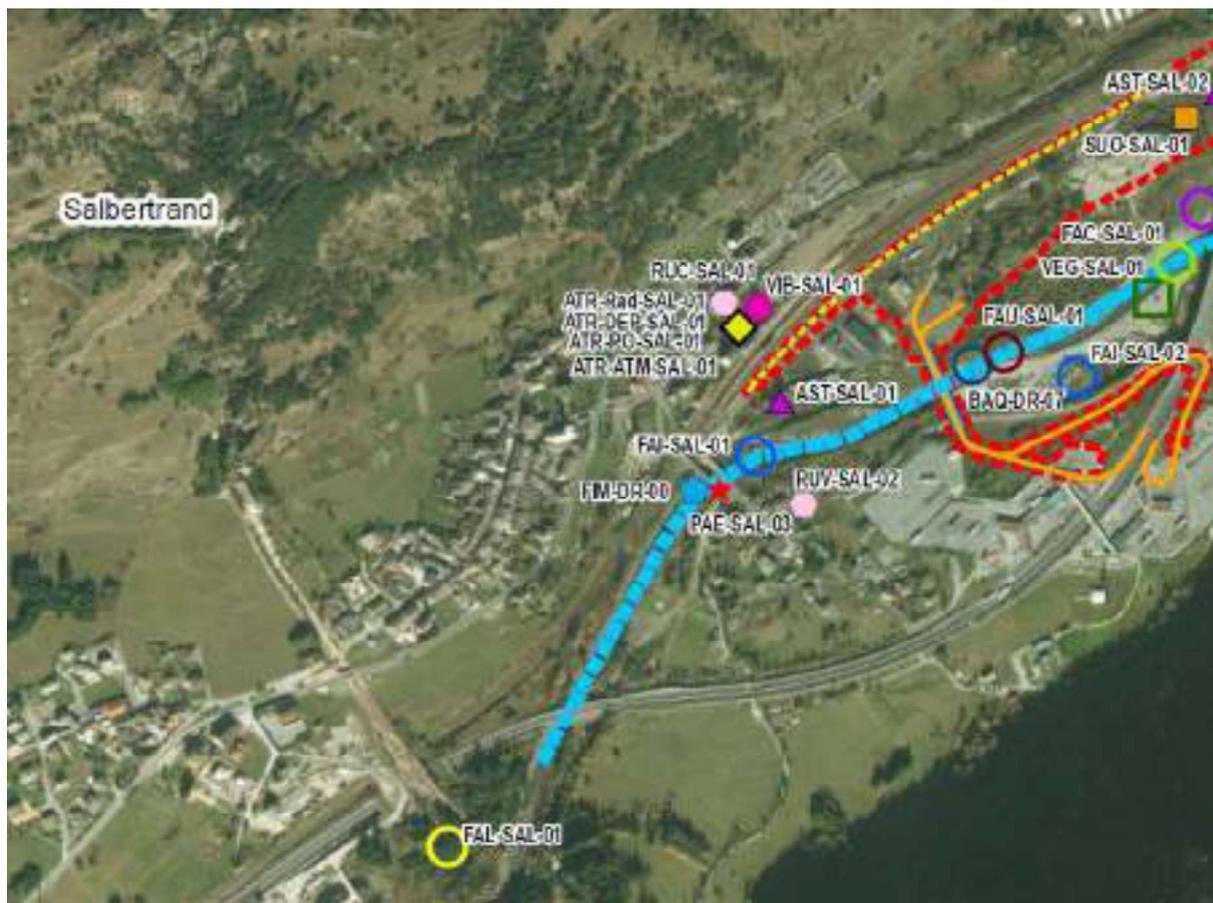


Figura 48 – Punti di monitoraggio ante operam (estratto elaborato PRV_ [redacted] _C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante operam)

24. VALUTAZIONE DI INCIDENZA ECOLOGICA: AGGIORNAMENTI E NUOVO STUDIO PER IL SITO “GRAN BOSCO DI SALBERTRAND”

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.

Nell'ambito del Progetto di Variante, è stato redatto lo Studio di Incidenza per il SIC IT1110010 “Gran Bosco di Salbertrand” e sono stati riesaminati, alla luce delle modifiche della variante sicurezza, gli Studi relativi rispettivamente ai Siti di Importanza Comunitaria SIC IT1110030 “Oasi xerothermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco” e SIC IT1110027 “Boscaglie di tasso di Giaglione (Val Clarea)”, già sviluppati nelle precedenti fasi progettuali.

L'esito del riesame dello Studio di Incidenza per il SIC IT1110027 “Boscaglie di tasso di Giaglione (Val Clarea)” ha confermato l'assenza di possibili incidenze a carico di specie e habitat di Direttiva, considerata la soppressione, con la variante sicurezza, di ogni attività di costruzione ed opera definitiva in Val Clarea.

Anche lo Studio di Incidenza per il SIC “Oasi xerothermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco” è stato riesaminato. In questo caso non vi è soppressione di opere ma la riduzione delle attività di costruzione nella piana di Susa ha accentuato la non significatività dell'incidenza. Pur restando infatti invariati gli spazi di occupazione, vengono meno tutte le attività ed installazioni per lo scavo del tunnel di base, con relativa movimentazione dei materiali. Si riduce inoltre da 74 mesi a 32 mesi la durata delle lavorazioni.

Per entrambi i SIC non sono pertanto risultate necessarie ulteriori azioni a valle del riesame.

Per quanto riguarda il SIC “Gran Bosco di Salbertrand”, l'esito dello studio ha viceversa individuato incidenze significative principalmente per quanto riguarda la specie del lupo, presente nell'area dell'alta Val di Susa con un branco stabile. Al fine di ridurre le incidenze dell'area industriale di Salbertrand sugli obiettivi di conservazione del SIC, sono state sviluppate le seguenti misure di mitigazione appropriate.

Fase di cantiere

- Accorgimenti per limitare l'inquinamento luminoso, acustico e l'emissione di polveri: misure a carattere generale, valide per tutti i gruppi di fauna presenti nell'area;
- Verifica dell'assenza dei Chiroteri prima di ogni azione di preparazione dell'area e taglio di alberi, ove presenti cavità potenzialmente favorevoli alla loro presenza.

Inoltre, per la specie prioritaria del lupo, per la quale è più rilevante il tema della permeabilità ed è già oggi presente il rischio di investimento (viabilità e ferrovia) sono state previste varie azioni, fra cui:

- Monitoraggio ex ante – ex post dei branchi ed approfondimento dei punti di passaggio attuale e dei punti a rischio investimento;
- Azioni in accordo con i gestori delle infrastrutture: si tratta, ad esempio, dell'eventuale integrazione di recinzioni per meglio indirizzare gli spostamenti e ridurre il rischio d'incidentalità.

Fase di esercizio

Nessun tipo di mitigazione risulta necessaria in fase di esercizio, in quanto alcuna opera definitiva sarà realizzata a Salbertrand. Il progetto restituirà una situazione migliorativa della permeabilità e fruibilità dell'area nei confronti delle diverse specie di fauna, attraverso un ripristino dell'area industriale di tipo naturalistico. Tale aspetto può quindi essere considerato come un beneficio che andrà a compensare anche parte degli impatti della fase di costruzione. Un ulteriore beneficio sarà quello legato al monitoraggio svolto nel corso dei lavori che permetterà di disporre di molti più dati circa l'effettivo utilizzo dei varchi (sovrappassi e sottopassi) già presenti nell'area e di fornire un quadro più esaustivo per pianificare eventuali altre azioni di tutela da parte degli enti preposti.

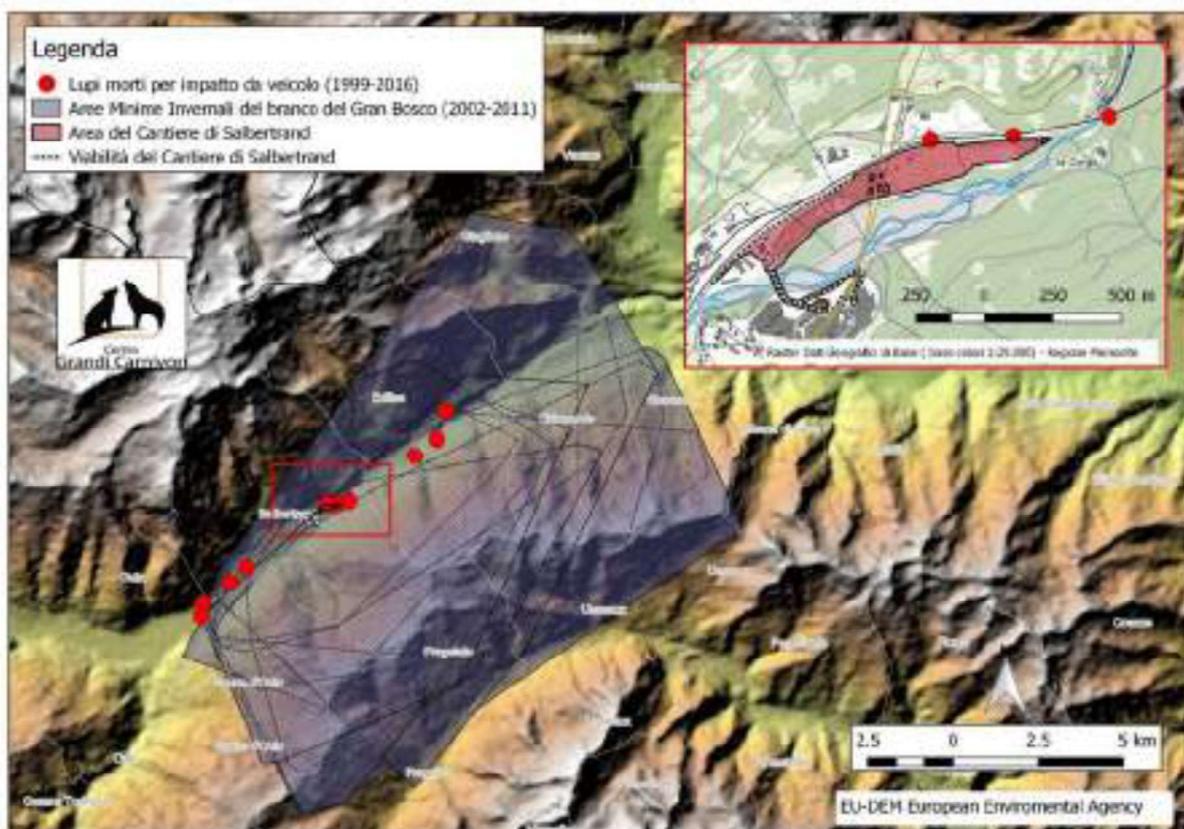


Figura 49 – Insieme delle Aree Minime Invernali del branco del Gran Bosco dal 2002 al 2011 e lupi morti per impatto da veicolo dal 1999 al 2016 (dati Centro gestione e conservazione grandi carnivori). Nel riquadro: area industriale di Salbertrand

25. CONCLUSIONI

La variante sicurezza trae origine da una prescrizione CIPE emessa in sede di approvazione del progetto definitivo avente finalità, sulla base dell'esperienza pregressa che ha visto episodi di opposizione violenta contro la popolazione, il cantiere e le maestranze, di miglioramento delle condizioni di pubblica sicurezza nel corso dei lavori. Rispetto alle comuni varianti motivate da considerazioni tecnico-economiche ed ambientali quella in esame ha necessitato pertanto di uno studio preliminare specifico sul tema della sicurezza e sul confronto, sotto tale profilo, fra lo scenario del progetto definitivo approvato ed altri di fattibilità sia sotto il profilo tecnico che della compatibilità ambientale.

Il percorso di lavoro che ha seguito la fase dello studio di sicurezza si è svolto nel mantenimento della logica e dei criteri delle fasi precedenti della progettazione e secondo le normali procedure previste dalla normativa nel caso di varianti progettuali.

Le alternative generate dallo studio di sicurezza sono pertanto state riesaminate in primo luogo sotto il profilo ambientale e ciò ha permesso di confermare la soluzione meglio rispondente a valorizzare le opportunità di miglioramento del progetto gestendone nel contempo le nuove o diverse pressioni sul territorio.

Gli esiti dello Studio di Impatto Ambientale così come descritti anche nei precedenti paragrafi e nella sintesi bilingue iniziale si possono in conclusione così riassumere:

- la variante sicurezza cambia lo scenario della fase di costruzione sgravando da impatti la piana di Susa per tempo di permanenza e tipologia di attività dei cantieri. Le minori pressioni a Susa vengono ad essere riallocate in parte nel sito di La Maddalena (zona poco antropizzata e già caratterizzata dalla presenza del cantiere di scavo del cunicolo esplorativo) e in parte in comune di Salbertrand. Questa nuova area riutilizza in buona parte un sito già compromesso, che ben si presta ad una riqualificazione finale in un contesto di area vasta di rilevante interesse conservazionistico.
- il collegamento fra il cantiere di Maddalena a Chiomonte e quello di Salbertrand non può essere previsto su ferro ma la presenza dell'autostrada A32 consente un trasporto su gomma senza alcun interessamento della viabilità ordinaria;
- In fase di esercizio, non variando il tracciato ferroviario, la variante presenta esclusivamente ricadute positive sull'ambiente di opere accessorie quali, in particolare, l'eliminazione di ogni opera in val Clarea e la riduzione del percorso superficiale del cavidotto di alimentazione elettrica.