

km 63+128 della alternativa locale) poco prima del tunnel dell'Orsiera.

Il tracciato segue all'incirca il tracciato dell'alternativa A sino al sottopassaggio del Cenischia, a partire dal quale si sposta al nord di quest'ultimo, per poi svilupparsi al nord della galleria Mompantero dell'A32. Il portale del tunnel di base sarà ad est del portale lato Torino della galleria autostradale Mompantero.

Il tracciato attraversa la linea storica Susa - Torino e la SS25 che dovranno essere modificate altimetricamente. In questo punto è prevista la Nuova Stazione internazionale viaggiatori di Susa. Il passaggio della Dora avviene leggermente più a valle del tracciato di riferimento, ma con un'angolazione minore, per permettere un'opera d'arte più contenuta. L'area di sicurezza e il fascio di servizio sono leggermente spostati verso nord ma non è necessario modificarne le funzionalità.

Rispetto alla soluzione di riferimento, l'alternativa D risolve le seguenti criticità nella zona del Tunnel di Base superficiale:

- Il sottoattraversamento del torrente Cenischia avviene in un punto con coperture sufficienti ed in zona non urbanizzata;
- Il tratto di sottoattraversamento della zona nord di Susa è eliminato, anche se rimane una interferenza con alcuni edifici in corrispondenza dell'imbocco del Tunnel di Base, tra cui la casa di riposo per anziani San Giacomo, che sarà salvaguardata con opportuni interventi mitigativi, sia in fase di cantiere che di esercizio;
- La zona degli uffici SITAF non è impattata dal tracciato in quanto questo corre ad una distanza di circa 700m da essa.

Tale alternativa di tracciato apporta le seguenti nuove criticità:

- Un tratto (~300 m) del Tunnel di Base, nei pressi di Mompantero, si sviluppa in formazioni di rocce basiche, che possono contenere orizzonti potenzialmente amiantiferi; è ritenuto necessario eseguire indagini geognostiche mirate a valutare l'effettiva incidenza di questo fattore;
- Non sposta la sede dell'autostrada richiedendo la sola modifica altimetrica con innalzamento della quota del piano stradale di circa 70 cm rispetto alla quota attuale in corrispondenza dell'interferenza con la nuova linea, che viene risolta prevedendo una galleria artificiale scatolare lunga circa 60m. Dovrà essere realizzata per fasi, chiudendo al traffico alternativamente le due carreggiate, senza occupazione di territorio;

Il problema decisionale per la nuova linea To-Ly ha riguardato due aree oggetto di particolare attenzione in termini di possibilità di alternative da sviluppare a livello di progetto preliminare:

- **Nodo di Susa e Stazione Internazionale:** le alternative di tracciato individuate su questa tratta funzionale sono state il tracciato di riferimento e le varianti locali denominate "A" e "D";
- **Galleria dell'Orsiera e Chiusa S. Michele:** su questa tratta sono state confrontati il tracciato di riferimento e l'alternativa denominata "F".

Sulla tratta omogenea "Nodo di Susa e Stazione Internazionale", è risultata preferita l'alternativa D poiché, a fronte di punti di debolezza (quali la creazione di un'area interclusa e un conseguente consumo di suolo leggermente superiore), presenta vantaggi quali, ad esempio, un ridotto impatto sull'edificato, costi inferiori rispetto al tracciato di riferimento e all'alternativa A' dovuti anche al risparmio ambientale ed energetico connesso alla non esigenza di demolizione e completo rifacimento di un tratto della A32 a

Susa

2.1.3.2 ALTERNATIVA LOCALE "F"

Per quanto riguarda la tratta omogenea "Tunnel dell'Orsiera e Chiusa S. Michele", è stata selezionata l'alternativa F: essa, infatti, non presenta particolari criticità rispetto al tracciato di riferimento, che avrebbe determinato pressioni importanti sul sistema insediativo. Per contro, l'alternativa F si è dimostrata nettamente migliore relativamente a pressioni esercitate sul traffico, costi di investimento e interferenze in fase di cantiere (sia per quanto riguarda l'occupazione di suolo che le pressioni sulla viabilità).

L'alternativa trova sostanziale riscontro anche nel rapporto F.A.R.E. ("Macroalternativa 4 - Laterale Destra"). Origina alla progressiva km 63+702 del tracciato di riferimento nella zona dell'imbocco lato Susa del Tunnel dell'Orsiera e si ricollega al tracciato di riferimento RFI alla pk 87+538 (corrispondente al km 87+946 della alternativa locale), all'altezza di Avigliana. Il limite di tratta LTF/RFI nella Piana delle Chiuse risulta quindi traslato verso Torino rispetto al tracciato di riferimento e posizionato al km 84+101, in corrispondenza dell'inizio del tratto in galleria naturale verso Torino

Tale alternativa comporta, in ogni caso, alcune criticità:

- Manufatto del sito di sicurezza più complesso per la presenza dei binari dell'interconnessione;
- Necessità di una modifica plano-altimetrica della linea storica;
- Maggior lunghezza del tunnel dell'Orsiera (~18 km contro ~11) del tracciato di riferimento.

2.1.4 L'Alternativa 0

L'Opzione Zero, effettuata anche su sollecitazione di alcune componenti dell'Osservatorio che richiedevano una valutazione sulla possibilità di slittare la realizzazione del tunnel a scenari successivi al 2023, ed in conseguenza delle analisi fatte dallo stesso Osservatorio sulla rete Regionale, ha previsto la simulazione di due differenti soluzioni:

- Una prima soluzione definita *tout court* "Opzione Zero", che prevede l'assenza di interventi sulla linea che non siano puntuali sulla linea esistente
- Una seconda soluzione definita "Opzione Zero con Gronda" che prevede anche la realizzazione della linea di Gronda. (con il termine "Gronda" si indica la tratta della Torino-Lione compresa tra Orbassano e Settimo)

Per i due scenari indicati il modello di domanda di traffico prevede inoltre le seguenti differenze, per le ragioni sottoesposte, rispetto la soluzione di "Riferimento":

- I treni dell'Autostrada Ferroviaria (trasporto mezzi pesanti su carri ferroviari) non circoleranno in quanto, per incompatibilità di sagoma, non possono usare la rete tradizionale;
- I traffici Modalohr (trasporto di mezzi pesanti su ferrovia con utilizzo di carri diversi rispetto all'AF) saranno in numero differente, per tenere conto della mancata possibilità di circolazione dei AF. Si è previsto che tale numero sia 48 treni/giorno per gli scenari successivi al 2018;
- I traffici Viaggiatori Regionali AV nell'ipotesi di "Opzione Zero" non verranno considerati.

Gli esiti dello studio evidenziano che sarebbe da attendersi una saturazione sostenibile fin dal 2018 per molte sezioni del nodo di Torino a seguito dell'attivazione del servizio metropolitano al 2012 e successivo incremento al 2018 nell'ipotesi di "Opzione Zero. Ciò comporterebbe l'insostenibilità dell'esercizio sulla linea storica sia nel caso di "Opzione Zero" sia nel caso di "Opzione Zero con Gronda", per tutta la tratta fino a Modane a iniziare dal 2023.

2.1.5 Descrizione del Tracciato

Riprendendo la suddivisione di cui al punto 2.1.2, nelle tre sottotratte A-B, B-C e C-D, rispettivamente, il tracciato di base presentato per la procedura VIA sviluppa secondo caratteristiche così sintetizzabili:

2.1.5.1 TRATTA A-B: Tunnel di Base (Dal Confine di Stato a Susa)

La tratta ha uno sviluppo in sotterraneo dal confine di Stato (pk 48+608) fino all'incirca al Comune di Mompantero per circa 12,2 km sul territorio italiano, ed è costituito da due gallerie monobinario di interasse normalmente pari a 40 m, ma la tratta da considerare è quella che parte dal progressiva pk 46+614, ancora in territorio francese, ovvero dal punto in cui il tracciato del Tunnel di Base subisce l'allargamento dell'interasse tra le canne da 40 m a 80 m, per consentire la realizzazione dell'area di sicurezza di Clarea, in corrispondenza dell'asse della quale (pk 41+998) è previsto l'innesto della galleria di ventilazione di Clarea

Dalla pk 49+381 il tracciato riprende l'interasse di 40 m tra le due canne (si ricorda che da pk 47+998 al pk 52 circa, la Galleria della Maddalena si pone intermedia tra le due canne del Tunnel di Base), e da progressiva 49+381 il tracciato si sviluppa in rettilineo fino al km 52+268.

La galleria di base si sviluppa poi con tre curve consecutive, la prima a nord degli impianti della centrale idroelettrica di Pont Ventoux, eliminando ogni interferenza con essi, la seconda sotto la Val Cenischia ed il torrente omonimo e la terza, poco prima dell'imbocco est del Tunnel di Base e consente di ottenere gli allineamenti geo-metrici per realizzare la Stazione Internazionale di Susa subito dopo l'imbocco. In questo tratto il tracciato si sviluppa a nord della galleria Mompantero dell'autostrada A32 per poi uscire all'aperto nella piana di Susa dal portale del Tunnel di Base (pk 60+987 BP), situato ad est del portale lato Torino della galleria autostradale Mompantero. Il tratto finale della canna dispari del Tunnel di Base, prima di giungere alla zona di imbocco, presenta un camerone a doppio allargamento (di lunghezza circa 100 m) per consentire lo stacco del binario di precedenza nord della Stazione Internazionale di Susa e della relativa Area di sicurezza tronco di sicurezza, in corrispondenza della quale il Tunnel di Base presenta una livelletta in discesa solo del 2‰, per uno sviluppo di circa 1250 m, mentre a valle il tracciato prosegue in discesa con una pendenza del 12,1‰ per uno sviluppo di circa 11,6 km..

2.1.5.1.1 Tunnel di Base

La Galleria di Base ha una lunghezza di circa 57,3 km, di cui km 45 circa in territorio francese e km 12,3 circa in territorio italiano. L'opera è costituita da due gallerie a binario unico, con interasse variabile tra 30 e 80 m. La sezione libera è di circa 43 m² e sarà realizzata, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, con scavo tradizionale tramite esplosivo, con mezzi meccanici (frese puntuali o martellone) o con fresa a piena sezione.

L'imbocco ovest della Galleria di Base è a St Julien Mont-Denis (Francia), vicino a St-Jean-de-Maurienne; l'imbocco est si trova in Italia, a nord-est del centro urbano di Susa,

presso l'imbocco est della Galleria autostradale di Mompantero. La lunghezza della tratta dalla frontiera (pk 48+672) all'imbocco di Susa (pk 60+987) è di 12.315 metri

Lungo l'intero tunnel sono previsti:

- La stazione di servizio in sotterraneo di Modane (km 32+165), con funzione anche di Area di sicurezza, pozzo di ventilazione e discenderia per l'accesso di soccorritori/manutentori dall'esterno.
- Discenderia di St Martin la Porte (km 11+618) per l'accesso di eventuali soccorritori/manutentori. Le discenderie, Saint Martin La Porte, La Praz (vedi seguito) e Modane, già realizzate, hanno anche lo scopo di gallerie geognostiche per conoscere meglio la geomeccanica dell'ammasso roccioso in corrispondenza delle future gallerie ferroviarie.
- I rami di comunicazione tra le due canne del tunnel, con mutua distanza di 333 m (standard), aventi funzione di sicurezza per i viaggiatori in caso di incidente o di incendio; alcuni di questi rami sono dotati al loro interno di ulteriori locali tecnici per la sicurezza.
- Le Aree di Sicurezza sotterranee di La Praz (km 20+588) e di Clarea (km 47+998) con relative discenderie per l'accesso dall'esterno di soccorritori/manutentori. L'Area di sicurezza di Clarea ha, oltre alla discenderia per l'accesso, anche un pozzo di ventilazione. Discenderia e pozzo si sviluppano prevalentemente in territorio italiano.

Ogni galleria del Tunnel di Base presenta una sezione circolare di diametro minimo utile interno di 8.40 m, comprensivo di 30 cm di tolleranze costruttive. Lungo i due lati del binario sono disposti un marciapiede di evacuazione dei viaggiatori in caso di emergenza (lato interno di 1,20 m) ed un marciapiede di manutenzione (lato esterno).

2.1.5.2 TRATTA B-C: Nodo di Susa e Stazione Internazionale

Il tratto si estende all'aperto dalla pk 60+987 alla pk 63+760 (BP) e comprende un'area di circa 51 ettari occupata, oltre che dai binari della nuova linea, da

- Stazione Internazionale di Susa
- Area di Sicurezza di Susa
- Area Tecnica con fabbricati tecnologici e fascio binari di manutenzione

Nella piana di Susa la Linea Nuova si sviluppa all'aperto, parte in trincea e parte in rilevato. In prossimità dell'intersezione con la linea ferroviaria Torino - Susa e con la SS25, si trova la Stazione Internazionale di Susa, dopo la quale il tracciato attraversa con un ponte la Dora Riparia. Superato il fiume la linea sottopassa l'autostrada A32 e attraversa l'area di sicurezza in corrispondenza dell'orologio di Susa ed entra in galleria attraverso il portale ovest del Tunnel dell'Orsiera.

Planimetricamente il tracciato presenta due curve, tra le quali è interposto un tratto di rettilineo in corrispondenza del Ponte sulla Dora: la prima curva si trova in corrispondenza della Stazione Internazionale, la seconda in corrispondenza dell'area tecnica e di sicurezza. La linea ferroviaria im-bocca il Tunnel dell'Orsiera in un tratto di rettilineo.

La pendenza longitudinale della linea è dettata dalle esigenze ferroviarie e dai vincoli imposti dalle condizioni al contorno. In particolare, in corrispondenza della Stazione Internazionale e dell'area tecnica e di sicurezza, nella zona di stazionamento sul binario di soccorso deve essere garantita la pendenza del 29%. Al termine dell'Area di Sicurezza i binari di corsa presentano livelletta in discesa con pendenza del 12%, necessaria a sottopassare il canale Coldimosso nella zona dell'imbocco del Tunnel dell'Orsiera, senza

interferire con il fondo del canale stesso. Nel tratto finale dell'area tecnica e di sicurezza tronchini dei binari di servizio mantengono invece una pendenza del 2‰. Si genera pertanto un dislivello significativo tra i tronchini di manovra ed i binari di corsa; in tale zona viene previsto un muro di sostegno per la parte di rilevato dei binari di servizio.

2.1.5.2.1 Stazione Internazionale di Susa

Si sviluppa su due livelli e presenta, sulla linea nuova, oltre ai due binari di corsa, due binari di precedenza lunghi 750 m e due banchine per treni viaggiatori lunghe 400 m: sulla linea storica sono previste due banchine per treni viaggiatori lunghe 250 m a fianco dei binari di corsa. Il collegamento tra linea nuova e linea storica è di tipo pedonale inserito nel fabbricato Stazione Internazionale.

Il progetto della Stazione di Susa, seguendo anche quelle che sono le indicazioni della Carta Ar-chitettonica, riprende le linee architettoniche e l'impostazione distributiva della Stazione di Saint-Jean* de-Maurienne, anch'essa situata all'incrocio delle due linee ferroviarie Nuova e Storica nell'intento di configurarla polo gemello di un sistema duale.

La Stazione di Susa è nodo intermodale di confluenza per la circolazione, attraverso un sistema di collegamenti o di aree di sosta funzionali: su strada (locale ed autostradale), su ferrovia (locale ed internazionale), su pista ciclabile ove sono presenti anche aree di sosta per taxi, bus e veicoli privati, aree pedonali e zone verdi.

2.1.5.2.2 L'area di Sicurezza ed il Fascio Binari di Servizio di Susa

A valle della Stazione Internazionale di Susa e del ponte sulla Dora, si trova l'Area di Sicurezza di Susa (in corrispondenza della pk 62+844 circa), che assolve anche il compito di area di servizio ferroviaria. In quest'area sono previsti, in adiacenza ai binari di corsa, due binari di precedenza lunghi almeno 750 m e, dopo il binario di precedenza dispari, il binario di soccorso, anch'esso di lunghezza 750 m, che ha la funzione di trattamento del treno incendiato, con relativa banchina per l'evacuazione dei viaggiatori. Il fascio binari di servizio è in curva, con 4 binari dello sviluppo totale di 1600 m circa. La pendenza longitudinale è del 2‰ e deriva dalla coniugazione delle esigenze funzionali che il fascio deve rispettare e dei vincoli altimetrici presenti sulla nuova linea.

Per il funzionamento del fascio sono presenti ulteriori 3 binari, di cui un'asta di manovra di circa 296 m di sviluppo, un binario per la sosta di un treno di evacuazione lungo circa 210 m ed un bina-rio per la sosta del treno di soccorso lungo 238 m circa.

Nell'Area tecnica e di sicurezza sono previsti alcuni fabbricati tecnologici in cui sono alloggiati impianti ferroviari e non ferroviari a servizio della linea e alcune aree ove vengono concentrate le funzioni di sicurezza e di manutenzione.

2.1.5.3 TRATTA C-D' Tunnel dell'Orsiera - Piana delle Chiuse

La tratta C-D si sviluppa dalla Piana di Susa fino alla Piana delle Chiuse, attraverso il Tunnel dell'Orsiera (19.243 m, dalla pk 63+760 alla pk 83+003), nel cui tratto terminale, dal km 82+538, si ha il passaggio dalla galleria naturale alla galleria artificiale, e la zona a paratie dell'Area di Sicurezza di Piana delle Chiuse e dell'interconnessione con la Linea Storica.

Il Tunnel dell'Orsiera è costituito da due gallerie monobinario di interasse normalmente pari a 40 m, che diventano 50 m in corrispondenza dei cameroni per la comunicazione tra i binari verso lo sbocco del tunnel lato Chiusa.

A partire dall'imbocco del Tunnel dell'Orsiera, il tracciato prima piega verso est, poi si mantiene rettilineo per circa 5,5 km. Intorno al km 71 la linea nuova disegna una curva verso sud, poi si mantiene nuovamente rettilineo per circa 2,7 km e piega successivamente verso nord con un'ampia curva dopo la quale è inserito un tratto di rettilineo di circa 1,2

MINISTERO I
DUELA DEL T
Commissione I
del Comitato Ambr
e segretario

km; in corrispondenza di esso è inserito il binario di comunicazione Pari/Dispari tra le due canne del tunnel. Per tenere in considerazione le non ottimali caratteristiche geomecchaniche del terreno in tale zona, l'interasse tra le canne viene localmente aumentato a 50 m nel tratto in corrispondenza del collegamento.

Al termine della stessa il tracciato presenta una curva verso nord-est, in prossimità dell'abitato di Vaie, ed esce dall'Orsiera in galleria artificiale posizionandosi sul corridoio della Linea Storica, che subirà una lieve modifica plano-altimetrica per una estensione di circa 3,5 km (a partire dalla stazione di Condove - Chiusa San Michele fino alla zona industriale di Sant'Ambrogio); dopo circa 550 m è previsto un tratto in trincea aperta lungo 750 m per consentire la realizzazione dell'Area di Sicurezza di Piana delle Chiuse. Tra i binari di corsa della Linea Nuova e i binari della Linea Storica deviata vengono realizzati i due binari di interconnessione.

A valle dell'Area di sicurezza, il tracciato prosegue per un breve tratto in galleria artificiale diventando competenza di RFI (dalla pk 84+100), dopodiché intorno alla pk 84+900 circa rientrerà in galleria naturale contornando all'esterno l'abitato di Sant'Ambrogio e rientrando sul corridoio della Linea Storica ad Avigliana.

All'interno del Tunnel dell'Orsiera il tracciato presenta un primo tratto con livelletta in discesa pari al 12,5‰, per uno sviluppo di circa 3 km; dopodiché il tracciato prosegue in discesa con una pendenza minore, pari a circa il 5,3 ‰, per uno sviluppo di circa 15 km.

Circa 800 m prima della fine della galleria naturale il tracciato prosegue con livelletta in ascesa pari al 7,5‰, con uno sviluppo di circa 1100 m, necessaria per riportarsi ad una quota di circa -10 m rispetto al piano campagna, alla quale si realizza l'Area di Sicurezza di Piana delle Chiuse, in trincea aperta, con livelletta circa orizzontale. Al termine dell'Area di sicurezza, il tracciato presenta livelletta in discesa pari al 12‰, per riportarsi ad una quota sufficiente per ripassare nuovamente da galleria artificiale a galleria naturale, nella tratta di competenza RFI.

2.1.5.3.1 Tunnel dell'Orsiera

Il tunnel è costituito da due gallerie monobinario di interasse prevalentemente di 40 m, anche se nel tratto finale del tunnel, lato Piana delle Chiuse, l'interasse diviene 50 m per realizzare in sicurezza i cameroni per il mutuo collegamento dei binari di corsa. Ogni galleria presenta sezione circolare di diametro minimo utile interno di 8,40 m, comprensivo di 30 cm di tolleranze costruttive. La sezione utile di ogni galleria è di 43 m²

Lungo i due lati del binario sono disposti un marciapiede di evacuazione di larghezza minima 1,20 m (lato interno) ed un marciapiede di manutenzione (lato esterno).

Ogni 333 m i marciapiedi di evacuazione delle due canne ferroviarie sono collegati tra loro mediante un ramo di collegamento, di sagoma utile pari a 4,30 m di larghezza e 2,93 m di altezza. Indicativamente un ramo su quattro presenta due camere trasversali per ospitare i locali tecnici necessari al funzionamento degli impianti.

L'imbocco ovest del tunnel si trova a Susa nei pressi dell'imbocco della galleria autostradale di Prapontin; l'imbocco est si trova nella Piana delle Chiuse nei pressi della stazione ferroviaria di Condove-Chiusa San Michele.

Lungo l'intero tunnel sono previsti:

- I rami di comunicazione tra le due canne del tunnel con mutua distanza normalmente di 333 m con funzione di sicurezza per i viaggiatori in caso di incidente o di incendio. I rami sono in totale 56; alcuni di questi rami sono dotati al

loro interno di locali tecnici per la sicurezza. In funzione della presenza o meno di locali tecnici e della tipologia degli stessi.

- Due cameroni, uno sulla canna pari e l'altro sulla canna dispari, collegati da una galleria di traversata, per realizzare una comunicazione pari/dispari tra i binari prima della interconnessione con la linea storica prevista in corrispondenza dell'Area di Sicurezza delle Chiuse.
- La comunicazione Pari/Dispari (di lunghezza pari a 1123 m tra le Punte Scambi Estreme) si sviluppa dalla pk 79+080 (BP) alla pk 80+133 (BD). I due cameroni, lunghi ciascuno 330 m sono messi in comunicazione da una galleria monobinario (traversata) di 470 m. In questo settore l'interasse dei binari aumenta a 50 m per permettere la realizzazione di quest'ultima galleria senza creare instabilità nell'ammasso roccioso.
- Nella zona centrale della galleria di traversata sono previsti due grandi nicchie in cui alloggiare un portone a doppio battente in grado di assicurare l'indipendenza delle due canne e di mantenere l'isolamento della canna sana dalla canna incidentata in caso di incendio.

2.1.5.3.2 L'Area di Sicurezza di Piana delle Chiuse

L'area di Sicurezza della Piana delle Chiuse si estende dalla pk 83+003 alla pk 83+753. E' costituita da due banchine ai lati della linea di corsa, di sviluppo di 750 m, raggiungibili dai mezzi di soccorso. Essa si sviluppa in trincea aperta, delimitata da opere di sostegno in c.a..

Tale area è stata concepita per consentire, in caso di incendio di un convoglio, l'evacuazione in sicurezza dei viaggiatori e del personale di servizio, nonché il trattamento del convoglio stesso.

Essa è essenzialmente costituita da:

- Un marciapiede di soccorso all'esterno di ognuno dei binari di corsa della Nuova Linea lungo 750 m e largo 3 m.
- Un vano a lato del marciapiede contenente le vie di fuga (scale e rampe) dal marciapiede stesso. Scale e rampe sono separate dalla zona ove è fermo il treno incidentato mediante porte tagliafuoco REI 120. La zona riservata all'evacuazione e al trattamento dei treni passeggeri è quella centrale e si estende per una lunghezza complessiva di 400m. In questa zona il passo di tali vie di fuga è di 50 metri. Le rampe sono state progettate in ossequio al D.M. n° 236189 per persone con ridotta attività motoria e quindi hanno pendenza massima dell'8% e ripiani ogni 10 m.
- Quattro rampe veicolari (due per binario), alle estremità dell'area di Sicurezza per l'accesso in linea di mezzi bimodali
- Viabilità pedonale e veicolare dedicata per l'accesso dei veicoli di soccorso ai vani scala

2.1.6 Il cantiere e la sua organizzazione

Data la particolare conformazione del progetto, con una netta predominanza delle opere in galleria e della vicinanza delle due grandi zone da realizzarsi in scavo (Susa e Chiusa S.Michele) agli imbocchi delle stesse, i cantieri sono previsti agli imbocchi delle gallerie e nei siti ove sono previste opere significative (es. siti di sicurezza, o interconnessioni, gallerie artificiali, zone di trattamento del marino, ecc.), tuttavia il progetto, adeguandosi

alle linee guida evidenziate nella Carta Architettonica, ha inteso localizzare il più possibile i cantieri e i depositi di materiale di smarino in aree già compromesse, intercluse o già occupate da attività trasportistiche, cercando nel contempo di minimizzare le necessità di trasporto e l'impatto sulla rete di trasporto locale.

Nel progetto sono previste le seguenti aree di cantiere:

- **Area di lavoro di Clarea:** cantiere situato all'ingresso del pozzo di ventilazione di Clarea. E' finalizzato alla costruzione della centrale di ventilazione; il collegamento all'Area Industriale di Susa (fornitura di calcestruzzo ed impianti) é previsto su gomma.
- **Cantiere di imbocco della Maddalena:** cantiere situato al portale della galleria della Maddalena. E' finalizzato alla costruzione della galleria di ventilazione di Clarea e del sito di sicurezza di Clarea. É collegato all'Area Industriale di Susa (fornitura di aggregati, allontanamento materiali di scavo) su gomma, mediante la creazione di un collegamento all'autostrada A32.
- **Deposito provvisorio di Prato Giò:** deposito provvisorio in prossimità dell'autostrada A32 e della SS25, in località "Prato Ciò" nel comune di Giaglione, funzionale per la realizzazione della stazione di carico, previo deposito provvisorio dello smarino, della teleferica verso il sito di deposito finale della Carrière du Paradis.

Nell'ambito degli studi dell'APR-PR che hanno preceduto l'attuale fase, sono stati studiati diversi sistemi di trasporto. Dopo aver valutato soluzioni di teleferiche mono e bifune, di nastri trasportatori aerei sospesi a funi portanti, di trasporto su gomma attraverso la S.S. 25, era stato individuato il sistema teleferica a doppio cavo con ammorsamento automatico. Nel presente progetto preliminare in variante si riconferma la scelta fatta in APR-PR.

2.1.6.1.1 Cantieri nella Piana di Susa:

- **Cantiere di imbocco Est del tunnel di Base:** cantiere situato all'imbocco Est del tunnel di base. E' dedicato alla costruzione della tratta di tunnel di base compresa tra l'imbocco Est (Susa) e l'area di sicurezza di Clarea (esclusa). E interamente compreso nell'area interclusa tra la futura linea ferroviaria, la autostrada A32 e la SS25 ed é collegato all'Area Industriale di Susa mediante nastri trasportatori che corrono all'interno delle aree di lavoro.
- **Area industriale di Susa Autoporto:** serve gli impianti di produzione del calcestruzzo per le opere esterne nella piana di Susa e degli aggregati per le opere sotterranee ed è interamente compresa nell'area oggi già infrastrutturata ed occupata dall'Autoporto di Susa.
- **Cantiere di imbocco Ovest del tunnel dell'Orsiera:** cantiere situato al portale Ovest del tunnel dell'Orsiera. E' finalizzato alla costruzione di una parte del tunnel dell'Orsiera, alla nuova viabilità e relative opere d'arte nella zona Est dell'area di sicurezza/manutenzione, alla deviazione del canale di Coldimosso.

2.1.6.1.2 Cantieri nella Piana delle Chiuse

- **Cantiere di imbocco Est del tunnel dell'Orsiera:** cantiere situato al portale Est del tunnel dell'Orsiera. E' finalizzato alla costruzione di una parte del tunnel dell'Orsiera. E limitrofo al Sito di sicurezza di Chiusa ed è collegato alla Area di Lavoro ed all'Area Industriale di Chiusa San Michele mediante nastri trasportatori.
- **Area di Lavoro e Area Industriale di Chiusa San Michele:** l'Area di Lavoro di Chiusa San Michele serve la costruzione del tratto di linea in galleria artificiale, la

trincea dell'Area di Sicurezza, l'inter-conessione con la linea storica, la deviazione della linea storica e gli edifici presenti nella Piana delle Chiuse, l'argine di protezione dall'eventuale esondazione della Dora Riparia.

L'Area Industriale ospita l'installazione degli impianti di produzione del calcestruzzo (e degli aggregati) e degli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione dei conci per il rivestimento delle gallerie.

In accordo con la Carta Architettonica e con le Specifiche Progettuali dell'Osservatorio Torino-Lione, l'impostazione della cantierizzazione prevede l'utilizzo prioritario delle risorse disponibili sul territorio (es. l'utilizzo per quanto possibile di strutture esistenti per l'alloggio e la ristorazione del personale) in modo da minimizzare l'impegno di aree e originare una ricaduta positiva sull'economia locale. La cantierizzazione può essere un'opportunità per il recupero di strutture esistenti: ad esempio, l'ex-caserma Cassino di Susa potrebbe essere ristrutturata, utilizzata come Campo Base, e restituita alla Comunità locale. Questo modello organizzativo vuole ricalcare quello che viene utilizzato in Francia per la realizzazione delle grandi opere e che viene denominato " Démarche Grand Chantier".

Per la messa a deposito definitivo dei materiali non riutilizzabili e dei materiali in esubero sono stati individuati due potenziali siti:

- Carrière du Paradis, in territorio francese, già in possesso di DUP (Dichiarazione di utilità Pubblica francese) nei pressi del Colle del Moncenisio;
- Cantalupo, nel comune di Meana di Susa.

L'accesso dei materiali alla Carrière du Paradis è prevista tramite una teleferica di collegamento al sito di Prato Cio, ove verranno immagazzinati provvisoriamente i materiali di scavo provenienti dal tunnel di base e dal Tunnel dell'Orsiera, via autostrada, dalle aree di cantiere di Susa Autoporto e di Piana delle Chiuse.

Il progetto prevede la sistemazione nel sito di Cantalupo dei materiali provenienti dallo scavo del Tunnel di Base o dall'imbocco Ovest del tunnel dell'Orsiera, tramite connessione con nastro trasportatore dall'imbocco della galleria fino al cantiere logistico di Susa Autoporto, per poi essere trasportati, attraverso la strada Comunale per Meana - Gravere, con camion fino a Cantalupo.

A seguito di specifici indirizzi dell'Osservatorio Valle Susa e della richiesta di integrazioni della Commissione Tecnica di Valutazione dell'Impatto Ambientale. il proponente ha depositato in data 23 dicembre 2010 ulteriore documentazione di progetto in cui il piano di gestione degli inerti ha subito una profonda revisione. Sono state indagate le disponibilità di siti alternativi per la messa a discarica definitiva dell'inerte di scavo.

In particolare sono stati individuati i siti estrattivi di Torrazza Piemonte e Montanaro entrambi in provincia di Torino e raggiungibili per ferrovia, con una ricognizione che ha evidenziato, con differente grado di approfondimento, la possibilità di ulteriori siti di potenziale utilizzo presso le località di Cantalupo (Meana di Susa), Caprie (sito di cava) e S. Ambrogio (ex aree estrattive non recuperate ambientalmente).

Il proponente ha perciò valutato un sistema alternativo di caricamento e trasporto dell'inerte basato sull'impiego di nastri trasportatori e infrastrutture ferroviarie esistenti.

Per le operazioni inerenti il caricamento dei vagoni-merci sono stati individuati i seguenti siti:

- prossimità del portale est del tunnel di base (territorio di Susa),

MINISTERO DEL
TERRESTRE
MATERIA DEL TER
MATERIA DEL TER
Il Segretario

- Se
- aree adiacenti alla frazione S. Giuliano (territorio del comune di Susa),
 - ex scalo ferroviario militare di Bussoleno,
 - prossimità dell'area ferroviaria in disuso della stazione di Condove nella piana delle Chiuse.

2.1.7 Procedure di scavo

La programmazione degli scavi del sistema di gallerie esposte nel progetto prevede la realizzazione del cunicolo esplorativo denominato "La Maddalena" (attualmente in fase di apertura dei cantieri) e il suo utilizzo come via di transito per parte del marino nelle prime fasi di escavazione dell'area di sicurezza di Clarea e del fornello di ventilazione di Clarea. Permane il trasporto su gomma di consistenti quantitativi di inerti da Chiomonte a Susa.

W

Su richiesta della Commissione di VIA, nella Piana di Susa, il proponente ha sviluppato un'ipotesi di alternativa di tracciato locale con uno spostamento del portale est del Tunnel di Base volto a salvaguardare la Cascina Vazone, edificio che, pur non risultando vincolato, presenta interesse storico-architettonico, e, nel contempo, allontanarsi il più possibile dalla Casa di Riposo San Giacomo in modo da minimizzare l'impatto della nuova linea su questo ricettore sensibile. Lo spostamento comporta la necessità di raccordare la linea con l'allineamento dei binari all'imbocco del tunnel dell'Orsiera e determina la traslazione, verso est della stazione internazionale di circa 20 metri, nonché alcuni adeguamenti alla viabilità di collegamento alla stazione stessa.

Inoltre, nel tratto superiore della Val Clarea, in località Borgata Bottigliera del comune di Giaglione, è stata ottimizzata l'ubicazione della centrale di ventilazione ai fini del suo maggior inserimento nel contesto montano, basandosi sui seguenti criteri:

- contenimento dell'altezza delle opere di scavo e di sbancamento (altezza massima 12,5 m so-stenuta da berlinese tirantata);
- individuazione di una diversa posizione planimetrica che consentisse, senza incrementare l'altezza di sbancamento, un maggior incastonamento della centrale all'interno del versante riducendone l'impatto visivo;
- modifiche al lay-out dell'edificio per ottimizzare le dimensioni del piazzale nel senso di ridurre la dimensione utile garantendo comunque sufficienti spazi di manovra dei mezzi; sostituzione dei muri di contenimento del piazzale a tutta altezza con muri a mezza scarpa, al fine di ridurre l'impatto visivo.

2.1.8 Movimento di materie

L'analisi quantitativa relativa ai volumi di scavo prende in esame i volumi di materiale suddivisi per i diversi siti ed imbocchi, in particolare alla classe C13b sono state destinate:

- una percentuale delle rocce che teoricamente si stima contengano minerali uraniferi.
- una percentuale dei litotipi potenzialmente contenenti minerali asbestiferi. In casi particolari, come il settore di Mompantero del Tunnel di Base sviluppato entro le rocce ofiolitiche, si è deciso di classificare l'intero tratto scavato nelle rocce verdi come contaminato da amianto e destinare l'intero volume in classe C13b (circa 420 m di galleria).

2.1.8.1 IMBOCCO DELLA MADDALENA

Questo imbocco prende in considerazione le quantità derivanti dalla Galleria geognostica della Maddalena, dalla Galleria di ventilazione di Clarea e dal Sito di

intervento di Clarea. Le diverse quantità di materiali risultanti dagli scavi, suddivisi per classe di destinazione, sono riportati nella tabella.

MINISTERO DEI
 TRASPORTI
 PER IL TERRITORIO
 E L'AMBIENTE
 Commissione Tecnica
 per l'Intervento Ambientale

2.1.8.2 IMBOCCO EST DEL TUNNEL DI BASE

Questo imbocco prende in considerazione le quantità derivanti dallo scavo del Tunnel di Base (comprehensive del contributo delle opere minori quali by-pass, allarghi etc.). Le quantità dei materiali risultanti dagli scavi, suddivisi per classe di destinazione, sono riportati nella tabella

2.1.8.3 IMBOCCO OVEST DEL TUNNEL DELL'ORSIERA

Questo imbocco prende in considerazione le quantità derivanti dallo scavo del Tunnel dell'Orsiera nel tratto compreso tra l'imbocco di monte ubicato nel Comune di Susa e le pk74+800 per il binario dispari e pk 75+410 per il binario pari (comprehensive del contributo delle opere minori quali by-pass, allarghi etc.). Le quantità dei materiali risultanti dagli scavi, suddivisi per classe di destinazione, sono riportati nella tabella

Tipo di Materiali		Imbocco della Maddalena	Imbocco Est Tunnel di Base	Imbocco Ovest Tunnel Orsiera	Imbocco Est Tunnel Orsiera
		Disponibilità (ton in banco)			
C11	Inerti da Calcestruzzo	1.292.497	658.047	2.461.990	1.514.212
C12	Materiali per rilevati	1.040.718	2.107.307	2.257.780	574.138
C13A	Materiali inutilizzabili (Deposito)	335.763	704.926	554.905	1.060.235
C13B	Materiali contaminati (Deposito speciale)	0	187.069	2.052	120

2.1.8.4 AREA DI LAVORO DI SUSÀ

In questo sito, ubicato tra la zona ove attualmente è ubicato l'autoporto di Susa e l'imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera, non sono previsti fronti di scavo significativi, per tale motivo la produzione di materiali (marino) risulta pari a zero.

2.1.8.5 AREA DI LAVORO DI CHIUSA SAN MICHELE

Questo sito prende in considerazione le quantità derivanti dallo scavo dell'area di interconnessione di Chiusa San Michele tra le pk 82+535 e 84+101. Le quantità dei materiali risultanti dallo scavo, suddivisi per classe di destinazione, sono riportati nella seguente tabella:

Tipo di Materiali		Area di Lavoro Susa	Area di Lavoro Chiusa S. Michele
		Disponibilità (ton in banco)	Disponibilità (ton in banco)
C11	Inerti da Calcestruzzo	0	0
C12	Materiali per rilevati	0	1.143.120
C13A	Materiali inutilizzabili (Deposito)	0	1.143.120
C13B	Materiali contaminati (Deposito speciale)	0	0

2.1.8.6 Bilancio finale

Nella tabella successiva sono indicati sinteticamente i risultati dello studio in cui, per ogni sito o imbocco, sono specificate le produzioni totali e le relative necessità di inerti da calcestruzzo e di materiali per i rilevati.

Tabella - Analisi disponibilità/necessità

	PRODUZIONE TOTALE (ton)	NECESSITA' inerti da calcestruzzo (ton)	NECESSITA' Materiali per rilevati (ton)
IMBOCCO DELLA MADDALENA	2.668.978	530.662	0
IMBOCCO EST DEL TUNNEL DI BASE	3.657.349	1.480.331	0
IMBOCCO OVEST DEL TUNNEL DELL'ORSIERA	5.276.728	1.450.972	0
IMBOCCO EST DEL TUNNEL DELL'ORSIERA	3.148.705	888.623	0
AREA DI LAVORO DI CHIUSA SAN MICHELE	2.286.240	900.000	512.600
AREA DI LAVORO DI SUSÀ	0	140.000	1.540.000

TOTALE

17.038.000

5.390.589

2.052.600

2.1.9 Analisi Costi-Benefici

2.1.9.1 Metodologia e ambiti di analisi

La valutazione di impatto socio-economica del nuovo tracciato tra Torino e Lione si articola in due livelli:

- Livello globale: analisi costi benefici globale (ACB) e bilancio socio-economico sull'insieme del tracciato tra Torino e Lione, considerando i flussi dei vari modi di trasporto e secondo le caratteristiche ambientali del tracciato;
- Livello locale: impatti e ricadute economiche e socio-economiche del progetto con riferimento alla parte italiana della tratta comune di competenza LTF. In particolare, l'area geografica oggetto della valutazione di impatto socio-economico locale è la parte italiana della tratta comune italo-francese di competenza LTF (Confine di Stato-Chiusa San Michele), come dalle indicazioni progettuali sul tracciato definito in ambito dell'Osservatorio Torino-Lione.

La valutazione a livello locale non è stata realizzata per la parte del progetto situata in Francia né per la parte nazionale italiana di competenza di RFI, ed è quindi limitata al tronco italiano della tratta internazionale, sulla base del cosiddetto *approccio italiano*, che si basa sull'adozione dei requisiti indicati nei documenti ufficiali in vigore in Italia ("Linee Guida") e che adotta integralmente parametri di riferimento adottati a livello europeo per gli altri paesi (fonte HEATCO), con un tasso di sconto del 5%. L'attualizzazione è fatta per l'anno 2022, l'anno prima dell'entrata in servizio del progetto (2023).

L'Heatco è un progetto finanziato dall'UE che ha per oggetto lo sviluppo di un approccio armonizzato a livello europeo per la valutazione dei progetti e dei costi nel settore dei trasporti. In tale ambito potrebbe essere anche raccomandato il manuale di valutazione di progetti nel settore ferroviario *Railpag* elaborato e pubblicato dalla Banca Europea per gli Investimenti che propone un approccio multimodale nell'analisi di progetti ferroviari.

- (1) Il quadro di riferimento generale del progetto, vista la complessità dell'opera e i diversi ambiti territoriali interessati, dovrebbe tuttavia considerare e/o approfondire i seguenti aspetti:
 - (a) una definizione dello scenario senza le opere, tranne tutte quelle previste anche in assenza di realizzazione del progetto;
 - (b) una definizione dello scenario con progetto (identificando un cronoprogramma specifico delle fasi di cantiere e delle date di messa a regime delle tratte considerate come costi di gestione e manutenzione);
 - (c) identificazione di un cronoprogramma condiviso per le opere previste in progetto e un insieme di relative misure.

2.1.9.2 La valutazione di impatto socio-economica a livello locale

Per la parte di valutazione economica relativa alla parte italiana (livello locale) vengono analizzati una serie di effetti locali che stimano la monetizzazione di impatti sul consumo/uso di suolo, demolizione edifici, devalorizzazione immobiliare; inoltre vengono stimati gli effetti esterni delle attività di cantiere come traffico, congestione e interferenze con il traffico locale, emissioni e rumore connessi a mezzi a servizio dei cantieri.

Il VAN per i soli effetti economici interni è infatti negativo per circa 53 milioni di Euro, per effetto dei sussidi regionali (circa 65 milioni €), ma con la valutazione dei benefici dovuti alla migliore qualità del servizio (circa 80 milioni €) è sicuramente positivo e diventa largamente positivo con le rivalutazioni immobiliari stimate in 644 milioni di €.

- (2) Considerando le analisi effettuate e nella prospettiva delineata nel documento di realizzare nelle aree italiane dei cantieri un modello francese del tipo *Démarche Grand Chantier* (che però appare di difficile adattamento alla realtà italiana), tramite il quale le attività dei cantieri sono un'opportunità per lo sviluppo locale, occorre affrontare e/o approfondire ulteriori ipotesi relative a:
- (a) la valorizzazione dello smarino estratto nelle fasi di realizzazioni dei numerosi tratti in galleria della NTL;
 - (b) la valutazione delle potenzialità di sfruttamento di energia geotermica che potrebbe rendersi disponibile dagli scavi;
 - (c) la possibilità di realizzare impianti di energia elettrica da fonti rinnovabili.
 - (d) Il riferimento ai soggetti coinvolti (quali gli abitanti dei territori interessati, come richiesto ad es. dall'Amministrazione del Comune di Condove).

2.1.10 Mitigazioni e Compensazioni

Nel progetto sono stati valutate le modalità di mitigazioni da approntare durante le varie fasi costruttive in funzione delle differenti tecnologie di lavoro, classificabili in:

- **Tipologie di Mitigazioni dovute a norma di legge**
- **Mitigazioni da prevedere sulla base di criteri di BAT (Best Available Technologies) o BP (Best Practices) introdotte per finalità di inserimento ambientale.**

2.1.10.1 Mitigazioni di base

Misure di mitigazione che rispondono a criteri generali di riduzione degli impatti attesi intervenendo direttamente sulle opere in obiettivo, limitandone le dimensioni critiche all'origine o allontanandole dai bersagli ambientali sensibili. Ne sono un esempio le opere per la gestione delle acque superficiali, quelle per le difese spondali e le barriere acustiche previste nelle :

- **Area della Piana di Susa**
- **Area della Piana di Chiusa S.Michele (linea storica)**
- **Area della Piana di Chiusa S.Michele (Nuova linea)**

2.1.10.2 Mitigazioni per specifiche categorie di pressione

Misure di mitigazione che prevedono la realizzazione di dispositivi (impianti di depurazione, filtri, opere di deframmentazione, caratteri estetico/visuali dell'opera, ecc.) che agiscono direttamente sulle pressioni esercitate dal progetto.

2.1.10.3 Interventi di inserimento ambientale

Elementi del progetto finalizzati alla qualità intrinseca del suo "involucro" rispetto all'esterno, non necessariamente previste per funzioni di "mascheramento" delle pressioni esercitate.

2.1.10.4 Monitoraggi e controlli

Anche i monitoraggi e controlli durante la costruzione delle opere o nelle fasi di esercizio possono essere fatti rientrare concettualmente nel capitolo delle mitigazioni, in

quanto "strumenti di allarme" capaci di segnalare in tempo utile l'allontanamento da livelli desiderati di qualità e di promuovere quindi tempestivamente azioni di tamponamento. Il programma di Monitoraggio Ambientale è stato previsto con estremo dettaglio sia per la fase di cantiere, sia per la fase di esercizio.

3 Quadro di Riferimento Ambientale

3.1 Generalità

L'analisi ambientale relativa al progetto della Nuova Linea Torino Lione è stata effettuata avendo come riferimento tecnico il corridoio di riferimento nella parte italiana della tratta internazionale così come definito nell'ambito dell'Osservatorio della Valle di Susa, a seguito dell'Accordo di Pracatinat, suddiviso in tratte omogenee, in modo tale da poterne analizzare le eventuali criticità per giungere, tratte omogenee che, per i soli segmenti in territorio italiano sono :

- Tunnel di Base (da confine di Stato a Susa)
- Stazione Internazionale di Susa
- Tunnel dell'Orsiera;
- Interconnessione di Piana delle Chiuse.

L'ambito territoriale del corridoio è quello costituito dal *Corridoio di Pracatinat*, un'area di ampiezza pari a circa 4 km e avente per asse centrale l'omonimo tracciato ferroviario studiato a livello di fattibilità, opportunamente esteso al fine di cogliere tutte le relazioni causa-effetto connesse alla realizzazione della tratta comune dal confine di Stato sino a Chiusa San Michele.

L'individuazione della suddetta area di studio è poi stata integrata dalla valutazione di aree circostanti in riferimento agli impatti indiretti positivi o negativi (aree in cui sia le sorgenti di impatto che i ricettori direttamente coinvolti non sono "fisicamente" individuati all'interno del perimetro cartografato). E' il caso, ad esempio, dei prevedibili effetti di trasferimento del trasporto modale in grado di ridurre la pressione ambientale dovuto all'inquinamento da traffico anche nei comuni dell'alta valle. :

3.2 Componente "Atmosfera"

3.2.1 Stato attuale

In Val di Susa, i maggiori problemi derivano da emissioni lineari da traffico veicolare in importanti infrastrutture viarie quali l'autostrada A32 Torino-Bardonecchia (tra i comuni di Chiusa di San Michele e Susa) diretta al valico del Frejus, e le due statali SS24 e SS25 del Monginevro e del Moncenisio. Le emissioni puntuali predominanti sono quelle delle Fonderie Ferrero a San Didero e della Discarica di Mattie.

Il traffico da e per la Francia sulle autostrade e strade statali principali è caratterizzato da una presenza di mezzi leggeri e pesanti per il trasporto di merci che in generale non supera il 10% dell'intero traffico veicolare. Gli inquinanti critici principali sono NO_x e PM₁₀; si prevede quindi che trasferendo parte del traffico pesante sulla futura linea ad alta velocità si abbasseranno i livelli di traffico diminuendo l'inquinamento dell'area.

L'inquadramento meteo-climatico è basato su dati su larga scala raccolti ed elaborati dalla Regione Piemonte e dalla Provincia di Torino e su dati di dettaglio, raccolti nelle Centraline Meteorologiche della Rete di monitoraggio di ARPA, presenti all'interno o

nelle immediate vicinanze dell'area di studio (Pietrastretta (Susa); Salbertrand; Borgone Susa; Claviere), e dai dati rilevati durante le campagne di monitoraggio effettuate per la definizione della qualità dell'aria della Valle.

- **Temperatura:** Le centraline meteorologiche registrano un andamento leggermente crescente tra il 1991 e il 2008, influenzato dall'aumento di temperatura del 2007.
- **Umidità:** L'andamento è oscillante durante l'anno, il valore minimo è in primavera, ed in alta Valle l'umidità è maggiore rispetto alla bassa/media Valle.
- **Anemologia:** Le correnti predominanti sono quelle dai settori occidentali, soprattutto nel periodo autunno-inverno (frequenti gli episodi di Föhn con venti occidentali). L'altra direzione prevalente è quella dai settori orientali, determinata dalla brezza termica (o corrente di pendio) giornaliera in Val Susa.
- **Pluviometria:** Regime tipicamente prealpino, con massimo principale primaverile (maggio) e secondario autunnale (ottobre); stagioni di minimo sono in primis l'inverno e quindi l'estate.

Salendo verso l'Alta Valle la quantità media annua delle precipitazioni decresce, in quanto le montagne fanno da barriera al passaggio della nuvolosità generata in pianura: se la periferia torinese in prossimità di Avigliana è caratterizzata da una media di circa 1000 mm/anno, Susa è invece caratterizzata da valori inferiori del 20-30%, con i valori ad Oulx di 700 mm/anno.

Altri fattori importanti per valutare la diffusione degli inquinanti in atmosfera sono l'orografia montana che delimita la Valle e che determina fenomeni di trasporto degli inquinanti influenzati dalle brezze montane (di monte, di valle e di pendio), generate dalle differenze di quota del territorio, e la rugosità del terreno, da cui dipende la distribuzione verticale del vento nello strato limite e il rimescolamento negli strati bassi dell'atmosfera, che, nel caso della Val di Susa, è prevalentemente coperta da boschi, aree con vegetazione arborea-arbustiva e aree ad uso agricolo.

I cantieri saranno localizzati:

- all'imbocco di Clarea (il cantiere più vicino al confine di stato, a circa 1125 m di quota, in zona boschiva, nel territorio comunale di Giaglione);
- all'imbocco della Maddalena (il cantiere è nella piana di Chiomonte, a fianco dell'autostrada A32, a circa 670 m di quota. È collegato al cantiere logistico di Susa tramite trasporto su gomma mediante la creazione di un collegamento all'autostrada A32 (Progetto SITAF).
- nella piana di Susa (ad est della città di Susa, in zona pianeggiante, tra la frazione Coldimosso e San Giacomo, separati circa a metà dalla Dora):
 - Imbocco est del tunnel di base
 - Area di lavoro di Susa
 - Imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera
 - Area industriale di Susa Autoporto
- nella piana delle Chiuse (allo sbocco della Val di Susa verso la Pianura Padana. Essi saranno allestiti nel territorio comunale di Chiusa San Michele, in area pianeggiante in zona prossima al fiume Dora, nella parte settentrionale, e a fianco dell'abitato della città di Chiusa nella parte meridionale).
 - Area industriale di Chiusa San Michele
 - Area di lavoro di Chiusa San Michele

3.2.2 Qualità dell'aria

LA RELAZIONE ANNUALE DI ARPA PIEMONTE E PROVINCIA DI TORINO "Uno sguardo all'aria, 2008" è basata sui dati rilevati dalla rete provinciale di monitoraggio. La Val di Susa rientra prevalentemente in zona 3p, ovvero è composta da comuni non particolarmente allarmanti dal punto di vista della qualità dell'aria, ma che presentano superamenti dei limiti per 2 inquinanti.

Le serie storiche dei dati della stazione di Susa (1998-2008) evidenziano un generale rispetto dei limiti di concentrazione per i principali inquinanti; di questa centralina sono stati usati i dati relativi al 2008, e quelli relativi al 2009 per il biossido di azoto.

In conclusione, per quanto riguarda lo stato di qualità dell'aria della Val di Susa, vengono fatte le seguenti considerazioni:

- la media annuale del monossido di carbonio (CO), si attesta su valori di 0,5 – 0,6 mg/m³, ampiamente inferiori al valore limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ (inteso come media mobile su 8 ore);
- analogamente, per gli ossidi di azoto (misurati come NO₂), la situazione è stabile in termini di concentrazioni medie annuali (analizzate dal 2002) e mostra un generale rispetto dei limiti, intesi come media su anno civile di 40µg/m³ e media oraria (18 superamenti/anno civile) di 200µg/m³;
- l'inquinante che desta maggior preoccupazione nell'area è sicuramente l'ozono (O₃), gas altamente reattivo e dall'elevato potere ossidante. Negli anni dal 2002 al 2007 si è assistito ad alcuni superamenti della soglia di informazione (180µg/m³ come media oraria per 3 ore consecutive) e una diminuzione dal 2007 al 2008.
- il Particolato Sottile (PM10) rappresenta uno degli inquinanti più critici per l'intera Provincia di Torino poiché, in quasi tutte le stazioni, le concentrazioni medie annuali si sono mantenute invariate dal 2002, anno di installazione dei campionatori nelle diverse stazioni, ad oggi, con valori inferiori ai limiti (sia come valore medio annuo che come numero di superamenti del valore limite di 24 h) alla Stazione di Susa – Piazza della Repubblica;
- per le fibre di amianto aerodisperse si constata che dal monitoraggio effettuato si è evidenziata una situazione particolarmente favorevole;

Per l'amianto :

- nei periodi monitorati non si sono mai osservate concentrazioni di fibre aerodisperse superiori o nell'intorno del valore di riferimento di 20 ff/L;
- gli andamenti delle concentrazioni osservate non paiono potersi correlare ai livelli di precipitazioni, ma piuttosto all'intensità dei venti e alla direzione prevalente;

In definitiva la situazione della Val di Susa in termini di inquinamento atmosferico da traffico veicolare ed emissioni puntuali può essere considerata buona rispetto al contesto provinciale, e più in generale a livello regionale.

Nello studio sono evidenziati i comuni ritenuti potenzialmente soggetti alle emissioni in atmosfera causate dalla realizzazione del Progetto, in quanto sede di cantieri o immediatamente prossimi alle zone di lavoro, essi sono : Giaglione, Chiomonte, Venaus, Susa, Chiusa San Michele, Bruzolo. In questi comuni, mediante analisi delle destinazioni d'uso degli edifici e con appositi sopralluoghi, sono stati individuati i ricettori maggiormente sensibili (quali scuole, ospedali e case di cura).

Allo stato attuale i materiali di scavo contenenti minerali asbestiformi prodotti nella valle Susa sono destinati a discariche per rifiuti pericolosi localizzate in Germania.

3.2.2.1 Impatti attesi

Gli scavi determineranno come impatto diretto la produzione di rifiuti pericolosi per un volume di circa 95.027 m³ di materiale in banco, provenienti dai cantieri, dai siti di

deposito e dalla logistica del trasporto dello smarino.. A livello di impatti indiretti, le interferenze sull'atmosfera sono l'aerodispersione di fibre e le emissioni per il transito di mezzi pesanti. Le emissioni in atmosfera sono dovute alla movimentazione del materiale verso il sito di deposito, alle operazioni di carico e scarico dei materiali e le movimentazioni all'interno del sito di deposito;

3.2.2.2 Fase di Costruzione

Altre fonti possibili di produzione di polveri sono: produzione dei prefabbricati, in particolare del calcestruzzo, con relativa movimentazione dei mezzi; operazioni di carico e scarico dei materiali; movimentazione di materiale destinato al cantiere o originato nel cantiere, con passaggio su strada; stoccaggio di materiale vario e inerti; ventilazione delle gallerie durante la fase di scavo.

Va considerata anche la potenziale emissione di fibre di amianto (il tratto che può essere interessato sono i portali est del tunnel di base e ovest del Tunnel dell'Orsiera), la cui dispersione dal tunnel è favorita dall'impianto di ventilazione.

- una teleferica per il trasporto del materiale da destinare a deposito definitivo (che si ritiene non abbia impatti sull'atmosfera);
- il trasporto su gomma tra i cantieri in cui confluirà lo smarino estratto dalle gallerie e l'area industriale di Susa Autoporto e successivamente verso i siti di deposito.

Dalle analisi del SIA si evince che i cantieri maggiormente impattante sono quello dell'imbocco italiano della Galleria di Base (per tutti gli inquinanti gassosi) e di Prato Giò per le polveri (PM10 e PM2.5), includendovi il sito di deposito definitivo di Carrière du Paradis. Il sito di deposito potenziale di Cantalupo risulta non particolarmente impattante eccetto forse per il PM10 per il quale presenta emissioni paragonabili a Susa Ovest.

Ossidi di azoto (NO_x e NO₂)

Le mappe di ricaduta degli NO_x, emessi da sorgenti mobili e fisse nelle aree di cantiere, in termini di concentrazione media annuale non indicano impatti elevati. Fa eccezione il cantiere dell'imbocco est del tunnel di base, dove il valore limite annuale degli ossidi di azoto per la protezione degli ecosistemi viene superato, in una zona circoscritta attorno al perimetro del cantiere, ed allungata verso est per un paio di km circa. È previsto, in corso d'opera, l'installazione di un punto di monitoraggio in prossimità di tale area in modo da verificare la concentrazione corrente degli NO_x e da poter intervenire in modo adeguato nel caso si verificassero superamenti dei limiti.

Un secondo superamento del limite di 30 µg/m³ per gli NO_x si verifica nel sito di deposito Carrière du Paradis; si tratta di un superamento totalmente interno all'area di lavoro, e in quella cornice non sono segnalate aree di protezione particolare.

PM10

Il risultato delle simulazioni modellistiche indica la presenza di ricadute confrontabili con i limiti previsti dalla normativa solo nelle aree di cantiere. Se si considerano i valori di concentrazione media annuale di PM10, il superamento del valore limite di 40 µg/m³ si verifica esclusivamente nel sito previsto per lo smaltimento ed il deposito della quasi totalità dei materiali prodotti, a Carrière du Paradis. Il valore limite di 50 µg/m³ è superato in corrispondenza dei cantieri di Area industriale di Prato Giò, Imbocco est del tunnel di base e Carrière du Paradis.

PM2.5

Con la Direttiva europea 50/2008/EC, in vigore dal 2010, sono stati introdotti i limiti per il PM2.5. Per la frazione più fine delle polveri è previsto uno standard per la concentrazione media annuale, articolato in due fasi. Entro il 2015, le concentrazioni medie annuali di PM2.5 dovranno rispettare il valore di 25 µg/m³. Le mappe riportate

MINISTERO DELL'AMBIENTE
DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO
E DELL'AMBIENTE
COMMISSIONE Ambientale
Il Segretario dell'

nello studio indicano che, considerando l'impatto combinato di tutte le sorgenti, il nuovo standard sarebbe rispettato ovunque, con i valori più alti in corrispondenza del sito individuato per il deposito di Carriere du Paradis.

Monossido di carbonio (CO)

Il valore limite di tale inquinante, ovvero la media massima su 8 ore delle concentrazioni di CO, è rispettato in tutto il territorio torinese, inclusa la zona di Susa. Anche le ricadute stimate in questo studio si mantengono ben al di sotto del limite di legge, oscillando nelle diverse cornici tra un centesimo ed un ventesimo del valore limite.

R.O.G.

I R.O.G. (*Reactive Organic Gases*) costituiscono una classe molto ampia di composti organici per i quali non è definito uno standard comune di qualità dell'aria, tra i quali il benzene è probabilmente il più pericoloso per la salute umana. La concentrazione in aria di benzene non deve superare i $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media annuale.

L'analisi visiva delle mappe indica che le ricadute sono molto contenute, solo in corrispondenza del cantiere Imbocco est del tunnel di base si hanno valori maggiori del valore di fondo scala pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In altre parole, anche ipotizzando che tutti i R.O.G. emessi siano benzene, il valore limite sarebbe rispettato eccetto che in prossimità dell'imbocco est del tunnel di base.

Valori ai recettori sensibili e conclusioni

Oltre alle considerazioni già precedentemente dettagliate, la stima delle conseguenze dell'impatto atmosferico saranno temporanee (le attività maggiormente impattanti, legate agli scavi si prevede dureranno due anni). Inoltre l'impatto atmosferico stimato è rilevante solamente nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere principali, che dovranno essere monitorate. In questi punti l'impatto diretto porta a superamenti dei limiti di legge (fuori dai confini dei cantieri) praticamente solo considerando:

- la concentrazione media annuale di NO_x , il cui limite corrispondente riguarda la protezione degli ecosistemi ed è superato in una limitata area a sud della zona di protezione denominata "oasi xerotermiche - orrido di Chianocco";
- la concentrazione media annuale di NO_2 presso il cantiere dell'imbocco est del tunnel di base;
- il percentile annuale 90 delle concentrazioni medie giornaliere di PM_{10} sempre presso il cantiere dell'imbocco est del tunnel di base.

I risultati delle simulazioni permetteranno di ubicare punti di monitoraggio in corrispondenza delle aree maggiormente impattate e dunque verificare l'efficacia delle mitigazioni previste per minimizzare le emissioni (razionalizzazione della movimentazione dei mezzi e oculata gestione ambientale dei cantieri).

3.2.3 Alternative di trasporto marino per ferrovia e siti di destinazione :

Per l'area di carico di Susa sono state presentate 3 soluzioni:

- la soluzione 1, prevede la localizzazione dell'area di carico nella zona dell'imbocco est del Tunnel di base, a nord della LS Susa-Torino. L'area si colloca parzialmente in un settore suscettibile a fenomeni di esondazione per l'assenza di collettore di deflusso del rio interferito (rio che dal versante raggiunge il fondovalle all'altezza della loc. Braide). La criticità è anche connessa al fatto che l'area di cantiere risulta collocata immediatamente a valle di un conoide segnalato dal PAI come conoide attivo non protetto..

- la soluzione 2 prevede la localizzazione dell'area di carico nella zona della frazione San Giuliano di Susa, nell'area tra la LS Susa-Torino e la SS25, all'altezza del km 49+500 della stessa strada statale circa. L'area ricade per la porzione più ad W all'interno della fascia C del fiume Dora Riparia, mentre la porzione rimanente ricade all'interno della fascia B.
- la soluzione 3 prevede il posizionamento dell'area di carico nell'ex Piano Caricatore Militare, nell'ambito dell'impianto RFI di Bussoleno. L'ipotesi in oggetto prevede di riutilizzare i 5 binari attualmente dismessi dell'ex scalo militare di Bussoleno, che risultano già collegati ai binari della stazione di Bussoleno. Il piazzale a N della ferrovia ricade all'interno della fascia C del fiume Dora Riparia. L'area di deposito tampone ricade in una porzione di territorio posto immediatamente a valle della fascia B di progetto ed immediatamente a monte della fascia A del Fiume Dora Riparia.

3.2.4 Mitigazioni

Le proposte per la mitigazione degli impatti descritti comprendono :

- L'adozione di macchine operatrici rispondenti agli ultimi standard europei sulle emissioni inquinanti in vigore alla data dei lavori"
- L'adozione di adeguati filtri in galleria per la ventilazione forzata, monitoraggio e manutenzione del loro corretto funzionamento
- Ventilazione aspirante realizzata mediante l'applicazione di abbattitori di polvere a secco (cassoni filtranti a cartucce o a maniche, ecc) e di una rete di condotte di ventilazione (rigide o flessibili) che permettono il trasporto dell'aria filtrata dal fronte di scavo all'esterno.
- Ventilazione soffiante che garantisce il fabbisogno in aria alla fresa al fronte di scavo e quindi un microclima adatto del luogo di lavoro.

3.3 Componente "Ambiente idrico"

3.3.1 Ambiente idrico sotterraneo

L'ambito di studio è tutto contenuto nel bacino montano F. Dora Ripara per il quale il PTA (Piano per la Tutela delle Risorse Idriche Regionale) indica situazioni di criticità potenziale riferibili all'insufficiente protezione sanitaria delle fonti di approvvigionamento idropotabile da acque sorgive, o alla vulnerabilità degli acquiferi di fondovalle alluvionale. Il Piano, inoltre, segnala che il 3% circa della superficie dell'area idrografica è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "B" (moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico) riferibile ad un elevato tasso di prelievo dall'acquifero.

I risultati dei primi monitoraggi dei punti acqua effettuati per i settori della bassa Valle Susa indicano in via preliminare il rilevamento di uno stato chimico corrispondente a "buono" in relazione alla normativa vigente.

Da valutazioni preliminari della vulnerabilità potenziale della falda all'infiltrazione di sostanze inquinanti provenienti dalla superficie emerge il seguente quadro di vulnerabilità:

- area di fondovalle della valle Cenischia in destra idrografica del torrente omonimo e area di fondovalle della piana di Susa: la falda superficiale è vulnerabile in modo moderato a qualche inquinante, ma solo quando rilasciati in maniera continua;
- area di fondovalle della valle Cenischia in sinistra idrografica del torrente omonimo

e area di fondovalle della piana delle Chiuse: la falda superficiale è vulnerabile in modo alto a molti inquinanti (eccetto quelli fortemente adsorbiti o velocemente trasformati) con rapido impatto in tutti gli scenari di inquinamento.

3.3.2 Ambiente idrico superficiale

Il corridoio preso in esame ricade nel sottobacino idrografico principale della Dora Riparia. Lungo l'area interessata dall'opera in progetto il corso della Dora è alimentato da una serie di corsi d'acqua minori che scorrendo lungo il versante destro (rio Corrente, rio Scaglione, rio Gerardo, t. Gravio di Villar Focchiardo) e sinistro (t. Rocciamelone, t. Prebech, t. Pissaglio, t. Gravio di Condove, rio Sessi) della Valle Susa, raggiungono la piana alluvionale per immettersi nel corso d'acqua principale.

Per la trattazione delle acque superficiali si è fatto riferimento al PTA e sono stati utilizzati i dati contenuti nello studio "Risorse idriche superficiali dei principali bacini della Provincia di Torino (elaborazioni 1998-1999), quelli rilevati nell'ambito della rete di monitoraggio della Regione Piemonte gestita da Arpa Piemonte e relativa al periodo 2000-2008 e i dati raccolti nell'ambito delle indagini ambientali sulle risorse idriche lato Italia per la revisione del progetto preliminare del collegamento ferroviario Torino-Lione relativi al periodo agosto 2009- febbraio 2010).

Dall'analisi dei dati emerge che lungo buona parte del corso della Dora Riparia lo stato di qualità chimico-fisico delle acque superficiali è da considerarsi sufficiente, ma la qualità biologica e, soprattutto, dello stato ecologico della fascia fluviale è piuttosto bassa a causa dell'insieme delle pressioni attuali.

L'analisi delle condizioni di bilancio idrico sul comparto delle acque superficiali del bacino della Dora Riparia, alla sezione di confluenza nel Po, mostra situazioni di elevata criticità. Il valore di DMV sulla Dora Riparia, di fatto, non viene quasi mai garantito con le utenze in atto. Nella porzione montana del bacino si segnalano temporanee e localizzate situazioni di crisi di approvvigionamento idropotabile riferibili alla fase di esaurimento dei deflussi sorgivi.

3.3.3 Idrologia e idraulica

Nella bassa Valle Susa i valori delle precipitazioni medie annue risultano relativamente scarsi, a volte inferiori a quelli registrati in pianura, infatti l'afflusso meteorico annuo è inferiore a 1.000 mm. L'analisi delle caratteristiche morfometriche del bacino della Dora Riparia evidenzia che, malgrado risulti una quota massima elevata (oltre i 3.000 m), la distribuzione delle fasce altimetriche e dell'altitudine mediana caratterizza il bacino come poco elevato e, quindi, con un regime idrologico scarsamente influenzato dalla fusione delle nevi.

Dell'inquadramento geomorfologico dell'area si evince che negli ultimi 150 anni il bacino del fiume Dora Riparia, nel tratto compreso tra la Val Cenischia e il Comune di San Michele è stato interessato da circa un centinaio di eventi di instabilità naturale con danni più o meno gravi ed estesi ad aree edificate e infrastrutture, con una media di un evento ogni due anni. In quasi il 60% dei casi si è trattato di piene a carattere torrentizio lungo tributari minori con associati apparati conoidali, seguite da piene di corsi d'acqua in fondovalle. Tra i tributari della Dora Riparia i torrenti Gerardo, Prebech, Merdarello e Cenischia sono quelli che più frequentemente hanno provocato danni significativi.

Tra gli eventi diffusi connessi alla dinamica fluviale della Dora Riparia e del Cenischia e che causarono danni, anche gravi, si citano quelli dell'ottobre 2000 e del maggio 2008.

Nel SIA viene fornita una descrizione della metodologia seguita per la caratterizzazione della pericolosità naturale del territorio oggetto di studio e per la redazione della relativa cartografia. In particolare, l'attività fluviale di fondovalle è stata caratterizzata sulla base delle fasce di pertinenza fluviale così come delimitate e classificate nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Po.

Nella piana di Susa la nuova linea ferroviaria si sviluppa in rilevato, a cielo aperto, ed attraversa la Dora Riparia mediante la realizzazione di un ponte, all'incirca a metà strada tra gli imbocchi dei due tunnel, in corrispondenza della pk 62+025. La realizzazione del Nodo intermodale di Susa è prevista tra le pk 61+290 e pk 61+830: questo settore si colloca in parte nella fascia C della Dora Riparia. Similmente, i tratti in rilevato e il ponte attraversano i settori inclusi nelle fasce A e B del fiume.

Il ponte sulla Dora avrà uno sviluppo di circa 117 m, con struttura ad arco superiore, senza pile in alveo. La sua progettazione prevede un franco minimo di 1,00 m rispetto alla quota di riferimento della piena cinquecentennale, come da indicazioni dall'Adb del Po.

In corrispondenza del portale del Tunnel dell'Orsiera, la linea interferisce con l'esistente canale della centrale idroelettrica di Coldimosso; nella zona dell'area tecnica e di sicurezza, con il Canale irriguo del Consorzio Bussoleno. Tali canali dovranno essere deviati, tenendo conto che il canale di Coldimosso è di rilevante interesse per gli aspetti idraulici e paesaggistici. Tra la Piana di Susa fino alla Piana delle Chiuse, in corrispondenza della pk 82+700 circa, i binari sottopassano due canali irrigui di Chiusa S. Michele.

3.3.3.1 Cantieri

I cantieri posti in prossimità dei corsi d'acqua e interferenti con aree a rischio sono i seguenti:

- "cantiere imbocco di Clarea", situato in sponda destra del torrente Clarea, ad una distanza di circa 20 m. L'ubicazione dell'area di cantiere determina una interferenza con l'attività del torrente Clarea in relazione agli eventi di piena;
- "cantiere Imbocco della Maddalena", posto in destra idrografica del torrente Clarea, da cui dista una decina di metri, ed in sinistra idrografica del torrente Dora Riparia (circa 150-200m di distanza), quasi alla confluenza dei due corpi idrici. L'ubicazione dell'area di cantiere interessa parte dell'apparato di conoide alluvionale del Torrente Clarea;
- "cantiere Imbocco est del Tunnel di Base", posto a circa 450m ad Est del Rio Giandula e circa 350m a Nord rispetto alla Dora Riparia. L'area di cantiere si colloca in un settore suscettibile a fenomeni di esondazione. La porzione di cantiere posta tra la SS25 e l'A32 ricade entro la fascia C del fiume, mentre un settore dello stesso cantiere si colloca all'interno della fascia B;
- "area di Lavoro di Susa", posta in un settore che ricade quasi interamente all'interno della Fascia C della Dora Riparia. La presenza dell'area di lavoro implica una limitazione delle sezioni di deflusso della piena catastrofica, con possibili variazioni sul perimetro della Fascia C.
- "area industriale di Susa Autoporto", posta nella Piana di Susa in destra orografica del Fiume Dora Riparia. Il cantiere è localizzato circa 50m a sud della Dora Riparia, ubicata in una porzione marginale dell'apparato di conoide del Rio Scaglione; sono possibili fenomeni di tracimazione lungo il canale Coldimosso e deflussi lungo alvei abbandonati del conoide oltre a possibili fenomeni di allagamento sul lato S della SS24. Si evidenzia l'interferenza con il pozzo/tombino della zona Traduerivi e con lo scolmatore del canale Coldimosso.

- "cantiere Imbocco Ovest del tunnel dell'Orsiera", posto circa 50m a sud rispetto alla Dora Riparia. Immediatamente a S dell'area si colloca il Canale Coldimosso per il quale gli interventi in fase di cantiere dovranno garantire le portate previste per le utenze localizzate a valle. Gli interventi di sopraelevazione del canale possono determinare alterazioni nella capacità di smaltimento della portata di derivazione (connesse alla diminuzione del gradiente idraulico), con possibile incremento della probabilità di esondazione in caso di precipitazioni intense.
- "area industriale di Chiusa San Michele", si colloca a sud della Dora Riparia ad una distanza di circa 100-150m dal corpo idrico. E' prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro del cantiere, dato che quest'ultimo ricade quasi interamente all'interno della fascia B del fiume Dora Riparia, interferendo significativamente con la dinamica fluviale, poiché comporta un restringimento della sezione di deflusso. Per tale ragione il riverbero dell'azione progettuale si propaga a valle andando a modificare la configurazione attuale delle fasce fluviali come definite dal PAI vigente. Il cantiere interferisce con alcuni corpi idrici secondari interrati o a cielo aperto, tra cui si segnalano il Canale del Molino e rispettivi rami. Il settore di fondovalle in esame è caratterizzato dalla presenza di ampi settori soggetti ad allagamento, in connessione all'attività del reticolo idrografico minore e della Dora Riparia, all'interno dei quali si colloca per esempio la porzione Ovest dell'area industriale.

3.3.3.2 Stima del fabbisogno idrico e modalità di approvvigionamento

Dal Quadro di riferimento progettuale si evince che il fabbisogno idrico delle aree di cantiere sarà principalmente determinato dalle necessità delle centrali di betonaggio per la preparazione del calcestruzzo nonché per il lavaggio di impianti, macchinari ed attrezzature, in particolare per tutto quanto legato all'utilizzo della fresa, ove prevista. Per quanto riguarda le maestranze, pur non essendo previsti i tipici "campi base" bensì l'utilizzo di strutture localmente già presenti, vi sarà, almeno in fase di punta dei lavori, un incremento dei consumi. Altri fabbisogni deriveranno dalle operazioni di bagnatura o lavaggio di superfici, per la preparazione di sostanze e per i lavaggi degli automezzi.

Al fine di rispondere alle esigenze di approvvigionamento e consumo idrico si prevede di avvalersi sia di allacciamenti alla rete di adduzione degli acquedotti presenti, sia al riciclo e al recupero delle acque di depurazione, ivi compresa la raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia. Questo, considerato che le fonti di approvvigionamento delle reti presenti in valle attingono a falde localizzate negli acquiferi di fondovalle o in quelli degli ammassi rocciosi, comporterà un impatto significativo indiretto sulla risorsa, in considerazione di un fabbisogno idrico, per le aree di cantiere, stimato tra 60 - 120 m3/giorno.

3.3.4 Mitigazioni in fase di esercizio

La relazione idrologico-idraulica riporta l'analisi idrologica finalizzata alla definizione delle precipitazioni da adottare per la raccolta delle acque di piattaforma. Si prevede infatti di gestire opportunamente le acque di piattaforma, in particolare quelle di prima pioggia, con la progettazione di opportuni recapiti in fognatura; si valuterà inoltre l'opportunità e la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque di drenaggio di galleria, fruibile nell'ambito dei servizi alla comunità locale, secondo un'ideale destinazione, nonché l'opportunità della restituzione delle acque a monte di tratti d'alveo lungo i quali si possono riscontrare criticità legate al rispetto del Deflusso Minimo Vitale.

Come già accennato, per quanto attiene il rischio idrogeologico nella piana di Susa le azioni di mitigazione si tradurranno in interventi di natura idraulica per la gestione

dell'attività della Dora Riparia in relazione alla collocazione del nodo intermodale e alla realizzazione dell'opera di attraversamento. Saranno previsti opportuni interventi di difesa spondale e le quote di progetto dovranno risultare compatibili con i livelli idrometrici previsti per gli eventi estremi in relazione alla geometria delle strutture civili.

Presso Chiusa San Michele, data la collocazione all'interno delle fasce fluviali della Dora, si potrà far proseguire a monte la struttura arginale di difesa fluviale progettata in questa fase per attuare le previsioni connesse all'implementazione della fascia B di progetto per la piana delle Chiuse.

3.3.4.1 Mitigazioni in fase di cantiere

Si prevede l'installazione di idonei impianti di depurazione e trattamento delle acque, che saranno progettati in dettaglio in considerazione delle varie tipologie di acque interessate (acque di prima pioggia, acque di lavorazione e lavaggio, acque di drenaggio dalla galleria) e adeguatamente monitorati per verificarne la funzionalità in relazione alla possibile variabilità della qualità e quantità delle acque in ingresso. I trattamenti chimico fisici che potranno essere realizzati riguardano numerosi parametri, tra i quali, oli e idrocarburi, materiali in sospensione, temperatura, pH, tensioattivi ecc..

Poiché durante gli scavi si prevedono rilevanti portate d'acqua, sarà valutata la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque, sia nell'ambito delle attività svolte in cantiere sia nell'ambito di servizi fruibili dalla comunità locale, al fine di evitare uno spreco di risorse con prelievo sistematico da rete acquedottistica.

Per evitare che le operazioni di cantiere alterino la qualità chimico-biologica delle acque, verranno adottati alcuni accorgimenti quali: l'effettuazione delle lavorazioni in alveo in periodi di secca del corso d'acqua; l'opportuna regimazione delle acque al fine di limitare eventuali intorbidimenti o sversamenti accidentali; l'impermeabilizzazione delle aree presso le quali si ha il rischio di dispersione casuale o sistematica di sostanze inquinanti al suolo. Per la fase di scavo si prevede di impiegare sostanze atossiche che non determinino fenomeni di inquinamento in caso di infiltrazioni nella falda.

In merito alla gestione delle acque di galleria, in caso di scarico presso la rete fognaria o in corpi idrici superficiali, l'impianto di trattamento/depurazione sarà opportunamente dimensionato in funzione delle portate di picco previste, della qualità delle acque da trattare e del rispetto dei limiti di qualità di cui al D.Lgs 152/06 e s.m.i., salvo limiti più restrittivi prescritti in sede di rilascio dell'autorizzazione. Gli stessi accorgimenti saranno adottati per la gestione delle acque utilizzate nei cicli di lavorazione.

3.3.4.2 Rete di deflusso rii minori

Il progetto descrive ed evidenzia le caratteristiche dei bacini come interferenze delle opere con il reticolo minore e la definizione delle massime portate attese per la piana di Susa e per la piana delle Chiuse. L'analisi è stata riferita al tracciato in progetto per la piana di Susa, ove si è rilevato un solo impluvio interferito, e per la piana delle Chiuse, ove si è analizzata l'interferenza con tutti i rii di versante che interessano i comuni di Vaie e S. Ambrogio oltre che con i canali di fondo valle presenti nell'area oggetto di intervento.

Nella piana di Susa è stata valutata la portata di massima piena attesa e si è indicata la dimensione del canale di scarico necessario alla risoluzione dell'interferenza; per quanto riguarda la rete dei canali, si è valutato che l'opera dovrà garantire la funzionalità degli stessi demandando la soluzione delle singole interferenze al progetto definitivo.

Per quanto riguarda la piana delle Chiuse, sono state valutate le massime portate attese dai rii minori e, con apposito studio relativo all'idraulica della piana delle Chiuse basato su modello bidimensionale in moto vario, sono stati approfonditi anche gli aspetti di interferenza della linea con l'idrografia minore e la rete dei canali. In particolare la rete dei canali è stata analizzata sia in termini di dimensioni che di quote al fine di poter consentire

INVIATO ALL'AMBIENTE
PRODOTTORE I DEL
ACQUA DI
TERRA DI
ALTA S...

lo scarico dei rii a tergo argine in condizione di massima piena della Dora e mantenere le funzioni proprie della rete irrigua minore che, già attualmente, in gran parte, costituisce lo scarico dei rii di versante.

Per l'approvvigionamento idrico dei cantieri è prevista anche l'utilizzazione, previo trattamento, delle acque di galleria durante le attività dei cantieri stessi e, se disponibili, per loro possibile riutilizzo delle stesse acque in fase di esercizio, in funzione della loro qualità e temperatura.

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico vengono integralmente mitigati ed annullati dalla puntuale applicazione del quadro prescrittivo.

3.4 Componente "Suolo e sottosuolo"

3.4.1 Geologia e assetto strutturale

Dal punto di vista geologico, il tracciato attraversa Unità appartenenti al dominio Pennidico delle Alpi Occidentali. In particolare, procedendo da ovest verso est, il tracciato attraversa le unità tettonico - metamorfiche afferenti al Massiccio d'Ambin con le relative coperture della Zona Brianzonese a ovest, formato da gneiss micascisti nei quali si trovano localmente intercalate masse allungate di meta basiti, alla Zona a Scaglie Tettoniche, alla Zona Piemontese (calcescisti con intercalazioni di gneiss dell'Unità di Puy - Venaus) e sue coperture (rocce basiche e ultrabasiche delle Unità di copertura oceanica della Bassa Val di Susa e Valli di Lanzo) e alle Unità del Massiccio del Dora Maira e relative coperture.

Sono previste, inoltre, tratte che interessano le coperture quaternarie del substrato roccioso metamorfico, rappresentati da: depositi glaciali e fluvio - glaciali, depositi di versante, depositi di conoide e depositi alluvionali di fondovalle del torrente Cenischia e della Dora Riparia, in particolare: i depositi alluvionali della Val Cenischia attraversati in sotterraneo dal Tunnel di Base, i depositi alluvionali della Piana di Susa in cui saranno realizzate le opere all'aperto di raccordo alle tratte in galleria del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera e i depositi alluvionali della Piana delle Chiuse, attraversati in parte in sotterraneo e in parte, nel tratto finale, in trincea artificiale.

I depositi di versante, rappresentati da accumuli di frane di crollo e scivolamento in roccia, detriti di falda e depositi detritico - colluviali, sono interessati dal tracciato in corrispondenza dell'imbocco est del Tunnel di base e dell'imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera. Nel settore Penturetto del Tunnel dell'Orsiera, inoltre, è presente una vasta porzione di versante interessa da Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV Penturetto) che può interferire con il tracciato.

L'assetto strutturale è strettamente legato alle fasi tettoniche compressive e distensive che hanno portato alla strutturazione della catena alpina, con la formazione di pieghe, zone di faglia e di ampie fasce cataclastiche e milonitiche, particolarmente sviluppate lungo i piani di accavallamento di falde tettoniche, quale, nell'area in esame, il contatto tettonico tra le unità del Massiccio dell'Ambin e i litotipi dell'Unità di Puy - Venaus della Zona Piemontese dei calcescisti a pietre Verdi (Zona a scaglie tettoniche), immergente mediamente verso est con basso angolo d'inclinazione e marcato dalla presenza di orizzonti di breccie tettoniche carbonatiche (Carniole auct.).

In particolare l'area di studio è stata suddivisa in tre "Domini Strutturali Omogenei" in funzione dell'assetto strutturale duttile (andamento scistosità, direzione e immersione assi e piani di pieghe) e dell'assetto strutturale fragile (orientazione e immersione delle zone di

M

Sho

G

R

R

5 3 2 1

C

L

7

R

M

R

R

HE

Am

R

R

faglia, fasce di fratturazione e di Master Joint, giunti con persistenza superiore ai 50 m):

1. Dominio Strutturale Ambin - Venaus;
2. Dominio Strutturale Mompantero;
3. Dominio Strutturale dell'Orsiera.

Il Dominio Strutturale Ambin - Venaus si estende dal confine di stato con la Francia fino alla progressiva 57 + 500, nel versante sinistro della Val Cenischia, e comprende: le unità tettoniche - metamorfiche dell'Unità del Massiccio dell'Ambin e associata Copertura mesozoica; la Zona a Scaglie Tettoniche in destra della Val Cenischia; parte della Unità di Fossa Puy - Venaus e associate Unità Oceaniche della Zona Piemontese.

Il settore è caratterizzato da una scistosità immergente principalmente verso SE e secondariamente verso S-SW, con inclinazione media compresa tra 40° e 60°.

I principali sistemi di fratturazione e le zone di faglia sono orientati lungo direttrici prevalenti NE - SW e immersione verso SE, con angoli maggiori di 50° - 60° fino a sub - verticali, e secondariamente ENE - WSW con immersione verso SE e NW e inclinazioni medie di circa 50°.

Il Dominio Strutturale Mompantero si estende tra la zona dell'imbocco di valle del Tunnel di Base e la zona dell'imbocco di monte del Tunnel dell'Orsiera e comprende: parte della Zona Piemontese, con le unità oceaniche di fossa di Puy - Venaus e le unità ofiolitiche a esse associate (unità Bassa Val di Susa - Valli di Lanzo - Monte Orsiera); la Zona a Scaglie di Cantalupo; parte dell'Unità del Massiccio del Dora Maira.

Le superfici di scistosità immergono in prevalenza verso NW e secondariamente verso W - NW. I principali sistemi di faglia in questo settore sono orientati lungo direttrici prevalenti N - S e immersione verso W, con angoli maggiori di 60° fino a sub - verticali, e secondariamente con orientazioni E - W e NW - SE.

Il Dominio Strutturale dell'Orsiera corrisponde all'incirca con il settore attraversato dal Tunnel dell'Orsiera e comprende i litotipi e gneiss dell'Unità del Dora Maira (calcescisti, micascisti della Copertura Permo - mesozoica e micascisti e gneiss del Basamento pre - triassico).

Il settore è caratterizzato da superfici di scistosità con immersione prevalente verso NNW e NNE secondo angoli da medi a elevati (40 - 50°).

I principali sistemi di faglia in questo settore sono orientati lungo direttrici prevalenti NE - SW e immersione verso WNW, con angoli maggiori di 60° fino a sub - verticali, e secondariamente con orientazioni NW - SE. Associate alle faglie, spesso, sono presenti fasce di intensa fratturazione e di gouge argilloso - sabbioso.

3.4.1.1 Criticità geologiche

Riguardo ai rischi geologici lungo il tracciato, di cui sopra, uno degli aspetti più critici è rappresentato dalla possibilità di rinvenire nello scavo delle gallerie rocce contenenti minerali d'Uranio e gas Radon e rocce amiantifere, per i rischi per la salute delle maestranze impegnate nei lavori e per le popolazioni e le possibili contaminazioni ambientali.

Riguardo alla presenza di rocce uranifere e di gas radon radioattivo, legata alla radioattività delle rocce e all'emissione di radon dovuta al decadimento dei minerali radioattivi delle rocce stesse, la probabilità di occorrenza di tale rischio è stata stimata, generalmente, da bassa a significativa lungo tutto il tracciato delle opere in sotterraneo.

Le probabilità più alte sono individuate lungo il Tunnel di Base nell'attraversamento

AMBIENTE TORINO E DELLA VALLE D'AOSTA VIA S. GIUSEPPE 100 10121 TORINO

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

1088

1089

1090

1091

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

1100

1101

1102

1103

1104

1105

1106

1107

1108

1109

1110

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

1127

1128

1129

1130

1131

1132

1133

1134

1135

1136

1137

1138

1139

1140

1141

1142

1143

1144

1145

1146

1147

1148

1149

1150

1151

1152

1153

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

1161

1162

1163

1164

1165

1166

1167

1168

1169

1170

1171

1172

1173

1174

1175

1176

1177

1178

1179

1180

1181

1182

1183

1184

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

1200

1201

1202

1203

1204

1205

1206

1207

1208

1209

1210

1211

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

1240

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

1250

1251

1252

1253

1254

1255

1256

1257

1258

1259

1260

1261

1262

1263

1264

1265

1266

1267

1268

1269

1270

1271

1272

1273

1274

1275

1276

1277

1278

1279

1280

1281

1282

1283

1284

1285

1286

1287

1288

1289

1290

1291

1292

1293

1294

1295

1296

1297

1298

1299

1300

1301

1302

1303

1304

1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324

1325

1326

1327

1328

1329

1330

1331

1332

1333

1334

1335

1336

1337

1338

1339

1340

1341

1342

1343

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

1372

1373

1374

1375

1376

1377

1378

1379

1380

1381

1382

1383

1384

1385

1386

1387

1388

1389

1390

1391

1392

1393

1394

1395

1396

1397

1398

1399

1400

1401

1402

1403

1404

1405

1406

1407

1408

1409

1410

1411

1412

1413

1414

1415

1416

1417

1418

1419

1420

1421

1422

1423

1424

1425

1426

1427

1428

1429

1430

1431

1432

1433

1434

1435

1436

1437

1438

1439

1440

1441

1442

1443

1444

1445

1446

1447

1448

1449

1450

1451

1452

1453

1454

1455

1456

1457

1458

1459

1460

1461

1462

1463

1464

1465

1466

1467

1468

1469

1470

1471

1472

1473

1474

1475

1476

1477

1478

1479

1480

1481

1482

1483

1484

1485

1486

1487

1488

1489

1490

1491

1492

1

liberazione di eventuali fibre).

Per quanto riguarda la definizione della pericolosità dei materiali inerti (quali il marino di gallerie), l'indice che permette di definire la soglia di ammissibilità del contenuto di minerali asbestiformi è detto Indice di Rilascio (IR), ed è stato definito dal Decreto del Ministero della sanità del 14/5/1996.

Per quanto attiene alle condizioni da garantire sul posto di lavoro al fine di minimizzare l'esposizione dei lavoratori al rischio amianto, la normativa di riferimento è costituita dal decreto Legislativo 9 aprile 2008 Numero 81, Titolo IX, Capo III.

Sulla base della normativa vigente si opererà con i seguenti criteri:

1. nel caso in cui l'Indice di Rilascio sia $< 0,1$ il materiale potrà essere riutilizzato a vari scopi;
2. nel caso in cui l'Indice di Rilascio sia $> 0,1$ il materiale potrà seguire due diversi destini:
 - a) smaltimento in discarica seguendo i requisiti della normativa discariche (D. Lgs. 36/2003);
 - b) trattamento del materiale di risulta in impianti autorizzati (artt.208-209 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

Gli elementi di precauzione da considerare ai fini del trattamento del materiale contenente amianto durante le fasi di scavo (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 Numero 81, Titolo IX, Capo III in materia di sicurezza sul luogo di lavoro) consistono in:

- Scelta della tecnica di scavo sulla base dei risultati di analisi preventive atte a determinare la concentrazione e la distribuzione delle rocce amiantifere;
- Definizione della misure di sicurezza dell'ambiente di lavoro: monitoraggio aria di galleria e acqua di ricircolo;
- Confinamento delle aree di scavo:
 - o Compartimentazione delle aree per livello di contaminazione;
 - o Gestione acque di lavorazione. La necessità di garantire l'abbattimento delle polveri in fase di scavo, mediante continua bagnatura del fronte, e la presenza di sistemi di confinamento dinamico (barriere ad acqua) comporta un'ingente consumo di acqua per cui devono essere previsti impianti di riuso (depurazione e filtraggio assoluto);
 - o Filtrazione dell'aria della galleria (sistema con sola aspirazione al fronte e filtri assoluti prima dell'immissione in atmosfera);
- Gestione dei mezzi e materiali:
 - o Lavaggio dei mezzi;
 - o Gestione delle aree di lavaggio.

3.4.3 Idrogeologia

I litotipi attraversati dalle opere sono stati raggruppati in complessi idrogeologici caratterizzati ciascuno da comportamento idrogeologico sostanzialmente omogeneo.

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi più rilevanti sono rappresentati dai depositi quaternari detritici e alluvionali (glaciali, fluvio - glaciali, alluvionali e gravitativi), che ricoprono i versanti nella zona dell'imbocco di valle del Tunnel di Base,

dell'imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera e nella zona del Penturetto e colmano il fondovalle della Val Cenischia, della Piana di Susa e della Piana delle Chiuse.

La permeabilità per porosità di tali depositi è medio - alta ed essi possono essere sede di circolazioni idriche tra loro comunicanti, ricaricate sia dalle acque di precipitazione (depositi di versante), sia lateralmente dagli apporti del versante e dalle acque di precipitazione (depositi glaciali e fluvio - glaciali), sia dal versante sia direttamente dal torrente (depositi di conoide e depositi torrentizi).

Un grado di permeabilità da medio a alto per processi di dissoluzione carsica è stato ipotizzato per il complesso di cataclasiti carbonatiche, breccie di dissoluzione e rocce carbonatiche (carniole auct., breccie tettoniche), presenti lungo la zona a scaglie tettoniche in corrispondenza del contatto tettonico tra i calcescisti dell'unità di Puys-Venaus e i gneiss e micascisti del Massiccio dell'Ambin, e per le rocce carbonatiche e evaporitiche delle unità di copertura del Massiccio dell'Ambin.

Le rocce del basamento e della copertura afferenti alle unità tettono - metamorfiche del Massiccio dell'Ambin, del Massiccio Dora Maira, della Zona a Scaglie Tettoniche e della Zona Piemontese (gneiss, micascisti, calcescisti, metabasiti e rocce verdi, dolomie e marmi ecc.) sono caratterizzate, in genere, da permeabilità per porosità primaria molto bassa, e sono permeabili per porosità secondaria, con grado di permeabilità connesso al loro stato di fratturazione e/o a fenomeni di dissoluzione carsica.

La permeabilità per fratturazione delle rocce di questo complesso, valutata attraverso prove di permeabilità eseguite in alcuni sondaggi, è in genere bassa. In corrispondenza delle fasce di fratturazione e degli orizzonti di carniole e breccie tettoniche, la permeabilità è più elevata e lungo i giunti e le discontinuità tettoniche possono instaurarsi manifestazioni idriche rilevanti, con carichi idraulici elevati nelle zone con coperture rocciose particolarmente alte.

Le fratture sono più frequenti in corrispondenza di strutture tettoniche (assi di anticlinali o sinclinali, faglie), fatto che causa la presenza di fasce fratturate larghe anche centinaia di metri.

3.4.4 Criticità idrogeologiche

Per quanto riguarda le principali criticità idrogeologiche, le situazioni più critiche individuate nei vari settori del tracciato sono:

3.4.4.1 Tunnel di base con attraversamento in sotterraneo della Val Cenischia

- Attraversamento di zone di faglie e fasce d'intensa fratturazione presenti in profondità sotto elevate coperture nel massiccio dell'Ambin (1000 - 2000 m), dove sono possibili importanti manifestazioni idriche in galleria con elevati carichi idraulici (Squeezing) e rinvenimento di acque con temperature elevate (>30° - 40°C) e/o con possibile presenza di gas tossici (Radon);
- Attraversamento dei terreni della Zona a scaglie tettoniche di Venaus (tra le pk 55 e pk 56 + 100 circa), costituiti dai litotipi dei calcescisti della zona Piemontese con orizzonti di breccie tettoniche carbonatiche, con presenza di zone di faglia e di fratturazione intensa, potenzialmente collegate con gli acquiferi della copertura superficiale e dell'acquifero di fondovalle del torrente Cenischia. In corrispondenza di queste zone il grado di permeabilità è maggiore, anche per i possibili fenomeni di dissoluzione carsica nelle breccie tettoniche carbonatiche. Sono possibili venute d'acqua importanti, anche con elevati carichi idraulici (stimati da 50 a 300), in galleria e ripercussioni sulla circolazione idrica delle falde e sul regime delle portate

M
for

M
C

M

Handwritten notes and signatures on the right margin, including a large signature at the top right and several smaller ones below.

delle sorgenti, e l'intercettazione di acque aggressive saturate in solfati per la presenza di rocce carbonatiche solubili;

- Attraversamento in sottterraneo dei depositi alluvionali della Val Cenischia, con coperture comprese tra 50 e 200 m. Il tracciato risulta sotto falda con carichi idraulici stimata da 50m a 60 m. Le caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero di fondovalle non sono ben definite per la mancanza di dati certi diretti (quota falda, permeabilità dei depositi, direzione delle linee di flusso, rapporti di equilibrio con il corso d'acqua principale e quelli secondari). Sono possibili effetti "diga" dovuti all'inserimento dell'opera in sottterraneo;
- Attraversamento di una zona di faglia e di intensa fratturazione (faglia di Venaus) tra le pk 57 + 500 e pk 58 + 400, con venute d'acqua anche rilevanti. Si suppone che questa faglia principale potrebbe essere in connessione idraulica con l'acquifero della Val Cenischia.

3.4.4.2 Tunnel dell'Orsiera

- Attraversamento di zone di faglie e associate fasce d'intensa fratturazione e di zone a maggior fratturazione associate a fasce di giunti più importanti (master joint) con possibili importanti manifestazioni idriche in galleria;
- Presenza di vaste porzioni di versante interessate da Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DPGV) che rappresentano spesso il bacino di alimentazione delle circolazioni idriche che alimentano molte sorgenti, alcune captate anche a uso potabile. Le strutture possono essere in connessione idraulica con le circolazione presenti in queste zone e potrebbero verificarsi impatti negativi sulla risorsa idrica. In alcuni tratti del tracciato, specie nel tratto al piede del versante intorno alla pk 79 + 900 - pk 80 + 350, è possibile l'intersezioni del tracciato con porzioni di ammasso roccioso coinvolto nelle DGPV (DGPV di Rumiano). Allo stato attuale delle conoscenze non ci sono dati certi per verificare se le superfici basali di rottura delle DPGV possano intersecare il tracciato e sulle caratteristiche idrogeologiche di queste zone di faglia e di intensa fratturazione (quali il DPGV di Vaie, frana di Penturetto).

3.4.4.3 Piana di Susa

Il settore della Piana di Susa, compreso tra l'imbocco ovest del Tunnel di Base e l'imbocco est del Tunnel dell'Orsiera, comprende un breve tratto della valle della Dora Riparia, costituiti da depositi alluvionali. Il tracciato dell'opera in questo tratto corre all'aperto in viadotto o rilevato. E' prevista inoltre la realizzazione della Stazione Internazionale di Susa e altre opere. Le principali criticità sono legate alla:

- presenza di una falda nell'area di fondovalle con una soggiacenza media di circa 30 m, alimentata sia dalle acque dell'idrografia secondaria che da quelle provenienti dagli ampi conoidi che bordano la valle. La direzione del flusso sembra coincidere con quelle dell'asse vallivo;
- Profondità del basamento roccioso al disotto dei depositi alluvionali non conosciuta;
- Possibilità che l'opera in prossimità dell'imbocco del Tunnel dell'Orsiera determini uno sbarramento ai flussi trasversali idrici provenienti dal conoide Scaglione, con aumento del rischio di allagamenti o ristagno d'acqua.

3.4.4.4 Piana di delle Chiuse

L'ultimo tratto dell'opera si sviluppa nella Piana di Chiusa costituita da depositi alluvionali e dalla presenza di depositi lacustri a grana fini, coesivi, sepolti sotto la coltre di materiali alluvionali. Il tracciato del Tunnel dell'Orsiera nella Piana delle Chiuse corre sotto basse coperture fino al sito di interconnessione con la linea storica. L'ultimo tratto

INRIENTE
ORIE DEL
EDIFICAZIONE
SIA E VAS
Commissione

Lo sbocco del Tunnel dell'Orsiera fino alla fine della tratta internazionale in progetto è prevista in galleria artificiale e in trincea.

Le principali criticità sono legate alla:

- Presenza di un sistema multifalda per l'eterogeneità litologica dei terreni alluvionali. La falda nell'area di fondovalle, con una soggiacenza media prossima al piano campagna (soggiacenza di circa 2 - 3 m), è alimentata sia dalle acque dell'idrografia secondaria e dai canali artificiali sia da quelle provenienti dagli ampi conoidi che bordano la valle. La direzione del flusso sembra coincidere con quelle dell'asse vallivo;
- Profondità del basamento roccioso al disotto dei depositi alluvionali non conosciuta;
- Possibile sbarramento del normale deflusso idrico della falda (effetto diga dell'opera) o deviazione;
- Possibili interferenze delle opere sulle falde profonde e sui pozzi della zona.
- Realizzazione di un tratto in trincea e di tratti di galleria artificiale in un territorio fortemente antropizzato.

3.4.5 Geomorfologia

La morfologia e l'assetto geomorfologico del settore interessato dalle opere sono strettamente correlati ai processi di modellamento naturale che agiscono nel territorio, attraverso l'azione di modellamento glaciale operato dal ghiacciaio della Val di Susa, l'attività fluvio - torrentizia dei principali corsi d'acqua (Dora Riparia, torrente Cenischia e Clarea) e l'azione della gravità nei versanti vallivi, oltre all'attività antropica.

Sono presenti: cordoni morenici, costituiti da depositi glaciali di fondo e da depositi glaciali di ablazione, depressioni colmate da depositi fluvio - glaciali; depositi alluvionali, comprendenti i depositi di fondovalle dei principali corsi d'acqua, con morfologia sub - pianeggiante, i depositi torrentizi a granulometria grossolana, presenti lungo le aste torrentizie a forte pendenza, depositi di conoide, orli di scarpate fluviali e paleoalvei; depositi e forme legate all'azione della gravità, con accumuli di frane di crollo - scivolamento in roccia, frane di tipo complesso, detriti di falda e depositi detritico - colluviale, depositi e forme legati all'attività antropica, quali riporti, cave e discariche, orli di scarpate artificiali, tratti di alveo canalizzati, a cielo aperto o intubati ecc.

3.4.6 Criticità geomorfologiche

Alcuni settori del tracciato presentano differenti criticità legati principalmente alla dinamica di versante e, secondariamente, alla dinamica fluvio - torrentizia.

Per quanto riguarda le criticità legate alla dinamica di versante e alla dinamica fluvio - torrentizia, le situazioni più critiche si riscontrano, principalmente, in corrispondenza delle aree d'imbocco del Tunnel di Base lato Susa e del Tunnel dell'Orsiera a Coldimosso, oltre a alcuni settori del Tunnel dell'Orsiera, dove sono nei versanti rocciosi sono presenti frane di tipo di tipo profondo (Frane di tipo complesso, DGPV) che possono interferire con il tracciato in profondità, specie nei settori a minore copertura rocciosa.

L'imbocco del Tunnel di Base Lato Susa, a est dell'abitato di Mompantero, situato al piede di un ripido versante con pendenze variabili da 25° a 50°, è soggetto al rischio di fenomeni franosi superficiali (colamenti, scivolamenti corticali) che coinvolgono i terreni della coltre superficiale detritico - colluviale e dei detriti di falda. L'area dell'imbocco,

[Handwritten notes and signatures on the left margin]

[Handwritten notes and signatures on the right margin]

inoltre, ricade in corrispondenza di un conoide di deiezione, detritico - alluvionale, originato dall'attività del Rio Giandula e dista circa 600 m dall'alveo attivo del Fiume Dora Riparia, e circa 250 m. Per quanto riguarda la pericolosità idraulica e i rischi per l'area d'imbocco, legati alla possibilità di riattivazione del conoide e di inondazione in occasione di eventi di piena eccezionali del F. Dora Riparia, nelle relazioni specifiche tale occorrenza è esclusa, anche se, per quanto riguarda la pericolosità idraulica del conoide si prevede nelle successive fasi progettuali di effettuare valutazioni più approfondite.

L'imbocco del Tunnel dell'Orsiera Lato Susa è ubicato al passaggio tra aree di fondovalle e versante, ad ovest della frazione di Coldimosso, al piede di un ripido pendio (pendenza di circa 45°), in prossimità della parte più distale del conoide del Rio Scaglione a circa 300 m dall'alveo attivo del F. Dora Riparia. In corrispondenza dell'imbocco, inoltre, è presente il canale Coldimosso, utilizzati a fini irrigui.

L'area d'imbocco è potenzialmente soggetta al rischio di fenomeni franosi che interessano la coltre detritico - colluviale e a caduta di massi e detriti e frane di crollo in roccia, in concomitanza di eventi meteorici intensi.

Oltre all'area d'imbocco, nei versanti rocciosi attraversati dal tracciato del Tunnel dell'Orsiera sono presenti varie aree interessate da movimenti gravitativi profondi, in alcuni casi, possono interferire con l'opera in progetto.

In particolare, si segnala la presenza di un gruppo di frane in località Ravoira - Garda e di una frana in prossimità del confine tra Villar Focchiardo e Sant'Antonino, di tipo complesso, coinvolgenti i terreni della copertura detritico - colluviale e le porzioni disarticolate del substrato roccioso. La profondità della superficie di scorrimento dei movimenti franosi è stimata inferiore ai 50 - 100 m sopra la quota del tunnel. La possibile interferenza con il tracciato, secondo quanto riportato nelle relazioni tecniche, sarà verificata nelle successive fasi progettuali, mediante studi geomorfologici più dettagliati.

Nel Comune di Vaie sono stati individuati Processi di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV) che coinvolgono vaste porzioni dei versanti tra le pk 79 + 000 e pk 80 + 500: la DGPV di Vaie (Case Arpiat, Frana del Penturetto) e il DGPV di Vaie presso il cimitero.

Quest'ultimo movimento franoso coinvolge il versante, attraversato dal tracciato per circa 700 m, e il piede si trova sotto i depositi alluvionali. L'attraversamento di questa frana è stata ritenuta molto probabile. Anche in questi casi, la possibile interferenza di questi movimenti gravitativi profondi con il tracciato, secondo quanto riportato nelle relazioni tecniche, sarà verificata nelle successive fasi progettuali, mediante studi geomorfologici più dettagliati e indagini geotecniche.

Nell'area del sito d'interconnessione dell'opera in progetto con la linea storica di Chiusa S. Michele, infine, sono presenti criticità connessi alla dinamica fluviale del F. Dora Riparia e dei canali presenti nella zona. In questo settore il tracciato dalla Pk. 81 +500 circa si sviluppa in area a "pericolosità idraulica molto elevata" e corrispondente ad aree esondabili dalle acque di piena della Dora Riparia in concomitanza con eventi alluvionali con $Tr = 200$ anni.

A protezione delle aree di cantiere e dell'opera è prevista la realizzazione di opere di difesa, dimensionate per contenere anche le piene con $Tr = 500$ anni. Nella relazione Analisi dei Rischi Geomorfologici, si evidenzia la necessità di prevedere studi idraulici di dettaglio che tengano conto delle interferenze dell'opera in progetto e delle opere di difesa sulle acque di piena della Dora Riparia e dei canali e dei possibili effetti sulle aree circostanti.

L'AMBIENTE
REGIONE DEL
VALLE D'AOSTA
VIA e VAS
Commissione

Componente "Vegetazione, flora e fauna" - "Ecosistemi"

3.5.1 Vegetazione e flora

Le vegetazioni presenti nelle aree occupate in modo temporaneo (cantieri) e permanente sono riferibili alle seguenti tipologie :

- **Imbocco Val Clarea.** L'acero-frassineto è costituito da frassino (*Fraxinus excelsior*) dominante e acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), sorbi (*Sorbus* sp.) e nocciolo (*Corylus avellana*). Al di fuori dell'area, ma nelle vicinanze, si segnala la presenza di specie protette, come *Daphne mezereum* e *Paradisea liliastrum*.
- **Imbocco della Maddalena.** Si rinvengono formazioni arbustive a prevalenza di *Prunus mahaleb*, *P. spinosa*, *P. avium*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* e radi giovani esemplari di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e larice (*Larix decidua*). Nell'acero-frassineto a dominanza di frassino e ciliegio, sono presenti elementi del quercio-tiglicto e specie più xerofile come perastro (*Pyrus pyraster*) e *Acer opulifolium*.
- **Area di Prato Giò.** La formazione più estesa è un castagneto, dove è in atto una rinaturalizzazione con frassino e sporadici tigli (*Tilia cordata*), salici, pioppi e rari ontani bianchi (*Alnus incana*). Tra il castagneto e i coltivi abbandonati sono presenti elementi riferibili ai *Prunetalia spinosae*.
- **Area del deposito di Cantalupo.** Localizzata all'interno del SIC Arnodera - Colle di Montabone corrispondente ad una ex-cava. La formazione maggiormente interessata è la boscaglia pioniera riconducibile ai *Prunetalia spinosae* e specie arboreo/arbustive quali *Quercus pubescens*, *Celtis australis*, *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*, *P. alba*, *P. tremula*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aria*, *Fraxinus excelsior*. Si segnala inoltre che al di fuori dell'area di cantiere, nella parte settentrionale del SIC, sono presenti praterie aride con abbondanza di orchidacee appartenenti al genere *Orchis* (habitat prioritario).
- **Piana di Susa - Imbocco Tunnel di Base e Stazione Internazionale.** Le formazioni predominanti sono quelle di carattere agricolo, con particolare riferimento ai prati stabili di pianura, con presenza nelle zone rupestri di querceti a roverella.
- **Area di Piana delle Chiuse.** La maggior parte delle formazioni vegetali sono ascrivibili a seminativi.

3.5.1.1 Impatti temporanei

La cantierizzazione delle aree di lavoro comporta necessariamente un impatto sulla vegetazione. Sono state ritenute superfici coinvolte temporaneamente dai lavori:

- le aree di cantiere, di lavoro e di deposito, con un buffer di 25 m attorno al confine esterno;
- la fascia di cantierizzazione della linea, con un buffer di 25 m dall'asse binario più esterno;
- la viabilità provvisoria e definitiva di nuova realizzazione;
- la fascia di cantierizzazione per lo smantellamento della ferrovia storica a Chiusa San Michele e quella per la realizzazione della variante (fascia buffer di 25m dall'asse binario).

Le aree in cui si manifesta il maggiore impatto sono quelle dell'Imbocco Clarea, dove sono presenti realtà forestali e in generale vegetazionali di pregio. Dopo l'Imbocco Clarea si hanno impatti maggiori nell'area deposito di Cantalupo.

Handwritten notes on the left margin.

Handwritten mark at the top right.

Handwritten signature at the top right.

Handwritten signature on the right margin.

Handwritten signature on the right margin.

Handwritten signature on the right margin.

Handwritten signature at the bottom right.

L'area di Piana delle Chiuse interconnessione Ovest e Area di sicurezza è impattata in modo importante principalmente per quanto riguarda le formazioni forestali riparie.

3.5.1.2 Impatti definitivi

Le occupazioni di suolo definitive sono quelle rappresentate dalle aree a servizio della linea o delle gallerie laterali, dal fascio binari (compresa una fascia buffer di 25 m dall'asse binario più esterno), dalla viabilità definitiva di nuova realizzazione e dal tracciato della variante della ferrovia storica a Chiusa San Michele (fascia buffer di 15 m dall'asse binario).

Gli impatti maggiori sono stati riscontrati nell'Area di Imbocco Clarea e nell'Area Piana di Susa -Traduerivi ed Imbocco Tunnel dell'Orsiera, dove sono presenti sia formazioni forestali che aree agricole di una certa estensione.

3.5.1.3 Misure mitigative

Area dell'imbocco Val Clarea.

- Messa a dimora di specie arboree quali frassino (*Fraxinus excelsior*) e acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) e secondariamente sorbi (*Sorbus aucuparia* e *S. aria*) e nocciolo (*Corylus avellana*), per ricostituire il lembo di acero frassineto di invasione che verrà interessato dal cantiere. Dovrà inoltre essere previsto un inerbimento in corrispondenza del prato-pascolo.

Area dell'imbocco della Maddalena. Prevedere la ricostituzione:

- dei castagneti arricchendoli con latifoglie tra le quali in particolare *Quercus petraea*, *Quercus pubescens* oltre a sporadici *Prunus avium* e *Tilia cordata*
- dell'acero-frassineto, con *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Prunus avium* e secondariamente *Acer opulifolium* e perastro (*Pyrus pyraster*)
- delle praterie, prevedendo eventualmente macchie di arbusteti di invasione, già presenti, a prevalenza di *Prunus mahaleb*, *P. spinosa*, *P. avium*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*.

Tratta Piana di Susa - Imbocco Tunnel di Base e Stazione Internazionale

- La tipologia di bosco maggiormente interessata dall'opera è il *querceto xerobasifilo di roverella*: si consiglia pertanto di prevedere la messa a dimora di tale specie, accompagnata nello strato arbustivo da specie termofile, basifile e (meso)xerofile, già presenti nell'area, quali *Coronilla emerus*, *Amelanchier ovalis* e *Prunus mahaleb*.

Piana di Susa - Traduerivi ed imbocco tunnel dell'Orsiera

- Si prevede la piantumazione di elementi del *Prunetalia* come *Prunus spinosa*, *P. mahaleb*, *P. avium*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*.
- Nell'area di attraversamento della Dora si prevede un inerbimento delle aree dismesse dei cantieri.

Piana delle Chiuse

- Si prevede inerbimento con specie idonee tipo *Lolium multiflorum*, *Festuca gr. rubra*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*.
- Occorrerebbe infine ripristinare il lembo di saliceto-pioppeto interessato dall'opera, prevedendo la messa a dimora di *Salix alba*, *Populus nigra* accompagnate da *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Quercus robur*, *Alnus glutinosa* nello strato arboreo e *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* in quello arbustivo.

L'AMBIENTE
RITORIO E DEL
inca di Verona
entia VIA
della Commissione

fine di monitorare i possibili effetti indotti dall'opera sarà effettuato un monitoraggio della flora e della vegetazione in fase ante operam, in corso d'opera e post operam. Il monitoraggio degli impianti delle opere di mitigazione verrà eseguito per tre anni a valle della piantumazione.

3.5.2 Fauna

3.5.2.1 Erpetofauna

L'area riparia del fiume Doria in prossimità dell'imbocco del tunnel e della stazione internazionale presenta una naturalità bassa e un'elevata antropizzazione, che sono probabilmente la causa di una comunità di anfibi e rettili con una scarsa diversità ed abbondanza di specie. Il **Rospo smeraldino** e la **Raganella italiana** sono le specie di maggior rilevanza conservazionistica rilevate, i dati bibliografici indicano che queste sono presenti nella parte orientale della Val di Susa, ma i dati raccolti mostrano una espansione della distribuzione di queste due specie verso ovest di alcune decine di chilometri, suggerendo che esse possano essere presenti in varie aree di fondovalle. Pertanto si sottolinea la necessità di prestare particolare attenzione alle zone umide in cui tali specie si riproducono, specialmente durante il loro periodo riproduttivo (aprile - giugno); dopo la fine del periodo riproduttivo sia i giovani che gli adulti lasciano le zone umide.

Fra le specie rilevate risulta anche la *Trachemys scripta*, una specie di tartaruga d'acqua alloctona e che può determinare impatti su specie autoctone, fra cui l'*Emys orbicularis*.

In conclusione si ha una discreta qualità dell'erpetofauna presente nell'area. Inoltre *“le comunità di anfibi e rettili risultano particolarmente interessanti nelle aree boscate con fasce ecotonali, ed in prossimità di piccole zone umide, mentre nelle aree più antropizzate le comunità risultano essere relativamente povere”*.

3.5.2.2 Teriofauna

Per le specie di mammiferi che frequentano in modo stabile e/o occasionale le aree che saranno interessate direttamente dai lavori (cantieri e siti di deposito), al fine di individuare le pressioni causate dalla realizzazione della linea NLTL, è confermata con certezza, per quanto riguarda la mesoteriofauna, la presenza della Faina e della Donnola, due specie di carnivori assai diffuse con popolazioni che non sembrano essere in declino. Inoltre si evidenzia la presenza certa di Camoscio, Capriolo, Riccio, Talpa europea, Arvicole e Topi selvatici.

Le specie di Chiroteri presenti nell'area vasta sono 7, tutte tutelate dalla Direttiva Habitat.

3.5.2.3 Ittiofauna

La comunità ittica nelle due stazioni sulla Dora Riparia, interessato dal progetto nell'area *“Piana di Susa - Attraversamento della Dora”* (Comune di Susa), è caratterizzata da specie appartenenti alle famiglie dei salmonidi, cottidi e ciprinidi; la trota fario, che è una specie alloctona per questa zona, è presente in tutto il tratto oggetto d'indagine anche se con popolazioni con diversa abbondanza e struttura.

La comunità ittica nel Rio Clarea, nelle vicinanze del quale sarà posizionato l'“Imbocco di Clarea” (Comune di Giaglione), è monospecifica, caratterizzata da popolazioni abbondanti e ben strutturate di trota fario. Il corso d'acqua presenta alterazioni dell'idromorfologia.

3.5.2.4 Avifauna

Il metodo utilizzato è il campionamento puntiforme senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981) della durata standard di 10 minuti (Fornasari *et al.*, 1999). In ogni sito di campionamento è stata scelta una postazione nella quale effettuare due ripetizioni del punto di ascolto. I rilievi sono stati effettuati nelle ore mattutine, quando è maggiore l'attività degli Uccelli, in particolare dei Passeriformi, e quando essi sono quindi più facilmente contattabili. Il tratto interessato dalla realizzazione della teleferica è stato studiato percorrendo la rete stradale esistente e registrando gli ambienti presenti al fine di poter compilare una lista di specie ornitiche potenzialmente presenti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dell'avifauna emerge un'elevata frammentazione degli habitat naturali e seminaturali. Gli ecosistemi del fondovalle sono sottoposti ad una notevole pressione che si riflette nella comunità ornitica che, nonostante la presenza di alcune specie di interesse per la conservazione a livello comunitario, risultano fortemente influenzate dal degrado degli ambienti naturali. Questa situazione si manifesta soprattutto nella zona della bassa valle ed in prossimità delle grandi infrastrutture viarie nel fondovalle.

Sono presenti 60 specie di cui 42 appartenenti all'ordine dei Passeriformi, con un rapporto tra Passeriformi e non Passeriformi pari a 2,3. Le specie sono prevalentemente tipiche dell'ambiente boschivo, degli agro ecosistemi e delle aree urbanizzate, mentre le specie rupicole e quelle degli ambienti umidi sono più rare.

Le specie di interesse conservazionistico sono soprattutto rapaci diurni, di cui Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Aquila reale e Falco pellegrino considerate nidificanti in Val di Susa; invece il Nibbio reale è un migratore.

"L'unica specie che potrebbe nidificare all'interno delle aree campione è il Falco pecchiaiolo, di cui è stato osservato un individuo posato su una piccola parete nel Deposito di Cantalupo."

L'Averla piccola (specie in All. I Dir. Uccelli), che è una specie in serio declino a livello continentale, presenta probabilmente una piccola popolazione nella pianura agricola ad ovest dell'abitato di Susa in quanto è stata rilevata in due aree contigue: l'Area industriale di Susa Autoporto e nell'Imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera (che potrebbe costituire un territorio riproduttivo).

In conclusione le aree di maggior pregio risultano quelle dell'imbocco di Clarea e quella dell'imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera."

Infatti la prima area è inserita nella Valle Clarea, di elevato valore ambientale; la seconda, seppur in prossimità di infrastrutture viarie, presenta una buona idoneità per specie tipiche degli agro ecosistemi che sono in forte declino e a priorità di conservazione a livello europeo.

3.5.2.5 Impatti temporanei sulla fauna

Le azioni considerate che possono generare impatti temporanei sulla fauna, sono:

- **Preparazione di area:** comporta una forte modifica dello stato dei siti; cumula gli effetti degli scavi e dei riporti di terreno; genera impatti sulla fauna in tutte le tratte considerate tranne l'area di deposito Cantalupo dove verrà effettuato soprattutto l'abbancamento dello smantino;
- **Demolizione:** eliminazione dei manufatti esistenti nell'area di cantiere; forte impatto sonoro, le polveri, la sottrazione di habitat; genera impatti negativi per le aree Piana di Susa - Imbocco Tunnel di base e Stazione Internazionale, Piana di Susa - Zona tecnica e area di sicurezza e nella Piana delle Chiuse, Zona di interconnessione ovest e area di sicurezza;

L'AMBIENTE
DIRETTORE DEL MARE
nide (S) Verifica
ntale (S) Ut. + Vise
a Configurazione

Scavi in roccia (meccanizzato) scavo di gallerie mediante macchine TBM, che comporta allestimento cantieri, utilizzo di acqua e di sostanze chimiche e alimentazione elettrica del macchinario;

- Scavi in roccia (tradizionale); rimozione materiale roccioso, utilizzo di escavatori, martelloni, esplosivo, con rumore, vibrazioni, polveri; genera impatti sulla fauna nell'area si Piana di Susa Imbocco di base e Stazione internazionale, nell'area dell'Imbocco di Clarea e nell'area dell'Imbocco della Maddalena;
- Getti di calcestruzzo: fonte di impatti significativi nella tratta della Dora nella Piana di Susa, in particolare per le potenziali ricadute sulla fauna ittica;
- Trasporti: generano impatti in tutte le tratte considerate;
- Abbancamento smarino: occupazione fisica di porzioni di habitat che vengono completamente "perse"; causa notevole impatto ma, a detta del proponente "solo nei casi in cui non sia stata preventivamente valutata, come fonte di impatto, la preparazione dell'area."; viene riportato come caso specifico quello dell'Area del deposito di Cantalupo;
- Armamento linea: posa di elementi prefabbricati (traversine, rotaie, tralicci, ecc.); genera impatti nell'area della Piana di Susa - Imbocco del Tunnel di Base e Stazione Internazionale, per l'area di attraversamento della Dora, per la zona tecnica ed Area di sicurezza nella Piana di Susa per la zona Traduerivi e Imbocco Tunnel dell'Orsiera, nella Zona di interconnessione ovest ed Area di sicurezza della Piana delle Chiuse;
- Funzionamento impianti di cantiere: gli impianti sono di natura diversa (di betonaggio, formazione di prefabbricati, montaggio di elementi prefabbricati, ecc.); genera impatti in tutte le aree considerate.

I valori che sono stati attribuiti agli impatti previsti ai diversi gruppi di vertebrati dalle suddette azioni previste dalle fasi di cantiere del progetto sono:

- impatti diffusi in tutte le tratte con la sola eccezione dell'area di attraversamento della Dora (per la tipologia dell'opera e per la brevità di tempo in cui verrà realizzata)
- la classe per la quale sono previsti i maggiori impatti è quella degli uccelli
- i valori di impatto maggiori sono attribuiti al cantiere di Val Clarea; nel sito la classe maggiormente interessata dagli impatti è quella degli uccelli. in particolare per il Picchio nero e lo Sparviere e anche per i mammiferi (Camoscio, Faina e alcune specie di micro mammiferi gen. *Apodemus* e *Microtus*);
- valori di impatto lievemente inferiori sono previsti per le tratte di Piana delle Chiuse, Piana di Susa - Traduerivi e Imbocco del Tunnel dell'Orsiera, dell'area di Imbocco della Maddalena e dell'area del Prato di Giò, che presentano una buona valenza faunistica; in queste aree gli impatti sono soprattutto a carico degli uccelli e, a seguire, dei mammiferi; la fase di cantiere maggiormente impattante è quella iniziale che prevede la preparazione delle aree;
- Impatti ancora più inferiori sono previsti per le tratte interessate dalla Teleferica, dovuto principalmente al consumo di habitat e al disturbo causato dal funzionamento della stessa;
- Impatti di poco inferiore a quelli precedenti sono previsti per l'area della Piana di Susa - Zona tecnica ed Area di Sicurezza, soprattutto su uccelli e mammiferi;
- gli impatti minimi sono stati previsti nella Piana di Susa - Imbocco Tunnel di Base e Stazione Internazionale e per la zona Piana di Susa - attraversamento della Dora "in

McL...
Ph...
E...
B...
G...
i...

S...
P...
L...
a...
A...

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

relazione anche alle sue ridottissime dimensioni rispetto allo sviluppo dell'opera".

L'impatto sui Pesci, seppur valutato come lieve o nullo (pari a -0,25), è previsto solo per la Piana di Susa Attraversamento della Dora e per il Rio Clarea in quanto sono gli unici due siti che comprendono tratti di ecosistemi acquatici. Quindi nel calcolo tale valore diventa del tutto inferiore agli impatti previsti per gli altri gruppi. Per gli Anfibi e Rettili gli impatti sono sempre calcolati come compresi fra nullo e lievemente negativo e previsti con diversa intensità in tutte le aree considerate.

"la maggior parte delle aree di cantiere verrà ripristinata a fine lavori con adeguati interventi a verde, che riporteranno condizioni naturaliformi nelle aree interferite" Per questo al sito di Cantalupo è stato assegnato un valore d'impatto sulla fauna medio-basso, nonostante il valore elevato di impatti inizialmente previsti.

3.5.2.6 Impatti definitivi sulla fauna

Gli impatti definitivi previsti per i tratti esterni del progetto sono riconducibili alla perdita definitiva di superfici naturaliformi definitivamente occupate dai binari o dalle aree di servizio della linea. Qui di seguito si riporta in sintesi la descrizione degli impatti considerati definitivi:

- Traffico ferroviario: gli impatti previsti sono generati da pressione sonora, vibrazioni e possibili collisioni con i convogli; sono previsti nell'area della Piana di Susa - Imbocco Tunnel di base - Stazione Internazionale, area di attraversamento della Dora, Zona tecnica e Area Sicurezza nella Piana di Susa - Traduerivi ed Imbocco dell'Orsiera, zona di Interconnessione ovest e Area di Sicurezza della Piana delle Chiuse;
- Traffico veicolare: genera impatti nell'area di Piana di Susa - Imbocco del Tunnel di Base - Stazione Internazionale, per la Zona tecnica e l'area di sicurezza nella Piana di Susa, per la Piana di Susa - Traduerivi ed Imbocco dell'Orsiera, nella zona di Interconnessione ovest e area di sicurezza della Piana delle Chiuse;
- Alimentazione linea: fornitura di elettricità ad alta tensione alle stazioni di trasformazione e la distribuzione lungo la linea ferroviaria; genera impatti soprattutto per gli uccelli per collisione in parte per elettrocuzione; il proponente afferma che l'impatto è medio basso in quanto la fornitura alle stazioni avviene tramite cavidotti e per i cavi all'aperto il proponente afferma che questi verranno dotati di sistemi per renderli visibili agli uccelli che verranno dissuasi a posarsi su di essi.
- Illuminazione linea (notturna): genera impatti nell'area Piana di Susa - Imbocco del Tunnel di base - Stazione Internazionale, Zona tecnica e Area di Sicurezza della Piana di Susa, Piana di Susa - Traduerivi e Imbocco dell'Orsiera, Zona di Interconnessione ovest ed area di sicurezza della Piana delle Chiuse, Area di Imbocco della Maddalena;
- Ventilazione delle gallerie: genera impatti soprattutto per pressione sonora, nell'area Imbocco Clarea
- Gestione delle venute d'acqua: per corretto incanalamento delle acque che percolano all'interno delle gallerie e il loro scarico previo trattamento; è prevista intercettazione di acque calde che saranno raffreddate; genera impatti sulla fauna acquatica in particolare per le modifiche della qualità fisica e chimica delle acque dei recettori;
- Manutenzione della linea (frequenti) - genera impatti sulla fauna per pressione sonora, vibrazioni e possibili collisioni, Piana di Susa - Imbocco Tunnel di base - Stazione Internazionale, area Attraversamento Dora, Zona tecnica e area di sicurezza

ELL'AMBIENTE
ERITONIO E DEL MAR
di Torino
1970 e 1971
della Commissione

Piana di Susa, Piana di Susa Traduerivi e Imbocco Orsiera, Zona interconnessione ovest e area sicurezza Piana delle Chiuse.

gli impatti sono stati considerati già prendendo in considerazione le valutazioni positive generate dalle mitigazioni. Pertanto gli impatti negativi sono individuati solo nelle aree in cui c'è il percorso in superficie della linea ferroviaria o dove saranno presenti impianti funzionali all'opera (impianto di ventilazione in Val Clarea).

In sintesi gli impatti sono stati considerati:

- **nulli** per: Area deposito Cantalupo, Area Imbocco Maddalena, Prato Giò, Teleferica (tr.1 e 2);
- **lievi** per Piana di Susa - Attraversamento Dora e Imbocco Clarea;
- **maggiori** per Piana di Susa - Imbocco Tunnel di base e Staz. Internazionale, Piana Susa Zona tecnica e Area sicurezza, Piana di Susa - Traduerivi e Imbocco Tunnel Orsiera e Piana delle Chiuse - Interc. Ovest e Area di sicurezza.

3.5.3 Valutazione di Incidenza Ambientale

I siti Natura 2000 compresi in area vasta sono 5:

- SIC IT1110027 "Boscaglie di Tasso di Giaglione"
- SIC IT1110030 "Oasi xerotermitiche della Val di Susa-Orrido di Chianocco e Foresto"
- SIC IT1110039 "Rocciamelone"
- SIC IT1110055 - "Arnodera - Colle Montabone"
- SIC e ZPS IT1110006 "Orsiera-Rocciavrè"

SIC/ZPS IT1110006 "Orsiera-Rocciavrè"

Il sito occupa un'ampia area montuosa che comprende parte dell'alta Val Sangone e parte della dorsale che separa la Valle di Susa dalla Val Chisone.

Di seguito sono elencati i 14 habitat di interesse comunitario censiti nel sito: 4060 - "Lande alpine e boreali"; 6170 - "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine"; 6230 - "*Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)"; 6430 - "Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie igrofile"; 6520 - "Praterie montane da fieno"; 8110 "Ghiaioni silicei dei piani dal montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladani*)"; 8120 - "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)"; 8220 - "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica"; 9110 - "Faggete del *Luzulo-Fagetum*"; 9130 - "Faggete dell'*Asperulo-Fagetum*"; 9180 - "*Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*"; 9410 - "Foreste acidofile montane e alpine di picea (*Vaccinio-Piceetea*)"; 9420 - "Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*"; 9430 - "Foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata* (*su substrato gessoso o calcareo)".

La flora, ricca di almeno 850 specie tra cui circa 20 inserite nella Lista rossa nazionale, comprende diversi endemismi delle Alpi occidentali.

Per quanto riguarda la fauna, rilevante è la presenza di 73 specie di uccelli nidificanti, di cui alcune rare in Piemonte e 8 elencate nell'Al. I della Direttiva Uccelli. Sono presenti l'astore (*Accipiter gentilis*), il lucherino (*Carduelis spinus*), il crociere (*Loxia curvirostra*), il merlo dal collare (*Turdus torquatus*), la nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*).

[Handwritten signatures and notes in the margins]

particolarmente legata al pino cembro, il picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) e il fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*), tutte nidificanti. Tra i mammiferi sono presenti popolazioni importanti di capriolo (*Capreolus capreolus*), cervo (*Cervus elaphus*), stambecco (*Capra ibex*) e soprattutto camoscio (*Rupicapra rupicapra*). È poi da segnalare la presenza di *Microtus arvalis* e la ricomparsa del lupo (*Canis lupus*, All. II e IV della Direttiva Habitat, specie prioritaria). Sono inoltre presenti 6 specie di rettili.

All'interno dell'Area Vasta oggetto del SIA ricadono poco più di 265 ettari del SIC, tra le quali sono presenti cinque habitat di interesse comunitario, di cui uno prioritario, non sono previsti interventi che possano agire direttamente sul sito.

SIC IT1110027 Boscaglie di tasso di Giaglione (Val Clarea)

Per quanto concerne la fauna, le conoscenze risultano piuttosto scarse, si segnala la presenza di cinghiali (*Sus scrofa*), camosci (*Rupicapra rupicapra*), caprioli (*Capreolus capreolus*) e cervi (*Cervus elaphus*). L'unico rettile segnalato è la vipera comune (*Vipera aspis*), mentre gli anfibi sono rappresentati da rana temporaria (*Rana temporaria*) e salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*).

Dal punto di vista vegetazionale si rinvencono 6 habitat di interesse comunitario.

I rilievi fitosociologici hanno portato alla caratterizzazione delle seguenti formazioni.

Formazioni arboree

Faggete (assegnata all'habitat 9120 "Faggete acidofile dell'Atlantico con *Ilex* e *Taxus* nel sottobosco" e all'habitat 9110 - "Faggete del *Luzulo-Fagetum*"). Si tratta di un'interessante formazione forestale, poiché costituita da elementi forestali tipici dell'era terziaria (faggio, tasso e agrifoglio), decisamente rara in Piemonte.

Acer-Tiglio-Frassineti d'invasione

Boscaglie pioniere

Formazioni arbustive

Vaccinio-Rodoreti

Formazioni erbacee

Pascoli e praterie alpini con presenza di Nardeti (habitat 6230 "Formazioni erbose a *Nardus stricta*"), tendenzialmente degradati e quindi non ipotizzabili come habitat prioritari, in quanto impoveriti floristicamente.

Prati falciati

Altre formazioni

Inframezzate alle praterie sono presenti gli habitat 8220 - "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica" e 8230 - "Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Sclerantion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*". Si tratta in entrambi i casi di formazioni diffuse sul territorio, ma localizzate e quindi non cartografabili.

Sono segnalate, al limitare tra il bosco e i primi spalti rocciosi, stazioni estremamente localizzate di ginepro sabino (*Juniperus sabina*), importanti poiché piuttosto rare in Piemonte, e che è stata segnalata *Ephedra helvetica*.

Il sito non verrà direttamente interessato dall'opera, anche se il confine inferiore dista circa 240 m dall'area di cantierizzazione dell'Imbocco di Clarea.

SIC IT1110030 Oasi xerotermiche della Val di Susa

L'AMBIENTE
STORIO E DEI MONTI
Liceo di Verità
M.A. e
Comuni

Il sito costituisce una vera e propria "enclave" per molte specie vegetali e animali di origine mediterranea o centro-asiatica, legate a climi caldi e secchi (specie "xerotermofile"), parecchie delle quali hanno qui le loro uniche stazioni piemontesi o sono estremamente rare al di fuori della Valle.

L'interesse faunistico è dovuto alla presenza di numerose specie di invertebrati, rare o esclusive a livello regionale. Tra i molluschi terrestri *Solatopupa similis*, *Helicigona lapicida*, presente in Italia solo in Val di Susa e Valle d'Aosta. Di rilievo è la presenza degli ortotteri *Oedaleus decorus*, specie mai segnalata in precedenza in Piemonte inserita nell'All. IV della Direttiva Habitat, rara a livello nazionale. Singolare dal punto di vista conservazionistico è la presenza di *Polyommatus exuberans*, unico lepidottero europeo considerato estinto in questo secolo ma riscoperto recentemente. Nella relazione fornita dal proponente vengono elencate numerose altre specie invertebrate di interesse comunitario presenti nel sito.

Sono segnalate 8 specie, 4 inserite nell'All. IV della dir. 92/43/CEE.

L'avifauna appare qualitativamente diversificata, sono state infatti segnalate circa 100 specie, di cui 49 nidificanti tra cui il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), il biancone (*Circaetus gallicus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*), il gufo reale (*Bubo bubo*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il calandro (*Anthus campestris*) e l'ortolano (*Emberiza hortulana*).

Infine, tra i mammiferi si ricorda *Muscardinus avellanarius* (All. IV), legata soprattutto agli arbusti.

Lo stato di conservazione del sito appare buono.

Dal punto di vista vegetazionale sono stati censiti 8 habitat di interesse comunitario, di cui 4 prioritari: 5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli"; 6110 "**Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*"; 6210 "**Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)"; 7220 "**Sorgenti pietrificate con formazioni di travertino (*Cratoneurion*)"; 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica"; 9150 "Faggete calcicole dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*"; 9180 - "**Foreste di versante, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*"; 9260 - "Foreste di *Castanea sativa*".

Il SIC e le formazioni vegetali in esso presenti non saranno intercettati direttamente dalle attività del Cantiere Piana di Susa - Imbocco del Tunnel di Base.

La distanza minima del cantiere previsto è infatti pari a circa 100 m per le opere temporanee e a oltre 120 m per quelle permanenti.

Le formazioni vegetali all'interno del SIC più prossime al cantiere sono rappresentate da boscaglie rupestri pioniere, da querceti di roverella xerobasifili, da castagneti a *Salvia glutinosa* e da coltivi abbandonati, oltre che da alcuni frutteti.

SIC IT1110039 Rocciamelone

Il sito comprende il versante sud-orientale del Monte Rocciamelone (3.538 m), una delle cime più alte delle Alpi Graie, collocata sullo spartiacque che divide la Valle di Susa dalle Valli di Lanzo. Al suo interno sono stati censiti i seguenti habitat di interesse comunitario, di cui due prioritari: 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine"; 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato

calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee*); 8160 “*Ghiaioni dell’Europa centrale calcarei di collina e montagna*”; 8210 “*Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*”; 9110 “*Faggete del *Luzulo-Fagetum**”; 9420 “*Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra**”.

DELLA
MARE
CIVILE
PIEMONTE
DIREZIONE
REGIONALE
D'AGRICOLTURA
E FORESTI

In considerazione della elevata distanza dai cantieri per la realizzazione dell’opera, si ritiene che l’impatto sulle formazioni vegetali del SIC sarà nullo.

Tra le emergenze floristiche si segnala la presenza, alle quote più elevate sui ghiaioni e sui macereti, di *Saussurea alpina* subsp. *depressa*, *Alyssum alpestre* e *Veronica allionii*, endemiche delle Alpi occidentali e inserite nella Lista rossa nazionale (la prima a protezione assoluta secondo la LR 32/82).

Tra le specie faunistiche di interesse comunitario si annoverano due rettili, il ramarro (*Lacerta bilineata*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e tre lepidotteri, *Callimorpha quadripunctaria*, *Maculinea arion* e *Parnassius apollo*, tutte inserite nell’All. IV della Direttiva Habitat, ma nessuna di esse è particolarmente rara.

Il resto del popolamento faunistico conta, tra i vertebrati, tipici elementi montani come il camoscio (*Rupicapra rupicapra*), la marmotta (*Marmota marmota*), lo spioncello (*Anthus spinoletta*), il crociere (*Loxia curvirostra*) ed altri passeriformi.

Tra gli invertebrati il coleottero curculionide *Dichotrachelus manueli*, endemico delle Alpi Graie, ed il lepidottero *Polyommatus exuberans*, licenide endemico della Valle di Susa, del quale qui si trova la migliore popolazione conosciuta. Sono presenti inoltre *Coleophora repentis*, *C. breviscula*, rara specie nota solo in altri due siti, uno italiano e uno svizzero, *C. scabrida*, *C. solenella* e *Coleophora settarii*.

SIC IT1110055 Arnodera - Colle Montabone

Il sito si trova nella media Val Susa, sulla destra idrografica del torrente Dora Riparia, in prossimità della città di Susa; esso occupa due distinti rilievi collinari, compresi all’incirca tra i 500 e gli 870 metri di quota. Gli ambienti della Direttiva Habitat censiti sono tre: i boschi di castagno (9260), i prati da sfalcio (6510) e le praterie xerofile a *Bromus erectus* (6210), quest’ultimo habitat prioritario. Tra le specie floristiche di pregio si ricordano *Orchis morio* e *O. tridentata*, oltre ad elementi molto più rari, tra cui spiccano *Lavandula*

angustifolia e *Fritillaria orientalis* [= *F. tenella*], rarissima in Piemonte; di discreto interesse è anche una vasta boscaglia a vesicaria (*Colutea arborescens*), specie sporadica in Piemonte che qui costituisce un popolamento significativo. Per quanto riguarda la fauna, il gruppo più studiato è quello dei lepidotteri, che annovera 30 specie di ropaloceri tra cui un’importante popolazione di *Isolana iolas*, rara in Piemonte; è anche segnalata *Callimorpha quadripunctata*, specie prioritaria *Lucanus cervus* inserita nell’All. II della Direttiva Habitat.

L’erpetofauna conta specie quali salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), ramarro (*Lacerta bilineata*) ed biacco (*Hierophis viridiflavus*).

Il SIC Arnodera-Montabone è parzialmente interessato dalla realizzazione dell’opera. Al margine meridionale del SIC, infatti, per buona parte in corrispondenza di una ex-cava di calce in località Cantalupo (Meana di Susa), sarà creato un sito di deposito. Gli 8 ettari interessati dall’area di deposito, circa 5,1 sono ascrivibili a formazioni forestali ascrivibili alle seguenti tipologie: castagneto, boscaglie pioniere e boscaglie di salici e pioppi, con presenza di una zona umida.

3.5.3.1 Previsione dell’incidenza