

- Fase 4) - Progettazione ambientale – Si tratta della fase conclusiva di "risposta", sia di carattere mitigativo che di misure di accompagnamento, tese alla ricerca del valore aggiunto territoriale conseguibile grazie alle opportunità offerte dall'opera.

I dati di ingresso all'analisi ambientale sono elaborati dal progettista TSE3 e di provenienza pubblica, della Committenza o da altre fonti.

L'area di studio costituisce l'ambito territoriale nel quale si prevedono le pressioni di progetto, il manifestarsi degli impatti, l'analisi di stato attuale ambientale. In essa è stato sviluppato il Progetto della soluzione prescelta a valle dell'analisi multicriteri. Tale ambito territoriale coincide con il "Corridoio di Pracatinat", un'area di ampiezza pari a circa 4km e avente per asse centrale l'omonimo tracciato ferroviario studiato a livello di fattibilità, opportunamente esteso al fine di cogliere tutte le relazioni territoriali e ambientali connesse alla realizzazione della tratta comune dal confine di Stato sino a Chiusa San Michele.

Le competenze di cartografia numerica e di GIS (Geographical Information System) messe a disposizione nel corso del progetto sono state finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Recepimento, catalogazione omogeneizzazione e organizzazione all'interno di un Sistema Informativo Territoriale di tutte le fonti cartografiche digitali (e non) disponibili e pregresse all'attuale fase (fonti esterne);
  - Generazione e stampa degli elaborati cartografici;
- Predisposizione di una sintesi informativa dei principali temi da utilizzarsi in sede operativa e di studio.

I 10 GIS tematici, funzionali alla predisposizione degli elaborati cartografici, sono stati riuniti all'interno di un solo progetto GIS navigabile e interrogabile.

Nel corso del 2008 e inizio 2009 è stata svolta una indagine a tappeto ai vari livelli territoriali finalizzata alla raccolta dei dati ambientali disponibili e utilizzabili per gli Studi della fase di progettazione preliminare. La situazione a consuntivo riferisce di 104 Enti contattati, 56 Enti hanno dato riscontro (*mediante e-mail, contatto telefonico o restituzione di checklist*), 44 Enti hanno fornito i dati (di cui tutti gli Enti sovraterritoriali). Il 42% degli Enti ha fornito i dati. Per quanto di riferimento alla tipologia di dati, sui 137 categorie di informazioni potenzialmente acquisibili, ne sono state acquisite 116 (85%).

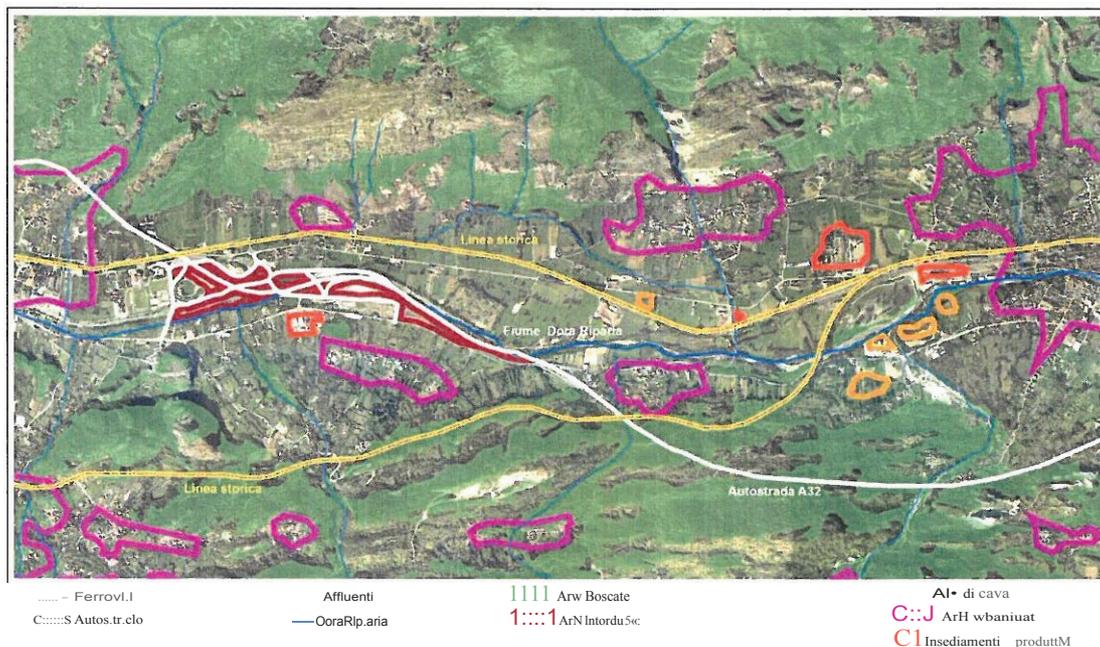


Figura 15 – Macroambito territoriale della Piana di Susa.

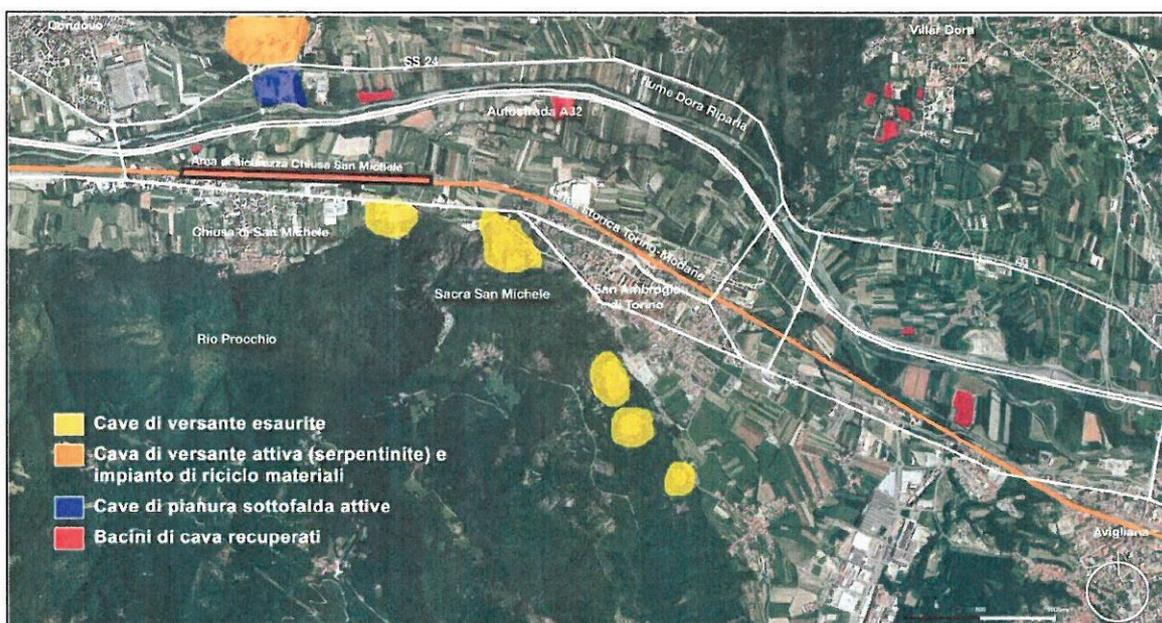


Figura 16 - Macroambito territoriale della Piana delle Chiuse.

## 11.2 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

Segue la riepilogazione dello stato dell'ambiente attualmente rilevabile, sulla base dei dati ad oggi disponibili, per le componenti ambientali di interesse.

### 11.2.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

#### 11.2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in esame si caratterizza per la presenza di affioramenti riferibili a formazioni rocciose appartenenti alle unità strutturali che compongono l'edificio alpino. In particolare,

procedendo da Est ad Ovest, nel settore in esame si incontrano elementi riferibili alle seguenti unità.

### **11.2.3 Unità bassa Valle di Susa – Valli di Lanzo – Monte Orsiera**

Strutturalmente sovrapposta all'Unità Dora-Maira, è una unità composta costituita da ofioliti e paraderivati. Le serpentiniti rappresentano il litotipo più diffuso ed affiorano sia in destra che in sinistra orografica della bassa Valle Susa. Le prasiniti, presenti diffusamente in destra e sinistra orografica della bassa valle, rappresentano il prodotto del riequilibrio in facies di scisti verdi di originarie ofioliti. I calcescisti s.l. costituiscono il litotipo principale della successione di paraderivati di quest'unità.

All'interno di quest'unità viene distinto il Complesso Ultrabasico di Lanzo, costituito in prevalenza da rocce di mantello, quali le peridotiti a plagioclasio, che risultano tagliate da corpi e canali di duniti e da filoni gabbrici e basaltici, di cui fa parte il Monte Musinè.

### **11.2.4 Unità Dora-Maira**

Tale unità è costituita da un basamento cristallino, composto da gneiss, metagraniti e derivati metamorfici (micascisti, paragneiss, quarzoscisti), che interesserà esclusivamente il tracciato del Tunnel dell'Orsiera in destra Dora, e da una copertura metasedimentaria, composta di metadolomie bianche, marmi dolomitici, quarziti tabulari, micascisti, calcescisti, paragneiss, metaconglomerati.

La copertura è in possibile contatto tettonico sia con il basamento cristallino, sia con l'unità Piemontese, strutturalmente sottostante.

### **11.2.5 Unità Piemontese**

L'unità Piemontese affiora in posizione strutturalmente superiore sia rispetto all'unità Dora-Maira sia rispetto all'unità di Ambin.

In Valle di Susa, tra Venaus e Mompantero, affiora essenzialmente un'unità di calcescisti continentali, caratterizzata dall'assenza di ofioliti e dall'associazione tra calcescisti e micascisti e/o gneiss. Nel settore di Mompantero una scaglia di ofioliti, costituita essenzialmente da prasiniti e serpentiniti, è riconosciuta come potenzialmente amiantifera.

### **11.2.6 Unità di Ambio**

L'unità (o massiccio) di Ambin affiora sul versante sinistro della media e alta Val di Susa ed è formata da uno zoccolo di gneiss denominato Serie di Ambin e da un involuppo metasedimentario denominato Serie (o Gruppo) di Clarea e le due serie sono in contatto stratigrafico.

La serie di Clarea è costituita da micascisti a grana fine, di colore grigio scuro, con rare intercalazioni di metabasiti. La soprastante successione della Serie di Ambin comprende micascisti, quarzomicascisti, metaconglomerati e paragneiss, ricoperti a loro volta da una sequenza di copertura calcareo-dolomitica.

All'interno dell'unità sono presenti numerose scaglie tettoniche definite da piani di taglio a scala regionale, associati a pieghe isoclinali di trascinamento.

### **11.2.7 Unità incertae sedis**

Si tratta di unità tettonostratigrafiche che pur presentando una propria connotazione stratigrafica non conservano nessun rapporto primario con le altre unità, dalle quali sono separate mediante contatti tettonici, risultando quindi di attribuzione incerta. L'unità di Cantalupa forma un corpo allungato in direzione N-S, costituito da marmi, marmi dolomitici

e metadolomie, localmente micacei/e e con debole impronta metamorfica, di colore bianco-giallastro, grigio chiaro o grigio-rosato. I contatti tettonici che bordano l'unità di Cantalupo sono caratterizzati dalla presenza di breccie tettoniche carbonatiche ("carniole") e da piani di faglia.

### 11.2.8 Zona a scaglie tettoniche

*Settore in sinistra Dora:* zona a Scaglie estesa per circa 4 km, caratterizzata dalla presenza di grandi strutture tettoniche fragili che dislocano i complessi rocciosi del Dora-Maira e della Falda Piemontese. Tale zona sarebbe caratterizzata dalla presenza di piani di taglio ad alto angolo con andamento irregolare e spaziatura variabile. Questa zona riveste un interesse particolare nei confronti del corridoio di Pracatinat, in quanto la prosecuzione di tale zona andrebbe a intersecare le gallerie nel settore adiacente a Susa, anche se in questo tratto la galleria sarà in parte impostata nelle alluvioni di fondovalle. La presenza di tale zona si riallaccia alla questione se nello stesso settore siano o meno presenti a quota galleria le metabasiti dell'unità Piemontese e/o litotipi di pertinenza dell'unità incertae sedis di Cantalupa. È infatti da rilevare che queste due unità e la suddetta zona a scaglie si collocano lungo un medesimo allineamento geometrico.

*Settore in destra Cenischia:* una seconda zona a scaglie, particolarmente importante nei confronti del Tunnel di Base, è quella che affiora lungo il versante destro della Val Cenischia. Tale zona è stata oggetto di ampia trattazione in quanto si è rivelata responsabile di difficoltà di scavo, nella realizzazione di gallerie già terminate, sia con tecnica tradizionale che meccanizzata, nonché di venute d'acqua di entità anche considerevole. Questa fascia è caratterizzata dalla presenza di scaglie tettoniche costituite prevalentemente da calcescisti, quarziti e metabasiti, inglobati in livelli di carniole. Il Tunnel di Base nella sua attuale posizione intersecherà questa porzione della Zona a Scaglie nel settore a monte di Venaus.

### 11.2.9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMIANTO

L'area relativa alla zona di Mompantero, ove è previsto l'imbocco di valle del Tunnel di Base, è caratterizzata dalla presenza di rocce ofiolitiche appartenenti all'Unità Piemontese, al cui interno sono presenti litotipi di differente chimismo e la presenza di minerali amiantiferi è strettamente dipendente dalla mineralogia della roccia ospite.

Nel contesto geolitologico dell'area di studio solo alcune rocce possono contenere potenzialmente dell'amianto e solo alcune determinate specie mineralogiche amiantifere possono essere presenti a seconda della litologia della roccia.

Le specie mineralogiche di amianto sono costituite essenzialmente dall'anfibolo di tipo tremolite-attinolit e il serpentino di tipo crisotilo.

La coesistenza contemporanea di condizioni litologiche e strutturali ha permesso di localizzare le zone maggiormente suscettibili alla presenza di minerali amiantiferi, in particolare le aree di faglia, tuttavia allo stato attuale delle conoscenze, limitato alle informazioni ricavate dai rilievi geologici di superficie, non è possibile definire con precisione le geometrie che i diversi litotipi assumono in profondità.

### 11.2.10 IL RISCHIO RADON

La presenza in Valle di Susa di Uranio, metallo radioattivo naturale, è da tempo accertata. Il possibile attraversamento di formazioni geologiche con presenza di minerali d'Uranio durante la fase di scavo rende necessaria la stima della possibile concentrazione di Radon all'interno del tunnel di cui si prevede la costruzione, al fine di verificare che le dosi assorbite dagli individui durante la permanenza nel tunnel si mantengano al di sotto dei Livelli di Azione fissati dai Decreti Legislativi di riferimento.

Modellizzazioni della concentrazione di Radon in galleria come il ricambio di aria dei tunnel (considerata la loro lunghezza ed in particolar modo il Tunnel di Base) rivesta un ruolo rilevante, in quanto una ventilazione non adeguata può determinare concentrazioni di Radon nell'aria con valori superiori ai limiti della normativa.

## 11.2.11 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Il settore alpino in cui ricade la nuova opzione di tracciato è caratterizzato da forti e continui movimenti a partire dal Pliocene fino al Quaternario con deformazioni normali e localmente trascorrenti. Numerosi studi hanno individuato nel settore della Valle Susa-Val Chisone alcune famiglie di faglie a carattere regionale che hanno dislocato l'assetto tettonostratigrafico e metamorfico preesistente.

**La media Valle Susa:** in relazione agli aspetti legati a sismicità e neotettonica, sono state individuate delle strutture tettoniche potenzialmente attive principalmente nella parte occidentale del tracciato del Tunnel di Base, in territorio francese, dove costituiscono faglie prevalentemente normali. In questo settore il campo di stress attuale sarebbe nel complesso di tipo estensionale, con direzione media di estensione Est-Ovest. Nella parte orientale del tracciato, in territorio italiano, il campo di stress sarebbe analogamente estensionale.

**La bassa Valle Susa:** per questo settore la più importante struttura è rappresentata dalla zona di taglio che si localizza lungo la Valle del T. Messa (sinistra orografica della Valle Susa) e lungo i rilievi a Sud-Sus-Ovest di Trana. Tale zona prende il nome di Zona di deformazione del Col del Lis-Trana (ZLT). La ZLT si caratterizza per la presenza di elementi strutturali quali faglie, vene e pieghe.

### 11.2.12 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'attuale morfologia del settore considerato è il risultato del modellamento glaciale su cui si sono sovrimposte quelle relative alla dinamica fluviale e ai processi gravitativi di versante.

I processi di Deformazioni Gravitative Profonde di versante, ossia fenomeni di colamento lento o scivolamento lungo superfici di distacco, coinvolgono estesi settori di versante. Nel settore di studio, le cause principali del fenomeno sono legate all'alta energia dei versanti provocata dall'approfondimento della valle (erosione glaciale e fluviale), al rilascio di stress da deglaciazione, alle caratteristiche litologiche, strutturali e geomeccaniche, all'assetto strutturale sia fragile che duttile e all'evoluzione geodinamica recente (neotettonica).

L'attività fluviale di fondovalle è caratterizzata sulla base delle fasce fluviali così come classificate dal PAI:

**Fascia A:** porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento.

**Fascia B:** fascia di esondazione esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. In generale il limite di fascia si estende fino agli argini ed ai contenimenti.

**Fascia C:** area di inondazione per piena catastrofica costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente.

La presenza di alvei abbandonati riconducibili all'attività del F. Dora Riparia e del T. Cenischia è associata a fenomeni di allagamento nel caso di piene.

Altro elemento di criticità è connesso all'attività fluvio-torrentizia e all'occorrenza di colate detritiche (debris-flow) nei settori di conoide. La caratterizzazione della propensione dei bacini idrografici del reticolo minore al rilascio a valle di sedimenti indica livelli da moderati ad alti per gli affluenti in destra e in sinistra orografica del F. Dora Riparia.

### 11.2.13 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

#### 11.2.14 LO STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte indica per la porzione di bacino montano del F. Dora Ripara situazioni di criticità potenziale riferibili all'insufficiente protezione sanitaria delle fonti di approvvigionamento idropotabile da acque sorgive, o alla vulnerabilità degli acquiferi di fondovalle alluvionale.

Il rapporto sullo stato dell'ambiente per la Regione Piemonte per l'anno 2009 (ARPA Piemonte) indica per i settori del fondovalle compresi tra Bussoleno e Chiusa di San Michele, un surplus di azoto (differenza tra l'apporto - minerale e organico - e asporto delle colture rispetto all'area del corpo idrico sotterraneo) inferiore a 30kg/ha, mentre viene segnalata una densità di siti contaminati superiore a 5 siti/km<sup>2</sup>.

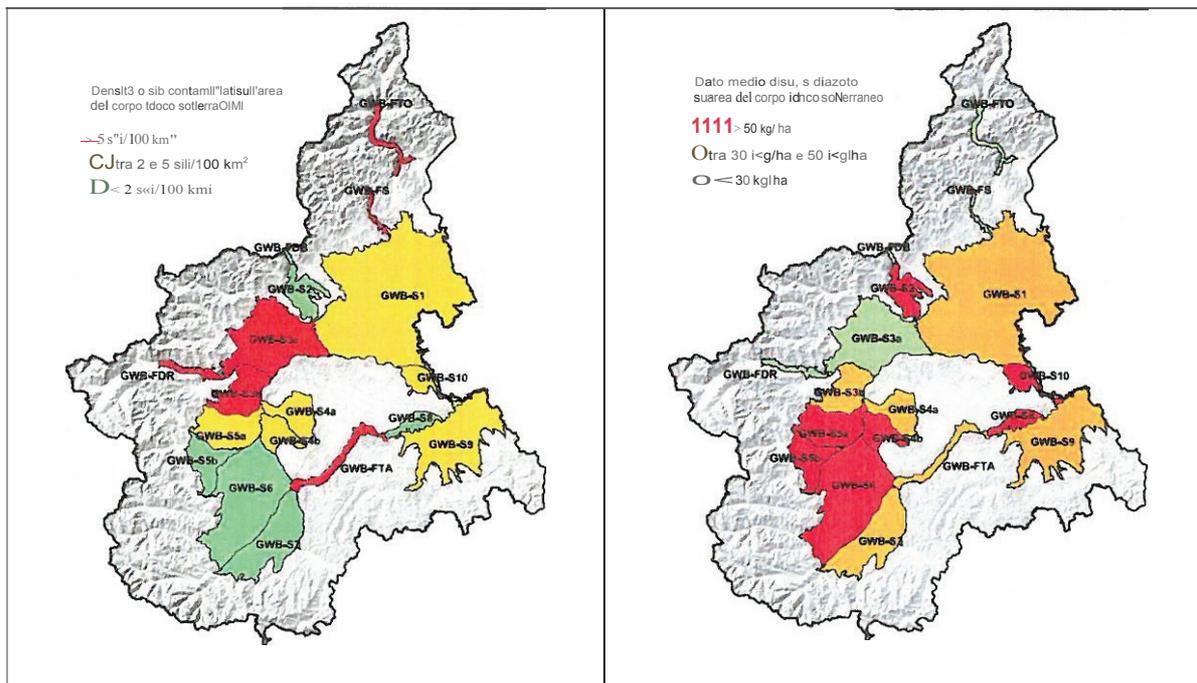


Figura 17 - Stato dei corpi idrici sotterranei regionali (Fonte: ARPA Piemonte, 2009).

I risultati del monitoraggio dei punti acqua in corso per i settori della bassa Valle Susa indicano in via preliminare il rilevamento di uno Stato Chimico corrispondente a BUONO in relazione alla normativa vigente.

#### 11.2.15 LA QUALITÀ DELLA ACQUA SOTTERRANEA

In base ai risultati ottenuti emerge il seguente Quadro di Vulnerabilità:

- Area di fondovalle della Valle Cenischia in destra idrografica del torrente omonimo e area di fondovalle della piana di Susa: la falda superficiale è vulnerabile in modo moderato a qualche inquinante, ma solo quando rilasciati in maniera continua;
- Area di fondovalle e della Valle Cenischia in sinistra idrografica del torrente omonimo e area di fondovalle e della piana delle Chiuse: la falda superficiale è vulnerabile in modo alto a molti inquinanti (eccetto quelli fortemente adsorbiti o velocemente trasformati) con rapido impatto in tutti gli scenari di inquinamento.

### 11.2.16 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

La qualità dell'ambiente idrico superficiale viene valutata a livello nazionale con alcuni indicatori di qualità:

- *Indice Biotico Esteso (IBE)*: formula diagnosi di qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisico morfologiche dell'alveo bagnato.
- Livello di inquinamento dei macrodescrittori (LJM)*: fornisce una stima del grado di inquinamento dovuto a fattori chimici e microbiologici;
- Stato ecologico del corso d'acqua (SECA)*: definisce lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica;
- Stato ambientale del corso d'acqua (SACA)*: giudizio di qualità compreso tra «elevato» e «pessimo» al quale corrisponde una descrizione qualitativa.

### 11.2.17 BACINO DELLA DORA RIPARIA E FIUME DORA RIPARIA

*IBE* - Dall'anno 2005 e fino al 2008, i valori dell'indicatore si diversificano: a Salbertrand l'indice annuale oscilla tra la III e la II classe, mentre nelle sezioni di Susa e di S. Antonino di Susa l'indice oscilla tra la III e IV classe. Ad Avigliana si registra uno scadimento a partire dal 2005, l'IBE passa da una III ad una IV classe;

*LIM* - Nel periodo 2000-2008, fornisce un valore di qualità buono;

*SECA* - Lo stato chimico delle acque della Dora Riparia non ha registrato significative criticità, nella maggior parte dei casi riscontrati, il reale fattore limitante degli indici di stato ecologico SECA del corso d'acqua è dunque rappresentato dall'IBE.

*SACA*: dal 2000 al 2008, il giudizio di qualità migliore da scadente/sufficiente a buono/sufficiente.

**CARATTERIZZAZIONE ECOSISTEMICA** - Si dispone dei dati dell'ARPA (dicembre 2003) per fornire un quadro informativo preliminare a scala regionale sui valori ecologici degli ecosistemi fluviali influenti sulla risorsa idrica.



Figura 18 - Classi ecosistemica dei corpi idrici superficiali (Fonte: ARPA, 2002).

Per quanto riguarda altri aspetti di qualità, non è semplice individuare degli andamenti definiti nelle caratteristiche fisiche e chimiche del bacino della Dora Riparia, poiché il regime idrico è influenzato da numerose derivazioni idriche che alterano la normale dinamica dei singoli parametri considerati.

Ulteriori elementi di criticità sono rappresentati da scarichi fognari che entrano liberamente in alveo senza trattamenti o con sistemi depurativi spesso insufficienti.

Inoltre la natura geologica del bacino favorisce fenomeni erosivi e quindi di trasporto solido (torbidità) superiori a quelli degli altri bacini della provincia. Non è da escludere infatti che una possibile concausa della torbidità delle acque sia dovuta alle attività di lavorazione di sabbia e ghiaia, che comportano lo scarico di notevoli quantità di materiali detritici fini. In linea di massima comunque non si segnalano situazioni particolari nel medio e alto bacino.

Il bacino della Dora Riparia è caratterizzato dalla presenza di numerosi prelievi a scopo idroelettrico. Pertanto le principali aste fluviali sono interessate da numerose opere in alveo (traverse, dighe), mentre sulle testate delle valli sono presenti alcuni invasi che sicuramente influenzano il regime idrologico (la diga di Rochemolles o la diga del Moncenisio).

L'analisi delle condizioni di bilancio idrico sul comparto delle acque superficiali del bacino della Dora Riparia, alla sezione di confluenza nel Po, mostra situazioni di elevata criticità. Il livello di disequilibrio è "alto" (rispetto all'intero ambito regionale), considerando sia la persistenza della criticità durante l'anno, sia, specialmente, l'entità di deficit idrico sull'asta rispetto al volume disponibile.

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

#### **11.2.18 TORRENTE CLAREA**

*IBE:* Nel corso dei monitoraggi realizzati appositamente per la revisione del progetto preliminare del NLTL (dati agosto 2009- febbraio 2010) la classe di qualità oscilla tra la II e la III.

*Qualità chimica:* dall'analisi delle acque del è stata riscontrata una buona qualità chimica generale delle acque ma anche un aumento di azoto ammoniacale per l'anno 2006.

#### **11.2.19 TORRENTE CENISCHIA**

*IBE:* Nel corso dei monitoraggi realizzati per la revisione del Progetto del NLTL (2009 - 2010) l'indicatore risulta stabile sulla classe III.

*LIM:* non mostra particolari scostamenti nel periodo 2004-2005, mantenendosi su un valore buono.

*SECA:* il fattore limitante degli indici di stato ecologico SECA del corso d'acqua è rappresentato dall'IBE.

Si rimanda al SIA Quadro Ambientale per quanto relativo allo stato di qualità riscontrato per corpi idrici minori.

#### **11.2.20 ATMOSFERA**

La situazione della Val di Susa in termini di inquinamento atmosferico da traffico veicolare ed emissioni puntuali può essere considerata buona rispetto al contesto provinciale, e più in generale a livello regionale, probabilmente grazie alla particolare situazione meteo-dispersiva tipica della Valle alpina, che permette di disperdere gli inquinanti delle diverse sorgenti di pressioni analizzate.

### 11.2.21 RUMORE

L'area di studio della Valle di Susa è percorsa da importanti infrastrutture di trasporto che condizionano in modo rilevante il clima acustico attuale dell'area, accanto attività varie in generale poco rilevanti se non a livello puntuale.

La componente rumore deve essere valutata in particolar modo per i ricettori che richiedono maggior tutela. La *Carta dei ricettori antropici sensibili* riporta quelli individuati nell'area di studio attraverso una ricerca svolta mediante sopralluoghi di dettaglio eseguiti a seguito di ricerche bibliografiche. Comprendono edifici con destinazione d'uso scolastica, ospedaliera e d'interesse storico artistico<sup>2</sup>.

Per meglio valutare la propagazione del rumore anche nei borghi di montagna e nel contesto vallivo in generale, si è quindi ritenuto opportuno ampliare le analisi dello stato attuale oltre il "Corridoio di Pracatinat".

Le sorgenti ritenute concorsuali con la NLTL sono le seguenti:

- Autostrada A32, rilevante nei tratti in affiancamento al tracciato della NLTL nel Comune di Susa. Il livello di traffico in circolazione su tale infrastruttura di trasporto è piuttosto elevato: le emissioni acustiche sono quindi del tutto paragonabili con quelle dell'infrastruttura principale (linea ferroviaria in progetto);
- Strade Statali SS24 e SS25. Il tracciato affianca la SS25 nei Comuni di Giaglione e di Susa, e la SS24 nel solo Comune di Susa. Tali sorgenti sono da ritenersi significative poiché il volume di traffico intercettato è elevato; le emissioni acustiche sono pertanto paragonabili a quelle dell'autostrada e della ferrovia (infrastruttura principale);
- Linea storica ferroviaria, che si trova nella fascia di pertinenza della linea in progetto in prossimità della Frazione Traduerivi.

Tutte le altre viabilità sono da ritenersi non significative perché interessate da limitati volumi di traffico.

### 11.2.22 VIBRAZIONI

Di seguito si riportano in sintesi le caratteristiche delle emissioni vibrazionali delle sorgenti presenti adesso in Valle di Susa ed i loro effetti sui ricettori più prossimi.

### 11.2.23 EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO STRADALE

Le misure di vibrazioni svolte in passato (Studio di impatto ambientale – anno 2003) portano a definire, in prima battuta, un'assenza di criticità anche per i fabbricati più prossimi. In particolare, l'infrastruttura autostradale determina un basso contributo vibrazionale ai ricettori (circa 43dB sull'asse Z), correndo la sede stradale quasi esclusivamente in rilevato.

Le due strade statali determinano un contributo vibrazionale quantitativamente maggiore rispetto all'autostrada per via del piano carrabile a diretto contatto con il terreno (circa 53dB sull'asse Z). Anche nel caso delle statali gli eventi quantitativamente significativi sono legati al transito dei mezzi pesanti.

---

<sup>2</sup> *Indicati nei piani di classificazione acustica come "Classe I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc."*

#### **11.2.24 EMISSIONI VIBRAZIONALI DA TRAFFICO FERROVIARIO**

I fabbricati costruiti in prossimità dei binari possono presentare livelli di vibrazioni superiori alla soglia di percezione umana (rilevati circa 74dB sull'asse Z). È possibile che livelli di vibrazioni prossimi alla soglia di norma siano rilevabili anche a distanze superiori dai binari.

#### **11.2.25 RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

Il territorio della bassa val di Susa, oggetto di studio, è attraversato da alcuni elettrodotti ad alta tensione di tipo 132 e 380kV.

La linea elettrica ad altissima tensione a 380kV si diparte dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Est percorrendo tutta la Valle a Nord dell'Autostrada, riscendendo in direzione Sud dopo il centro abitato di Borgone Susa, rasentando il confine Nord – Est del territorio Comunale di Sant'Antonino di Susa per poi dirigersi verso Piosasco in direzione Sud.

La linea elettrica ad alta tensione a 132kV si diparte anch'essa dalla centrale elettrica di Venaus in direzione Sud- Est verso il centro abitato di Susa, per poi percorrere il centro Valle in direzione Ovest, parallelamente alla linea ad AAT (380kV) fino ad intersecare quest'ultima al confine Nord del comune di Sant'Antonino di Susa. L'elettrodotto prosegue in direzione Est fino alla cabina primaria Enel, presente nel territorio comunale di Condove, da cui si dirama in direzione Est verso Torino, ed in direzione Sud verso Val Sangone.

All'interno dell'area di interesse sono presenti n. 2 cabine primarie a 132kV (Condove e Mompantero), n. 2 centrali idroelettriche a 132kV (Susa) ed a 380kV (Venaus), n. 3 utenze industriali a 132kV (ILVA a Condove, Acciaierie Beltrame di Bruzolo e FS di Bussoleno).

Tra le linee elettriche, le uniche significative come sorgenti di campi elettromagnetici sono ad alta tensione, tra le quali le linee aeree rappresentano la tipologia di linea che più contribuisce all'esposizione della popolazione ai campi ELF, sebbene ad una distanza di 50m dal centro della linea il problema è insignificante.

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è non significativo, grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Le linee in cavo interrato permangono invece significative sorgenti di campo magnetico. D'altro canto, a causa della maggior compattezza della struttura interrata, l'intensità del campo magnetico, allontanandosi dall'asse della linea, si riduce molto più rapidamente rispetto al caso dell'elettrodotto aereo.

La linea ferroviaria esistente non è considerata una sorgente di impatto elettromagnetico di tipo rilevante.

Per l'individuazione delle aree sensibili, sono state rappresentate fasce pari a 30m e 100m complessivi a cavallo rispettivamente degli elettrodotti a 132 e 380kV. Per la linea ferroviaria esistente sono state individuate fasce di rispetto pari a 10m. In questo modo, sono stati identificati i punti di interferenza (ricettori) che ricadono in tali corridoi e che possono essere potenzialmente soggetti a dei valori di induzione magnetica e/o di campo elettrico superiori rispetto ai limiti previsti dalla normativa vigente. Per ciascuna linea sono modificati ed incrementati in caso di vicinanza e/o incrocio con altre linee elettriche in modo da considerare l'effetto sinergico delle diverse sorgenti. È stata indicata l'eventuale presenza di ricettori di particolare tutela (scuole, ospedali, case di cura), nessuno dei quali ricade nei corridoi di interferenza.

#### **11.2.26 SISTEMA NATURALE**

L'ampiezza dell'Area Vasta è stata recentemente definita/modificata sulla base delle scelte cantieristiche.

### 11.2.27SUOLO

Da dati bibliografici esistenti, si è evinto che, oltre la metà del territorio di Area Vasta risulta caratterizzato dalla presenza di Inceptisuoli di montagna (64,1%), posti fisicamente sulle aree di versante; significativa risulta anche la percentuale di copertura del territorio da parte degli Entisuoli di pianura (24,3%), che occupano pressoché in maniera uniforme le superfici di fondovalle, e degli entisuoli di montagna (10,5%), che si collocano in alcune zone di transizione tra fondovalle e versanti. La percentuale di territorio non coperta da suolo ma da roccia è estremamente esigua e risulta pari al 1% dell'intera superficie considerata.

Dal punto di vista pedologico/agronomico, i suoli che presentano le migliori caratteristiche agronomiche sono quelli posizionati nel fondovalle, utilizzabili per la maggior parte delle colture.

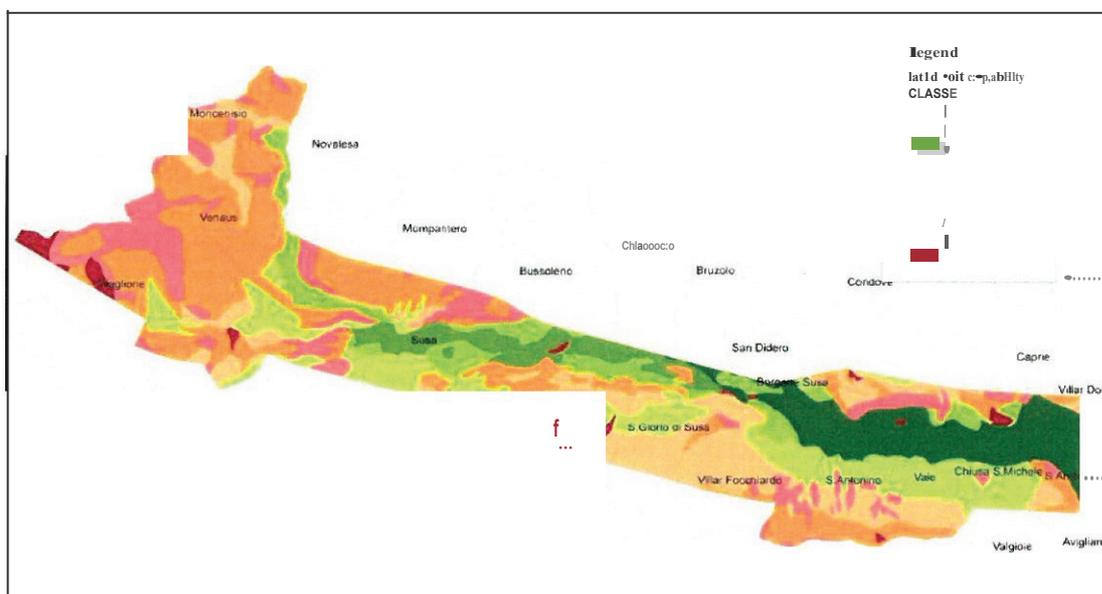
### 11.2.28VEGETAZIONE, FLORA E AGRICOLTURE E FORESTE

L'Area Vasta indagata interessa una valle dalle caratteristiche vegetazionali senza dubbio di grande interesse, con la presenza di quasi 3.000 specie vegetali. Sono presenti svariati habitat, taluni unici, altri di interesse prioritario ai sensi della Direttiva Habitat, altri ancora estremamente sfruttati nei secoli dall'uomo.

A riconoscimento e parziale tutela di tali habitat sono stati istituiti cinque Siti d'Interesse Comunitario (SIC) che sono in parte (Orsiera-Rocciavré, Rocciamelone, Oasi xerotermitiche) o completamente (Boscaglie di tasso e Colle Arnodera) inclusi nell'Area Vasta, per un totale di 1.500 ettari.

Le formazioni vegetali più diffuse sono i boschi, con una netta predominanza dei castagneti, con oltre 2.300 ettari, pari al 23,3% dell'intera superficie boscata, nei quali sono compresi oltre 410 ettari di impianti da frutto, che in Val di Susa rappresentano una produzione di qualità con la varietà Marrone della Val di Susa. Seguono le faggete (18,2%) e i lariceti (11,2%), concentrati nel piano montano e i querceti di roverella (10,9%), predominanti in sinistra orografica. La quinta categoria è rappresentata dalle boscaglie pioniere di invasione (1.000 ettari), seguita dagli acero-tiglio-frassineti e dai querceti di rovere.

Vi sono anche presenze significative di pinete di pino silvestre (oltre 430 ettari) e di formazioni legnose riparie, queste ultime concentrate ovviamente lungo il corso della Dora Riparia.



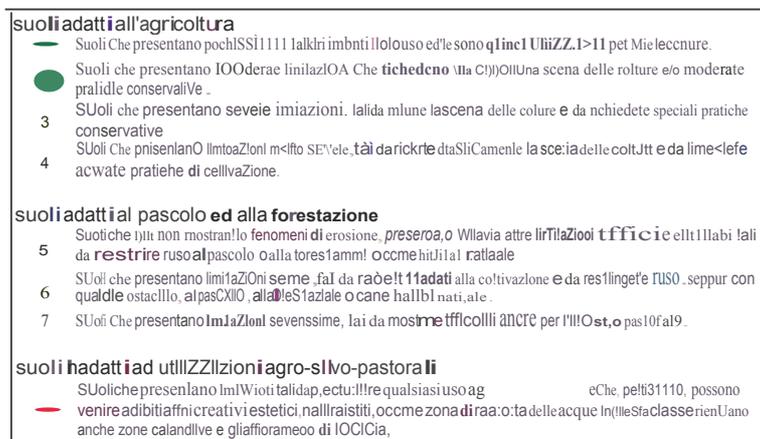


Figura 19 – Distribuzione delle diverse classi di capacità d'uso del suolo.

È inoltre da segnalare, tra le formazioni forestali, la presenza di habitat prioritari ai sensi della Direttiva Habitat, quali gli acero-tiglio-frassineti di forra, gli aneti planiziali e le pinete di pino uncinato su substrato calcareo, per un totale complessivo di oltre 260 ettari di habitat prioritari forestali, pari a circa il 2,6% delle superfici forestali all'interno dell'area.

Tra le formazioni erbacee, oltre a quelle specificamente agricole (seminativi, prato-pascoli, frutteti), occorre segnalare la diffusa presenza di "coltivi abbandonati" (per oltre 400 ettari).

Tra le peculiarità dell'area di Studio si segnalano ancora:

- la presenza di "Oasi xerotermitiche", che comprende anche le riserve naturali dell'Orrido di Chianocco e di Foresto ove sono riscontrabili specie tipicamente mediterranee, con particolare riferimento al leccio (*Quercus ilex*) - specie a protezione assoluta in Piemonte - e al ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*);
- la presenza di boscaglie di tasso (*Taxus baccata*) e agrifoglio (*Ilex aquifolium*), specie relitte del Terziario e poco diffuse in Piemonte con popolamenti così estesi come quelli riscontrabili nel SIC "Boscaglie di tasso di Giaglione" in Val Clarea.

Dal punto di vista agricolo, l'uso del suolo è dominato dalla presenza dei cosiddetti prati stabili di pianura, occupati da colture erbacee foraggere permanenti in attività d'uso e destinate sia allo sfalcio sia al pascolamento: sono pertanto a valenza "ibrida" e nel complesso occupano 856 ettari. I seminativi rappresentano la seconda categoria ad uso agricolo più estesa e sono concentrati lungo il fondovalle: essi comprendono i coltivi a ciclo annuale, anche a rotazione o a riposo, quali campi di mais ed erbai di erba medica. La terza categoria più diffusa in assoluto (784,1 ettari) è rappresentata dai frutteti e vigneti, nei quali sono comprese tutte le colture permanenti arboreo-arbustive e quelle intensive specializzate. Una piccola superficie è occupata anche da impianti di arboricoltura da legno, quasi esclusivamente pioppeti. Un discorso a parte meritano i coltivi abbandonati, che occupano circa 489 ettari e che sono destinati a trasformarsi, con il passare degli anni, in cespuglieti/arbusteti e quindi, se le condizioni stagionali lo consentono, in boschi di invasione. Sempre in Area Vasta, per quanto riguarda le superfici a pascolo - o potenzialmente tali - quella maggiore è occupata dalle praterie rupicole (circa 680ha), a copertura erbacea compresa tra il 20 e il 50%, con superfici anche cespugliate, arbustate o arborate (con copertura relativa inferiore al 20%), in libera evoluzione con episodica presenza di ovicaprini domestici. Le praterie vere e proprie - termine con cui ci si riferisce alle praterie a cotiche stabili, spontanee o modificate nella composizione dalle pratiche apicolture, in attualità d'uso, pascolate da ungulati domestici, con copertura vegetale erbacea totale minima del 50%

- occupano circa 632ha. I prato-pascoli sono superfici a colture erbacee foraggere permanenti in realtà d'uso, con almeno uno sfalcio all'anno e generalmente pascolate a fine stagione. Come già accennato, nelle praterie non utilizzate - non in realtà d'uso ma potenzialmente pascolabili da erbivori domestici - sono in parte comprese le praterie xerofile a *Bromus erectus*, habitat prioritario.

Per quanto concerne il comparto agricolo si delinea un patrimonio di buone potenzialità costituito da produzioni che, nella maggior parte dei casi, indipendentemente dalla notorietà e dai volumi produttivi sono comunque riuscite a crearsi un proprio mercato, che consente loro di esistere e di conseguenza consente la permanenza di aziende a carattere familiare che ancora vi si dedicano. Nello specifico si segnala che l'agricoltura, se confrontata con gli altri comparti produttivi, rappresenta un'attività complementare nell'economia della Bassa Valle di Susa, per il limitato numero di addetti e per il limitato apporto al valore delle produzioni, tanto da assumere un ruolo diffuso di fonte di reddito prettamente integrativo dell'economia familiare. Nel fondovalle, a fronte di una modesta contrazione della superficie agricola conseguente allo sviluppo dell'edificato e delle infrastrutture, non si registra un significativo abbandono di terreni.

A fronte di una modesta contrazione della superficie agricola disponibile si rileva un maggior utilizzo delle aree agricole. Nelle aree agricole più vocate della piana alluvionale e delle conoidi al piede dei versanti, è in corso un fenomeno di ridistribuzione dei terreni agricoli che, dimessi dalle aziende più piccole, vengono acquisiti dalle unità produttive più grandi, in fase di strutturazione verso dimensioni ottimali.

Analizzando gli indirizzi produttivi e culturali dell'agricoltura nell'area di interesse, è stata osservata la presenza di alcuni di quelli che sono identificati come Prodotti Tipici della provincia di Torino. Da segnalare i 410 ettari a castagneto da frutto, la cui produzione unitaria massima è di 25 quintali per ettaro di coltura specializzata: pertanto, se si trattasse di castagneti da produzione (sani e coltivati), si potrebbero ottenere oltre 8000 quintali di castagne. Tuttavia nel 2007, primo anno di produzione di marroni IGP, la produzione ammontava a soli 64 quintali. Solo negli ultimi anni è stata valorizzata la distribuzione e la vendita di vino DOC, mentre per quanto riguarda il settore frutticolo, in particolare la produzione di mele, questa è destinata unicamente al mercato locale.

### 11.2.29 FAUNA

Sulla base dell'analisi bibliografica dei dati esistenti relativamente all'Erpetofauna (anfibi e rettili), gli anfibi fino ad ora segnalati per l'area sono 9 (3 urodela e 6 anuri). Inoltre, risultano segnalate 10 specie di rettili (1 chelone e 9 squamati). Tra queste solo una specie non è autoctona, la Testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*). A livello comunale, la maggiore ricchezza di anfibi è segnalata nelle zone di fondovalle, in corrispondenza del settore più orientale dell'area in studio, mentre per i rettili la distribuzione sul territorio è risultata più omogenea. Le comunità di anfibi e rettili risultano in generale ben diversificate in relazione all'ampia varietà altitudinale del territorio in esame, che permette la presenza sia di specie termofile alle quote più basse, che di specie adattate alla vita a quote più elevate aventi clima più rigido. Vi sono inoltre specie a più ampia valenza ecologica, distribuite in buona parte dell'area di studio. Le specie più diffuse sono la Rana temporaria, la Salamandra pezzata e le Rane verdi. I rilievi eseguiti sulle aree localizzate indicano la presenza di comunità di anfibi e rettili particolarmente interessanti soprattutto in corrispondenza delle aree boscate con fasce ecotonali ed in prossimità di piccole zone umide, mentre nelle aree più antropizzate le comunità risultano essere relativamente povere.

La caratterizzazione nell'Area Vasta della Teriofauna e dei chiroteri è stata eseguita su base bibliografica. Questa prima ricerca ha portato alla segnalazione di 49 specie di mammiferi

appartenenti a 6 diversi Ordini: 11 Insettivori, 7 Chiroterri, 2 Lagomorfi, 15 Roditori, 8 Carnivori e 6 Artiodattili. Questa ampia varietà di specie è da ricondursi principalmente alla molteplicità di habitat presenti nel territorio in studio. Tra queste, le specie di maggior interesse sono i Chiroterri, il *Muscardinus avellanarius*, l'*Eliomys quercinus*, la *Marmota marmota*, *Sciurus vulgaris* e *Canis lupus*. Per quanto riguarda gli Ungulati, si segnala che tutte le popolazioni presenti nel territorio di studio (*Capra ibex ibex*, *Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus*, *Ovis musimon*, *Rupicapra rupicapra*, *Sus scrofa*) sono originate da operazioni di reintroduzione. Tra questi, Capriolo, Cinghiale e Camoscio sono presenti con un elevato numero di individui, mentre Muflone, Stambecco e Cervo sono più rari.

Dai rilievi nelle aree localizzate, in generale, la biocenosi a mammiferi è risultata avere valori di ricchezza piuttosto bassi. Tale esito è da ricondursi principalmente alla presenza di infrastrutture viarie e altre fonti di disturbo antropico. Per quanto riguarda invece i Chiroterri, è stata rilevata la presenza di almeno 6 diverse specie nelle aree di indagine. Si evidenzia quindi la presenza di numerose specie di interesse conservazionistico, in quanto tutte le specie contattate sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat tra le specie che richiedono una protezione rigorosa.

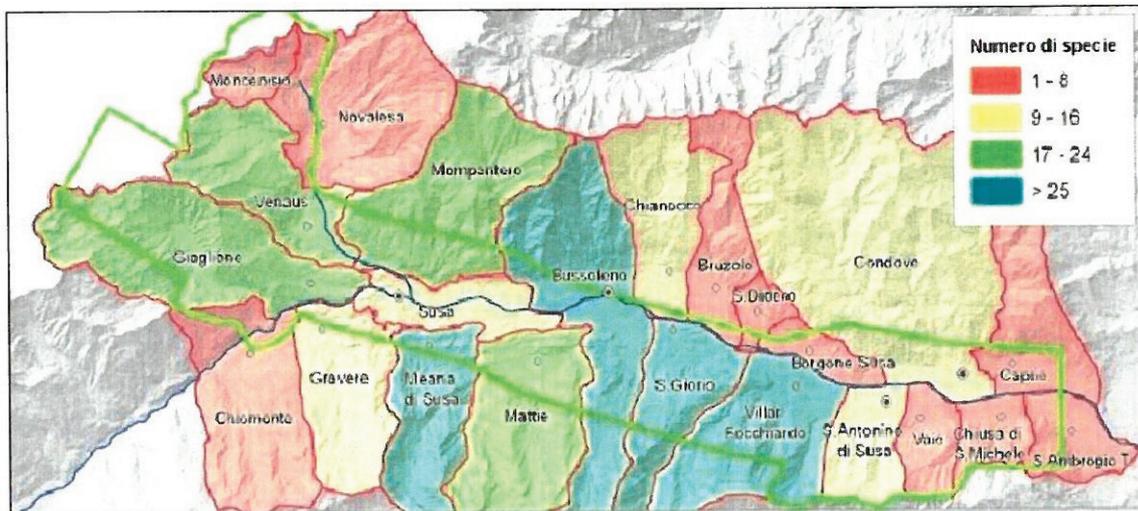


Figura 20 - Carta della biodiversità dei mammiferi.

I corpi idrici presenti nell'Area Vasta, sui quali esistono dati bibliografici circa l'Ittiofauna, sono i seguenti: torrente Cenischia, Rio Clarea, F. Dora Riparia, T. Rocciamelone e torrente Gravio. Le indagini eseguite sul fiume Dora Riparia nel 2009 e 2010 confermano la diffusa presenza di fenomeni di hydropeaking, che danneggiano in maniera consistente le popolazioni ittiche esistenti. L'indice ittico calcolato sulla stazione di monitoraggio di Susa è risultato basso, attribuendo, a tale tratto di fiume, un valore pessimo. Presso Villarfocchiaro, invece, le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua (e la minore importanza dei fenomeni di hydropeaking) permettono l'instaurarsi di comunità ittiche più ricche e varigate. In tale punto l'indice ittico calcolato corrisponde ad un giudizio di qualità sufficiente.

L'inquadramento delle specie presenti nell'Area Vasta si è basato anche per l'Avifauna sulla bibliografia specifica esistente per l'area oggetto di indagine. Da questa prima analisi è emerso che nell'Area Vasta sono potenzialmente presenti 148 specie avifaunistiche. L'alta diversità di habitat e di condizioni fitogeografiche legate all'esistenza di versanti esposti a sud e a forti pendenze rendono infatti possibile la presenza di un'alta diversità di specie nei diversi periodi dell'anno. I rilievi di campo eseguiti nel maggio 2010 confermano i dati rilevati ed evidenziano l'esistenza di fenomeni di elevata frammentazione degli habitat naturali e

seminaturali soprattutto nelle aree di fondovalle, caratterizzati da una notevole pressione legata alle attività antropiche presenti. I rilievi eseguiti hanno portato al riconoscimento di specie tipiche soprattutto dell'ambiente boschivo, degli agro ecosistemi e delle aree urbanizzate. Più rare le specie rupicole e quelle degli ambienti umidi. Sono state rilevate poche specie di interesse conservazionistico, per lo più rapaci diurni (Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Aquila reale, Falco pellegrino) potenzialmente nidificanti nell'Area Vasta. Specie di particolare interesse risulta essere l'Averla piccola, elencata nell'Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE e in serio declino a livello continentale, della quale è stata osservata una piccola popolazione nella pianura agricola posta ad ovest dell'abitato di Susa.

### 11.2.30 ECOSISTEMI

La rete ecologica è stata identificata mediante un'analisi a tre fasi: (a) sono state identificate le aree di potenziale presenza delle specie, in particolare dei mammiferi; (b) il territorio è stato caratterizzato in base alla sua permeabilità, ovvero alla capacità che ogni categoria di uso del suolo ha di essere attraversata dalle diverse specie; (c) tali dati vengono uniti per individuare gli elementi funzionali della rete ecologica, vale a dire:

- *Core area*: aree a maggiore biopotenzialità e permeabilità, con superficie superiore ai 300ha;
- *Stepping stone*: aree medesime, ma con superficie inferiore ai 300ha;
- *Buffer zone*: le aree esterne alle *core area* e ad esse connesse, con buona permeabilità e distanza inferiore ai 2,00km;
- *Corridoi ecologici principali*: aree oltre i 2,00km di distanza dalle *core area*, con maggiore permeabilità.
- *Corridoi ecologici secondari*: aree all'esterno dei *buffer* con minore permeabilità.

Le aree a minor potenzialità sono concentrate lungo il corso del fiume Dora. Le zone di pianura più marginali e distanti dai centri urbani e dalla viabilità creano dei piccoli poligoni isolati di media potenzialità. Si può inoltre osservare l'effetto di alcune strade che si trovano lungo i versanti, che creano delle zone a minore potenzialità all'interno delle aree boschive. Infine nella zona più a ovest, vicino al confine, sono presenti nuovamente aree a minor potenzialità a causa delle quote molto elevate.

Anche l'analisi della permeabilità del territorio è condizionata dalla presenza dell'urbanizzazione lungo l'asta della Dora, che crea inevitabilmente una barriera ecologica ai naturali spostamenti della fauna. Le aree con minor permeabilità sono fortemente concentrate a fondo valle. Le piccole strade lungo i versanti non costituiscono delle barriere ecologiche. Anche le zone di alta quota, a parte nei punti più elevati e rocciosi, risultano a maggior permeabilità, le più piccole aree a classe inferiore sono dovute esclusivamente alle difficoltà di movimento per la morfologia del terreno.

Le *core area* sono quindi state individuate esclusivamente nelle zone boschive di pendio, nelle aree più isolate ed uniformi. Le strade, che creano zone a più bassa potenzialità, nella rete ecologica costituiscono degli elementi di frammentazione.

Le *stepping stone* invece vengono individuate per lo più nel fondo valle e nei primi rilievi, dove sono presenti lembi di superficie boschiva ad elevata potenzialità e buona permeabilità, ma circondati da zone urbanizzate, che ne limitano la dimensione.

Le *buffer zone* vengono limitate nel fondo valle dalla presenza di elementi che creano ostacolo allo spostamento delle specie. Lungo i versanti, le strade non costituiscono una barriera e le *core area* rimangono connesse da *zone buffer*, mentre la presenza di strade e autostrade lungo la Dora blocca in modo netto la connettività tra le *core area* del versante nord e sud della valle.

Non vengono individuati corridoi ecologici principali. Per quanto riguarda invece i corridoi ecologici secondari sono presenti solamente in piccole porzioni al limite di alcuni *buffer zone*. La presenza delle zone a più bassa permeabilità non permette uno sviluppo dei corridoi in lunghezza per creare una connessione tra *buffer*.



Figura 21 - Categorie della rete ecologica ottenute per l'area di studio.

I risultati ottenuti mediante l'uso di questi modelli cartografici evidenziano che i versanti nord e sud della Val Susa lungo l'area di studio sono scarsamente connessi dal punto di vista ecologico. Si possono tuttavia individuare alcuni punti di connettività tra i due versanti, localizzati per lo più nella parte alta della vallata: due di questi sono tra i centri urbani di Susa e Venaus, un altro è localizzato ad ovest di Bussoleno.

Si individua inoltre un punto di connessione potenziale nei pressi del confine est, vicino al centro abitato di Chiusa S.Michele. Qui i *buffer* dei due versanti sono molto vicini per la presenza di prati e aree agricole al di fuori delle aree urbane, che vengono tuttavia interrotti in due punti. Questo punto perciò può costituire un'area di connessione, qualora si potesse in qualche modo limitare l'effetto di barriera ecologica della viabilità.

*Tra le stepping stone individuate, quelle di maggior rilievo sono le seguenti:*

- La zona boschivana nei pressi di Susa alla confluenza tra il torrente Cenischia e la Dora e costituisce un sito di potenziale connessione;
- Nei dintorni della confluenza tra il torrente Frangerello e la Dora, nei pressi di Villar Focchiardo;
- Nei dintorni della confluenza del torrente Gravio, affluente di sinistra della Dora, nei pressi del centro abitato di Condove.

Facendo un'analisi sulla connettività lungo l'asta della Dora (est-ovest), si può osservare la presenza di diverse aree con copertura boschiva, circondate da zone agricole che costituiscono un complesso di *stepping stone* e *buffer* quasi continuo, che conferiscono al corso d'acqua una funzione di corridoio ecologico.

Esistono tuttavia alcune evidenti interruzioni, rappresentate dai centri abitati (Susa, Bussoleno, Borgone di Susa e S. Antonino di Susa). Quando il fiume attraversa un'area urbana, il greto fluviale si riduce di ampiezza, le sponde sono artificiali (cemento o massicciate) e non vi è presenza di vegetazione riparia: viene persa perciò tutta la funzionalità di connessione ecologica.

## 11.231 AREE PROTETTE

All'interno dell'area di studio considerata ricadono del tutto o in parte cinque SIC, uno dei quali è anche ZPS e Parco Regionale (Parco Orsiera Rocciavrè), mentre nel SIC Oasi Xerotermitiche sono comprese due Riserve Naturali Speciali Regionali.

### **SIC e Parco Naturale Orsiera Rocciavrè**

Si tratta del Sito di Interesse Comunitario più vasto della Val di Susa, che risulta dall'accorpamento dei SIC "Sapei" e "Orsiera Rocciavrè", già SIC e ZPS ". È anche un Parco Naturale Regionale.

### **SIC Oasi xerotermitiche della Val di Susa, Riserva Naturale Speciale dell'Orrido di Foresto e Riserva dell'Orrido di Chianocco**

Tra i numerosi ambienti della Direttiva Habitat, quattro sono considerati prioritari: tra questi le praterie xeriche ricche di orchidee che rappresentano forse le cenosi naturalisticamente più importanti del biotopo sia per l'elevato numero di specie erbacee che ospitano, molte delle quali assai rare o localizzate, sia perché costituiscono l'habitat di numerose specie animali poco diffuse, soprattutto tra gli invertebrati.

### **SIC Rocciamelone**

Dei 6 ambienti di interesse comunitario censiti, due sono riconosciuti prioritari. Si riconoscono in quest'area un certo numero di emergenze floristiche, alcune delle quali inserite nella Lista Rossa Nazionale.

### **SIC Boscaglie di tasso di Giaglione**

Dei 6 ambienti di interesse comunitario censiti, uno è riconosciuto prioritario ed è la ragione dell'istituzione del SIC. Da un punto di vista floristico-vegetazionale, il sito presenta cenosi importanti e rare in regione, mentre le conoscenze faunistiche sono piuttosto scarse, sebbene si riconoscono mammiferi tipici delle aree alpine.

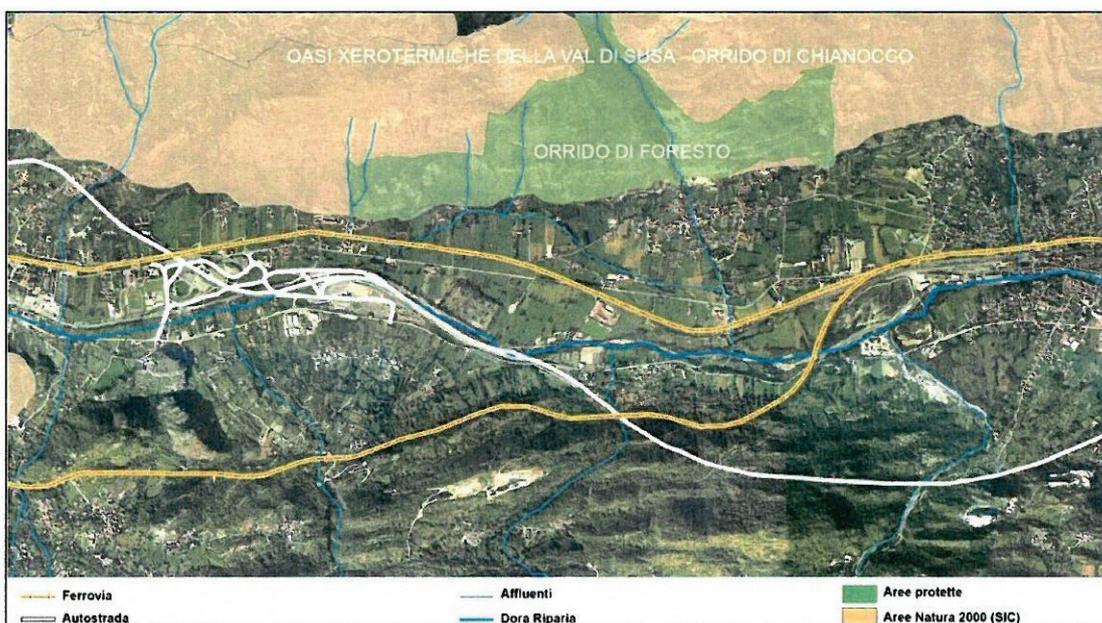


Figura 22 –Aree protette –Ambito Piana di Susa.

### **SIC Arnoderà - Colle Montabone**

Gli ambienti della Direttiva Habitat censiti sono tre di cui uno prioritario. Dal punto di vista floristico, il caratteristico ambiente xerotermitico del sito ospita tipiche specie degli ambienti

aridi, alcune delle quali particolarmente rare. Per quanto riguarda la fauna, il gruppo più studiato è quello dei lepidotteri .

### SIC Arnodera - Colle Montabone

Gli ambienti della Direttiva Habitat censiti sono tre di cui uno prioritario. Dal punto di vista floristico, il caratteristico ambiente xerotermico del sito ospita tipiche specie degli ambienti aridi, alcune delle quali particolarmente rare. Per quanto riguarda la fauna, il gruppo più studiato è quello dei lepidotteri.

## 11.232 VALUTAZIONE D'INCIDENZA

All'interno del territorio di Area Vasta considerato nel SIA ricadono, del tutto o in parte, alcuni siti della Rete Natura 2000 e sono presenti (da indagini bibliografiche e rilievi diretti) specie di interesse comunitario (elencate in all. I Dir.79/409/CEE (ora 209/147/EC), in all. II e IV Dir. 92/43/CEE). Si è reso, pertanto, necessario predisporre uno specifico Studio d'incidenza riferito al progetto, che si è concluso con la redazione di una relazione per la Valutazione di Incidenza Ambientale.

Dallo studio d'incidenza è emerso che il progetto presenta aspetti che possono avere un'incidenza significativa sugli obiettivi di conservazione dei siti SIC IT1 I I 0030 "Oasi xerotermiche della Val di Susa – Orrido di Chianocco" e SIC IT1 110055 "Arnodera – Colle Montabone" e su alcune specie animali di interesse comunitario. In particolare, il sito di deposito permanente di Cantalupa comporta un'incidenza diretta significativa, per consumo di superficie, sull'habitat 9260 "Boschi di *Castanea sativa*" posto nel SIC "Arnodera – Colle Montabone". Inoltre, sono state rilevate incidenze indirette significative, dovute a possibili perturbazioni in fase di cantiere (emissioni di inquinanti in atmosfera, in particolare NOx), per l'habitat 9260 "Boschi di *Castanea sativa*" (in entrambi i SIC) e per l'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)" nel SIC "Oasi xerotermiche della Valle di Susa – Orrido di Chianocco". Possibili incidenze significative indirette (perturbazioni dovute all'inquinamento rumoroso ed atmosferico) e dirette (consumo di habitat), in fase di cantiere, sono anche state individuate su alcune specie di interesse comunitario (non necessariamente presenti all'interno dei SIC, ma ricadenti nel )'Area Vasta).

Al fine di eliminare o comunque di ridurre in termini di non significatività le suddette incidenze legate alla realizzazione del progetto sui potenziali bersagli individuati, sono state prescritte, all'interno dello Studio di incidenza, alcune misure di mitigazione.



Figura 23 – Aree protette – Ambito Piana delle Chiese.

### **11.233 PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE**

L'indagine sullo stato del Paesaggio dà luogo dal Piano Paesaggistico Regionale che ha funzione di conoscenza dell'aspetto, ma anche di potenziamento della strategia di salvaguardia, gestione e riassetto dei beni paesaggistici, favorendo l'inserimento coerente con lo stato di fatto di nuovi valori paesaggistici. Il tema paesaggistico è stato approfondito a norma di Legge da apposita relazione a cui si rimanda per maggiori dettagli.

La Regione Piemonte comprende 76 ambiti e 535 unità di paesaggio definite su sistemi geomorfologici, ecosistemi naturali ed insediamenti, di tipo culturale. Nel Progetto presente l'ambito di studio è il nr. AP38 -Bassa Val di Susa.

Il PTR, dal canto suo, individua in tale ambito dei Centri storici, edifici-insieme architettonici di valore storico ed ambientale quale l'abbazia di Novalesa. Individua inoltre il sistema dei castelli e delle fortificazioni medievali ed anche le torri di avvistamento della Val di Susa.

Dal punto di vista morfologico, il paesaggio è segnato da crinali e versanti di forte dominanza fisica, mentre dal punto di vista naturalistico vi insistono sistemi di rilevanza boschiva, aree protette regionali (vedi paragrafi specifici per saperne di più), nonché le aree di elevata qualità paesistico-ambientale quali i territori dei Comuni di Moncenisio e Novalesa.

Il territorio della Val di Susa è suddiviso in macro unità paesaggistiche, dette «stanze», che presentano aspetti strutturali, visuali percepibili ed aspetti storico-culturali omogenei. Si tratta nello specifico della stanza B2 – «bassa valle zona centrale» (Bruzolo, San Didero, San Giorio, Chianocco), della stanza B3 – «bassa valle Ambito del sistema urbano Bussoleno-Susa» (Susa, Bussoleno, Meana, Gravera) ed infine dalla stanza C – «Val Cenischia» (Mompantero, Venaus, Giaglione, Novalesa, Moncenisio).

Altro strumento urbanistico essenziale è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) che intende coniugare l'ecosistema ambientale-naturale con il sistema antropico in un'ottica di valorizzazione e di evoluzione armonizzata di entrambi. Il PTCP individua ambiti di particolare valore ambientale quali il passo del Moncenisio da Novalesa al Confine di Stato e la bassa Val di Susa fino al confine con il Torinese. Per l'architettura, vi sono numerosi beni architettonici diffusi per tutto il territorio rilevabili dai SIT Comunali. Numerosi pure i Centri storici che fanno via via da fulcro di interscambio, che sono funzionali al turismo verde delle valli interne, bianco e dei percorsi storico-culturali e dei centri inseriti in aree storico-culturali. Si segnala il pregevole itinerario dell'«Via Francigena» che integrando monumenti affini a percorsi viari, favorisce la percezione dei sistemi territoriali attraversati.

Analizzando gli elementi strutturali del Paesaggio compreso nel tracciato della NLTL, è evidente il fondovalle delineato dalla Dora Riparia e dai versanti montuosi adiacenti. La morfologia del paesaggio è segnata da fasi di rimodellamento plioceniche quali l'azione di ghiacciai, torrenti, fiumi ma anche tettonica e fenomeni gravitativi. L'azione erosiva glaciale è ben riconoscibile nel profilo trasversale «ad U» della Val di Susa e della Val Cenischia, e dai versanti alti e ripidi che si raccordano al fondovalle piatto ed ampio.

Sui versanti, sono evidenti le incisioni dei corsi d'acqua quali gli orridi di Chianocco e Foresto e le gorge di Susa. Sono ravvisabili altresì i conoidi riconducibili all'azione erosiva dei corsi d'acqua.

Dal punto di vista naturalistico, le visuali sono definite dalla presenza di numerosi habitat anche protetti (vedi paragrafi specifici), molto differenti tra loro, sia protetti che sfruttati nei secoli dall'uomo. Le formazioni vegetali, ove pure destinate a pastorizia, agricoltura, seminativi, ecc., e non soltanto a foreste e praterie, rappresentano l'85% del territorio di Area Vasta di studio.

Il sistema antropico influenza in maniera continuativa le visuali che il territorio offre. Le aree urbanizzate ad uso residenziale e ad uso industriale, sono diffuse un po' ovunque e soprattutto

lungo le vie di comunicazione principali. Prevalgono, ad ogni modo, costruzioni «sparse» e nuclei di antico insediamento, seppure l'estensione areale delle urbanizzazioni sia raddoppiata.

Nelle aree in cui l'attività agricola è stata abbandonata, la vegetazione spontanea ha colonizzato le aree una volta produttive, creando un apparente disordine territoriale ma avente valenza ecologica.

Le aree antropizzate sono inoltre segnate da numerose centrali idroelettriche e dalle aste di grande comunicazione sia autostradale che ferroviarie. Il contesto storico è inquadrato nel paragrafo successivo.

### **11.234 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO**

L'area oggetto dello studio è antropizzata fin dalla preistoria e sono presenti numerosi siti archeologici a conferma di quest'affermazione, quasi tutti in posizione prospiciente la piana, così come si nota per i siti dell'Età del Bronzo.

L'età del Ferro vede concentrazioni di rinvenimenti archeologici nelle aree di Caprie e Susa, mentre i rinvenimenti archeologici di età romana nell'area oggetto di questo studio vedono una concentrazione di rinvenimenti archeologici nella zona della città romana di Susa e nell'entroterra di Caprie.

Del periodo tardo-antico si rilevano numerosi rinvenimenti sparsi in punti differenti, così come per attestazioni di derivazione germanica o longobarda.

I principali insediamenti della valle risalgono all'VIII secolo con sviluppo lungo le strade, mentre il resto della piana e le basse pendici erano destinati ad attività agricola con casolari sparsi, e alle quote superiori dei rilievi erano gli alpeggi con rare abitazioni rustiche.

A causa dell'intensa antropizzazione del fondovalle della Dora Riparia e del Cenischia e delle pendici ad esso prospicienti, dette parti sono da considerarsi a rischio archeologico assoluto alto. Per quanto riguarda le quote più elevate dei rilievi il rischio archeologico assoluto è da considerarsi basso.

La valutazione del grado di rischio relativo tiene conto di tutte le analisi effettuate e valuta il grado di rischio rispetto alla tipologia di tracciato previsto, alle aree di cantiere ed alle viabilità interferite. Per quanto riguarda le operazioni di scavo previste per il tratto a cielo aperto nella piana di Susa, si segnala un potenziale rischio relativo alto, a causa della vicinanza con la *città romana*, dell'ipotesi di transito di due viabilità di epoca romana, del rinvenimento di un miliario, della presenza di un toponimo longobardo.

Potenziale rischio relativo medio è stato ipotizzato nell'area di cantiere Prato Giò a causa del transito di *una viabilità di età romana*. Per maggiori dettagli si rimanda all'apposita Relazione Archeologica elaborata a norma di legge.

### **11.3 PRESSIONI SULL'AMBIENTE**

Segue la riepilogazione delle pressioni prevedibili, per le componenti ambientali di interesse, in fase di cantiere e di esercizio.

#### **11.3.1 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO**

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono:

**FASE DI CANTIERE** - scavi in sotterraneo, allestimento delle aree di cantiere (sbancamenti, riprofilature, occupazione di suolo), modificazione della conformazione morfologica nelle aree di deposito.

**FASE DI ESERCIZIO** – occupazione di aree connesse all'attività fluviale o fluvio-torrentizia, modificazioni permanenti della morfologia dei versanti.

I potenziali effetti negativi potrebbero dunque riguardare la produzione di rifiuti inerti e rifiuti pericolosi, la modificazione del livello di rischio naturale locale, il rischio di fenomeni di subsidenza. Gli impatti potrebbero essere rilevanti anche a causa di eventuali rilasci accidentali di materiali pericolosi.

Gli impatti individuati potranno essere limitati a seguito di interventi di risistemazione idraulica o dei versanti, di corretti piani di gestione degli inerti e dei rifiuti.

### **11.3.2 SOTTOSUOLO**

**FASE DI CANTIERE - Gestione dei materiali di scavo non pericolosi:** la realizzazione delle opere in sotterraneo determina la produzione di un volume rilevante di materiale di scavo, di cui circa l'80% rientra in categorie di materiale idoneo ad un riuso per calcestruzzi o per rilevati. A tale volume da destinare a deposito va ad aggiungersi un modesto volume di materiale da destinarsi a discarica per rifiuti pericolosi.

La soluzione proposta permette comunque il recupero ambientale di siti compromessi in quanto sede di attività di produzione di inerti nel passato, sebbene implica la necessità di garantire superfici compatibili con le geometrie dei cumuli di materiali risultanti.

*Gestione dei materiali di scavo contenenti fibre asbestiformi:* il tracciato del Tunnel di Base (alternativa D) determina la necessità di indagare il settore d'imbocco di valle ubicato in territorio comunale di Susa.

L'azione progettuale in esame determina come impatto diretto la produzione di rifiuti pericolosi. A livello di impatti indiretti sono da prevedere interferenze con le componenti atmosfera (aerodispersione fibre, emissioni transito mezzi), ambiente idrico (consumi cantiere, possibili contaminazioni), rumore e vibrazioni e alla componente relativa alla salute pubblica (rischi per la salute da esposizione a fibre aerodisperse, problemi connessi all'incremento del traffico).

*Gestione del materiale di scavo in relazione alla presenza di mineralizzazioni uranifere:* dati disponibili circa i tenori in uranio e torio degli ammassi rocciosi interessati, indicano livelli di concentrazioni non difforni dalla situazione media rilevata per la crosta terrestre. In letteratura, mineralizzazioni uranifere di una certa rilevanza sono segnalate in Valle Susa per settori che non risultano interferiti dalla realizzazione delle opere in sotterraneo.

*Il piano di gestione inerti non prevede pertanto particolari accorgimenti in merito all'aspetto in esame, dato che non sono da prevedere impatti diretti.*

Tuttavia le informazioni sinora raccolte fanno riferimento a dati relativi a campioni prelevati in corrispondenza di affioramenti superficiali. Dovranno essere condotte campagne di indagine, tramite sondaggi a carotaggio continuo, con prelievo di campioni (da destinare ad analisi di laboratorio) rappresentativi delle aree interferite.

*Scavi in sotterraneo – emissioni di gas radon:* lo scavo delle opere in sotterraneo determina una liberazione nell'aria dell'ambiente di lavoro di gas radon. Le concentrazioni conseguenti sono funzione di fattori naturali legati alla natura dei litotipi, ai sistemi di circolazione, alla presenza di venute d'acqua e di fattori antropici legati alle modalità di aerazione degli ambienti di lavoro.

La corretta modellizzazione del livello delle concentrazioni potenziali in sotterraneo è legata alla possibilità di una precisa parametrizzazione degli algoritmi di calcolo utilizzati per le simulazioni.

Un elemento importante è rappresentato dalla valutazione accurata dei tenori in minerali radioattivi presenti nelle rocce degli ammassi attraversati. In questo senso, le campagne di

indagine previste per la caratterizzazione del tenore dei minerali radioattivi potranno integrare anche l'aspetto del radon.

*Subsidenza:* all'imbocco est del Tunnel di Base e nella Piana delle Chiuse per il Tunnel dell'Orsiera, sono previsti scavi con coperture massime di 15-20m in terreni che per loro natura sono suscettibili a fenomeni di subsidenza, con ripercussioni per le strutture ed infrastrutture interferite.

#### FASE DI ESERCIZIO

*Attraversamento delle rocce contenenti minerali asbestiformi:* l'Imbocco Est del Tunnel di Base, nella fase di esercizio, comporterà la presenza di un tratto in attraversamento delle rocce contenenti minerali asbestiformi.

L'impatto previsto è la possibile esposizione delle pareti rocciose in seguito a scenari incidentali e, sebbene qualitativamente riscontrabile, il livello di probabilità di occorrenza risulta estremamente basso.

*Emissioni radon:* la fase di esercizio del Tunnel di Base e del Tunnel dell'Orsiera comporta la permanenza, per periodi significativi, dei treni in ambiente sotterraneo.

L'impatto previsto è l'accumulo di gas radon nei tunnel in concentrazioni superiori ai limiti di legge previsti.

### 11.3.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO

#### FASE DI CANTIERE

**Cantiere Clarea:** l'ubicazione del cantiere determina un'interferenza con l'attività del torrente Clarea in relazione agli eventi di piena connessi a fenomeni alluvionali. Parte dell'area di cantiere in progetto risulta interessata da trasporto solido connesso all'evento alluvionale del 2008. Il versante ad Ovest del cantiere presenta aree suscettibili all'innescò di colamenti veloci e crolli in roccia. Poco a Nord del cantiere è censita l'area di innescò di una colata detritica propagatasi a valle nel corso dell'evento alluvionale del 2008.

**Cantiere Maddalena:** l'ubicazione del cantiere interessa parte dell'apparato di conoide alluvionale del Torrente Clarea, quindi le opere di cantiere e quelle definitive potrebbero essere interessate da trasporto in massa connesso all'occorrenza di colate detritiche.

Il versante a monte del cantiere è caratterizzato da ampi settori soggetti a DGPV, che possono divenire sede di innescò per processi minori quali crolli in roccia o colamenti veloci e interferire con il cantiere.

**Cantiere Susa Ovest:** l'area di cantiere si colloca in un settore esondabile in assenza di collettore di deflusso del rio Gianduaia, interferito dalle lavorazioni, e a valle di una conoide segnalata dal PAI come «attiva non protetta». Una porzione di cantiere ricade entro la fascia C del fiume e può divenire sede di fenomeni di allagamento, mentre una porzione, entro la quale è prevista un'area di deposito, si colloca all'interno della fascia B, caratterizzato da un'attività torrentizia intensa in caso di piena.

I lavori di riprofilatura del versante nell'area di imbocco potrebbero determinare un aumento del livello di suscettibilità all'innescò frane per colamento veloce o per crollo.

**Cantiere Susa Autoporto:** il cantiere risulta ubicato in una porzione marginale dell'apparato di conoide del Rio Scaglione. Per questo settore sono possibili fenomeni di tracimazione e deflussi lungo alvei abbandonati della conoide. Si segnala la possibilità di fenomeni di allagamento sul lato S della SS24, per l'interferenza con il pozzo/tombino del rio Traduerivi e dello scolmatore del canale Coldimosso.

**Cantiere Susa Est:** La criticità maggiore è l'interferenza con il canale Coldimosso, per il quale gli interventi dovranno garantire le portate previste per le utenze localizzate a valle. Gli

interventi di sopraelevazione del canale possono determinare alterazioni nella capacità di smaltimento della portata di derivazione, con possibile incremento della probabilità di esondazione in caso di precipitazioni intense.

I lavori di riprofilatura del versante nell'area di imbocco possono determinare un aumento del livello di suscettibilità all'innescare frane per colamento veloce o per crollo.

**Piana di Susa:** l'attraversamento della Piana è previsto all'aperto ed è rilevato fatta eccezione per il viadotto sul Fiume Dora Riparia. Sarà necessario sviluppare un intervento di regimazione e scolo delle acque meteoriche e verificare la necessità di adeguare i tracciati e le sezioni dei canali irrigui per garantirne la continuità.

**Tunnel dell'Orsiera:** il tracciato del tunnel passa al di sotto della frana del Penturetto (DGPV), anche se la quota di scavo risulta essere posta al di sotto della superficie di rottura del corpo in frana proposta nelle ricostruzioni geologiche. Per questo elemento si attende un impatto trascurabile. Il tracciato del tunnel attraversa anche la frana del Margara (DGPV) e sulla base delle conoscenze attuali, l'impatto relativo a questa interferenza è da ritenere significativo. Sono da prevedere indagini aggiuntive volte alla caratterizzazione della geometria del corpo in frana (volume e superficie di scorrimento) ed alla definizione dei rapporti tra i depositi di accumulo gravitativo e quelli di fondovalle.

**Cantiere della Piana delle Chiuse:** è prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro del cantiere, dato che questo si trova nella fascia fluviale B del fiume Dora Riparia, determinando così un'interferenza significativa con la dinamica fluviale. Il cantiere interferisce con alcuni corpi idrici secondari interrati o a cielo aperto e la risoluzione di tali interferenze idrauliche è necessaria per limitare gli impatti qualitativi sui corpi idrici superficiali. Si segnala che il settore di fondovalle in esame è caratterizzato dalla presenza di ampi settori soggetti ad allagamento in connessione all'attività del reticolo idrografico minore e del fiume Dora Riparia.

#### Siti di deposito

Nome del deposito	Tipo di deposito	Caratteristiche	Impatti
<i>Cantalupo</i>	Definitivo	Il sito si colloca in un settore posto tra versanti a marcata propensione all'innescare di colamenti veloci.	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
<i>Prato Giò</i>	Temporaneo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
<i>Carrière du Paradis e teleferica</i>	Definitivo	Il tracciato della teleferica interseca una frana di tipo complesso. La teleferica si colloca in corrispondenza di un settore a medio-alta predisposizione e all'innescare di frane superficiali. La teleferica attraversa inoltre canali interessati dal passaggio di valanghe di neve.	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose. I versanti a W e a S sono soggetti all'innescare di frane per colamento veloce e/o per crollo in roccia.

#### FASE DI ESERCIZIO

*Nodo intermodale di Susa e attraversamento del Fiume Dora Riparia:* l'area ricade parzialmente nella fascia C del Fiume Dora Riparia. Le restanti opere, che attraversano i settori inclusi nelle fasce A e B, si configurano come ostacoli potenziali al deflusso del fiume in caso di piena.

*Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse:* tale opera comporta la creazione di una finestra di accesso al tracciato ferroviario ribassata rispetto al piano campagna. E' prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro dell'area di sicurezza, poiché si trova nella fascia fluviale B del fiume Dora Riparia. Questo aspetto determina un'interferenza significativa con la dinamica fluviale, in quanto comportando un restringimento della sezione di deflusso, il riverbero dell'azione progettuale si propaga a valle.

#### 11.3.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono le seguenti:

- FASE DI CANTIERE – lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera in alveo o in prossimità di corpi idrici, gestione delle acque drenate dalle gallerie e degli scarichi delle acque di lavorazione, gestione delle acque meteoriche in aree di cantiere, prelievo di acque superficiali per usi di cantiere, deviazione di corsi d'acqua, taglio della vegetazione, occupazione e rimozione di suolo, eventi accidentali di dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

FASE DI ESERCIZIO – gestione delle acque drenate dalle gallerie, gestione delle acque meteoriche di piattaforma e di piazzali, gestione delle acque di versante, eventi accidentali di dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

I potenziali effetti negativi derivanti dalle pressioni indotte dall'opera in progetto potrebbero dunque riguardare gli impatti connessi alla deviazione di corsi d'acqua, l'inquinamento di corsi d'acqua superficiali, il consumo di risorse idriche superficiali, le interferenze permanenti in alveo, le interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque.

Tali impatti potranno essere limitati o eliminati tramite un'attenta gestione della risorsa idrica e la progettazione e installazione di idonei impianti di trattamento e depurazione delle acque reflue, mediante un continuo monitoraggio delle acque ante e post depurazione/trattamento.

FASE DI CANTIERE - Tunnel di Base: le gallerie naturali che costituiscono il tunnel di base si sviluppano inizialmente al di sotto del bacino idrografico del torrente Clarea, con coperture comprese tra 1.200 e 40m. Successivamente il tracciato del tunnel di base prosegue al di sotto del bacino del torrente Cenischia, con coperture inferiori ai 65m.

Il potenziale impatto è connesso con l'eventualità che, in fase di esecuzione della galleria, si incontrino circuiti idrici connessi al reticolo idrografico superficiale, che potrebbe verificarsi in corrispondenza di aree ad intensa fratturazione del substrato roccioso.

Un altro potenziale impatto potrebbe verificarsi nel caso in cui le sorgenti che attualmente recapitano le proprie acque al reticolo idrografico superficiale fossero impattate durante la realizzazione dell'opera.

#### Siti di deposito

Nome del deposito	Tipo di deposito	Caratteristiche	Impatti
<i>Cantalupo</i>	Definitivo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
<i>Prato Giò</i>	Temporaneo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.
<i>Carrière du Paradis</i>	Definitivo	-	Modificazione dei deflussi superficiali generati in conseguenza di precipitazioni piovose.

## FASE DI ESERCIZIO

*Nodo intermodale di Susa e attraversamento del Fiume Dora Riparia:* le opere si configurano come ostacoli potenziali al deflusso del fiume in caso di piena.

*Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse:* interferenza significativa con la dinamica fluviale, in quanto a causa del restringimento della sezione di deflusso, il riverbero dell'azione progettuale si propaga a valle.

### 11.3.5 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla componente in esame sono:

- FASE DI CANTIERE – scavo in sotterraneo per realizzazione dei tunnel in progetto, gestione delle acque drenate da gallerie e degli scarichi di acque di lavorazione, gestione di acque meteoriche in aree di cantiere, prelievo di acque sotterranee per usi di cantiere, occupazione e rimozione di suolo, eventi accidentali di dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.
- FASE DI ESERCIZIO – gestione di acque drenate da gallerie, gestione di acque meteoriche di piattaforma e di piazzali, eventi accidentali di dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

I potenziali effetti negativi derivanti potrebbero dunque riguardare l'alterazione dello stato quantitativo e qualitativo delle falde, il consumo di risorse idriche sotterranee, le interferenze negative con l'attuale sistema di distribuzione delle acque, l'inquinamento di corpi idrici sotterranei.

### 11.3.6 ATMOSFERA

Gli impatti che, in generale, potrebbero verificarsi sulla componente atmosfera si distinguono in potenziali effetti negativi e positivi sull'aria e sul clima.

**FASE DI COSTRUZIONE** - In fase di costruzione gli impatti potenziali derivano dai cantieri, dai siti di deposito e dalla logistica di connessione tra cantieri e siti di deposito per il trasporto del marino.

**Cantieri:** le attività principali che sono state individuate come principali fonti di polvere sono la produzione dei prefabbricati, in particolare del calcestruzzo, con relativa movimentazione dei mezzi, le operazioni di carico e scarico dei materiali, la movimentazione di materiale destinato al cantiere o originato nel cantiere, con passaggio su strada, lo stoccaggio di materiale vario e inerti, la ventilazione delle gallerie durante la fase di scavo.

In relazione alla potenziale emissione di fibre di amianto, l'unico tratto di galleria potenzialmente interessato da rocce amiantifere è il portale ovest del Tunnel dell'Orsiera, da cui potrebbero sprigionarsi fibre di amianto che si potrebbero disperdere in aria ed essere conseguentemente estratte dal tunnel tramite l'impianto di ventilazione. Altra potenziale sorgente è il materiale amiantifero estratto durante la fase di scavo che dovrà essere adeguatamente trattato previo spostamento.

**Siti di deposito:** vanno prese in considerazione le attività di movimentazione del materiale verso il sito di deposito e al suo interno e le operazioni di carico e scarico dei materiali.

**Logistica:** camion e vagonetti che portano i materiali di scavo saranno chiusi e eventualmente nebulizzati.

## FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si prevedono potenziali impatti sulla componente atmosfera.

Unica potenziale sorgente è l'usura delle rotaie. Tale usura potrebbe rilasciare quantità limitate di polveri nelle immediate vicinanze della linea. La maggior parte della linea, però, verrà realizzata in sotterraneo e le polveri saranno confinate per lo più al tracciato ferroviario.

#### FASE DI COSTRUZIONE

La metodologia di stima delle emissioni dalle fasi di cantiere può essere realizzata mediante:

- Una valutazione delle emissioni dell'attività di movimentazione materiali, effettuata sulla base del numero e della lunghezza dei viaggi dei mezzi di trasporto materiali intesi come materiali da costruzione in ingresso nel cantiere e materiali scavati in uscita dal cantiere per essere smaltiti;
- Valutazione delle emissioni delle macchine da cantiere;
- Valutazione del contributo emissivo dei veicoli privati in accesso al cantiere;
- La stima delle emissioni da risollevarimento, che utilizza il dato di superficie massima coinvolta giornalmente dalle attività di cantiere.

**FASE DI ESERCIZIO** - Sono state fatte delle analisi su scenari di previsione del traffico futuro dei mezzi pesanti dai quali emerge l'impatto positivo dell'opera sul traffico veicolare pesante, se confrontati con i casi di mancata realizzazione dell'opera e con la messa in esercizio della stessa. Al 2050 la differenza di traffico con e senza realizzazione dell'opera è pari al 28% e tale differenza inciderà sulle quantità di sostanze emesse in atmosfera.

In caso di incidente (quale ad esempio incendio e fumosità), le centrali di ventilazione di Clarea e della Maddalena garantiranno l'aspirazione di eventuali fumi e gas sprigionati all'interno dei tunnel, pur tuttavia con le inevitabili conseguenze di dispersione in atmosfera di potenziali inquinanti e relativa ricaduta al suolo.

La centrale di Clarea è ubicata in una zona poco abitata, fortemente naturalistica e dunque eventuali ricadute al suolo potrebbero avere effetti negativi sugli ecosistemi posti in prossimità. La centrale della Maddalena è più vicina a zone abitate e potrebbero verificarsi impatti dovuti alle ricadute al suolo dei fumi.

Tenendo conto delle caratteristiche delle centrali e della loro ubicazione, si ritiene che i pozzi di ventilazione previsti per il rilascio dei fumi in atmosfera in caso di incidente, non possano comportare potenziali modifiche all'ambiente circostante.

### 11.3.7 RUMORE

#### FASE DI CANTIERE

Il clima acustico che si determinerà in fase di costruzione dell'opera sarà sicuramente influenzato dalle attività. E però di fondamentale importanza il fattore della durata: attività molto impattanti dal punto di vista delle emissioni potrebbero essere di brevissima durata rispetto alla globalità dell'opera; per contro altre attività potrebbero essere in assoluto non con bassa magnitudo, ma avere durata molto elevata.

Le fasi di lavoro individuate come maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sono:

- Movimentazione mezzi (sia automezzi pesanti che mezzi d'opera) all'interno del cantiere. La valutazione dei mezzi pesanti è svolta ipotizzando l'utilizzo di automezzi in perfetto stato di manutenzione;
- Centrali di betonaggio per la produzione di calcestruzzo (impianto di betonaggio e movimentazione delle betoniere);
- Operazioni di movimentazione del materiale, cioè il rumore diffuso che contraddistingue l'intera durata del cantiere;
- Attività a servizio dello scavo meccanizzato della galleria (nastro di estrazione dello smarino, carrelli di adduzione di conci e calcestruzzo in galleria, gru a torre e

movimentazione concii sul piazzale). Le attività di scavo sono caratterizzate da una vasta distribuzione sul cantiere per cui non possono essere previsti interventi puntuali di abbattimento delle emissioni sonore se non per i macchinari fissi;

- Per i cantieri di fronte avanzamento linea sono stati considerati i macchinari funzionanti (apripista, compattatori, ecc.) che risultano fortemente impattanti per i ricettori più prossimi alla linea.

Lo studio di progetto si concentra la valutazione delle emissioni di rumore ed il conseguente impatto sui ricettori più prossimi ai cantieri industriali e logistici.

Per quasi tutti i cantieri è previsto lo svolgimento delle lavorazioni 24 ore su 24 in tre turni di otto ore ciascuno in quanto legati alle attività di scavo meccanizzato. Ne deriva che tutte le valutazioni saranno svolte comprendendo anche *il periodo notturno*, più critico per via dei limiti di immissione più bassi ai ricettori. Unica eccezione il cantiere di Clarea in cui si prevede la lavorazione su due turni, per un totale di 16 ore giornaliere che corrispondono, per le valutazioni sul rumore, al periodo diurno.

L'impatto acustico determinato dalle lavorazioni previste in cantiere è rilevante e potrebbe causare, se non gestito, un superamento che in alcuni casi arriva a 25dB(A) in più rispetto ai limiti di classe acustica.

Le attività di realizzazione della NLTL prevedono la costruzione di opere fuori terra quali viadotti e rilevati, che hanno durata molto breve presso i singoli ricettori.

In particolare la realizzazione dell'opera il cantiere nella piana di Susa è caratterizzata da una durata ridotta rispetto al cantiere adiacente. Considerata la breve durata, l'entità ridotta delle emissioni sonore e la distanza dei ricettori l'impatto è in questa fase compreso nell'impatto legato ad impianti fissi presenti nell'area.

## FASE DI ESERCIZIO

Esiste potenziale concorsualità tra differenti infrastrutture di trasporto che possono determinare una pressione sui ricettori tale da determinare potenzialmente criticità acustica.

Lo studio acustico previsionale relativo alla futura infrastruttura ferroviaria in progetto intende valutare – in sede di calcolo previsionale e con riferimento alla progettazione preliminare – il livello futuro della componente rumore presso i ricettori di riferimento.

La criticità per lo scenario post operam viene valutata con riferimento ai limiti acustici per ogni ricettore sensibile derivanti dai piani di classificazione acustica comunale e dall'eventuale appartenenza di ogni edificio alle fasce di pertinenza acustica della linea ferroviaria storica, oppure della futura linea AV. Per ogni edificio viene quantificato il livello di rumore per il periodo diurno e notturno nelle previste condizioni di futuro esercizio della NLTL e della linea storica.

### 11.3.8 VIBRAZIONI

#### FASE DI CANTIERE

Le sorgenti di vibrazioni sono costituite dai macchinari utilizzati per l'esecuzione delle opere con particolare riferimento alle opere di scavo. Nelle aree di cantiere ove sono presenti gli impianti fissi, le emissioni di vibrazioni risultano usualmente più contenute poiché si determinano minori sollecitazioni meccaniche sul terreno e, di conseguenza, minore trasmissione di energia meccanica verso i potenziali ricettori sensibili.

Il calcolo previsionale per le attività di scavo evidenzia la possibilità di superare i limiti di disturbo in ambiente abitativo, per i soli edifici situati a minore distanza dalla linea (entro i primi 80-100m).

## FASE DI ESERCIZIO

La stima dell'impatto vibrazionale dell'infrastruttura NLTL è eseguita a livello di quantificazione di massima sui ricettori sensibili a minore distanza dalla futura Linea, in particolare quelli a distanza inferiore a 100m.

Il calcolo previsionale permette di individuare una fascia di potenziale criticità avente come asse quello dell'infrastruttura in progetto ed ampiezza pari a 60-80m per lato, nei territori comunali di Chiusa S.Michele, Vaie e Sant'Ambrogio.

Per l'induzione di rumore per via solida risultano essere maggiormente sensibili i ricettori presso i quali la NLTL corre in galleria a bassa copertura, per i quali le fondazioni degli edifici stessi possono trovarsi in vicinanza della galleria. La vibrazione indotta all'interno di un ambiente abitativo si attesta attorno ai 40dB(A).

Poiché gli effetti degli armamenti antivibranti sono tali per cui è possibile prevedere una attenuazione minima di 10dB(A) delle vibrazioni indotte negli ambienti abitativi, si prevede pertanto un rumore indotto per via solida inferiore a 30dB(A). Tale contributo risulta pertanto pressoché influente nella composizione del livello sonoro delle aree in Progetto.

### 11.3.9 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

I potenziali impatti per la componente campi elettromagnetici a bassa frequenza possono essere determinati dalla realizzazione della nuova linea di trazione, dagli elettrodotti per l'alimentazione della linea, dalle relative sottostazioni elettriche e da eventuali deviazioni della linea ferroviaria storica.

Per poter valutare i campi elettromagnetici generati dall'energizzazione ed esercizio del collegamento ferroviario NLTL, sono stati individuati tutti i ricettori prossimi alle potenziali sorgenti di impatto elettromagnetico.

**Linea in esercizio** - Per valutare l'impatto sono state considerate esperienze pregresse sulla linea Alta Capacità Torino-Novara e Bologna-Firenze, che presentano le stesse caratteristiche di alimentazione di linea di contatto. L'andamento dell'induzione magnetica presso i ricettori riferiti a queste linee ferroviarie conferma una sensibilità al transito dei convogli, mentre durante il resto del tempo il livello si mantiene su valori analoghi a quelli rilevati in fase di ante operam.

Nel caso di una linea ferroviaria ad alta velocità le variazioni di corrente in una linea elettrica sono significative in intervalli di tempo dell'ordine di frazioni di minuti o addirittura secondi e il campo di induzione magnetica è quindi un fenomeno di tipo intermittente.

Dai casi studio si può desumere che i valori di induzione e di campo elettrico risultano essere entro i limiti di legge per ricettori situati a distanze pari a 25m dall'asse dei due binari. All'interno di tale fascia è stata riscontrata la presenza di 11 ricettori che giacciono nell'area di intervento e che presumibilmente saranno rimossi.

**Linea elettrica** - È stata valutata la presenza di ricettori e di luoghi destinati a permanenza maggiore di 4 ore lungo il percorso del cavodotto, tracciando una fascia di rispetto pari a 5m rispetto all'interasse delle linee in cavo. La fascia ha intercettato la presenza di 32 ricettori residenziali, in corrispondenza dei quali sarà necessario prevedere adeguate misure di mitigazione.

**Sottostazione e della cabina di trasformazione** - La sottostazione elettrica sarà installata in prossimità della stazione internazionale di Susa; la distanza tra la sottostazione ed il ricettore più prossimo risulta essere superiore a 100m, per cui risulta trascurabile qualsiasi impatto ai ricettori.

La cabina di trasformazione sarà installata in prossimità dell'Area di sicurezza Chiusa San Michele; non si riscontra la presenza di ricettori prossimi alla cabina, la cui interferenza per la

componente campi elettromagnetici risulta essere trascurabile a 5 metri di distanza dal perimetro della struttura.

### 11.3.10SUOLO

Gli impatti legati alla realizzazione della Nuova Linea ferroviaria Torino-Lione (NLTL) si manifestano, principalmente, in termini di consumo temporaneo e permanente di risorsa. Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sul Suolo.

#### FASE DI COSTRUZIONE

Le azioni di progetto che possono comportare incidenze sul suolo corrispondono alle attività di *preparazione dell'area di cantiere* ed *agli scavi in terreno*. Si ritiene che le altre azioni di progetto non comportino danno in quanto eseguite all'interno di aree già predisposte per le lavorazioni o per il deposito.

Gli impatti temporanei previsti sono legati alla fase di cantierizzazione delle aree di lavoro, in particolare alle attività di preparazione delle stesse. La temporaneità dell'impatto è legata alla provvisorietà del cantiere, il quale, terminata la sua funzione, è dismesso, con conseguente esecuzione delle attività di ripristino pedologico delle superfici occupate.

Per quanto concerne i suoli forestali, l'impatto è da ritenersi maggiore rispetto a quello che si va a produrre su suoli agricoli; le caratteristiche chimico-fisiche degli orizzonti superficiali di tali suoli sono difficilmente conservabili e, pertanto, a lavori terminati, non è tecnicamente possibile riportare nei suoli interferiti le proprietà preesistenti. Tali proprietà potranno essere, in parte, recuperate con il passare degli anni, ricostituendo, in fase di ripristino delle superfici, i soprassuoli forestali interferiti.

Per quanto riguarda i suoli agricoli, l'impatto è di minore intensità; i suoli agricoli sono difatti suoli già "modificati/alterati" dall'azione antropica. Con l'adozione di corrette modalità di scotico – accantonamento – ripristino degli orizzonti superficiali, la qualità e le caratteristiche dei suoli agricoli possono essere, almeno parzialmente, mantenute, per raggiungere la piena funzionalità agronomica con il passare del tempo.

Tuttavia il materiale pedologico rimosso dalle superfici cantierizzate ed accantonato, può andare incontro a rischi di erosione, dilavamento e compattazione. Sono altresì esposti a rischi di erosione e dilavamento i suoli in pendenza presenti nelle aree limitrofe ai cantieri, sebbene la realizzazione ed il corretto mantenimento del sistema di regimazione delle acque di cantiere minimizza il problema.

Gli orizzonti pedologici più profondi possono andare incontro a rischi di contaminazione dovuti a fenomeni di sversamento di sostanze inquinanti.

#### FASE DI ESERCIZIO

Impatti permanenti si hanno in corrispondenza delle superfici non ripristinate a fine lavori. Tale tipologia d'impatto risulta particolarmente gravosa per i suoli forestali e per i suoli agricoli che rientrano nelle classi di capacità d'uso di suoli adatti all'agricoltura, con poche o moderate limitazioni.

La componente non risulta impattata dalla presenza della linea, a meno che non si verifichi un malfunzionamento del sistema di regimazione delle acque ed un insuccesso degli interventi di inerbimento tecnico sulle superfici in pendenza.

Dal processo di valutazione, risulta che l'impatto maggiore avviene in corrispondenza dei due tratti di teleferica. Il dato si spiega analizzando gli usi del suolo nella fascia di interferenza

considerata (fascia buffer di 30 m dall'asse): l'80% circa della superficie è infatti coperta da boschi e da superfici a prevalente valenza pastorale e, pertanto, l'impatto generato risulta concentrato su suoli naturali.

Si evidenzia che, in questa fase di progettazione preliminare, la valutazione dell'impatto è stata eseguita ponendosi nella situazione più cautelativa possibile, considerando, come fascia interferita dai lavori (azione "preparazione delle aree"), l'intera "impronta" al suolo della teleferica (fascia buffer di 30 m dall'asse). È plausibile ritenere che l'effettivo impatto per la realizzazione della teleferica possa ridursi, in quanto principalmente concentrato nelle aree di localizzazione dei piloni, in quelle occupate per il loro posizionamento e nei tratti in cui i cavi si avvicinano maggiormente al suolo.

Anche nell'area di Prato Già, del deposito di Cantalupo e dell'imbocco della Maddalena l'impatto sulla componente Suolo risulta rilevante. Anche per queste tre aree, il fatto trova una spiegazione nell'uso del suolo, in quanto l'interferenza delle attività va a concentrarsi su suoli forestali o su aree a prevalente valenza pastorale.

Discorso differente va invece fatto per le aree della Piana di Susa (Imbocco est del Tunnel di Base/Stazione Internazionale e Traduerivi/Imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera) e della Piana delle Chiuse (Interconnessione ovest ed area di sicurezza): l'impatto è, in questo caso, motivato dall'interferenza dei lavori con estese superfici agricole di buona/ottima qualità. Inoltre sostanziose porzioni di territorio sono occupate non solo temporaneamente, ma permanentemente.

Nell'area della Piana di Susa – Zona tecnica ed area di sicurezza e Attraversamento della Dora – e nell'area dell'imbocco di Clarea, l'impatto sul Suolo risulta limitato. Nell'area considerata della Piana di Susa, i suoli agricoli coinvolti dai lavori sono ridotti, mentre non vi è coinvolgimento di suoli forestali. Per quanto concerne l'area dell'Imbocco di Clarea, il limitato impatto sul Suolo è legato alla circoscritta estensione dell'area di lavoro.

### **11.3. SALUTE PUBBLICA**

In assenza di serie di dati completi o ancorché stimati di distribuzione delle esposizioni agli inquinanti nelle popolazioni dei Comuni attraversati viene considerata come coinvolta dalle emissioni l'intera popolazione dei Comuni interessati.

In particolare si pone in evidenza la presenza di due serie di dati rilevati per un periodo di un mese presso due delle tre stazioni di rilevamento (01= Susa; 02= Borgone di Susa; 03= Villar Focchiardo). Si specifica che si tratta delle stazioni 02 (dal marzo all'aprile 2010) e 03 (dal dicembre 2009 al gennaio 2010).

Si può pertanto valutare la variazione delle concentrazioni osservate rispetto a quelle "modellizzate" nelle medesime località al fine di derivarne un giudizio di "impoverimento" della qualità dell'aria cui è possibile associare potenziali effetti sulla salute pubblica.

In questo senso va rimarcato il fatto che si tratta di situazioni riferibili a modellazioni inerenti la fase di realizzazione dell'opera (cantieri temporanei), ed in quanto tali, influenti solo ed esclusivamente sul primo indicatore (effetti acuti) ed invece poco pertinenti il secondo degli indicatori (effetti cronici) utilizzato nelle matrici degli impatti allegate.

#### **Ossidi Nitrosi**

I dati attualmente esistenti indicano che gli NOx non causano effetti sulla salute alle comuni concentrazioni riscontrate in ambiente generale. In considerazione dei livelli medi di NOx attualmente rilevati e disponibili, va rimarcata la scarsa significatività in termini stagionali e temporali a vantaggio di una maggior tutela in quanto trattasi di misure effettuate nel periodo della stagione "fredda" e cioè in presenza di sorgenti attribuibili alle normali fonti di combustione da impianti di riscaldamento.

### Particolato (PM 10)

Numerosi studi epidemiologici hanno indicato associazioni tra concentrazioni di PM ed effetti negativi sulla salute umana anche a bassi valori di esposizione comunemente riscontrati nelle città dei diversi Paesi. Tuttavia, in considerazione delle uniche serie temporali di PM 10 e di PM<sub>2,5</sub> rilevate tra dicembre 2009 e gennaio 2010 in prossimità della stazione di Susa (n. 01), si può certamente affermare che il superamento dei livelli proposti a livello normativo (50µg/m<sup>3</sup> per il PM 10 e di 25µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2,5</sub>) è risultato dell'ordine del 10% per il PM 10 e dell'ordine del 30% per il PM<sub>2,5</sub>.

Dall'esame della "modellizzazione" dei dati di concentrazione in fase di cantiere si evince inoltre un incremento, in termini di curve di massima iso-concentrazione, pari a 10 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>2,5</sub> e pari a 20µg/m<sup>3</sup> di PM10. Tali incrementi giustificano ipotesi di impatto sulla salute pubblica di significativa rilevanza soprattutto per le fasce di popolazione ipersuscettibili a patologie cardiocircolatorie e respiratorie che indicano incrementi patologici dell'ordine del 10% rispetto ad incrementi della concentrazione di quanto qui ipotizzato.

### Amianto

Per l'eventuale dispersione di fibre di asbesto in aria ambiente non esistono ipotesi numeriche cui fare preciso riferimento.

Va comunque sottolineata la presenza di rocce potenzialmente contaminate da presenza naturale di vene asbestiformi (ofioliti, pietre verdi e serpentiniti) che possono determinare durante le fasi di scavo e movimentazione di materiale di risulta una contaminazione ambientale in aria e su superfici di entità non trascurabile.

I sistemi di presidio previsti nel progetto di realizzazione degli scavi determinano una rilevante mitigazione del rischio sia in fase di generazione dell'inquinante in questione, sia in fase di propagazione dello stesso.

Il rischio da esposizione della popolazione generale non può essere del tutto scongiurato dal mantenimento di livelli di contaminazione al di sotto di quanto previsto dalle norme quale criterio di restituibilità delle strutture bonificate fissato in 2ff/cc misurate in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) o di 20ff/cc misurate in Microscopia Ottica a Contrasto di fase (MOCF) (DM 6/9/94).

Tale livello infatti non è risultato cautelativo per gli effetti neoplastici a carico della pleura nelle popolazioni professionalmente esposte, a riprova di quanto appena affermato basti ricordare che il legislatore ha dovuto "bandire" l'asbesto da qualsiasi forma di estrazione, commercializzazione ed utilizzazione di questo materiale (Legge 257 del 1992).

Dall'esame delle cause di mortalità per neoplasie maligne a carico della pleura si evince che in 5 Comuni dei 24 qui considerati si sono già potuti osservare alcuni casi di "mesotelioma pleurico" (in 4 casi solo negli uomini: Bussoleno, Caprie, Condove, Sant'Antonino di Susa; mentre in un solo caso nella popolazione femminile: San Giorio di Susa).

L'esigua consistenza della popolazione considerata nei Comuni interessati, porta ad esaltare ancor di più qualsiasi variazione, ma soprattutto quelle in aumento, delle patologie rare quali il mesotelioma da ricondurre alla presenza di materiali contaminati da amianto e relative dispersioni accidentali in aria ambiente.

### Rumore

Per questo parametro è stata stabilita una relazione di causa/effetto fra livello e tipo di rumorosità e disturbo e indici di "reattività della comunità" interessata alla presenza di variazioni significative di pressione sonora: per la stima dell'entità di tali variazioni si rimanda all'apposita sezione dedicata in questo studio.

### Campi Elettro Magnetici (CEM)

La creazione di "cavidotti" interrati necessari alla realizzazione dell'opera viene ampiamente trattata nel Quadro progettuale,

Dalle simulazioni effettuate in merito all'estensione delle zone più intense del campo magnetico prodotto da questi conduttori e agli effetti delle opere di mitigazione (profondità del piano di posa dei cavi ed eventuali schermature) risulta opportuno attenersi a quanto previsto negli scenari "B" e "C" presentati nello stesso quadro progettuale, laddove siano presenti recettori sensibili quali luoghi di permanenza della popolazione per periodi superiori alle 4 ore giornaliere così come previsto dalla normativa vigente.

### **11.3.12FAUNA**

Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.

#### **FASE DI COSTRUZIONE**

Le azioni di progetto temporanee generatrici di impatti significativi sono:

Preparazione area: consiste nelle attività preliminari che consentono la separazione fisica del sito di cantiere dall'ambiente circostante. L'intensità dell'impatto è tanto maggiore quanto maggiore è il grado di diversità faunistica dell'area di intervento. È l'azione che interessa la quasi totalità delle tratte in esame con impatti di varia intensità, inversamente proporzionali all'attuale grado di antropizzazione dell'area.

- Demolizione: consiste nell'eliminazione di tutti i manufatti presenti nell'area di cantiere, edifici, opere stradali, idrauliche, elettriche, ecc.. Il forte impatto sonoro, le polveri e la sottrazione di piccoli habitat adatti alle specie più antropofile sono la ragione dell'attribuzione degli impatti per questa azione.

Scavi in roccia (meccanizzato): consistono nello scavo di gallerie mediante macchine TBM, che richiede l'allestimento di cantieri con caratteristiche specifiche, l'utilizzo di acqua ed eventualmente di sostanze chimiche, e l'alimentazione elettrica del macchinario.

Scavi in roccia (tradizionale): consistono nella rimozione di materiale roccioso più o meno cementato e coerente mediante l'utilizzo di escavatori, martelloni ed esplosivo. Il rumore, le vibrazioni e le polveri generate sono le cause principali degli impatti generati da questa azione.

Generano inoltre impatti sulla fauna i getti calcestruzzo, i trasporti, l'abbancamento smarino ed il funzionamento impianti di cantiere.

#### **FASE DI ESERCIZIO**

Per quanto concerne la valutazione degli impatti definitivi sulla Fauna indotti dalla realizzazione della nuova linea NLTL, essi sono riconducibili alla perdita definitiva di superfici naturaliformi definitivamente occupate dal fascio binari o dalle aree a servizio della linea, im patto già considerato in fase di cantiere. Le azioni di progetto relative alla fase di esercizio in grado di produrre impatti definitivi sulla Fauna sono:

- Traffico ferroviario e veicolare:
- Illuminazione linea: la linea necessita di illuminazione notturna e genera disturbo a molte specie animali;
- Ventilazione delle gallerie: genera impatti sulla fauna soprattutto per la pressione sonora generata dagli impianti.

Gestione delle venute d'acqua: genera possibili impatti sulla fauna acquatica in funzione delle eventuali modifiche della qualità fisica e chimiche delle acque dei recettori

- Manutenzione della linea: date le prestazioni attese dalla linea le attività di manutenzione potrebbero essere frequenti, attraverso l'utilizzo di convogli speciali. Genera possibili impatti sulla fauna per la pressione sonora, le vibrazioni e per la possibilità di collisione diretta.

La valutazione degli impatti generati sulla fauna, nelle fasi di costruzione e di esercizio, appare nettamente sbilanciata, in senso negativo, verso la fase di costruzione. E' in questa fase che si concretizzano le azioni che generano i maggiori impatti che sono legati soprattutto alla modifica/sottrazione di aree naturali a maggiore biodiversità potenziale ed al disturbo indotto dalla presenza dei cantieri.

### 11.3.13 PAESAGGIO, AGRICOLTURA E FORESTE

Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.

#### FASE DI COSTRUZIONE

Analizzando le diverse azioni di progetto, possono generare cambiamenti di stato delle componenti analizzate *preparazione o cantierizzazione dell'area e gli scavi di terreno*, poiché generano possibili modificazioni e finanche disturbo alle specie originarie.

Per quanto concerne l'impatto sulla vegetazione dovuto all'emissione di inquinanti durante l'azione di progetto "trasporti", non è stato considerato in quanto in alcune delle tratte coinvolte vengono già ad oggi superate - in alcuni periodi dell'anno - le soglie di NOx ritenute limite per la vegetazione secondo la normativa vigente.

Gli impatti temporanei previsti sono legati alla fase di cantierizzazione delle aree di lavoro, in particolare alle attività di preparazione delle stesse.

L'impatto sulle superfici forestali è da ritenersi maggiore, a parità di superficie, di quello sulle aree agricole perché queste, dove occupate temporaneamente, possono essere ricostituite in tempi più brevi anche attraverso opportune metodologie di conservazione del suolo.

#### FASE DI ESERCIZIO

Impatti permanenti sulla naturalità, superfici agricole e forestale e sulle specie rare/protette si hanno in corrispondenza delle superfici non ripristinate a fine lavori. Gli impatti sono stati considerati per la sola fase di costruzione, in quanto l'impatto sulla componente vegetazione dell'opera in fase di esercizio è da considerarsi nullo.

Dai risultati del processo di valutazione, come sopra descritto, si evince che l'impatto maggiore sulla componente ambientale considerata, è riscontrato per l'Area dell'imbocco Clarea, interferendo in un'area forestale, di prato a pascolo e di greto, considerato ad altissima naturalità.

Seguono con valori di impatto simili, ma non particolarmente elevati, le aree del deposito di Cantalupo, di Prato Giò e di Piana di Susa - Traduerivi imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera. Sia per Cantalupo sia per Prato Giò l'elemento di maggior peso è la sottrazione di superficie forestale, mentre l'elevato valore associato all'area Piana di Susa - Traduerivi Imbocco ovest del Tunnel dell'Orsiera, è da attribuire all'ampia superficie agricola interessata.

Nell'area dell'Imbocco della Maddalena non sono presenti superfici a destinazione agricola di rilievo, ma è comunque fortemente negativo l'impatto sulle superfici forestali e sulla naturalità, con eliminazione di zone a castagneti e acero-tiglio-frassineti.

*Le due tratte omogenee Piana di Susa* – attraversamento della Dora e Piana di Susa - Zona tecnica e Area di Sicurezza risultano quelle meno impattate, considerata la presenza di vaste aree fortemente antropizzate.

L'area di Piana delle Chiuse interconnessione Ovest e Area di sicurezza è impattata in modo importante principalmente per quanto riguarda le formazioni forestali riparie; sono interessate anche superfici agricole non di pregio, ma comunque da considerare in quanto fondamentali per l'approvvigionamento di foraggio.

*Le tratte di Piana di Susa* - Imbocco est del Tunnel di Base/Stazione Internazionale e Piana delle Chiuse interconnessione Ovest e Area di sicurezza hanno ampie porzioni di territorio occupate permanentemente dalla linea N LTL. Ciò spiega il valore di impatto di sintesi comunque elevato.

I due tratti di Teleferica, pur attraversando aree in quota ad elevata naturalità ed essendo per la maggior parte coperti da soprassuolo forestale, non hanno raggiunto valori medi di impatto elevati, considerato il tipo di intervento, che prevede un taglio a fessura limitato e scavi localizzati per le fondazioni dei basamenti dei piloni delle teleferiche.

#### **11.3.14 ECOSISTEMI**

L'analisi degli impatti sugli ecosistemi ha previsto l'analisi e la valutazione dei principali effetti generati da ogni singola azione progettuale di ciascuna delle diverse tipologie di opera e i presunti impatti temporanei e definitivi nelle tratte oggetto d'indagine.

Per quanto riguarda le tratte previste in progetto, sono state scartate quelle che prevedono lavorazioni in galleria, in quanto si reputa che tali lavorazioni non comportino influenza sulle componenti considerate.

L'analisi dei dati evidenzia in modo abbastanza chiaro un'evidente diversificazione fra le diverse tratte, con impatti decisamente maggiori sugli ecosistemi nella zona della Piana delle Chiuse – Interconnessione Ovest e Area di sicurezza. Seguono, in ordine di importanza, gli impatti sugli ecosistemi per la zona dell'imbocco della Maddalena e per l'area della Piana di Susa - Traduerivi ed Imbocco dell'Orsiera e della Zona Tecnica e di sicurezza.

#### **FASE DI ESERCIZIO**

Le aree occupate dai lavori connessi alla realizzazione della nuova linea NLTL non interferiscono né con corridoi ecologici principali né con corridoi ecologici secondari.

#### **11.3.15 PAESAGGIO, PATRIMONIO STORICO-CULTURALE**

Gli impatti sul paesaggio ed il patrimonio storico-culturale sono stati valutati per la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Le valutazioni in fase di cantiere sono state svolte tramite viste di scenari di cantieri della tratta francese valutando la durata degli impatti visivi, la sensibilità del paesaggio ad essere occupato da macchine e veicoli e la capacità di assorbimento visuale propria dell'unità interessata e di quelle circostanti, l'intervisibilità tra opera e percezione visuale valutando se ci si trovi in una condizione di ostruzione oppure di presenza visuale.

Le valutazioni in fase di cantiere sono riconducibili ad aspetti visuali ma anche di clima acustico e vibrazionale. L'ingombro dell'opera, gli elementi all'aperto, la linea, i viadotti, i rilevati, gli edifici di servizio, gli edifici di stazione e le linee di elettrificazione, sono stati tutti elementi inseriti nelle simulazioni.

## FASE DI ESERCIZIO

Nel sito di Susa le pressioni sono da ascrivere alla presenza di molteplici delle nuove opere della NLTL. La stazione ferroviaria di Susa nuova, il ponte di attraversamento della Dora Riparia, la nuova area di sicurezza e la zona più ampia di binari attorno alla stessa area, segnano il fondovalle.

Vi saranno nuove barriere antirumore, un ampliamento della rete trasporti ma è pur vero che verranno demoliti alcuni edifici lasciando spazio a possibilità di ricostruzione delle unità paesaggistiche.

I portali delle gallerie comporteranno interventi sulla vegetazione esistente anche agricola, la costruzione di muri antirumore visibili a distanza,

L'attraversamento della Dora Riparia verrà affiancato al nuovo parco del fiume Dora, a mitigare la spaccatura visiva indotta dalla parte d'opera.

Le aree tecniche nuove, le parti in galleria artificiale, l'edificio di ventilazione del sito di Clarea, i siti di deposito temporaneo e definitivo, indurranno impatti alla fine della costruzione dell'opera che saranno da mitigare in fase di esercizio.

## FASE DI CANTIERE

La pressione paesaggistica è legata ai cantieri logistici ed industriali che possono modificare l'impatto sul paesaggio vallivo e creare un'interferenza visiva nel settore abitato e nei versanti. Le entrate di galleria determinano impatti visivi da Susa, dall'A32, dalle statali SS24 ed SS25.

## 11.4 LE RISPOSTE: PRESIDI AMBIENTALI E MITIGAZIONI

### 11.4.1 ACQUE SUPERFICIALI

#### FASE DI CANTIERE

Un'azione di mitigazione significativa è la progettazione e installazione di idonei impianti di depurazione e trattamento delle acque, dimensionati per le portate di picco previste, la qualità delle acque da trattare e il rispetto dei limiti di qualità previsti da normativa, e progettati considerando le varie tipologie di acque che si presenteranno nella fase di realizzazione dell'opera (acque di prima pioggia, di lavorazione e lavaggio, di drenaggio dalla galleria). Tali acque possono necessitare di trattamenti chimico-fisici relativamente ai parametri oli e idrocarburi, materiali in sospensione, temperatura, pH, tensioattivi, temperatura, metalli, presenza di fibre d'amianto, radon.

Considerate le rilevanti portate attese ai cantieri di servizio per lo scavo delle gallerie (cantieri Maddalena, Susa Ovest e Chiusa), dovrà essere valutata la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque.

Per limitare gli impatti sulla qualità dei corpi idrici superficiali potranno essere adottati alcuni accorgimenti quali l'effettuazione delle lavorazioni in alveo in periodi di secca e un'opportuna regimazione delle acque al fine di limitare eventuali intorbidimenti o sversamenti accidentali.

#### FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio sarà necessaria la gestione delle acque drenate dalle gallerie, delle acque meteoriche di piattaforma e piazzali, delle acque di versante oltre alla gestione di eventi accidentali con conseguente rilascio di sostanze inquinanti o pericolose.

Dovrà essere valutata l'opportunità e la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque di drenaggio di galleria, fruibile nell'ambito dei servizi alla comunità locale.

### 11.4.2 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

#### FASE DI CANTIERE

Le operazioni di scavo in sotterraneo determinano l'interferenza con i circuiti idrici sotterranei, con effetti, anche rilevanti, connessi ai punti acqua presenti in superficie, alla formazione di venute d'acqua con generazione di portate rilevanti ai portali delle gallerie e alla possibilità di ostruzione del normale deflusso delle acque sotterranee nelle aree di fondovalle.

Con riferimento al primo aspetto, le analisi preliminari indicano un livello di vulnerabilità all'isterilimento dei punti investigati generalmente nullo o basso.

Il secondo aspetto può essere visto, non come un impatto, ma come una potenziale risorsa, a patto che siano allestiti idonei sistemi di depurazione e ricircolo delle acque, che possono quindi essere utilizzate per gli impianti di climatizzazione (se la temperatura dell'acqua in questione è maggiore di 25°C), l'uso idropotabile (ove le caratteristiche delle acque lo permettono) e l'impiego diretto nelle aree di cantiere per i cicli di lavorazione. Il primo di questi permetterebbe inoltre un successivo riutilizzo dell'acqua per le funzioni igienico-sanitarie o i fabbisogni per uso industriale nelle aree di cantiere.

Il terzo aspetto è stato indagato, in via preliminare, per le tratte di attraversamento della Valle Cenischia e per la Piana delle Chiuse. Quale misura di mitigazione può essere ipotizzata la realizzazione di materassi drenanti o trincee drenanti a permeabilità superiore rispetto a quella

degli acquiferi attraversati. Questa misura dovrà essere concepita per una risoluzione definitiva della criticità anche per la fase di esercizio.

In tutte le aree di cantiere e deposito dovranno prevedersi l'impermeabilizzazione delle aree presso le quali è possibile la dispersione di sostanze inquinanti al suolo e la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale al fine di prevenire la loro infiltrazione a seguito di un evento di inquinamento per lisciviazione.

Per la fase di scavo dovranno essere impiegate sostanze atossiche per evitare inquinamenti della falda.

## FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio sarà necessaria la gestione delle acque drenate dalle gallerie, delle acque meteoriche di piattaforma e piazzali, delle acque di versante oltre alla gestione di eventi accidentali con conseguente rilascio di sostanze inquinanti o pericolose.

Dovrà essere valutata l'opportunità e la fattibilità di un riciclo/riutilizzo delle acque di drenaggio di galleria, fruibile nell'ambito dei servizi alla comunità locale.

### 11.4.3 SUOLO

Al fine di preservare la risorsa Suolo, in fase di preparazione delle aree di cantiere dovrà essere realizzato uno scotico dell'orizzonte pedologico più superficiale e fertile. La profondità dello scavo sarà definita, volta per volta, previa indagine pedologica realizzata al fine di individuare la sequenza degli orizzonti pedologici dei suoli interferiti. L'orizzonte pedologico più superficiale (topsoil) dovrà essere rimosso ed accantonato separatamente dagli altri orizzonti pedologici più profondi (subsoil). L'accantonamento del topsoil scotico dovrà avvenire in cumuli di altezza inferiore a 3m, con pendenza delle sponde intorno ai 30 gradi o un rapporto 3 a 2. L'accantonamento degli orizzonti pedologici profondi (subsoil) dovrà avvenire in cumuli di altezza inferiore a 5m. I cumuli di suolo accantonati (topsoil e subsoil) dovranno essere, compatibilmente con la stagione in corso, adeguatamente e tempestivamente inerbiti con miscugli di sementi rustici. Durante le attività di cantiere i cumuli dovranno essere separati dall'area di lavoro mediante recinzione mobile, al fine di evitare il contatto tra suolo fertile e materiali inquinanti.

Durante la fase di preparazione dell'area di cantiere, a valle dell'esecuzione dello scotico superficiale, dovrà essere riportato sulla superficie cantierizzata uno strato di materiale stabilizzato di cava di spessore pari almeno a 50cm con funzione protettiva del suolo sottostante. Nelle aree di cantiere in cui si prevede l'esecuzione di attività che possono comportare sversamenti e perdite di liquidi inquinanti, la superficie di lavoro dovrà essere adeguatamente impermeabilizzata. Dovrà essere realizzato e periodicamente mantenuto un sistema di regimazione delle acque di cantiere che eviti il verificarsi di fenomeni erosivi all'interno dell'area di cantiere e sui suoli limitrofi ad essa.

Terminata la funzione del cantiere, la ricostituzione del suolo dovrà avvenire mediante l'utilizzo degli orizzonti pedologici (topsoil e subsoil) asportati ed accantonati separatamente in fase di cantierizzazione.

Qualora per l'area da ripristinare non sia prevista una destinazione agricola o forestale, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni:

- Pulizia dell'area ed asportazione del materiale inerte e dei conglomerati derivanti dalle attività di cantiere;
- Asportazione dei 50cm del materiale stabilizzato di cava;
- Ripristino morfologico tramite riporto e stesura del suolo scotico, precedentemente accantonato, utilizzando mezzi di movimento terra di medie dimensioni al fine di ridurre la compattazione;

- Leggera fresatura;
- Inerbimento, durante il periodo vegetativo corretto, con miscuglio di sementi rustico.

Qualora per l'area da recuperare sia previsto il riutilizzo a fini agricoli o la piantumazione di specie arbustive-arboree al fine di ricostituire il soprassuolo forestale presente prima dell'inizio dei lavori, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni:

- Pulizia dell'area ed asportazione del materiale inerte e dei conglomerati derivanti dalle attività di cantiere;
- Asportazione dei 50 cm del materiale stabilizzato di cava;
- Rippatura del suolo profondo, al fine di scongiurare fenomeni di compattazione;
- Ripristino morfologico tramite riporto e stesura del suolo scoticato precedentemente accantonato utilizzando mezzi di movimento terra di medie dimensioni, al fine di ridurre la compattazione;
- Aratura;
- Concimazione con letame o concime organico-minerale **NPK**;
- Fresatura;
- Inerbimento, se possibile con sementi di provenienza locale e/regionale.

Al termine delle operazioni di ripristino dovrà essere realizzato un monitoraggio pedologico da tecnici esperti al fine di valutare la corretta esecuzione delle attività.

#### 11.4.4 SOTTOSUOLO E RISCHIO IDROGEOLOGICO

##### Sottosuolo

FASE DI CANTIERE - Gestione dei materiali di scavo non pericolosi: attualmente si prevede la messa a deposito definitivo di ingenti volumi di materiale idoneo alla realizzazione di calcestruzzi e di rilevati. È possibile prevedere un piano di gestione alternativo che prenda in considerazione il trattamento e la vendita di questo materiale.

Gestione dei materiali di scavo contenenti fibre asbestiformi: in alternativa allo scenario progettuale di conferimento in discarica per rifiuti pericolosi del materiale di scavo contaminato è possibile prevedere l'eventualità di una sua inertizzazione (in situ o ex situ). Tale opzione permetterebbe un possibile riuso come materia prima o una riduzione della pericolosità del rifiuto, tale da consentirne lo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi.

Emissioni di gas radon e presenza di uranio nelle rocce scavate: in merito alle emissioni di radon i dati a disposizione non permettono una simulazione precisa dei livelli di concentrazioni attesi. Come misure mitigative si possono preventivamente indicare la corretta ventilazione delle aree di lavoro in sotterraneo, il monitoraggio delle concentrazioni nelle aree di lavoro in sotterraneo e in esterno.

Per quanto concerne la presenza di minerali uraniferi nelle rocce interessate dagli scavi, i dati disponibili indicano la presenza di concentrazioni simili o inferiori a quelle rilevate comunemente per le tipologie di rocce in esame. Successivi approfondimenti permetteranno una valutazione quantitativa più precisa.

Subsidenza: come misure di mitigazione possono essere previste qualitativamente l'individuazione e caratterizzazione ex-ante degli edifici/strutture potenzialmente interferiti, il monitoraggio per l'individuazione di eventuali fenomeni di cedimento o danneggiamento strutturale e l'applicazione, ove possibile, di tecniche di scavo meccanizzato.

FASE DI ESERCIZIO - Si prevedono come misure mitigative, in questa fase, il periodico monitoraggio delle concentrazioni di gas radon nelle strutture in sotterraneo, per la verifica del rispetto dei limiti di legge, e il corretto dimensionamento e realizzazione dell'impianto di ventilazione dei tunnel.

### Rischio idrogeologico

FASE DI CANTIERE - Le interferenze determinate dalle azioni progettuali, per le quali si prevedono potenziali alterazioni del livello del rischio idrogeologico delle aree di riferimento, riguardano le fasce fluviali della Dora Riparia, le dinamiche fluvio-torrentizie del reticolo idrografico minore e l'attività di versante.

**Tabella 9 - Interventi di riduzione ed abbattimento del rischio idrogeologico**

Sito	Pericolo	Azioni di mitigazione proposte e da valutare per le successive fasi progettuali
Clarea	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali dei conoidi attivi a monte del cantiere. - Implementazione di opere di difesa spondale del torrente Clarea al fine di proteggere il cantiere nel caso di piena fluviale.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a monte del sito di settori maggiormente soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a monte del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Risistemazione dell'area a N del cantiere franata nel 2008.
Maddalena	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali del torrente Clarea a E del cantiere.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a monte del sito di settori maggiormente soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a monte del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica.
Susa Ovest	Attività torrentizia	Regimazione dell'acqua superficiale e messa in sicurezza del conoide a N del cantiere.
	Attività fluviale	Ubicazione delle aree operative sensibili al di fuori dell'area ricadente in fascia C. - Definizione di interventi di messa in sicurezza della sponda in sinistra idrografica lungo il margine S del cantiere.
Susa Autoporto e Susa Est	Attività torrentizia	Definizione di interventi di sistemazione idraulica per la regimazione delle acque del reticolo idrografico minore.
	Frane per crollo/ribaltamento	Monitoraggio periodico e individuazione lungo le pareti rocciose a S dell'area di cantiere Susa Est di settori soggetti a tali fenomeni. - Disgaggio preventivo dei blocchi più instabili. - Realizzazione di barriere paramassi, specialmente a protezione dell'imbocco della galleria di ventilazione
	Frane per colamento veloce	Realizzazione di interventi di stabilizzazione del versante a S del cantiere di Susa Est mediante opere di ingegneria naturalistica.
Piana di Susa	Attività torrentizia	Regimazione delle acque superficiali.
	Attività fluviale	La scelta di realizzazione di un'opera di attraversamento senza piloni in alveo mitiga l'impatto al deflusso delle acque del Fiume Dora Riparia.
Tunnel dell'Orsiera	Frane	Monitoraggio e individuazione dei settori a maggior grado di instabilità. - Interventi di messa in sicurezza delle aree di versante più instabili.
Piana delle Chiuse	Attività fluviale	Definizione nuova configurazione delle fasce fluviali dopo la realizzazione di argini a protezione del sito di interconnessione e del cantiere. - Regimazione delle acque del reticolo idrografico minore coerenti con il quadro idraulico definito.
Cantalupa	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a S e N del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Interventi di regimazione delle acque di ruscellamento.
Prato Giò	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione del versante a S e N del cantiere mediante opere di ingegneria naturalistica. - Interventi di regimazione delle acque di ruscellamento.
Carrière du Paradis e	Frane per colamento veloce	Interventi di stabilizzazione dei versanti instabili mediante opere di ingegneria naturalistica. - Se i piloni della teleferica non possono realizzarsi fuori settori

<i>teleferica</i>		interessati da passaggio di valanghe, realizzazione di strutture paravalanghe e/o sistemi di protezione (ed. valli paravalanghe). - Interventi di regimazione delle acoue di ruscellamento.
	Frane per crollo/ribaltamento	Interventi di disagggio massi e/o messa in sicurezza delle pareti rocciose.

**FASE DI ESERCIZIO - Nodo intermodale di Susa e attraversamento del Fiume Dora Riparia: interventi di natura idraulica per la gestione dell'attività del Fiume Dora Ripara. Saranno da prevedere opportuni interventi di difesa spondale e le quote di progetto dovranno essere compatibili con i livelli idrometrici previsti per gli eventi estremi.**

**Sito di interconnessione di Piana delle Chiuse:** la definizione del quadro delle fasce fluviali per la configurazione definitiva del sito, potrà includere la prosecuzione a monte degli argini di difesa fluviale in progetto per attuare le previsioni connesse all'implementazione della fascia B.

#### 11.4.5 ATMOSFERA

##### **Interventi di mitigazione per le polveri**

Gli impianti di betonaggio, le apparecchiature di ventilazione e di raffreddamento seguiranno, per quel che concerne le emissioni di polveri in atmosfera, quanto previsto dalla normativa vigente.

Al fine di mitigare il più possibile la dispersione di particelle sospese e possibili contaminanti e la loro conseguente deposizione al suolo si interverrà sui seguenti fronti:

- Limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri;
- Protezione della viabilità interessata dai mezzi di cantieri;
- Riduzione delle emissioni dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, saranno opportune le seguenti operazioni:

- Pulizia piazzali delle aree di lavorazione con pulitrici idonee al singolo cantiere; Inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di demolizione e di scavo con sistemi mobili di nebulizzazione, quali cannoni nebulizzatori ad esempio; Bagnatura dei cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di deposito consistenti di bagnatura che, in caso di condizioni di vento sfavorevoli, possano impedire la liberazione di polveri; tali sistemi di bagnatura possono essere fissi a regolazione automatica (attivati automaticamente tramite sensori della velocità del vento) oppure mobili o semi-fissi (attivati a seconda della necessità); Utilizzo di impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, impianti o attrezzature: questi sistemi, formati da ugelli nebulizzatori collegati ad una pompa; Protezione dei materiali polverosi depositati con teli, tettoie, contenitori o imballaggi; All'interno dei cantieri sarà vietato accendere fuochi per bruciare materiali o rifiuti, i quali verranno adeguatamente smaltiti; Installazione di un impianto di ventilazione della galleria con aria in espulsione trattata tramite filtri, previo rilascio in atmosfera; Asfaltatura delle aree di cantiere.

Direttamente all'imbocco dei condotti di estrazione al fronte di scavo si troveranno dei filtri per polveri con maglie di media grandezza affinché il carico di particelle dell'aria aspirata sia ridotto, allo scopo di impedire un effetto di sedimentazione nei condotti di estrazione.