

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESEREVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO  
CUP C11J05000030001

## ECHANGEUR DE LA MADDALENA - SVINCOLO DE LA MADDALENA

## SYNTHÈSE NON TECHNIQUE - SINTESI NON TECNICA

## RAPPORT - RELAZIONE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	L.BARBERIS (MUSINET)	C.GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
A	08/03/2013	Revision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	L.BARBERIS (MUSINET)	C.GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)

CODE DOC	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>C</b>	<b>M</b>	<b>U</b>	<b>S</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>A</b>
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

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

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3C</b>	//	//	<b>01</b>	<b>96</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>05</b>
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA

**SOMMAIRE / INDICE**

RESUME/RIASSUNTO .....	4
1. INTRODUZIONE .....	6
2. IL TERRITORIO INTERESSATO DALL'OPERA .....	7
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	8
3.1    Analisi delle alternative di progetto .....	8
3.1.1 Gli interventi di mitigazione ambientale e di architettura delle infrastrutture.....	8
3.2    Descrizione della Fase di cantiere.....	10
3.2.1 Localizzazione delle aree di cantiere.....	10
4. VERIFICA DI CONGRUITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE .....	11
5. I PRINCIPALI IMPATTI E GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	14
5.1    Atmosfera .....	14
5.2    Ambiente idrico .....	14
5.3    Suolo e sottosuolo .....	18
5.4    Ambiente naturale .....	20
5.5    Paesaggio .....	22
5.6    Rumore .....	26
5.7    Socioeconomia .....	27
5.8    Salute pubblica.....	28
5.9    Archeologia .....	29
6. CONCLUSIONI.....	31

## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Inquadramento su foto aerea dell’area dello svincolo e del cantiere LTF .....	7
<b>Figura 2</b> – Stralcio della carta dei vincoli .....	12
<b>Figura 3</b> – Fotografia dello stato ante operam dell’ambito di progetto (da SP 225) .....	24
<b>Figura 4</b> – Fotoinserimento dello svincolo di progetto (da SP 225).....	25
<b>Figura 5</b> – Ricettori prossimi all’area di cantiere .....	26

## RESUME/RIASSUNTO

Le présent document, prévu par la loi, constitue la synthèse en langage pas technicien des analyses environnementales menées dans l'étude d'impact sur l'environnement et les relatives conclusions inhérentes à la possible interférence avec les composantes environnementales.

Il presente elaborato, previsto dalla norma, costituisce la sintesi in linguaggio non tecnico delle analisi ambientali condotte nello studio di impatto ambientale e le relative conclusioni inerenti la possibile interferenza con le componenti ambientali.



## 1. Introduzione

Il presente documento costituisce la Sintesi in Linguaggio non Tecnico relativa allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto del “Nuovo Svincolo di Chiomonte sulla A32”, ubicato nell’area della Maddalena, nel comune di Chiomonte, allo sbocco Vallone Tiraculo - Rio Clarea, sul versante orografico sinistro della Dora, prima del tratto inciso delle “Gorge di Susa”.

L’area è già interessata dal tracciato della autostrada del Frejus - A32, in concessione alla società SITAF S.p.A., e nello specifico dal viadotto Clarea, che attraversa la valle ed unisce la galleria Giaglione (ad est) con la galleria Ramat (ad ovest).

Nel versante della valle situato a nordovest rispetto al tracciato autostradale, in destra orografica rispetto al percorso del Rio Clarea, è prevista la realizzazione del cunicolo esplorativo della Maddalena, futuro accesso di sicurezza in sotterraneo della linea ferroviaria, nonché via di uscita dei materiali di scavo del tunnel di base, il cui cantiere è attualmente posizionato al di sotto del suddetto impalcato.

L’intervento in esame rientra nelle opere di accompagnamento previste nell’ambito della realizzazione del “Nuovo Collegamento ferroviario Torino – Lione, Parte Comune Italo – Francese – Tratta Territorio Italiano”, secondo quanto richiesto dalla Delibera n. 57 del 03/08/2011, a seguito di istruttoria su Progetto Preliminare dell’opera transfrontaliera.

Le finalità dell’intervento sono duplici e organizzate su due livelli temporali, come prescritto nella Delibera CIPE n. 57 del 03/08/2011:

- **FASE 1:** consentirà esclusivamente il collegamento del futuro cantiere per la realizzazione della discenderia e quindi dell’accesso di sicurezza con la viabilità autostradale, in modo da non interferire con la viabilità ordinaria.
- **FASE DEFINITIVA:** consentirà l’accesso di servizio alla centrale di ventilazione della Maddalena, per interventi di manutenzione o in caso di emergenza ad integrazione della viabilità ordinaria.

La presente relazione ha come oggetto di studio esclusivamente la FASE 1.

Lo Studio di Impatto Ambientale, di cui il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica, organizzato nei quadri programmatico, progettuale ed ambientale, contiene la descrizione e le modalità di raccolta, selezione ed elaborazione dei dati e delle informazioni utilizzate per la sua redazione. Esso comprende l’illustrazione e descrizione del progetto, l’individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti diretti ed indiretti del progetto sulle seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, fauna, flora ed ecosistemi;
- paesaggio;
- rumore;
- socio-economia
- salute pubblica;
- archeologia.

## 2. Il territorio interessato dall'opera

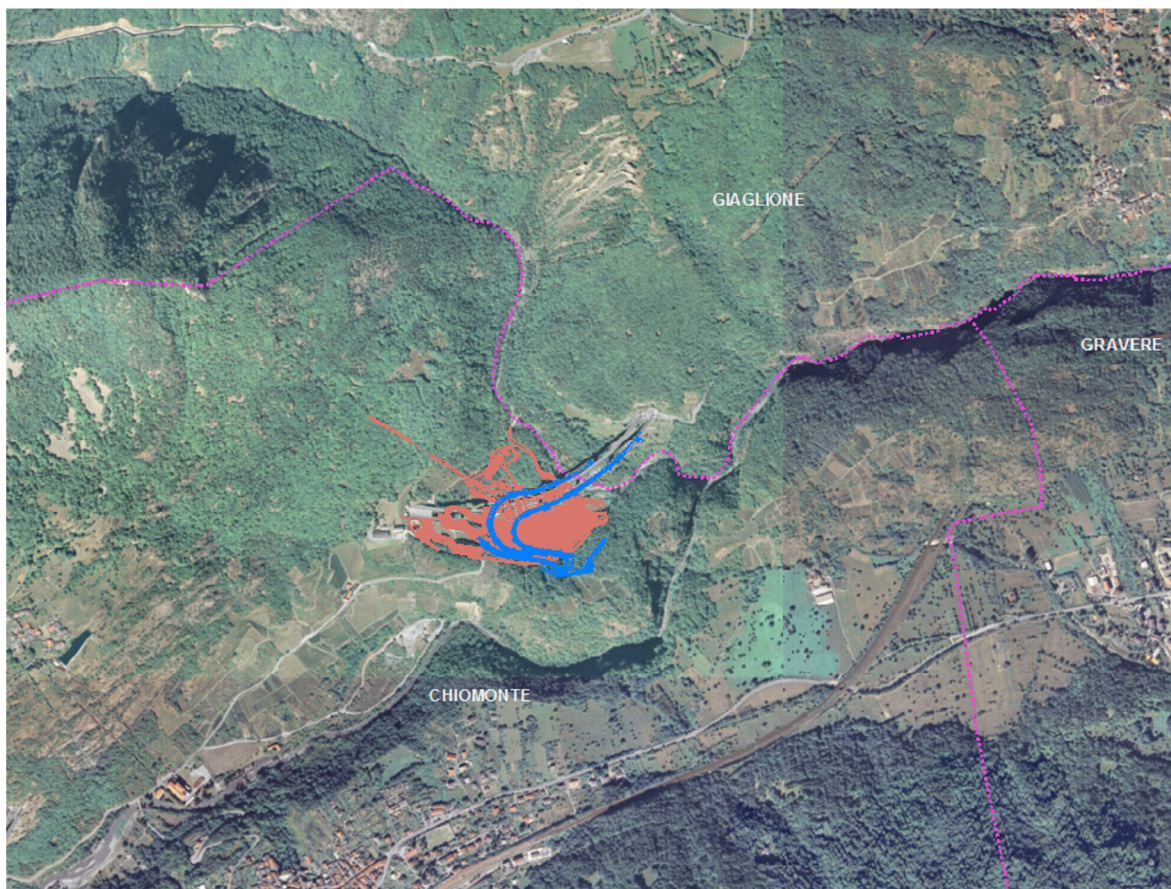
L'ambito territoriale oggetto di intervento interessa il settore medio della Valle di Susa, valle alpina situata in Piemonte, in provincia di Torino, verso il confine con la Francia, e la parte terminale della Val Clarea, che si sviluppa sul versante sinistro della Dora Riparia, fiume che percorre la Valle.

Il viadotto autostradale "Clarea" della A32, sul quale si innesta lo svincolo in progetto, si sviluppa tra le gallerie Giaglione e Ramat ed è caratterizzato da pile di altezza superiore ai 35 m. Il viadotto supera il torrente Clarea, che da il nome alla vallata laterale, e una depressione morfologica nella quale è sito il cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena, che dovrà essere servito dallo svincolo in progetto.

Dal punto di vista morfologico, sono di rilievo i versanti compresi tra la Dora Riparia e il Clarea e il rilievo che si affaccia sulla Dora.

La Val Clarea è caratterizzata da un ambiente spiccatamente naturale a causa dei pochi insediamenti antropici presenti: si osservano boschi, dirupi e versanti rocciosi. La Valle ha origine glaciale, caratterizzata quindi da una sezione a U. La parte terminale, tuttavia, è stretta a causa dell'incisione del torrente Clarea. I rilievi che si affacciano sull'area di intervento sono caratterizzati da pendenze significative, che si riducono in quota e diventano altopiani utilizzati per il pascolo.

La valle si caratterizza per la presenza di vegetazione d'alto fusto lungo i rilievi. In particolare si segnalano castagneti, acero-frassineti e querceti di rovere e roverella. Lungo i versanti meno acclivi sono presenti vigneti DOC.



**Figura 1** – Inquadramento su foto aerea dell'area dello svincolo e del cantiere LTF

### 3. Descrizione del progetto

#### 3.1 Analisi delle alternative di progetto

L'opzione zero, vale a dire la non realizzazione dell'opera in oggetto non risulta un'opzione percorribile per il fatto che l'opera è stata richiesta per l'esigenza di uno svincolo autostradale nel comune di Chiomonte, per garantire il collegamento dell'asse autostradale con il cantiere per la realizzazione della discenderia LTF e quindi dell'accesso di sicurezza, in modo da non interferire con la viabilità ordinaria.

Nell'ambito delle fasi di progettazione pregresse sono state individuate quattro soluzioni alternative di tracciato ed è stata sviluppata un'analisi multi criteri, finalizzata a individuare la soluzione che meglio rispondesse a criteri di tipo economico, ambientale e di tempistica nella realizzazione anche in relazione alla successiva fase di utilizzo di tale infrastruttura.

Il tracciato prescelto è risultato quello della soluzione progettuale **4bis**.

La rampa di uscita prevede un iniziale tratto in affiancamento con il viadotto esistente dalla pila P4 alla pila P5 di lunghezza 98 m. In questo tratto, l'allargamento dell'impalcato viene realizzato in struttura mista con trave in acciaio e soletta collaborante in c.a. realizzata in continuità con lo sbalzo del cassone esistente. Dalla pila P4 in poi, la rampa di uscita si stacca dal Clarea e prosegue in viadotto fino alla pila BP3, per otto campate di lunghezza massima pari a 50 m; si prevede un giunto sulla pila UP4, a separazione tra il tratto iniziale con andamento planimetrico con inversione di curvatura e pendenza longitudinale in discesa ed il secondo tratto caratterizzato da un andamento planimetrico a raggio di curvatura pressoché costante e pendenza longitudinale in salita.

La rampa in ingresso, a partire dalla pila BP3, ha un primo tratto in viadotto in curva su tre campate di lunghezza massima 50 m, un secondo tratto pressoché rettilineo di tre campate da 43.50 m ed un tratto finale in affiancamento al viadotto Clarea dalla pila P10 alla pila P12, realizzato, come per la rampa in uscita, con un'unica trave d'acciaio continua poggiata su tre nuove pile e soletta continua con quella dell'impalcato esistente.

Dalla pila BP3 alla pila/spalla BP1, i due rami di ingresso e di uscita si congiungono e vengono realizzati su impalcato unico largo 13.50 m costituito da due campate di luce 36 m.

Le pile a sostegno delle rampe di uscita e in ingresso, di altezza fino a 47.80 m, sono posizionate in maniera da allinearsi con le esistenti secondo direttrici passanti per i due punti di osservazione più significativi: uno posto sul rilievo a nord, a circa 1050 m di quota, nei pressi della località Pian delle Ruine; l'altro situato a sud-ovest a una quota di circa 717 m, in corrispondenza del tornante della strada che conduce al Museo Archeologico di Chiomonte.

Il tratto di viabilità di collegamento al cantiere che parte dalla pila/spalla BP1, necessita di importanti opere di sostegno costituite da due ordini di muri in c.a. rivestiti in pietra, ciascuno di altezza fino a circa 8.50 m. Inoltre, in un tratto, tale viabilità scavalca la viabilità di collegamento per Borgo Clarea, pertanto si rende necessaria la realizzazione di un impalcato ad una campata, di luce pari a circa 40 m, e delle relative spalle. L'esecuzione di tali opere, come anche delle pile dei viadotti che si trovano sul versante meridionale della valle, avverrà previa esecuzione di paratie berlinesi multi-tirantate necessarie al sostegno degli scavi.

##### *3.1.1 Gli interventi di mitigazione ambientale e di architettura delle infrastrutture*

Gli interventi di mitigazione ambientale e di architettura delle infrastrutture proposti sono volti ad un migliore inserimento ambientale del nuovo svincolo ed in particolare:

- Uniformare le nuove rampe di svincolo al viadotto esistente,



- Fornire un trattamento morfologicamente omogeneo all'intero complesso costituito dal viadotto esistente e le nuove rampe di svincolo,
- Fornire la protezione dal vento laterale per i veicoli in marcia,
- Contribuire al rispetto dei limiti acustici di Classe 2,
- Fornire la protezione laterale alle cadute ed al lancio degli oggetti,
- Contribuire alla valorizzazione architettonica dello svincolo in progetto e della Autostrada A32.

Il progetto prevede una serie di trattamenti che saranno differenziati, a seconda della posizione, e che contribuiranno, complessivamente, a soddisfare i requisiti richiesti.

Gli interventi di adeguamento del viadotto Clarea, da un punto di vista architettonico consisteranno essenzialmente in:

- Realizzazione delle nuove rampe di svincolo caratterizzate da seguenti elementi:
  - Pile, compresi, nelle zone di affiancamento delle nuove rampe al viadotto esistente, i collegamenti fra vecchie e nuove pile in elevazione.
  - Travi in acciaio,
  - Solette in cls,
- Realizzazione delle opere di sostegno per il piazzale di sbarco delle rampe di svincolo,

Per quanto riguarda le pile è stato curato il disegno delle stesse in modo da assimilarle a quelle del viadotto esistente.

Per quanto riguarda le zone di impalcato di viadotto e rampe, si tratta, in generale, di un sistema di elementi metallici da porre in opera, mediante opportune staffe di collegamento, sui due lati della soletta in cls delle rampe di uscita e sull'elemento laterale del viadotto esistente.

Il sistema è composto da 3 parti:

- Barriera acustico protettiva superiore, realizzata in pannelli di metacrilato da 15 mm,
- Zona centrale caratterizzata, per le rampe degli svincoli, da un carter metallico avente la stessa forma della veletta in cls del viadotto esistente,
- Zona inferiore, limitata alle sole rampe degli svincoli, con un rivestimento in lamiera stirata diviso a sua volta in due zone con una differente percentuale di vuoti.

La zona centrale sarà declinata in diverse soluzioni a seconda della posizione:

- I tratti posti sul viadotto esistente nei lati esterni saranno trattati con una successione di 5 lamelle in lamiera di zinco-titanio applicate meccanicamente all'elemento di bordo ponte,
- I tratti posti sulle due rampe di svincolo, sempre esternamente, avranno la prosecuzione delle medesime lamelle di cui al punto precedente,
- I tratti di viadotto esistente posti internamente non verranno trattati con le lamelle,
- I tratti posti esternamente alle rampe di svincolo avranno il solo carter metallico e saranno privi di lamelle.

Per quanto riguarda i muri di sostegno e la nuova spalla della rampa di svincolo unificata, verranno utilizzati dei rivestimenti in pannelli di cls prefabbricato rivestiti da pietra locale.

### 3.2 Descrizione della Fase di cantiere

Con riferimento ai lavori da svilupparsi “al piano campagna” per l’esecuzione delle nuove pile e spalle si prevede la realizzazione di un campo base di circa 3.700 mq nel quale trovano sistemazione le baracche uffici, depositi, area di parcheggio per i mezzi ed aree di stoccaggio dei materiali.

Dal campo base si raggiungono le varie aree di lavoro tramite una pista di cantiere della larghezza di 3.50 m in stabilizzato naturale. Il percorso di questa, ed il perimetro del campo base, saranno delimitati da una recinzione metallica alta 2.50 m.

Per l’accesso al campo base e comunque prima di immettersi nella viabilità locale, sono previste delle vasche di lavaggio dei pneumatici dei mezzi d’opera.

Il cronoprogramma dell’opera prevede:

- la realizzazione delle pile in affiancamento a quelle esistenti della carreggiata di discesa e contestuale esecuzione delle pile degli impalcati della rampa di uscita, distanti dal viadotto Clarea;
- adeguamento sismico dell’impalcato di discesa, con chiusura al traffico dello stesso e parziale contemporaneità per la realizzazione dell’impalcato metallico per eseguire l’allargamento sulle pile realizzate in precedenza. Durante lo stesso periodo avverrà anche la realizzazione degli impalcati della rampa di uscita (C+D) non interferenti con il viadotto Clarea e la costruzione delle pile di sostegno degli impalcati (A+B) della rampa di ingresso;
- realizzazione delle pile in affiancamento a quelle esistenti della carreggiata di salita, avanzamento degli impalcati A e B;
- adeguamento sismico dell’impalcato di salita, con chiusura al traffico dello stesso e parziale contemporaneità di realizzazione dell’impalcato metallico per eseguire l’allargamento sulle pile realizzate in precedenza. Nello stesso periodo temporale sarà eseguito il completamento degli impalcati A+B;
- durante il periodo complessivo di adeguamento del viadotto Clarea è prevista, compatibilmente con il numero dei macchinari ipotizzati per l’esecuzione delle fondazioni profonde, la realizzazione di tutte quelle opere necessarie al collegamento dello svincolo con l’area di cantiere. Rientrano quindi tra queste il piazzale di imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne, nonché la viabilità di collegamento con il cantiere, a scavalco della nuova viabilità in progetto per Borgata Clarea.

#### 3.2.1 Localizzazione delle aree di cantiere

La zona in cui sarà posizionato il cantiere è posta pressoché prevalentemente a Nord del viadotto “Clarea”, sul versante destro orografico della valle Clarea, ed in minor parte nell’area a Sud del viadotto (zona di deposito temporaneo del marino, e del terreno vegetale di scotico), in parziale sovrapposizione con la fascia di rispetto fluviale.

#### 4. Verifica di congruità con gli strumenti di pianificazione e programmazione

E' stata eseguita, nell'ambito del SIA, un'analisi di tutte le pianificazioni e programmazioni ambientali e territoriali di area vasta, per verificare la congruenza con gli obiettivi e le linee guida in essi contenuti.

Dall'analisi pianificatoria condotta emerge una sostanziale congruenza del progetto dell'opera rispetto al complesso pianificatorio e programmatorio comunale e sovracomunale vigente.

In particolare, con riferimento ai differenti livelli, sono stati analizzati i seguenti piani:

- Pianificazione regionale:
  - Piano Territoriale Regionale;
  - Piano Paesaggistico Regionale;
- Pianificazione provinciale:
  - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Torino;
- Pianificazione di livello comunale:
  - Piano Regolatore Generale del Comune di Chiomonte;
- Pianificazione di settore
  - Piano Regionale dei Trasporti
  - Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte
  - Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Per tutto quanto analizzato nel quadro programmatico dello Studio di Impatto Ambientale, il progetto risulta compatibile con gli obiettivi di sviluppo territoriale delineati dai principali Piani e programmi, sia a livello regionale e provinciale, che comunale.

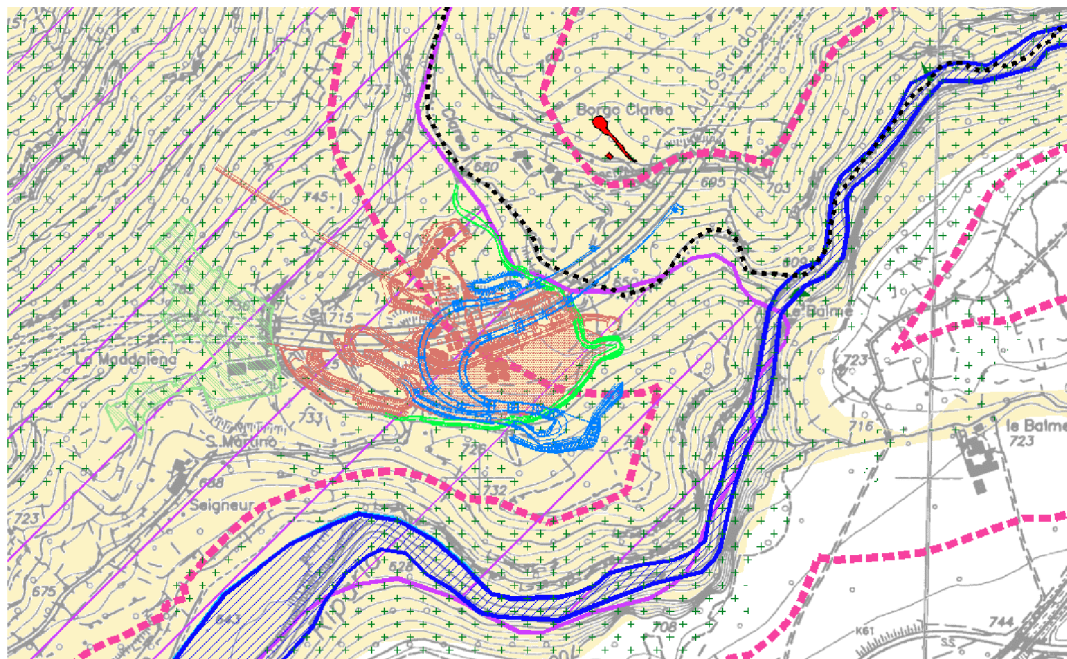
Esso risulta inoltre coerente con gli obiettivi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Torino.






Inoltre si è provveduto alla verifica circa la presenza di **vincoli** normativi sulle aree di progetto, al fine di individuare possibili condizionamenti, divieti e limitazioni di qualsiasi natura alla realizzazione dell'opera. A questo scopo sono stati analizzati i vincoli territoriali, ambientali e paesaggistici derivanti da normative nazionali o regionali.

Il quadro complessivo dei vincoli paesaggistici e ambientali del contesto di intervento è costituito dai vincoli derivanti dalla normativa di riferimento, così come estrapolati dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Piemonte, che nell'area vasta in esame, sono sintetizzabili come segue:

- **vincolo paesaggistico-ambientale** ai sensi dell'**art.142 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.** (ex L. 431/1985);
  - **punto c)** *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
  - **punto g)** *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*




- **vincolo paesaggistico-ambientale** ai sensi dell'art.136 D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (ex DM 01/08/85 (Galassini). Si tratta in particolare della "Zona in località Ramat" che si sviluppa sulla porzione settentrionale del territorio comunale di Chiomonte;
- **vincolo idrogeologico** ai sensi del RD 3267 del 31/12/1923.
- **vincolo archeologico** ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. (ex L.1089/39) - *Sito Maddalena*.
- resti delle Barricate del Clarea (o Barricate di Giaglione).



-  Zones soumises au lien hydrogeologique (ex R.D. 3267/1923) / Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (ex R.D. 3267/1923)
-  Zones a restrictions archéologiques aux sens de l'art.10 D.Lgs. 42/2004 smi - ex L1089/39 / Aree sottoposte a vincolo archeologico ai sensi dell'art. 10 D.Lgs. 42/2004 smi - ex L1089/39
-  Zones de restrictions aux sens de l'art. 136 D.Lgs. 42/2004 smi - Galassini ex DM 1/08/85 / Vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi dell'art. 136 D.Lgs. 42/2004 smi - Galassini ex DM 1/08/85
-  Zones des respect des course d'eau, aux sens du point c art. 142 D.Lgs. 42/2004 - ex L. 431/1985 / Aree sottoposte a vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi del punto c art.142 D.Lgs. 42/2004 - ex L. 431/1985 - Fasce di rispetto fluviali
-  Zones des respect des boisees aux sens du point g art. 142 D.Lgs. 42/2004 - ex L. 431/1985 - (PFT Région de Piemonte, enquêtes de champ et photo-interprétation) / Aree sottoposte a vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi del punto g art.142 D.Lgs. 42/2004 - ex L. 431/1985 - Aree boscate (da PTF della Regione Piemonte, sopralluoghi e fotointerpretazione)

#### BANDES PAI / FASCE PAI

Source: Plan extrait pour le rangement hydrogeologique /  
Fonte: Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

-  Bande A / Fascia A
-  Bande B / Fascia B
-  Barricades du Clarea / Barricate del Clarea

**Figura 2** – Stralcio della carta dei vincoli

Nella tabella che segue si sintetizzano i vincoli direttamente interferiti dal progetto in esame:

*Tabella 1 - Sintesi dei vincoli direttamente interferiti dal progetto*

<b>VINCOLI</b>
<b>Vincolo paesaggistico</b> ai sensi dell' <b>art.142 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.</b> (ex L. 431/1985) <b>punto c)</b> <i>i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua per una fascia di 150 metri</i>
<b>Vincolo paesaggistico</b> ai sensi dell' <b>art.142 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.</b> (ex L. 431/1985) <b>punto g)</b> <i>i territori coperti da foreste e da boschi</i>
<b>Vincolo paesaggistico</b> ai sensi dell' <b>art.136 D.Lgs 42/2004 e s.m.i.</b> (ex DM 01/08/85 (Galassini) - <i>“Zona in località Ramat”</i>
<b>Vincolo idrogeologico</b> ai sensi del <b>RD 3267/1923</b>

## 5. I principali impatti e gli interventi di mitigazione

### 5.1 Atmosfera

Per quanto concerne la componente qualità dell'aria gli impatti in **fase di cantiere** sono principalmente legati al sollevamento di polveri dovuto ad operazioni di scavo, movimentazione e manipolazione di terreno e materiale disciolto, dal transito di mezzi, e all'emissione di inquinanti atmosferici dalla combustione dei motori dei veicoli e dei macchinari di cantiere.

Il sollevamento di polveri determina un incremento della concentrazione nell'aria di particolato atmosferico, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>.

I motori dei veicoli e dei macchinari di cantiere emettono principalmente ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili, monossido di carbonio (CO), particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

In **fase di esercizio** gli impatti sulla componente sono riconducibili all'incremento di emissioni in atmosfera dovuto al traffico indotto dall'esercizio stesso dello svincolo, ossia dal traffico veicolare in ingresso e in uscita dal cantiere Maddalena, nell'ambito della realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione.

Per quanto riguarda le **mitigazioni** previste, al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento di polveri saranno adottate delle tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

### 5.2 Ambiente idrico

In fase di cantiere i potenziali impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo sono principalmente connessi alle operazioni e alle lavorazioni necessarie per la messa in opera dello svincolo e all'uso di sostanze dannose per l'ambiente in grado di alterare la qualità delle acque.

Durante la realizzazione delle fondazioni è prevedibile l'intercettazione della falda idrica sotterranea, con rischio potenziale di contaminazione della matrice. Possono verificarsi sversamenti accidentali con la dispersione in ambiente di inquinanti che potrebbero raggiungere le acque del Clarea o il corpo idrico sotterraneo, peggiorandone la qualità.

La cantierizzazione dell'area inoltre può determinare l'incremento del fenomeno di ruscellamento e quindi del trasporto solido. Infine, le pile dei viadotti prossime al corso del Torrente Clarea, se non opportunamente progettate, possono interferire con il naturale deflusso delle sue acque.

#### **Possibile contaminazione delle matrici idriche dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti**

Possibili impatti "inquinanti" delle matrici idriche potrebbero essere correlati all'eventuale perdita da parte di mezzi o macchinari, causa rottura o ribaltamento, di sostanze varie (olio, carburante, liquido batterie, ecc.) ed alle operazioni e alle lavorazioni necessarie per la messa in opera dello svincolo e all'uso di sostanze dannose per l'ambiente. La realizzazione di fondazioni speciali quali pali e tiranti connessi sia alla realizzazione di piloni che di opere di contenimento, rappresenta un'azione particolarmente impattante in caso di intercettazione di una falda idrica sotterranea o, nel caso dei piloni del viadotto presenti in alveo, con la qualità delle acque superficiali del torrente Clarea. Eventuali inquinanti possono quindi immettersi nel reticolo idrografico superficiale in seguito a ruscellamento ed infiltrazione, oppure infiltrazione diretta nella falda sotterranea. Tale tipologia di impatto è solo potenziale in quanto raramente si verificano contaminazioni importanti in un cantiere.

Una possibile contaminazione delle matrici idriche può essere legata allo scarico di reflui nel reticolo idrografico superficiale quali acque meteoriche, acque di drenaggio, acque di lavorazione e reflui civili. Tale rischio può innescarsi anche a causa di eventuali malfunzionamenti dei previsti sistemi di trattamento o pretrattamento.

### **Incremento del fenomeno di ruscellamento e del trasporto solido**

La sensibilità della componente consiste nell'insieme dei processi erosivi che potrebbero interessare l'area di intervento durante la fase di cantierizzazione. Questi sono presenti sui settori più vulnerabili privi di vegetazione o appositamente soggetti a deforestazione o rimozione della coltre erbacea - arbustiva, in condizioni di stabilità precaria, ed esposti al deflusso superficiale, e si verificano con maggiore energia sulle superfici su cui sono già presenti incisioni. L'erosione ed il ruscellamento possono verificarsi anche per via delle infiltrazioni nel substrato roccioso fortemente fratturato, a causa dei cicli del gelo e disgelo. La presenza di coltri detritiche superficiali di permeabilità particolarmente elevata, favorisce i processi di infiltrazione e di scorrimento subsuperficiale delle acque; peraltro le portate di deflusso superficiale possono arrivare a sensibili valori di infiltrazione. In questo quadro è facile quindi l'attivazione di fenomeni di dilavamento superficiale, con erosione più o meno accelerata. I potenziali impatti causati dalle condizioni di degrado idrogeologico diffuso che interessano i versanti sono rappresentati dall'ulteriore evoluzione dei fenomeni di instabilità dei versanti e di erosione della coltre superficiale del terreno con conseguenti fenomeni di ruscellamento. Gli effetti sono rappresentati da fenomeni franosi e di dilavamento, potenzialmente di natura irreversibile se non contrastati attraverso opere di riqualificazione geomorfologica e ambientale del settore. In sintesi, allo stato attuale la componente idrica gioca un ruolo importante nell'evoluzione dei fenomeni erosivi. L'attuale condizione dell'assetto idrogeologico e delle coperture dell'area d'intervento richiama quindi la necessità di mirati interventi di sistemazione idrogeologica dei versanti delle coltri superficiali, coerenti rispetto alle specificità del contesto ambientale di intervento.

In fase di cantiere i fattori d'impatto sulla componente sono la modifica dell'assetto morfologico e la modifica dell'assetto idrografico indotte dalle attività di cantiere quali scavi, riporti e riprofilatura di versanti.

In questa fase si vanno a sommare, nel breve termine, alla situazione attuale, i danni che l'accantieramento può portare alla componente idrica nei termini di ruscellamento superficiale fino, nei casi più estremi, al trasporto solido. I processi di rimozione del suolo nelle aree di intervento può portare a un peggioramento delle condizioni di stabilità del versante. La creazione di fronti di scavo, riporti e la locale riprofilatura in sede di cantiere delle aree di intervento, appare potenzialmente in grado, nelle condizioni di elevata sensibilità intrinseca del contesto ambientale in esame, di favorire lo sviluppo di fenomeni erosivi e di ruscellamento con conseguenti cedimenti statici dei fronti. Gli effetti sono da considerarsi riferibili spazialmente alla scala strettamente locale dei cantieri di intervento e temporalmente correlati alla durata della operatività degli stessi cantieri. Anche in questo caso l'apertura della viabilità di cantiere e la realizzazione delle opere previste, se non supportate da un'adeguata regimazione delle acque superficiali e condotte con modalità non idonee alla conservazione dei suoli, potranno quindi produrre impatti negativi: la compattazione di superfici eccessivamente ampie e la realizzazione di viabilità priva di accorgimenti di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, sono comportamenti che dovranno essere evitati per non provocare l'innescamento di fenomeni di erosione superficiale che porterebbero a perdite di risorsa suolo non trascurabili.

### **Intercettazione della falda e conseguente potenziale alterazione della qualità delle acque sotterranee.**

Gli impatti sulla componente idrica connessa alla presenza di una falda idrica sotterranea, in fase di realizzazione delle opere in progetto, possono considerarsi, in generale, bassi. Le lavorazioni, e in

particolare le profondità di scavo connesse alla realizzazione degli interventi, sono tali da non incidere in maniera sostanziale sugli equilibri dell'idrodinamica sotterranea. I maggiori impatti si avranno durante la fase di perforazione per la realizzazione delle opere fondazionali profonde delle pile del viadotto. Gli impatti non prevedono in ogni caso una modifica delle condizioni idrogeologiche ma piuttosto un potenziale rischio di inquinamenti, come già trattato nei punti precedenti.

### **Interferenza con il regime di deflusso del Torrente Clarea**

L'aspetto principale è dovuto alla fase di cantierizzazione ed alla realizzazione delle opere fondazionali delle pile dei viadotti prossime al corso del Torrente Clarea, le quali se non opportunamente progettate, possono interferire con il naturale deflusso delle sue acque. Tali impatti, legati ad una modifica temporanea del regime del trasporto solido e ad un conseguente aumento della torbidità locale, sono stati attribuiti al titolo "interferenze con le acque superficiali", a seguito delle possibili variazioni temporanee sulla rete naturale di drenaggio superficiale ingenerati dai movimenti terra, dalle operazioni di scavo e dalla realizzazione fisica del viadotto e delle opere connesse. Gli impatti saranno in ogni caso di breve durata e connessi alla realizzazione del cantiere e delle opere.

In **fase di esercizio** l'impatto è connesso al ruscellamento delle acque di piattaforma, che raccolgono gli inquinanti e i detriti presenti sul tratto stradale. Rimane presente il rischio da sversamento accidentale di sostanze inquinanti e la potenziale interferenza con il regime idraulico del Clarea.

Si rappresenta che la componente in esame sarà oggetto di apposito monitoraggio ambientale secondo le modalità previste nel documento "Piano di monitoraggio ambientale".

### **Possibile contaminazione delle matrici idriche dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti**

In fase di esercizio gli impatti sulla componente sono limitati all'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee causata dal potenziale sversamento di sostanze pericolose causate in seguito ad incidenti stradali con coinvolgimento di mezzi che trasportano materiale e/o sostanze pericolose. Una fonte secondaria di un eventuale inquinamento può essere causata dalla ricaduta dei contaminanti atmosferici emessi dal traffico veicolare indotto in seguito a dilavamento.

### **Incremento del fenomeno di ruscellamento e del trasporto solido.**

In fase di esercizio l'impatto è connesso al ruscellamento delle acque di piattaforma, che raccolgono gli inquinanti e i detriti presenti sul tratto stradale.

Intercettazione della falda e conseguente potenziale alterazione della qualità delle acque sotterranee

Come nell'illustrazione degli impatti relativi alla fase di realizzazione, anche in esercizio non si prevedono impatti significativi. Il viadotto e le rampe di accesso, infatti, si possono considerare ad ogni buon conto come corpi ben separati e sostanzialmente "passivi" rispetto alla circuitazione idrica sotterranea. Pertanto, la presenza delle opere non hanno alcuna influenza sugli elementi di controllo.

### **Interferenza con il regime di deflusso del Torrente Clarea**

L'intervento in oggetto prevede il distacco della corsia di immissione in direzione Torino all'altezza della 2° campata, mentre per la rampa in uscita da Torino il distacco avviene in corrispondenza della 3° campata. Entrambe le rampe prevedono la realizzazione di pile a cavallo del torrente Clarea, in particolare si tratta delle pile IP6 e IP7 per la rampa in ingresso da Torino e UP8 e UP9 per la rampa in uscita. Si osserva che le nuove pile previste in affiancamento alle esistenti (IP6 e IP7 in corrispondenza delle pile esistenti P10 e P11, le pile UP8 e UP9 in corrispondenza della pile



esistenti P5 e P5), non modificheranno sostanzialmente il deflusso idrico, non restringendo in modo significativo la sezione idraulica del torrente.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione sulla componente idrica, si attueranno le seguenti azioni:

- realizzazione di opere di protezione necessarie al fine di evitare l'eventuale scalzamento delle pile dei viadotti prossime al corso del Torrente Clarea che, se non opportunamente progettate, potrebbero, infatti, interferire con il naturale deflusso delle sue acque.
- difesa dai processi erosivi: interventi di intercettazione, raccolta e smaltimento delle acque superficiali (coline trasversali, arginelli rompitratta, dossi, drenaggi, etc.) collegati alla rete finale di deflusso (torrente Clarea).
- limitazione degli spostamenti di sostanze inquinanti (carburante e oli per i mezzi di cantiere, etc.)
- verifica dello stato dei mezzi di cantiere che accedono al cantiere.

### **Possibile contaminazione delle matrici idriche dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti**

Eventuali perdite da macchinari di cantiere possono determinare un inquinamento degli orizzonti pedologici superficiali e la successiva infiltrazione all'interno delle acque superficiali e nella falda. Tale tipologia di impatto è solo potenziale in quanto raramente eventualità di questo tipo si verificano in cantiere. Per minimizzare tali rischi sono da adottare i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere:

- impermeabilizzazione delle aree coinvolte, al fine di scongiurare possibili infiltrazioni nel terreno e quindi in falda e nella rete idrica superficiale di fluidi inquinanti;
- creazione di un adeguato sistema di regimazione e gestione delle acque superficiali in grado di ovviare in parte a tali inconvenienti, dal momento che le acque raccolte dovranno essere raccolte e sedimentate nella vasca di decantazione prima di essere reimmesse nel reticolo idrografico sottostante.

Attenzioni a riguardo fanno riferimento alla corretta gestione delle operazioni di cantiere e all'utilizzo delle macchine e dei mezzi motorizzati. In particolare si assume la perfetta efficienza di queste ultime che garantisca circa l'assenza di qualsiasi perdita di olii o combustibile nel cantiere. Si considera inoltre che qualsiasi operazione di manutenzione e di rifornimento dei mezzi venga unicamente effettuata presso spazi pavimentati appositamente allestiti e non direttamente nelle aree operative del cantiere.

Nel caso di sversamenti accidentali delle sostanze inquinanti prese in considerazione (idrocarburi e oli) si procederà con intervento di bonifica, rappresentato da scavo e rimozione da parte degli stessi mezzi operanti in cantiere, del terreno impregnato e successivo riempimento dell'escavazione con materiale pulito.

Se gli sversamenti avverranno sui piazzali modellati sulla roccia si dovrà invece procedere a circoscriverli e successivamente ad aspirare le sostanze disperse, il rimanente potrà essere assorbito ricorrendo a materiali oleoassorbenti.

Dal momento che la possibile contaminazione delle matrici idriche può essere legata allo scarico di reflui nel reticolo idrografico superficiale, quali acque meteoriche, acque di drenaggio, acque di lavorazione e reflui civili, al fine di ridurre il rischio inquinamento, si prevederanno appositi sistemi di separazione e trattamento, al fine di assicurare il rispetto degli standard qualitativi anche nei corpi ricettori. Per i reflui civili, qualora non sia possibile l'allacciamento alla fognatura, è previsto un passaggio in vasca Imhoff opportunamente dimensionata prima dello scarico delle acque in un corpo idrico superficiale. Riguardo agli scarichi di acque generati dalle operazioni di cantiere che

possono presentare un alto contenuto di solidi sospesi ed oli o idrocarburi, dovranno prevedersi invece apposite vasche di calma in cui il refluo possa essere disoleato e decantato prima che l'acqua reflua venga recapitata ad un corpo idrico superficiale.

I fenomeni di ruscellamento e trasporto solido possono essere incrementati dagli interventi in progetto, interessando le aree di cantiere e le opere e strutture annesse (rete viaria, riporti e/o rilevati, piazzole, versanti etc.). Al fine di mitigare tali incrementi, saranno realizzate adeguate opere di difesa idraulica ed idrogeologica per la difesa dai processi erosivi. Tali opere riguarderanno essenzialmente l'allontanamento delle acque di ruscellamento superficiale, tramite una serie d'interventi di intercettazione, raccolta e smaltimento delle acque (coline trasversali, arginelli rompi-tratta, dossi, drenaggi etc.) collegati alla rete finale di deflusso (torrente Clarea

In sintesi, la messa in opera delle opere di sistemazione idraulica e idrogeologica dei versanti è progettualmente orientata a risolvere le criticità a carico della componente attualmente riscontrabile sul territorio. Le opere, per garantire la loro entrata a regime e il mantenimento di una efficienza nel tempo, devono necessariamente essere sottoposte a periodici e regolari interventi di cura e manutenzione correlati anche con le modifiche areali e tipologiche dei cantieri.

### **Interferenza con il regime di deflusso del Torrente Clarea**

Al fine di mitigare gli impatti dovuti all'interferenza delle opere di cantiere con il regime di deflusso del Torrente Clarea (di breve durata e connessi alla realizzazione del cantiere e delle opere stesse) saranno previsti adeguati interventi di sistemazione idraulico – idrogeologica, meglio specificati nella documentazione progettuale.

### **Incremento del fenomeno di ruscellamento e del trasporto solido**

Al fine della tutela della risorsa idrica sono previste opportune opere di collettamento e di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento della sede stradale e dei piazzali. Intercettazione della falda e conseguente potenziale alterazione della qualità delle acque sotterranee. Al fine della tutela della risorsa idrica sono previste opportune opere di collettamento e di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento della sede stradale e dei piazzali.

## **5.3 Suolo e sottosuolo**

Gli impatti a carico della componente saranno prodotti principalmente in fase di cantiere e prevalentemente da alcune azioni previste per la realizzazione delle opere in progetto. In particolare, le azioni maggiormente impattanti riguardano:

- le sistemazioni e movimentazioni dei terreni direttamente interessati alla realizzazione delle opere e di quelli limitrofi indirettamente interessati;
- le fasi di gestione degli inerti.

In particolare le azioni sopra indicate condurranno, sia direttamente che indirettamente, ai seguenti presumibili impatti:

- Unità Litologiche: in questo titolo possono essere ascritti gli impatti causati dalle lavorazioni e dalle opere in esecuzione a carico degli assetti connessi all'evoluzione naturale delle formazioni geologiche presenti nell'area di progetto;
- Unità Geomorfologiche: sotto questa voce si inseriscono gli impatti relativi ai processi naturali di modellamento fisico dei versanti.

Dalle analisi condotte nell'area di studio, dopo avere valutato tutte le azioni correlate alle fasi di realizzazione ed esercizio del progetto, in merito alla natura degli impatti, si può affermare che gli effetti più rilevanti sulla matrice suolo e sottosuolo, si riscontreranno nella prima delle due fasi

(cantiere). Questi inoltre, saranno dovuti principalmente alle seguenti azioni meccaniche esercitate sulla matrice suolo e sottosuolo:

- alterazione del suolo e sottosuolo (asportazione del suolo e sottosuolo);
- compattazione del suolo;
- dilavamento ed erosione del suolo e secondariamente sottosuolo;
- impermeabilizzazione e sottrazione di suolo;
- possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti;
- ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici con conseguente contaminazione.

Tali azioni saranno determinate da:

- realizzazione dell'arteria viaria principale con sottrazione di suolo, aumento dell'impermeabilizzazione e parziale rimodellamento e modifica della morfologia del versante. Tale azione interessa la realizzazione dell'opera principale (viabilità definitiva) non alienabile. realizzazione di piste e piazzali di manovra per consentire la realizzazione delle opere con sottrazione di suolo, aumento dell'impermeabilizzazione e parziale rimodellamento e modifica della morfologia del versante. Tale azione sarà necessaria per collegare i diversi punti del tracciato consentendo sia la movimentazione di tutti i mezzi necessari nel cantiere, sia l'accesso agevolato alle aree di lavoro. Inoltre consentiranno il collegamento dell'area su cui saranno eseguiti i lavori con la rete viaria esterna. Si tratta dunque di un'azione strettamente correlata alla presenza fisica del cantiere stesso e pertanto non alienabile. Tuttavia, poiché nell'area è già presente una rete viaria esistente e che le opere stesse sono localizzate in un'area nel complesso limitata, tali piste saranno di modesta estensione.
- Realizzazione delle fondazioni dei piloni, che da un lato prevedono l'asportazione di uno strato di terreno, dall'altro implicano che lo stesso venga accumulato temporaneamente, con conseguente occupazione di suolo, per poi essere in parte riutilizzato in sito ed in parte conferito in discarica.
- Realizzazione delle opere di contenimento, che da un lato prevedono l'asportazione di uno strato di terreno, dall'altro implicano che lo stesso venga accumulato temporaneamente, con conseguente occupazione di suolo, per poi essere in parte riutilizzato in sito ed in parte conferito in discarica.

La fase di cantiere comporta alterazioni della componente suolo e secondariamente sottosuolo, legate all'impermeabilizzazione e alla sottrazione di suolo e all'alterazione della sua qualità. Possono verificarsi fenomeni di dilavamento ed erosione dei terreni. Come per la componente idrica, la qualità della componente può essere alterata dallo sversamento di sostanze inquinanti in seguito ad eventi accidentali e si può verificare la ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici emessi dal traffico veicolare indotto con conseguente contaminazione di questo.

Per quanto riguarda gli **interventi di mitigazione** si ritiene necessario predisporre specifici interventi di mitigazione volti alla sua preservazione, in termini sia quantitativi che qualitativi. È necessario, in tal senso, ricordare che nell'area interessata dallo svincolo è oggi presente il cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena (in corso di realizzazione) che ha già in parte alterato l'ambito. Al fine di mitigare gli impatti a carico del suolo e con l'intento di preservare la risorsa si attueranno le seguenti azioni:

- operazioni di scotico: si cercherà, soprattutto nelle aree in cui affiorano litotipi con elevato valore pedologico dei suoli, di procedere allo scotico preventivo per l'apertura delle nuove piste o dei cantieri. Il materiale di risulta dello scotico verrà conservato, evitando di mescolarlo con quello dello scavo, e riutilizzato, al termine dei lavori, per ricoprire la pista ed i cantieri con terreno vegetale in modo tale da accelerare il ripristino e il recupero ambientale;

- protezione ai bordi della pista: è possibile ricorrere alla realizzazione di opere provvisorie di difesa ai bordi delle piste di cantiere, da realizzare prima delle operazioni di apertura di queste per limitare la fuoriuscita di materiali;
- difesa dei processi erosivi: come l'allontanamento delle acque, anche la difesa della pista e del cantiere da processi erosivi in atto, deve avere la precedenza su ogni altro lavoro. Tali processi possono riguardare sia il piede di riporti o rilevati, che il corpo vero e proprio della pista, o le aree di cantiere. L'apertura di scoline trasversali lungo le zone o i tratti in pendenza, o la formazione di arginelli come rompi-tratta saranno indicate allo scopo di evitare ruscellamenti ed erosioni;
- limitazione degli spostamenti di sostanze inquinanti (carburante e oli per i mezzi di cantiere, ecc.)
- verifica dello stato dei mezzi di cantiere che accedono al cantiere.

Si rappresenta sotto linea che la componente in esame sarà oggetto di apposito monitoraggio ambientale, secondo le modalità previste nel documento "Piano di monitoraggio ambientale", allegato al presente studio.

#### 5.4 Ambiente naturale

Le aree di occupazione temporanea di cantiere determinano un'interferenza con la componente vegetale, erbacea, arbustiva ed arborea: essa risulta interferita lungo le aree di **cantiere** funzionali alla movimentazione dei mezzi.

Ulteriore impatto a carico della componente vegetazionale sarà indotto dalla deposizioni di polveri o dal danneggiamento degli individui vegetali dovuti alla movimentazioni dei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda l'**aspetto faunistico** si rileva una perturbazione nei confronti delle specie faunistiche che popolano gli intorno dell'area di intervento, essenzialmente ascrivibili a:

- produzione di rumore in fase cantiere;
- emissione in atmosfera di polveri in fase di cantiere;
- sottrazione di habitat.

Il disturbo legato alla **fase cantiere** si stima essere limitato alle aree più vicine agli ambiti di intervento in quanto sia il rumore che la produzione di polveri interessano ambiti già attualmente disturbati dalle lavorazioni imputabili alla realizzazione del Cunicolo esplorativo.

L'eliminazione di parte copertura boscata può inoltre costituire un impatto sulla componente faunistica a causa della sottrazione di habitat naturali utili alle funzioni vitali delle specie animali (riproduzione, alimentazione, riparo).

Per quanto riguarda la componente vegetale la **fase di esercizio** induce impatti conseguenti alla occupazione fisica dello svincolo autostradale sugli ambiti naturali: è prevista infatti la sottrazione di superficie boscata pari a circa 1.05 ha, tale superficie è comprensiva anche delle aree di occupazione temporanea funzionali alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la componente faunistica, l'**esercizio** dello svincolo comporta gli impatti connessi all'alterazione della qualità dell'aria e alle emissioni sonore dovuti al traffico indotto dalla svincolo stesso.

I fattori di impatto a carico della componente faunistica in fase di esercizio della infrastruttura sono, pertanto i seguenti:

- produzione di rumore e aumento del traffico lungo il nuovo svincolo durante la fase a regime con conseguente disturbo e allontanamento della fauna presente;
- ostacolo agli spostamenti della fauna;
- sottrazione di habitat;
- rischio di investimento;

I tratti in rilevato (collegamento con la viabilità di cantiere), generano un effetto barriera che può impedire lo spostamento della fauna terrestre unitamente a quello generato dall'impalcato della rampe dello Svincolo nei confronti del transito aereo dell'avifauna.

Come già detto la realizzazione dello Svincolo autostradale comporta la sottrazione di habitat conseguente all'occupazione fisica dell'opera: in termini ecologici in realtà la sottrazione risulta più ampia rispetto all'ingombro effettivo, poiché le specie animali modificano il proprio home range in un intorno significativo rispetto all'opera realizzata.

Si ritiene che il disturbo legato alla **fase di esercizio** sia “significativo” in quanto può causare un danno permanente nelle popolazioni che compiono spostamenti lungo tracciati preferenziali, visto il potenziale aumento di traffico e il conseguente aumento di rischio di investimenti.

Per quanto riguarda la vegetazione, le **mitigazioni** coincidono con gli interventi di ripristino a fine cantiere e gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale.

Le problematiche ambientali relative alla fauna hanno evidenziato i maggiori impatti durante la fase di cantiere, in particolare per le emissioni sonore; molto più contenuti e compresi nel campo dell'accettabilità saranno invece gli impatti nella fase di esercizio.

Le misure adottabili per il contenimento delle emissioni acustiche, viste le caratteristiche dell'opera in progetto, le modalità operative di realizzazione e soprattutto le caratteristiche del “ricettore fauna”, potranno essere unicamente di tipo attivo.

In particolare, la riduzione degli impatti a carico della componente, passa attraverso l'ottimizzazione delle fasi di cantiere, l'impiego dei mezzi rispondenti alle normative e alle esigenze di contenimento del rumore, l'utilizzo degli opportuni sistemi fonoassorbenti per gli impianti fissi e mobili di cantiere.

Dato il possibile disturbo generato in fase di cantiere dall'aumento antropico e dalle emissioni acustiche legate alle lavorazioni rumorose, sarà necessario, per quanto possibile, confinare le lavorazioni maggiormente rumorose nel periodo di fermo biologico, in modo tale da minimizzare i fattori di disturbo nei confronti della fauna.

In particolare, al fine di mitigare gli impatti sulle comunità di mammiferi ed uccelli, gli interventi di rimozione del cotico erboso e della vegetazione arbustiva non andranno effettuati nel corso della stagione riproduttiva così come le operazioni più rumorose.

In funzione della potenziale interferenza dello Svincolo con la componente faunistica, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- 1) Posizionamento catarifrangenti per deviare i transiti degli ungulati nei tratti non in viadotto.
- 2) Segnalazioni per auto
- 3) Ripristini ambientali
- 4) Sagome di rapaci da apporre lungo le pannellature.

## 5.5 Paesaggio

La realizzazione dello svincolo in oggetto comporta due diverse modalità di impatto sulla struttura paesaggistica, in funzione della tipologia di tracciato.

**Tratto in viadotto.** L'impatto sulla struttura paesaggistica è limitato all'inserimento dei piloni, all'eventuale ombreggiatura derivante dalla sede viaria e all'alterazione del paesaggio sonoro. La realizzazione del viadotto comporterà una lieve alterazione dell'ambito di paesaggio rispetto alla condizione attuale, già compromessa dal viadotto autostradale Clarea.

**Tratto in rilevato,** l'impatto sulla struttura paesaggistica è potenzialmente maggiore poiché la realizzazione della sede viaria comporta l'intrusione maggiore nel disegno territoriale, negli usi del suolo, nella riduzione della continuità ecologica. La realizzazione del tratto comporterà degli impatti significativi sull'ambito boscato attraversato, rispetto alla condizione attuale, mentre non saranno interferiti i vigneti prossimi al tracciato.

Per quanto riguarda l'impatto sul **paesaggio visuale**, i fronti di fruizione statica più significativi sono certamente borgo Clarea e il Museo Archeologico della Maddalena, data la prossimità con l'intervento. Il primo costituito da un piccolissimo borgo in gran parte disabitato. Allontanandosi dall'intervento, gli abitati di maggior dimensione, potenzialmente individuabili come fronti di fruizione visuale statica, quali Chiomonte, Giaglione e Gravere, sono in realtà quasi completamente esclusi dall'interferenza visiva. Questo è dovuto nella maggior parte dei casi dalle barriere naturali date dalla morfologia dove si colloca l'intervento.

Le possibili visuali statiche sono quindi limitate ai seguenti fronti costruiti:

- una parte limitata dell'abitato di Giaglione
- una parte limitata dell'abitato di Chiomonte e di Gravere
- una parte molto limitata dell'abitato di Sant'Antonio e alcune borgate o edifici isolati sui versanti a nord dell'intervento

Dallo studio dell'intervisibilità teorica si evince che la SS24 e la ferrovia offrono scorci sul viadotto in progetto in misura molto limitata (< 5%) per un brevissimo tratto tra Chiomonte e Gravere. La visuale del viadotto sarà quasi sempre nascosta dalla vegetazione presente sulla piana a nord dei tracciati. Un breve scorcio del viadotto sarà inoltre visibile da un tratto della SP 255 della Val Clarea. Si segnalano inoltre gli itinerari stradali meno frequentati che percorrono la media valle, tra i quali troviamo la strada per il Pian del Frais, che a tratti si affaccia sulla valle intera e consente anche viste "alte" sulla Val Clarea, e dalla quale il livello di intervisibilità verso il viadotto aumenta con l'aumentare della quota.

Per quanto riguarda gli itinerari turistici ed escursionistici, l'impatto maggiore si ha per una parte del "Sentiero Balcone" tra Sant'Antonio e Giaglione, dove per un lungo tratto l'intervisibilità teorica è massima, oltre a collocarsi ad una distanza limitata con il viadotto di progetto. L'intervisibilità reale sarà comunque in buona parte limitata dalla presenza frequente di bosco fitto che esercita una funzione di filtro, specie nei mesi di massima copertura fogliare che coincidono con il periodo di frequentazione turistica.

Sia per quanto riguarda la **fascia di dominanza visuale dell'opera** che la **fascia di presenza visiva**, il risultato dello studio mostra che la maggior parte degli impatti visivi consisteranno nell'aggravio degli ambiti visuali boscati oggi interferiti dal viadotto Clarea.

Nel caso della fascia di dominanza visuale dell'opera si tratta di un impatto certamente rilevante data la vicinanza dell'opera, in buona parte mitigato dalla presenza frequente di bosco fitto che

esercita una funzione di filtro, specie nei mesi di massima copertura fogliare. Nella fascia di dominanza visuale sarà inoltre coinvolto il Parco Archeologico e il museo.

Per quanto riguarda le **mitigazioni**, le opere di inserimento ambientale e paesaggistico connessi al progetto stradale hanno come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel territorio con il minimo impatto sull'ambiente e sul paesaggio, ricucendo le suture nell'ecomosaico che si sono rese necessarie alla realizzazione degli interventi.

L'obiettivo è quello di garantire le funzioni antierosive e di tutela del suolo mediante inerbimento di tutte le superfici interferite, oltre che di realizzare, nel medio periodo, apparati verdi a specie autoctone con funzione ecologica e di mascheramento.

Il primo criterio applicato è stato quello **di minimizzare la sottrazione di vegetazione** arborea ed arbustiva, soprattutto di tipo ripariale, e di recuperare, nella fase post operam, gli ambiti interferiti, con piantumazioni coerenti con la vegetazione ante-operam e la vegetazione potenziale dell'area.

Infine il criterio più importante dal punto di vista della naturalità dell'ambiente è quello di prevedere rigorosamente un impianto di **vegetazione autoctona** (sia sotto forma arborea sia sotto forma arbustiva), per ottenere il massimo livello di biodiversità possibile, compatibilmente con il mantenimento della funzionalità, sia in fase di realizzazione, che di gestione, delle opere di progetto.

Per valutare al meglio le condizioni di intervisibilità reali e quindi l'impatto previsto della realizzazione dell'opera, è stato realizzato un **foto-inserimento** della vista da un punto di visuale dinamica lungo la SP 255 della Val Clarea.



*Figura 3 – Fotografia dello stato ante operam dell'ambito di progetto (da SP 225)*





*Figura 4 – Fotoinserimento dello svincolo di progetto (da SP 225)*

## 5.6 Rumore

L'area di cantiere e il bacino acustico all'interno del quale possono potenzialmente verificarsi le maggiori alterazioni opera-ambiente ricadono a cavallo dei Comuni di Chiomonte e di Giaglione. I ricettori maggiormente significativi presenti all'interno dell'ambito di interazione sono rappresentati da due edifici parzialmente residenziali isolati uno in direzione ovest (Azienda Agricola Clarea) e uno a circa 200 metri in direzione sud-ovest (Agriturismo San Martino) lungo la SP233.



*Figura 5 – Ricettori prossimi all'area di cantiere*

Nell'analisi del sistema antropico è stata posta particolare attenzione all'individuazione e alla localizzazione dei ricettori che, per la loro destinazione d'uso, risultano maggiormente sensibili all'inquinamento acustico, in quanto caratterizzati da una costante presenza di soggetti particolarmente vulnerabili. Tutti gli edifici sensibili sono ad una distanza di non effetto rispetto al cantiere (maggiore di 500 m), in particolare:

- Scuola Elementare – via Asilo 9.
- Asilo comunale – via Asilo 9.
- Casa di cura Fondazione Fransoua - Casa Amica - Via Vittorio Emanuele, 113.

In **fase di cantiere** si prevedono emissioni sonore dovute alle lavorazioni necessarie e all'utilizzo di macchinari intrinsecamente rumorosi.

In **fase di esercizio** il traffico indotto dallo svincolo determina un incremento delle emissioni sonore che si sommano a quelle già determinate dall'autostrada.

Per quanto riguarda la mitigazione degli impatti, nonostante nell'area di influenza acustica del cantiere siano presenti pochi ricettori, è necessario garantire la qualità dell'ambiente dal punto di vista acustico, per cui è preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di

manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti necessari per il contenimento delle emissioni di rumore. Questi in particolare sono riconducibili alla scelta delle macchine e delle attrezzature, alla manutenzione di queste e alle modalità gestionali, di layout e di predisposizione del cantiere.

Per quanto riguarda la **fase di esercizio**, sarà valutata la necessità di prevedere barriere fonoassorbenti lungo lo svincolo, nel caso di verificarsi il superamento dei limiti di immissione ai recettori presenti sul territorio.

## 5.7 Socioeconomia

Le conseguenze dirette dell'opera in oggetto che possono avere ripercussioni sulla socioeconomia locale sono collegate alla qualità della vita della popolazione residente e alla inibizione o incentivazione dei flussi turistici, quale fonte dell'economia locale da valorizzare.

Tali conseguenze possono, in parte, trovare ragione nell'alterazione di alcune componenti ambientali che riducono l'attrattività dei luoghi dal punto di vista turistico.

Esse possono essere riassunte in:

- sottrazione di suolo;
- alterazione del paesaggio;
- alterazioni del clima acustico e della qualità dell'aria dovute alla presenza di lavorazioni di cantiere.

Gli ambiti interessati dal nuovo Svincolo autostradale si pongono in continuità con il più ampio complesso di interventi legato alla realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione e sono già attualmente interessate da attività di cantiere relative al Cunicolo esplorativo della Maddalena.

Gli interventi in oggetto si inseriscono in adiacenza al cantiere del Cunicolo esplorativo, interessando aree un tempo prative, ma già sottratte dal cantiere dell'opera suddetta, e, in piccola parte, aree boscate non fruite dal punto di vista turistico, poiché collocate sul versanti prospicienti l'infrastruttura stradale. Si tratta di ambiti poco appetibili sia dal punto di vista turistico sia produttivo ai fini agro-silvo-pastorali.

Le aree a vigneto per la produzione di vini DOC sono state preservate dall'intervento e si localizzano in aree esterne all'ambito di intervento.

Pertanto, poiché gli ambiti interferiti dal progetto non costituiscono una meta turistica usuale, anche a causa della presenza del viadotto autostradale, si ritiene che l'opera non rappresenti fattore di detrazione dell'attività turistica locale quale principale fattore economico del comune.

La presenza dello Svincolo potrà costituire tuttavia una risorsa per il comune di Chiomonte poiché, a seguito della realizzazione della fase definitiva (non oggetto della presente valutazione), il Comune sarà connesso direttamente con la viabilità autostradale e pertanto con i flussi turistici lungo la valle: tale occasione potrà costituire opportunità di sviluppo turistico dell'ambito comunale, con particolare riferimento al comprensorio sciistico del Pian del Frais.

Ulteriore impatto positivo conseguente alla realizzazione dello svincolo, riconducibile tuttavia alla sola fase di cantiere, è imputabile alla presenza nell'ambito comunale del personale legato alla realizzazione dell'opera, che contribuirà all'economia locale attraverso la presenza dello stesso negli alberghi e nelle attività di ristorazione.

## 5.8 Salute pubblica

Le conseguenze che l'opera può indurre sulla salute pubblica sono prodotte indirettamente, ossia come risultato di impatti su determinate componenti ambientali. Le possibili mitigazioni di conseguenza non possono che rivolgersi alle cause dirette del problema, ovvero alle singole componenti ambientali che lo possono originare.

Le problematiche principali per le comunità umane residenti nell'intorno di una generica infrastruttura stradale sono le seguenti:

- modifica delle condizioni di qualità dell'aria sia in fase di cantiere che di esercizio;
- modifica delle condizioni acustiche sia in fase di cantiere che di esercizio;
- potenziale alterazione delle componenti suolo, sottosuolo e ambiente idrico

Nell'analisi rispetto alle conseguenze sulla componente, occorre anzitutto considerare le caratteristiche territoriali dell'area di intervento, che è costituita da un ambiente prevalentemente montuoso, con una bassa densità dei ricettori e quindi un ridotto valore di popolazione potenzialmente esposta.

Per quanto attiene le caratteristiche dell'assetto insediativo, si rimanda all'inquadramento territoriale e all'analisi della componente rumore e del relativo studio di censimento dei ricettori.

In tal senso è possibile identificare come ambiti di interesse quello costituito dal Museo archeologico della Maddalena, che tuttavia non può essere considerato a valenza residenziale, e dal Borgo Clarea, ad oggi quasi disabitato.

Nel complesso, è comunque possibile individuare a carico della componente, anche in funzione della basso numero di popolazione potenzialmente esposta, un impatto di basso livello, comunque mitigabile con gli interventi specificati nelle componenti di riferimento atmosfera e rumore.

A livello di area vasta si ritiene opportuno richiamare gli effetti positivi, anche in termini di salute pubblica, dovuti all'alleggerimento sulle componenti atmosfera, rumore e sul traffico, legati alle conseguenze che la messa in funzione del nuovo svincolo autostradale avrà sul sistema viabilistico della media/alta valle, nell'ambito del sistema della logistica e del trasporto di materiali legato ai cantieri per la realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione.

Si segnala infatti che il progetto in esame rappresenta una specifica prescrizione del CIPE, finalizzata proprio a limitare l'impatto del traffico indotto dal cantiere sulla viabilità ordinaria, che nel territorio in esame risulta caratterizzata da un'espansione urbanistica di tipo lineare e quindi dalla presenza di numerosi ricettori frontisti, che in questo modo vengono alleggeriti dai pesanti impatti potenziali legati al traffico pesante indotto dal cantiere.

Tali effetti avranno ricadute positive sui parametri di qualità della vita della popolazione residente su un bacino demografico nettamente più ampio di quello direttamente interessato dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale di prevista realizzazione.

Un altro impatto potenziale conseguente alla realizzazione dello svincolo è imputabile alla situazione della **sicurezza stradale**: l'esercizio dello svincolo per il collegamento del cantiere nella fase di realizzazione della nuova linea ferroviaria avrà la capacità di sottrarre il traffico pesante indotto dal cantiere dalla SS24, viabilità più pericolosa per numero e gravità di incidenti. Ad oggi infatti il sistema autostradale prevede uno svincolo a Susa e uno a Oulx, a oltre 20 km di distanza l'uno dall'altro: pertanto la possibilità che la realizzazione dell' svincolo offre, legata al raggiungimento diretto dell'area di cantiere dei mezzi pesanti dalla viabilità autostradale, garantisce un aumento della sicurezza stradale sulla viabilità locale, che in futuro non sarà più interessata dal flusso dei mezzi pesanti da e per il cantiere.

Gli **interventi di mitigazione** legati alla componente in oggetto sono riconducibili agli accorgimenti messi in atto sulle singole componenti ambientali che possono avere ricadute sulla salute pubblica.

In particolare costituiscono interventi di mitigazione sulla componente in questione tutti gli accorgimenti che saranno messi in atto, nella fase di cantiere e in quella di esercizio, per l'abbattimento delle emissioni di polveri e di rumore.

La progettazione dello svincolo ha inoltre tenuto conto delle norme contenute nel Codice della sicurezza Stradale, al fine di garantire la massima sicurezza dei veicoli che percorreranno in entrata e in uscita le rampe dello svincolo.

## 5.9 Archeologia

Il grado di rischio archeologico assoluto definisce la potenzialità archeologica che l'area esprime in base allo stato di fatto delle attuali conoscenze archeologiche, è convenzionalmente definito su tre livelli differenziati: basso, medio, alto.

Nella determinazione dei differenti gradi di rischio assoluto, l'areale compreso nell'intervento in progetto è stato valutato in relazione alla presenza dei vincoli archeologici diretti, indiretti e ambientali e metodologicamente non ha tenuto conto della presenza del cantiere CIPE.

In relazione alla valutazione del rischio archeologico relativo alle opere in progetto, le operazioni di scavo definiscono il rischio relativo di interferire in depositi archeologici individuati nell'indagine bibliografica condotta e in base alle considerazioni finora espresse, con il seguente grado:

**Tabella 2: rischio archeologico relativo**

<b>Opera / tratto</b>	<b>Grado di rischio</b>	<b>Motivazione</b>
Pista provvisoria di collegamento	<b>basso</b>	Realizzata interamente all'interno dell'area interessata e compromessa dai lavori autostradali 1986-1987
Pila IP 8 / IP 7 / UP 9	<b>alto</b>	Area non indagata archeologicamente e suscettibile di rinvenimenti archeologici quali materiali sporadici legati alla frequentazione dell'area di confluenza del Clarea nella Dora per il reperimento di materie prime.
Area cantiere svincolo / rampa uscita	<b>alto</b>	Il torrente Clarea si caratterizza per localizzati fenomeni di trasporto e deposizione di materiale grossolano lungo l'asta torrentizia e da colamenti della coltre superficiale a valle di una scarpata antropica.
Deviazione strada	<b>alto</b>	○ Prossimità di antico tracciato viario (oggi strada per

borgata Clarea – Pila UP 8		borgata Clarea) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Per il settore della dorsale che separa il Clarea dalle gorge di Susa alcun dato è attualmente disponibile. In tale settore si prevede la presenza di depositi di origine glaciale costituiti presumibilmente da sabbie e sabbie limose con ghiaia con locale presenza di ciottoli e blocchi anche di dimensioni considerevoli. blocchi). Affioramenti di calcescisti osservati in corrispondenza dell'alveo del Clarea.</li> <li>○ Segnalazioni di manifestazioni di arte rupestre (massi coppellati) a quote altimetriche più alte.</li> </ul>
Pile tra rampa di uscita e ingresso: UP 7 / IP 5 – BP 3	<b>alto</b>	Prossimità all'area archeologica sottoposta a vincolo
BP 3 / BP 2 / BP 1 / BS 1 e prolungamento strada delle Vigne	<b>alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prossimità all'area archeologica sottoposta a vincolo</li> <li>○ Area non indagata sistematicamente da indagini archeologiche pregresse</li> <li>○ Prossimità ad antico percorso viario che ha restituito porzioni di lastricato con sistemazione antica</li> </ul>

Alla luce dei dati raccolti, in coerenza con le prescrizioni della competente Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte come nelle aree a potenziale rischio archeologico debbano concentrarsi le successive fasi di indagine, atte ad individuare con la maggiore precisione possibile le eventuali problematiche archeologiche, si segnala quanto segue per la fase definitiva del progetto:

Le operazioni di scavo descritte o ad esse connesse (aree di deposito di materiale inerte che prevedano operazioni di scotico o scavo), definite a medio / alto rischio archeologico, inducono a ritenere inevitabile la richiesta da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte della presenza in fase esecutiva di un archeologo qualificato per tutte le opere di scavo.

## 6. CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state analizzate le caratteristiche dello stato dell'ambiente relativo al territorio interessato dalla soluzione di tracciato per lo svincolo di Chiomonte, al fine di poter definire, sulla base degli elementi progettuali le criticità di natura ambientale.

Riassumendo quanto esposto nel dettaglio nel presente documento, nella valutazione dello stato attuale dell'ambiente sono state prese in considerazione le principali componenti, quali atmosfera e qualità dell'aria, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, ambiente naturale (vegetazione, fauna ed ecosistemi), paesaggio, rumore.

I principali impatti afferibili alla fase di cantiere sono connessi alla dispersione di polveri causate dalla movimentazione di materiale pulverulento, dagli scavi e dal transito di mezzi di cantiere, dalle emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, generate dall'utilizzo di macchinari e mezzi. Si evidenzia, tuttavia, che nell'ambito non sono presenti recettori sensibili, ad eccezione del Museo archeologico della Maddalena e del Borgo Clarea, distanti e sopraelevate rispetto all'area di intervento. Questi fenomeni tuttavia, sommandosi a quelli relativi al cantiere della Maddalena, possono determinare un disturbo per la fauna locale e la vegetazione.

In fase di cantiere sono possibili fenomeni di contaminazione dei suoli o dell'ambiente idrico superficiale (Clarea e Dora Riparia) o sotterraneo.

In questa fase è previsto inoltre il taglio della vegetazione, con particolare riferimento alla realizzazione della strada di collegamento al cantiere e alla deviazione della strada dell'Avanà. A conclusione della fase di cantiere sono previsti interventi di ripristino e di inserimento paesaggistico dell'opera con la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone.

È inoltre prevista la compensazione delle superfici boscate interferite, come previsto dalla LR 19/2009 e LR 45/89.

È stato verificato che il tracciato prescelto non interferisse con i vigneti esistenti, tutelati dalla Delibera CIPE n. 57 del 03/08/2012.

La fase di esercizio dello svincolo, intesa come utilizzo della nuova infrastruttura da parte del traffico indotto dal cantiere LTF della Maddalena, determina impatti potenziali già quantificati nell'ambito delle valutazioni ambientali riguardanti il progetto della nuova linea ferroviaria Torino-Lione. Tali impatti consistono nelle emissioni acustiche ed atmosferiche legate al traffico indotto per il trasporto dei materiali e l'accesso delle maestranze all'area di cantiere e si stimano essere di entità bassa, per i ridotti flussi stimati, in rapporto all'attuale traffico sull'autostrada A32, e la ridotta presenza di ricettori nell'area.

Si sottolinea invece come, a scala più vasta, la scelta di realizzare lo svincolo in esame assuma una valenza positiva se si considera l'interferenza con il traffico indotto che il progetto permette di evitare sulla SS24 e i numerosi ricettori dislocati lungo essa.

Gli impatti maggiori in fase di esercizio sono relativi al paesaggio, per il quale sono state effettuate le analisi dell'intervisibilità teorica dei nuovi viadotti in affiancamento all'esistente, valutando che l'impatto aggiuntivo rispetto alla situazione attuale non è tale da peggiorare in modo significativo la qualità paesaggistica dell'ambito. Le effettive viste usufruibili dai punti individuati con tale metodologia sono infatti stati verificati con la redazione di un dossier fotografico, dimostrando che rispetto ai punti di maggior fruizione, sia statica, che dinamica, l'opera non risulta visibile.