

S.F.T.R.F. S.A.  
Société Française du Tunnel du Fréjus  
S.I.T.A.F. S.p.A.  
Società Italiana Traforo Autostradale Fréjus

# TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS

00

## GALLERIA DI SICUREZZA

PROGETTO DEFINITIVO 2006

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE INTEGRAZIONI

 **LOMBARDI SA**  
INGENIEURS-CONSEILS

 **SITEC** engineering s.r.l.

Dr Agr. Angèle Barrel



INDICE	pagina
PREMESSA	1
INTEGRAZIONI ALLA PARTE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	3
Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alla coerenza programmatica	3
Le integrazioni al capitolo 4 - paragrafo 4.2 e capitolo 5 relative al sito di stoccaggio "La Maddalena" - Comune di Chiomonte	3
INTEGRAZIONI ALLA PARTE II - DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alle alternative dei siti di stoccaggio	7
Le integrazioni al capitolo 10 - Le alternative dei siti di stoccaggio dello smarino	7
Le integrazioni al capitolo 10 paragrafo 10.3 - conferimento in discariche private	7
INTEGRAZIONI ALLA PARTE III A- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE GALLERIA DI SICUREZZA E OPERE ANNESSE - LATO ITALIA	8
Le osservazioni dell'ARPA - Settore Geologico in merito alle verifiche di dinamica torrentizia	8
Le integrazioni relative al paragrafo 2.4 - Elementi geomorfologici connessi alla dinamica fluviale - Imbocco del tunnel (comune di Bardonecchia)	8
Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alle misure di mitigazione dell'imbocco del tunnel	8
Le integrazioni relative al capitolo 10 - Individuazione delle mitigazioni - in merito alla sistemazione idraulica del torrente Rochemolles nel tratto di pertinenza del cantiere - Imbocco del tunnel (comune di Bardonecchia)	8
INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE SITI DI STOCCAGGIO DELLO SMARINO IN MERITO AL CAPITOLO 4 - SITO DI	

STOCCAGGIO “LA MADDALENA” (COMUNE DI CHIOMONTE)	11
Le osservazioni dell’ARPA - Settore Ambiente e Settore Geologico sulla Componente idrologica e geomorfologia	11
Le integrazioni al paragrafo 4.2. relative alle componenti idrologica e geomorfologia	11
Le osservazioni dell’ARPA - Settore Ambiente sulla componente Ecosistemi e paesaggio	12
Le integrazioni al paragrafo 4.3. relative alla componente paesaggio	12
Le osservazioni dell’ARPA -Settore Ambiente in merito alla descrizione degli effetti sull’ambiente della presenza del deposito	13
Le integrazioni al paragrafo 4.5. relative alla descrizione degli effetti sull’ambiente della presenza del deposito	13
Le integrazioni al paragrafo 4.6. relative alla valutazione degli impatti secondo i criteri individuati nel SIA analizzato	15
INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE SITI DI STOCCAGGIO DELLO SMARINO IN MERITO AL CAPITOLO 5 - ALTERNATIVA 3, DISCARICHE DI PROPRIETÀ PRIVATA UBICATE NEI COMUNI DI MEANA DI SUSA E GRAVERE	16
Le osservazioni dell’ARPA - Settore Ambiente relative ai siti di Cantalupo e Pian Barale	16
Le integrazioni al capitolo 5 relative al quadro di riferimento ambientale del sito di stoccaggio “Cantalupo - Pian Barale”	16
Le osservazioni dell’ARPA - Settore Ambiente in merito alle problematiche ambientali legati alla viabilità	31
Le integrazioni al paragrafo 5.4. relative alla descrizione degli effetti della fase di cantiere	31
Le integrazioni al paragrafo 5.6. relative alla valutazione degli impatti secondo i criteri individuati nel SIA esaminato	32
Le integrazioni al paragrafo 5.7. relative alle misure di mitigazione	33
INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE SITI DI	

STOCCAGGIO DELLO SMARINO CAPITOLO 7 - VALUTAZIONE CONCLUSIVA DEI SITI DI STOCCAGGIO	34
Le integrazioni al capitolo 7 relative alla valutazione degli impatti sull'ambiente per le due alternative "La Maddalena" e "Cantalupo- Pian Barale"	34
Le integrazioni al capitolo 7 relative al confronto tra le due alternative "La Maddalena" e "Cantalupo-Pian Barale"	39
INTEGRAZIONI ALLA PARTE III- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - CAPITOLO 9 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	40
Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito al piano di monitoraggio ambientale	40
Linee guida per le attività di monitoraggio	40

## PREMESSA

Durante la fase istruttoria sono stati esaminati, in via preliminare, il progetto e lo studio di impatto ambientale, da parte della Direzione Trasporti, Settore Viabilità e Impianti fissi della Regione Piemonte.

Di seguito si riportano sinteticamente le richieste di integrazione al SIA e/o di approfondimenti progettuali formulati dai Servizi competenti della Regione Piemonte sul progetto definitivo relativo alla Galleria di sicurezza tunnel autostradale Fréjus e trasmesse in data 20 novembre 2006 alla SITAF.

<b>REGIONE PIEMONTE - SETTORE ATTIVITÀ ESTRATTIVA</b>
- PIANO DI REPERIMENTO MATERIALI IN OTTEMPERANZA AI SENSI DELLA L.R. 30/1999
<b>REGIONE PIEMONTE - SETTORE BENI AMBIENTALI</b>
- RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DPCM 12/12/2005
- APPROFONDIMENTI SU SCELTE PROGETTUALI FABBRICATI IMBOCCO DEL TUNNEL
- INDIVIDUAZIONE AREE ALTERNATIVE PER LA LOCALIZZAZIONE DELLO SMARINO
- PREDISPOSIZIONE DI OPERE DI RECUPERO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IN RELAZIONE AL CONTESTO PAESAGGISTICO
<b>REGIONE PIEMONTE - SETTORE RISORSE IDRICHE</b>
- PREVEDERE OPERE DI RACCOLTA DELLE VENUTE D'ACQUA ALL'INTERNO DELLA GALLERIA LATO ITALIA A FINI IDROPOTABILI - IMBOCCO TUNNEL
<b>ARPA - SETTORE GEOLOGICO</b>
- ANALISI INTERAZIONI DEPOSITO SMARINO E DISSESTI IDROGEOLOGICI (DINAMICA TORRENTIZIA E FENOMENI DI VERSANTE) - SITO LA MADDALENA
- VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE DEI VERSANTI - SITO LA MADDALENA
- ANALISI DI RISCHIO CONNESSO AL TRASPORTO DI MASSA DEL MATERIALE STOCCATO DA PARTE DELL'ONDATA DI PIENA - SITO LA MADDALENA
- VERIFICHE DI DINAMICA TORRENTIZIA, FENOMENI DI DEBRIS FLOW E STONE DEBRIS FLOW TORRENTE ROCHEMOLLES - IMBOCCO DEL TUNNEL
<b>ARPA - SETTORE AMBIENTALE</b>

- OSSERVAZIONI PUNTUALI CONTENUTI SIA - SITO LA MADDALENA
- PREDISPOSIZIONE DOSSIER DI IMPATTO AMBIENTALE - SITO CANTALUPO - PIAN BARALE
- INTEGRAZIONI ATTINENTI GLI INTERVENTI LUNGO IL TORRENTE ROCHEMOLLES - IMBOCCO TUNNEL
- CONSEGNA DEL PMA
- DESCRIZIONE DEL PMA E DELLE SUE STRATEGIE IN UN CAPITOLO APPOSITO DEL SIA
<b>PROVINCIA DI TORINO - SETTORE OPERE PUBBLICHE E ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>
- AGGIORNAMENTO RELAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE ROCHEMOLLES NELLA CONDIZIONE MOTO PERMANENTE - IMBOCCO TUNNEL
- INSERIMENTO NEGLI ELABORATI VARI ATTRAVERSAMENTI NUOVI O MODIFICATI TORRENTE ROCHEMOLLES - IMBOCCO TUNNEL
<b>OSSERVAZIONI DI CARATTERE GENERALE</b>
- INSERIMENTO NELLE VARIE RELAZIONI ILLUSTRATIVE I RIMANDI ALLE RELAZIONI DI DETTAGLIO
- INSERIMENTO EVENTUALI ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO PER GALLERIA DI DIAMETRO INFERIORE

In merito ai contenuti del SIA, le integrazioni e approfondimenti richiesti vengono di seguito interamente riportati e ordinati secondo la struttura dello studio d'impatto ambientale, (elaborati 6145.2-R73A, 6145.2-R73A.1, 6145.2-R74A, 6145.2-R74A.1, 6145.2-R75A, 6145.2-R75A.1, 6145.2-R76A) al fine di consentire una più facile lettura delle integrazioni e dei relativi approfondimenti. I 7 elaborati del SIA sono pertanto, salvo mere correzioni di battitura, invariati rispetto alla prima versione.

## INTEGRAZIONI ALLA PARTE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alla coerenza programmatica

*“- omissis - riguarda l'esame della coerenza programmatica contenuta nel Quadro di riferimento programmatico. Nella pianificazione territoriale sia della Provincia di Torino che della comunità montana non vi è evidenza che l'area necessiti di un tale intervento, mentre si fa riferimento alla sistemazione di aree degradate lungo la Dora.”*

### Le integrazioni al capitolo 4 - paragrafo 4.2 e capitolo 5 relative al sito di stoccaggio “La Maddalena” - Comune di Chiomonte

A seguito dell'analisi dei documenti relativi alla pianificazione territoriale dell'area d'intervento (PTR Valle di Susa, PTC Provincia di Torino), sono state tratte le seguenti conclusioni *“L'area “La Maddalena” rientra in un contesto ambientale e territoriale articolato; il sito in sé non presenta vincoli che ostacolano l'intervento proposto. Si ritiene piuttosto che l'utilizzo a deposito del sito potrebbe esplicitare e concretizzare gli indirizzi contenuti nei vari piani territoriali esaminati; in particolare l'intervento potrebbe mitigare il contrasto tra l'infrastruttura esistente e l'ambiente circostante.”*.

Tali conclusioni sono state motivate dai contenuti dei piani esaminati, nei quali si evince che l'area in esame non è interessata direttamente da alcun vincolo, nel rispetto dei 150 m di distanza dal torrente Clarea.

Se paragonato ad altri siti alternativi (vedi imbocco del tunnel), l'impatto sull'ambiente del sito pare più contenuto soprattutto dal punto di vista paesaggistico. Infatti l'impatto ambientale è già fortemente degradato dalla presenza del viadotto, così come più volte riportato nei documenti di pianificazione territoriale sopra citati.

Si conviene sul fatto che la pianificazione territoriale non indichi esplicitamente la necessità di un tale intervento, tuttavia è sostenibile indicare che un utilizzo dell'area come deposito di smarino, che vada incontro ad un immediato ripristino ambientale, possa ritenersi un intervento ammissibile e possa operativamente

intervenire nel sanare e/o mitigare alcuni impatti esistenti e operare una riqualificazione del contesto, da intendersi con l'accezione di un intervento che interessi non soltanto l'area di deposito ma l'intera conca.

A supporto di quanto sopra indicato, si riportano alcuni tratti dei documenti esaminati che danno alcune indicazioni di contesto e pianificatorie:

- a) *“l'autostrada A32, Torino-Fréjus, che nella bassa valle, interessando prevalentemente l'alveo della Dora e le sue adiacenze, corre per grandi tratti su manufatti che si stagliano sul fondovalle mentre, nella parte più alta, ai manufatti di altezze ancora più rilevanti si interpongono frequenti tratti in galleria”* (PTR Val di Susa - inquadramento strutturale pag. 11).
- b) *“Il principale elemento detrattore del paesaggio è costituito dai tratti autostradali in viadotto esterni al sistema di gallerie, con manufatti imponenti, visibili anche a notevole distanza.”* (PTR Val di Susa - inquadramento strutturale pag. 25).
- c) *“Interruzione per il passaggio dell'autostrada dell'antico percorso di sponda sinistra per Giaglione, violento impatto visivo del viadotto autostradale (di per sé tecnicamente pregevole) sulla veduta dell'indritto a vigneti terrazzati.”* (PTR Val di Susa - inquadramento strutturale - La griglia interpretativa per ambiti e per profili pag. 34).
- d) *“Intrusione visiva dei manufatti autostradali nei tratti in cui l'arteria emerge dalle gallerie.”* (PTR Val di Susa - inquadramento strutturale - La griglia interpretativa per ambiti e per profili pag. 34).
- e) *“il percorso in sponda destra delle Gorge di Susa, tra Giaglione e Cels attraverso la parte inferiore della Valle Clarea, disegnato nelle mappe di primo Seicento è ormai interrotto”* (PTR Val di Susa - Studio relativo al paesaggio - Griglia di riconoscimento e valutazione dell'assetto paesistico culturale pag. 26).
- f) *“Inoltre, la costruzione dell'autostrada ha comportato irrimediabili compromissioni del paesaggio: -omissis- o i tratti di viadotto che per quanto tecnicamente apprezzabili si sovrappongono visivamente ovvero “impallano” inesorabilmente tratti paesistici di grande valore, quali le vedute della Brunetta dalla Valle Cenischia e le pendici terrazzate a vigneti antistanti a Chiomonte, - omissis -. Aree libere, edifici, pertinenze, raccordi sono risolti con un disegno di sistema intenzionalmente coerente,*



*ma che essendo lontano da ogni preoccupazione di mitigazione d'impatto, riesce a causa delle sue dimensioni e della sua evidenza immotivatamente aggressivo e unificante, a detrimento dei tratti motivatamente differenziati prodotti da quella secolare molteplicità di caratteri naturali, eventi e manufatti, che si era sedimentata nei secoli a costituire il paesaggio culturale. A ciò si aggiungono l'interruzione o la trasformazione dei collegamenti trasversali di valle (riscontrabile nella fascia bianca che solca irrimediabilmente la valle, nelle mappe di riconoscimento della sussistenza degli impianti stradali e degli usi storici dei suoli), l'alterazione della fascia territoriale fluviale interessata, l'interruzione anche di antichi tracciati stradali di valle come tra Salbertrand ed Exilles e tra Cels e Giaglione, l'incentivazione alle attività estrattive delle cave di pietrisco, -omissis -." (PTR Val di Susa - Studio relativo al paesaggio - pag. 33).*

- g) *“destrutturazione dell'antico percorso di sponda sinistra per Giaglione, a causa del passaggio dell'autostrada, il cui viadotto (di per sé tecnicamente pregevole) produce inoltre un violento impatto sulla veduta del caratteristico indritto a vigneti terrazzati antistante a Chiomonte. (PTR Val di Susa - Studio relativo al paesaggio - Griglia di riconoscimento e valutazione dell'assetto paesistico culturale pag. 47).*
- h) *“riapertura ad uso ciclopedonale e con ricostruzione dei tratti distrutti per il passaggio dell'autostrada delle antiche strade tra Giaglione e Ramats e tra Exilles e Salbertrand” (PTR Val di Susa - Studio relativo al paesaggio - Indicazioni operative per la conservazione e valorizzazione del patrimonio e pag. 67).*

In merito alle disposizioni contenute nel PTC della Provincia di Torino si evidenzia quanto contenuto nelle norme di attuazione, riportate anche nel SIA:

- in particolare, per quanto applicabili, quelle dell'art. 14.3.2. in riferimento alle aree di approfondimento con specifica valenza paesistica:

- *esclusione di interventi suscettibili di determinare, aggravare o consolidare significative alterazioni dello stato dei luoghi o di singole risorse di interesse naturalistico, paesaggistico o culturale o interferenze non circoscritte con il reticolo idrografico superficiale e con le falde sotterranee.*

Tale disposizione, anche se non direttamente rivolta al sito in esame, deve essere presa in considerazione per l'utilizzo dell'area come zona di deposito dello smarino.

## INTEGRAZIONI ALLA PARTE II - DESCRIZIONE DELL'OPERA

### Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alle alternative dei siti di stoccaggio

*La discarica Colombera di Chiomonte- omissis -. Si invita pertanto a considerare anche questa alternativa o quanto meno a giustificare l'esclusione.*

### Le integrazioni al capitolo 10 - Le alternative dei siti di stoccaggio dello smarino

La discarica di Colombera situata nel comune di Chiomonte non è stata presa in considerazione come sito alternativo di deposito dello smarino, sia per le insufficienti dimensioni, sia in quanto la SITAF, proprietaria dell'area, sta intervenendo, di concerto con il comune, per il recupero e la riqualificazione dell'area.

### Le integrazioni al capitolo 10 paragrafo 10.3 - conferimento in discariche private

A integrazione dell'intervento nel sito di stoccaggio "Cantalupo-Pian Barale" si faccia riferimento agli approfondimenti e agli elaborati progettuali 6145.2-R-81A, 6145.2-P-385A, 6145.2-P-386A, 6145.2-P-387A, 6145.2-P-388A, 6145.2-P-389A, 6145.2-P-390A, 6145.2-P-391A.

**INTEGRAZIONI ALLA PARTE III A- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
GALLERIA DI SICUREZZA E OPERE ANNESSE - LATO ITALIA**

**Le osservazioni dell'ARPA - Settore Geologico in merito alle verifiche di dinamica torrentizia**

*“ è opportuno che le verifiche di dinamica torrentizia, ovvero fenomeni di debris flow e/o stone debris-flow derivanti da fenomeni di versante lungo la sponda sinistra del torrente Rochemolles o interne all'alveo, vengano estese alle zone che dovranno ospitare l'ingresso della galleria di sicurezza”.*

**Le integrazioni relative al paragrafo 2.4 - Elementi geomorfologici connessi alla dinamica fluviale - Imbocco del tunnel (comune di Bardonecchia)**

A integrazione del seguente paragrafo si faccia riferimento agli approfondimenti progettuali 6145.2-R-63A.

**Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alle misure di mitigazione dell'imbocco del tunnel**

*“ - omissis - L'affermazione che le opere eseguite in passato necessitano di “consolidamento e rinaturalizzazione” andrebbe meglio specificato soprattutto per l'approccio che si intende dare alla riqualificazione del torrente, in modo che non si esaurisca nella semplice infissione di talee nelle nuove scogliere, ma preveda uno studio attento per rivitalizzare il torrente in funzione anche della potenzialità ittica (presenza trota fario e effetto barriere delle scalonature in calcestruzzo”.*

**Le integrazioni relative al capitolo 10 - Individuazione delle mitigazioni - in merito alla sistemazione idraulica del torrente Rochemolles nel tratto di pertinenza del cantiere - Imbocco del tunnel (comune di Bardonecchia)**

La sistemazione idraulica del tratto di torrente Rochemolles di pertinenza del cantiere rientra negli interventi di mitigazione e di recupero ambientale, in quanto oltre alla sistemazione fluviomorfologica del corso d'acqua si interverrà al

fine di ridurre l'effetto di artificializzazione dell'alveo. Questa sistemazione verrà realizzata in fase di pre-cantiere al fine di consolidare l'alveo del torrente di pertinenza del cantiere e per favorire una più rapida mitigazione ambientale dell'imbocco dei tunnel del Fréjus. Le scelte progettuali sono state fatte in funzione dello stato attuale del torrente, caratterizzato dalla presenza di opere idrauliche di tipo tradizionale (scogliere in pietrame, soglie e briglie selettive in calcestruzzo, arginature in calcestruzzo, massicciate) che necessitano interventi di consolidamento e di rinaturalizzazione.

Gli interventi proposti verranno realizzati utilizzando le tipologie di ingegneria naturalistica più adatte al contesto (in funzione dei dati idraulici del sistema fluviale) e dimensionate anche in funzione delle opere di recupero del torrente a monte dell'ingresso del Tunnel ove vi è in progetto la realizzazione di una piazza di deposito con briglia selettiva per la trattenuta del materiale più grossolano e degli interventi di recupero ambientale dell'alveo e delle sponde.

Si evidenzia che il progetto di riqualificazione del torrente non consisterà in una "mera" infissione di talee nelle nuove scogliere, ma si opererà nel rispetto delle componenti naturali, antropico-colturali e percettiva del luogo.

Dal punto di vista progettuale, si è optato per la scelta tipologica delle scogliere rivegetate abbinata alle scogliere in massi vincolati a causa del tipo di attività torrentizia che caratterizza il torrente Rochemolles (elevata capacità di trasporto solido). Tuttavia si realizzeranno le configurazioni più adeguate al contesto ambientale e che meglio si prestano alla ricostruzione e alla salvaguardia della fascia ripariale del torrente. Le opere realizzate in cls a vista verranno trattate in modo da ridurre l'impatto visivo e, ove tecnicamente possibile, saranno rivestite con pietra locale.

In particolare si prevede di conservare e ripristinare le caratteristiche di naturalità dell'alveo fluviale attraverso tipologie d'intervento improntate alle tecniche di ingegneria naturalistica. Inoltre la sistemazione idraulica sarà abbinata alla riqualificazione della sommità delle sponde e dell'area ripariale attraverso la messa a dimora di specie arbustive e arboree consone al luogo e all'intervento.

La sistemazione idraulica eviterà, per quanto tecnicamente possibile, la riduzione e/o l'eliminazione della vegetazione ripariale e si opererà in tempi rapidi al ripristino della vegetazione evitando di avere zone prive di vegetazione. La sistemazione idraulica terrà conto della presenza dell'ittiofauna e pertanto si

realizzeranno tutte quelle opere necessarie per creare vari habitat ottimali per i pesci (golene, nicchie, ripristino connessioni ecologiche attraverso scale o rampe a blocchi per la risalita dei pesci).

I lavori verranno fatti in modo da interferire il meno possibile con la qualità delle acque e le condizioni di vita dell'ittiofauna; in particolare si garantirà sempre il minimo deflusso vitale costante e si eviterà di operare nella stagione riproduttiva della fauna ittica tipica del corso d'acqua in cui si interviene.

**INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE  
SITI DI STOCCAGGIO DELLO SMARINO IN MERITO AL CAPITOLO 4 - SITO DI STOCCAGGIO  
“LA MADDALENA” (COMUNE DI CHIOMONTE)**

**Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente e Settore Geologico sulla  
Componente idrologica e geomorfologia**

- a) Si esprimono perplessità in merito - omissis- alle problematiche di rischio connesso al dam-break nell'eventualità di una rottura del bacino Clarea.*
- b) risulta fondamentale l'analisi delle interazioni della deponia dei materiali di risulta dello scavo con i dissesti idrogeologici (interazione con la dinamica torrentizia e con i fenomeni di versante).*
- c) l'esecuzione delle verifiche di stabilità globale dei versanti interferiti dallo stoccaggio del materiale.*

**Le integrazioni al paragrafo 4.2. relative alle componenti idrologica e  
geomorfologia**

A integrazione dell'intervento nel sito di stoccaggio “La Maddalena” si faccia riferimento agli approfondimenti e agli elaborati progettuali 6145.2-R-81°.

**Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente sulla componente Ecosistemi e paesaggio**

*Si esprimono perplessità in merito alle valutazioni d'impatto contenute nel SIA relativamente alle componenti Ecosistemi e paesaggio.*

*Per quanto riguarda l'aspetto paesaggistico non è sufficiente la descrizione del valore archeologico del sito "La Maddalena" ma occorrerebbe un'analisi percettiva che giustifichi l'affermazione dello studio di "posizione a scarsa visibilità del sito di deponia ed i rapporti reciproci tra il rilevato di 25 m".*

*Occorrerebbe inoltre un maggior dettaglio descrittivo su come si presenta il sito e come è organizzata la sua fruizione.*

**Le integrazioni al paragrafo 4.3. relative alla componente paesaggio**

A integrazione della componente paesaggio del sito di stoccaggio "La Maddalena" si faccia riferimento alla relazione paesaggistica **6145.2-R-78A**.



**Le osservazioni dell'ARPA -Settore Ambiente in merito alla descrizione degli effetti sull'ambiente della presenza del deposito**

*Il SIA giustifica la fattibilità di questo sito di stoccaggio essenzialmente per due motivi: ripristino dell'originaria morfologia della conca, utilizzata in passato come cava estrattiva che ha comportato un marcato cambiamento della morfologia della conca; area adibita a discarica e riqualificata in modo approssimativo.*

*In merito al primo punto non risulta che il sito fosse sede di attività estrattiva. Omissis- l'affermazione dello studio "il deposito dello smarino nell'area permetterà di ricostruire l'antica fisionomia della zona, andando nuovamente a colmare il vuoto che si era creato con l'asporto degli inerti" va documentata.*

*Per quanto riguarda il secondo punto "area riqualificata in modo approssimativo" occorrerebbe giustificare i criteri con cui è possibile fare questa affermazione e riflettere sull'impatto cumulativo - omissis -*

**Le integrazioni al paragrafo 4.5. relative alla descrizione degli effetti sull'ambiente della presenza del deposito**

In base alle osservazioni fatte dalla Regione Piemonte e sopra riportate, gli estensori del SIA hanno effettuato i dovuti approfondimenti in merito all'affermazione che il sito fosse sede di attività estrattiva.

A seguito dell'analisi della geomorfologia del luogo e della consultazione di testi bibliografici, non risulta che tale area fosse stata oggetto in passato di prelievi di inerti.

Dalle ricerche condotte, si evince che l'area è stata utilizzata come deposito del materiale di risulta proveniente dallo scavo delle gallerie dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia e oggetto di un intervento di recupero ambientale avvenuto nel 1996.

Tale intervento è consistito nella sistemazione dell'accumulo del materiale di smarino depositato nell'area e nel ripristino dell'ambiente con l'obiettivo di ricostruire le destinazioni d'uso del luogo. In particolare nella zona di versante si è provveduto alla messa a dimora di specie arboree e arbustive mediante la tecnica della gradonata viva, mentre nella parte più pianeggiante si è cercato di

ripristinare un uso agricolo attraverso l'inerbimento e la realizzazione di un castagneto da frutto.

Dall'analisi dello stato attuale (a 10 anni dall'intervento), si evince che l'intervento sul versante ha raggiunto l'obiettivo prefissato di ricostruire il bosco e di stabilizzare il versante. Infatti la vegetazione risulta ben sviluppata e ha adeguatamente sanato il degrado paesaggistico dovuto all'accumulo del materiale di risulta. Il ripristino dell'area prativa invece ha ottenuto risultati più modesti. La superficie prativa non è oggetto di manutenzione e pertanto si sta trasformando in un'area incolta invasa da specie erbacee e arbustive invasive (anche di tipo alloctono - *Buddleja davidii*) e l'attecchimento delle piante di *Castanea sativa* risulta pressoché nullo. Si deve comunque evidenziare che sono state riscontrate nell'area prativa molte tracce di animali (probabilmente ungulati).

Si segnala inoltre che le terre rinforzate realizzate come paramassi a protezione del piloni del viadotto e a sostegno del piede del deposito in prossimità del torrente Clarea presentano in molti punti cedimenti di assestamento dei terrapieni e pertanto sono ormai prive di copertura vegetale. Il risultato "approssimativo" di questi ultimi interventi, molto più visibile e appariscente dell'ottimo risultato ottenuto dai lavori di ripristino sul versante, è stato il motivo di un giudizio non del tutto positivo all'attuale stato di fatto del sito.

Sicuramente la realizzazione del deposito nell'area in esame comporterà delle alterazioni dello stato attuale e soprattutto vanificherà parte degli interventi di recupero sul versante, riportando nuovamente l'area ad uno stadio di degrado che necessiterà tempi medio-lunghi (almeno 10 anni) per un ripristino ambientale adeguato.

Si riscontra che l'aspetto del paesaggio è purtroppo fortemente compromesso dalla presenza del viadotto dell'autostrada.

In un tale contesto, si ritiene che un intervento di ripristino ambientale accurato e attento (rimodellamento del deposito e messa a dimora di specie vegetali idonee) consentirebbe di ridurre l'impatto visivo, oltre che migliorare il contesto nel suo insieme e conferire al sito maggior valenza paesaggistica.

Tali lavori di riqualificazione potrebbero inoltre valorizzare ulteriormente la potenzialità turistica dovuta alla presenza del sito archeologico attraverso la proposta di nuove forme di fruizione pubblica dell'area e il recupero dei percorsi poderali e ciclo-pedonali che attraversano il comprensorio).

Più critico è l'aspetto visivo percettivo dell'area durante le attività di cantiere e nei primi periodi di impianto, prima dell'affermazione del recupero. Tuttavia l'area è posizionata in una località non ha alta visibilità, di conseguenza l'impatto può essere definito medio anche in corso d'opera.

**Le integrazioni al paragrafo 4.6. relative alla valutazione degli impatti secondo i criteri individuati nel SIA analizzato**

Alla luce dell'integrazione sopra riportata e in funzione dell'analisi descritta nel SIA, i gradi di valutazione dei criteri individuati nel sito "La Maddalena" sono riassunti nel modo seguente:

Stato attuale		
qualità dell'ambiente allo stato attuale	-	L'area è inserita in un contesto ambientale di valore, ma fortemente compromessa dall'autostrada

criterio	Grado	Spiegazione
situazione urbanistica	+	Area già adibita in passato a discarica
accessibilità	+	Utilizzo della sola rete autostradale e accesso diretto ai cantieri
disturbo alla popolazione	+	Cantiere lontano da centri abitati e in zona agricola non intensamente utilizzata
effetti sul territorio	-	Ritorno del luogo ad uno stadio di degrado sanato con gli interventi eseguiti nel 1996
facilità di recupero	+	Una accurata rimodellazione del deposito e un'attenta rinaturalizzazione sono alla base del recupero

L'impatto ambientale del sito di stoccaggio "La Maddalena" può essere classificato come medio, in quanto a fronte di un impatto alto per la vicinanza di elementi antropici di elevato valore, un adeguato e attento recupero dell'area a fine lavori consentirà di ottenere un impatto complessivo mitigabile a medio termine.

**INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE SITI DI  
STOCCAGGIO DELLO SMARINO IN MERITO AL CAPITOLO 5 - ALTERNATIVA 3, DISCARICHE  
DI PROPRIETÀ PRIVATA UBICATE NEI COMUNI DI MEANA DI SUSÀ E GRAVERE**

**Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente relative ai siti di Cantalupo e Pian  
Barale**

*Si ritiene che il degrado morfologico e il grado di intrusione visiva la sistemazione di questi due siti sia la soluzione ottimale.*

**Le integrazioni al capitolo 5 relative al quadro di riferimento ambientale del  
sito di stoccaggio "Cantalupo - Pian Barale"**

**ASSETTO GEOLOGICO\***

**Inquadramento geologico generale**

L'area oggetto di studio è situata in corrispondenza del passaggio tra la media e la bassa Valle di Susa, tra le quote 570 m e circa 730 m s.l.m..

In questo settore vallivo sono riconosciuti, entro il basamento pre-quadernario, due distinti domini strutturali principali. Il primo comprende le Unità di Margine Continentale, costituite da uno zoccolo cristallino (Unità dell'Ambin e Unità del Dora-Maira) e dalle rispettive coperture, mentre il secondo comprende le Unità Oceaniche e di Fossa comprese nella *Zona Piemontese Auct.* (Unità dei Calcescisti s.l. e le Unità Ofiolitiche). All'interno di tali domini sono state riconosciute più unità strutturali che possono essere differenziate sulla base di tipiche associazioni litologiche con distinte caratteristiche mineralogiche, petrografiche e strutturali.

Per quanto riguarda il metamorfismo, le tracce dell'evoluzione pre-alpina sono state quasi completamente obliterate dalle deformazioni e dalle trasformazioni metamorfiche che il basamento pre-quadernario ha subito in età alpina.

L'evoluzione tettonica si è sviluppata essenzialmente con sovrascorrimenti a medio o basso angolo. Rare sono le strutture di scorrimento ad angolo elevato. Di queste, è possibile tuttavia segnalare, proprio in corrispondenza del limite

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria

orientale dell'area di intervento la presenza di una importante faglia che interessa il fianco destro della Valle di Susa, fino al Colle delle Finestre da cui, nella letteratura specifica, prende appunto nome. L'affioramento di unità strutturalmente più profonde nel blocco orientale, porta a presupporre che tale blocco si sia sollevato rispetto a quello occidentale.

Tale struttura ha una discreta evidenza mediante fotointerpretazione mentre sul terreno, la sua espressione è quasi sempre modesta, soprattutto a causa della presenza di depositi di copertura quaternaria.

### **Inquadramento geologico locale**

Nel dettaglio, nell'area direttamente interessata dall'intervento in progetto affiorano termini pre-quaternari riconducibili sia ad Unità Oceaniche di fossa (Unità tettometamorfica di Puys-Venaus, ascrivibili al Complesso di Chiomonte-Venaus ed Unità Tettometamorfica dei Calcescisti con pietre verdi), sia ad Unità di Margine Continentale (Unità Incertae Sedis, nel caso specifico trattasi dell'Unità Tettonica di Cantalupo).

Qui di seguito si riporta una descrizione dei litotipi affioranti nell'area di intervento e nel suo intorno. Per la descrizione e la ricostruzione dei limiti e dei rapporti strutturali si fa riferimento, oltre che ai risultati di un'apposita indagine di terreno, anche al fondamentale contributo offerto dalla letteratura specifica, in particolare a quanto riportato nel foglio 154 "Susa" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 ed alle relative Note Illustrative, editi dal Servizio Geologico d'Italia - Organo Cartografico dello Stato, per conto della Regione Piemonte.

#### **Unità oceaniche e di fossa (Zona Piemontese Auct.)**

##### **Unità tettometamorfica di Puys-Venaus (PV)**

##### **Complesso di Chiomonte-Venaus**

I litotipi ascrivibili a questo complesso affiorano in prevalenza nel settore orientale dell'area di indagine, in massima parte entro il territorio comunale di Meana di Susa. Si tratta prevalentemente di alternanze di scisti costituiti da livelli carbonatici e livelli fillosillicatici, di colore grigio-plumbeo e brunastri, con associati livelli marmorei e con abbondanti intercalazioni di gneiss albitici a feldspato potassico e paragneiss (g<sub>cc</sub>). Localmente si rinvencono corpi lentiformi di Serpentiniti, serpentinoscisti con locali livelli di cloritoscisti caratterizzati da una ben marcata fratturazione e da un'intensa laminazione (g<sub>cs</sub>) e corpi incassati

di modeste dimensioni di gneiss prasiitici e meta-areniti basiche (prasiniti, scisti anfibolici e cloritoscisti) (**gcb**).

#### Unità tettomotemorfica dei calcescisti con pietre verdi (CP)

Subito ad est dell'area di indagine si ha la presenza di micascisti carbonatici in genere molto alterati ed ossidati nelle porzioni esposte, caratterizzati da un colore brunastro e con aspetto talora vacuolare dovuto alla dissoluzione della componente carbonatica; sulle superfici fresche o comunque poco alterate presentano un colore grigiastro con caratteristiche superfici lucide dovute alla presenza di abbondanti fillosilicati (sericite, muscovite, clorite) (Cretacico Inf.?), con associati livelli marmorei (**ccs**) e con intercalazioni ed elementi isolati di metabasiti riequilibrata in facies scisti verdi (prasiniti a porfiroblasti di albite, prasiniti listate ed assai rare anfiboliti e cloritoscisti) (**ccsb**).

Il passaggio con i termini appartenenti al complesso di Chiomonte-Venaus, seppure nell'area in studio risulta in massima parte mascherato dalla presenza di depositi quaternari, è in altri settori del versante netto, in quanto definito dalla presenza di un'importante faglia che attraversa tutto il versante fino a giungere almeno al Colle delle Finestre.

La scistosità principale risulta orientata lungo la direzione della faglia (circa nord-sud), con immersione media di circa 40° verso ovest.

#### Unità Incertae Sedis

##### Unità tettonica di Cantalupo (CA)

Risulta costituita in prevalenza da marmi, marmi dolomitici e metadolomie debolmente foliate di colore da bianco-giallastro a grigio-rosato, con sporadici livelli di colore grigio-scuro, con debole impronta metamorfica, a luoghi micacei, già oggetto di coltivazione come pietra da calce nella cava di Cantalupo; localmente presentano livelli di colore biancastro e livelli di colore viola-vinaccia con noduli di colore verde scuro (**xmd**). Si ha la presenza di abbondanti breccie carbonatiche tettoniche, gouge e fasce cataclastiche (**bre**) associate a piani di faglia subverticali impostati lungo direzioni circa nno-sse.

Localmente è possibile distinguere la presenza di livelli decametrici di quarziti di colore bianco-verdastro, di aspetto prevalentemente tabulare (**xqz**), con immersione dei piani di scistosità prevalentemente verso Ovest ed inclinazione media di circa 45°.

### **Copertura Pliocenico-Quaternaria**

Nell'alveo del rio Merdarello, in corrispondenza del settore prossimo all'area di fondovalle si ha la presenza di *depositi fluviali* ( $uid_f$ ) (Pleistocene superiore-attuale). Prevale in genere una litofacies essenzialmente grossolana costituita in massima parte da ciottoli e blocchi, mentre nelle aste di fondovalle si ha la presenza prevalente di ghiaie e ghiaie ciottolose sabbioso-ghiaiose mal stratificate a struttura in genere clast supported con circa 20% in media di matrice, passanti localmente a sabbie ghiaiose con pseudostratificazione planare.

Sono inoltre riconoscibili a luoghi depositi legati al glacialismo pleistocenico. Tali depositi, che possono essere cartografati come till indifferenziati ( $dev_l$ ), risultano costituiti prevalentemente da diamicton a matrice limoso-sabbiosa con clasti da subangolosi ad arrotondati, poco o nulla alterati. I litotipi prevalenti sono rappresentati da metabasiti, micascisti e dolomie. Nel settore nord-occidentale dell'area in esame è possibile riconoscere dei till di allogamento ( $dev_m$ ) caratterizzati da clasti arrotondati, levigati e talvolta straiati, immersi in abbondante matrice limosa. Costituiscono in genere superfici terrazzate.

Localmente i terreni di copertura sono dati da prodotti eluvio-colluviali e detritico colluviali derivanti dalla degradazione superficiale di formazioni particolarmente alterabili. Presentano una struttura *matrix supported*, a prevalente matrice argilloso-limosa, nella quale sono immersi clasti spigolosi. Gli spessori sono estremamente variabili, di ordine da decimetrico a metrico. Possono essere cartografati solo i depositi aventi maggiori estensioni, in quanto altrimenti, a causa degli spessori estremamente variabili, la loro interpolazione interpretativa può avere riflessi troppo soggettivi.

### **ASSETTO GEOMORFOLOGICO\***

Il sito in esame si colloca nell'estremo settore occidentale della bassa Valle di Susa, subito a valle del "gradino di Gravera" e della confluenza con la Valle Cenischia, in destra orografica, in corrispondenza della parte inferiore del versante.

In particolare, l'area di intervento si attesta nella porzione inferiore di un versante esposto verso Nord e nella prospiciente piccola valle allungata secondo

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria

una direzione media circa Est-Ovest, sub-parallela alla direttrice della valle principale in cui scorre la Dora Riparia e sospesa rispetto a questa di circa un centinaio di metri circa.

L'attuale assetto geomorfologico dell'area in esame risulta fortemente connesso con la storia evolutiva quaternaria, in particolare con la ripetuta espansione delle glaciazioni, in particolare è il risultato del progressivo approfondimento erosionale operato dai ghiacciai nel Pleistocene.

L'esistenza di una ristretta valle allungata e sospesa rispetto al fondovalle principale è imputabile al fatto che durante la fase più recente di avanzata dell'ultima glaciazione il ghiacciaio che scendeva dalla Val Cenischia rappresentava il ramo principale del ghiacciaio regionale, mentre quello che scendeva dalla media ed alta Valle di Susa rappresentava un ramo tributario, sospeso rispetto a questo.

La piccola valle in oggetto rappresenta in un certo senso una valle sospesa la cui genesi non risulta dunque connessa con il ghiaccio principale proveniente appunto dalla Val Cenischia, ma con quello tributario proveniente da Ovest, caratterizzato da una minore forza di approfondimento erosionale.

Nella ricostruzione della genesi della morfologia dell'area in oggetto giocano inoltre un ruolo di non secondaria importanza i processi di neotettonica. Su basi morfostratigrafiche è infatti possibile ricostruire due componenti di mobilità recente. La prima è rappresentata dalla forte azione differenziale di sollevamento, da Est verso Ovest, testimoniata dalla progressiva maggiore inclinazione delle unità di modellamento, che si rileva nel profilo longitudinale del bacino. Si tratta di un carattere tipico di molte valli alpine che presentano un decorso trasversale rispetto agli assi strutturali.

La seconda è rappresentata da un altrettanto consistente componente differenziale di sollevamento che si può osservare in direzione trasversale rispetto all'asse vallivo, nel caso particolare, localizzata proprio nel settore in oggetto. Le marcate contropendenze riscontrabili nella porzione inferiore del versante destro della valle principale, una delle quali costituisce la piccola valle in cui si colloca l'area in oggetto, sono il risultato della progressiva e veloce migrazione verso Nord, Nord-Est dell'approfondimento erosionale del ghiacciaio principale nel corso dell'ultima glaciazione (cfr. Righi, 1980). Di contro, il versante sinistro, presenta una accentuata ripidità dovuta all'intensificarsi dei fenomeni erosivi al piede di



questo. Questi elementi morfoevolutivi testimoniano nel loro insieme l'esistenza, in questo settore vallivo, di un sollevamento differenziale, da NNE a SSO.

Nel dettaglio, l'assetto morfologico generale appena descritto risulta, a luoghi, modificato da precedenti attività antropiche, sviluppatesi a partire dal secolo scorso ed in parte tuttora in atto. La presenza di una cava, di tratti di versante rimodellati con riporti di materiale di sterro derivante dall'attività estrattiva o porzioni di fondovalle, comprese all'interno della stessa area di intervento, parzialmente riempite il materiale derivante dalla costruzione delle limitrofe gallerie ferroviarie, sono il risultato di tali attività antropiche.

## **AMBIENTE IDRICO\***

### **Assetto idrogeologico**

#### **Il deflusso idrico superficiale**

Per quanto riguarda l'analisi delle problematiche connesse con la dinamica delle acque superficiali, trattandosi di un'area di versante l'attenzione viene spostata verso i tributari del corso d'acqua di fondovalle. L'area in esame è infatti sospesa rispetto al fondovalle principale e pertanto risulta al riparo da processi legati alla dinamica della Dora Riparia.

L'elemento idrico superficiale più significativo risulta pertanto essere il rio Merdarello (già noto come Gelassa) che scorre ben incassato circa 500 m più ad Ovest del limite occidentale del sito di intervento. Fonti storiche segnalano una serie di danni, sporadici ma in genere piuttosto gravi, provocati dalla dinamica di tale corso d'acqua al centro abitato di Susa. Nel dettaglio si ha testimonianza storica di pesanti danni al Borgo dei Nobili di Susa nell'ottobre 1685 e di maggiore rilevanza nel maggio 1728, nel corso di una delle più pesanti alluvioni che colpirono la Valle di Susa di cui si abbiano precise notizie storiche.

Altri danni gravi sono segnalati sempre riguardo il centro abitato di Susa, nel 1885, mentre nell'ultimo secolo, i danni di una certa rilevanza si sono avuti in occasione degli eventi di dissesto del maggio del 1977.

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria

Per quanto concerne l'area di intervento questa risulta preservata dai processi di dissesto legati alla dinamica di questo corso d'acqua in quanto l'alveo, in corrispondenza del sito di intervento, risulta ben incassato rispetto alla sponda destra.

Le acque che possono raggiungere l'area in esame sono esclusivamente quelle direttamente legate ad eventi meteorici. L'area in esame può infatti essere interessata dalle acque precipitate direttamente su di essa e dalle acque derivanti dal ruscellamento diffuso lungo i versanti.

Trattandosi di un'area morfologicamente depressa, tali acque non possono da qui defluire nel reticolato idrografico di superficie, ma possono abbandonare l'area infiltrandosi con una discreta velocità nel sottosuolo.

Il terreno in esame presenta infatti una buona permeabilità primaria (per porosità), data dalla presenza di una coltre di materiali a granulometria grossolana, sia naturali che di riporto.

Tale coltre ricopre il substrato roccioso intensamente fratturato, dove la circolazione idrica viene facilitata, oltre che dalla presenza di un clivaggio piano parallelo alla scistosità piuttosto marcato, anche dall'esistenza di altri sistemi di fratturazione.

Sulla base di quanto riportato nella relazione geologica, facente parte della presente documentazione progettuale, è possibile inoltre imputare la buona circolazione idrica sotterranea alla presenza di una serie di zone di taglio (faglie), disposte grosso modo trasversalmente rispetto all'allungamento della piccola valle in oggetto, a cui sono associate brecce più o meno cementate e zone cataclastiche.

Allo stato attuale il bacino imbrifero che conferisce acque meteoriche all'interno del sito di intervento presenta una superficie di circa 0,7 km<sup>2</sup>, estendendosi su entrambi i versanti che contornano la piccola valle.

Tale bacino, che comprende anche tutta l'area di intervento, si estende a quote elevate del versante (a più di 1.000 m s.l.m.) nel settore sud-orientale del sito, a monte del centro abitato di Cantalupo.

La presenza di infrastrutture (linea ferroviaria Torino-Lione) e la realizzazione di rimodellamenti antropici (cava) condizionano in modo sostanziale il deflusso delle acque superficiali, in particolare del versante esposto a Nord, su cui insiste la più significativa superficie di possibile alimentazione dell'area in esame. In

particolare, interventi di regimazione idraulica autorizzati ai sensi della L.R. 69/78 all'interno dell'area estrattiva consentono di raccogliere le acque meteoriche provenienti dalle porzioni poste a quote più elevate del versante e di convogliarle o direttamente verso l'impluvio in cui scorre il rio Merdarello o in modo controllato verso l'area in esame.

Una significativa alimentazione del sito di intervento, anch'essa esclusivamente legata ad eventi meteorici, è individuata lungo il confine sud-orientale dove si ha la presenza di una modesta incisione in cui confluiscono acque del versante.

### **Il deflusso idrico sotterraneo**

Siccome nel suo insieme il sito in esame presenta una configurazione a fossa, le acque che vengono convogliate in esso non possono venire immesse nel reticolato idrografico del fondo valle.

Si osserva che tali acque si infiltrano nel terreno con una certa regolarità. Tale infiltrazione è favorita dalla presenza di depositi di copertura sia naturali che di riporto per interventi antropici, caratterizzati nell'insieme da materiali piuttosto grossolani, rappresentati da elementi detritici, eterometrici, a struttura in genere *clast-supported*, con matrice essenzialmente sabbiosa e ghiaiosa e frazione fine in genere ridotta (silt). Questi depositi di copertura, che presentano spessori estremamente variabili e sono caratterizzati da una buona permeabilità di tipo primario (per porosità), ricoprono il substrato roccioso anch'esso caratterizzato da una buona permeabilità per fessurazione. Il deflusso sotterraneo all'interno dell'ammasso roccioso è sostanzialmente favorito dalla presenza di un clivaggio pervasivo impostato lungo la direzione della scistosità principale, nonché dalla presenza di significativi sistemi di fratturazione caratterizzati da discontinuità con significativo grado di apertura. La presenza di una serie di zone di taglio fragile, con faglie disposte trasversalmente all'allungamento della valle a cui sono associate zone con brecce e fasce cataclastiche, favoriscono ulteriormente la circolazione dell'acqua in profondità con moto essenzialmente di tipo verticale.

A quote più elevate del versante si possono osservare locali e temporanee emergenze sorgentizie ricche di carbonato di calcio con associate placche di travertino in formazione. La presenza di tali sorgenti temporanee è per lo più legata alla presenza di piani di faglia.

### **La dinamica valanghiva**

Occorre segnalare che l'area in esame non risulta soggetta alla dinamica valanghiva. A tal proposito si fa osservare come il versante di altezza significativa posto a Sud del sito di intervento, sia in massima parte vegetato e risulti, a quote diverse, interrotto da superfici di origine antropica subpianeggianti piuttosto estese (piazze di cava, piste di servizio, rilevato sede della linea ferroviaria, ecc.).

### **Fenomeni gravitativi**

Nell'area oggetto di intervento, così come nelle aree di possibile influenza non si ha la presenza di condizioni di dissesto in atto o potenziali legate a fenomeni gravitativi superficiali o profondi.

Per osservare depositi gravitativi di un certo significato occorre risalire dal centro abitato di Meana verso il Colle delle Finestre. Qui è possibile individuare un grosso accumulo di frana eterogeneo. Questo, come altri accumuli, risulta localizzato a quote elevate del versante a cavallo dello spartiacque tra la Valle Susa e la Val Chisone, in corrispondenza del contatto tra le Unità Liguri-Piemontesi ed il Basamento Pretriassico

Si tratta di accumuli gravitativi di genesi recente, il più delle volte tuttora incrementabili, in genere molto diversificati per le caratteristiche interne e per il meccanismo genetico. In linea di massima sono ricchi di matrice fine limoso-sabbiosa, non addensata, e scheletro costituito, in proporzioni variabili, da piccoli ciottoli a grossi blocchi. Derivano dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato, questo fa sì che la loro corretta interpretazione risulti non sempre facile, a testimonianza di una genesi legata essenzialmente a rielaborazioni dei depositi glaciali, rispetto alla messa in posto dei quali risultano pertanto posteriori (fase di ritiro glaciale). La morfologia articolata suggerisce la natura complessa della messa in posto e lo stretto legame, almeno per gli accumuli a quote elevate del versante, con fenomeni di deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) che, come accennato in precedenza, non sembrano in grado di interessare direttamente o anche solo indirettamente, la porzione inferiore del versante, verso il fondo valle, in cui ha sede il sito in oggetto.

## SUOLO E SOTTOSUOLO\*

### Pedologia

La Pedologia è un ramo delle scienze la cui importanza è stata troppo spesso ignorata o sottovalutata in Italia. Occorre infatti ricordare che il suolo è il materiale presente sulla superficie terrestre che sostiene, sia dal punto di vista fisico che edafico, la copertura vegetale dalla quale dipende la vita degli animali e quindi anche dell'Uomo. Inoltre, dato che il suolo si forma nel tempo per azione del clima e degli organismi viventi sul substrato geologico, nell'ambito di un determinato paesaggio avremo suoli diversi a secondo delle variazioni dei fattori di formazione connesse alla fisiografia dei siti in esame.

Per questi motivi risulta scientificamente non appropriata la prassi comune di servirsi di generiche carte tematiche a scala molto piccola (nate in realtà per la pianificazione a livello regionale) per l'inquadramento pedologico di una precisa porzione di territorio. Nel caso in esame si è quindi provveduto all'osservazione diretta di un alcune sezioni naturali o di origine antropica (scarpate) situate lungo la strada che attraversa l'impluvio.

In posizione di versante, dove esiste una copertura vegetale, i suoli indagati sono tutti sottili o addirittura molto sottili (profondità inferiore a 25 cm) e possono essere descritti dalla sequenza genetica A-Cr-R o A-R dove la roccia è sub-affiorante. Infatti è presente un epipedon mollico di colore scuro (A) con classe granulometrica moderatamente grossolana, sovrastante un substrato ricco di scheletro (Cr) oppure direttamente la roccia più o meno alterata (R). Secondo la classificazione della Soil Taxonomy (US Departmente of Agriculture, 1998) questi suoli sono classificabili come Lithic Rendolls; dove la vegetazione è più scarsa l'orizzonte superficiale è povero di sostanza organica e presenta un colore più chiaro: si dovrà pertanto parlare di Lithic Ustorthents.

Nell'impluvio principale i suoli presentano una profondità maggiore grazie agli apporti di materiale minerale proveniente dalle aree sovrastanti; l'intensa attività antropica accompagnata dalla movimentazione di ingenti quantità di materiale terroso ha portato tuttavia, al rimaneggiamento del suolo originario e quindi all'impossibilità di riconoscere gli orizzonti diagnostici (presumibilmente orizzonti

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria

di alterazione “cambici”) all’interno del profilo. Si dovrà pertanto parlare di Typic Ustarents (ovvero suoli fortemente alterati dall’attività antropica) con classe granulometrica che varia dalla coarse loamy alla fine loamy.

Esistono forti limitazioni d’uso dovute a più cause: all’erosione idrica elevata a causa delle pendenze accentuate, all’elevata pietrosità e alla limitata profondità del suolo da cui ne consegue una bassa capacità di ritenzione idrica e ad una limitata fertilità dovuta al tipo di substrato. Tenendo presente anche i fattori climatici, questo tipo di suoli rientra nella VI classe di capacità d’uso e pertanto le attitudini agricole si restringono alle colture foraggere, prative e pascolive; per quanto riguarda l’attitudine forestale, boschi di latifoglie anche esigenti, sia governati a ceduo che a fustaia, possono garantire produttività soddisfacenti solo nelle esposizioni migliori e dove gli orizzonti minerali risultano essere più profondi (soprattutto nell’impluvio principale).

#### CLIMATOLOGIA\*

Per quanto riguarda i dati climatici si fa riferimento alla stazione pluviometrica di Venas (TO), che risulta essere la più vicina e rappresentativa del sito in esame (posizionata a ca. 600 m s.l.m.); per quanto riguarda le temperature si fa riferimento alla stazione termometrica di Torino, in quanto non sono presenti stazioni di questo tipo nella Val di Susa, con correzione dei dati in funzione della differenza di quota (TAB.1).

La zona di Cantalupo è caratterizzata da un clima “Mesaxerico” (temperato) secondo la classificazione di Bagnouls e Gaussen, caratterizzato dall’assenza di mesi aridi e da temperature medie mensili del mese più freddo comprese tra zero e dieci gradi centigradi.

Il regime pluviometrico è di tipo Prealpino con un minimo principale in inverno, un massimo principale in primavera e secondario in autunno. Gli afflussi meteorici minimi si registrano nel mese di luglio e sono pari a 31 mm a fronte di una media annuale di 798 mm e di un massimo mensile di 94 mm relativo al mese di Maggio.

Secondo la classificazione Bioclimatologica l’area in esame ricade nel distretto “Mesalpico asciutto”.

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria

La temperatura media annua è di 10,5 °C, con temperature medie mensili che raggiungono un valore massimo nel mese di luglio (20,5 °C) e minimo nel mese di gennaio (1,3 °C).

TAB.1 Anno medio del periodo 1921-1986 (Annali Idrologici del Servizio Idrografico)

MESE	TEMP. (°C)	PREC. (mm)
Gen.	1,3	49
Feb.	2,1	57
Mar.	5,8	75
Apr.	9,4	92
Mag.	13,4	94
Giu.	17,6	67
Lug.	20,5	31
Ago.	19,6	51
Set.	16,6	57
Ott.	11,4	89
Nov.	5,8	74
Dic.	2,8	52
<b>ANNO</b>	<b>10,5</b>	<b>798</b>

La raccolta e l'analisi dei dati termo-pluviometrici trovano applicazione nello studio del bilancio idrico dei suoli e quindi nella stima della quantità di acqua effettivamente disponibile per le colture agrarie e la vegetazione naturale durante l'anno. Per mezzo di alcune espressioni matematiche, è possibile definire quantitativamente e temporalmente i periodi di stress idrico per le piante e quindi il Regime di Umidità del suolo. I due fattori fondamentali per tale calcolo sono l'Evapotraspirazione potenziale (ETP), ovvero la quantità d'acqua che traspira per unità di area da un terreno completamente ricoperto da vegetazione erbacea, e l'Acqua facilmente utilizzabile (AFU), ovvero la quantità d'acqua trattenuta nei pori del suolo utilizzabile dalla pianta .

Il primo valore si ottiene dalla formula di Thornthwaite (vedi tab. 1):

$$ETP = 16 Li (10t/l)a$$

dove:

ETP viene espressa in "mm/mese"

Li = coefficiente di latitudine del mese

t = temperatura media mensile

l = indice termico annuale

il secondo viene invece stimato con la seguente espressione consigliata dall'Ufficio Pedologico della Regione Emilia Romagna:

$$AFU = (P \times A \times U) / 10$$

dove:

l'AFU è espressa in "mm"

P = profondità dell'orizzonte in cm

A = umidità disponibile massima per 10 cm

U = utilizzazione effettiva da parte delle radici

Utilizzando i dati riportati nella descrizione del profilo di riferimento nel paragrafo dedicato alla Pedologia si è pervenuti ad un AFU pari a 80 mm.

Sulla base di quanto esposto il regime di umidità attribuibile è di tipo Ustico ovvero un regime caratterizzato da un periodo di siccità, anche solo parziale, della sezione di controllo superiore a 90 giorni cumulativi. Tuttavia la presenza nell'area di versanti acclivi con rocce più o meno affioranti o con suoli con elevato contenuto di scheletro, non permette di escludere completamente la possibilità di trovare un regime di umidità Xerico (ovvero con sezione di controllo secca per più di 45 giorni consecutivi nei 4 mesi che seguono il solstizio d'estate) a causa della forte riduzione del contenuto di acqua facilmente utilizzabile da parte delle piante in questo tipo di suoli (è il caso degli entisuoli, illustrati nel capitolo dedicato alla pedologia).

#### VEGETAZIONE\*

Nei pressi di Cantalupo le aree boscate continue sono poco diffuse e sono costituite principalmente da popolamenti a struttura irregolare di latifoglie miste o da popolamenti radi di conifere; queste formazioni tendono a concentrarsi sui versanti che scendono nell'impluvio principale, mentre alle quote inferiori, nei pressi dello stretto fondovalle che sarà interessato dall'intervento in progetto, la vegetazione naturale è pressoché assente. La forte pressione antropica esercitata sotto forma di attività colturali ed industriali impedisce attualmente lo sviluppo di cenosi vegetali stabili su superfici estese.

---

\* A cura di Geoidea di Torino - studio tecnico di geoingegneria



Esemplari sparsi di specie forestali (*Betula pendula*, *Tilia Platyphillos*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus pubescens*, ecc.) compaiono nelle zone di basso versante in piccole aree relativamente indisturbate, dove l'accumulo localizzato di suolo ha permesso l'insediamento di piante di alto fusto

Lungo le scarpate stradali, verso il centro di Cantalupo, i popolamenti forestali sono più densi, ma sono per lo più costituiti da esemplari dal portamento arbustivo appartenenti a specie che colonizzano i versanti aridi e ciottolosi quali il biancospino (*Crataegus monogyna*), il salicone (*Salix caprea*), i pioppi (*Populus tremula*, *Populus nigra*), il nocciolo (*Corylus avellana*) e la ginestra (*Cytisus sessilifolius*).

Verso Meana, sul ripido versante con esposizione Nord, è invece presente una pineta di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) a copertura discontinua; si tratta del tipico bosco pioniere su suolo superficiale soggetto ad erosione, il quale può evolvere lentamente verso la Faggeta alle quote più elevate e verso il Querceto mesoxerofilo inferiormente, ma solo in situazioni ambientali meno estreme ovvero dove la pendenza si fa meno accentuata.

Dai rilievi vegetazionali effettuati nell'intorno del sito di intervento e dalla bibliografia esistente si è giunti quindi all'individuazione di una tipologia forestale di riferimento: Querceto mesoxerofilo di roverella ad *Acer opulifolium* ("Le tipologie forestali nell'ambito della pianificazione forestale in piemonte", IPLA, 1994) presente attualmente nella variante tipica solo in alcune zone di limitata estensione, per altro non limitrofe all'area oggetto di studio. Questa tipologia non serve tanto allo scopo di descrivere la situazione attuale, ma rappresenta piuttosto il tipo di cenosi vegetale a cui devono mirare tutti gli interventi di recupero previsti per il sito in esame.

Nell'ambito fitosociologico a questa formazione forestale corrisponde l'ordine dei Quercetalia pubescentis con elementi mesofili dell'ordine Fagetalia e classe Querco-Fagetea

La vegetazione potenziale della zona, come sottolineato dalla Carta Forestale del Piemonte (IPLA, 1981), ricade nell'area del Climax della Roverella e della Rovere con varia potenzialità per il Pino silvestre.

Il sito è inserito all'interno dei confini del SIC Arnodera-Colle Montabone le cui caratteristiche generali sono date da un ambiente xerotermico prossimo al fondovalle della Valle di Susa, con vegetazione prevalente a boscaglia o praterie xeriche. Gli elementi di carattere specifico di tipo vegetale sono una vasta boscaglia a *Colutea arborescens* e la presenza di diversi esemplari di *Quercus ilex*, segnalati nel sito già dagli inizi del novecento. Tale componente vegetazionale tuttavia non è presente nella zona d'intervento, già classificata dalla scheda stessa del sito natura 2000 come cava di calcare e segnalata come elemento di rischio per la conservazione.

#### FAUNA

Da un punto di vista faunistico, gli elementi distintivi e d'interesse del SIC sono legati alla presenza lepidotteri rari in Piemonte, tra cui una notevole popolazione di *Isolana iolas*.

Inoltre vi sono specie inserite nell'elenco della direttiva 92/43/CEE, quali tra i rettili *Lacerta (viridis) bilineata* (ramarro) e il *Hierophis viridiflavus*, mentre tra gli invertebrati si annoverano il lepidottero *Callimorpha quadripunctata* e il coleottero *Lucanus cervus*.

La *Isolana iolas* è un lepidottero legato ad ambienti forestali e xerici.

La presenza, inoltre, a monte del sito, del parco naturale Orsiera- Rocciavré collegato a questo da vaste aree boscate fa sì che si possa riscontrare la presenza o la frequentazione di mammiferi minori e maggiori e uccelli che vivono alle quote altimetriche inferiori, nei boschi di latifoglie miste.

In particolare tra i mammiferi, l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), il Topo selvatico, il topo collo giallo (*Apodemus flavicollis*), il topo quercino, lo scoiattolo, il ghio (*Myoxus glis*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes foina*), il tasso (*Meles meles*), tra gli uccelli, la cinciarella, la cinciallegra, la cincia bigia, la ghiandaia, il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il picchio muratore (*Sitta europea*), lo scricciolo, il lui piccolo, il merlo, l'allocco (*Strix aluco*), l'astore e lo sparviere (*Accipiter nisus*).

Si citano ancora la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il cinghiale (*Sus scrofa*), due specie molto plastiche che si ritrovano in un'estrema varietà di ambienti, e per finire il

lupo che è riapparso recentemente nell'alta Val Chisone e Val Susa dopo aver lentamente risalito la dorsale Appenninica e le Alpi Marittime.

Nel Parco naturale Orsiera- Rocciavré sono presenti sei specie di ungulati selvatici: stambecco (*Capra ibex*), camoscio (*Rupicapra rupicapra*), capriolo (*Capreolus capreolus*), cervo (*Cervus elaphus*), muflone (*Ovis ammon*) e cinghiale (*Sus scrofa*). Fra tutte queste specie, solo cervo e capriolo si riscontrano facilmente nell'area del SIC. Infatti queste due specie che prediligono ambienti costituiti da spazi aperti alternati a bosco, in inverno cercano il cibo nei versanti scoscesi esposti a Sud Sud-Ovest e se la neve è molto alta scendono nei boschi di fondovalle dove gli spostamenti risultano meno faticosi.

#### **IL PAESAGGIO**

A integrazione della componente paesaggio del sito di stoccaggio "Cantalupo - Pian Barale" si faccia riferimento alla relazione paesaggistica **6145.2-R-78A**.

#### **Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito alle problematiche ambientali legati alla viabilità**

*La problematiche ambientali riguarderebbero l'accesso che da Susa Est prevede il passaggio nell'abitato di Meana. Sarebbe opportuno studiare forme di viabilità alternativa o sondare la fattibilità di utilizzare la ferrovia - omissis - . Nel caso questi siti fossero la soluzione scelta occorrerà studiare attentamente l'impatto come rumore e produzione di polveri sui recettori abitati di Meana, in base al numero e frequenza dei transiti previsti di mezzi pesanti.*

#### **Le integrazioni al paragrafo 5.4. relative alla descrizione degli effetti della fase di cantiere**

Il sito in oggetto risulta facilmente raggiungibile dall'uscita autostradale di Susa, percorrendo prima la S.S. del Monginevro n.24 ed evitando pertanto il centro abitato del capoluogo vallivo per immettersi successivamente, dopo poco meno di circa 2,5 km, sulla Strada provinciale per il Frais.

Percorso poco più di 1,0 km di questa arteria, si giunge alla località Colfacero nel territorio comunale di Gravera, dove, sulla sinistra diparte la strada interna che attraversa tutto il settore posto a quota inferiore del sito di intervento. L'accesso

alla porzione mediana e sommitale dell'area è invece garantito da una pista di servizio realizzata nel recente passato dalla stessa società esercente che diparte dalla strada per il Frais, poco prima dell'attraversamento di questa sul Rio Gelassa, circa 350 m più a monte della precedente intersezione.

Lo sviluppo della rete viaria locale, già utilizzata nelle attività di cantiere connesse all'esercizio della cava e del deposito materiali di varia natura ed origine, consente di potere accedere a tutti i settori del sito di intervento senza necessità di realizzare nuovi accessi o una nuova rete viaria.

Per quanto riguarda la viabilità esterna al cantiere, come accennato in precedenza, particolare importanza riveste la possibilità di utilizzare la rete viaria ordinaria principale, di primaria importanza, con percorsi che già sono in grado di supportare l'intenso traffico veicolare che può essere indotto dal passaggio di mezzi operativi, riducendo in tal modo sostanzialmente l'incidenza di quello che sarà il traffico veicolare indotto dal trasporto del materiale al sito di conferimento.

Oltre a consentire di evitare il centro dell'abitato di Susa, viene escluso il transito dei mezzi anche in vie che potrebbero non essere in grado di supportare i carichi o in zone a destinazione residenziale o turistico alberghiera (località Pian Barale).

In merito all'analisi degli impatti come rumore e produzione di polveri sui recettori abitati di Meana, in base al numero e frequenza dei transiti previsti di mezzi pesanti, il monitoraggio ante-operam e in corso d'opera è demandato al Piano di monitoraggio ambientale.

**Le integrazioni al paragrafo 5.6. relative alla valutazione degli impatti secondo i criteri individuati nel SIA esaminato**

Alla luce delle integrazioni sopra riportate e dall'analisi effettuata nel SIA, i gradi di valutazione dei criteri individuati nell'area dell'imbocco del tunnel sono riassunti nel modo seguente:

Stato attuale		
qualità dell'ambiente allo stato attuale	--	Il sito in esame è una cava di calcare, oggi abbandonata, e un sito di stoccaggio di materiale di risulta

<b>critério</b>	<b>Grado</b>	<b>Spiegazione</b>
situazione urbanistica	++	Il sito rientra all'interno di un SIC, tuttavia è definito come elemento di rischio alla conservazione del SIC stesso ed è indicato dalla pianificazione territoriale come sito da bonificare
accessibilità	-	Il percorso complessivo supera i 50 km e si deve utilizzare la rete viaria locale
disturbo alla popolazione	-	Il transito degli automezzi avviene attraverso dei centri abitati, mentre il sito è sufficientemente distante da essi
effetti sul territorio	++	Il deposito dello smarino porterà come conseguenza diretta il recupero ambientale di tutto il sito
facilità di recupero	++	Una accurata rimodellazione del deposito e un'attenta rinaturalizzazione sono alla base del recupero

L'impatto ambientale del sito Cantalupo-Pian Barale può essere classificato come basso, in quanto a fronte di un impatto alto in fase di cantiere nei confronti della popolazione locale, a fine lavori si avrà un completo e definitivo recupero dell'area che consentirà di ottenere un impatto complessivo positivo sul contesto circostante e sul SIC stesso.

#### Le integrazioni al paragrafo 5.7. relative alle misure di mitigazione

A integrazione delle misure di mitigazione relative al sito di stoccaggio "Cantalupo-Pian Barale" si faccia riferimento all'approfondimento progettuale 6145.2-R-81A e agli elaborati 6145.2-P-388A, 6145.2-P-389A, 6145.2-P-390A, 6145.2-P-391A.

## INTEGRAZIONI ALLA PARTE III B- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE SITI DI STOCCAGGIO DELLO SMARINO CAPITOLO 7 - VALUTAZIONE CONCLUSIVA DEI SITI DI STOCCAGGIO

A seguito delle integrazioni richieste dalla Regione Piemonte, si procede ad una più esaustiva valutazione degli impatti ambientali relativi ai siti di stoccaggio attraverso una matrice di valutazione degli impatti in base alla quale viene predisposto un confronto delle alternative proposte.

Nel SIA è stato esaminato come alternativa “deposito dello smarino” anche il sito presso l’imbocco del tunnel già interessato dal deposito in fase di costruzione del traforo negli anni ’80 e posizionato sul versante orografico destro del torrente Rochemolles. Tale alternativa è stata valutata dalla Regione Piemonte nel modo seguente *“si ritiene corretta l’ipotesi progettuale di non azzerare l’efficace ricolonizzazione di pini avvenuto sul sito di deponia del tunnel del Fréjus, anche in virtù del suo inserimento morfologico nell’ambiente che verrebbe alterato con l’apporto di nuove volumetrie”*. Per tale motivo si considera che tale alternativa possa essere scartata per l’impatto ambientale che il suo utilizzo comporterebbe e pertanto non viene considerata nella presente integrazione.

### Le integrazioni al capitolo 7 relative alla valutazione degli impatti sull’ambiente per le due alternative “La Maddalena” e “Cantalupo-Pian Barale”

Al fine di analizzare gli effetti sulle componenti dell’ambiente, ove significativi, diretti e indotti, reversibili e irreversibili, a breve e medio termine, nelle aree di intervento sia in fase di cantiere che a regime, si è costruita una matrice di valutazione degli impatti per le due alternative esaminate di seguito riportate.

**Scheda di valutazione degli impatti sull'ambiente - sito La Maddalena  
Comune di Chiomonte**

**in fase di realizzazione**

AMBITO DI IMPATTO	TIPOLOGIA DI IMPATTO			DURATA IMPATTO		MITIGABILITA		
	POSITIVO	ININFLUENTE	NEGATIVO	TEMPORANEO	PERMANENTE	TOTALE	PARZIALE	NON MITIGABILE
ARIA			X	X			X	
ACQUA			X	X			X	
SUOLO			X	X				X
VEGETAZIONE			X		X			X
FAUNA			X	X				X
PAESAGGIO			X	X				X
RUMORE			X	X			X	
ATTIVITA UMANE			X	X			X	
SALUTE PUBBLICA		X						

Scheda di valutazione degli impatti sull'ambiente - sito La Maddalena  
Comune di Chiomonte

a regime

AMBITO DI IMPATTO	TIPOLOGIA DI IMPATTO			DURATA IMPATTO		MITIGABILITA		
	POSITIVO	ININFLUENTE	NEGATIVO	TEMPORANEO	PERMANENTE	TOTALE	PARZIALE	NON MITIGABILE
ARIA		X						
ACQUA	X				X			
SUOLO	X				X			
VEGETAZIONE	X				X			
FAUNA		X						
PAESAGGIO			X		X		X	
RUMORE		X						
ATTIVITA UMANE		X						
SALUTE PUBBLICA		X						



Scheda di valutazione degli impatti sull'ambiente - sito Cantalupo- Pian Barale  
Comuni di Meana di Susa e Gravere

in fase di realizzazione

AMBITO DI IMPATTO	TIPOLOGIA DI IMPATTO			DURATA IMPATTO		MITIGABILITA		
	POSITIVO	ININFLUENTE	NEGATIVO	TEMPORANEO	PERMANENTE	TOTALE	PARZIALE	NON MITIGABILE
ARIA			X	X			X	
ACQUA			X	X			X	
SUOLO			X	X				X
VEGETAZIONE			X		X			X
FAUNA			X	X				X
PAESAGGIO			X	X			X	
RUMORE			X	X			X	
ATTIVITA UMANE			X	X			X	
SALUTE PUBBLICA			X	X			X	

Scheda di valutazione degli impatti sull'ambiente - sito Cantalupo- Pian Barale  
Comuni di Meana di Susa e Gravere

a regime

AMBITO DI IMPATTO	TIPOLOGIA DI IMPATTO			DURATA IMPATTO		MITIGABILITA		
	POSITIVO	ININFLUENTE	NEGATIVO	TEMPORANEO	PERMANENTE	TOTALE	PARZIALE	NON MITIGABILE
ARIA		X						
ACQUA	X				X			
SUOLO	X				X			
VEGETAZIONE	X				X			
FAUNA	X				X			
PAESAGGIO	X				X			
RUMORE		X						
ATTIVITA UMANE		X						
SALUTE PUBBLICA		X						

**Le integrazioni al capitolo 7 relative al confronto tra le due alternative “La Maddalena” e “Cantalupo-Pian Barale”**

A seguito dell’analisi delle componenti ambientali dei siti e delle integrazioni contenute nel presente documento si procede al confronto tra le due alternative relative ai siti di deposito dello smarino della galleria di sicurezza del tunnel del Fréjus.

Di seguito si riporta la matrice di confronto delle due alternative che interessano la Valle di Susa.

<b>Stato attuale</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
qualità dell’ambiente	+	--

<b>criterio</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
situazione urbanistica	+	++
accessibilità	+	-
disturbo alla popolazione	+	-
effetti sul territorio	-	++
facilità di recupero	+	++
<b>Giudizio d’impatto</b>	<b>medio</b>	<b>basso</b>

## INTEGRAZIONI ALLA PARTE III- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - CAPITOLO 9 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Le osservazioni dell'ARPA - Settore Ambiente in merito al piano di monitoraggio ambientale

*Si ritiene idoneo descrivere il piano di monitoraggio e le sue strategie anche nella relazione del SIA.*

### Linee guida per le attività di monitoraggio<sup>∇</sup>

#### Premessa

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA 6154.2-R-66A) analizza, definisce e presenta le principali attività di controllo, periodiche o continuative, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione del progetto inerente la costruzione della galleria di sicurezza del Traforo del Fréjus nel comune di Bardonecchia.

#### Finalità del PMA

Le principali finalità del PMA sono quelle contenute nelle linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (L.21.12.2001, n°443) seconda revisione del 30 settembre 2004 e si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- verificare la conformità delle previsioni di impatto individuate dal SIA nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera in oggetto;
- valutare l'evolversi della situazione ambientale correlando gli stati di ante-operam, corso d'opera e post-operam;
- garantire durante la fase di realizzazione del progetto il controllo della situazione ambientale al fine di rilevare eventuali situazioni non previste o particolari criticità ambientali predisponendo nel qual caso le necessarie opere compensative o mitigative;

---

<sup>∇</sup> A cura di Ecobioqual di Torino

- verificare la realizzazione e l'efficacia delle opere di mitigazione proposte nel SIA e inserite nel progetto definitivo;
- fornire agli organi di controllo gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare durante la fase di costruzione e di esercizio gli opportuni controlli sul corretto adempimento dei contenuti e delle prescrizioni e raccomandazioni presenti nei provvedimenti autorizzativi.

### **Modalità di attuazione del piano di monitoraggio**

La scelta delle componenti da monitorare è basata principalmente sulla sensibilità e vulnerabilità delle azioni del progetto e sulla loro eventuale sovrapposizione.

Tra gli indicatori che sono analizzati alcuni sono riconducibili al sistema chimico fisico di rilevazione mentre altri al sistema biologico ovvero della bioindicazione.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio questa avverrà nelle tre differenti fasi ovvero:

- monitoraggio ante operam;
- monitoraggio in corso d'opera;
- monitoraggio post operam.

Nella prima fase di ante operam saranno identificate le caratteristiche dell'ambiente naturale e antropico del territorio esistenti nei mesi precedenti l'avvio dei lavori e registrate ed analizzate le tendenze di sviluppo del territorio in assenza dell'opera in raccordo con le reti di monitoraggio ambientali eventualmente esistenti nell'area.

Tale punto di verifica rappresenta la situazione delle aree d'indagine rispetto alla quale s'intende modulare il monitoraggio ed interpretare i risultati alla luce della sostenibilità dell'intervento valutata in sede di giudizio di compatibilità ambientale. L'ante operam rappresenta quindi un momento importante nel quale è possibile determinare i criteri di valutazione (ad esempio soglie e limiti di allarme dedotte dalla normativa nazionale o internazionale) dei possibili impatti che si possono generare durante la realizzazione dell'opera o nelle fasi successive.

Durante la realizzazione dell'opera, fase di corso d'opera, il monitoraggio ha la specifica finalità di valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali presi a riferimento ovvero confrontare le tendenze già registrate ed analizzate nella fase di ante operam ed evidenziare gli impatti diretti od indiretti riconducibili alla

realizzazione dell'opera stessa. Qualora in questa fase fossero evidenziate delle significative alterazioni della qualità ambientale, anche e soprattutto al di sotto dei limiti o delle soglie di legge, rispetto allo stato di ante operam, sarà possibile attuare tutte le misure di mitigazione previste o meno all'interno dello studio di compatibilità ambientale fino ad adeguare le lavorazioni del cantiere con il fine di consentire il controllo delle situazioni di criticità specifiche. Qualora dovessero emergere in questa fase dei nuovi elementi ambientali (parametri e indicatori) non considerati nello studio di impatto ambientale o non monitorati nella fase di ante operam ma in grado di meglio specificare i problemi o le criticità ambientali riconducibili alla realizzazione dell'opera, si potrà richiedere l'approfondimento all'interno del PMA nei tempi e nei modi consoni alla risoluzione di ciascuna emergenza o criticità rilevata.

Per quanto riguarda poi la fase di post operam di monitoraggio, ovvero i parametri ambientali rilevati durante la fase d'esercizio ordinario della galleria di sicurezza del Fréjus, questa sarà rivolta a garantire la completa restituzione al territorio delle aree interessate dal progetto nei modi e nei termini espressi nel parere di compatibilità ambientale del progetto. In questa fase avverrà quindi il confronto tra lo stato di ante operam, le previsioni d'impatto e lo stato finale post collaudo ovvero della sostenibilità territoriale del progetto al lordo delle mitigazioni e delle compensazioni attuate.

Questa ultima fase richiede, dove possibile, il raccordo tra il MA attuato in seguito alla realizzazione dell'opera e le reti di monitoraggio ambientali che interessano l'area vasta nella quale ricade l'opera.

Per quanto riguarda invece la modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio queste sono state definite in prima istanza utilizzando tutti gli elementi che scaturiscono dall'analisi della normativa vigente, nazionale ed internazionale, e successivamente dall'analisi della letteratura di settore (linee guida e metodologie di ricerca consolidate e validate). Sulla base delle indicazioni precedenti, per ciascun parametro monitorato, sono richiamati gli obiettivi da raggiungere e da mantenere oltre che le soglie di attenzione e di allarme.

La scelta delle stazioni di monitoraggio individuati dal PMA è stata condotta sulla base dell'individuazione delle aree sensibili ovvero sulla sensibilità e vulnerabilità

del territorio in correlazione con le azioni progettuali e con la loro successione temporale.

Ciascuna stazione di monitoraggio è stata identificata e caratterizzata sulla base delle coordinate geografiche, della sua altezza, della distanza dalla fonte di possibile interferenza, dello stato del luogo e della sua sensibilità agli impatti; le risultanze di questa analisi sono riportate in una apposita scheda monografica corredata da iconografie.

### **Ambiti di monitoraggio**

#### **Atmosfera**

Le attività di monitoraggio da eseguirsi per la componente Atmosfera sono:

- monitorare in modo sistematico la Qualità dell'Aria e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere, ivi compresa la movimentazione dei mezzo d'opera;
- monitorare in modo sistematico la qualità dell'aria e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse alla dispersione di polveri dovuta alle attività di scavo (es. ventilazione predisposta all'interno del cunicolo) e di trasporto dello smarino nei siti di stoccaggio (area di stoccaggio);
- monitorare in modo sistematico la Qualità dell'Aria nell'area di scarica e di cantiere ed eventuale verifica dell'impatto delle polveri sulla vegetazione presente nella zona.

parametri da analizzare e frequenze di monitoraggio

Parametri da monitorare	Fase	Frequenza dei rilievi e durata delle misure
PTS, PM10, PM2,5 in corrispondenza dei recettori sensibili nei confronti delle attività di cantiere e del traffico indotto	Ante operam Corso d'opera	Mensili per 3 gg Quindicinali per 24 h
O3 CO, NOx, SO2, PTS e PM10 PM2,5, BTEX in corrispondenza di recettori sensibili nei confronti delle attività di cantiere e del traffico indotto	Ante operam e corso d'opera	Mensili per 3 gg Quindicinali per 24 h

Parametri meteorologici, rilevati contestualmente alle campagne per la misura degli inquinanti atmosferici	Ante operam Corso d'opera	Mensili per 3 gg Quindicinali per 24 h
--	------------------------------	---

Indicatori di Qualità Polveri aerodisperse (PO): Particelle totali (PTS) Particelle inalabili (PM10) e respirabili (PM2.5) Metalli (Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, CrVI, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, Ta, Zn). Inquinanti da Traffico Veicolare (QA) primari e secondari: Ossidi di Azoto (NO, NO2) Monossido di carbonio (CO) Biossido di zolfo (SO2) Ozono (O3) Polveri aerodisperse (PTS, PM10) Benzene Aree territoriali e stazioni di monitoraggio
---

### Ambiente idrico

#### Acque superficiali

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali nella fase Ante-Operam di realizzazione della galleria di sicurezza si inserisce nel quadro della verifica dello stato di fatto ambientale precedente alla possibile generazione degli impatti sul regime idrologico connessi con l'avanzamento della perforazione e con il controllo delle condizioni ambientali nel corpo idrico recettore delle acque provenienti dal cantiere.

Una seconda finalità specifica del monitoraggio dei corpi idrici superficiali consiste nell'acquisizione di elementi oggettivi in grado di discriminare gli impatti potenziali connessi con la realizzazione dell'opera da quelli generati da altri fattori di pressione, correlabili a cause differenti.

#### Acque sotterranee

La componente ambientale delle acque sotterranee rappresenta un elemento potenzialmente nodale nella valutazione di impatto ambientale nella realizzazione dell'opera, in quanto le attività di monitoraggio sono finalizzate anche alla verifica del potenziale drenaggio dei circuiti di ricarica più profondi delle sorgenti captate per uso idropotabile e, più in generale, delle influenze indotte sull'assetto idrogeologico nel contesto vallivo adiacente.



Vengono pertanto descritte le modalità di identificazione e selezione dei punti di controllo, delineando quindi i parametri di rilevamento, le modalità e le frequenze di acquisizione dei medesimi, con specifico riferimento alla fase Ante Operam.

Vengono inoltre precisati i criteri generali utilizzati nella definizione della rete di monitoraggio dei deflussi idrici sotterranei del sistema idrogeologico potenzialmente interferente.

Indicatori di Qualità Ambiente idrico superficiale (Asp): Parametri idrologici e fisico-chimici in situ (L/Q, Tacqua, Taria, pH, Cond., Ossigeno disciolto) Analisi fisico-chimiche di laboratorio (colore, odore, Torbidità, Durezza, Ossidabilità, TOC, Azoto nitrico e ammoniacale, inorganici, Metalli, Idrocarburi, Tensioattivi, Composti organo-clorurati e Aromatici); Analisi Tossicologica (Test acuto con Daphnia magna a Vibrio fischeri) Indice Biotico Esteso (IBE) Ambiente idrico sotterraneo (Ast) e Sorgenti Idropotabili (Asi): Parametri idrologici e fisico-chimici in situ (L/Q, T, pH, Cond.) Analisi fisico-chimiche di laboratorio (colore, odore, Torbidità, Durezza, Ossidabilità, TOC, Azoto nitrico, ammoniacale e nitroso, inorganici, Metalli, Idrocarburi, Composti organo-clorurati e Aromatici) Analisi batteriologica
---

### Suolo o sottosuolo

Il monitoraggio in corso d'opera delle aree di cantiere fisso sarà effettuato mediante un sopralluogo nel corso del quale le aree saranno attentamente esaminate per quanto riguarda la congruità dei lavori eseguiti rispetto alle esigenze di conservazione dei suoli sia all'interno che all'esterno delle aree stesse, in riferimento sia alla fase di esercizio che di futuro ripristino.

I controlli all'interno dei cantieri fissi saranno rivolti in particolar modo ai seguenti aspetti:

stato di regimazione delle acque superficiali (controllo delle canalette perimetrali in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento);

rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe per effetto di compattazioni o sversamento accidentale di sostanze potenzialmente tossiche; modalità di accantonamento e conservazione degli orizzonti superficiali dei suoli interessati dalle opere;

Per quanto riguarda l'inquinamento del suolo, non sono state previste analisi di laboratorio in corso d'opera, demandando alla fase di post opera la realizzazione di analisi specifiche.

Per quanto riguarda lo stato della regimazione delle acque superficiali, sono stati distinti due aspetti. Il primo riguarda la deviazione delle acque a monte dell'area, necessario per diminuire soprattutto i rischi di inquinamento delle acque e dei suoli. Il secondo aspetto concerne la regimazione delle acque all'interno dell'area di intervento, indispensabile per convogliare le acque agli impianti di depurazione in vista della loro reimmissione nel reticolo idrografico.

Indicatori di Qualità Classificazione USDA Soil Taxonomy Parametri fisico-chimici su campioni disturbati Granulometria, pH, CSC, Ca, Mg, K, Na, C organico, Carbonati, P, N Erosione per variazioni dello stato di regimazioni di acque superficiali Fenomeni di degradazione per compattazioni o sversamenti di sostanze potenzialmente tossiche Aree territoriali e stazioni di monitoraggio
---

### Vegetazione

Gli scopi delle azioni di studio e monitoraggio sulla componente in esame sono riassumibili tra i seguenti:

- caratterizzazione dettagliata dello stato della vegetazione negli ambiti interessati dalle opere, in modo da poter qualificare puntualmente le condizioni ante operam, anche al fine di definire delle priorità tra le azioni di tutela e di avvalorare la necessità della realizzazione dei diversi interventi di recupero e mitigazione (opere a verde) nei siti proposti;
- verifica delle modalità di esecuzione dei lavori, in modo da acquisire quegli elementi conoscitivi necessari per valutare gli impatti che effettivamente assumono la maggior rilevanza in corso d'opera e, in prospettiva, nella fase post operam, nonché per rilevare gli stati di alterazione che possano richiedere la

necessità di accorgimenti in fase di cantiere e/o di ulteriori interventi successivi di recupero e mitigazione;

- verifica dell'adeguatezza e dell'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione effettuati, con particolare attenzione a quegli ambiti ritenuti più importanti ai fini della tutela delle formazioni vegetali interessate dalle opere, al fine di acquisire elementi sull'evoluzione delle componenti ecosistemiche interferite.

In definitiva la finalità primaria del monitoraggio, avendo preliminarmente approfondito la conoscenza sullo stato locale della componente in oggetto, è soprattutto quella di evidenziare le alterazioni che specialmente la realizzazione dell'opera può comportare sulla componente stessa, al fine di minimizzare le alterazioni stesse e, nello stesso tempo, di mitigarle con efficacia.

### Fauna

Per quanto concerne la fauna terrestre, ed in particolare i Vertebrati terrestri (Uccelli e Mammiferi) la realizzazione dell'opera in oggetto comporta elementi di potenziale impatto/disturbo, sintetizzabili, in rapporto alle due diverse localizzazioni degli interventi, in:

Area di cantiere e relativi collegamenti: propagazione di polvere, impatto acustico ed "effetto margine" sulle aree circostanti determinato dalle opere, dagli insediamenti e dalla presenza di mezzi e personale.

Sito di stoccaggio: sottrazione di habitat, impatto acustico ed "effetto margine" sulle aree circostanti determinato dalle opere, dagli insediamenti e dalla presenza di mezzi e personale.

Per quanto riguarda gli ambienti acquatici, in virtù degli effetti ambientali che si prevedono su tale comparto, verrà valutato lo stato di salute dell'ecosistema fluviale mediante l'analisi qualitativa della comunità macrobentonica.

Popolamento faunistico di invertebrati e vertebrati Caratterizzazione della comunità ornitica sedentaria Teriofauna Invertebrati acquatici (IA)
--

### Ecosistemi

Il SIA ha evidenziato come l'area interessata dalle opere o potenzialmente interferita riguarda un territorio a media alta naturalità interrotto da una limitata presenza di aree urbanizzate che interrompono l'area naturale nella quale non

sono segnalati corridoi ecologici funzionali primari e/o secondari. Nelle aree non sono segnate emergenze naturalistiche di particolare rilievo; per questo motivo non sono previste in questo PMA indagini specifiche rispetto alla valutazione dell'aspetto funzionale del territorio.

#### Rumore e vibrazioni

Le attività di monitoraggio da eseguirsi per la componente rumore e vibrazioni sono:

- monitorare in modo sistematico la qualità del clima acustico e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere, ivi compresa la movimentazione dei mezzi d'opera;
- monitorare in modo sistematico la qualità del clima acustico e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse allo scavo e di trasporto dello smarino nei siti di stoccaggio (area di stoccaggio temporanee o definitive).

Per quanto concerne la possibile alterazione del clima vibrazionale connessa con l'opera in esame questa ipotesi alla luce del progetto appare remota e per questo motivo non sarà oggetto di monitoraggio sistematico ma potrà essere attivato qualora dovessero insorgere dei problemi.

Parametri da monitorare	Fase	Frequenza dei rilievi e durata delle misure
Rumore Cantiere	Ante operam Corso d'opera	Trimestrale per 3 gg Trimestrale per 3 gg
Rumore Traffico	Ante operam e corso d'opera	Mensili per 7 gg Trimestrale per 7 gg

Indicatori di Qualità Rumore da attività di cantiere (RC): Rumore da Traffico Veicolare (RT) diretto e indotto: Vibrazioni (VB)
--

#### Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Il progetto e la conseguente valutazione all'interno del SIA non ha evidenziato la possibilità di influenza dell'opera sul livello di immissione nell'area di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti.

Per quanto riguarda possibilità che durante le operazioni di scavo si abbiano delle condizioni che portino alla dispersione in ambiente di radioattività si prevede di

Verificare e monitorare le eventuali dispersioni di radioattività naturale legate alle attività di scavo del cunicolo qualora s'incontrassero rocce uranifere.

E' ipotizzabile che tali dispersioni possano avvenire solo attraverso:

- Dispersione nell'atmosfera, nell'ambiente circostante al cantiere, di pulviscoli radioattivi originati direttamente dalle operazioni di scavo attraverso i sistemi di ventilazione e dai materiali estratti ed accumulati in cantiere in stoccaggio provvisorio;
- Dispersioni nelle acque sotterranee, sorgenti idropotabili ed acque superficiali di gas Radon;
- Dispersioni nelle acque di scarico del cantiere e nei fanghi di sedimentazione di gas Radon e altri contaminanti radioattivi.

Indicatori di Qualità Rateo dose/esposizione di radiazioni gamma in aria (EXP): Livello di esposizione e identificazione dei radioisotopi presenti Radioattività delle particelle aerodisperse (PTS-Rad) Caratterizzazione radiometrica dello smarino nell'area di deposito temporaneo (S-Rad) Spettrometria gamma con rivelatore HPGe Caratterizzazione radiometrica dell'ambiente idrico e acque di scarico (A-Rad) Radio, Uranio, Radon disciolti
---

#### Paesaggio e Stato Fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità

Per quanto concerne la componente paesaggio nella fase di MA si approfondiranno le tematiche relative alle caratterizzazione delle unità di paesaggio dell'area interessata dall'opera.

Il monitoraggio sarà effettuato utilizzando dei punti panoramici, dai quali con cadenza semestrale verranno evidenziate le principali dinamiche in atto ed i cambiamenti rispetto alla stato iniziale.

Sulla base dell'analisi critica dei caratteri principali del tessuto territoriale si potranno meglio orientare le opere di mitigazione di ripristino ed inserimento ambientale.

#### Rifiuti-Rocce terre di scavo

Sulla base del quadro delineato nel SIA si può ipotizzare, ragionevolmente, l'assenza di mineralizzazioni ad uranio lungo il tracciato della Galleria di Sicurezza e nelle altre aree interessate dagli interventi. Sarà opportuno

prevedere, comunque, durante l'intero svolgimento degli scavi un monitoraggio periodico della radioattività della roccia in galleria e sui materiali di smarino.

In merito all'amianto, l'esame sistematico dei carotaggi realizzati all'interno del Traforo Autostradale del Fréjus in occasione del Progetto Preliminare per la realizzazione della Galleria di Sicurezza, non ha mai riscontrato la presenza di costituenti riferibili al gruppo dei minerali dell'amianto, né di masse a composizione basica o ultrabasica ad essi geneticamente riferibili.

Comunque la procedura da tenersi in caso di intercettazione di rocce amiantifere viene attentamente analizzata nel PMA.

Indicatori di Qualità Fibre totali aerodisperse Fibre d'amianto aerodisperse
--

### **Programmazione delle attività**

Sulla base della durata dei lavori e della loro complessità è nel seguito presentata una programmazione temporale che analizza i carichi ambientali sulla base delle singole azioni. Sulla base di queste indicazioni è possibile modulare il monitoraggio al fine di non raccogliere dati non utili al MA.

Qualora si riscontrassero delle anomalie possono definite, in sintesi, gli accertamenti straordinari atti ad approfondire le diverse criticità con la finalità di verifica l'entità del problema determinandone la causa ed indicare le possibili soluzioni.

### **Atmosfera**

Sono prevedibili due campagne complete (tutti i punti di monitoraggio) nella fase di anteoperam.

Sono prevedibili campagne quindicinali (tutti i punti di monitoraggio) per le polveri e campagne complete stagionali per tutti i punti di monitoraggio per gli inquinati legati al traffico ed alla movimentazione di cantiere , nella fase di corso d'opera.

Non sono previsti monitoraggi nella fase postoperam.

### **Ambiente Idrico**

Sono prevedibili due campagne complete (tutti i punti di monitoraggio) nella fase di anteoperam.

Sono prevedibili campagne mensili (tutti i punti di monitoraggio) complete, nella fase di corso d'opera.

Non sono previsti monitoraggi nella fase postoperam.

Suolo o sottosuolo

E' prevedibile una campagna completa nella fase di anteoperam

Sono prevedibili campagne trimestrali per tutti i punti di monitoraggio nella fase di corso d'opera.

E' prevedibile una campagne completa nella fase postoperam.

Vegetazione, flora, fauna e ecosistemi

E' prevedibile una campagna completa nella fase di anteoperam

Sono prevedibili campagne trimestrali per tutte le aree di monitoraggio nella fase di corso d'opera.

E' prevedibile una campagna completa nella fase postoperam.

Rumore e vibrazioni

Sono prevedibili due campagne complete (tutti i punti di monitoraggio) nella fase di anteoperam.

Sono prevedibili campagne mensili (tutti i punti di monitoraggio) complete, nella fase di corso d'opera.

Non sono previsti monitoraggi nella fase postoperam.

Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

E' prevedibile una campagna completa nella fase di anteoperam

Sono prevedibili campagne trimestrali per tutti i punti di monitoraggio nella fase di corso d'opera.

E' prevedibile una campagne completa nella fase postoperam.

Rifiuti-Rocce terre di scavo

E' prevedibile una campagna completa nella fase di anteoperam

Sono prevedibili campagne trimestrali per tutti i punti di monitoraggio nella fase di corso d'opera.

E' prevedibile una campagne completa nella fase postoperam.