

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN  
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1  
CANTIERE OPERATIVO 04C / CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C  
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE  
ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER  
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION  
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927**

**AMBIENTE**

**PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabi par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	03/03/2020	Première diffusion / Prima emissione	L. MORRA (-)	L.BARBERIS (MUSINET Eng.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)
A	01/04/2020	Integrazione/Intégration	L. MORRA (-)	L.BARBERIS (MUSINET Eng.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)
B	07/04/2020	Emissione finale / Diffusion définitive	L. MORRA (-)	L.BARBERIS (MUSINET Eng.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET Eng.)
C	25/05/2020	Emissione finale / Diffusion définitive	L. MORRA (-)	L.BARBERIS (MUSINET ENG.)	C.GIOVANNETTI (MUSINET ENG.)

<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>N</b>	<b>V</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>A</b>	<b>0</b>
Cat.Lav. Cat.Trav.	Lotto/Lot	Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre			Tratto Tronçon	Parte Partie					

<b>E</b>	<b>R</b>	<b>H</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>C</b>
Fase Phase	Tipo documento Type de document		Oggetto Object		Numero documento Numéro de document			Indice Index	

<b>IL PROGETTISTA/LE DESIGNER</b>	
	Dott. Ing. Francesco D'AMBRA Albo di Torino N° 9784 V
	Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI Albo di Torino N° 2736

--

<b>SCALA / ÉCHELLE</b>
-

<b>L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR</b>

<b>IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE</b>

**SOMMAIRE / INDICE**

1. INTRODUZIONE .....	4
1.1 Documentazione di riferimento .....	4
1.2 Riferimenti normativi e approvativi .....	5
1.3 Struttura del documento.....	5
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI CANTIERE E DELL'ORGANIZZAZIONE DEI LAVORI.....	7
2.1 Inquadramento dell'area di cantiere .....	7
2.2 Descrizione delle opere in progetto .....	8
2.2.1. Opere d'arte principali .....	9
2.2.2. Opere di regimazione idraulica .....	22
2.2.3. Impianti di illuminazione .....	23
2.2.4. Security .....	26
2.2.5. Ponte Bailey e guado .....	28
2.3 Cantierizzazione .....	30
2.3.1. Contemporaneità con altri cantieri.....	30
2.3.2. Individuazione delle aree di cantiere .....	30
2.3.3. Aree di lavoro e aree logistiche.....	31
2.3.4. Gestione delle acque superficiali .....	33
2.3.5. Cronoprogramma dei lavori.....	33
3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE LAVORAZIONI.....	36
3.1 Analisi dettagliata delle lavorazioni di cantiere.....	36
3.2 Potenza sonora delle macchine impiegate .....	46
3.3 Turni di lavoro .....	50
3.4 Definizione degli impatti generati dalle singole lavorazioni di cantiere sulle componenti ambientali coinvolte.....	50
3.5 Mitigazioni previste .....	54
3.5.1 Atmosfera.....	54
3.5.2 Rumore.....	54
3.5.3 Ambiente idrico .....	55
3.5.4 Suolo e sottosuolo .....	56
3.6 Eventuali procedure specifiche per la gestione ambientale di singole lavorazioni in deroga o ad integrazione delle procedure di sistema del SGA del RTI.....	57
4. PIANO DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.....	58
4.1 Descrizione del modello concettuale di riferimento .....	58
4.1.1 Patrimonio di conoscenze acquisito durante lo scavo del Cunicolo Esplorativo	58
4.1.2 Contemporaneità con altri progetti .....	69
4.1.3 Caratteristiche delle lavorazioni necessarie per la realizzazione dello svincolo de La Maddalena in relazione alle componenti da monitorare.....	74
4.2 Criteri generali di definizione delle soglie di attivazione .....	77
4.3 Modalità di interfaccia con il Piano di Monitoraggio Ambientale modalità di attivazione degli assetti operativi di cantiere e comunicazione.....	78
4.4 Monitoraggio delle componenti.....	84
4.4.1 Atmosfera.....	84
4.4.2 Amianto aerodisperso .....	91
4.4.3 Rumore.....	96

4.4.4 Vibrazioni .....	103
4.4.5 Ambiente idrico superficiale.....	105
4.4.6 Ambiente idrico sotterraneo.....	111
5. PROCEDURE SPECIFICHE.....	121
6. GESTIONE DEI DATI E DELLA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA.....	121
7. RIUNIONI ED INCONTRI PERIODICI.....	122

#### **ALLEGATI DOCUMENTALI ALLA RELAZIONE:**

- Allegato 1 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia (TELT);
- Allegato 2 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia - Allegato A - codifica dei punti di monitoraggio del Piano di Gestione Ambientale (TELT);
- Allegato 3 - Portale Ambientale – Manuale utente (TELT);
- Allegato 4 - Specifiche tecniche per l’inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale (TELT);
- Allegato 5 - Istruzioni operative scheda anomalia (TELT);

#### **ALLEGATI PLANIMETRICI ALLA RELAZIONE:**

- Progetto esecutivo - Planimetria viabilità di cantiere (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_OC\_1402\_C);
- Progetto esecutivo - PSC – Allegato D – Tavola 03 – Cantierizzazione (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_0\_0\_E\_PU\_GN\_1500\_B);
- Progetto esecutivo - Planimetria idraulica smaltimento acque di piattaforma (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_ID\_1433\_C);

#### **ELABORATI CARTOGRAFICI DI RIFERIMENTO:**

- 1\_04C\_C16166\_NV02\_A\_0\_E\_PL\_AM\_0052\_A: Cronoprogramma attività di monitoraggio ambientale;
- 1\_04C\_C16166\_NV02\_A\_0\_E\_PL\_AM\_0053\_A: Planimetria postazioni di monitoraggio.

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il Piano di Gestione Ambientale relativo allo Svincolo de La Maddalena elaborato secondo le Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori – Lato Italia di TELT (rev. 0 del 5 febbraio 2020).

Atteso che il Piano di Gestione Ambientale è un documento che disciplina procedure, attività e organigrammi propri dell'impresa, nell'attuale fase di progettazione esecutiva l'obiettivo del presente documento è dare contezza della gestione ambientale del cantiere in relazione alle lavorazioni previste, ai monitoraggi interno cantiere e alle soglie individuate, sapendo che il piano dovrà essere completato con tutti gli elementi che saranno disponibili solo con l'impresa appaltatrice. Evidentemente ogni ottimizzazione e affinamento legato alle necessità operative dell'appaltatore, che avrà relazioni con le valutazioni e gli assunti espressi nel presente piano, determinerà l'aggiornamento del piano stesso.

### 1.1 Documentazione di riferimento

Costituiscono documentazione di riferimento per l'elaborazione del presente piano i seguenti elaborati:

- Progetto esecutivo dello Svincolo di Chiomonte in fase di cantiere (altrimenti chiamato svincolo de La Maddalena all'interno del documento) sottoposto positivamente alla Verifica di Attuazione ex art. 185 c. 6 e 7 del D. Lgs. 163/06 con DVA 369 del 21 novembre 2019;
- Verifica degli esiti ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena (TELT - MAD\_MS5\_GIA\_0001\_A\_AP\_NOT – anno 2017);
- Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena (TELT - MAD\_MS5\_GIA\_0003\_E\_AP\_NOT – anno 2019);

Si richiamano inoltre, soprattutto in relazione alle procedure cui i soggetti attuatori del piano si dovranno attenere, anche in relazione ad aspetti operativi quali il caricamento sul portale informativo di TELT, i seguenti documenti:

- Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia (TELT);
- Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia - Allegato A - codifica dei punti di monitoraggio del Piano di Gestione Ambientale (TELT);
- Portale Ambientale – Manuale utente (TELT);
- Specifiche tecniche per l'inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale (TELT);
- Istruzioni operative scheda anomalia (TELT);

Nel presente documento sono inoltre presenti stralci e informazioni relative al progetto della realizzazione delle nicchie del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena in quanto cantiere sovrapposto temporalmente ai lavori per la realizzazione dello svincolo.

## 1.2 Riferimenti normativi e approvativi

Si riporta nel seguito un elenco dei riferimenti normativi per il Sistema di Controllo Ambientale Integrato dei cantieri TELT e per gli aspetti approvativi dell'opera, fermo restando che si rimanda alla trattazione delle singole componenti per le norme di settore:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei contratti pubblici;
- Decreto Legislativo 163/2006;
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE E 2004/18/CE»;

Di seguito le delibere di approvazione della Nuova Linea Torino Lione:

- Delibera CIPE n. 57 del 3 agosto 2011, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 272 del 22 novembre 2011 (progetto preliminare);
- Delibera CIPE n. 23 del 23 marzo 2012, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 196 del 23 agosto 2012;
- Delibera CIPE n. 19 del 20 febbraio 2015, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 181 del 6 agosto 2015 (progetto definitivo);
- Delibere CIPE n. 30 del 21 marzo 2018 e 39 del 26 aprile 2018, pubblicate sulla G.U.R.I. n. 185 del 10 agosto 2018 (progetto di variante cantierizzazione);

Nello specifico, rispetto al progetto esecutivo dello Svincolo di Chiomonte, si richiamano i seguenti atti/pareri che costituiscono importante riferimento per la conduzione del cantiere, oltre che le prescrizioni contenute nelle Delibere CIPE 19/2015 e 30-39/2018:

- DVA 369 del 21 novembre 2019 di positiva chiusura della Verifica di Attuazione ex art. 185 c. 6 e 7 del D.Lgs 163/06 con DVA 369 del 21 novembre 2019;
- Parere 3151 del 18 ottobre 2019 della CTVIA – Parere ex art. 9 DM 150/07 su PUT ex DM 161/2012 - Svincolo di Chiomonte – Piano di utilizzo;
- Parere 3152 del 18 ottobre 2019 della CTVIA – Verifica di attuazione ex art. 185 c.6 e 7 del D.Lgs 163/06 – Svincolo di Chiomonte.

## 1.3 Struttura del documento

Il documento, strutturato secondo i contenuti richiesti da TELT nell'ambito delle Linee Guida Operative, è così articolato:

1. Inquadramento dell'area di cantiere e dell'organizzazione dei lavori;
2. Descrizione dettagliata delle attività (con analisi dei potenziali impatti sulle singole componenti);
3. Piano delle attività di monitoraggio;

4. Eventuali procedure specifiche;
5. Gestione dei dati e della documentazione prodotta.

Alla relazione sono allegati i seguenti documenti di riferimento di TELT che rappresentano un necessario riferimento per le attività di aggiornamento del presente piano e per le fasi operative:

- Allegato 1 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia (TELT);
- Allegato 2 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia - Allegato A - codifica dei punti di monitoraggio del Piano di Gestione Ambientale (TELT);
- Allegato 3 - Portale Ambientale – Manuale utente (TELT);
- Allegato 4 - Specifiche tecniche per l'inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale (TELT);
- Allegato 5 - Istruzioni operative scheda anomalia (TELT);

Per facilità di lettura e comprensione del progetto sono allegati i seguenti elaborati facenti parte del Progetto Esecutivo dello Svincolo di Chiomonte:

- Planimetria viabilità di cantiere (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_OC\_1402\_C);
- PSC – Allegato D – Tavola 03 – Cantierizzazione (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_0\_0\_E\_PU\_GN\_1500\_B);
- Planimetria idraulica smaltimento acque di piattaforma (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_ID\_1433\_C);

Infine, il Piano di Gestione Ambientale è corredato dai seguenti elaborati:

- 1\_04C\_C16166\_NV02\_A\_0\_E\_PL\_AM\_0052\_A: Cronoprogramma attività di monitoraggio ambientale (in cui sono rappresentate temporalmente le attività di monitoraggio in relazione al cronoprogramma di progetto e gli impatti potenziali rispetto a ciascuna lavorazione);
- 1\_04C\_C16166\_NV02\_A\_0\_E\_PL\_AM\_0053\_A: Planimetria postazioni di monitoraggio.

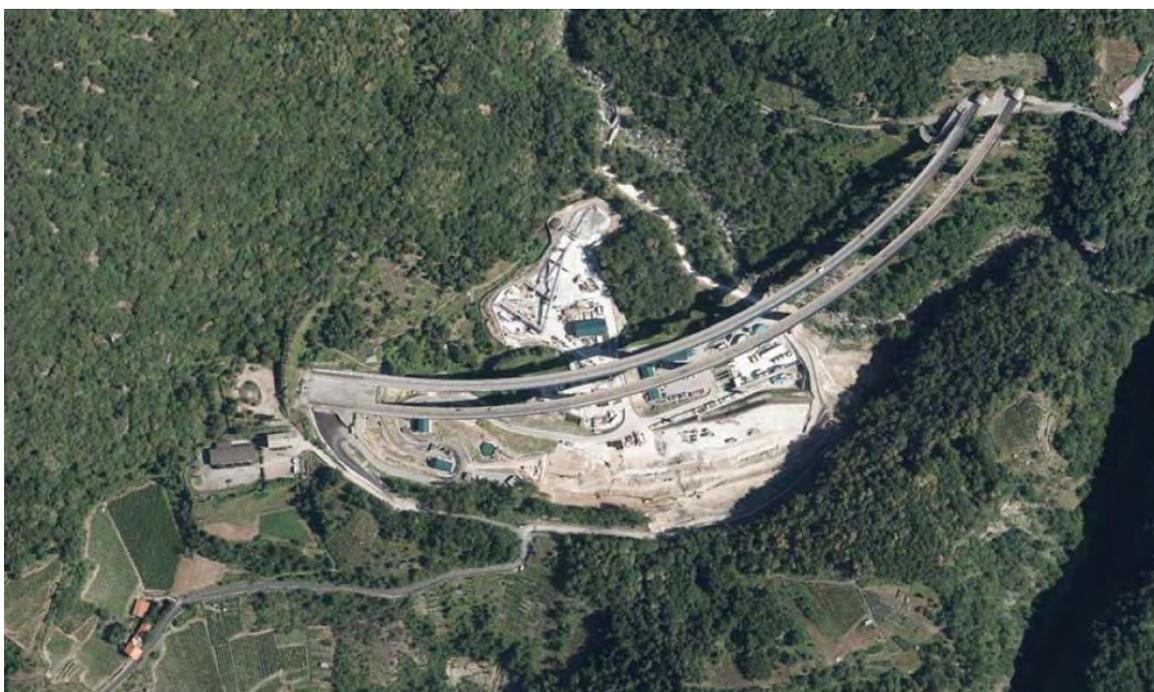
## 2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI CANTIERE E DELL'ORGANIZZAZIONE DEI LAVORI

### 2.1 Inquadramento dell'area di cantiere

L'opera è ubicata nell'area della Maddalena, nel comune di Chiomonte, allo sbocco del "Vallone Tiraculo-Rio Clarea", sul versante orografico destro del rio Clarea, prima del tratto in cui lo stesso si immette nella Dora in prossimità delle "Gorge di Susa".

L'area è già interessata dal tracciato della autostrada del Fréjus - A32, in concessione alla società SITAF S.p.A., e nello specifico dal viadotto Clarea, opera che con un doppio impalcato a trave continua (carreggiate separate) di circa 600/650 m, in curva e con pendenza longitudinale del 2,5% circa, attraversa la valle e unisce la galleria Giaglione (ad est) con la galleria Ramat (ad ovest). Le spalle del viadotto sono ricavate su versante e risultano in stretta continuità con gli imbocchi delle gallerie, con piazzali di imbocco di dimensioni limitate. Il viadotto Clarea è, dopo il viadotto Ramat, il più alto e importante dell'intero tronco autostradale. Le due spalle fisse SP1 e SP3 lato Bardonecchia sono separate dagli imbocchi della Galleria Ramat da un breve rilevato. Sul lato Torino, invece, le due spalle SP2 e SP4 e gli imbocchi della galleria Giaglione sono separate dalla struttura scatolare in cui si colloca la strada vicinale di raccordo tra la Maddalena e Giaglione.

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



*Figura 1 – Foto aerea dell'area del La Maddalena.*

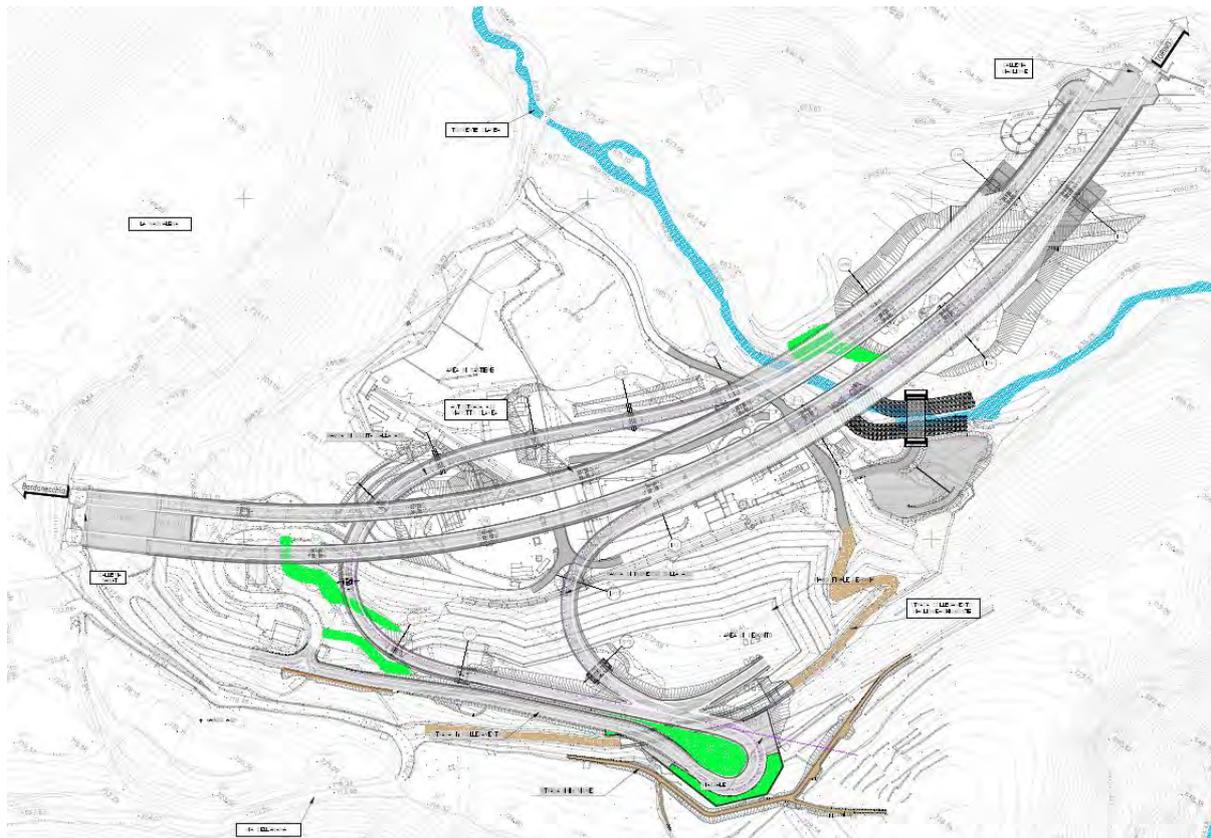
Lo svincolo in progetto sarà utilizzato, in via provvisoria, per l'ingresso e l'uscita dei mezzi di lavoro dal cantiere della NLT, fino alla chiusura del cantiere stesso e

successivamente per l'utilizzo da parte dei mezzi di manutenzione ed emergenza soccorso per l'accesso alla linea ferroviaria.

## 2.2 Descrizione delle opere in progetto

Lo svincolo di cantiere in progetto sarà realizzato totalmente in viadotto e occuperà parte dell'area depressa ove è stato realizzato il viadotto sul torrente Clarea dell'esistente autostrada A32 Torino-Bardonecchia.

La configurazione dello svincolo è rappresentata nello stralcio planimetrico che segue.



*Figura 2 – Stralcio planimetrico del progetto esecutivo.*

La rampa di uscita in progetto si distacca dal viadotto Clarea esistente lungo l'A32, e in particolare dall'impalcato del viadotto di salita (carreggiata Nord) per poi sottopassarlo con un'ampia curva fino a raggiungere la sommità di un cumulo di deposito permanente dei materiali di smarino del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena, realizzato a ridosso del promontorio delle Vigne, a Sud del viadotto esistente; qui la rampa di uscita si raccorda con la viabilità di collegamento al cantiere e ai centri abitati più vicini.

La futura rampa di ingresso dello svincolo in progetto, partendo dalla sommità del deposito di materiali di smarino, rientra sul viadotto Clarea di discesa (carreggiata Sud).

Il viadotto Clarea si inserisce tra due gallerie:

- ad Ovest (lato Torino) la Giaglione di lunghezza pari a circa 2500 m
- ad Est (lato Bardonecchia) la Ramat di lunghezza circa 1400 m.

Lo sviluppo del tratto all'aperto tra le due gallerie, all'interno del quale si inserisce il nuovo svincolo, è pari a 719 m in carreggiata Est (direzione Torino) e a 674 m in carreggiata Ovest (direzione Bardonecchia).

Lo Svincolo in progetto è una intersezione di tipo 2 (intersezione a livelli sfalsati) ai sensi del DM 19/04/2006 e collega l'Autostrada A32, classificata come Autostrada extraurbana (Tipo Aex), con la S.S. 24 Monginevro, assimilabile ad una strada extraurbana secondaria (Tipo C). Lo svincolo è costituito da due sole rampe:

- Rampa di immissione nella carreggiata in direzione Torino tra le pk 43+727 e 44+029;
- Rampa di diversione dalla carreggiata in direzione Bardonecchia tra le pk 43+783 e 43+981.

In conformità alla tab.9 del D.M. 19/04/2006, per le rampe monodirezionali sono previste corsie di larghezza non inferiore a 4,00 m e banchine laterali da 1,00 m in sinistra e 1,50 m in destra.

Tenuto conto delle prescrizioni al paragrafo 4.7.1 del medesimo D.M, ove si richiede che, lungo le rampe, rispetto alla velocità di progetto, sia verificata la sussistenza di visuali libere commisurate alla distanza di visibilità per l'arresto (ai sensi del D.M. 2001), il progetto delle nuove rampe prevede l'allargamento della banchina in destra o sinistra.

Per la rampa in ingresso, è stato previsto un allargamento della banchina in destra in corrispondenza della clotoide di transizione di massimo 1 m.

Per la rampa di uscita sono previsti due allargamenti: lungo la clotoide di continuità di 3,18 m in destra e lungo l'iperclotoide di flesso di 1,09 in sinistra.

Le rampe convergeranno in un piazzale da cui, attraverso una viabilità di collegamento a doppio senso di marcia con una sezione di larghezza 2,75 e banchina 0,25, ci si collegherà con la viabilità esistente.

A sud del piazzale, in fase di apprestamenti per la security, verrà realizzato un tratto di strada podereale di larghezza 2,00 m per ripristinare la viabilità esistente e garantire l'accesso ai terrazzamenti delle vigne.

Si espone di seguito l'analisi delle opere che realizzano l'intervento, rimandando agli elaborati di Progetto Esecutivo la disamina di ulteriori dettagli.

### ***2.2.1. Opere d'arte principali***

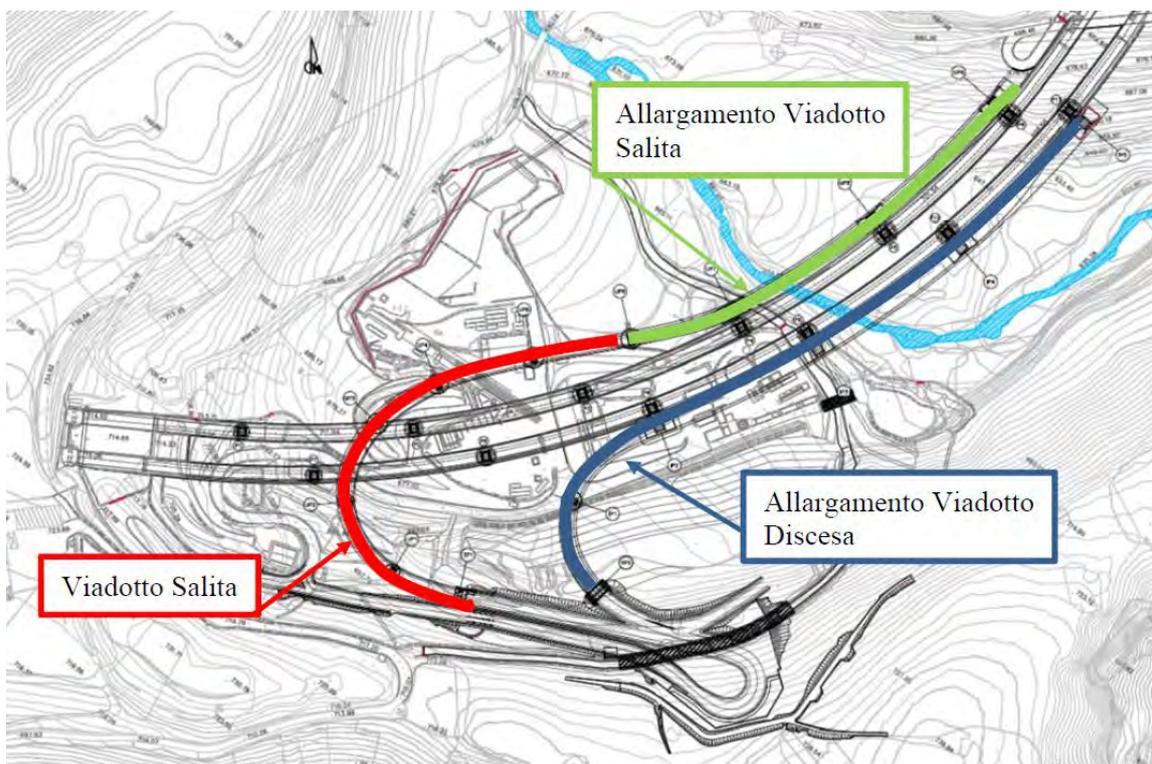
Le opere d'arte principali che compongono il nuovo svincolo sono costituite da:

- Una serie di nuovi viadotti a realizzare una nuova rampa di uscita e di ingresso rispetto al viadotto esistente Clarea.
- Una galleria artificiale utile a garantire il sovrappasso della strada vicinale.
- Opere di sostegno per la viabilità di collegamento al cantiere, realizzate nel tratto che dal piazzale di svincolo porta verso il cunicolo esplorativo, consistenti principalmente in Berlinese di micropali tirantata per il sostegno del versante a monte della strada, nella zona in prossimità della viabilità al cantiere esistente, e muro in terra verde rinforzata, per il sostegno del rilevato nel tratto di strada di collegamento al piazzale di nuova realizzazione.
- Impianti di raccolta acque di piattaforma costituito da bocchettoni posizionati in banchina, sul lato basso della falda della carreggiata, a ridosso del cordolo portabarriera e convogliate a terra per mezzo di un sistema di tubazioni di acciaio fissate sulle pile (pluviali).

- Impianto di illuminazione in corrispondenza della rampa in discesa dello svincolo (direzione Bardonecchia), rampa in salita dello svincolo (direzione Torino), e per il piazzale di manovra e per la strada di collegamento alla viabilità esistente comunale.

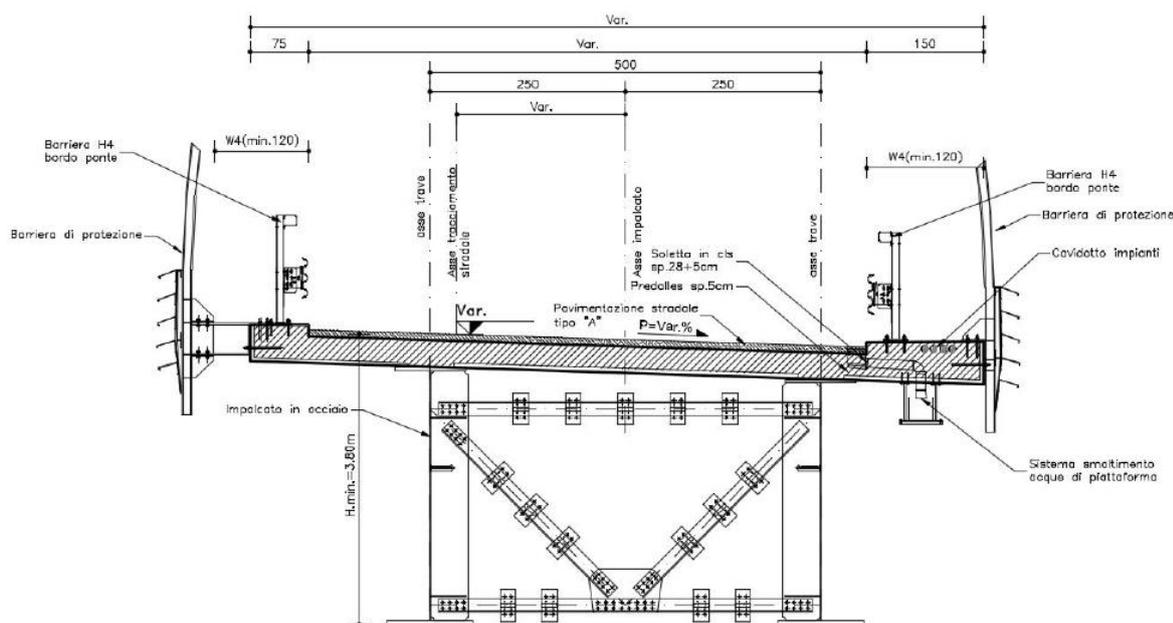
### 2.2.1.1 Viadotti

Le opere d'arte principali che comporranno il nuovo svincolo saranno costituite da una serie di nuovi viadotti che andranno a realizzare le rampe di uscita (Torino-Chiomonte) e di ingresso (Chiomonte-Torino) in adiacenza al viadotto esistente Clarea.



*Figura 3 – Configurazione del nuovo svincolo della Maddalena in progetto.*

Tutti i nuovi impalcati sono previsti in struttura mista acciaio-calcestruzzo, con travi in acciaio ad altezza costante e soletta in c.a., con schema statico di trave continua su più appoggi, nei tratti di impalcato isolato; nelle campate in affiancamento con il viadotto esistente Clarea si è optato per impalcati sempre in struttura mista, ma con impalcati ad altezza variabile.



**Figura 4 – Sezione trasversale tipo del viadotto in progetto.**

Dal punto di vista specificatamente funzionale, l'impalcato a cassone equivalente su un tracciato fortemente curvilineo, così come è quello delle rampe, permette di ottenere una maggiore rigidezza torsionale, rispetto alla soluzione di impalcato bi-trave.

La soletta sarà gettata in opera su lastre predalles appoggiate alle piattabande superiori. La pendenza trasversale dell'impalcato sarà modulata attraverso dei piatti di appoggio delle lastre, di altezza variabile lungo il tracciato.

La connessione strutturale fra i due impalcati, esistente in c.a.p. e nuovo a sezione mista acciaio-cla, avviene tramite tre sistemi:

- un sistema distribuito di cucitura in corrispondenza della soletta superiore in calcestruzzo, mediante la realizzazione di una sezione armata di collegamento fra lo sbalzo esistente ed il nuovo sbalzo, che consente la gestione le deformazioni relative indotte dall'inflessione dei due impalcati posti in affiancamento;
- un sistema di traversi metallici reticolari che connettono a tutta altezza i due impalcati affiancati, secondo una disposizione in punti concentrati: in asse agli appoggi e secondo due posizioni intermedie (mezzeria e un quarto della luce);
- un sistema discreto di puntoni metallici, disposti in posizione inferiore allo sbalzo dell'impalcato esistente, al fine di impedire l'attivazione di deformazioni in grado di aprire il nodo sbalzo-nervatura del cassone esistente: quest'ultimo di difficile possibilità di rinforzo. Questa soluzione risulta fra l'altro vantaggiosa perché consente di evitare ogni forma di rinforzo estensivo della soletta esistente, evitando quindi ogni forma di lavorazione "pesante" all'estradosso della soletta in presenza di traffico di esercizio del viadotto.

Il sistema di collegamento tra viadotto esistente in c.a.p. e nuovo viadotto a sezione mista acciaio-cla è illustrato nell'immagine che segue.

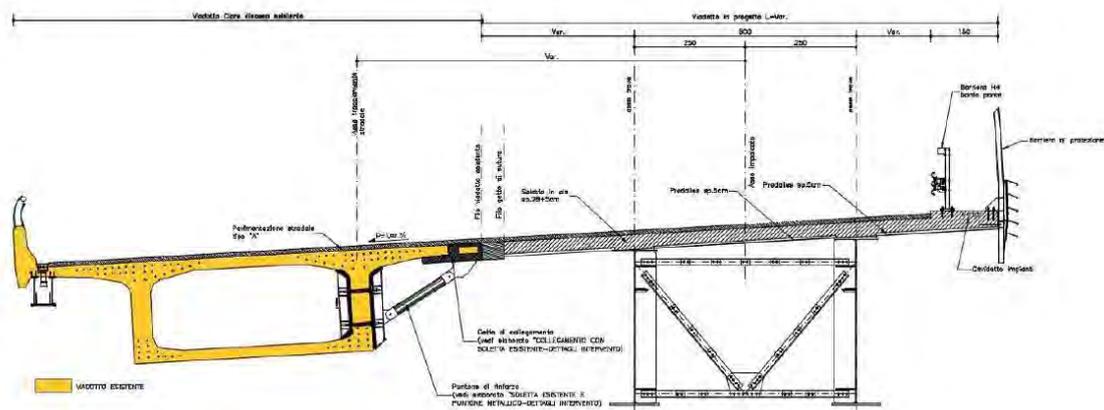


Figura 5 – Sistema di collegamento nuovo viadotto-esistente.

Le pile dei nuovi viadotti riprenderanno, nel prospetto trasversale, la forma delle strutture esistenti; risulteranno invece più snelle in direzione longitudinale. Le nuove pile saranno dotate di fondazioni profonde, con strutture a pozzo realizzate mediante paratie di pali accostati di lunghezza tale da attestarsi negli strati ubicati oltre la coltre alluvionale che ricopre tutta la valle del Clarea. La scelta limitata del diametro dei pali ( $\text{Ø}800$  mm) consente di attraversare strati anche in presenza di eventuali trovanti lapidei.

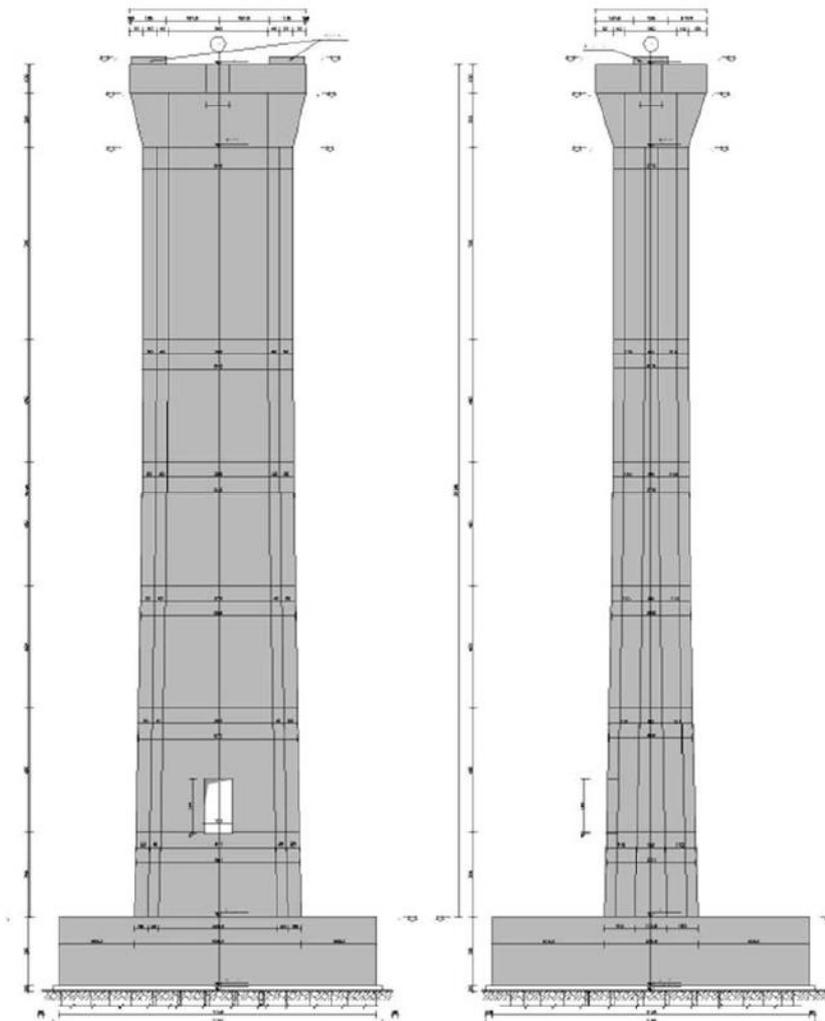


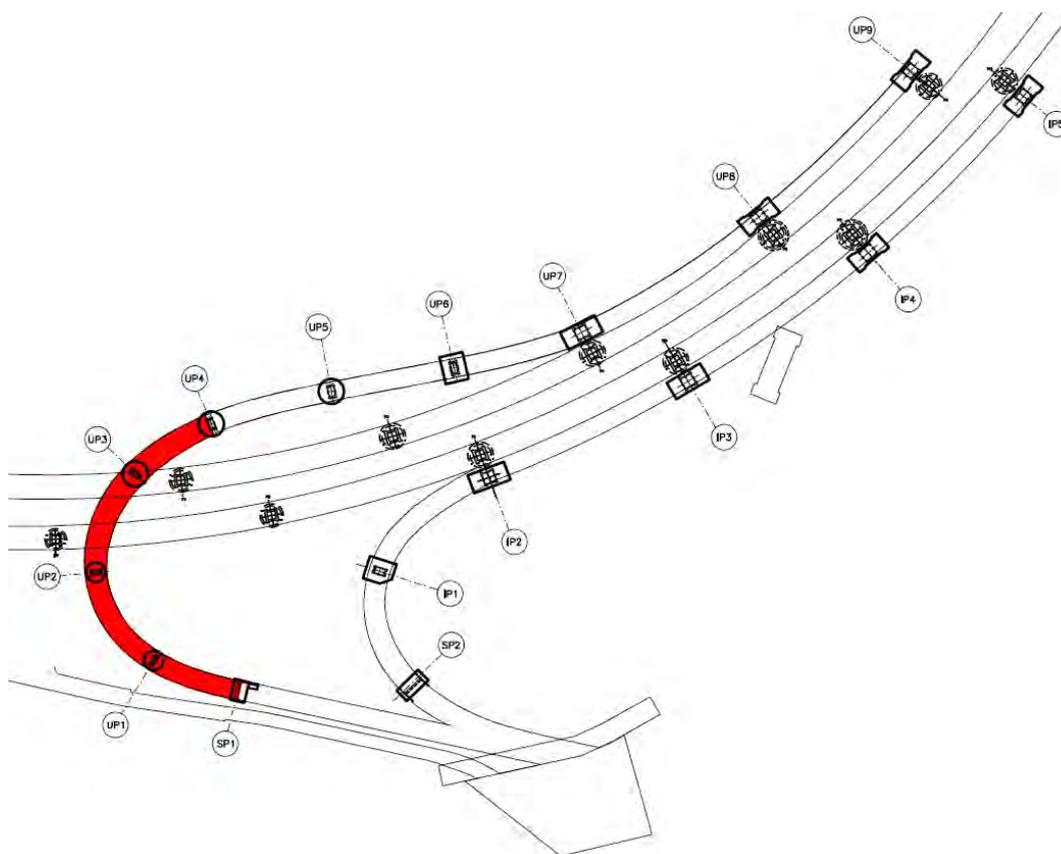
Figura 6 – Prospetto trasversale (a sinistra) e longitudinale (a destra) delle pile.

Le pile a sostegno dei tratti in affiancamento saranno caratterizzate da prospetti longitudinale e trasversale uguali a quelli delle esistenti, anche nella forcella di sommità.

Anche in questo caso, le fondazioni profonde saranno realizzate con strutture a pozzo ( $\varnothing 800$  mm) costituite da paratie di pali accostati; la geometria di queste sottofondazioni è stata sviluppata in modo da non interferire con l'ombrello di micropali delle pile esistenti (adiacenti e sulle quali ci si deve attestare, arrivando alle stesse profondità).

### IMPALCATO A – VIADOTTO RAMPA DI USCITA

Sono di seguito esplicitate le caratteristiche dell'impalcato A – **Viadotto rampa di uscita** costituente il complesso infrastrutturale.



*Figura 7 – Individuazione planimetrica Viadotto A - rampa di uscita.*

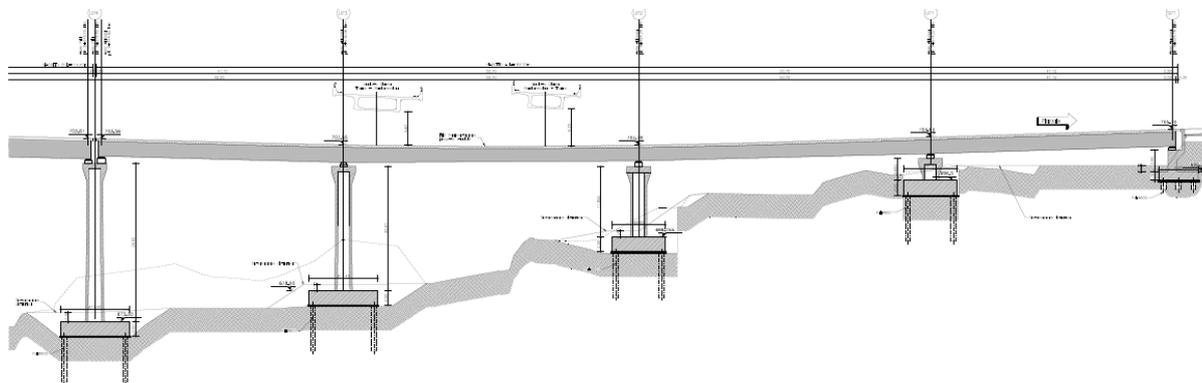
Dal punto di vista geometrico l'opera presenta una larghezza complessiva variabile a seconda della posizione planimetrica. La larghezza varia da 881 cm sulla sezione della spalla SP1 e 1.102 cm sulla sezione di pila UP3. I cordoli esterni invece mantengono una larghezza pari a 75 cm lato interno curva e 150 cm lato esterno curva.

La sezione trasversale poggia su due travi in acciaio aventi interasse pari a 500 cm. Si individuano pertanto due sbalzi la cui larghezza è variabile da 190,5 cm (sezione di spalla SP1) a 301 cm (sezione di pila UP3), su cui si prevede l'installazione sia di barriere di sicurezza esterne tipo H4 bordo ponte + Sistema sicurezza reti + funi) che di un parapetto di sicurezza.

Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 15 tipologie di conci; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi reticolari.

I conchi delle travate sono collegati tra loro mediante giunti bullonati. Nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori e inferiori.

Nel senso longitudinale il ponte è costituito da quattro campate di luce pari a  $41,16 \text{ m} + 2 \times 50,70 \text{ m} + 41,22 \text{ m}$ , misurata in asse appoggi, per una lunghezza totale di  $183,78 \text{ m}$ .

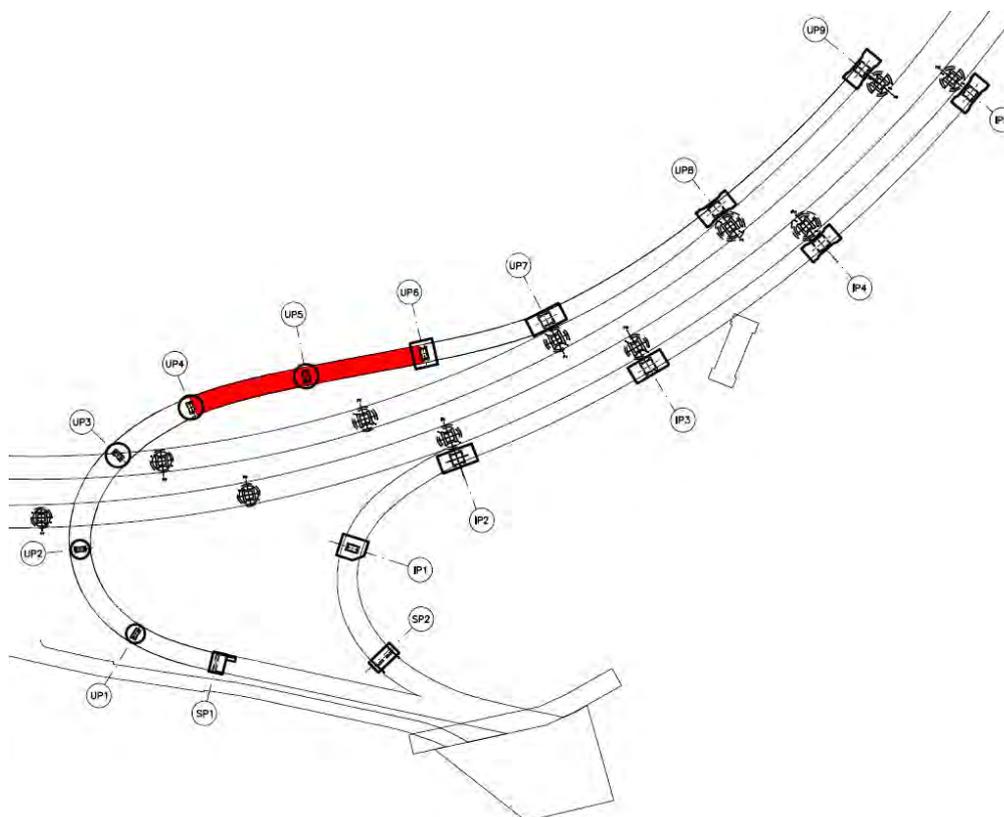


*Figura 8 – Profilo longitudinale Viadotto A - rampa di uscita.*

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sulle ali superiori delle travi. La soletta, dello spessore complessivo di  $33 \text{ cm}$ , è costituita da predalle di spessore  $5 \text{ cm}$  e da un getto integrativo di  $28 \text{ cm}$ .

## IMPALCATO B – VIADOTTO RAMPA DI USCITA

Si descrivono di seguito le caratteristiche dell'impalcato **B – Viadotto rampa di uscita**.



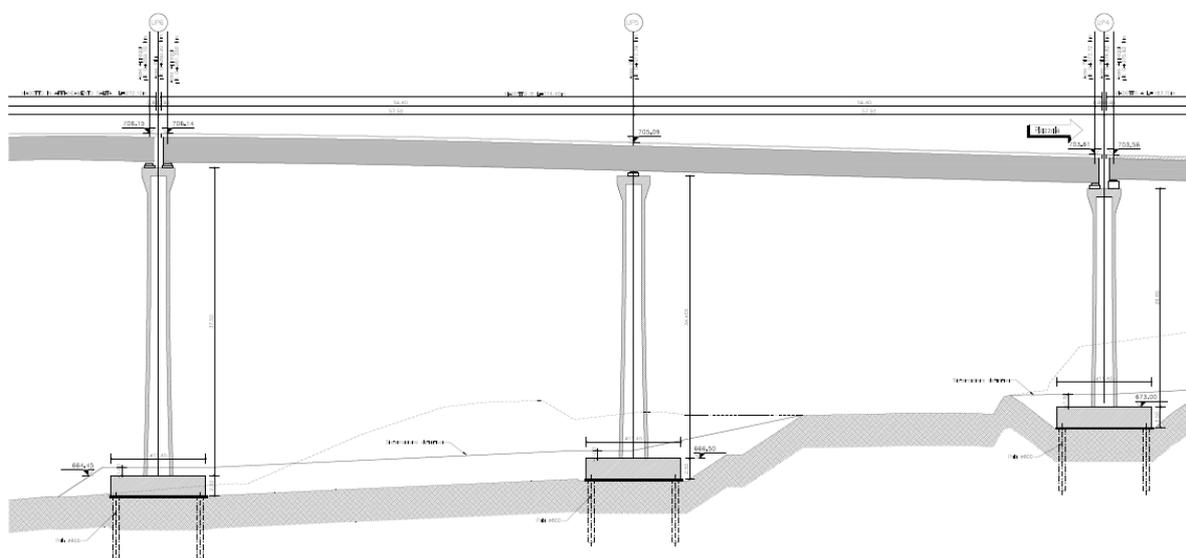
*Figura 9 – Individuazione planimetrica Viadotto B - rampa di uscita.*

Dal punto di vista geometrico l'opera presenta una larghezza complessiva variabile, compresa tra 875 cm (sulla sezione di pila UP6) e 953 cm (sulla sezione di pila UP4). I cordoli esterni invece mantengono una larghezza pari a 75 cm lato interno curva e 150 cm lato esterno curva.

La sezione trasversale poggia su due travi in acciaio aventi interasse pari a 500 cm. Si individuano pertanto due sbalzi la cui larghezza è variabile da 187 cm (sezione di pila UP6) a 225 cm (sezione di pila UP4), su cui si prevede, come nel caso del Viadotto A, l'installazione di parapetto e barriere di sicurezza esterne.

Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 9 tipologie di conci; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi reticolari. I conci delle travate sono collegati tra loro mediante giunti bullonati e nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori e inferiori.

Nel senso longitudinale il ponte è costituito da due campate di luce pari a  $2 \times 56,40$  m, misurata in asse appoggi, per una lunghezza totale di 112,80 m.



*Figura 10 – Profilo longitudinale Viadotto B - rampa di uscita.*

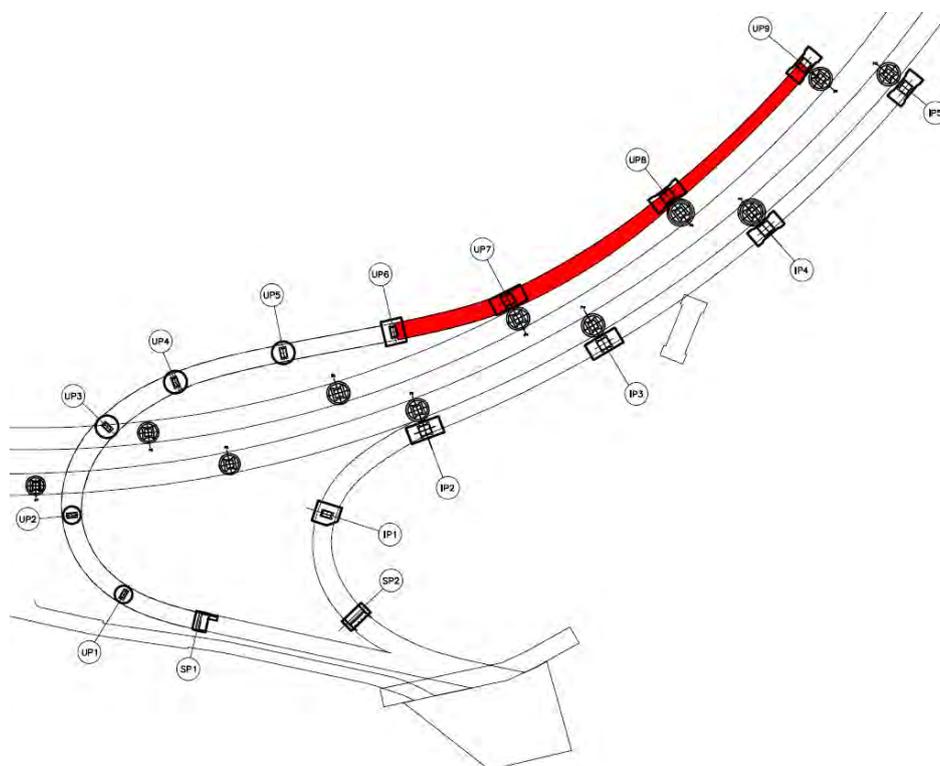
All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo dello spessore complessivo di 33 cm.

### **ALLARGAMENTO DEL VIADOTTO CLAREA - SALITA**

Per quanto riguarda l'**Allargamento del Viadotto Clarea – Salita** - l'opera presenta una larghezza complessiva variabile a seconda della posizione planimetrica, compresa tra 875,3 cm (sulla sezione di pila UP6) e 995,6 cm sulla sezione di pila UP7.

I cordoli esterni variano in larghezza lungo lo sviluppo planimetrico del viadotto. Nel tratto compreso tra la pila UP6 e la pila UP7, il cordolo lato interno curva mantiene una larghezza costante pari a 150 cm, mentre il cordolo lato esterno curva parte da una larghezza di 75 cm fino ad arrivare ad una larghezza di circa 60 cm. Ne consegue che la variabilità di sezione trasversale si traduce in una variabilità della larghezza della sede stradale. A partire dalla pila UP7 verso le pile UP8 e UP9, si verifica un allargamento del marciapiede lato interno curva che raggiunge la larghezza di 593,6 cm in corrispondenza della pila UP8 e aumenta

ulteriormente fino alla pila UP9 dove tutta la larghezza dell'impalcato è adibita a marciapiede. Il marciapiede lato esterno curva scompare subito dopo la pila UP7.

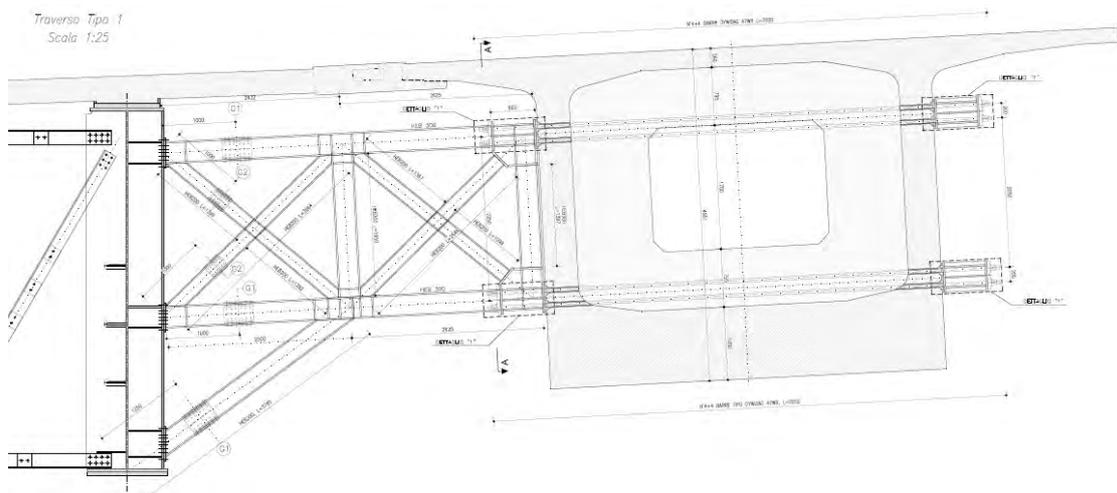


*Figura 11 – Individuazione planimetrica dell'allargamento del Viadotto Clarea – Salita.*

La sezione trasversale poggia su due travi in acciaio aventi interasse costante lungo tutto il viadotto pari a 500 cm. Si individuano pertanto sbalzi la cui larghezza è uniforme a seconda della sezione considerata, su cui si prevede l'installazione di parapetto e barriere di sicurezza esterne.

Si nota che il viadotto in esame va in affiancamento al viadotto esistente, quindi, a partire dalla pila UP7, per consentire l'immissione dei veicoli sull'autostrada A32 in direzione Torino, è soppresso il marciapiede sinistro.

Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 23 tipologie di conci; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi reticolari. I conci delle travate sono collegati tra loro mediante giunti bullonati. Nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori e inferiori.



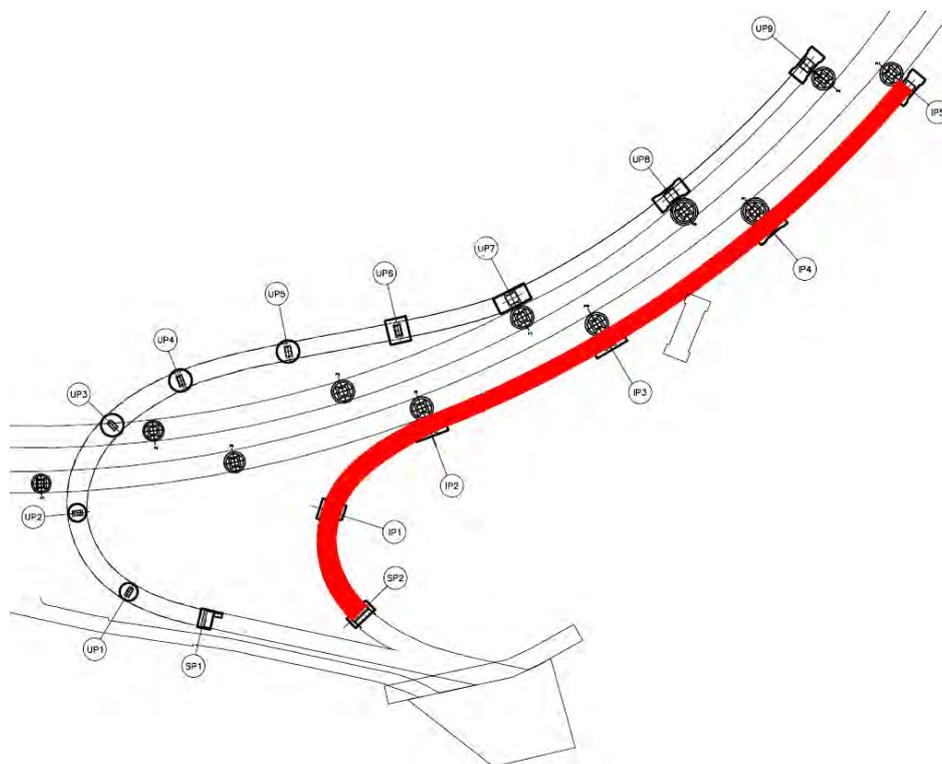
**Figura 12 – Diaframma tipo di collegamento impalcati.**

Nel senso longitudinale il ponte è costituito da tre campate di luce pari a 59,480 m + 97,280 m + 97,050 m + uno sbalzo finale di 15,000 m, misurati in asse di tracciamento, per una lunghezza totale di 268,810 m.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo dello spessore complessivo di 33 cm.

### ALLARGAMENTO DEL VIADOTTO CLAREA - DISCESA

Analogamente alle altre, anche l'opera **Allargamento Viadotto Clarea – Discesa** presenta una larghezza complessiva variabile a seconda della posizione planimetrica, variabile tra 959,5 cm (sulla sezione di pila IP1) e 1.138,4 cm (sulla sezione di pila IP2, IP3, IP4, IP5).



**Figura 13 – Individuazione planimetrica dell'allargamento del Viadotto Clarea – Discesa.**

I cordoli esterni nel tratto compreso tra la spalla SP2 e la mezzeria della campata da IP1 a IP2, mantengono una larghezza pari a 75 cm lato esterno curva e 150 cm lato interno curva; ne consegue che la variabilità di sezione trasversale si traduce in una variabilità della larghezza della sede stradale. A partire dalla mezzeria di tale campata, si verifica un allargamento del marciapiede lato interno curva che raggiunge la larghezza di 467,2 cm in corrispondenza della pila IP2, di 819,1 cm sulle pile IP3 e IP4, invece sulla pila IP5 tutta la larghezza dell'impalcato è adibita a marciapiede.

La sezione trasversale poggia su due travi in acciaio aventi interasse costante lungo tutto il viadotto pari a 500 cm. Si individuano pertanto sbalzi le cui larghezze sono uniformi a seconda della sezione considerata, su di essi si prevede l'installazione sia di barriere di sicurezza esterne tipo H4 bordo ponte + Sistema sicurezza reti + funi), sia di un parapetto di sicurezza.

Si nota che il viadotto in esame va in affiancamento al viadotto esistente, quindi, a partire dalla pila IP2, per consentire l'immissione dei veicoli sull'autostrada A32 in direzione Torino, è soppresso il marciapiede sinistro.

A livello planimetrico infine, in corrispondenza della mezzeria della terza campata si colloca un punto di flesso che, dal punto di vista pratico, implica la variazione delle pendenze trasversali delle sezioni considerate.

Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 37 tipologie di conci; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi reticolari. I conci delle travate sono collegati tra loro mediante giunti bullonati.

Nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori e inferiori.

Nel senso longitudinale il ponte è costituito da cinque campate di luce pari a 60,781 m + 71,817 m + 100,949 m + 100,675 m + 100,629 m + uno sbalzo finale di 15,000 m, misurati in asse di tracciamento, per una lunghezza totale di 449,851 m.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo dello spessore complessivo di 33 cm.

## **VIADOTTO CLAREA E INTERVENTI DI ADEGUAMENTO**

Sono di seguito esplicitate le caratteristiche dell'attuale **viadotto Clarea e degli interventi di adeguamento** in previsione.

Il viadotto Clarea, situato al km 43+732 dell'autostrada A32 Torino – Bardonecchia, è costituito da 2 impalcati a trave continua ad inerzia variabile, realizzata con conci prefabbricati e precompressa con cavi post-tesi. I due impalcati sono separati ed indipendenti e ciascuno di essi serve una via di corsa.

La carreggiata di salita ha una lunghezza complessiva di 600 m tra gli assi spalla (SP1–SP2), ed è suddivisa in 7 campate. La carreggiata di discesa ha una lunghezza complessiva di 650 m tra gli assi spalla (SP3–SP4), ed è suddivisa in 6 campate.

L'impalcato è costituito da un cassone monocellulare di larghezza pari a 10,55 m e di altezza variabile da un minimo di 2,45 m, in asse campata ed alle estremità del viadotto, ad un massimo di 4,55 m, per un tratto di 5,4 m a cavallo delle pile. La trave-cassone costituente l'impalcato è stata realizzata a conci coniugati.

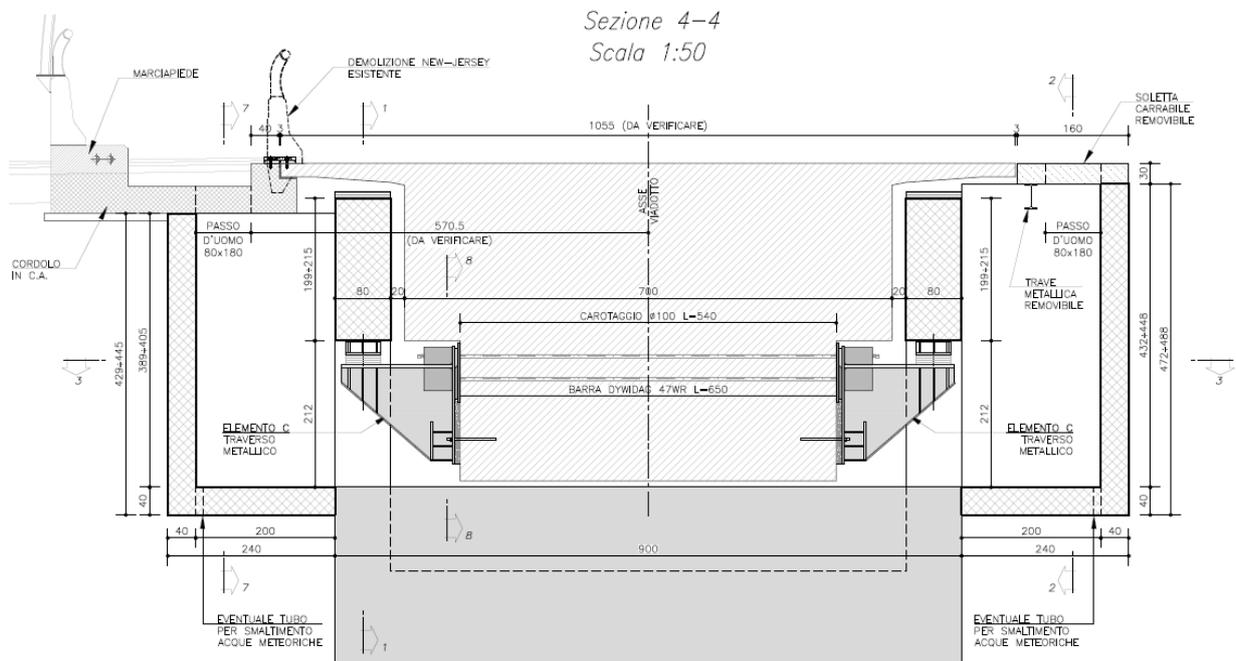
L'impalcato si sviluppa planimetricamente in curva con raggio pari 533.685 m e 586.995 m rispettivamente in asse alla carreggiata di salita e a quella di discesa.

Le due spalle fisse SP1 e SP3 lato Bardonecchia sono separate dagli imbocchi della Galleria Ramat da un breve rilevato. Dal lato di Torino, invece, le due spalle SP2 e SP4 e gli imbocchi della galleria Giaglione sono separate dalla struttura scatolare in cui si colloca la strada vicinale di raccordo tra la Maddalena e Giaglione.

L'impalcato esistente, oltre ad essere adeguato alle azioni sismiche della normativa vigente, sarà sottoposto a interventi che lo rendano capace di resistere anche ai carichi trasferiti dai nuovi tratti in allargamento.

Gli interventi di adeguamento del viadotto Clarea consistranno essenzialmente in:

- Sostituzione degli attuali appoggi in acciaio-teflon sulle pile e sulle spalle con apparecchi di uguale tipologia ma in grado di resistere alle azioni orizzontali indotte dal sisma in direzione trasversale;
- Predisposizione di dissipatori sismici in direzione longitudinale;
- Rinforzo degli elementi strutturali sui quali saranno posizionati i dissipatori.



**Figura 14 – Interventi di adeguamento sul viadotto Clarea – Sezione tipo.**

Il collegamento strutturale con il nuovo impalcato comporta una variazione di schema statico e quindi di regime di sollecitazione nelle strutture esistenti ed in particolare nello sbalzo laterale, che viene quindi rinforzato mediante l'installazione di puntoni tubolari in acciaio, disposti con passo tipico 2,60-3,05m (dimensione tipica dei conci dell'impalcato esistente).

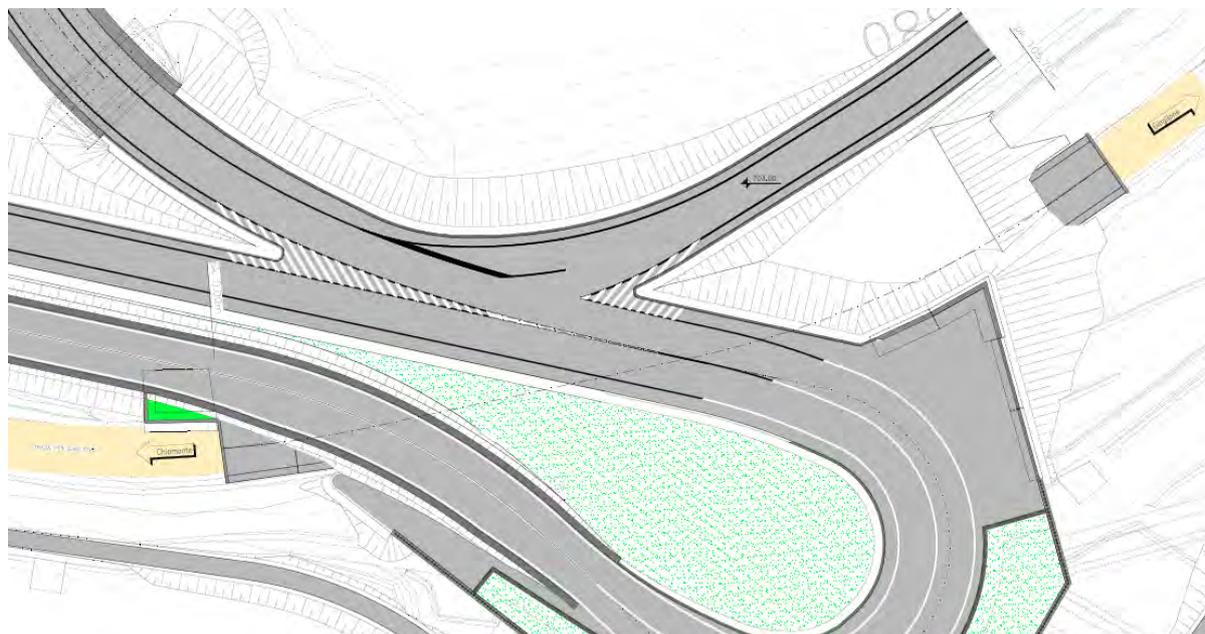
Nell'ambito degli interventi di collegamento strutturale tra il nuovo impalcato in affiancamento e il viadotto Clarea esistente, si prevede la realizzazione di traversi metallici di collegamento con lo scopo di migliorare la ripartizione trasversale dei carichi, sgravando in parte la continuità in soletta e garantendo un adeguato livello di robustezza strutturale.

Tenuto conto anche del regime deformativo longitudinale della struttura, si prevede inoltre l'impiego di tiranti in trefolo provvisti, alle estremità, di ancoraggi a "cerniera" con lo scopo di minimizzare gli effetti flessionali indotti all'estremità dei cavi dagli spostamenti relativi longitudinali tra impalcato e pila.

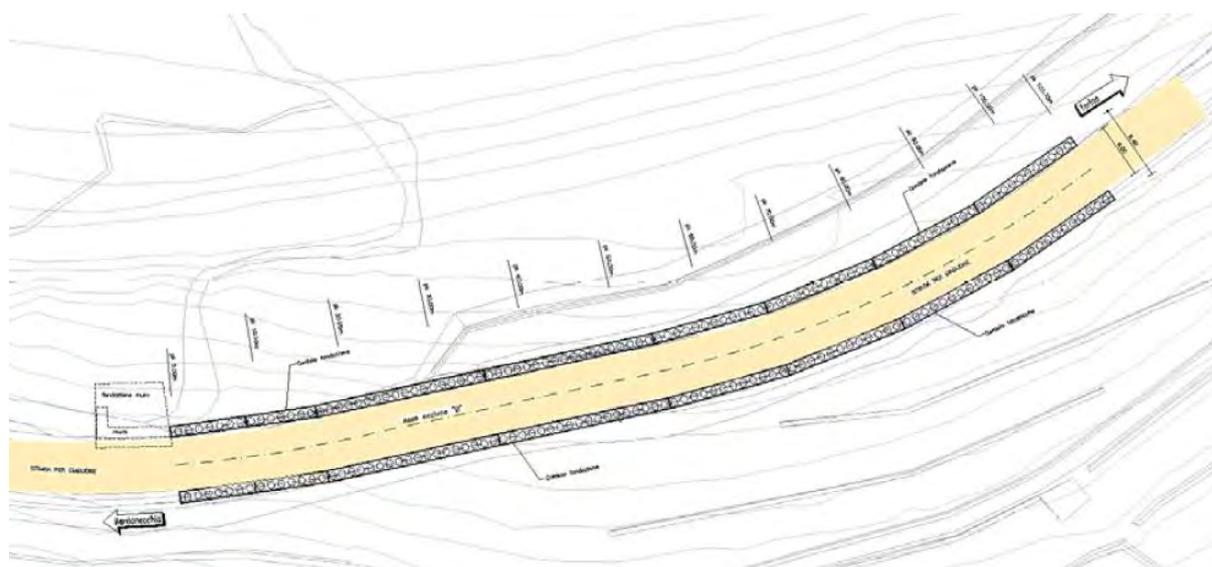
Nell'ambito dell'intervento in esame, per quanto riguarda il posizionamento dei dispositivi sismici, tenendo conto tanto delle criticità operative che di quelle strutturali, la soluzione individuata per le spalle SP1, SP2 e SP4 ha previsto l'installazione di elementi in acciaio, placcati alle strutture esistenti in c.a. (impalcato e spalla) mediante barre di armatura in acciaio ad alta resistenza (Y950/1050). Nel caso della spalla SP3, a differenza delle altre spalle, si prevedono anche elementi di rinforzo e raccordo in calcestruzzo armato.

### 2.2.1.2 Galleria di scavalco strada per Giaglione

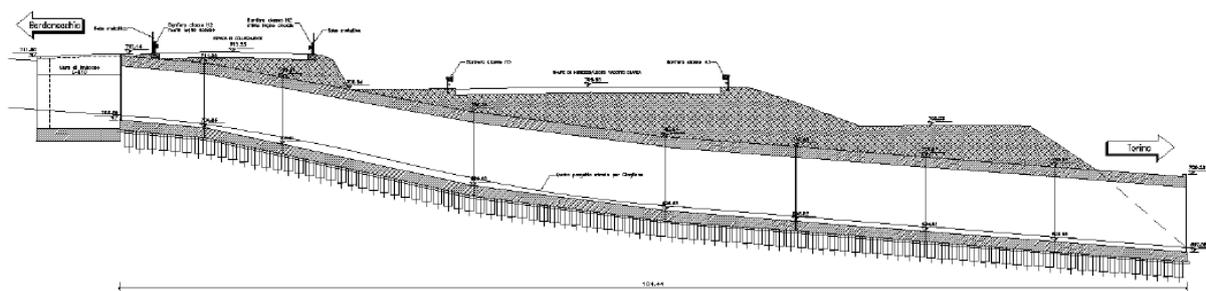
L'intervento è realizzato alla base del versante Nord, particolarmente acclive, del promontorio delle Vigne e si configura come una galleria artificiale con la funzione di garantire il sovrappasso della strada vicinale.



**Figura 15 – Planimetria d'inquadramento della galleria di scavalco.**

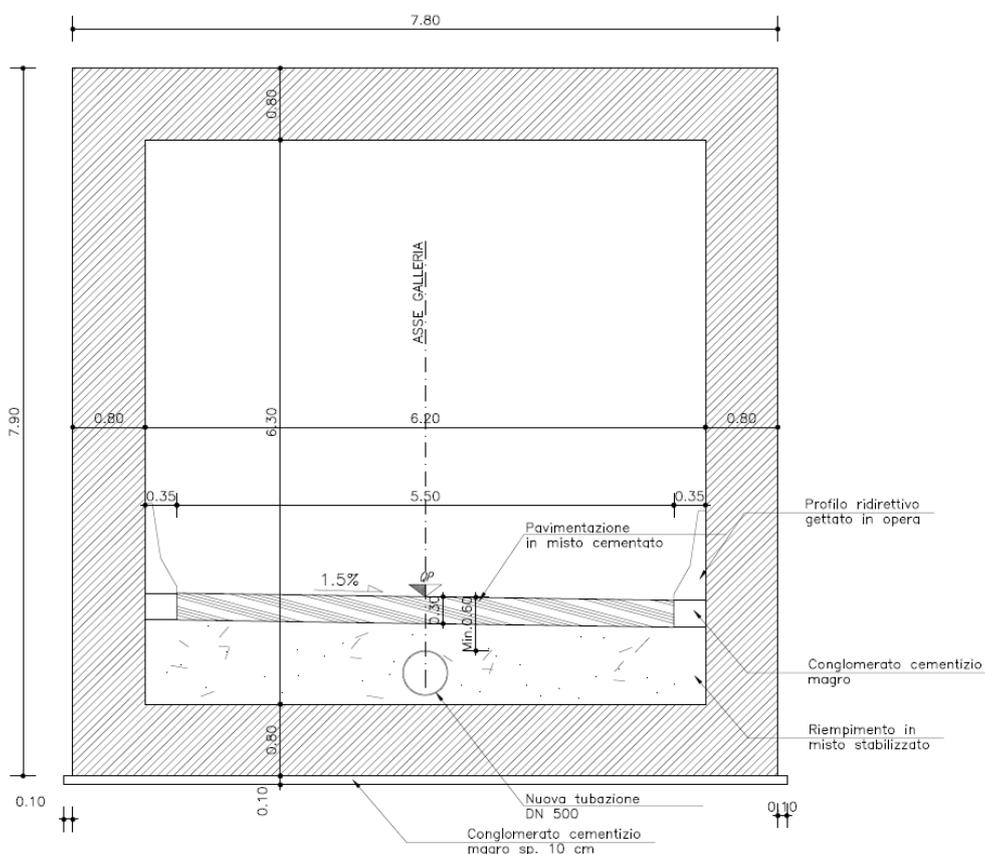


**Figura 16 – Planimetria generale dell'intervento.**



**Figura 17 – Profilo longitudinale della galleria lato valle.**

La galleria artificiale è gettata in opera ed è fondata su una cortina di pali  $\phi 800/1000\text{mm}$ , solidarizzati e connessi all'elevazione da un cordolo sommitale.



**Figura 18 – Sezione trasversale tipica della galleria di scavalco della strada per Giaglione.**

### 2.2.1.3 Opere di sostegno e muri

Lungo la viabilità di collegamento al cantiere, nel tratto che dal piazzale di svincolo porta verso il cunicolo esplorativo, sarà realizzato un muro di collegamento. La geometria dell'opera è stata definita nel rispetto dei dati plano-altimetrici di progetto.

Il progetto prevede inoltre le seguenti opere di sostegno:

- Berlinese di micropali tirantata per il sostegno del versante a monte della strada, nella zona in prossimità della viabilità al cantiere esistente;
- Muro in terra verde rinforzata, per il sostegno del rilevato nel tratto di strada di collegamento al piazzale di nuova realizzazione.

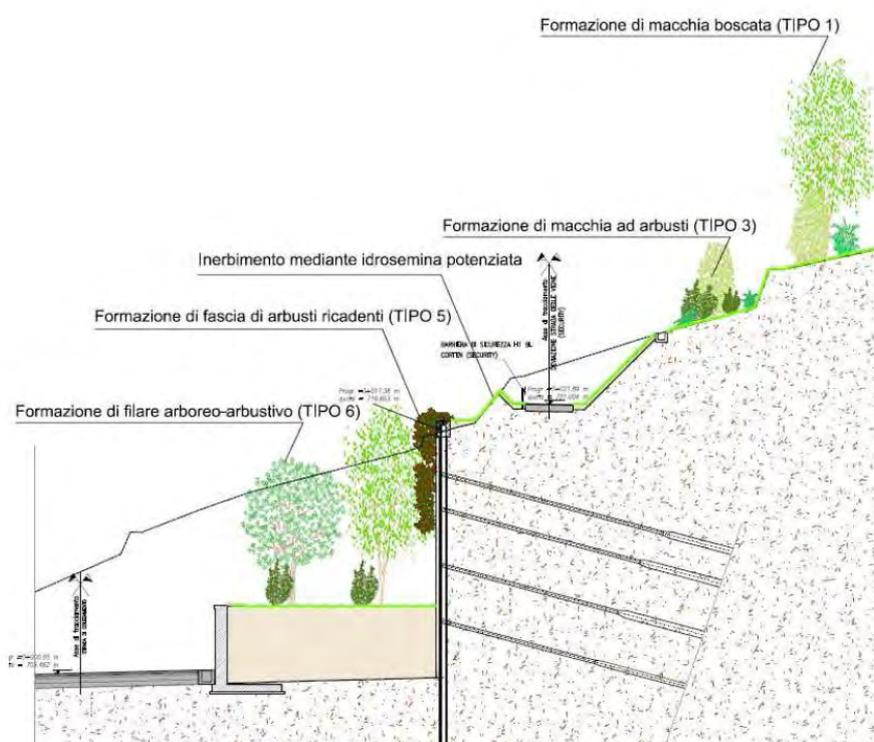
Il piazzale di imbocco della futura galleria al di sotto del promontorio delle vigne è il punto di collegamento tra il nuovo svincolo e la viabilità di collegamento al cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena, oltre ad essere il punto di partenza per il futuro completamento del tracciato, per il collegamento con la S.S.24.

La berlinese consente il sostegno del versante a tergo e viene verificata, sia in condizioni statiche di esercizio, che in condizioni sismiche, stante il carattere permanente dell'opera.

Poiché il massimo dislivello tra quota piazzale e quota terreno è all'incirca 12 m, la berlinese viene adeguatamente dotata di tiranti a carattere permanente.

Per garantire una migliore mitigazione dell'opera di cui sopra si è prevista la realizzazione di un muro di sostegno rivestito in pietra come la berlinese, con la funzione di creare un balcone rinverdibile per migliorare la mitigazione delle opere.

Il massimo dislivello tra quota piazzale e quota terreno è pari a 3,10 m; il dislivello minimo è pari a 2,50 m. Il muro avrà altezza del paramento costante pari a 3,40 m. L'altezza del terreno di valle sarà variabile tra 0,30-0,90 m.



**Figura 19 – Sezione tipica della berlinese e del muro antistante degli interventi di mitigazione.**

### **2.2.2. Opere di regimazione idraulica**

Le acque di piattaforma degli impalcati verranno raccolte con un sistema di tipo puntuale, costituito da bocchettoni posizionati in banchina, sul lato basso della falda della carreggiata, con passo medio di circa 10 m, a ridosso del cordolo portabarriera. Le acque saranno quindi convogliate a terra per mezzo di un sistema di tubazioni in acciaio, fissate lungo le pile (pluviali). Ogni tratto di tubazione avrà all'incirca la pendenza della livelletta stradale superiore, con senso di scorrimento delle acque verso il punto basso.

La rampa di ingresso avrà due pluviali di discesa a terra: il primo, posto in corrispondenza di IP1, è dimensionato per smaltire le acque di piattaforma della campata dalla

spalla SP2 a IP1. Il secondo pluviale, ubicato in corrispondenza di IP2, è dimensionato per smaltire le acque di piattaforma della campata da IP1 a IP2. Il tratto in affiancamento e complanare con la sede della A32, sarà smaltito in parte dall'esistente sistema del viadotto Clarea, in parte da un nuovo sistema di drenaggio posizionato lato interno curva, tra le campate afferenti alle pile esistenti P9-P12: si avrà cura infatti di mantenere la canalina esistente del Viadotto Clarea, e si disporranno bocchettoni ed una nuova canalina di raccolta sull'impalcato di nuova realizzazione, tra le nuove pile IP2-IP5.

Il recapito finale del tratto in affiancamento sarà sulla spalla attuale del Clarea, andando ad incrementare quindi il numero dei pluviali di discesa; per smaltire le portate afferenti al nuovo tratto in affiancamento, sono necessari 3 pluviali aggiuntivi.

La rampa di uscita avrà tre pluviali di discesa a terra, ubicati in corrispondenza di UP2: la prima tubazione convoglierà le acque di piattaforma del tratto compreso tra la spalla SP1 e la pila UP2, le ulteriori due tubazioni convoglieranno invece le acque scolanti dalle campate nel tratto compreso tra UP2 – UP5, oltre che quelle afferenti al tracciato stradale tra UP5 e UP6.

La restante parte di impalcato, sino ad UP9, costituita essenzialmente dal tratto di impalcato complanare ed in affiancamento all'autostrada, sarà raccolto da bocchettoni posti sulla banchina del tratto di manovra nei quali, vista la pendenza del tratto stradale in curva, sarà raccolta anche la superficie della campata del viadotto Clarea interferente con lo svincolo.

L'acqua scolante da tale superficie sarà quindi raccolta in un sistema di tubazione in soletta che riporta le acque verso una nuova canalina sul bordo esterno dell'impalcato di nuova realizzazione, fermo restando la necessità di mantenere l'attuale canalina di raccolta del Clarea, che continua a convogliare le acque delle campate precedenti esistenti, fino al recapito finale sulla spalla lato Torino.

Il recapito finale del tratto in affiancamento sarà, come sopra detto, sulla spalla attuale del Clarea, andando ad incrementare quindi il numero dei pluviali di discesa; per smaltire le portate afferenti il nuovo tratto in affiancamento, sono necessari 3 pluviali aggiuntivi.

Le acque dei pluviali, una volta a terra, saranno introdotte in una condotta interrata in cls, di diametro interno massimo pari a 400 mm, per il trasporto alla vasca di trattamento, ubicata in prossimità di IP3. Il trattamento sarà riservato alle portate generate dai soli primi 5 mm di pioggia raccolti dalle superfici dello svincolo. La quota di portata oltre tale valore sarà inviata, tramite by-pass ubicato nel sistema di trattamento, nella condotta realizzata nell'ambito delle opere del sito della Maddalena, al di sotto del promontorio delle vigne.

### **2.2.3. Impianti di illuminazione**

#### **2.2.3.1. Illuminazione stradale**

Il nuovo svincolo sarà dotato di impianto di illuminazione stradale, ai sensi della normativa vigente per questo tipo di intersezioni, nel rispetto dei parametri delle tabelle UNI 11248 e della norma UNI 13201.

L'impianto di illuminazione sarà previsto per la rampa in discesa dello svincolo (direzione Bardonecchia), la rampa in salita dello svincolo (direzione Torino), per il piazzale di manovra e per la strada di collegamento alla viabilità esistente comunale.

Per le rampe è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h. tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 96W. I pali dovranno essere posati in apposite staffe a bicchiere fissate al bordo

dell'impalcato stradale oppure installati su staffe a piastra nei punti in cui è previsto un allargamento del marciapiede.

Tutte le staffe dovranno essere fissate con appostiti tasselli chimici alta resistenza per un ottimale bloccaggio del palo all'impalcato stradale. I nuovi pali da installarsi sulle rampe dovranno essere distanziati di almeno 1,5 metri dalla barriera stradale di tipologia H4.

Per il piazzale di manovra è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h. tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 96W. I pali dovranno essere posati in appostiti plinti in calcestruzzo e dovranno essere affiancati il più possibile alla berlinese di nuova costruzione.

Per la strada di collegamento alla viabilità esistente, è prevista l'installazione di pali metallici conici, curvati, h. tot.=10,4m, h.f.t.=9,6m (altezza apparecchi illuminanti h.f.t.=9m), con apparecchi illuminanti a LED di potenza 64W. I pali dovranno essere posati in appostiti plinti in calcestruzzo.

Tutti i pali saranno del tipo curvo al fine di garantire una migliore qualità estetica e dare continuità di forma alla barriera stradale che verrà installata a completamento dell'opera (sulle rampe di salita e discesa). Nei punti di installazione dei pali, la barriera dovrà essere interrotta o sagomata al fine di garantire l'installazione del palo e l'accesso alla morsettiera di sezionamento dell'alimentazione dell'apparecchio illuminante, per futura manutenzione. Tutti i pali dovranno essere completi di fori per il passaggio dei cavi, di foro per l'installazione della morsettiera e del portello di chiusura, di morsetto per il collegamento dell'impianto di terra e di apposito braccio per l'installazione dell'apparecchio illuminante.

L'impianto elettrico di alimentazione sarà costituito da una rete di cavidotti annegati nel calcestruzzo del marciapiede (rampe di salita e discesa) oppure interrati (piazzale di manovra e strada di collegamento). I cavidotti saranno dotati di appositi pozzetti di ispezione e derivazione cavi, installati in prossimità di ogni palo.

Nelle rampe ogni pozzetto dovrà essere dotato di piastra di chiusura, mentre nel piazzale di manovra e nella strada di collegamento ogni pozzetto dovrà essere dotato di chiusino metallico carrabile UNI EN124 D400.

Nel punto più basso dello scavo per il cavidotto, oppure direttamente annegato nel calcestruzzo, dovrà essere posata la corda di rame nudo facente parte dell'impianto di terra dell'impianto elettrico (impianto in classe I).

In partenza dai quadri di distribuzione o dai pozzetti le linee di alimentazione saranno quindi posate in cavidotti interrati o annegati in calcestruzzo, realizzati con tubi di PVC flessibili, a doppia parete internamente liscia, conformi alle norme CEI EN 50086, resistenza alla compressione 450 N, in manufatto di cls.

Gli impianti elettrici di illuminazione delle rampe di salita/discesa, del piazzale di manovra e della strada di collegamento dovranno essere alimentati in fase provvisoria dalla nuova cabina elettrica MT/BT n.4, da installarsi all'interno dell'area dell'ex cantiere della Galleria Geognostica della Maddalena.

#### **2.2.3.2. Illuminazione Rinforzo Galleria Giaglione**

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rilevati possibili rischi per il traffico veicolare, derivanti dall'abbagliamento dei conducenti in uscita dalla galleria a causa del

notevole illuminamento solare, ha chiesto alla SITAF di adottare provvedimenti atti a mitigare questi effetti nocivi.

Per mitigare l'effetto abbagliamento si è deciso di installare un impianto di illuminazione di rinforzo nella zona di uscita canna di salita della galleria Giaglione, con l'obiettivo di adattare gradualmente la vista del conducente alla elevata luminanza debilitante che dovrà affrontare attraversando la sezione di uscita della galleria.

Il progetto è stato sviluppato seguendo linee analoghe a quelle di provata efficienza prevista dalla normativa nazionale. In particolare le luminanze medie e le relative uniformità trasversali, previste dal presente progetto in ogni sezione della zona di uscita, devono essere quelle necessarie e sufficienti ad assicurare la percezione dell'ostacolo di riferimento, conformemente alla Norma UNI 11095 – "Illuminazione delle gallerie stradali".

#### **2.2.3.3. *Segnaletica verticale luminosa***

Analogamente a quanto sopra descritto, il C.S.L.P., ha richiesto l'installazione di segnaletica verticale luminosa sia all'interno della galleria Giaglione, in avvicinamento al ramo di svincolo di uscita dall'autostrada in direzione T4, per il cantiere TELT, che lungo tutta la curva della rampa di ingresso in A32.

All'interno della galleria Giaglione, nel fornice in direzione T4, si è prevista l'installazione di n. 8 pannelli retro illuminati a led, con funzione di preavviso di cantiere (rispettivamente n.4 lungo il marciapiede della corsia di marcia e n. 4 lungo quello di sorpasso).

Lungo la rampa di svincolo in ingresso per l'A32 verranno posizionati dei delineatori modulari di curva (Figura II 486 Art. 174 del Codice della Strada) lungo il lato esterno della curva, con uno spaziamiento di posa longitudinale pari a 12 m.

#### **2.2.3.4. *Controllo traffico***

In prossimità dei rami di svincolo in entrata e in uscita dall'autostrada, saranno installati due pali a sbraccio in acciaio aventi la funzione di sostenere diversi tipi di apparecchiature atte al controllo del traffico transitante per il cantiere TELT.

All'inizio del ramo di svincolo in uscita dalla A32, a circa 7 m dal bivio in direzione del cantiere TELT verranno posizionate n. 2 TVcc: una che punta in direzione T4 e l'altra che punta in direzione Torino. Analogamente, alla fine del ramo di svincolo in entrata in A32, a circa 11 m dalla confluenza in direzione Torino verranno posizionate n. 2 TVcc: una che punta in direzione T4 e l'altra che punta in direzione Torino.

In concomitanza con le TVcc di video sorveglianza, saranno installati n. 2 sistemi di conta traffico (uno per lo svincolo in entrata ed uno per lo svincolo in uscita) con tecnologia in grado di contare il numero di veicoli e la classe.

In aggiunta all'impianto di TVcc di video sorveglianza saranno installate nr. 2 TVcc per lettura targhe veicoli in corrispondenza dei due rami di svincolo, adiacenti agli altri impianti sopra descritti.

### 2.2.4. Security

Gli aspetti connessi alla Sicurezza riguardante l'esecuzione delle opere, sono stati tenuti in considerazione sia nella previsione della fase di installazione del cantiere, che nella programmazione della fase di conduzione dei lavori.

Preliminarmente alla messa in sicurezza del sito, con le dovute delimitazioni di cantiere, accorgimenti impiantistici, ecc., l'area in esame dovrà essere preliminarmente soggetta dalla Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi (BOB).

Vista l'importanza del tema Security, nel seguito vengono riportate le principali attività lavorative da intraprendere prima dell'inizio lavori, al fine di garantire la messa in Sicurezza del sito.

In particolare sono previste attività di:

- realizzazione piste di cantiere;
- integrazione delimitazione dell'area di cantiere;
- realizzazione nuovi accessi mezzi e personale;
- integrazione impianto di videosorveglianza TVCC;
- integrazione impianti di illuminazione;
- integrazione impianti approvvigionamento acqua.
- predisposizione guardiania.

L'infrastruttura si costituisce sostanzialmente delle seguenti parti:

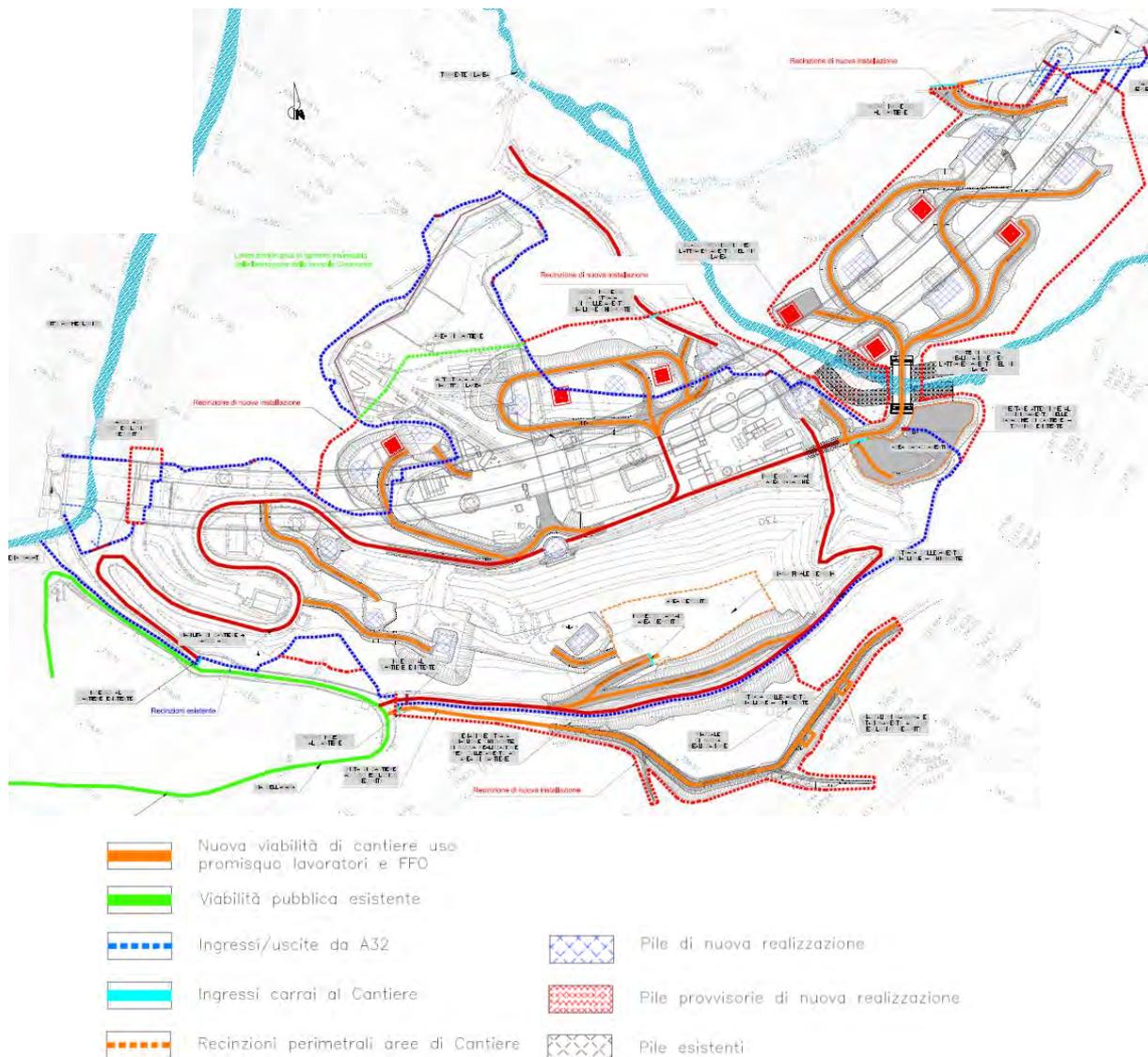
- Strada di vigilanza Pile IP4 – IP5 – UP8 – UP9;
- Strada di vigilanza delle vigne;
- Area Pile UP3 - UP4;
- Area Pile UP6 - UP7;
- Zona di cantiere.

Le aree perimetrali occupate dal cantiere di imbocco de la Maddalena esistente, sono state ampliate secondo le esigenze del presente progetto. In particolare si è tenuto conto delle lavorazioni per la costruzione delle nuove pile dello svincolo (compresi gli scavi), delle aree necessarie alla funzionalità del cantiere e della sicurezza del cantiere stesso, nonché della sicurezza delle persone impiegate all'interno del cantiere stesso.

In particolare le suddette zone, indicate specificatamente all'interno dei disegni in pianta allegati al progetto, sono così meglio definite:

- Strada di vigilanza Pile IP4 – IP5 – UP8 – UP9: strada di vigilanza FF.OO. in prossimità della nuova recinzione, protetta quindi con sistemi di illuminazione, TVCC e approvvigionamento acqua;
- Strada di vigilanza delle Vigne strada di vigilanza FF.OO. in prossimità della nuova recinzione, protetta quindi con sistemi di illuminazione e TVCC;
- Area Pile UP3 - UP4: area in allargamento al limite di cantiere esistente, tramite nuova recinzione, protetta quindi con sistemi di illuminazione e TVCC;

- Area Pile UP6 - UP7: area in allargamento al limite di cantiere esistente, tramite nuova recinzione, protetta quindi con sistemi di illuminazione e TVCC;
- Zona di cantiere: area in allargamento al limite di cantiere esistente, tramite nuova recinzione, protetta quindi con sistemi di illuminazione e TVCC.



**Figura 20 – Planimetria aree di cantiere e piste di Security.**

Gli impianti elettrici di illuminazione delle strade di vigilanza dovranno essere alimentati dalla nuova cabina elettrica MT/BT n.4, da installarsi all'interno del Cantiere di imbocco de la Maddalena. La nuova cabina sarà alimentata con derivazione in media tensione da una nuova cella MT da prevedere all'interno della cabina elettrica MT esistente (MT n.1), all'interno del Cantiere di imbocco de la Maddalena.

I suddetti impianti di illuminazione saranno comandati direttamente dalla Control Room. All'interno della control room saranno inoltre presenti la centrale e i monitor di controllo e visualizzazione delle immagini dell'impianto di videosorveglianza TVCC.

Per l'impianto di illuminazione gli apparecchi illuminanti saranno di tipo SAP-T 250W per l'illuminazione stradale e di tipo JM-T 400W per l'illuminazione delle zone della recinzione, in classe I e II, standardizzati alla tipologia di apparecchiature già presenti nell'area

del cantiere TELT in oggetto, al fine di ottimizzare l'esercizio e la manutenzione delle apparecchiature stesse.

L'impianto TVCC verrà realizzato per le strade di vigilanza vigne e delle pile IP4- IP5-UP8- UP9 a servizio delle forze dell'ordine.

L'impianto di approvvigionamento acqua verrà realizzato nell'intorno delle strade di vigilanza delle pile IP4- IP5-UP8-UP9 a servizio delle forze dell'ordine. L'impianto sarà costituito da un circuito idranti ad anello realizzato con una tubazione in PEAD PN16 DN125 coibentata ed interrata ad una profondità di 100cm.

In corrispondenza di ogni idrante (sottosuolo) verrà realizzato uno stacco in PEAD DN75 ed un pozzetto ispezionabile di dimensioni 80x80x90 cm con chiusino carrabile. L'idrante sottosuolo sarà del tipo UNI 70 con attacco a baionetta e sarà anch'esso coibentato e protetto da cavo scaldante. E' prevista l'installazione di valvole di sezionamento per favorire la manutenzione dell'impianto.

L'impianto antincendio, completamente interrato, comprende:

- n. 2 vasche di accumulo da cm. 950x250x250h ciascuna, complete di solette carrabili e chiusini in ghisa;
- n. 1 locale tecnico di dimensioni indicative cm. 750x250x250h, completo di soletta carrabile e locale di accesso da superficie, con copertura a spiovente.

L'alimentazione dell'impianto verrà realizzata mediante un gruppo di surpressione composto da n. 2 elettropompe principali ed una pompa pilota.

### **2.2.5. Ponte Bailey e guado**

Per raggiungere le aree di lavorazione in sinistra Clarea è prevista la costruzione di un ponte Bailey localizzato a sud del viadotto esistente, in corrispondenza dei nuovi tratti di difesa spondale che saranno realizzati.

Il ponte viene realizzato a circa 35 m dalla pila IP6 del ponte autostradale.

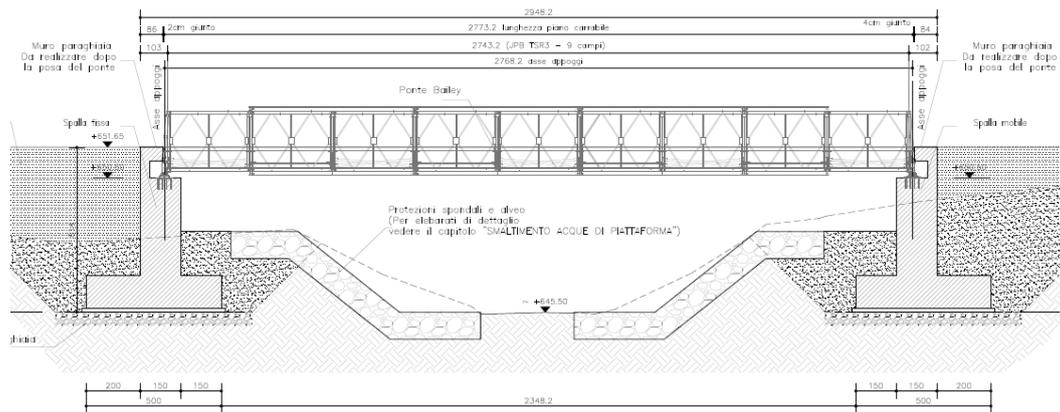
L'opera, classificabile ai sensi del DM2008 come ponte di prima categoria, è a campata unica caratterizzata da una lunghezza complessiva di circa 27,70 m (piano carrabile), una distanza tra le travate di 8,35 m e una carreggiata di larghezza 7,35 m (2 corsie).

Il piano carrabile è anch'esso previsto in acciaio.

La relazione di calcolo riguarda le strutture in c.a. (spalle), mentre per la parte d'impalcato si fa riferimento alle schede tecniche dei produttori.

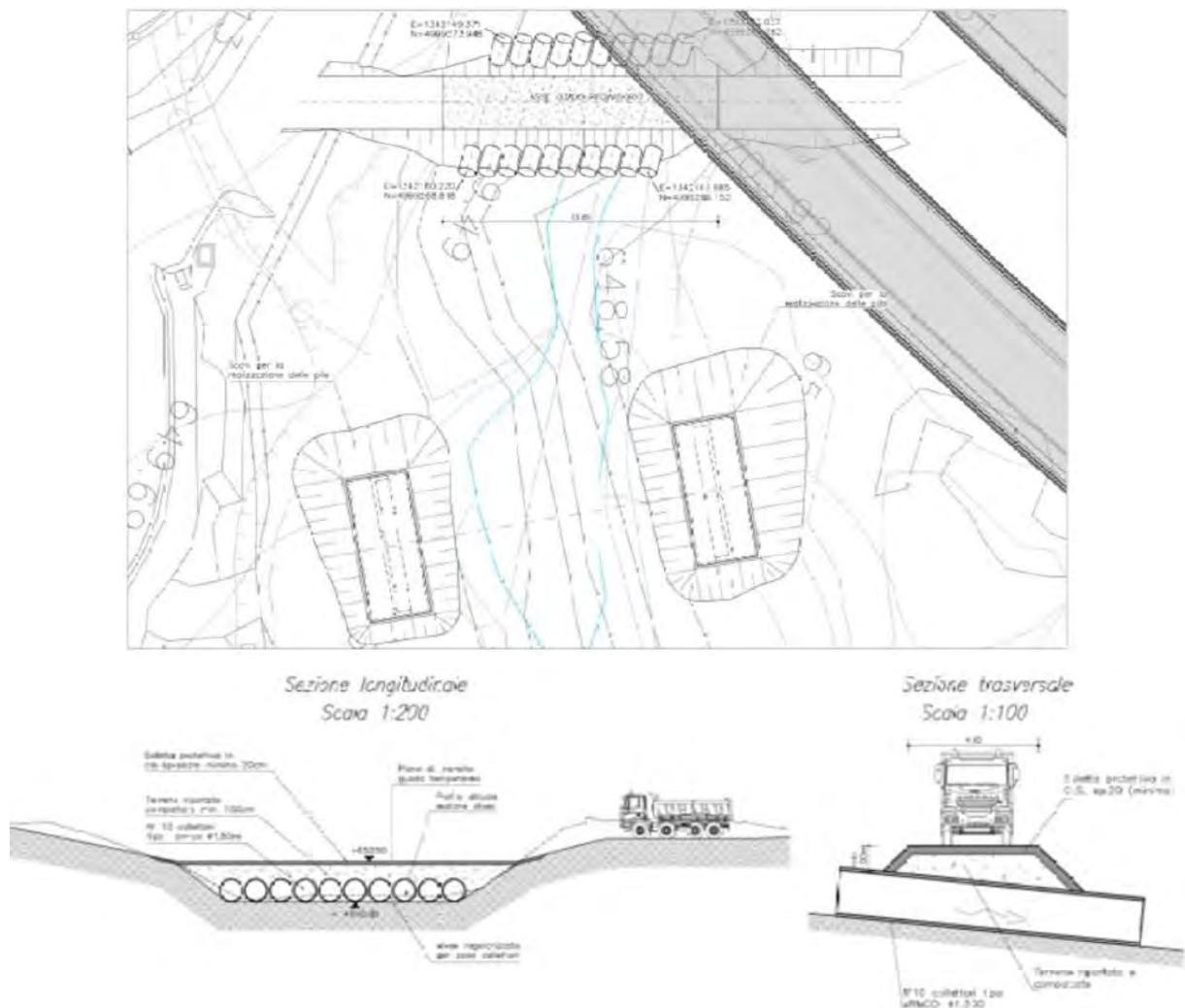
Le spalle da realizzare ex-novo sono state calcolate come fondazioni dirette.

Sullo strato di fondazione è previsto un trattamento con posa di strato di ghiaia (di spessore circa 100cm).



**Figura 21 – Sezione longitudinale ponte Bailey.**

Per l'attraversamento del Rio Clarea in un primo tempo sarà necessario realizzare un guado provvisorio di attraversamento della lunghezza di circa 23 m ed un larghezza pari a 4.50 m. Per la realizzazione dello stesso bisognerà provvedere al posizionamento di un numero adeguato di collettori tipo armco di diametro 1,50 m. Successivamente sarà necessario eseguire un riporto compatto e realizzare una soletta protettiva in cls spessore 20 cm per giungere alla quota di transito definitiva.



**Figura 22 – Vista d'insieme guado di attraversamento sul Rio Clarea.**

## 2.3 Cantierizzazione

### 2.3.1. Contemporaneità con altri cantieri

Il sistema di cantierizzazione descritto nei paragrafi seguenti riguarda, ovviamente, quanto previsto per la realizzazione dello svincolo autostradale.

E' importante evidenziare, anche rispetto ai potenziali effetti ambientali di carattere cumulativo, che i lavori di costruzione dello svincolo si realizzeranno in contemporanea con i lavori per la realizzazione delle nicchie all'interno del cunicolo esplorativo, e, probabilmente, anche con quota parte dei lavori per la realizzazione del tunnel di base.

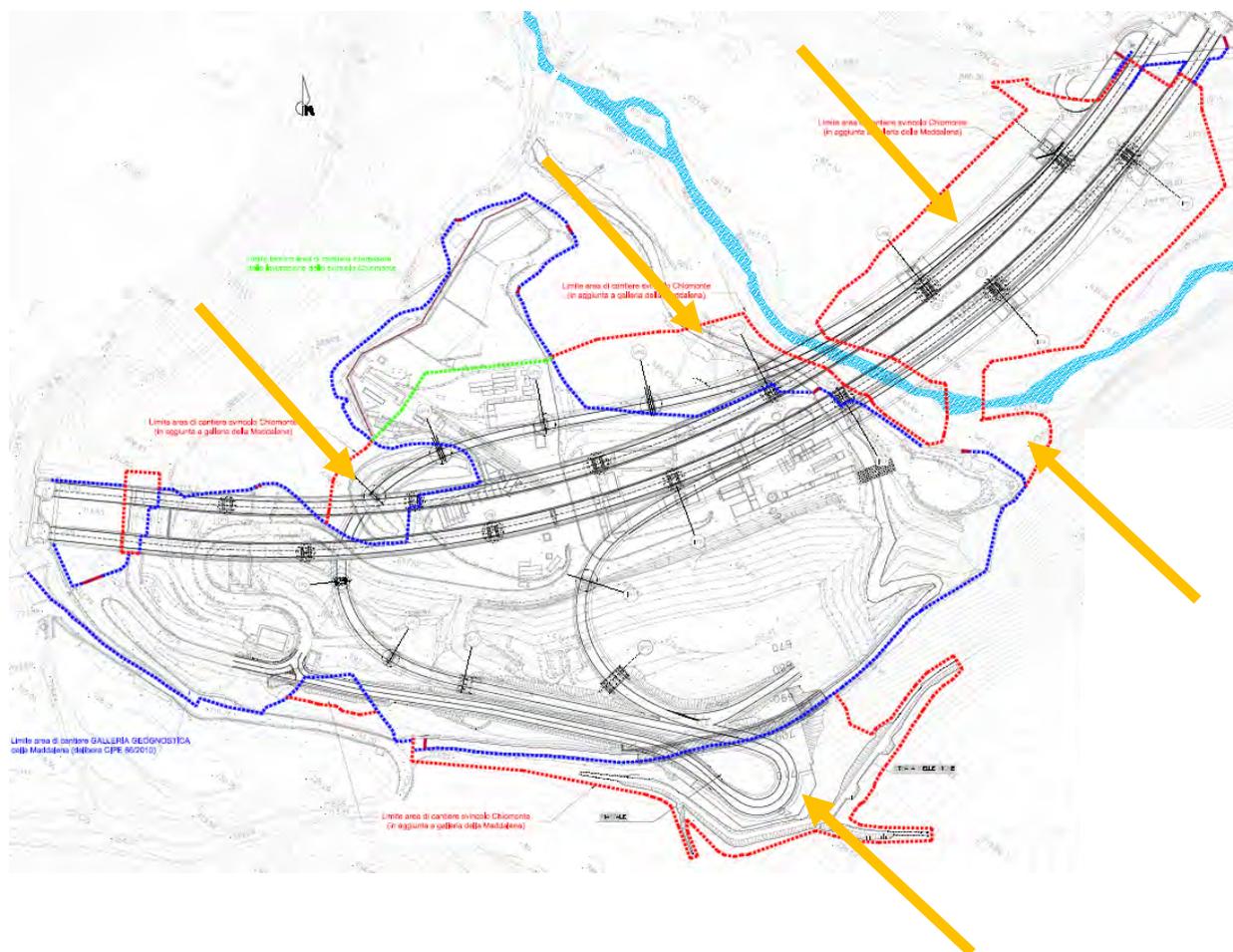
I dettagli relativi alla sovrapposizione con il cantiere delle nicchie sono riportati nel paragrafo 4.1.2.

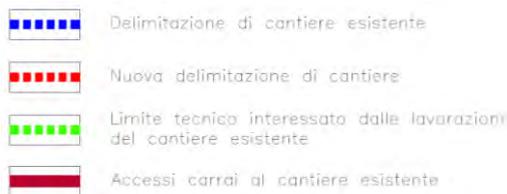
### 2.3.2. Individuazione delle aree di cantiere

Gran parte delle aree di lavorazione e operative o logistiche per il funzionamento del cantiere sono ricomprese all'interno del perimetro utilizzato per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.

La maggior parte delle nuove aree da impiegare rispetto al cantiere del Cunicolo sono localizzate in sinistra al Clarea e sono funzionali alla realizzazione delle nuove pile previste.

Di seguito è riportato uno stralcio della planimetria di perimetrazione delle aree di cantiere impegnate.





**Figura 23 – Planimetria aree di cantiere.**

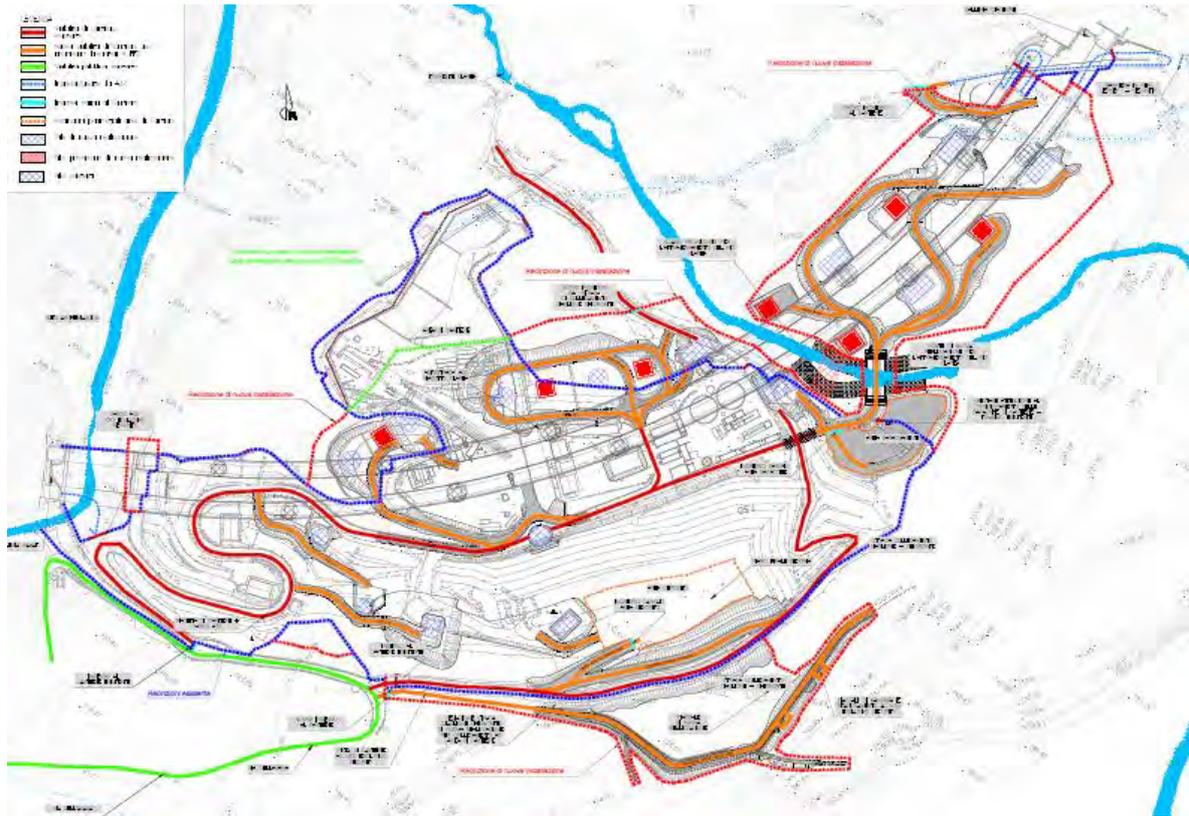
Nell'immagine sopra riportata, con freccia arancione, sono indicate le principali aree di cantiere dello svincolo esterne al perimetro del cantiere già occupato e allestito per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.

### **2.3.3. Aree di lavoro e aree logistiche**

Data la peculiarità dell'opera è possibile distinguere le aree di cantierizzazione in due differenti tipologie:

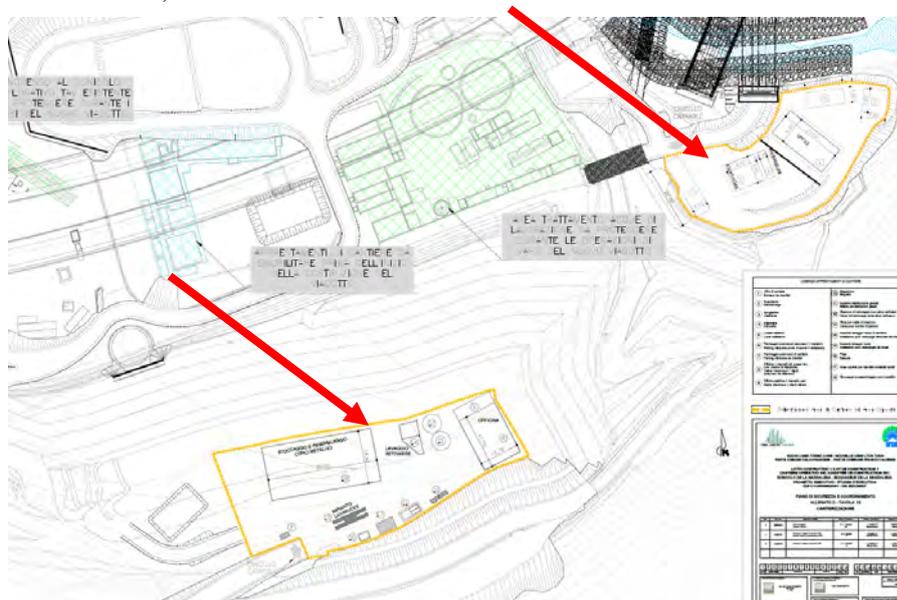
- **Aree di lavoro:** sono tutte le aree all'interno delle quali avverranno le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'opera (realizzazione pile, galleria artificiale, berlinese). Queste aree, in particolare quelle per la costruzione delle pile, possono avere estensione superficiale limitata. Queste superfici sono quelle in cui, a diverso titolo, si verificheranno le principali emissioni in grado di determinare possibili ricadute sull'ambiente.
- **Aree logistiche:** si tratta di due aree in cui sono localizzati gli uffici (in prossimità del ponte bailey) e l'officina (sulla sommità del sito di deposito del Cunicolo de La Maddalena).

Nell'immagine che segue è riportato uno stralcio della "Planimetria viabilità di cantiere" nella quale sono indicate le viabilità di accesso alle differenti aree di lavorazione in cui saranno realizzate le opere.



**Figura 24 – Planimetria viabilità di cantiere**

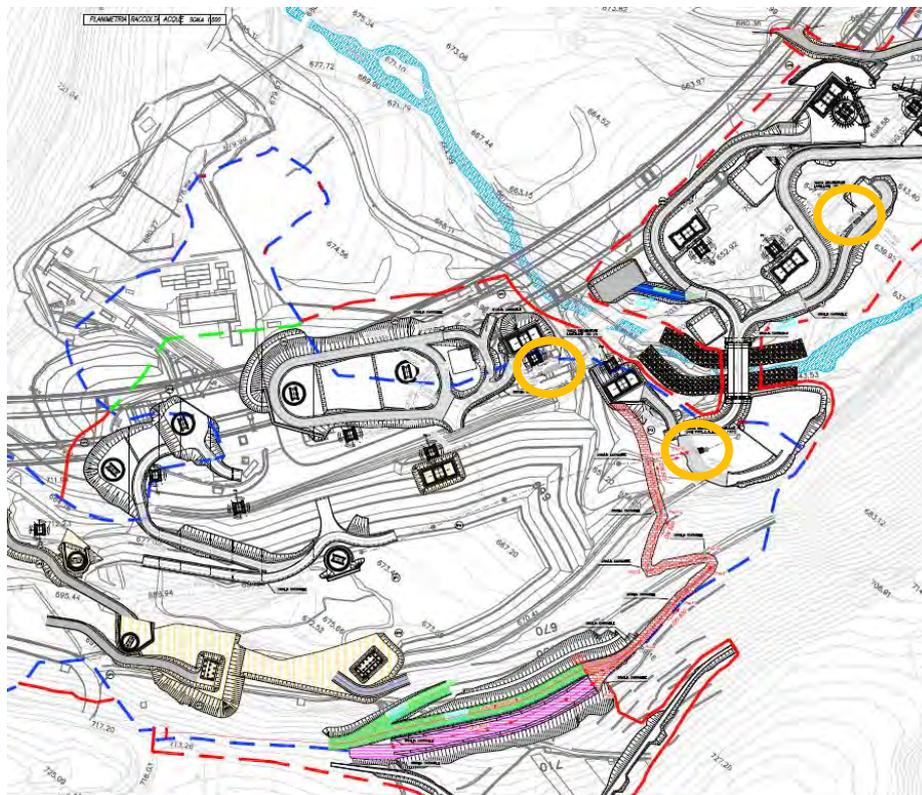
Nelle immagini che seguono sono riportate le aree logistiche (cfr. PSC – Allegato D – Tavola 3 – Cantierizzazione).



**Figura 25 – Aree logistiche indicate con freccia rossa**

### 2.3.4. Gestione delle acque superficiali

L'elaborato "Planimetria idraulica smaltimento acque di piattaforma", di cui di seguito si riporta uno stralcio, inquadra le modalità di raccolta delle acque superficiali per le quali, data la morfologia del sito, è previsto lo scarico nel Torrente Clarea.



**Figura 26 – Planimetria idraulica di smaltimento acque. Cerchiate in arancio sono indicate le 3 vasche di disoleazione.**

Come indicato nell'immagine sopra riportata, sono previste in fase di cantiere 3 vasche di disoleazione lamellare: due in destra Clarea e una in sinistra del torrente.

Delle due vasche in destra quella ubicata più a nord scarica nel Torrente mentre quella a sud si allaccia al microtunneling a suo tempo realizzato per il Cunicolo Esplorativo de La Maddalena per lo scarico in Dora.

La vasca ubicata in sinistra Clarea scarica nel torrente stesso.

### 2.3.5. Cronoprogramma dei lavori

La durata complessiva dei lavori per la realizzazione dell'opera Svincolo de La Maddalena è di **925** giorni circa, incluse le operazioni di installazione del cantiere. Più precisamente l'inizio lavori è previsto in data 01/07/2020, la fine in data 11/01/2023.

Si elencano di seguito le principali macro-attività individuabili dal Cronoprogramma Generale dei lavori, cui si rimanda per ulteriori dettagli (rif. doc. Allegato 5: Programma lavori Convenzione – Svincolo di Chiomonte).

La realizzazione dell'opera in esame segue le fasi sotto elencate:

- **Fase A - Cantierizzazione** – prevista per una durata di **144** giorni, da luglio 2020 a novembre 2020, include le seguenti attività:

- Fase A.1 - Realizzazione guado sul torrente Clarea, per una durata di 3 giorni;
- Fase A.2 - Costruzione ponte bailey, di durata 42 giorni;
- Fase A.3 - Costruzione scogliera su torrente Clarea, di durata 40 giorni;
- Fasi A.4 e A.5 - Realizzazione piste di cantiere/deviazioni e campo base/operativo, della durata totale di 70 giorni;
- Fase A.6 - Rimozione interferenze carreggiate di salita e discesa (fase A.6), per una durata di 60 giorni;
- Fase A.7 - Realizzazione opere di security, con distinzione tra esecuzione piste, opere di sostegno, recinzioni e impianti (rispettivamente A.7.1, A.7.2, A.7.3 e A.7.4), per un durata totale di 110 giorni;
- Fase A.8 - Bonifica ordigni bellici, di durata 60 giorni.
- **Fase B - Realizzazione dello Svincolo di Chiomonte**, attuato secondo le seguenti sottofasi (previste in parallelo), per una durata complessiva di **812 gg** (da ottobre 2020 a gennaio 2023):
  - Fasi B1 – B4 - Interventi di adeguamento sismico, che interesseranno la salita (fase B.1.1) e la discesa (fase B.1.2) per una durata di 760 giorni (da novembre 2020 a dicembre 2022), e che includono le fasi sotto elencate:
    - Realizzazione Viadotti A-B, della durata di 381 giorni totali, più precisamente da ottobre 2020 a novembre 2021, e che si concretizza con le sotto-fasi:
      - B.1.1 di realizzazione delle sottofondazioni (pali), delle fondazioni e delle strutture di elevazione delle pile SP1, UP1, UP2, UP3, UP4 e UP5, per una durata di 118 giorni totali;
      - B.2.2 di realizzazione dell'impalcato, per un tempo totale di 261 giorni, che comprende l'assemblaggio della carpenteria metallica (114 giorni) e il getto della soletta (147 giorni).
    - Allargamento viadotto Clarea - Salita, della durata di 418 giorni totali, più precisamente da novembre 2020 a gennaio 2022, che si realizza con le sotto-fasi:
      - B.2.1 di esecuzione di sottofondazioni, fondazioni e strutture in elevazione delle pile UP6, UP7, UP8 e UP9, per una durata di 158 giorni totali;
      - B.3.2 di costruzione dell'impalcato, per una durata di 343 giorni, che comprende l'assemblaggio della carpenteria metallica (130 giorni), il getto della soletta (130 giorni) e gli interventi sul viadotto esistente (sbalzo, tiranti e diaframmi di collegamento – 120 giorni).
    - Allargamento viadotto Clarea - Discesa, della durata di 697 giorni totali, più precisamente da gennaio 2021 a dicembre 2022, che si realizza con le seguenti sotto-fasi:

- B.3.1 di esecuzione delle fondazioni, sottofondazioni e strutture di elevazione delle pile SP2, IP1, IP2, IP3, IP4 e IP5, per una durata di 214 giorni totali;
- B.4.2 di costruzione dell'impalcato, per un tempo totale di 320 giorni, che comprende la realizzazione della carpenteria metallica e del getto della soletta per la parte di impalcato da SP2 a IP2 (121 giorni) e di realizzazione carpenteria metallica, getto della soletta e interventi sul viadotto esistente per la parte di impalcato IP2 – IP5 (320 giorni).
- Fase B.5 – Costruzione Galleria artificiale, che si realizza con le fasi di scavo (42 giorni), jet-grouting (56 giorni), esecuzione cordoli/fondazioni (56 giorni), getto strutture in elevazione (35 giorni), solidarizzazione (42 giorni) e ritombamento finale (10 giorni), per una durata di 241 giorni totali, e più precisamente da gennaio a settembre 2021.
- Fase B.6 – Realizzazione dei corpi e rilevati stradali previsti in progetto, che si realizzano con le fasi di movimenti materia (794 giorni), realizzazione delle opere di sostegno (753 giorni), degli asfalti (51 giorni) e di realizzazione della segnaletica e delle barriere di sicurezza (86 giorni), della durata di 812 giorni totali, e più precisamente da ottobre 2020 a gennaio 2023;
- Fase B.7 – Realizzazione impianti, della durata di 700 giorni, da febbraio 2021 a gennaio 2023;
- Fase B.8 – Realizzazione finiture, per una durata di 62 giorni, da novembre 2022 a gennaio 2023;
- Fase B.9 – Messa a dimora opere a verde, per la durata di 82 giorni, da ottobre 2022 a gennaio 2023.

Si evidenzia che i primi 11 mesi saranno dedicati alle attività maggiormente impattanti dal punto di vista ambientale, riferibili agli scavi per la realizzazione delle sotto-fondazioni delle pile dei viadotti e per la costruzione della Galleria artificiale.

### 3. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE LAVORAZIONI

#### 3.1 Analisi dettagliata delle lavorazioni di cantiere

Con riferimento al Cronoprogramma precedentemente esposto, nel seguito si effettua l'analisi di dettaglio delle principali lavorazioni in previsione nel cantiere.

Per ciascuna lavorazione, l'analisi prevede la descrizione delle attività da realizzarsi, delle macchine utilizzate e delle eventuali sostanze chimiche impiegate. L'analisi risulta propedeutica rispetto alla successiva fase di definizione degli impatti generati dalle singole lavorazioni di cantiere sulle componenti ambientali potenzialmente coinvolte e di individuazione delle eventuali mitigazioni da impiegare.

##### 1) Preparazione delle aree

###### **Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere**

L'attività prevede la realizzazione della recinzione e degli accessi di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e l'apposizione di reti parasassi in corrispondenza del tratto autostradale.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

###### **Taglio di arbusti e vegetazione in genere**

La preparazione delle aree si completa con il taglio degli arbusti e della vegetazione in genere in corrispondenza delle pile e delle strade di cantiere di nuova realizzazione. Tali attività sono da riferirsi all'area in sinistra Clarea e al piazzale di sbarco.

MACCHINE UTILIZZATE: attrezzi manuali (decespugliatore a motore).

FATTORI DI IMPATTO: rumore, perdita di habitat naturali.

##### 2) Bonifiche Ordigni Bellici

###### **Localizzazione e bonifica superficiale di eventuali ordigni bellici**

Attività di localizzazione e bonifica mediante ricerca superficiale (fino a profondità di m 1,00) di eventuali ordigni esplosivi con idonea apparecchiatura cerca metalli.

MACCHINE UTILIZZATE: apparato rilevatore.

FATTORI DI IMPATTO: -.

###### **Localizzazione e bonifica profonda di eventuali ordigni bellici**

Attività di localizzazione e bonifica mediante ricerca profonda (fino a profondità prescritta dal genio militare) di eventuali ordigni esplosivi effettuata mediante trivellazione e successiva indagine con idonea apparecchiatura cerca metalli.

MACCHINE UTILIZZATE: trivellatrice, apparato rilevatore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore e vibrazioni.

###### **Scavo eseguito a macchina di avvicinamento ad ordigni bellici**

Scavo a macchina da eseguirsi con particolare cura per consentire l'avvicinamento e la rimozione di ordigni ritrovati.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, escavatore, pala meccanica, apparato rilevatore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Scavo eseguito a mano di avvicinamento ad ordigni bellici**

Scavo a mano da eseguirsi con particolare cura per consentire l'avvicinamento e la rimozione di ordigni ritrovati.

MACCHINE UTILIZZATE: apparato rilevatore.

FATTORI DI IMPATTO: -

### **3) Apprestamenti del cantiere**

#### **Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere**

Scavo di pulizia generale dell'area di cantiere eseguito con mezzi meccanici in corrispondenza della deponia per la ruralizzazione dei baraccamenti di cantiere e delle aree di deposito.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Realizzazione guado di attraversamento Rio Clarea**

Realizzazione di guado di attraversamento provvisorio del Rio Clarea, destinato al transito di mezzi e persone. L'intervento comporterà lo spostamento di materiali.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, pala meccanica, autogrù, autobetoniera, autopompa.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, rischio di sversamenti accidentali in acque superficiali e intorbidimento.

#### **Realizzazione della viabilità del cantiere**

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi**

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogrù.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Allestimento di servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere**

Allestimento di servizi igienico-sanitari e di locali necessari all'attività di primo soccorso in strutture prefabbricate appositamente approntate.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogrù.

FATTORI DI IMPATTO: rumore.

#### **4) Lavori di Movimento Terra**

##### **Drenaggio del terreno e protezione delle pareti di scavo**

Considerando che l'area di cantiere sorge a ridosso del torrente Clarea si provvede alla verifica delle condizioni del terreno prima di procedere con lo scavo vero e proprio, effettuando l'eventuale drenaggio con aste filtranti e tubazioni di raccordo.

Se le dimensioni dello scavo lo richiedono dovranno essere adottate le opportune protezioni delle pareti di scavo mediante carpenteria in legno.

MACCHINE UTILIZZATE: escavatore.

FATTORI DI IMPATTO: emissioni di polveri, rumore.

##### **Rinterri e rinfianchi eseguiti a macchina**

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici. Rinfianco con sabbia di tubazioni, pozzi o pozzetti eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

MACCHINE UTILIZZATE: dumper, pala meccanica, autocarro, terna.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

##### **Scavi a sezione obbligata e/o ristretta**

Scavi a sezione obbligata e/o ristretta, eseguiti a cielo aperto, con l'ausilio di mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, escavatore, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

##### **Scavi di sbancamento/splateamento**

Scavi di sbancamento/splateamento a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, escavatore, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

##### **Scavi eseguiti a mano e/o con martello demolitore**

Scavi eseguiti a mano e/o con martello demolitore, a cielo aperto.

MACCHINE UTILIZZATE: dumper, martello demolitore pneumatico.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

##### **Tracciamenti e risezionamenti**

Il tracciamento dell'asse di scavo avviene tracciando sul terreno una serie di punti fissi di direzione, che si trovavano esattamente sulla direttrice di avanzamento. Il risezionamento del profilo del terreno viene eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, grader, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

### **5) Allestimento cantiere temporaneo su strada**

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo l'asse autostradale senza interruzione del servizio mediante il posizionamento di new jersey e di apposita cartellonistica, come da indicazioni della Direzione di Esercizio Sitaf S.p.A. in accordo a quanto riportato all'interno del D.M. 10 luglio 2002.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri.

### **6) Adeguamenti viadotto esistente**

Taglio parziale di superfici verticali eseguite con attrezzatura manuale per consentire il consolidamento del nuovo viadotto con il viadotto esistente. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta a terra attraverso l'utilizzo di appositi contenitori lungo il percorso prestabilito all'interno del cassone.

Una volta giunte a terra le macerie saranno suddivise secondo il codice CER di appartenenza e smaltite negli appositi cassoni.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, tagliamuri.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **7) Realizzazione Galleria artificiale**

Le opere necessarie alla realizzazione di tale manufatto consistono principalmente in:

- Esecuzione dei pali di fondazione
- Esecuzione degli scavi
- Casseratura, armatura e getto della platea
- Armatura e getto dei piedritti laterali
- Armatura e getto della calotta
- Ritombamento a strati da entrambi i lati della galleria.

#### **Esecuzione pali di fondazione**

Perforazione per fori di pali eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato per la realizzazione delle sottofondazioni della nuova galleria artificiale. Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di pali di fondazione gettati in opera.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, dumper, sonda di perforazione, autogrù, autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore e vibrazioni, interferenza con la falda.

#### **Esecuzione scavi**

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, escavatore, pala meccanica.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore e vibrazioni.

#### **Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione, disarmo e getto di cls**

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione. Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione.

MACCHINE UTILIZZATE: autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Armatura e getto dei piedritti laterali**

Assemblaggio della casseforma e della carpenteria per il getto dei piedritti. Lavorazione a terra, sollevamento e posa nelle casseformi di armature preassemblate per la realizzazione di strutture in cls relative ai piedritti. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di strutture in elevazione (muri di galleria).

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru, autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Armatura e getto della calotta**

Assemblaggio della casseforma per il getto della calotta di copertura della galleria artificiale. Lavorazione a terra, sollevamento e posa nelle carpenteria di armatura necessaria alla struttura di copertura della galleria. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di strutture di copertura (calotti di chiusura).

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru, autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Ritombamento**

Ritombamento con terra di parte della galleria artificiale eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, terna.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **8) Realizzazione opere di sostegno per la viabilità di collegamento**

#### **Realizzazione Berlinese**

La realizzazione della berlinese comporta l'esecuzione delle attività elencate di seguito: perforazione per tiranti con sonda a rotazione su carro cingolato, posa di armature metalliche all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di tiranti, tesatura dei tiranti eseguita con mezzi meccanici, esecuzione di getti di calcestruzzo per tiranti, perforazione per micropali

tipo Radice con sonda a rotazione su carro cingolato, posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di micropali tipo Radice, esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali tipo Radice e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo, realizzazione di micropali in acciaio munito di fori con valvole di non ritorno (tipo TUBFIX) ed iniezione di malta di cemento in pressione.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, sonda di perforazione, autogru, apparecchiatura idraulica per la tesatura di trefoli, impianto di iniezione per miscele cementizie, dumper.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

### **Realizzazione muri in terre verde rinforzata**

Realizzazione di muri verdi in terre rinforzate mediante il posizionamento di un cassero a perdere, non strutturale, realizzato mediante piegatura meccanica di un foglio di rete elettrosaldata. Tali casseri sono corredati di opportuni tiranti uncinati che garantiscono la stabilità geometrica dei casseri stessi, durante la fase di compattazione del terreno. Rinverdimento della facciata del muro rinforzato tramite l'uso di essenze vegetative con la funzione di ricoprire velocemente la facciata evitando fenomeni erosivi di prima instaurazione e per assicurare una vegetazione coprente di lunga durata e resistenza.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

## **9) Fondazioni Speciali - Pali trivellati**

Perforazione per fori di pali eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato per la realizzazione delle sottofondazioni delle pile del nuovo viadotto. Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di pali trivellati gettati in opera.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, dumper, sonda di perforazione, autogru, autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni, interferenza con la falda.

## **10) Strutture in fondazione in c.a.**

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, e successivo disarmo. Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di ferri di armatura di strutture in fondazione. Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette.

MACCHINE UTILIZZATE: autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

## **11) Strutture in elevazione in c.a.**

### **Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento**

Assemblaggio a terra della cassaforma rampante per il getto della pila, sua collocazione con barre di contrasto.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti**

Lavorazione a terra, sollevamento e posa nelle casseformi di armature preassemblate per la realizzazione di strutture in cls relative a viadotti (pile, pulvini, ecc.).

MACCHINE UTILIZZATE: autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione**

Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di strutture di viadotti (pile).

MACCHINE UTILIZZATE: autobetoniera, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Rampaggio cassaforma autorampante**

Progressivo innalzamento iniziale e suo progressivo innalzamento realizzato mediante apposito impianto idraulico della cassaforma realizzato mediante apposito impianto idraulico con barre di contrasto.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **12) Solai in c.a.**

Realizzazione di solaio in c.a. nella sommità delle pile di nuova realizzazione: la soletta, dello spessore complessivo di 33 cm, sarà costituita da predalle di spessore 5 cm e da un getto integrativo di 28 cm. Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa e di ferri di armatura di solaio in c.a. o prefabbricato. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione delle solette delle pile. Realizzazione a terra della cassaforma del pulvino, suo sollevamento fino alla quota prevista e fissaggio alla sommità della pila. Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione del pulvino.

MACCHINE UTILIZZATE: autobetoniera, autopompa per cls, gru a torre, autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **13) Lavori stradali – demolizioni e rimozioni**

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta del tratto del viadotto esistente per consentire i lavori di ripristino e di collegamento con il nuovo viadotto in affiancamento. Taglio dell'asfalto della carreggiata stradale eseguito con l'ausilio di attrezzi meccanici. Demolizione di fondazione stradale e misto cemento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta. Rimozione di segnaletica orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico. Rimozione di segnaletica verticale. Rimozione di cordoli, zanelle, opere d'arte e guard-rails.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, scarificatrice, pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa, escavatore con martello demolitore, verniciatrice segnaletica stradale, autocarro con grù.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

#### **14) Lavori di grandi Infrastrutture**

##### **Assemblaggio conci del viadotto**

Montaggio delle travi, e loro posizionamento in quota, delle controventature e dell'orditura secondaria. Montaggio di strutture reticolari in acciaio e loro posizionamento in quota.

MACCHINE UTILIZZATE: autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

##### **Varo dei conci del viadotto**

Per l'attività di varo si farà riferimento al piano di varo delle strutture preventivamente consegnato al CSE per approvazione. Il varo dei conci avverrà in orario notturno e durante quelle ore l'autostrada dovrà essere chiusa al traffico veicolare. Per i conci i quali è previsto il varo durante le ore diurne dovrà comunque essere garantito il traffico autostradale secondo le indicazioni della Direzione d'Esercizio SITAF S.p.A.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru, strand jack.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

##### **Completamento impalcato stradale**

Completamento dell'intero viadotto mediante la posa dei ferri di armatura di completamento e getto finale in calcestruzzo.

MACCHINE UTILIZZATE: autobetoniera, autocarro, autogru, autopompa per cls.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

##### **Opere d'arte: Cordoli, zanelle**

Posa in opera di cordoli, zanelle e opere d'arte stradali prefabbricate.

MACCHINE UTILIZZATE: dumper.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **15) Lavorazioni su sede stradale**

##### **Jet grouting**

Iniezioni di malta cementizia ad alta pressione in terreni (jet grouting).

MACCHINE UTILIZZATE: sonda di perforazione.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

##### **Formazione di rilevato stradale**

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: pala meccanica, rullo compressore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

#### **Formazione di fondazione stradale**

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: pala meccanica, rullo compressore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

#### **Formazione di manto di usura e collegamento**

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

MACCHINE UTILIZZATE: finitrice, rullo compressore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore, vibrazioni.

### **16) Opere complementari**

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata. Posa di barriere protettive in c.a. e posa di segnali stradali verticali, compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione. Realizzazione della segnaletica stradale orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico. Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autocarro con gru, verniciatrice segnaletica stradale, spazzolatrice-aspiratrice.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **17) Lavori di Urbanizzazione**

#### **Fognature**

I collegamenti alla fognatura esistente prevedono le seguenti lavorazioni:

- posa di condotta fognaria in conglomerato cementizio, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica incorporata, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche;
- posa di condotta fognaria in materie plastiche, giuntate mediante saldatura per polifusione, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche;
- posa di collettori prefabbricati in conglomerato per fognature, con incastro a bicchiere e giunto con guarnizione di tenuta in gomma.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro con gru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### **Impianti a rete**

Collegamenti ai sottoservizi presenti mediante la realizzazione della carpenteria di sottoservizi in c.a. e successivo disarmo, lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di sottoservizi in c.a. Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di sottoservizi. Posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte prefabbricate. Posa di conduttura elettrica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche. Posa di pali per pubblica illuminazione, direttamente sulle predisposte lasciate all'interno della struttura dell'impalcato, completo di connessione alla rete elettrica.

MACCHINE UTILIZZATE: autogru, merlo, muletto, autobetoniera, autopompa per cls, autocarro con gru, tiracavi, passacavi, tirfor, autocarro, escavatore.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

#### **Montaggio di apparecchi illuminanti su pali per impianto di pubblica illuminazione**

Montaggio di apparecchi illuminanti su pali per impianto di pubblica illuminazione.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro con cestello.

FATTORI DI IMPATTO: -.

### **18) Piantumazione aree verdi**

Messa a dimora di piante ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno).

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro con gru.

FATTORI DI IMPATTO: -.

### **19) Smobilizzo del cantiere**

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse (sia in corrispondenza della deponia che lungo l'asse autostradale), di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

MACCHINE UTILIZZATE: autocarro, autogru.

FATTORI DI IMPATTO: produzione polveri, rumore.

### 3.2 Potenza sonora delle macchine impiegate

Di seguito sono riportate le potenze sonore delle macchine utilizzate (fonte PSC).

<b>Attrezzatura</b>	<b>Lavorazioni</b>	<b>Potenza Sonora dB(A)</b>
Betoniera a bicchiere	Realizzazione di murature in fondazione; realizzazione di murature in elevazione.	95.0
Martello demolitore pneumatico	Scavo eseguito con martello demolitore; scapitozzatura di pali prefabbricati; rimozione di segnaletica verticale; rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; rimozione di guard-rails.	117.0
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; getto di calcestruzzo per diaframmi in c.a.; getto di calcestruzzo per pali trivellati; getto in calcestruzzo per completamento di solaio; getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; realizzazione di impalcato stradale.	112.0
Autocarro con cestello	Montaggio di apparecchi illuminanti; montaggio di lastre prefabbricate in c.a. per solai; montaggio di pannelli prefabbricati in c.a. per solai; montaggio di pilastri prefabbricati in c.a.; montaggio di travi prefabbricate in c.a.; montaggio di pannelli verticali prefabbricati in c.a.; montaggio di travi in legno.	103.0
Autocarro con gru	Protezione delle pareti di scavo con blindaggi; posa di barriere protettive in c.a..	103.0
Autocarro	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; realizzazione della viabilità del cantiere; scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere; realizzazione di schermatura di cantiere antirumore e antipolvere; allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; allestimento di aree di deposito provvisorie per materiali recuperabili; allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento	103.0

<b>Attrezzatura</b>	<b>Lavorazioni</b>	<b>Potenza Sonora dB(A)</b>
	<p>di servizi sanitari del cantiere; smobilizzo del cantiere; scavo eseguito a macchina di avvicinamento ad ordigni bellici; posa di pali per pubblica illuminazione; rinfiacco con sabbia eseguito a macchina; rinfiacco con sabbia eseguito a mano; scavo a sezione obbligata; scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; scavo a sezione obbligata in terreni coerenti; scavo a sezione obbligata in rocce lapidee (mezzi meccanici); scavo di sbancamento; scavo di sbancamento in terreni incoerenti; scavo di sbancamento in terreni coerenti; scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici); risezionamento del profilo del terreno; perforazioni per la realizzazione di tiranti per il consolidamento di terreni; montaggio di plinti prefabbricati in c.a.; montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; montaggio di chiusure perimetrali con pannelli prefabbricati in c.a.; scavo a sezione obbligata per diaframmi in c.a.; posa ferri di armatura per diaframmi in c.a.; posa di pali prefabbricati; perforazioni per pali trivellati; posa ferri di armatura per pali trivellati; perforazioni per micropali; posa ferri di armatura per micropali; perforazioni per tiranti; posa ferri di armatura per tiranti; perforazioni per paratie in c.a.; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; realizzazione di opere in terra rinforzata; asportazione di strato di usura e collegamento; taglio di asfalto di carreggiata stradale; demolizione di fondazione stradale; rimozione di segnaletica verticale; rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; rimozione di guard-rails; montaggio di guard-rails; posa di segnaletica verticale; assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; realizzazione di impalcato stradale.</p>	
Autogru	<p>Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; allestimento di aree di deposito provvisorie per materiali recuperabili; allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; allestimento di servizi sanitari del cantiere; smobilizzo del cantiere; montaggio di lastre prefabbricate in c.a. per solai; montaggio di pannelli prefabbricati in c.a. per solai; montaggio di plinti prefabbricati in c.a.; montaggio di pilastri prefabbricati in c.a.; montaggio di travi prefabbricate in c.a.; montaggio di capriate prefabbricate in c.a.; montaggio</p>	103.0

<b>Attrezzatura</b>	<b>Lavorazioni</b>	<b>Potenza Sonora dB(A)</b>
	di strutture prefabbricate in c.a.; montaggio di pannelli verticali prefabbricati in c.a.; montaggio di chiusure perimetrali con pannelli prefabbricati in c.a.; posa di pali prefabbricati; posa ferri di armatura per pali trivellati; posa ferri di armatura per micropali; posa ferri di armatura per tiranti; lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali; assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti; montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; realizzazione di impalcato stradale.	
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione; realizzazione di solaio in c.a. in opera o prefabbricato; getto di calcestruzzo per diaframmi in c.a.; getto di calcestruzzo per pali trivellati; getto in calcestruzzo per completamento di solaio in legno; getto di calcestruzzo di cordoli in c.a. in fondazione; getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; realizzazione di impalcato stradale.	103.0
Battipalo	Posa di pali prefabbricati.	110.0
Dumper	Rinterro di scavo eseguito a macchina; scavo eseguito a mano; scavo eseguito a mano in superficie; scavo eseguito a mano in profondità; perforazioni per pali trivellati; perforazioni per micropali; realizzazione di micropali in acciaio; realizzazione di murature in fondazione; realizzazione di murature in elevazione; realizzazione di volte in muratura; realizzazione di pilastri in muratura; posa di gabbionature metalliche; realizzazione di drenaggio per muri di sostegno; perforazioni per paratie in c.a.; cordoli, zanelle e opere d'arte; realizzazione di marciapiedi.	103.0
Escavatore con martello demolitore	Demolizione di fondazione stradale.	108.0
Escavatore	Scavo eseguito a macchina di avvicinamento ad ordigni bellici; posa di pali per pubblica illuminazione; scavo a sezione obbligata; scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; scavo a sezione obbligata in terreni coerenti; scavo di sbancamento; scavo di sbancamento in terreni	104.0

<b>Attrezzatura</b>	<b>Lavorazioni</b>	<b>Potenza Sonora dB(A)</b>
	incoerenti; scavo di sbancamento in terreni coerenti; realizzazione di opere in terra rinforzata.	
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0
Grader	Risezionamento del profilo del terreno.	107.0
Macchina per scavo di paratie monolitiche	Scavo a sezione obbligata per diaframmi in c.a..	115.0
Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa	Taglio di asfalto di carreggiata stradale.	104.0
Pala meccanica (minipala)	Allestimento di aree di deposito provvisorie per materiali recuperabili.	104.0
Pala meccanica	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; realizzazione della viabilità del cantiere; scotico di terreno vegetale dall'area di cantiere; scavo eseguito a macchina di avvicinamento ad ordigni bellici; rinterro di scavo eseguito a macchina; scavo a sezione obbligata; scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; scavo a sezione obbligata in terreni coerenti; scavo a sezione obbligata in rocce lapidee (mezzi meccanici); scavo di sbancamento; scavo di sbancamento in terreni incoerenti; scavo di sbancamento in terreni coerenti; scavo di sbancamento in rocce lapidee (mezzi meccanici); risezionamento del profilo del terreno; realizzazione di opere in terra rinforzata; formazione di rilevato stradale; formazione di fondazione stradale.	104.0
Rullo compressore	Formazione di rilevato stradale; formazione di fondazione stradale; formazione di manto di usura e collegamento.	109.0
Scarificatrice	Asportazione di strato di usura e collegamento.	93.2
Sonda di perforazione	Iniezioni di malta cementizia ad alta pressione in terreni (jet grouting); perforazioni per la realizzazione di tiranti per il consolidamento di terreni; perforazioni per pali trivellati; perforazioni per micropali; realizzazione di micropali in acciaio; perforazioni per tiranti; perforazioni per paratie in c.a..	110.0

<b>Attrezzatura</b>	<b>Lavorazioni</b>	<b>Potenza Sonora dB(A)</b>
Spazzolatrice- aspiratrice (pulizia stradale)	Pulizia di sede stradale.	109.0
Terna	Rinfianco con sabbia eseguito a macchina.	80.9
Trivellatrice	Localizzazione e bonifica profonda di eventuali ordigni bellici.	110.0
Verniciatrice segnaletica stradale	Rimozione di segnaletica orizzontale; realizzazione di segnaletica orizzontale.	77.9

### 3.3 Turni di lavoro

In funzione delle scelte che intenderà perseguire l'impresa esecutrice e dei vincoli tecnici derivanti dalla presenza e dall'interferenza con l'autostrada esistente, è possibile che parte delle opere vengano realizzate su 3 turni contemplando quindi anche lavorazioni notturne.

### 3.4 Definizione degli impatti generati dalle singole lavorazioni di cantiere sulle componenti ambientali coinvolte

In relazione all'analisi delle lavorazioni di cantiere precedentemente descritta, nella tabella sinottica che segue sono riportate tutte le lavorazioni previste con indicazione dei potenziali impatti sulle componenti. Tale tabella costituisce strumento di supporto per l'elaborazione del modello concettuale del piano delle attività di monitoraggio di cui al capitolo seguente.

Lavorazione	Attività	COMPONENTE						
		Atmosfera	Amianto	Rumore	Vibrazioni	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Ambiente naturale
Preparazione delle aree	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Taglio di arbusti e vegetazione in genere			Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				Perdita di habitat
Bonifiche Ordigni Bellici	Localizzazione e bonifica superficiale di eventuali ordigni bellici							
	Localizzazione e bonifica profonda di eventuali ordigni bellici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Scavo eseguito a macchina di avvicinamento ad ordigni bellici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Scavo eseguito a mano di avvicinamento ad ordigni bellici							
Apprestamenti del cantiere	Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rischio di sversamenti accidentali</li> <li>Asportazione terreno vegetale ove presente</li> </ul>	
	Realizzazione guado di attraversamento Rio Clarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari		Rischio di sversamenti accidentali		
	Realizzazione della viabilità del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Allestimento di servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere			Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Lavori di Movimento Terra	Drenaggio del terreno e protezione delle pareti di scavo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Rinterri e rinfianchi eseguiti a macchina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Scavi a sezione obbligata e/o ristretta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
	Scavi di sbancamento/splateamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
	Scavi eseguiti a mano e/o con martello demolitore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per			

Lavorazione	Attività	COMPONENTE						
		Atmosfera	Amianto	Rumore	Vibrazioni	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Ambiente naturale
					funzionamento macchinari			
	Tracciamenti e risezionamenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
Allestimento cantiere temporaneo su strada								
Adeguaenti viadotto esistente		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Realizzazione Galleria artificiale	Esecuzione pali di fondazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari		Rischio di sversamenti accidentali	
	Esecuzione scavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione, disarmo e getto di cls	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Armatura e getto dei piedritti laterali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Armatura e getto della calotta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Ritombamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Realizzazione opere di sostegno per la viabilità di collegamento	Realizzazione Berlinese	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari		Rischio di sversamenti accidentali	
	Realizzazione muri in terre verde rinforzata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Fondazioni Speciali - Pali trivellati		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> <li>Emissione polveri</li> </ul>	Rischio di diffusione di fibre in atmosfera	Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari	Interferenza con falda e rischio di sversamenti accidentali	Rischio di sversamenti accidentali	
Strutture in fondazione in c.a.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Strutture in elevazione in c.a.	Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissione motori</li> </ul>		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				

Lavorazione	Attività	COMPONENTE						
		Atmosfera	Amianto	Rumore	Vibrazioni	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Ambiente naturale
	Rampaggio cassaforma autorampante	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Solai in c.a.		• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Lavori stradali – demolizioni e rimozioni		• Emissione motori • Emissione polveri		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
Lavori di grandi Infrastrutture	Assemblaggio conci del viadotto	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Varo dei conci del viadotto	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Completamento impalcato stradale	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Opere d'arte: Cordoli, zanelle	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Lavorazioni su sede stradale	Jet grouting	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Formazione di rilevato stradale	• Emissione motori • Emissione polveri		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
	Formazione di fondazione stradale	• Emissione motori • Emissione polveri		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
	Formazione di manto di usura e collegamento	• Emissione motori • Emissione polveri		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari	Emissione di vibrazioni per funzionamento macchinari			
Opere complementari		• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
Lavori di Urbanizzazione	Fognature	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Impianti a rete	• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				
	Montaggio di apparecchi illuminanti su pali per impianto di pubblica illuminazione							
Piantumazione aree verdi								
Smobilizzo del cantiere		• Emissione motori		Emissioni acustiche per funzionamento macchinari				

### 3.5 Mitigazioni previste

Con riferimento alle pressioni ambientali generate dalle opere in progetto, di seguito, componente per componente si elencano le misure tecnico-operative che l'appaltatore dovrà adottare per mitigare gli impatti.

#### 3.5.1 Atmosfera

Al fine di limitare gli impatti devono essere previste le seguenti misure di **mitigazione**, con particolare riguardo alla riduzione del fenomeno di sollevamento di polveri. Saranno adottate delle tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti attenti. Esse sono sintetizzabili come segue:

- localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza;
- copertura dei depositi di materiale e dei carichi di inerti durante il trasporto;
- bagnatura del materiale sciolto stoccato;
- movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita;
- bassa velocità di circolazione dei mezzi;
- realizzazione dell'eventuale pavimentazione all'interno dei cantieri, già tra le prime fasi operative;
- bagnatura della viabilità di cantiere;
- eventuale predisposizione di barriere mobili in vicinanza dei recettori localizzati lungo le viabilità utilizzate in fase di cantiere;
- realizzazione di presidi per la pulizia delle ruote;
- utilizzo di mezzi e macchinari con caratteristiche rispondenti alle prescrizioni normative in fatto di emissioni (piano di manutenzione periodica dei mezzi), individuando quelli caratterizzati dalle migliori tecnologie disponibili.

#### 3.5.2 Rumore

Anzitutto per la componente rumore si dovranno razionalizzare le fasi di cantiere secondo quanto indicato dal cronoprogramma evitando di sovrapporre la realizzazione dei pali di fondazione per più di due pile contemporaneamente. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alle lavorazioni in prossimità del Museo Archeologico evitando di sovrapporre più lavorazioni rumorose contemporaneamente.

Oltre a quanto sopra, per tutta la durata del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

*Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:*

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;

- installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

*Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:*

- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati;
- controllo delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

*Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:*

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
- utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

### **3.5.3 Ambiente idrico**

Le misure di salvaguardia nella fase di cantiere sono costituite da:

1. Presenza di WC chimici che saranno periodicamente svuotati da ditta autorizzata;
2. Per minimizzare i rischi legati a eventuali perdite da macchinari di cantiere, che potrebbero determinare un inquinamento del suolo e la successiva infiltrazione all'interno delle acque superficiali e nella falda, sono previsti i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere:
  - impermeabilizzazione delle aree coinvolte, per quanto tecnicamente possibile, al fine di scongiurare possibili infiltrazioni nel terreno e quindi in falda e nella rete idrica superficiale di fluidi inquinanti;

- creazione di un adeguato sistema di regimazione e gestione delle acque superficiali, con raccolta, e sedimentazione nella vasca di decantazione prima della reimmissione nel reticolo idrografico locale;
  - programma di manutenzione delle macchine di cantiere che escluda l'assenza di perdite di oli o combustibili.;
  - operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi da effettuarsi unicamente in spazi pavimentati appositamente allestiti e non direttamente nelle aree operative del cantiere;
  - convogliamento delle acque afferenti l'attuale piazzale verso l'esistente impianto di depurazione già realizzato per il Cunicolo Esplorativo.
3. La viabilità di cantiere è progettata garantendo una razionale gestione del deflusso delle acque.

#### **3.5.4 Suolo e sottosuolo**

Al fine di **mitigare** gli impatti a carico del suolo e con l'intento di preservare la risorsa sono previste le seguenti azioni:

- operazioni di scotico preliminare all'occupazione delle aree e alle attività di scavo. Tale operazione sarà effettuata nelle aree con presenza di terreno vegetale. Il materiale di risulta dello scotico verrà conservato, se tecnicamente possibile, evitando di mescolarlo con quello dello scavo, e riutilizzato, al termine dei lavori, per gli interventi di ripristino;
- limitazione degli spostamenti di sostanze inquinanti (carburante e oli per i mezzi di cantiere, ecc.)
- verifica dello stato dei mezzi d'opera che accedono al cantiere.

### **3.6 Eventuali procedure specifiche per la gestione ambientale di singole lavorazioni in deroga o ad integrazione delle procedure di sistema del SGA del RTI**

Lo studio di impatto acustico della fase di cantiere, elaborato sulla base dei dati di progetto esecutivo, ha evidenziato un superamento dei limiti di immissione del periodo notturno per i ricettori individuati nella fase di cantiere acusticamente più critica ovvero la realizzazione dei pali per le fondazioni.

Per tale motivo sarà cura dell'impresa richiedere l'autorizzazione in deroga ai termini di legge secondo quanto prescritto dalla normativa nazionale (ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h della citata Legge Quadro n. 447/95).

## 4. PIANO DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

### 4.1 Descrizione del modello concettuale di riferimento

Il modello concettuale sotteso all'impostazione delle attività di monitoraggio del presente Piano di Gestione Ambientale tiene conto dei seguenti elementi:

1. Il patrimonio di conoscenze acquisito durante lo scavo del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena in cui è stato messo in atto, analogamente al caso di specie, un monitoraggio interno cantiere (Piano di Gestione Ambientale) e uno esterno (Piano di Monitoraggio Ambientale). Gli esiti ambientali e le modalità di gestione ambientale dei lavori rappresentano un riferimento fondamentale per la definizione delle principali problematiche ambientali e per la definizione delle soglie;
2. La contemporaneità tra i lavori per la realizzazione dello svincolo e altri cantiere attivi all'interno del sito di Clarea. Ci si riferisce in particolar modo alla realizzazione delle nicchie del Cunicolo Esplorativo. Un ulteriore elemento di possibile contemporaneità è dato dai lavori per la realizzazione del tunnel di base;
3. La particolare tipologia di opera da realizzare. Nella fattispecie trattandosi di un viadotto autostradale, sono presenti tipi di lavorazione che possono avere, per alcuni aspetti, peculiarità diverse, dal punto di vista ambientale, rispetto ai lavori in sotterraneo. Ci si riferisce ad esempio alla non sussistenza delle eventuali problematiche connesse alla gestione delle radiazioni ionizzanti.

Nei paragrafi che seguono, si riporta una analisi dei punti sopra richiamati al fine di poter esplicitare tutti gli elementi utili alla definizione del modello concettuale.

#### 4.1.1 Patrimonio di conoscenze acquisito durante lo scavo del Cunicolo Esplorativo

Rispetto a questo tema, ci si riferisce in particolare alle valutazioni riportate nei documenti Bilancio ambientale del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena (TELT - MAD\_MS5\_GIA\_0003\_E\_AP\_NOT – anno 2019) e Verifica degli esiti ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena (TELT - MAD\_MS5\_GIA\_0001\_A\_AP\_NOT – anno 2017).

Quest'ultimo documento riporta le risultanze di un bilancio di circa 5 anni di attività di scavo (fino a febbraio 2017) tra le lavorazioni e i relativi effetti sull'ambiente, confrontando i dati di monitoraggio ambientale con l'entità degli effetti delle attività svolte in cantiere.

La Commissione Tecnica di Verifica per l'Impatto Ambientale – VIA e VAS si è espressa con parere n. 2471 del 21/07/2017, riguardo a tale documento, come segue: *“Le pressioni generate dal cantiere sull'ambiente non hanno prodotto significative alterazioni né effetti irreversibili su nessuna delle componenti ambientali monitorate [...] e che il monitoraggio ambientale (esterno al cantiere) ha dimostrato che gli impatti riscontrati all'interno dell'area di lavoro e i puntuali superamenti delle soglie, sono rimasti circoscritti all'ambito del cantiere stesso non determinando ricadute sull'ambiente circostante”*.

Il documento elaborato nel 2019 estende il bilancio ambientale descritto nella verifica degli esiti ambientali anche per le intere annualità 2017-2018, nel corso delle quali sono state svolte in cantiere attività di minore pressione ambientale rispetto alle attività di scavo e di

movimentazione dello smarino. Nel Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo del 2019 si è valutato, in aggiunta a quanto fatto nel 2017, se e quali fenomeni di resilienza sussistessero nell'ambiente interessato dalle opere nel corso della annualità 2017-2018 determinando conseguentemente la reversibilità degli impatti a carico di ciascuna componente.

Tale valutazione è stata fatta confrontando lo stato quali-quantitativo delle singole componenti nella fase di realizzazione dell'opera (fasi di scavo) con quello successivo al termine dello scavo, nel periodo compreso tra marzo 2017 e dicembre 2018 (fase definita di posta scavo), in cui si sono svolte le attività di smontaggio della TBM, opere ed interventi minori e smobilizzo del cantiere.

**Per poter avere contezza di come le singole componenti ambientali interessate hanno reagito alle pressioni determinate dai lavori del cunicolo, di seguito sono riportate le sintesi delle valutazioni per le componenti potenzialmente anche interessate dalla realizzazione dello Svincolo de La Maddalena. Si tratta, in relazione alle valutazioni fatte al capitolo 3.4, delle seguenti componenti: atmosfera, amianto, rumore, vibrazioni, ambiente idrico, suolo e sottosuolo.**

#### **4.1.1.1 Atmosfera**

I dati di monitoraggio ambientale acquisiti nel corso degli anni di scavo, hanno evidenziato un aumento moderato delle concentrazioni di PM10 nelle stazioni del museo archeologico della Maddalena, (A5.4) e nella stazione di misura prevista dal Piano di Gestione Ambientale. Per quanto concerne invece tutte le stazioni di monitoraggio esterno (A3.1b, A5.1b, A5.20b, A6.6), si evidenzia come queste non abbiano registrato alcun incremento delle concentrazioni di PM10 nel corso degli anni di scavo e come abbiano mostrato invece andamenti ben correlati con le stazioni di riferimento ARPA (Susa Piazza della Repubblica e laboratorio mobile in stazione di Chiomonte per misure in parallelo). Nelle valutazioni che seguono si confrontano i dati della fase di scavo con quella di post scavo facendo una valutazione su base annua.

Nella tabella e nel grafico seguenti sono riportati i dati medi annuali relativi agli anni 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018 e quelli relativi all'intero arco temporale della fase di scavo (2013-2016) e all'intero arco temporale della fase di post-scavo (2017-2018).

La media dei dati giornalieri di concentrazione di polveri misurate nelle due centraline afferenti al cantiere (A5.4 e stazione di misura prevista dal Piano di Gestione Ambientale), nell'arco temporale 2013-2016 è pari a 25 µg/m<sup>3</sup>. La media delle concentrazioni misurate nello stesso arco temporale in tutte le centraline esterne è pari a 21,4 µg/m<sup>3</sup>.

Con riferimento al biennio 2017-2018 invece, la media dei dati giornalieri di concentrazione di polveri misurate nelle due centraline afferenti al cantiere è pari a 19,7 µg/m<sup>3</sup>, contro i 20,5 µg/m<sup>3</sup> misurati all'esterno.

Fase di progetto	Anno	Concentrazione media di PM <sub>10</sub> all'interno del cantiere (A5.4 e punto di misura del Piano di Gestione Ambientale)	Concentrazione media di PM <sub>10</sub> nelle centraline esterne al cantiere				
			A3.1b	A5.1b	A5.20	A6.6	Tutte le centraline esterne
Corso d'Opera - fase di scavo Cunicolo	2013	32,0	25,0	27,0	24,7	26,0	26,1
	2014	22,8	22,2	21,6	20,3	21,8	21,5
	2015	23,1	19,8	20,2	18,6	20,0	19,6
	2016	22,9	20,2	20,3	18,7	20,0	19,8
	<b>2013-2016</b>	<b>25,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>	<b>20,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>
Corso d'Opera - termine scavo Cunicolo	2017	20,1	22,0	19,9	19,3	21,7	20,8
	2018	18,4	19,7	18,2	17,3	21,9	19,8
	<b>2017-2018</b>	<b>19,7</b>	<b>21,4</b>	<b>19,5</b>	<b>18,8</b>	<b>21,7</b>	<b>20,5</b>

Tabella 1 – Valori di concentrazione di PM<sub>10</sub> misurati nelle centraline interne ed esterne al cantiere in fase di scavo (2013-2016) e post scavo (2017-2018). Per il 2018 i valori sono calcolati, per omogeneità tra interno ed esterno cantiere, sino a maggio 2018 (dopo tale termine sono state monitorate le sole centraline A5.4 e A5.1b).

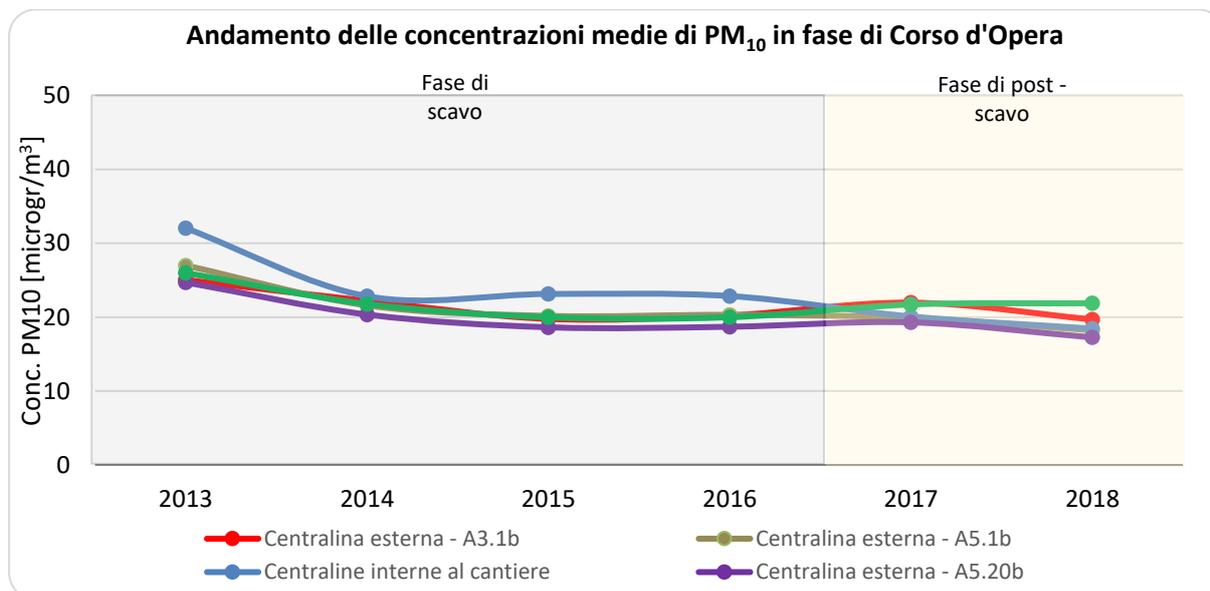


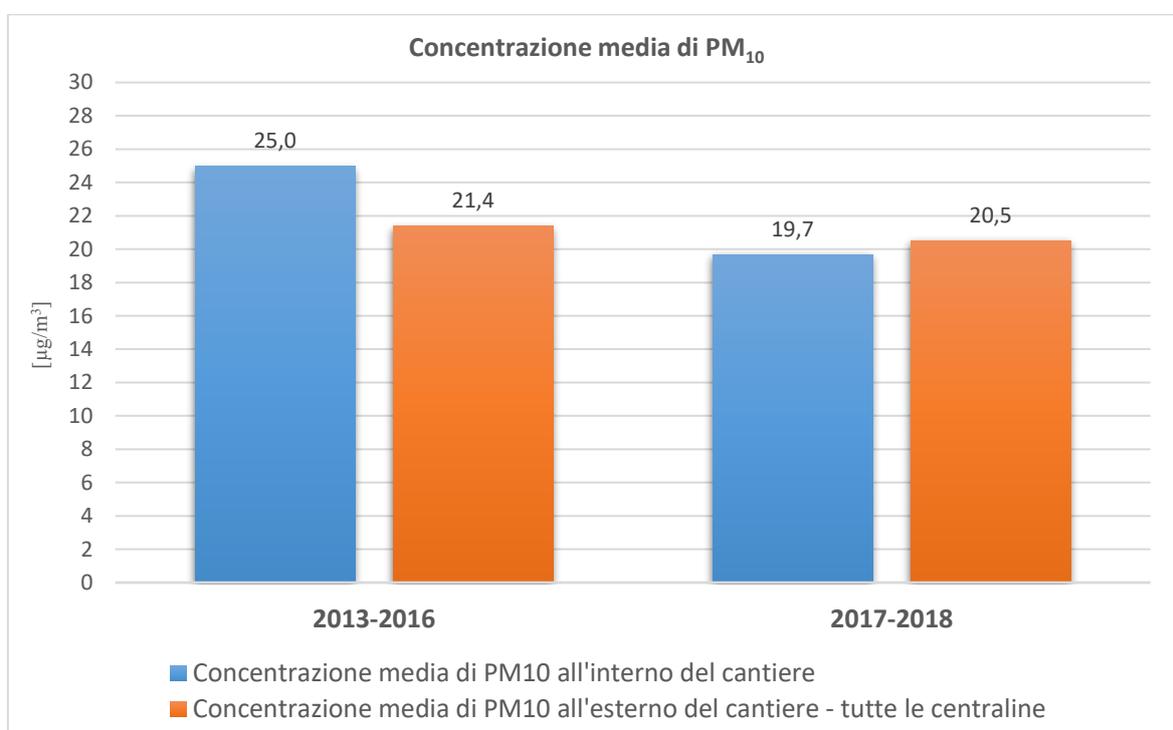
Figura 27 – Valori di concentrazioni di PM<sub>10</sub> nelle postazioni di monitoraggio suddivisi tra la fase di scavo e quella di post scavo.

Dai dati riportati in tabella e dal grafico si può notare che le centraline esterne, a partire dal 2013, presentano una situazione uniforme tra loro. Le centraline afferenti al cantiere (A5.4 e centralina prevista nell'ambito del Piano di Gestione Ambientale) presentano una concentrazione media di PM<sub>10</sub> lievemente più elevata rispetto a queste, con un incremento dell'ordine di 3 µg/m<sup>3</sup> che può essere correlato alle lavorazioni del cantiere durante la fase di scavo. Ne consegue che, all'interno e al perimetro del cantiere, si può assumere un aumento di circa 3 µg/m<sup>3</sup> della concentrazione media di PM<sub>10</sub> per effetto delle attività di cantiere stesse.

Tale incremento di concentrazione non è riscontrabile nelle stazioni di misura esterne, dove infatti i valori risultano abbastanza omogenei negli anni sia nella fase di scavo che di quella di post scavo.

Analizzando invece i dati relativi al biennio 2017-2018 si rileva un andamento delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> all'interno del cantiere in linea con quanto misurato all'esterno, addirittura con i valori medi più alti riferiti alle centraline di monitoraggio esterno. Quanto appena evidenziato conferma, per la fase di post scavo, condizioni di qualità dell'aria non influenzate dalle attività di cantiere.

Nel confrontare la fase di scavo con quella di post scavo, come desumibile dal grafico seguente, emerge che, se nella fase di scavo l'incremento medio attribuibile all'attività di cantiere (rispetto alle centraline esterne) era stimabile nell'ordine di 3 µg/m<sup>3</sup>, tale incremento risulta annullato considerando gli anni 2017-2018.



**Figura 28 – Confronto tra i valori di concentrazione media [µg/m<sup>3</sup>] di PM<sub>10</sub> all'interno e all'esterno del cantiere.**

I valori riportati nel grafico evidenziano che:

- Negli anni 2013-2016 (periodo di scavo) la concentrazione media di PM<sub>10</sub> delle centraline all'interno del cantiere è stata di 25 µg/m<sup>3</sup>;
- Nello stesso periodo di riferimento le centraline esterne al cantiere si sono attestate su una concentrazione di 21,4 µg/m<sup>3</sup>;
- Negli anni 2017-2018 (periodo posto scavo) la concentrazione media di PM<sub>10</sub> delle centraline all'interno del cantiere è stata di 19,7 µg/m<sup>3</sup>;
- Nello stesso periodo di riferimento le centraline esterne al cantiere si sono attestate su una concentrazione di 20,5 µg/m<sup>3</sup>.

Si evince quindi che gli effetti incrementali di PM10 derivanti dalla movimentazione del marino sono completamente rientrati, nelle fasi di post scavo, con un riallineamento evidente dei valori nell'area afferente al cantiere ai livelli delle centraline esterne.

L'analisi dei dati sopra riportati, correlati alle fasi di cantiere di riferimento, confermano che l'impatto legato alla presenza di polveri sottili PM10 è un impatto, indipendentemente dalla magnitudo, di natura reversibile.

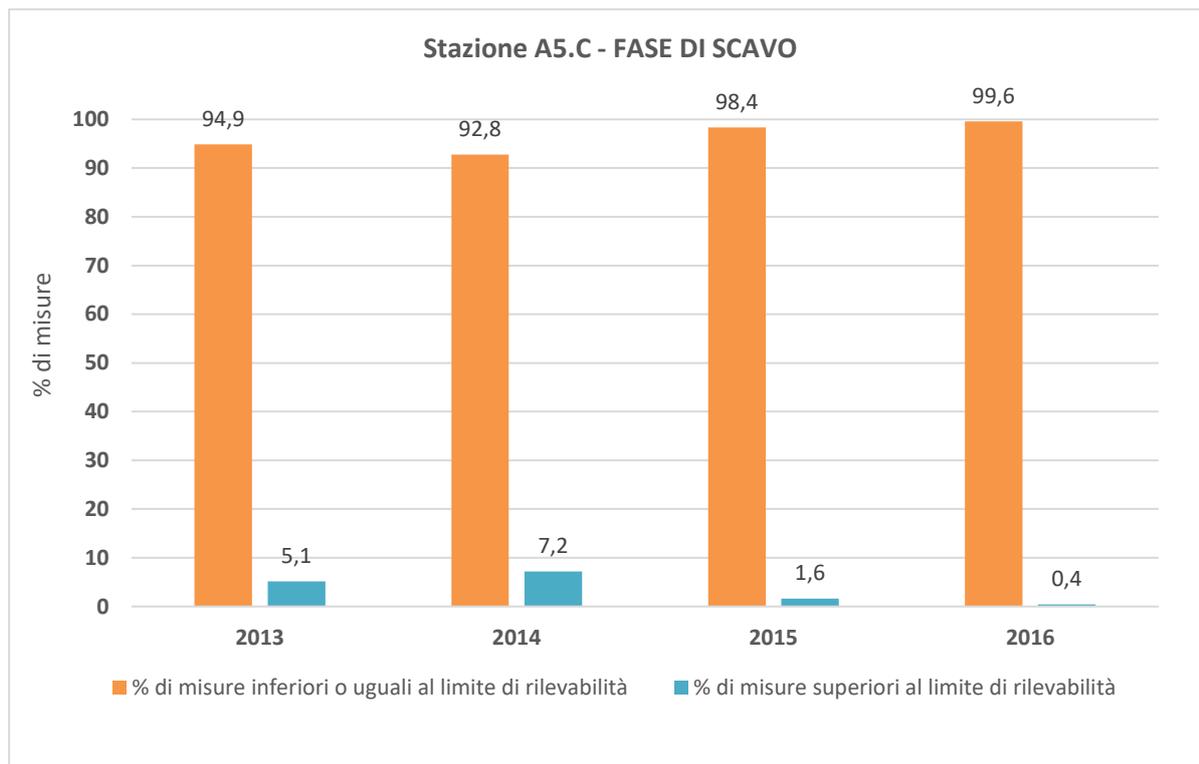
Di particolare interesse è la considerazione in merito ai dati relativi alla stazione A5.4 (museo della Maddalena) di fatto confinante con il perimetro del cantiere del cunicolo. Data la prossimità di tale stazione con il cantiere si è osservato un andamento reciprocamente corrispondente tra le concentrazioni misurate nelle stazioni interno cantiere e in quella del museo de La Maddalena, a conferma che in termini metodologici l'eccessiva vicinanza di centraline di monitoraggio del PM 10 non consente di apprezzare differenze in termini di valori misurati.

In ragione di queste considerazioni come richiamato da ARPA, non è applicabile per il museo de La Maddalena il limite normativo previsto dal D.Lgs 155/10 in quanto, essendo nelle immediate vicinanze del cantiere, per lo stesso decreto, i valori ivi misurati sono riconducibili ad un particolare microambiente e non possono quindi essere rappresentativi della esposizione della popolazione. In tal senso la postazione del museo viene considerata di pertinenza del cantiere.

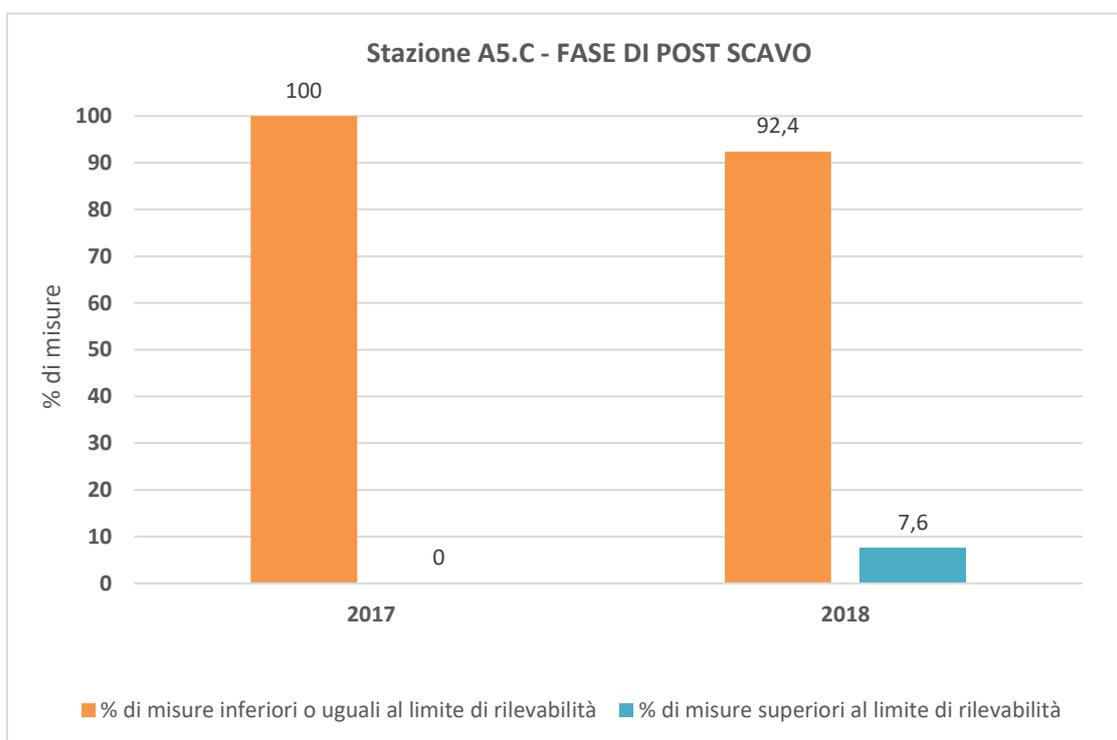
#### **4.1.1.2 Amianto**

L'analisi dei dati del monitoraggio dell'amianto aerodisperso relativo agli anni 2017-2018 nelle stazioni A5.C (perimetro cantiere) e A5.4 (museo de La Maddalena), periodo in cui le attività di scavo erano interrotte e si è proceduto con interventi di modesta entità (realizzazione vasche), smontaggio della TBM e smobilizzo del cantiere, confermano anzitutto le valutazioni già formulate per la fase di scavo; vale a dire che non esiste nessuna correlazione o rapporto tra le attività di scavo della galleria e la presenza di fibre di amianto aerodisperse, che diffusamente si attesta al di sotto dei limiti di rilevabilità. A tale valutazione occorre aggiungere che, nella fase di scavo, la soglia di 1 ff/l è stata superata in una sola occasione, nella stazione di monitoraggio del cantiere (A5.C), senza che però sia stato possibile identificare una correlazione con la presenza di fibre all'interno del cunicolo. Nella fase di scavo della vasca a pK 4+130, in una sola occasione è stata riscontrata una concentrazione di fibre sopra il limite di rilevabilità (0,16 ff/l) ma comunque inferiore a 1 ff/l (valore riscontrato < 0,18 ff/l).

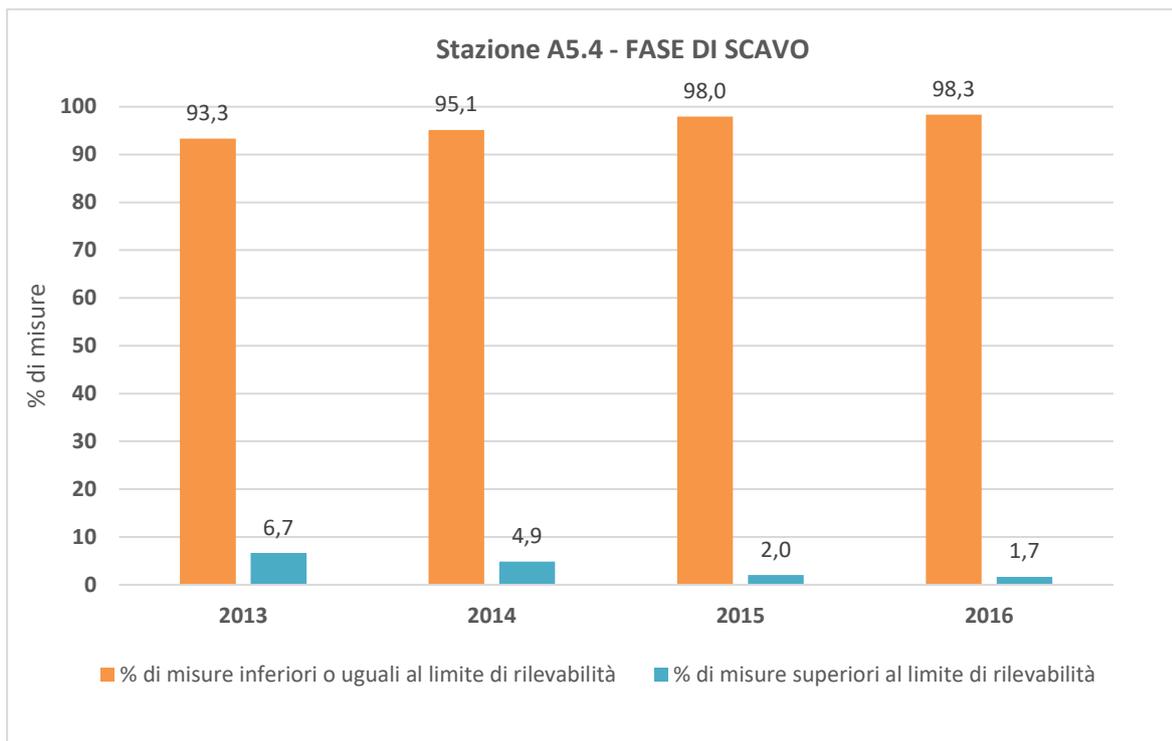
È bene infatti evidenziare che i risultati dei monitoraggi svolti, che diffusamente si attestano al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale, hanno spostato la prospettiva della valutazione dalla verifica di un potenziale impatto (che non si è mai manifestato), alla valutazione della rilevabilità dell'amianto all'interno del campione. Conseguentemente, nei grafici riportati di seguito, sono evidenziate, con riferimento alle due stazioni di misura A5.C e A5.4, le percentuali di episodi in cui la presenza di fibre è stata rilevabile.



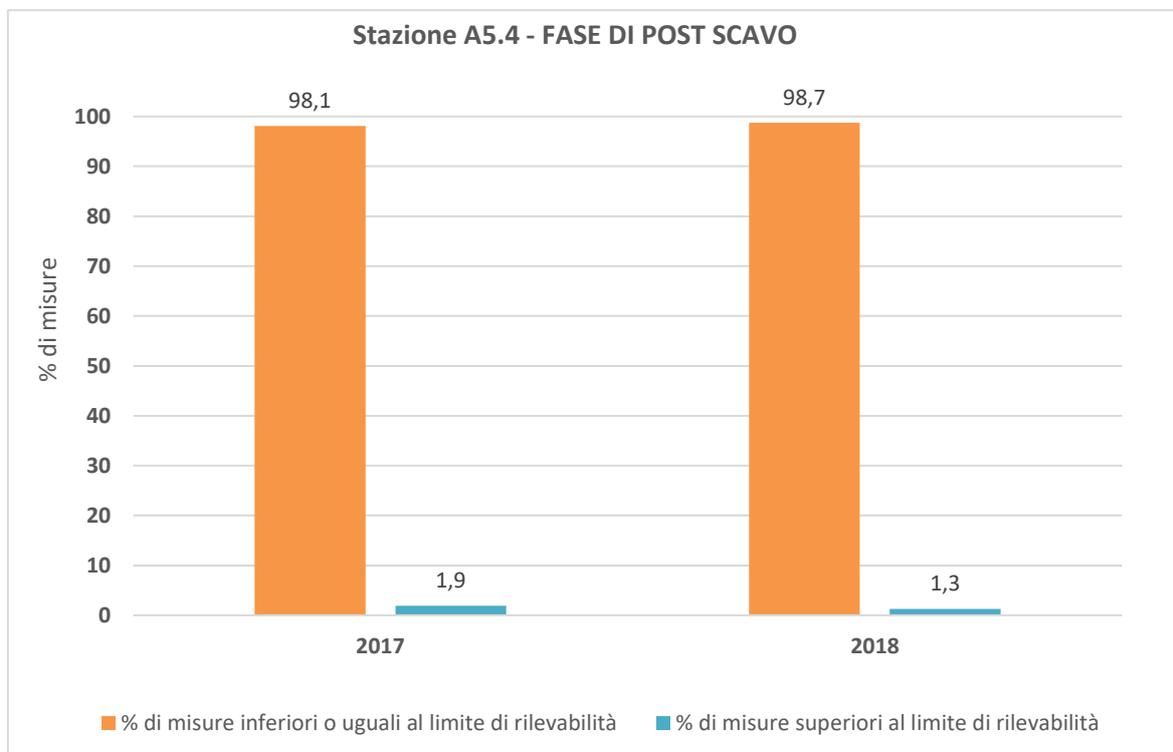
**Figura 29 - Stazione A5.C – Percentuali di rilevabilità strumentale della presenza di amianto durante la fase di scavo del Cunicolo (anni 2013/2016).**



**Figura 30 - Stazione A5.C – Percentuali di rilevabilità strumentale della presenza di amianto a seguito della fase di scavo del Cunicolo (anni 2017/maggio 2018).**



**Figura 31 - Stazione A5.4 – Percentuali di rilevabilità strumentale della presenza di amianto durante la fase di scavo del Cunicolo (anni 2013/2016).**



**Figura 32 - Stazione A5.4 – Percentuali di rilevabilità strumentale della presenza di amianto a seguito della fase di scavo del Cunicolo (anni 2017/2018).**

L'analisi dei dati di monitoraggio ha messo in evidenza rari casi di rilevabilità del parametro amianto aerodisperso sia nella fase di scavo, sia nella fase di post-scavo. La tendenza è confermata sia per la postazione più prossima al cantiere (A5.C) che per quella esterna (A5.4). Si noti anche come le percentuali di rilevabilità, manifestate in percentuali bassissime, siano pressoché identiche per le due stazioni.

Un altro aspetto fondamentale che emerge dal confronto dei dati di monitoraggio del parametro amianto aerodisperso con i dati di produttività del cantiere di scavo è la completa assenza di correlazione tra le azioni di progetto e gli sporadici superamenti del limite di rilevabilità registrati.

In relazione alle attività dello svincolo de La Maddalena è importante evidenziare che nei monitoraggi del cunicolo non si è riscontrato il superamento del valore soglia di 1ff/l nelle fasi di allestimento delle aree in cui si sono realizzati scavi superficiali, movimenti terra e realizzazione dell'imbocco della galleria.

#### 4.1.1.3 Rumore

L'analisi dei dati del monitoraggio del rumore relativo agli anni 2017-2018, periodo in cui le attività di scavo erano interrotte e si è proceduto con attività di modesta entità (realizzazione vasche), smontaggio della TBM e smobilizzo del cantiere, confermano anzitutto le valutazioni già fatte nella fase di scavo, vale a dire il forte condizionamento del clima acustico locale a causa della presenza di sorgenti esterne e la limitazione degli effetti indotti dalle lavorazioni alla sola conca del Clarea.

In particolare è stata effettuata una comparazione tra la media dei livelli misurati al ricettore A5.23 (Borgata Clarea) in fase di scavo (anni 2013-2016) e la media dei livelli misurati durante la fase post scavo (anno 2017); tale analisi è stata effettuata sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.

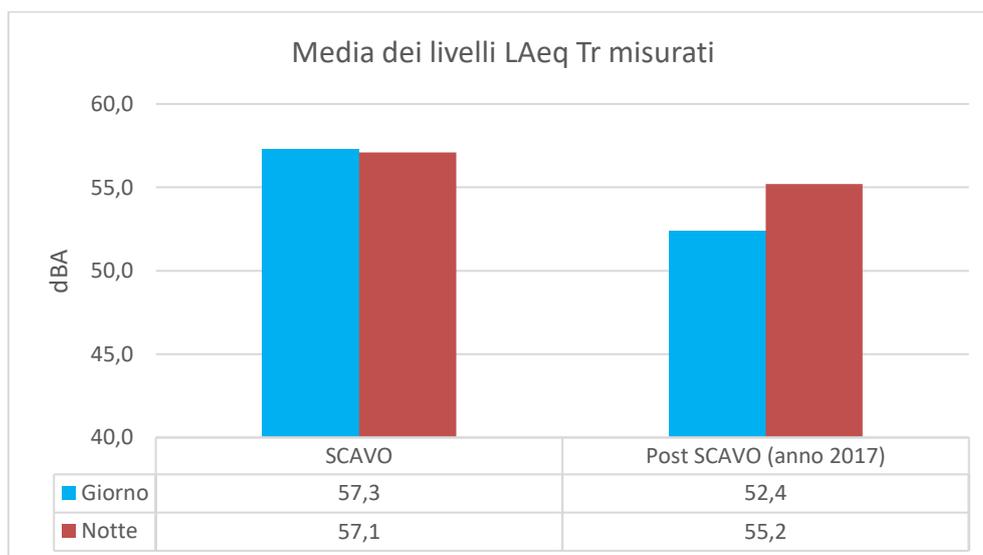


Figura 33 – Confronto tra i valori medi di LAeq Tr diurni e notturni.

I valori riportati nel grafico evidenziano che:

- Durante la fase di scavo la media dei livelli misurati LAeq in periodo notturno era ampiamente superiore al valore limite individuato per la classe di riferimento ovvero 45 dBA;
- Durante la fase di scavo la media dei livelli misurati LAeq in periodo diurno era superiore al valore limite individuato per la classe di riferimento ovvero 55 dBA;
- Nell'anno 2017 (Post scavo) la media dei livelli misurati LAeq in periodo notturno è risultata ampiamente superiore al valore limite individuato per la classe di riferimento ovvero 45 dBA;
- Nell'anno 2017 (Post scavo) la media dei livelli misurati LAeq in periodo diurno è risultata inferiore al valore limite individuato per la classe di riferimento ovvero 55 dBA.

L'analisi dei dati sopra riportati evidenzia come nella fase di Post scavo sia i livelli misurati di giorno sia i livelli misurati di notte sono diminuiti confermando la natura reversibile dell'impatto e confermando la presenza di sorgenti che inficiano il clima acustico notturno indipendentemente dalla presenza del cantiere.

Una particolare attenzione, rispetto al progetto dello Svincolo, merita il ricettore di Borgata Clarea.

Durante i lavori di realizzazione del Cunicolo Esplorativo si è proceduto ad un'attenta analisi per l'identificazione del contributo delle attività di cantiere sul dato registrato in Corso d'Opera in collaborazione con Arpa Piemonte, al termine del quale si è stabilito di procedere alla richiesta di deroga alle amministrazioni di competenza.

L'autorizzazione in deroga ai limiti di zonizzazione acustica per le attività di cantiere è stata concessa con provvedimento autorizzativo unico n.232 del 06/06/2017 rilasciato dal SUAP DELLE VALLI con condizioni e prescrizioni pervenute dal Comune di Giaglione e ARPA Piemonte.

Nel parere di ARPA Piemonte (prot n°36432, fascicolo F06\_2017\_01235 del 27/04/2017), richiesto dal Comune di Giaglione, viene evidenziato che, a valle delle ulteriori verifiche strumentali *“non risultavano possibili ulteriori interventi di riduzione del rumore sostenibili da un punto di vista tecnico-economico”*, e *“che i livelli sonori richiesti in deroga sono coerenti con quanto definito nell'ambito delle attività di sorveglianza svolte da questa Agenzia”*.

Successivamente ad una modellizzazione acustica dell'area di cantiere, tenuto conto del fatto che il ricettore di Borgata Clarea è disabitato e che il rumore di fondo è più elevato di quello prodotto dal cantiere, si è concordato sulla necessità di regolamentare il superamento attraverso il rilascio di un'autorizzazione in deroga previa opportuna istanza secondo i criteri stabiliti dalla Linee Guida Regionali (D.G:R. n.20-4049 del 27/06/12) con livelli sonori che non eccedono le soglie di 65 dBA diurno e 60 dBA notturno intesi come livelli assoluti di immissione al ricettore.

#### **4.1.1.4 Vibrazioni**

Le attività riferibili alla fase di post scavo del cunicolo (anni 2017-2018) hanno riguardato anche azioni di progetto in grado di generare fenomeni vibrazionali. Ci si riferisce in questo senso allo scavo della vasca di rilancio delle acque alla pK 4+130.

È stata pertanto effettuata una valutazione tra i livelli massimi di accelerazione misurati in fase di post scavo e i livelli massimi misurati nelle postazioni durante la fase di scavo; tale analisi è stata effettuata sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.

Dall'analisi effettuata si evidenzia che:

- Sia in fase di scavo che in fase di post scavo i livelli massimi delle accelerazioni sono ampiamente inferiori ai limiti di normativa sia in periodo diurno sia in periodo notturno;
- I livelli massimi delle accelerazioni durante la campagna post scavo in periodo diurno sono stati rilevati in data 20/06/2017, giorno in cui dal giornale lavori sono state effettuate lavorazioni per lo scavo della vasca di rilancio;
- I livelli massimi delle accelerazioni misurati in fase di post scavo sono sempre inferiori ai livelli massimi misurati in fase di scavo.

L'analisi dei dati sopra riportati evidenzia come nella fase di Post scavo sia i livelli misurati di giorno sia i livelli misurati di notte sono inferiori ai livelli misurati nella fase di scavo nonostante la presenza di lavorazioni impattanti dal punto di vista vibrazionale alla pK 4+130, evidenziando una attenuazione del fenomeno vibratorio in funzione della distanza.

In conclusione si evidenzia la natura reversibile dell'impatto che si riallinea ai valori di fondo della zona quando termina il fenomeno vibratorio direttamente imputabile ad azioni specifiche di progetto.

#### **4.1.1.5 Ambiente idrico superficiale**

I valori dei parametri chimico fisici dei corpi monitorati (Torrente Clarea e Dora Riparia) non hanno fatto emergere situazioni di particolare variabilità tra la fase di scavo e quella di post scavo, e la reversibilità di eventuali impatti è stata acclarata nelle valutazioni di cui al parere 2471 del 21 luglio 2017 della CTVIA.

In linea generale, con particolare riferimento alla Dora, i risultati dei monitoraggi hanno messo in evidenza andamenti fortemente condizionati dallo stato intrinseco del corpo idrico, con casistiche frequenti in cui i dati delle stazioni monte cantiere mostravano condizioni maggiormente critiche delle sezioni di valle escludendo quindi qualsiasi responsabilità alle attività di cantiere.

#### **4.1.1.6 Ambiente idrico sotterraneo**

Le valutazioni del Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo sono focalizzate sugli effetti dello scavo della galleria rispetto alle sorgenti e alla quantità di acqua drenata dalla galleria. Tali temi non sono attinenti allo Svincolo de La Maddalena data la natura differente dell'opera. Si richiama comunque il fatto che il monitoraggio dei parametri chimici delle acque sotterranee non ha messo in evidenza particolari elementi di criticità.

#### **4.1.1.7 Suolo e sottosuolo**

Nella tabella che segue, si riporta per le aree di cantiere e quelle esterne, un quadro sinottico che esprime, per ogni ambito di monitoraggio (es. regimazione acque superficiali interne, inerbimento versanti interni, ristagni idrici ecc.) un giudizio qualitativo di sintesi rispetto all'intero periodo analizzato (dal 2013 al 2018):

- In rosso: stato critico;
- In giallo: stato medio;
- In verde: stato buono.

		FASE DI SCAVO				FASE DI POST SCAVO	
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Aree di cantiere</b>	Regimazione acque superficiali interne						
	Inerbimento versanti interni						
	Ristagni idrici						
	Stato della copertura del suolo						
	Sversamento di materiali non conformi						
	Presenza di degradazione chimica e fisica						
	Stato misure mitigazione						
<b>Aree esterne</b>	Regimazione acque superficiali esterne						
	Erosione aree esterne il cantiere						
	Ristagni idrici						
	Stato della copertura del suolo						
	Sversamento di materiali non conformi						
	Presenza di degradazione chimica e fisica						

		FASE DI SCAVO				FASE DI POST SCAVO	
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Stato misure mitigazione						

*Tabella 2 - Quadro sinottico dello stato della componente.*

Dall'analisi del prospetto sinottico è possibile evidenziare il seguente quadro di sintesi:

- La maggior parte degli ambiti oggetto di monitoraggio presenta livelli buoni che si sono mantenuti tali sia nella fase di scavo (anni 2013-2016) che nella fase di post scavo (2017-2018);
- Nei rari casi in cui si sono riscontrati livelli qualitativi critici, come l'inerbimento dei versanti interni delle aree di cantiere, si è osservato un progressivo miglioramento che ha portato nel corso degli anni di scavo e nel post scavo, alla ridefinizione, con il passare del tempo, di un buon livello qualitativo.

Si evince quindi che, ove raramente presenti, gli impatti sulla componente sono, indipendentemente dalla magnitudo, di natura reversibile e che tutti i parametri considerati sono rientrati entro buoni standard qualitativi.

Con riferimento alla qualità biologica del suolo, il decremento verificatosi nel 2017, è relazionabile alle condizioni di stress idrico dovute alla straordinaria siccità verificatasi in Piemonte; fenomeno non imputabile evidentemente alle opere realizzate.

#### **4.1.2 Contemporaneità con altri progetti**

Rispetto alla contemporaneità con altri progetti occorre prendere in considerazione la realizzazione delle seguenti opere:

1. La costruzione delle nicchie;
2. La realizzazione del tunnel di base.

Allo stato attuale di pianificazione dei progetti le informazioni maggiormente consolidate sono quelle relative alla costruzione delle nicchie, per cui è certa la contemporaneità dei lavori. Per quest'opera è già stata individuata l'impresa.

Per quanto attiene invece la realizzazione del tunnel di base e relativo allestimento del cantiere di riferimento, al momento della redazione del presente documento non risultano ancora appaltati i lavori di realizzazione pertanto non è possibile inquadrare nel dettaglio se e quali interferenze o fattori di contemporaneità si potranno instaurare con il cantiere dello svincolo.

**Il presente Piano di Gestione Ambientale dovrà essere aggiornato qualora si modificasse il quadro conoscitivo dei lavori delle nicchie o si acclarasse un quadro di effettiva contemporaneità con i lavori di realizzazione del Tunnel di Base.**

Di seguito si riporta la descrizione del cronoprogramma dei lavori delle nicchie in funzione dello sviluppo delle attività di realizzazione dello Svincolo de La Maddalena.

La durata complessiva dei lavori per la realizzazione delle nicchie e per la messa in sicurezza del Cunicolo Esplorativo della Maddalena è di **17 mesi** (835 giorni circa), incluse le operazioni di installazione del cantiere.

Più precisamente, essendo l'inizio delle attività previsto in data 02/11/2020 e la fine in data 22/03/2022, si deduce che l'intero corso dei lavori è previsto in contemporanea alla costruzione dello Svincolo della Maddalena.

Si elencano di seguito le principali macro-attività individuabili dal Cronoprogramma Generale dei lavori, cui si rimanda per ulteriori dettagli (rif. doc. Telt Nicchie La Maddalena – Planning Gannt).

La realizzazione delle opere in esame segue le fasi sotto elencate (previste in parte in parallelo):

- **Installazioni di cantiere** – prevista per una durata di **30** giorni, con inizio fissato al 02/11/2020 e fine programmata al 02/12/2020.
- **Fase 1.2 Realizzazione nicchie di interscambio** – prevista per una durata complessiva di **416** giorni (dal 16/11/2020 al 31/01/2022), la realizzazione delle nicchie è stata suddivisa in **5 step successivi**, che iniziano con i lavori nella parte più esterna del cunicolo per poi estendersi nelle zone più in profondità.

Ogni step, previsto in successione agli altri, comporta la scansione di due principali attività:

1. spostamento tubazioni/realizzazione pista carrabile, che si concretizza con le sotto-fasi: perforazione ed esecuzione drenaggio, posa DN 160 antincendio, esecuzione riempimento e realizzazione platea in cls dello spessore di 20 cm;
2. scavo e messa in sicurezza delle nicchie, che si realizza con le seguenti sotto-fasi: perforazione/caricamento e sparo, smarino (fino alla nicchia precedente), disgaggio e spritz fibrato, messa in sicurezza (ancoraggi, rete, centina, spritz).

Le due attività sopra elencate sono previste, per ciascuno step, secondo la seguente successione:

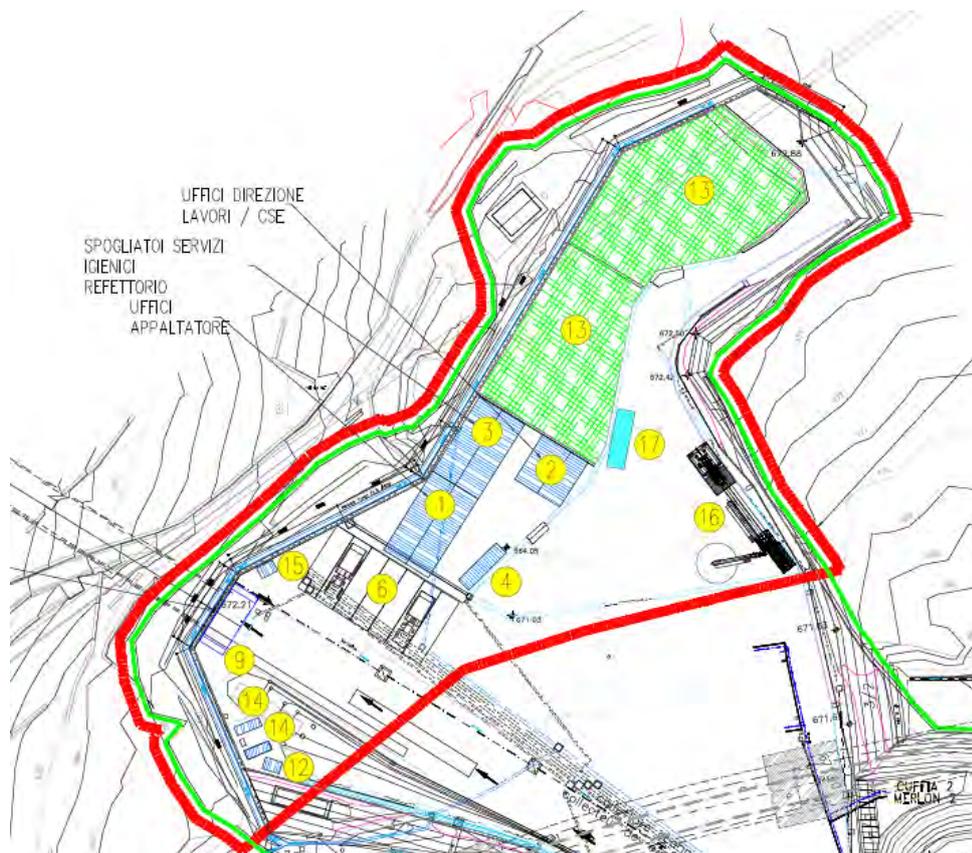
- STEP 1 – dalla progressiva 0,00 a 1.515,00, nicchie da NS1 a NS6 - della durata totale di 108 giorni, così ripartiti:
  - 55 giorni per la fase di spostamento tubazioni/realizzazione pista carrabile, con inizio il 16/11/2020 e fine il 20/01/2021;
  - 53 giorni per la fase di scavo e messa in sicurezza, con inizio il 19/01/2021 e fine il 13/03/2021.
- STEP 2 - dalla progressiva 1.515,00 a 3.115,00, nicchie da NS7/8 + NLS1/2 - della durata totale di 107 giorni, così ripartiti:
  - 55 giorni per la fase di spostamento tubazioni/realizzazione pista, con inizio il 13/03/2021 e fine il 07/05/2021;
  - 52 giorni per la fase di scavo e messa in sicurezza nicchie, con inizio il 06/05/2021 e fine il 27/06/2021.
- STEP 3 - dalla progressiva 3.115,00 a 4.600,00, nicchie da NLS3 a NLS8 - della durata totale di 100 giorni, così ripartiti:

- 47 giorni per la fase di spostamento tubazioni/realizzazione pista carrabile, con inizio il 27/06/2021 e fine il 13/08/2021;
- 53 giorni per la fase di scavo e messa in sicurezza nicchie, con inizio il 12/08/2021 e fine il 04/10/2021.
- STEP 4 - dalla progressiva 4.600,00 a 6.100,00, nicchie da NLS9 a NLS12 - della durata totale di 68 giorni, così ripartiti:
  - 33 giorni per la fase di spostamento tubazioni/realizzazione pista carrabile, con inizio il 04/10/2021 e fine il 06/11/2021;
  - 35 giorni per la fase di scavo e messa in sicurezza nicchie, con inizio il 05/11/2021 e fine il 10/12/2021.
- STEP 5 - dalla progressiva 6.100,00 a 7.020,00, nicchie da NLS13 a NLS14 - della durata totale di 38 giorni, così ripartiti:
  - 21 giorni per la fase di spostamento tubazioni/realizzazione pista carrabile, con inizio il 10/12/2021 e fine il 15/01/2022;
  - 17 giorni per la fase di scavo e messa in sicurezza nicchie, con inizio il 14/01/2022 e fine il 31/01/2022.
- **Fase 2.2 Messa in sicurezza galleria** - prevista per una durata di **318** giorni, con inizio fissato al 13/03/2021 e fine programmata al 09/02/2022, si realizza con le attività di preparazione e posa rete ed esecuzione spritz/beton dello spessore di 15 cm, ripetute per tre step, in modo da interessare l'intera superficie del Cunicolo.
- **Smobilizzo del cantiere** – prevista per una durata di **35** giorni, con inizio il 10/02/2022 e fine il 17/03/2022.

In merito alla contemporaneità dei lavori sopra descritti con quelli di realizzazione dello Svincolo della Maddalena, si evidenzia che è possibile prospettare sovrapposizioni meritevoli di attenzione nel periodo **novembre 2020 - gennaio 2022 (15 mesi)**, dal momento che a tale intervallo di tempo sono riferibili le attività maggiormente impattanti dal punto di vista ambientale.

Se per i lavori sul Cunicolo tali attività sono rappresentate dagli scavi delle nicchie e dai movimenti materia per l'esecuzione del riempimento e la realizzazione della platea, ugualmente, nel periodo sopracitato, il cronoprogramma lavori dello Svincolo prevede attività di scavo per la realizzazione delle sotto-fondazioni delle pile dei viadotti e di movimenti materia per la realizzazione dei corpi e rilevati stradali previsti in progetto.

Nell'immagine che segue si riporta uno stralcio planimetrico del cantiere delle nicchie. Esso si sviluppa a nord delle pile UP4 e UP5 della corsia di uscita dello svincolo. Si evidenzia in particolare che in quest'area sono ubicate le aree di deposito temporaneo del materiale e l'impianto di frantumazione.



① UFFICI APPALTATORE	⑫ CISTERNA GASOLIO (CON BACINO DI RITENZIONE)
② UFFICI DIREZIONE LAVORI E CSE	⑬ AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO MATERIALE DI SCAVO / GRANULARE 30/50 / DEPOSITO MATERIALI
③ SPOGLIATOIO / SERVIZI IGIENICI / REFETTORIO	⑭ GENERATORI ELETTRICI
④ INFERMERIA	⑮ DEPOSITO BOMBOLE
⑤ GUARDIANA	⑯ IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE DEL MATERIALE DI SCAVO
⑥ PARCHEGGIO AUTOMEZZI DI CANTIERE	⑰ IMPIANTO LAVAGGIO RUOTE AUTOMEZZI
⑦ DEPOSITO MATERIALI DA COSTRUZIONE	↔ RECINZIONI
⑧ CABINA CONSEGNA ENEL O CABINE DI DISTRIBUZIONE / POSTE ENEL	
⑨ CABINA DI TRASFORMAZIONE	
⑩ IMPIANTO ACQUA INDUSTRIALE (LOCALE POMPE E VASCHE DI ACCUMULO)	
⑪ IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE	

**Figura 34 – Area di cantiere delle nicchie.**

L'impianto generale del cronoprogramma sviluppato dall'appaltatore prevede che lo spostamento delle tubazioni in arco rovescio, l'effettuazione del riempimento e la realizzazione della platea in calcestruzzo, siano attuate sui primi 1550 m di galleria, dall'imbocco verso l'interno, in soluzione unica prima della realizzazione delle 6 nicchie di scambio più esterne (NS1 ÷ NS6). Pertanto in tale fase si renderà necessario approvvigionare dall'esterno il materiale da destinare alla formazione del riempimento (misto granulare 30/50 lavato).

In questa fase, pertanto, il materiale sarà trasportato dal piazzale antistante l'imbocco all'interno della galleria, impiegando, quali mezzi d'opera, n° 1 Menzi Muck 5ton + ev. n° 1 Bobcat A770, n° 2 dumper Wacker-Neuson DW90, scarico frontale (5m<sup>3</sup>), n° 1 pala CAT 908 o simile (forche e benna).

A valle dello step 1 sopra descritto, le operazioni di preparazione del piano di lavoro (intese come spostamento impianti/formazione dei riempimenti/platea), comprendente l'approvvigionamento di materiale idoneo, interverrà a seguito dello scavo delle prime sei nicchie (attività ricompresa appunto nello step 1 dei lavori). Il sistema di gestione dello smarino prodotto dallo scavo delle nicchie (dal layout delle vasche di stoccaggio alla capacità - in termini di produzione - dell'impianto di frantumazione / vagliatura e lavatura inerti) potrà essere quindi specificatamente tarato sul fabbisogno associato alla realizzazione del riempimento delle singole tratte di sviluppo prossimo a 1'500 m (step 2, 3, 4, 5).

Si potrà pertanto organizzare il ciclo produttivo prevedendo, ad inizio step di scavo nicchie, l'allocazione a deposito interno al cantiere della sola quantità di smarino strettamente necessaria alla formazione della pista per lo step seguente. Raggiunto tale fabbisogno, lo smarino potrà quindi essere direttamente conferito ai siti esterni al cantiere senza che sia prevista una fase di lavorazione del materiale presso il cantiere di imbocco, ma di semplice trasbordo dai mezzi articolati attivi in galleria verso i bilici destinati al trasporto su strada. In ombra potranno essere avviate e completate le attività connesse alla preparazione del misto 30/50 da utilizzarsi a scavo delle nicchie ultimato, per la formazione della pista ad inizio step successivo.

L'impianto generale di lavoro associato alla suddivisione operativa per step di 1500 m realizza dunque le condizioni per una gestione più industrializzata di tutte le lavorazioni, incluse quelle inerenti il materiale di scavo (smaltimento diretto dell'esubero, accumulo e lavorazione del materiale destinato a soddisfare fabbisogno, messa in opera come riempimento). Si precisa come, nell'ambito delle procedure sopra descritte, si condurranno tutte le verifiche ed i controlli periodici funzionali all'identificazione delle caratteristiche petrografiche del materiale al fine di definire il tipo di smaltimento (sottoprodotto o rifiuto).

Scendendo nello specifico dei processi lavorativi/produttivi, il ciclo di avanzamento prevede che lo smarino risultante dalle singole volate venga prima trasportato, immediatamente dopo lo sfumo, alla nicchia precedente (in direzione imbocco), già scavata e dotata di rivestimenti provvisori (doppio strato di spritz, in aderenza al progetto di appalto, così da liberare il più rapidamente possibile la zona di lavoro e poter speditamente procedere con il disaggio e la messa in sicurezza. L'operazione di carico e trasporto alla nicchia di stoccaggio provvisorio potrà essere effettuata mediante pala tipo Toro che percorrerà il tratto di sezione corrente collegante la nicchia in esecuzione e la nicchia precedentemente eseguita.

Nel contempo, dunque in tempo mascherato, lo smarino verrà trasportato attraverso i Paus Muldenkipper, caricati mediante pala Toro a scarico laterale, presso la zona dedicata all'impianto di frantumazione e/o al deposito esterno. Tali mezzi, aventi capacità di carico di 10 m<sup>3</sup>, si caratterizzano per la compattezza delle dimensioni che li rende adatti a percorrere

cunicoli in spazi ristretti; consentiranno di trasportare ingenti quantità di materiale all' esterno con una velocità media di 15-20 km/h.

L'impianto di frantumazione predisposto sarà, come detto, adeguato alla produzione del materiale granulare di riempimento e sarà provvisto di sistemi per la limitazione dell' emissione di polveri e di rumore secondo le normative vigenti.

Il conferimento all'esterno del cantiere del materiale in esubero prodotto dallo smarino delle nicchie, avverrà, come detto, mediante mezzi ordinari (bilici), attraverso i varchi di accesso all'autostrada A32 Torino – Bardonecchia (rampa di immissione su carreggiata direzione Torino), nelle more della regola di gestione degli accessi medesimi (TELT – SITAF). Ogni mezzo coinvolto, prima dell'accesso in autostrada, sarà sottoposto a trattamento di lavaggio ruote. Sempre attraverso il varco suddetto e nelle modalità previste dagli accordi vigenti, transiteranno i mezzi impiegati per l'approvvigionamento del misto granulare 30/50 necessario a coprire, durante lo step 1, il fabbisogno di materiale per la formazione del riempimento.

La frantumazione avverrà mediante frantoio a mascella, con distanza fra le mascelle idonea alla produzione di materiale granulare 30-50mm. Per la frantumazione l'alimentazione della tramoggia di carico verrà effettuata per mezzo di pala meccanica gommata od escavatore gommato mentre l'alimentazione del vaglio verrà effettuata in automatico per mezzo di alimentatore vibrante. **L'impianto di lavaggio inerti** sarà posizionato a bordo macchina e le acque di processo saranno recapitate all'impianto di depurazione. L'impianto sarà altresì dotato di **dispositivo d'abbattimento ad umido delle polveri**, tale da ridurre al minimo le emissioni diffuse derivanti dalle fasi di frantumazione e convogliamento del materiale. Nello specifico l'abbattimento delle polveri avverrà in fase carico/vaglio (all'inizio dell'impianto) e in fase frantumazione (zona in cui avviene la lavorazione del materiale). La produzione di polvere dovuta alla sola **movimentazione del materiale** prima e dopo il trattamento sarà limitata mediante **cannoni nebulizzatori e impianto di bagnatura fisso**.

#### ***4.1.3 Caratteristiche delle lavorazioni necessarie per la realizzazione dello svincolo de La Maddalena in relazione alle componenti da monitorare***

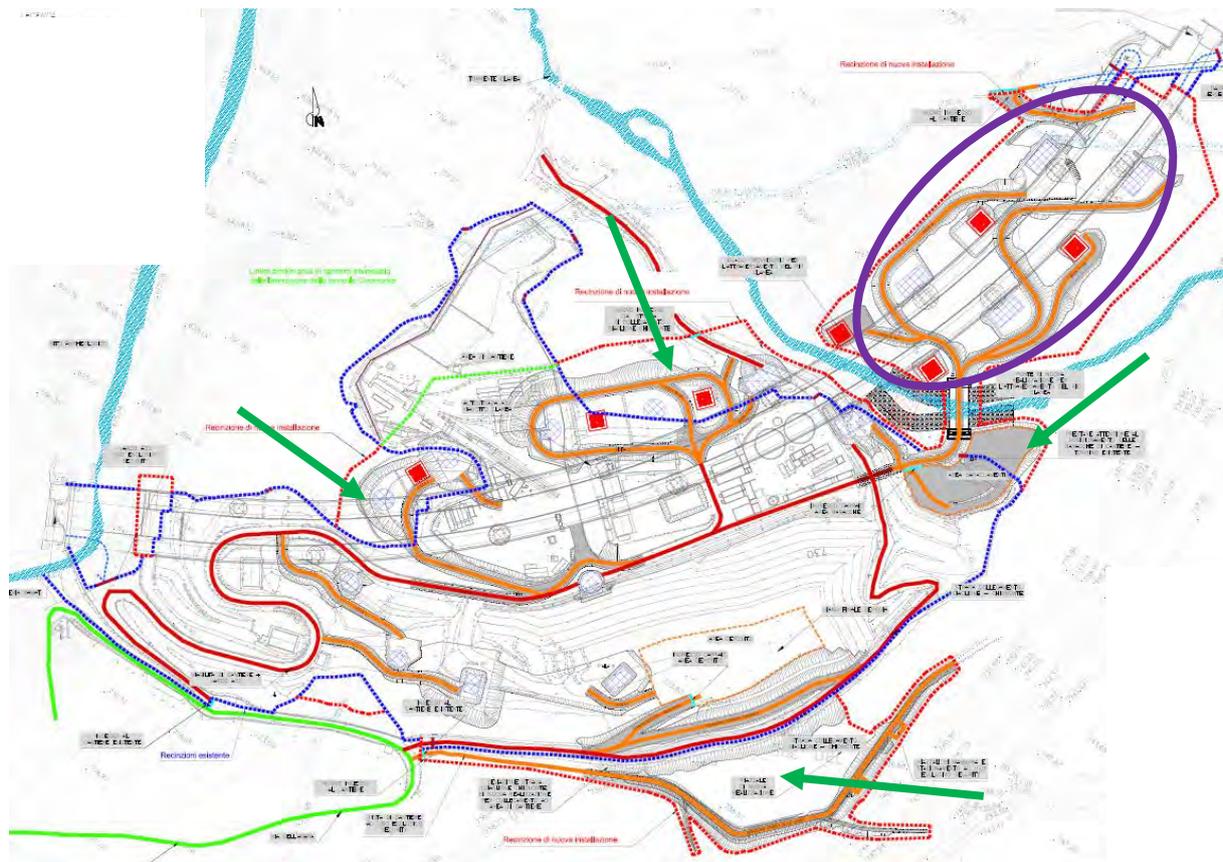
In questo paragrafo si ritiene utile analizzare le lavorazioni maggiormente impattanti sotto il profilo ambientale per poter definire la scelta delle componenti da monitorare.

Una prima riflessione è relativa alla tipologia di opera. Uno svincolo è evidentemente un manufatto di pertinenza di una opera lineare ma, date le caratteristiche geometriche e planoaltimetriche del caso in oggetto, ha un'estensione molto ridotta. In questo senso le sorgenti emissive (qualsiasi esse siano: acustiche, atmosferiche, ecc ecc) sono estremamente concentrate nello spazio. Si evidenzia che le nuove pile dei viadotti sono localizzate tra di loro, a seconda dei casi, ad una distanza compresa tra 60 e 90 metri circa. Tale distanza si riduce della metà nel caso in cui debbano essere realizzate le pile provvisorie per il varo degli impalcati. In relazione a questi dati oggettivi non è evidentemente corretto dal punto di vista metodologico monitorare ogni singola sorgente (ad esempio monitorare le emissioni di polvere derivanti dallo scavo per la realizzazione di ogni singola pila) ma è essenziale individuare ambiti di monitoraggio che siano caratterizzanti e significativi rispetto al processo nel suo complesso e non prevedere il monitoraggio di ogni singola sorgente.

Un ulteriore fattore da prendere in conto è il contesto specifico di intervento e la tipologia di aree di cantiere.

L'areale su cui si sviluppa il cantiere dello Svincolo de La Maddalena (come rappresentato nell'immagine che segue) si può dividere in due sub ambiti:

1. **L'ambito in destra orografica Clarea:** In quest'area la maggior parte delle lavorazioni insiste su aree già trasformate e comprese nel cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena (il cui perimetro è segnato in blu nell'immagine che segue). In questo ambito ci sono solo 4 aree esterne al perimetro del cantiere del Cunicolo Esplorativo (indicate con frecce verdi). Quelle più a nord sono aree in cui avverranno solo i lavori per la realizzazione delle pile del nuovo viadotto. In queste aree quindi le attività principali, dal punto di vista emissivo, sono riconducibili a modesti movimenti terra per la realizzazione del piano di lavoro per la realizzazione delle pile e i lavori per la realizzazione del sistema fondazionale (scavi, pali e fondazioni). Nella terza area, quella a sud, sarà invece realizzato il piazzale di sbarco. In questa zona sarà necessario realizzare attività di sbancamento per raggiungere le quote di progetto e realizzare la berlinese. La quarta area, di piccola superficie, rappresenta l'estensione del margine sud est del cantiere del cunicolo sino al torrente Clarea. Qui sarà realizzata una delle due spalle del ponte Bailey. Si tratta, in tutti i casi, di superfici strettamente afferenti all'originario perimetro del Cunicolo Esplorativo della Maddalena.
2. **L'ambito in sinistra orografica Clarea:** In quest'area (cerchiata in viola nella immagine successiva) saranno realizzate tutte le piste e le piazzole per la costruzione delle 4 nuove pile su cui saranno posati i 2 nuovi impalcati (1 in ingresso e 1 in uscita dalla A32). In questa superficie i movimenti terra saranno molto più significativi perché si interverrà su superfici naturali o naturaliformi non interferite per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena il cui cantiere era confinato alla destra del torrente. In queste aree si dovrà procedere in prima istanza all'asportazione della vegetazione, successivamente con la bonifica degli ordigni bellici e le attività di scotico. Poi si provvederà agli sbancamenti e movimenti terra e realizzazioni delle berlinesi che consentiranno di realizzare le piste e i piazzali di lavorazione per la realizzazione delle fondazioni delle 4 pile definitive e delle 4 temporanee funzionali al varo degli impalcati. L'area è in stretta adiacenza alla Borgata Clarea (attualmente disabitata). Le lavorazioni in questo settore, che non presentano tipologie particolarmente differenti da quanto avviene in destra Clarea hanno però la peculiarità di interessare aree a suo tempo non interferite dal cantiere del Cunicolo, pertanto si ritiene che questa area sia meritevole di particolare attenzione nel monitoraggio di alcune componenti (quali ad esempio atmosfera).



*Figura 35 – Planimetria aree di cantiere e piste di Security.*

In ultimo si richiamano le peculiarità connesse alle lavorazioni per la realizzazione dell'infrastruttura:

- L'opera non prevede interventi in sotterraneo. In questo senso alcune delle componenti tipiche delle opere in sotterraneo (come ad esempio le radiazioni ionizzanti) non devono essere monitorate;
- L'opera prevede scavi e movimenti terra: queste sono le fasi maggiormente significative dal punto di vista ambientale, assieme alla realizzazione dei pali per le fondazioni e berlinesi, sotto il profilo delle emissioni (polveri e rumore);
- Le opere in elevazione, il varo degli impalcati e la realizzazione delle finiture rappresentano lavorazioni poco significative in termini di emissioni (polveri e rumore);
- Il rischio di sversamenti accidentali può essere connotato all'utilizzo di macchinari in genere, in questo senso anche quelli utilizzati per le opere in elevazione, anche se le fasi di scavo sono quelle potenzialmente più a rischio.

Per tutto quanto precedentemente esposto si ritiene che le componenti da misurare nell'ambito del presente PGA, con misure opportunamente calibrate rispetto al cronoprogramma lavori in relazione alle tipologie di lavorazione, siano:

- Atmosfera con particolare riferimento alle polveri che rappresentano l'elemento di maggior interesse in relazione alle opere previste;

- Amianto aerodisperso (in questa sede non viene considerata la caratterizzazione in corso d'opera delle terre e rocce da scavo in quanto tema relativo al Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo);
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

#### 4.2 Criteri generali di definizione delle soglie di attivazione

Nell'ambito del Piano di Gestione Ambientale (PGA), per le componenti ambientali di riferimento sarà stabilito un sistema di valutazione dei dati di monitoraggio articolato su soglie di livello crescenti che, qualora superate, determineranno una serie di interventi di verifica/tutela della matrice ambientale interessata.

Per quanto riguarda il PGA, le soglie crescenti determinano differenti assetti operativi secondo lo schema che segue.



Gli assetti operativi sono così definiti:

- **Assetto di Sorveglianza:** assicura la condizione minima di sorveglianza ambientale in condizioni di ambiente potenzialmente indisturbato o in presenza di interferenze “trascurabili. All’interno di questo assetto vengono analizzati i soli trend incrementali dei dati di monitoraggio.
- **Assetto di Attenzione:** assetto operativo condizionato da potenziali interferenze ambientali che dovranno necessariamente essere investigate, sia in termini di trend incrementali, sia mediante l’acquisizione di ulteriori informazioni sito-specifiche e/o di indagini ad hoc;
- **Assetto di Intervento:** assetto operativo rappresentativo di un impatto accertato che determini la predisposizione e l’eventuale attivazione di interventi mitigativi, qualora la sorgente emissiva sia individuata internamente al cantiere.

Lo schema concettuale può essere così strutturato:

- Valori inferiori alla soglia di sorveglianza (=A) fanno rientrare il sistema in condizioni normali;
- Valori compresi tra la soglia di sorveglianza e la soglia di attenzione (=AA) fanno rientrare il sistema in condizioni di assetto di sorveglianza;
- Valori compresi tra la soglia di attenzione e la soglia di intervento (=AAA) fanno rientrare il sistema in condizioni di assetto di attenzione;
- Valori superiori alla soglia di intervento fanno rientrare il sistema in condizioni di assetto di intervento.

Per una più facile comprensione del funzionamento dello schema decisionale si espone di seguito una breve descrizione delle fasi decisionali e dei relativi percorsi secondo il ciclo di Deming PDCA che costituiscono la struttura di riferimento del Piano di Gestione Ambientale.

- **PLAN:** Lo schema prevede una prima fase di pianificazione, in cui viene fornito l'elenco delle azioni proattive, componente per componente, che necessariamente si applicano alla normale conduzione del cantiere e ai relativi controlli;
- **DO:** Questa fase, alimentata da quanto pianificato in termini di azioni e controlli nella fase precedente, consiste nell'acquisizione circa l'informazione delle attività di cantiere e delle informazioni sulle condizioni al contorno anche con riferimento al monitoraggio ambientale;
- **CHECK:** Nello schema progettato, in questa fase, il cui input è rappresentato dai dati raccolti nella fase precedente, si procede alla verifica dei risultati acquisiti, anche con riferimento ai dati al contorno, e alla loro correlazione con le attività di cantiere verificando eventuali trend.
- **ACT:** In questa fase, sulla base degli esiti della fase precedente, in relazione ai valori ambientali esterni, è obbligo dell'impresa attivare misure di verifica e contraddittorio, ed eventualmente attivare misure specifiche correttive al fine di rientrare rispetto ad eventuali criticità riscontrate. In questa fase deve essere implementato uno specifico data base che raccolga l'insieme dei dati e delle informazioni raccolte. In relazione alla portata delle criticità eventualmente riscontrate, si deve provvedere alle opportune comunicazioni alla Direzione Lavori e Committenza.

Lo schema gestionale dovrà essere sviluppato per essere applicato alle differenti matrici ambientali senza modificare i vari percorsi decisionali ma semplicemente, caso per caso, individuando l'insieme delle azioni proattive e reattive specifiche.

#### 4.3 Modalità di interfaccia con il Piano di Monitoraggio Ambientale modalità di attivazione degli assetti operativi di cantiere e comunicazione

Il monitoraggio di tutte le opere della Nuova Linea Torino Lione, compreso lo Svincolo de La Maddalena, si basa su un doppio sistema che di fatto determina un **Sistema di Controllo Ambientale Integrato**:

- Monitoraggio Interno Cantiere in capo alle imprese esecutrici le cui modalità di attuazione sono esplicitate nel presente Piano di Gestione Ambientale del Cantiere;
- Monitoraggio Esterno Cantiere, in capo a soggetto diverso dall'impresa esecutrice le cui modalità sono esplicitate nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Nel capitolo precedente sono state illustrate le soglie e gli assetti operativi del PGA, di seguito sono sintetizzate le soglie del Piano di Monitoraggio Ambientale:

- Per valori inferiori alla soglia di attenzione il sistema del PMA è in assetto di sorveglianza;
- Per valori compresi tra la soglia di attenzione e la soglia di intervento il sistema del PMA è in assetto di attenzione;
- Per valori superiori alla soglia di intervento il sistema del PMA è in assetto di intervento.

Di seguito si descrive il flusso di informazioni e azioni conseguenti in relazione agli esiti dei due sistemi di monitoraggio (esterno o interno cantiere). In particolare sono definite anche le interfacce dei due sistemi e le modalità per inquadrare e gestire le azioni di risposta, in caso di dati ambientali che manifestino la presenza di un impatto (certo o ipotetico) a carico

della singola componente. Uno dei principali obiettivi del protocollo, atteso che il sistema di monitoraggio produrrà una grossa mole di dati, è consentire di capire se una passività ambientale (possa essere una concentrazione di PM10 o livelli acustici ecc) sia dovuta ad azioni di cantiere o a fattori che non hanno nulla a che vedere con lo svolgimento dei lavori.

Prima di descrivere nel dettaglio le procedure applicabili viene descritto l'organigramma complessivo del Sistema di Controllo Integrato così come desunto dalle Linee Guida Operative di TELT.

Tutte le attività di controllo ambientale effettuate all'interno del cantiere saranno gestite nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale, di responsabilità dell'Impresa Appaltatrice dei lavori (nel seguito "Appaltatore") e sottoposto al controllo diretto della Direzione Lavori (nel seguito "DL").

Le figure previste dall'Appaltatore per la gestione ambientale sono:

- **RA, Responsabile Ambientale:** è la figura giuridica responsabile per l'impresa del rispetto della normativa vigente in materia ambientale e delle eventuali prescrizioni emesse dagli Enti di Controllo per tutte le attività di cantiere;
- **RSGA, Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale:** è la figura operativa responsabile della corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale per tutte le attività di cantiere.

La figura prevista dalla Direzione Lavori per la verifica della gestione ambientale dell'Appaltatore è:

- **RAO, Responsabile Ambientale Operativo:** è la figura operativa responsabile per la Direzione Lavori della verifica della corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale per tutte le attività di cantiere da parte dell'Appaltatore.

La responsabilità delle attività afferenti al Piano di Gestione Ambientale è in carico all'Impresa Appaltatrice, mentre la responsabilità di controllo su tali attività è in carico alla Direzione Lavori.

Di seguito si riporta la struttura predisposta per il monitoraggio ambientale esterno cantiere.

Tale attività è stata strutturata prevedendo tre soggetti principali:

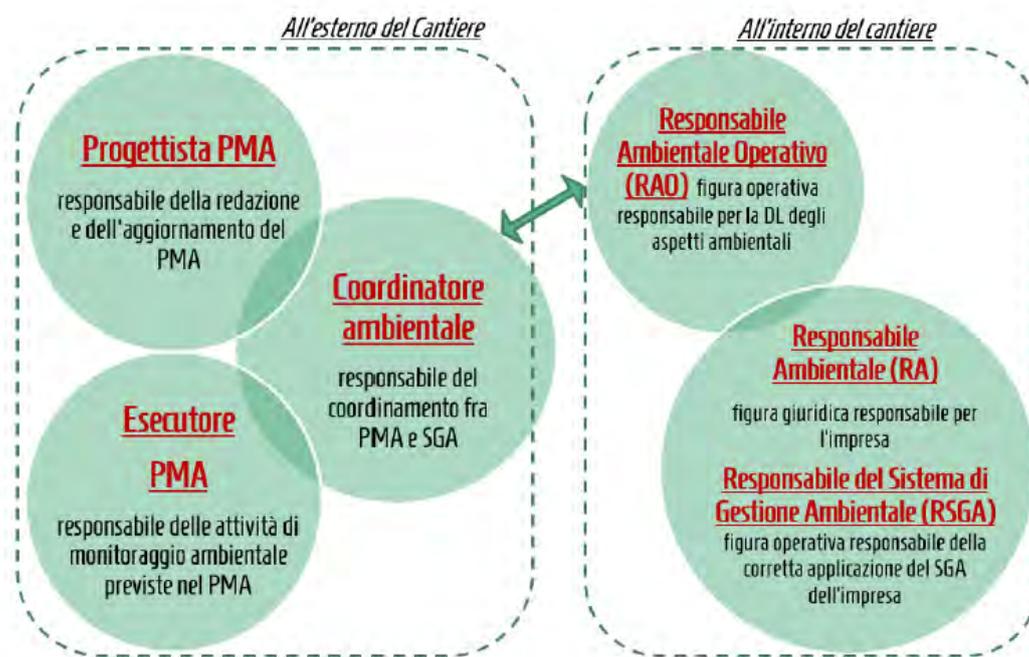
- Il "Progettista del PMA" che sviluppa il piano esecutivo di monitoraggio, sulla base delle approvazioni ottenute al progetto definitivo;
- L'"Esecutore del PMA" che sviluppa le attività di monitoraggio ambientale dei cantieri;
- Il "Coordinatore ambientale" delle attività di monitoraggio ambientale.

**Il Progettista** è responsabile della redazione e dell'aggiornamento del progetto di PMA, per l'intera durata dei cantieri. Inoltre, per garantire un costante controllo di coerenza fra le previsioni d'impatto fatte in fase progettuale ed i dati raccolti durante le attività di monitoraggio ambientale dall'esecutore, sviluppa periodicamente la verifica di correttezza delle ipotesi progettuali.

**L'Esecutore** è responsabile delle attività previste nel Piano Esecutivo del Monitoraggio Ambientale per l'intera durata dei cantieri. Per garantire una condivisione delle risultanze delle attività (misura e analisi) con gli Enti pubblici di Controllo, sviluppa periodicamente la reportistica di sintesi dei dati acquisiti.

**Il Coordinatore Ambientale** supporta la Committenza nelle interfacce, garantendo la coerenza nelle attività di controllo ambientale in tutti i cantieri operativi. Sulla base delle informazioni ricevute da tutti i soggetti coinvolti, effettua preventivamente un'analisi delle potenziali criticità ambientali definendo le misure di prevenzione e, in caso di anomalia ambientale, coordina gli interventi di risoluzione.

Di seguito la schematizzazione delle diverse interfacce.



*Figura 36 – Schema delle interfacce.*

Per la gestione dei dati del **Piano di Gestione Ambientale** (monitoraggio interno cantiere) si prevede la seguente procedura per ogni singola componente:

- 1. Per valori inferiori alla soglia A:**
  - a. Si procede all'implementazione del data base;
  - b. Azioni operative conseguenti: nessuna
- 2. Per valori compresi tra A e AA:**
  - a. Si procede all'implementazione del data base;
  - b. Azioni operative conseguenti: si valuta l'incremento
  - c. Attivazione interfaccia SGA/PMA attraverso il RAO ;
- 3. Per valori compresi tra AA e AAA:**
  - a. Si procede all'implementazione del data base;
  - b. Azioni operative conseguenti: si informa la DL (RAO) e si procede alla eventuale riesecuzione delle misure. Se il dato viene confermato si procede con i punti che seguono;
  - c. **Attivazione interfaccia SGA/PMA.** E' necessario capire se la passività misurata in interno cantiere è dovuta a una sorgente interna al cantiere (sulla quale quindi procedere con azioni specifiche) o esterna al cantiere (ambiente esterno) sulla quale l'impresa non può operare nessuna azione. Per la

definizione dell'origine della sorgente si attiverà quindi l'interfaccia SGA/PMA analizzando mediante confronto analitico anche i dati del monitoraggio esterno cantiere.

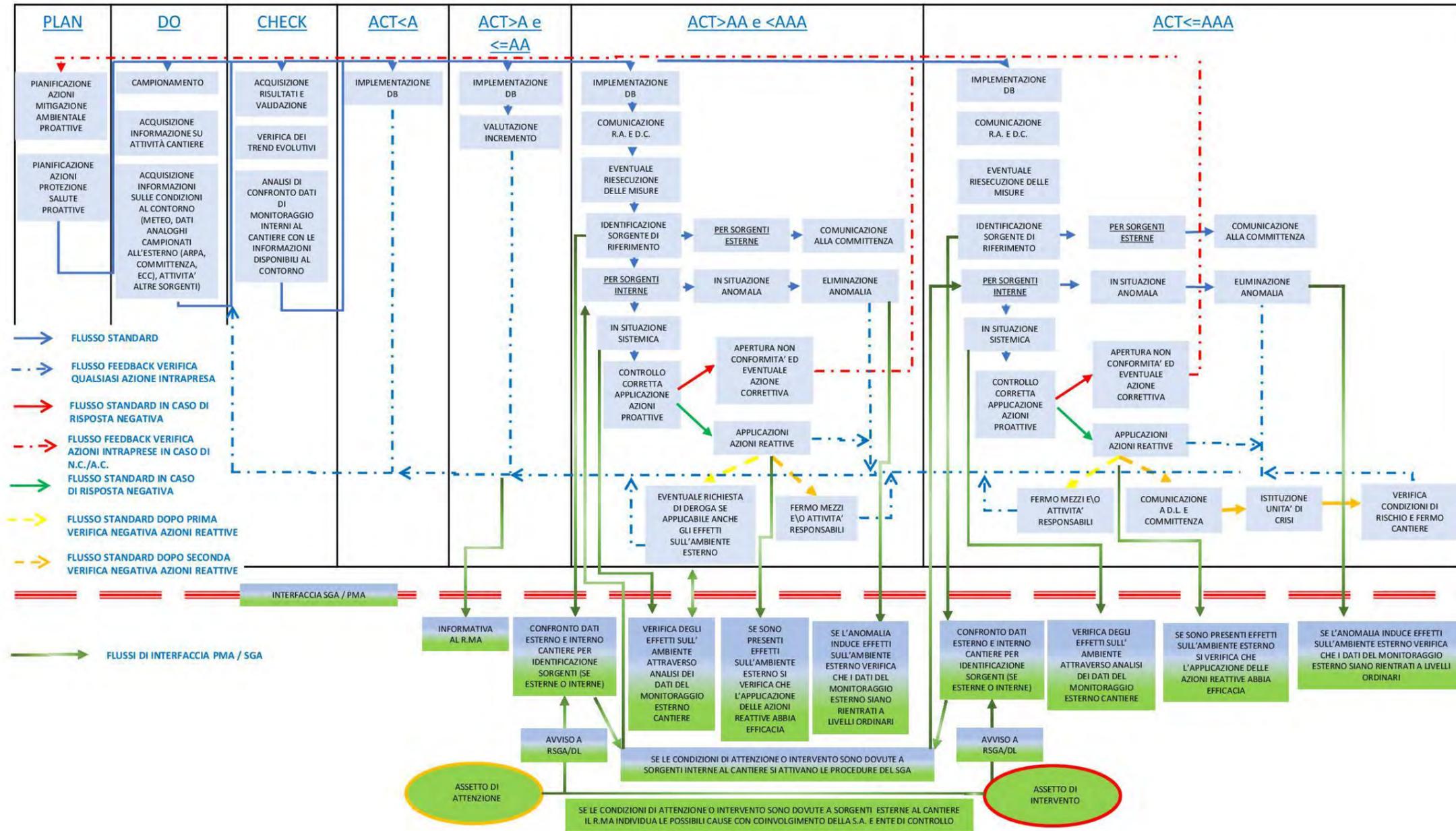
- i. Se la sorgente è **esterna** si dà comunicazione alla Committenza attraverso il RAO e le motivazioni del dato saranno analizzate nell'ambito della gestione dei dati del monitoraggio esterno al cantiere con eventuale comunicazione all'Ente di Controllo;
- ii. Se la sorgente è **interna** occorre individuare se si tratta di una situazione anomala o sistemica:
  1. Se si tratta di situazione **anomala** si procede eliminando l'anomalia. Se l'anomalia induce effetti anche sul monitoraggio dell'ambiente esterno si verifica che i dati del monitoraggio esterno cantiere siano rientrati a livelli ordinari;
  2. Se si tratta di una situazione **sistemica** si verificano anzitutto gli effetti sull'ambiente esterno analizzando e correlando i dati del monitoraggio esterno cantiere. Si procede contestualmente alla verifica della corretta applicazione delle azioni proattive. Tale verifica può produrre le seguenti opzioni operative nell'ambito del SGA:
    - a. Apertura **non conformità** ed eventuale azione **correttiva**;
    - b. Applicazione di azioni **reattive**. Se sono presenti effetti sull'ambiente esterno si verifica che l'applicazione delle azioni reattive abbia efficacia verificando e correlando i dati del monitoraggio interno e quelli del monitoraggio esterno. In caso di esito negativo rispetto all'applicazione delle azioni reattive si può procedere:
      - i. Con eventuale richiesta di **autorizzazione in deroga**. In tal caso i dati relativi al monitoraggio esterno cantiere saranno utili per determinare la possibilità di applicazione della deroga;
      - ii. **Fermo mezzi** o attività responsabili (attività interna al SGA).

#### 4. Per valori maggiori di AAA:

- a. Si procede all'implementazione del data base;
- b. Azioni operative conseguenti: si informa il RAO e si procede alla eventuale riesecuzione delle misure. Se il dato viene confermato si procede con i punti che seguono;
- c. **Attivazione interfaccia SGA/PMA**. È necessario capire se la passività misurata in interno cantiere è dovuta a una sorgente interna al cantiere (sulla quale quindi procedere con azioni specifiche) o esterna al cantiere (ambiente esterno) sulla quale l'impresa non può operare nessuna azione. Per la definizione dell'origine della sorgente si attiverà quindi l'interfaccia SGA/PMA analizzando mediante confronto analitico anche i dati del monitoraggio esterno cantiere.
  - i. Se la sorgente è **esterna** si dà comunicazione alla Committenza attraverso il RAO e le motivazioni del dato saranno analizzate nell'ambito della gestione dei dati del monitoraggio esterno al cantiere con eventuale comunicazione all'Ente di Controllo);

- ii. Se la sorgente è **interna** occorre individuare se si tratta di una situazione anomala o sistemica:
  1. Se si tratta di situazione **anomala** si procede eliminando l'anomalia. Se l'anomalia induce effetti anche sul monitoraggio dell'ambiente esterno si verifica che i dati del monitoraggio esterno cantiere siano rientrati a livelli ordinari;
  2. Se si tratta di una situazione **sistemica** si verificano anzitutto gli effetti sull'ambiente esterno analizzando e correlando i dati del monitoraggio esterno cantiere. Si procede contestualmente alla verifica della corretta applicazione delle azioni proattive. Tale verifica può produrre le seguenti opzioni operative nell'ambito del SGA:
    - a. Apertura **non conformità** ed eventuale azione **correttiva**;
    - b. Applicazione di azioni **reattive**. Se sono presenti effetti sull'ambiente esterno si verifica che l'applicazione delle azioni reattive abbia efficacia verificando e correlando i dati del monitoraggio interno e quelli del monitoraggio esterno. In caso di esito negativo rispetto all'applicazione delle azioni reattive si può procedere:
      - i. **Fermo mezzi** o attività responsabili (attività interna al SGA);
      - ii. **Comunicazione DL e Committenza attraverso il RAO** per istituzione unità di crisi e successiva verifica delle condizioni di rischio e eventuale fermo cantiere.

Il flussogramma riportato di seguito esplicita le relazioni che sussistono tra il Piano di Gestione Ambientale del Cantiere (monitoraggio interno cantiere) che integra il Sistema di Gestione Ambientale dell'impresa e il Piano di Monitoraggio Ambientale Esterno. L'insieme dei due sistemi costituisce il Sistema di Controllo Ambientale Integrato.



## 4.4 Monitoraggio delle componenti

### 4.4.1 Atmosfera

#### 4.4.1.1 Normativa di riferimento

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di manipolazione e preparazione di campioni in laboratorio, di elaborazione statistica dei dati relativi alle attività di monitoraggio previste, dovranno essere effettuate in accordo con la pertinente normativa nazionale e le norme tecniche nazionali ed internazionali (UNI, CNR, ISO, ASTM, USEPA, ecc). I laboratori che svolgeranno le attività descritte dovranno essere accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e s.m.i. per le principali prove previste nel suddetto paragrafo. Inoltre, quelli che svolgeranno le attività descritte per le radiazioni ionizzanti dovranno essere organismi idoneamente attrezzati ai sensi del D. Lgs. 241/2000 e s.m.i.

- L. n. 146 del 12/04/95 - Ratifica ed esecuzione del protocollo alla convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza concernente la lotta contro le emissioni di composti organici volatili o i loro flussi transfrontalieri;
- Legge Regionale n. 43 del 07/04/00 - Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;
- D.M. del 25/08/00 - Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1986, n°203;
- Legge n. 93 del 23/03/01 – Disposizioni in campo ambientale;
- D.G.R. n. 14-7623 del 11/11/02 - Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43, “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.” Aggiornamento dell’assegnazione dei Comuni piemontesi alle Zone 1, 2 e 3. Indirizzi per la predisposizione e gestione dei Piani di Azione;
- D.G.R. n. 19-12878 del 28/06/04 - Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ex articoli 8 e 9 Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351;
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/06 e s.m.i. – Norme in materia ambientale –Parte Quinta concernente “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”;
- Direttiva 21/05/08 n. 2008/50/Ce relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa;
- D. Lgs n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i. - Attuazione della Direttiva Europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.

#### 4.4.1.2 Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni

In relazione alle valutazioni fatte nella descrizione del modello concettuale e all’analisi delle lavorazioni, lo scopo del monitoraggio della componente atmosfera è quello di tenere costantemente e continuamente sotto controllo il livello la concentrazione delle polveri (PM10) in relazione alle attività di movimento terra e scavi per la realizzazione delle fondazioni delle pile che saranno realizzate.

Atteso che, come precedentemente illustrato, l'opera si caratterizza per una serie di sorgenti puntuali (le aree per lo scavo delle fondazioni delle pile), con interessamento di aree in parte già interessate dal cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena e in parte aree nuove (quelle in sinistra Clarea) si ritiene ragionevole monitorare l'ambito in sinistra Clarea (Codice punto **CO-04C-ATM-01**) in quanto area omogenea e non ancora alterata da attività di cantiere nella quale si concentra la realizzazione di 4 pile per i due impalcati.

Si è inoltre identificato un secondo punto di monitoraggio (Codice punto **CO-04C-ATM-02**), in prossimità del limite di cantiere delle nicchie il cui obiettivo è quello di valutare eventuali effetti cumulativi tra le attività di realizzazione delle nicchie e quelle dello svincolo.

Di seguito il quadro degli obiettivi di monitoraggio delle stazioni:

- **CO-04C-ATM-01:** Ubicata in area in sinistra Clarea. Questa stazione consente di monitorare i movimenti terra per l'allestimento delle aree, la realizzazione della viabilità di accesso/security per le realizzazioni delle pile e la realizzazione delle pile. Le pile interessate sono UP8, UP9, IP4 e IP5 oltre che le 4 pile temporanee per il varo degli impalcati. Il monitoraggio sarà operativo per le suddette fasi e non riguarderà le opere in elevazione e varo in quanto meno significative rispetto alla produzione di polveri. Questa stazione sarà integrata anche con una stazione per il rilevamento dei parametri meteo.
- **CO-04C-ATM-02:** Ubicata in prossimità del limite di cantiere delle nicchie. Questa stazione avrà l'obiettivo di monitorare gli eventuali effetti cumulativi tra l'area di lavoro delle nicchie e quella per la realizzazione delle fondazioni per le pile UP5, UP6 e UP3 e UP4 e relative pile temporanee di varo. Il monitoraggio in questi punti dovrà avere l'obiettivo di monitorare le attività di realizzazione del piano di lavoro (che prevede movimenti terra) e la relativa realizzazione delle succitate pile. Il monitoraggio sarà operativo per le suddette fasi e non riguarderà le opere in elevazione e varo in quanto meno significative rispetto alla produzione di polveri.

#### 4.4.1.3 Parametri e metodiche di monitoraggio

Nelle stazioni interne cantiere è previsto l'utilizzo di 2 metodiche per il rilievo del PM10, in modo da verificare tempestivamente eventuali criticità correlabili alle attività di cantiere stesso (**contatore particellare**) e nello stesso tempo verificare le prestazioni di quest'ultimo mediante raffronto con il **metodo gravimetrico**.

Per il monitoraggio con contatore particellare sarà attuato un monitoraggio in **continuo** per tutta la durata del periodo di riferimento come da capitolo seguente. Per il metodo gravimetrico si prevederà **trimestralmente** una campagna di **misura di 20 gg** per verificare il corretto funzionamento dello strumento "smart".

Di seguito la specifica per la determinazione del PM10 mediante **conteggio materiale particellare in atmosfera**.

Il sistema di monitoraggio real time degli inquinanti atmosferici sarà costituito da:

- Data logger con adeguato numero di porte disponibili.
- Carica batterie con input da pannello solare.
- Pannello solare di alimentazione o alimentazione di rete.
- Sensori di PM10.
- La comunicazione dei dati avverrà tramite la rete locale GPRS/GSM.

I sensori per la misura di concentrazione di polveri sottili si basano sulla misura della frazione di potenza di un fascio laser collimato, diffusa in una cella di interazione. Sono formati dalla cella e dalla scheda elettronica di elaborazione della misura. La scheda è dotata di un micro-controllore che esegue la misura, la elabora e la trasmette via RS-232 ad una qualsiasi unità di controllo. Il sensore necessita soltanto di alimentazione e collegamento RS-232. La cella deve essere a sua volta collegata ad un circuito pneumatico per far fluire in cella il campione di aria atmosferica contenente le polveri sottili. Il sensore è accoppiato ad un filtro ciclonico di selezione della granulometria (PM10, PM5, PM2.5).

La procedura per l'effettuazione dei rilievi può essere dettagliata come segue:

- posizionamento della strumentazione in corrispondenza del punto di misura georeferenziato;
- verifica dell'acquisizione dei dati e della loro corretta trasmissione;
- avvio della misura;
- costante controllo in remoto dei parametri rilevati ed invio di segnalazioni ai soggetti competenti in caso di anomalie.

Le norme EN12341, EN14907, US-EPA, MCERTS, CMA descrivono il metodo di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa a partire dal numero di particelle determinato dal rilevatore.

Di seguito la specifica per la determinazione **gravimetrica** del PM10.

Il prelievo del materiale particolato inalabile in sospensione nell'aria, PM10, può essere effettuato utilizzando le stazioni automatiche costituiti da campionatori sequenziali per esterni completamente automatici, in grado di conservare le caratteristiche funzionali richieste per il prelievo senza variazioni apprezzabili e senza la necessità di interventi di manutenzione per periodi ragionevolmente lunghi.

La strumentazione per la misura della frazione PM10 delle particelle consiste in:

- filtri a membrana in fibra di vetro di diametro 47 mm;
- cassetta portafiltro in materiale plastico resistente alla corrosione e con pareti interne levigate con sostegno per il filtro in materiale sinterizzato;
- campionatore elettronico programmabile per campionamenti multipli, con aspirazione per mezzo di pompe meccaniche a funzionamento elettrico dotate di regolatori di portata e con caricamento automatico dei filtri da un apposito serbatoio portafiltri;
- testa di prelievo EN LVS (secondo norma EN12341) con 8 ugelli PM10.

Lo strumento contiene quindici cassettoni in materiale sinterizzato dotate di supporto per i filtri in metallo resistente alla corrosione, con superfici interne levigate. Il flusso volumetrico di aspirazione è programmato a 38.33 l/m.

Al termine di ogni campionamento, che in questo caso è di durata pari a 24 ore, lo strumento, dotato di stampante incorporata, produce un "Riepilogo Finale" che riporta tutte le informazioni relative al campionamento effettuato, compreso il volume aspirato secondo quanto indicato dalla normativa. I filtri, immediatamente prima di essere pesati (pre-campionamento e post-campionamento), vengono condizionati in camera climatica per 48 ore alla temperatura di 20°C con umidità relativa pari al 50%. I filtri vengono pesati con bilancia analitica.

La valutazione della massa del materiale in sospensione viene effettuata per differenza di pesata del filtro campionato e quello nuovo mentre la valutazione della concentrazione viene

effettuata come rapporto fra la massa del materiale in sospensione e la quantità di aria effettivamente campionata espressa in m<sup>3</sup>.

Nella stazione **CO-04C-ATM-01** saranno monitorati in continuo, nel periodo di riferimento del monitoraggio, i seguenti parametri:

- Direzione ed intensità del vento a 10m;
- Temperatura ed umidità relativa;
- Precipitazioni;
- Radiazione globale;
- Pressione atmosferica.

#### 4.4.1.4 Durata e frequenze di monitoraggio

Di seguito sono riportate le durate dei monitoraggi previsti così come desunte dal cronoprogramma di progetto esecutivo. Qualsiasi ottimizzazione o modifica in fase costruttiva o slittamento del cronoprogramma dovrà richiedere un adeguamento del presente piano.

Per il punto **CO-04C-ATM-01** si è assunto come momento di avvio del monitoraggio quello rappresentato dal posizionamento delle recinzioni e inizio bonifica bellica, cui farà seguito l'allestimento delle aree, la realizzazione della viabilità di accesso e la realizzazione delle fondazioni delle pile UP8, UP9, IP4 e IP5. L'involuppo di tale periodo, in cui è previsto un monitoraggio in continuo, va dal 4/07/2020 al 10/05/2021.

Per il punto **CO-04C-ATM-02** si deve assumere quale momento di avvio del monitoraggio la fase di movimento terra per la realizzazione dei piani di lavoro e successivamente la realizzazione dei pali e delle fondazioni delle pile UP5, UP6, UP3, UP4. L'involuppo di tale periodo, in cui è previsto un monitoraggio in continuo, va dal 22/10/2020 al 22/01/2021.

Di seguito i prospetti sinottici per quantificare la consistenza del monitoraggio.

<b>Codice</b>	<b>Data inizio</b>	<b>Data fine</b>	<b>Tot. Giorni</b>	<b>Totale misure/campagne</b>
<b>CO-04C-ATM-01</b>				
Metodo smart – contatore particellare in continuo	4/07/2020	10/05/2021	310	310
Gravimetrico (20 gg di dati validi ogni trimestre)				3 campagne da 20 gg ciascuna nel periodo di riferimento
Parametri meteo	4/07/2020	10/05/2021	310	310
<b>CO-04C-ATM-02</b>				

<b>Codice</b>	<b>Data inizio</b>	<b>Data fine</b>	<b>Tot. Giorni</b>	<b>Totale misure/campagne</b>
Metodo smart – contatore particellare in continuo	22/10/2020	22/01/2021	92	92
Gravimetrico (20 gg di dati validi ogni trimestre)				1 campagna da 20 gg nel periodo di riferimento da effettuare all'inizio del periodo

*Tabella 3 – Quadro di sintesi del monitoraggio PM10.*

Di seguito il prospetto relativo alla tempistica di restituzione dei dati.

<b>Codice</b>	<b>Restituzione dati</b>
<b>CO-04C-ATM-01</b>	
Metodo smart – contatore particellare in continuo	Metodo real time. Settimanalmente sarà prodotto un report di sintesi.
Gravimetrico (20 gg di dati validi ogni trimestre)	Report entro 10 giorni dal termine della campagna.
Parametri meteo	Report mensile entro 10 giorni dal termine del mese.
<b>CO-04C-ATM-02</b>	
Metodo smart – contatore particellare in continuo	Metodo real time. Settimanalmente sarà prodotto un report di sintesi.
Gravimetrico (20 gg di dati validi ogni trimestre)	Report entro 10 giorni dal termine della campagna.

*Tabella 4 – Quadro di sintesi della restituzione dei dati.*

#### **4.4.1.5 Definizione delle soglie e procedure di attivazione**

Per quanto attiene la definizione delle soglie, atteso che il contesto di intervento è il medesimo del cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena, per il quale è già stato a suo tempo testato il Sistema di Controllo Ambientale Integrato con monitoraggio interno ed esterno cantiere, si ritiene che possano essere assunte le medesime soglie utilizzate a suo tempo per il Cunicolo Esplorativo de La Maddalena. Le soglie sono:

- Soglia di sorveglianza: il 70% del limite normativo giornaliero ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  – media giornaliera) pari quindi a  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ );
- Soglia di attenzione: pari al limite normativo di cui al D.Lgs 155/10 vale a dire  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  riferiti alla media giornaliera;
- Soglia di intervento: è il valore limite della soglia di attenzione aumentato del 30% per due giorni consecutivi, vale a dire  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Fermo restando le interfacce con il PMA esterno cantiere illustrate al cap. 4.3 e valide nel principio per tutte le componenti, è importante inquadrare il quadro delle reazioni proattive e reattive per la componente in relazione alle differenti azioni di progetto.

Azione di progetto	Azione mitigativa	Tipo	Frequenza
Movimentazione terre per allestimento nuove aree o per realizzazione aree di lavoro	Movimentazione delle terre da scarse altezze	Proattiva	Sempre
Movimentazione mezzi carichi di terre	Bassa velocità di circolazione	Proattiva	Sempre
Movimentazione mezzi carichi di terre	Uso di mezzi con cassone telonato	Proattiva	Sempre
Trasporto materiali di scavo e approvvigionamento forniture	Mezzi euro VI (come da prescrizione 14 Delibera CIPE 39/2018)	Proattiva	Sempre
Stoccaggio cumuli di terra	Copertura cumuli teloni	Reattiva	In caso di condizione meteorologiche molto ventose o di stoccaggio molto prolungato
Stoccaggio cumuli di terra	Bagnatura cumuli (se non praticabile la copertura)	Reattiva	In caso di condizione meteorologiche molto ventose o di stoccaggio molto prolungato
Realizzazione viabilità	Prevedere asfaltatura della viabilità di cantiere il prima possibile	Proattiva	
Viabilità	Bagnatura viabilità	Proattiva	Giornaliera se non sussistono

Azione di progetto	Azione mitigativa	Tipo	Frequenza
			condizioni meteo avverse
Viabilità	Pulizia con macchina idropulitrice	Proattiva	Una volta la settimana
Viabilità	Pulizia con macchina idropulitrice	Reattiva	Una volta al giorno in caso di soglie eccedenti AAA e nelle zone maggiormente critiche
Mezzi di cantiere	Pulizia mezzi in cantiere	Proattiva	Settimanale
Mezzi di cantiere	Pulizia ruote mezzi in uscita	Proattiva	Sempre
Realizzazione pali	Bagnatura aree di lavoro	Reattiva	Sempre - in caso di valori di soglia superiore ad AAA

In relazione ai possibili effetti cumulativi con l'adiacente cantiere delle nicchie, fermo restando le procedure di applicazione degli interventi correttivi, si ritiene opportuno elaborare una procedura di interfaccia tra la gestione dei dati del cantiere delle nicchie e quella della stazione **CO-04C-ATM-02**, assumendo che il monitoraggio real time consenta un'analisi in continuo dei dati:

- Per valori  $< A$ : si procede all'implementazione del Data Base senza l'attivazione di nessuna interfaccia;
- Per valori  $> A$  e  $< AA$  si procede all'implementazione del Data Base, si valuta l'incremento e i due cantieri si danno reciprocamente comunicazione dei livelli misurati;
- Per valori  $> AA$  e  $< AAA$  si procede ad un confronto congiunto mediante i RAO delle 2 Direzioni Lavori per valutare se le lavorazioni che avvengono in un cantiere influenzano i livelli di PM10 del cantiere adiacente. Si procede all'applicazione delle procedure di cui al cap. 4.3, con l'intensificazione delle misure mitigative (ad esempio bagnatura aree di lavoro);
- Per valori  $> AAA$  per più di 2 giorni consecutivi, attraverso il confronto tra i RAO delle 2 Direzioni Lavori, qualora i valori non rientrino alle soglie inferiori si valuta l'interruzione temporanea di uno dei 2 cantieri al fine di valutare l'effettiva sussistenza di effetti cumulativi.

## 4.4.2 Amianto aerodisperso

### 4.4.2.1 Normativa di riferimento

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi per l'amianto.

- D. Lgs. n. 277 del 15/08/91 - Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n.86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212;
- D.M. del 06/09/94 - Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto;
- Circolare Ministero Sanità n. 7 del 12/04/95 - Circolare esplicativa del decreto ministeriale 6 settembre 1994;
- D. Lgs. n. 114 del 17/03/95 - Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto;
- Deliberazione del Consiglio Regionale n. 92-2709 del 1/02/96 - Linee di piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto, legge 27 marzo 1992, n. 257, art. 10;
- D.M. del 14/05/96 - Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto";
- D.G.R. n. 71-18113 del 07/04/97 - Autorizzazioni di carattere generale per le emissioni in atmosfera provenienti da cantieri per la demolizione e la rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchiature e impianti;
- D.M. del 20/08/99 - Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto;
- D. Lgs. n. 351 del 04/08/99 - Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- D.G.R. n. 51-2180 del 05/02/01 - Piano Regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto (art. 10 della Legge 27.3.1992 n. 257);
- Legge n. 93 del 23/03/01 – Disposizioni in campo ambientale;
- D.M. del 25/07/01 - Rettifica al decreto 20 agosto 1999, concernente "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto";
- D. Lgs. n. 36 del 13/01/03 – Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti;
- D.M. n. 248 del 29/07/04 - Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto;

- D.M. del 14/12/04 - Divieto di installazione di materiali contenenti amianto intenzionalmente aggiunto;
- D.M. del 03/08/05 – Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;
- D. Lgs. n. 152 del 03/04/06 e s.m.i. – Norme in materia ambientale – Parte Quarta concernente “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
- D. Lgs. n. 257 del 25/07/06 - Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro;
- L.R. 30 del 16/10/2008- Norme per la tutela della salute, il risanamento dell'ambiente, la bonifica e lo smaltimento dell'amianto;
- D. Lgs. n. 81 del 09/04/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

#### 4.4.2.2 *Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni*

In relazione alle valutazioni fatte nella descrizione del modello concettuale e all'analisi delle lavorazioni, lo scopo del monitoraggio dell'amianto aerodisperso è quello di verificare l'eventuale dispersione di fibre durante le fasi di scavo e movimento terra per la realizzazione dell'allestimento delle aree di lavoro e la costruzione del sistema fondazionale delle pile dei viadotti.

Atteso che, come precedentemente illustrato, l'opera si caratterizza per una serie di sorgenti puntuali (le aree per lo scavo delle fondazioni delle pile), con interessamento di aree in parte già interessate dal cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena e in parte aree nuove (quelle in sinistra Clarea) si ritiene ragionevole monitorare l'ambito in sinistra Clarea (Codice punto **CO-04C-ASB-01**) in quanto area omogenea e non ancora alterata da attività di cantiere nella quale si concentra la realizzazione di 4 pile per i due impalcati.

Si è inoltre identificato un secondo punto di monitoraggio (Codice punto **CO-04C-ASB-02**), in prossimità del limite di cantiere delle nicchie il cui obiettivo è quello di valutare le attività di scavo in aree prossime al limite del cantiere delle nicchie ove avverranno attività di frantumazione inerti.

Nell'impostare l'assetto del monitoraggio, con particolare riferimento alla scelta dei punti, appare opportuno sottolineare come relativamente al rischio di dispersione di fibre di amianto in atmosfera derivanti da attività di scavo o movimentazione terre, il capillare monitoraggio dell'amianto aerodisperso effettuato durante i lavori di realizzazione del Cunicolo Esplorativo abbia fornito un quadro conoscitivo che esclude situazioni di rischio o criticità. Si ricorda infatti che dal 2013 al 2018 in una sola occasione è stata superata la soglia di 1ff/1 (nel 2014) senza che tale valore sia stato ricondotto alle attività di realizzazione delle opere. A questo si aggiunga il fatto che più del 90% delle misure effettuate nell'ambito del monitoraggio sono state inferiori o uguali al limite di rilevabilità.

Di seguito il quadro degli obiettivi di monitoraggio delle stazioni:

- **CO-04C-ASB-01:** Ubicata in area in sinistra Clarea. Questa stazione consente di monitorare l'eventuale dispersione di fibre asbestiformi in atmosfera durante i movimenti terra per l'allestimento delle aree, la realizzazione della viabilità di accesso/security alle aree di lavoro e la realizzazione delle pile. Le pile interessate sono UP8, UP9, IP4 e IP5 oltre che le 4 pile temporanee per il varo degli impalcati. Il monitoraggio sarà operativo per le suddette fasi e non

riguarderà le opere in elevazione e varo in quanto azioni di progetto non pertinenti rispetto al monitoraggio dell'amianto aerodisperso.

- **CO-04C-ASB-02:** Ubicata in prossimità del limite di cantiere delle nicchie. Questa stazione avrà l'obiettivo di monitorare l'amianto aerodisperso, in un'area prossima al cantiere delle nicchie (ove ci saranno anche attività di frantumazione di inerti), durante le attività per la realizzazione delle fondazioni per le pile UP5, UP6 e UP3 e UP4 e relative pile temporanee di varo. Il monitoraggio sarà operativo nelle sole fasi di scavo e movimento terra e non riguarderà le opere in elevazione e varo in quanto azioni di progetto non pertinenti rispetto al monitoraggio dell'amianto aerodisperso.

#### 4.4.2.3 Parametri e metodiche di monitoraggio

La metodica di monitoraggio e analisi è quella prevista nell'ambito del monitoraggio della Nuova Linea Torino Lione. I prelievi dei campioni d'aria per l'analisi in SEM verranno effettuati seguendo le metodologie previste nell'Allegato 2 del D.M. del 06/09/94 e sue eventuali modifiche ed integrazioni. In particolare verrà eseguito un unico prelievo di aria ambiente della durata di 8 ore consecutive ad un flusso di 6-10 l/min mantenuto costante per il periodo di campionamento su membrana di MCE. Il volume d'aria campionato verrà misurato con contatore specifico per gas e vapori. Le fibre verranno raccolte su un filtro a membrana quadrigliato in esteri misti di cellulosa.

Contemporaneamente al campionamento saranno rilevati, inoltre, i principali dati meteorologici mediante utilizzo di stazione meteo.

Per l'esecuzione delle analisi verrà seguito quanto indicato dall'Allegato 2 del D.M. del 06/09/94. Le fibre individuate aventi geometria conforme a quanto indicato dal D.Lgs. 277/91 e dal D.M. 06/09/94 saranno analizzate mediante microscopia elettronica a scansione abbinata alla microanalisi EDAX.

La concentrazione di fibre aerodisperse (ff/l) sarà calcolata tenendo conto dei seguenti parametri:

- numero di fibre conteggiate;
- tipologia delle fibre di amianto riscontrate;
- diametro effettivo del filtro di prelievo;
- numero di campi ispezionati;
- area di un campo a 2000X;
- volume di aria aspirata normalizzato a 20°C e 1013 mbar.

L'analisi dovrà fornire sia la concentrazione di "fibre totali" (organiche e inorganiche) sia la concentrazione di "fibre d'amianto", con la relativa identificazione delle fibre.

Le condizioni di misura sono evidenziate nella seguente tabella:

Elemento operativo	Parametro	Valori/Condizione
Metallizzazione della membrana	No	Press. atmosferica
Condizioni strumentali	Risoluzione	4 nm
	Ingrandimenti	2000x
	Integrazione EDXS	Automatica per campione bulk correzione ZAF
Condizioni di lettura	Superficie minima esplorata	2.54 mm <sup>2</sup>
	Area di campo	2540 μm <sup>2</sup>
	Numero di campi osservati	1000
Criterio di conteggio	Limiti dimensionali delle fibre	Lunghezza = 5 μm; diametro = 3 μm;
	Rapporto lunghezza/diametro	≥ 3:1
	Conta dei fasci	≥ 3 μm (*)
	Conta delle fibre in agglomerati	Agglomerato di fibre (split) che, in uno o più punti della propria lunghezza, appare indivisibile, ma in altri si divide in fibrille separate. Lo split è conteggiato come fibra singola. Il diametro dello split è misurato nella parte non suddivisa.
	Esclusione del campo osservato	Ricco di particolato e pertanto non leggibile.
Calcoli	$C = \frac{\text{Fibre totali}}{\text{Superficie esplorata (mm}^2\text{)}} \times \frac{\text{area eff. del filtro (mm}^2\text{)}}{\text{volume aspirato (l)}} = \text{ff/l}$	
Validazione del metodo	<p>Se si assume una distribuzione casuale di tipo poissoniano delle fibre sulla membrana di prelievo, per un volume campionato di 3000 L (su un solo filtro) e per una superficie esaminata di 1 mm<sup>2</sup>, il ritrovamento di 1 fibra corrisponde a ca. 100 f/m<sup>3</sup>. Per la distribuzione di Poisson 1 f/mm<sup>2</sup> corrisponde a un limite fiduciario inferiore (LFI) di 0.025 f/mm<sup>2</sup> e a un limite fiduciario superiore (LFS) di 5.6 f/mm<sup>2</sup> e cioè 2.5 e 560 f/m<sup>3</sup>. Per zero fibre trovate per mm<sup>2</sup> (0 f/mm<sup>2</sup>) il LFS della distribuzione di Poisson è pari a 4 f/mm<sup>2</sup> e quindi 400 f/m<sup>3</sup>. Devono essere analizzate almeno 2 membrane per scatola di filtri o il 10 % dei campioni prelevati. I valori ottenuti dall'analisi dei bianchi (che devono aver seguito tutte le fasi del campionamento) non hanno influenza sul limite di rilevabilità del metodo, ma servono per il controllo della eventuale contaminazione dei substrati di raccolta.</p>	

**Tabella 5 – Parametri di misura con metodologia SEM, secondo disposizioni del D.M. 6/9/94, allegato 2B. (\*) – Agglomerati di fibre di diametro ≥ 3 μm che non rientrano nella definizione quantitativa di ff/L. Tuttavia vengono segnalate quali potenziali fattori di rischio per il possibile rilascio di fibre respirabili.**

#### 4.4.2.4 Durata e frequenze di monitoraggio

Nella tabella che segue è riportato lo schema di protocollo operativo previsto nell'ambito del presente PGA.

Si prevede un monitoraggio di 3gg su 7 con misure di 8 ore al giorno nella condizione di sorveglianza. In condizione di attenzione si prevede un monitoraggio di 3 giorni su 7 per le

24 ore (o 16 ore a seconda che l'impresa lavori su 2 o 3 turni). In condizione di intervento si procede a monitoraggi giornalieri 24h su 24h.

Nei prospetti che seguono si riportano le durate e le frequenze nella condizione di sorveglianza.

Codice	Data inizio	Data fine	Tot. Giorni	N° misure concentrazione fibre amianto aerodisperso	Frequenza	Durata
<b>CO-04C-ASB-01</b>						
Amianto aerodisperso	4/07/2020	10/05/2021	310	133	3 gg ogni 7 gg su 8 ore	8 ore
<b>CO-04C-ASB-02</b>						
Amianto aerodisperso	22/10/2020	22/01/2021	92	40	3 gg ogni 7 gg su 8 ore	8 ore

*Tabella 6 – Quadro di sintesi del monitoraggio Amianto aerodisperso (il monitoraggio dei parametri meteo è già incluso nel monitoraggio dell'atmosfera).*

Le analisi dovranno essere restituite entro 48 ore dal prelievo mediante certificato analitico.

#### **4.4.2.5 Definizione delle soglie e procedure di attivazione**

Per quanto attiene la definizione delle soglie si ritengono valide le assunzioni fatte a suo tempo per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena:

- Soglia di sorveglianza (A): 1ff/l (SEM) – Assetto di monitoraggio: un campionamento di 8 ore per 3 gg su 7. Il superamento della soglia di 1 ff/l rende necessaria la comunicazione ad ARPA;
- Soglia di attenzione (AA): 1,6 ff/L (SEM) – Assetto di monitoraggio: un campionamento di 24 ore (o 16 ore a seconda che l'impresa lavori su 2 o 3 turni) per 3 gg su 7;
- Soglia di intervento (AAA): 2 ff/L (SEM) – Assetto di monitoraggio: monitoraggio di 24 h su 24 h sino al rientro alla soglia precedente.

In relazione alla necessità che, qualora vengano rinvenute fibre aerodisperse nell'ambito dei monitoraggi interno cantiere sia possibile poter identificare la sorgente, soprattutto in relazione al fatto che vi sono differenti aree di lavoro e l'adiacente cantiere delle nicchie, in cui avvengono attività di frantumazione, si ritiene opportuno poter elaborare una procedura di interfaccia tra le 2 stazioni di monitoraggio dello svincolo de La Maddalena (**CO-04C-ASB-01** e **CO-04C-ASB-02**) e il cantiere delle nicchie:

- Per valori  $< A$ : si procede all'implementazione del Data Base senza l'attivazione di nessuna interfaccia;
- Per valori  $> A$  e  $< AA$  si procede all'implementazione del Data Base, si valuta l'incremento e i due cantieri si danno reciprocamente comunicazione dei livelli misurati. Si procede contestualmente alla comunicazione ad ARPA.
- Per valori  $> AA$  e  $< AAA$  si procede ad un confronto congiunto mediante i RAO delle 2 Direzioni Lavori per valutare se le lavorazioni che avvengono in un cantiere possono aver determinato il superamento della soglia del cantiere adiacente. Si provvede in tal senso a verificare se e quali lavorazioni sono state fatte nei cantieri e se queste possono aver determinato la diffusione di fibre;
- Per valori  $> AAA$  si procede sempre ad un confronto congiunto mediante i RAO delle 2 Direzioni Lavori per identificare la sorgente responsabile della diffusione (e relativo cantiere di riferimento), mettere in atto le opportune misure di bonifica qualora sia accertato che i valori non sono dovuti a sorgenti esterne ai cantieri, e consentire all'altro cantiere di proseguire le proprie attività.

### 4.4.3 Rumore

#### 4.4.3.1 Normativa di riferimento

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi per il rumore:

- DPCM 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge del 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- D.M. 29 Novembre 2000 " Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Legge Regione del 20 ottobre 2000 n. 52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico";
- DLgs 19 agosto 2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Piano di Classificazione Acustica Comunale del Comune di Chiomonte;
- DGR Regione Piemonte 27/06/2012 n. 24-4049 Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera b) della l.r. 25 ottobre 2000, n. 52;
- Linea guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere – Delibera del Consiglio Federale Seduta 20/10/2012 – DOC. N. 26/12 – ISPRA;

- D.lgs 42 del 17 febbraio 2017 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017).

#### **4.4.3.2 Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni**

In relazione alle valutazioni fatte nella descrizione del modello concettuale e all'analisi delle lavorazioni, lo scopo del monitoraggio del rumore è quello di verificare l'eventuale superamento dei limiti normativi durante le fasi di scavo e movimento terra per la realizzazione dell'allestimento delle aree di lavoro e la costruzione del sistema fondazionale delle pile dei viadotti. Se queste attività sono le più rumorose, si evidenzia come anche il resto delle attività, quali le opere in elevazione, possono essere fonte, anche se inferiore di emissioni acustiche.

Atteso che, come precedentemente illustrato, l'opera si caratterizza per una serie di sorgenti puntuali (le aree per lo scavo delle fondazioni delle pile), con interessamento di aree in parte già interessate dal cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena e in parte aree nuove (quelle in sinistra Clarea), si ritiene ragionevole monitorare entrambi gli ambiti; l'ambito in sinistra Clarea (Codice punto **CO-04C-RUM-01**) in quanto area omogenea, non ancora alterata da attività di cantiere nella quale si concentra la realizzazione di 4 pile per i due impalcati e prossima alle abitazioni di Borgata Clarea e l'ambito già interessato dal cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena per cui è stato previsto un punto di monitoraggio (Codice punto **CO-04C-RUM-02**). Il monitoraggio dei due ambiti è inoltre funzionale a verificare il rispetto delle autorizzazioni in deroga che l'impresa dovrà acquisire.

Di seguito il quadro degli obiettivi di monitoraggio delle stazioni:

- **CO-04C-RUM-01:** Ubicata in area in sinistra Clarea. Questa stazione consente di monitorare tutte le attività di allestimento cantiere e movimentazione terre.
- **CO-04C-RUM-02:** Ubicata nell'ambito già interessato dal cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena consente di monitorare i livelli di rumore legati alle attività di realizzazione dei pali. Questo punto è quello più prossimo al museo archeologico de La Maddalena, ricettore per il quale sono state le verifiche nell'ambito dello Studio di Impatto Acustico della fase di cantiere del progetto esecutivo.

#### **4.4.3.3 Parametri e metodiche di monitoraggio**

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997 deve essere assunto come indicatore primario il livello equivalente continuo diurno e notturno e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

Pertanto, nell'output di misura deve essere riportato oltre al livello equivalente diurno e notturno, la Time history in continuo di short Leq (A), sia i Leq (A) per intervalli orari con la descrizione dei principali livelli statistici.

In dettaglio, le metodiche di monitoraggio sono principalmente due:

- a. Misure in continuo per 24 ore volte alla caratterizzazione completa del rumore ambientale e del rumore residuo relativamente al periodo diurno e al periodo notturno.

Questa tipologia di misura è finalizzata alla verifica della variazione dei livelli di rumore nelle varie ore della giornata.

Questa tipologia di misura prevede l'acquisizione della pressione acustica con campionamento a 1 secondo e costante di integrazione Fast, in continuo per 24 ore.

L'output di misura è riportato nell'elaborato apposito, sotto forma sia di Time history in continuo di short Leq (A) 1 secondo, sia di Leq (A) per intervalli orari con la descrizione dei principali livelli statistici.

- b. Misure in continuo per tutta la durata delle attività di cantiere più impattanti ovvero allestimento aree di cantiere, movimentazione terra e realizzazione dei pali.

Questa tipologia di misura prevede l'acquisizione della pressione acustica con campionamento a 1 minuto e costante di integrazione Fast.

L'output di misura è riportato nell'elaborato apposito, sotto forma sia di Time history in continuo di short Leq (A) 1 minuto, sia di Leq (A) per intervalli orari con la descrizione dei principali livelli statistici.

#### **4.4.3.1 Strumentazione impiegata**

Le attività di monitoraggio sono previste con strumentazione in allestimento semifisso per tutte le metodiche.

La strumentazione installata può essere composta da:

- mini cabinet stagni con alimentazione a 12 V;
- sistema microfonic per esterni;
- fonometro integratore/analizzatore real time;
- stativi telescopici o cavalletti dotati di clamps e prolunghe.
- pannello solare per l'alimentazione della centralina in real time.

Nelle figure seguenti si riporta un esempio di monitoraggio esterno con cabinet (misura da 24 ore) e con pannello solare (misura in continuo in real time).



*Figura 37 - Esempio di strumentazione impiegata per i rilievi acustici postazione 24 ore.*



*Figura 38 - Esempio di strumentazione impiegata per i rilievi acustici real time.*

La strumentazione di misura è conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La catena di misura da adottarsi è generalmente costituita da un fonometro, un preamplificatore ed un microfono.

Il microfono utilizzato deve essere del tipo da esterni a campo libero. Qualora la sorgente non sia localizzabile o si sia in presenza di più sorgenti deve essere adottato un

microfono da esterni ad incidenza casuale. Il microfono deve essere dotato di schermo antivento. Il fonometro deve essere idoneo allo scaricamento dei dati in remoto.

Al fine di verificare la presenza di componenti tonali devono essere utilizzati filtri di banda normalizzata di 1/3 di ottava nel dominio 20 Hz ÷ 20 KHz. Per evidenziare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo, quali quelli FFT.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alla norma IEC 942/1988 (CEI 29-14).

Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

#### 4.4.3.2 Durata e frequenze di monitoraggio

Nei prospetti che seguono si riportano le durate e le frequenze nella condizione di sorveglianza.

<b>Codice</b>	<b>Totale misure/campagne</b>	<b>Descrizione lavorazioni</b>
<b>CO-04C-RUM-01</b>		
Misura in continuo real time	1 misura in continuo dal 1 luglio 2020 al 11 gennaio 2023	Tutte le lavorazioni di cantiere
<b>CO-04C-RUM-02</b>		
Misura 24 ore	1 misura ogni 20 giorni nel periodo tra il 29/10/2020 e il 28/12/2020)	Pali di fondazioni, fondazioni ed elevazioni

*Tabella 7 – Quadro di sintesi del monitoraggio Rumore.*

Fermo restando il fatto che i fonometri devono essere idonei allo scaricamento dei dati in remoto, le analisi dovranno essere restituite entro 48 ore per la postazione RUM-01 ed entro 24 ore per la postazione RUM-02.

#### 4.4.3.3 Definizione delle soglie e procedure di attivazione

Per quanto attiene la definizione delle soglie si possono assumere come valido riferimento per tutti gli ambiti di lavoro quelli a suo tempo stabiliti dall'autorizzazione in deroga, rilasciata previa opportuna istanza secondo i criteri stabiliti dalla Linee Guida Regionali (D.G:R. n.20-4049 del 27/06/12) con livelli sonori che non eccedono le soglie di 65 dBA diurno e 60 dBA notturno intesi come livelli assoluti di immissione al ricettore.

I ricettori individuati sono quelli della Borgata Clarea che sono distanti circa 85 metri dalla recinzione di cantiere ovvero dalla postazione di misura CO-04C-RUM-01 pertanto tenendo conto della distanza e dell'orografia del territorio, il limite da rispettare al confine del cantiere è pari a 75 dBA giorno e 70 dBA notte. Tale limite è da assumersi anche come riferimento per il ricettore posto a ovest del cantiere del Museo Archeologico de La Maddalena.

Di seguito il protocollo per la definizione delle soglie.

1. Fin tanto che il rilievo del rumore alla postazione mostra valori inferiori alla citata soglia di 75,0 dB(A) nel periodo diurno e di 70,0 dB(A) nel periodo notturno, il cantiere è sottoposto ad un **“Assetto operativo di Sorveglianza”**. In questo assetto operativo si procede semplicemente all’implementazione del Data Base.
2. Allorquando presso la centralina si verifica un superamento della soglia di 75,0 dB(A) nel periodo delle 16 ore diurne e di 70,0 dB(A) nel periodo delle 8 ore notturne, il Responsabile Ambientale dell’impresa (RA) emette una nota interna di **“Superamento soglia”** al Responsabile Ambientale operativo della Direzione Lavori (RAO). In questi casi il cantiere è in un **“Assetto operativo di Attenzione”**. Per la postazione RUM-02, in caso di accertato superamento delle soglie, sarà necessario attivare un monitoraggio settimanale per verificare la durata temporale dei superamenti e l’eventuale attivazione della soglia di intervento.
3. Allorquando il superamento si verifica per 2 giorni consecutivi o per 3 giorni all’interno di un’unica settimana di lavoro il protocollo di cantiere, che in questo caso è sottoposto ad un **“Assetto operativo di Intervento”**, prevede:
  - 3.1 **“Segnalazione”** di Superamento della soglia da parte del Responsabile Ambientale dell’impresa al Responsabile Operativo Ambientale della Direzione Lavori.
  - 3.2 Individuazione ed analisi delle cause che hanno indotto il superamento.
    - Se la causa riguarda sorgenti temporanee esterne al cantiere, il RA emette apposita **“Comunicazione”** al RAO che informa la committenza attraverso il Coordinatore Ambientale che procederà ad una valutazione in merito.
    - Se la causa riguarda sorgenti temporanee interne al cantiere, ma è un’anomalia rispetto alle normali attività, il RA emette **“Nota”** di riallineamento allo standard operativo finalizzata al ripristino delle normali condizioni lavorative che non determinano superamenti acustici. Tale **“Nota”** viene trasmessa al RAO che informa la committenza e ARPA attraverso il Coordinatore Ambientale.
    - Se la causa non è un’anomalia, ma riguarda condizioni che si ripetono periodicamente nel ciclo lavorativo, si prevedono più livelli di azione in ordine ad una determinata priorità operativa che tiene conto di un approfondimento progressivo di analisi e di intervento:
      - Controllo della corretta applicazione del ciclo produttivo ed eventuale riallineamento allo standard operativo;
      - Individuazione di una soluzione speditiva al problema che comprenda modifiche all’operatività dei mezzi di cantiere in causa in termini di riduzione dei tempi di operatività dei mezzi di cantiere.

Fermo restando le interfacce con il PMA esterno cantiere illustrate al cap. 4.3 e valide nel principio per tutte le componenti, è importante inquadrare il quadro delle reazioni proattive e reattive per la componente in relazione alle differenti azioni di progetto.

<b>Azione di progetto</b>	<b>Azione mitigativa</b>	<b>Tipo</b>	<b>Frequenza</b>
Allestimento cantieri	Uso di macchinari dotati delle migliori tecnologie di abbattimento rumore	Proattiva	Sempre
Allestimento cantieri	Layout di cantiere con idoneo orientamento dei macchinari al fine di limitare le emissioni verso i ricettori	Proattiva	Sempre
Attività di scavo e realizzazione pali	Uso di pannellature fonoassorbenti mobili	Reattiva	In caso di necessità (per valori > AAA)
Movimentazione materie e carico camion	Movimentazione della terra da basse altezze	Proattiva	Sempre
Mezzi di cantiere	Evitare di lasciare mezzi accesi fermi se non utilizzati	Proattiva	Sempre
Mezzi di cantiere	Costante manutenzione e lubrificazione delle parti meccaniche	Proattiva	Sempre
Mezzi di cantiere	Divieto di utilizzo delle macchine che presentano rumori anomali (ad esempio dovuti a cingoli non opportunamente ingrassati)	Reattiva	Sempre
Viabilità di cantiere	Basse velocità di percorrenza delle viabilità di cantiere	Proattiva	Sempre

#### **4.4.4 Vibrazioni**

##### **4.4.4.1 Normativa di riferimento**

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi per le vibrazioni:

- UNI 9614:2017 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916:2014 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici;
- ISO 2631-2:2003 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici;
- NS 8176.E - Norma norvegese;
- UNI ENV 28041 - Risposta degli individui alle vibrazioni – Strumenti di misurazione;
- UNI ISO 5805 - Vibrazioni meccaniche e urti riguardanti l'uomo – Vocabolario;
- ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti;
- ISO 5348 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri.

##### **4.4.4.2 Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni**

In relazione alle valutazioni fatte nella descrizione del modello concettuale e all'analisi delle lavorazioni, lo scopo del monitoraggio delle vibrazioni è quello di verificare l'eventuale superamento dei limiti normativi durante la costruzione del sistema fondazionale delle pile dei viadotti.

Visto l'ambito di intervento si è scelto di monitorare l'area omogenea, non ancora alterata da attività di cantiere nella quale si concentra la realizzazione di 4 pile per i due impalcati e prossima alle abitazioni di Borgata Clarea (codice punto **CO-04C-VIB-01**).

##### **4.4.4.3 Parametri e metodiche di monitoraggio**

Per la valutazione del danno agli edifici, ci si riferisce ai contenuti della norma UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" in cui viene richiamata la DIN 4150, parte 3. La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità delle vibrazioni con riferimento alla DIN 4150.

In dettaglio, la metodica di monitoraggio è una:

- 1) Misure in continuo per 24 ore volte alla caratterizzazione del disturbo.

Lo svolgimento delle campagne di monitoraggio consente di acquisire informazioni dirette sui parametri ambientali condizionanti la propagazione delle vibrazioni e sugli indicatori dei livelli vibrazionali necessari per una corretta caratterizzazione dell'ambiente.

Le informazioni prodotte dalle attività di monitoraggio consistono in:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio; sui processi di propagazione delle vibrazioni;
- descrizione delle sorgenti di vibrazione rilevate;
- caratteristiche geologiche influenti
- analisi delle registrazioni;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

#### 4.4.4.4 *Strumentazione impiegata*

Per le misure di vibrazione si prevede l'allestimento della seguente strumentazione:

- tablet pc portatile;
- scheda di acquisizione dati o analizzatore multicanale;
- massetti metallici per il fissaggio degli accelerometri;
- terna di accelerometri su assi X, Y e Z.

#### 4.4.4.5 *Durata e frequenze di monitoraggio*

Nei prospetti che seguono si riportano le durate e le frequenze dei monitoraggi.

<b>Codice</b>	<b>Totale misure/campagne</b>	<b>Descrizione lavorazioni</b>
<b>CO-04C-VIB-01</b>		
Misura 24 ore	11 (1 al mese dal 4 luglio 2020 al 10/05/2021)	Pali di fondazioni, fondazioni ed elevazioni

*Tabella 8 – Quadro di sintesi del monitoraggio Vibrazioni.*

Le analisi dovranno essere restituite entro 48 ore per le misure di 24 ore.

#### 4.4.4.6 *Definizione delle soglie*

Per quanto attiene la definizione delle soglie si ritengono valide le assunzioni fatte a suo tempo per la realizzazione del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.

Parametro	Campo di frequenza (Hz)	Valore A	Valore AA	Valore AAA
Velocità di picco dell'oscillazione	<10	-	-	20 mm/s
	10-50	-	-	20-40 mm/s
	50-100	-	-	4-50 mm/s
	>100	-	-	40

**Tabella 9 – Soglie vibrazionali.**

#### **4.4.5 Ambiente idrico superficiale**

##### **4.4.5.1 Normativa di riferimento**

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96).
- Decreto 5 settembre 2006: Ministero della Salute. Modifica del valore fissato nell'allegato I, parte B, al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, per il parametro Clorito. (GU n. 230 del 3-10-2006).
- Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284: Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 274 del 24-11-2006).
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24).
- Decreto 16 giugno 2008, n. 131: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto. (GU n. 187 del 11-8-2008 - Suppl. Ordinario n.189).
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 recante “Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente” e testo coordinato del Decreto Legge 30 dicembre 2008 n. 208.
- Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30: Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (GU n. 79 del 4-4-2009).
- Decreto 14 aprile 2009, n. 56: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». (GU n. 124 del 30-5-2009 - Suppl. Ordinario n.83).
- Decreto 17 luglio 2009 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. “Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque”.

- Decreto 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- D. Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219. Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D. Lgs. 49/10 del 23/02/2010 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L. 25/10 del 26/02/2010 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2009, n. 194, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative.
- DM 260/10 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- DPR 157/11 - Regolamento di esecuzione del Regolamento (CE) n. 166/2006 relativo all'istituzione di un Registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti e che modifica le direttive 91/689/CEE e 96/61/CE.
- DPR n. 227 del 19/10/2011 – Semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale – Scarichi acque – Impatto acustico.
- DM Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 Identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri - Criteri tecnici - Modifica alla Parte III del Dlgs 152/2006.
- D.L. 4 marzo 2014, n. 46 Emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) - Attuazione direttiva 2010/75/UE - Modifiche alle Parti II, III, IV e V del Dlgs 152/2006 ("Codice ambientale").
- DM Ambiente 15 gennaio 2014 Impianti di trattamento delle acque - Inquinamento atmosferico - Modifiche all'allegato IV della parte quinta Dlgs 152/2006.
- D.L. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. (15G00186) (GU n.250 del 27-10-2015)
- D.L. 15 febbraio 2016, n. 28 - Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22 ottobre 2013, che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano. (16G00036) (GU n.55 del 07-03-2016)
- DM Ambiente 02/05/2016 - Obiettivi di qualità dei corpi idrici sotterranei - Rilascio dell'autorizzazione al ravvenamento o all'accrescimento artificiale - Attuazione articolo 104, Dlgs 152/2006.
- DM Ambiente 06/07/2016 - Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento - Modifica dell'allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006.
- D.P.G.R. N.1/R del 20/02/2006 integrato dal D.P.G.R. N. 7/R del 02/08/2006 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne”.

#### 4.4.5.2 *Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni*

Lo scopo del monitoraggio delle acque superficiali, nell'ambito della presente opera, è quello di verificare la corretta funzionalità dei presidi mitigativi adottati in fase di cantiere e constatare l'assenza di sversamenti accidentali che potrebbero alterare la qualità delle acque superficiali.

Durante la fase di cantierizzazione, come illustrato nel capitolo 2.3.4 di descrizione della gestione delle acque superficiali in fase di cantiere, è prevista l'installazione di 3 vasche di disoleazione lamellare localizzate una in sinistra orografica del Torrente Clarea e due in destra orografica. Delle 3 vasche, quella localizzata in sinistra Clarea e quella ubicata tra le due corsie del viadotto scaricano nel Torrente Clarea, mentre quella ubicata nell'area baraccamenti più a sud scarica nel microtunneling a suo tempo realizzato per far scaricare in Dora le acque in uscita dal depuratore del cantiere del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.

Al fine di verificare il corretto funzionamento delle vasche di disoleazione il presente PGA prevede il monitoraggio delle acque con prelievi nel pozzetto di ispezione a valle di ciascuna vasca.

Le stazioni di monitoraggio sono così codificate e si rimanda alla planimetria dei punti di monitoraggio per la rappresentazione cartografica:

- CO-04C-ACQ-01: questo punto è localizzato in corrispondenza della vasca di disoleazione ubicata in sinistra Clarea;
- CO-04C-ACQ-02: questo punto è localizzato in corrispondenza della vasca di disoleazione ubicata in destra Clarea che scarica nel microtunneling a suo tempo realizzato per lo scarico delle acque del depuratore in Dora;
- CO-04C-ACQ-03: questo punto è localizzato in corrispondenza della vasca di disoleazione ubicata in destra Clarea posizionata tra i due impalcati del viadotto esistente.

#### 4.4.5.3 *Parametri e metodiche di monitoraggio*

Come detto, il campionamento avverrà nei pozzetti di ispezione delle vasche. Il riferimento dei limiti e dei parametri da assumere per il presente monitoraggio, in relazione alla specificità dell'opera, è dato dal D.Lgs 152/06 – limiti di emissione degli scarichi idrici – parte terza, Allegato 5, tabella 3 (riferimento scarico in acque superficiali).

Di seguito il set di parametri e i relativi set analitici.

Parametro	Metodo analitico
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Conducibilità	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Solidi Sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Colore	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003
Odore	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 A/B Man 29 2003

Parametro	Metodo analitico
COD	ISO 15705:2002
<b>Metalli</b> (elenco D.Lgs 152/06): Alluminio, Arsenico, Bario, Boro, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco	EPA 6020A 2007 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003 o POP 11849 2008 Rev.1
Cianuri totali	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003 o APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Ed.2005, 4500-CN-O
Solfuri	APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003
Solfiti	APAT CNR IRSA 4150 Man 29 2003
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 A2/C Man 29 2003 o APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Ed. 2005, 4500-NH3 H
Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003 o APHA standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Ed.2005, 4500-NO3-I
Azoto nitrico	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 o APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Ed.2005, 4500-NO3-I
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
Grassi e oli animali e vegetali	APAT CNR IRSA 5160 Man 29 2003
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 Man 29 2003
Solventi organici aromatici	EPA 8260C 2006
Solventi organici azotati	POP20011-R.0
Tensioattivi totali (MBAS+BIAS)	APAT MAN29/5170/03 + APAT MAN29/5180/03
Solventi clorurati	EPA 8260C 2006
Saggio di tossicità acuta	Daphnia Magna

**Tabella 10 – SET di parametri e metodi analitici del monitoraggio delle acque superficiali.**

#### **4.4.5.4 Durata e frequenze di monitoraggio**

Nella tabella che segue sono riportate le frequenze e la durata del monitoraggio. Atteso che i potenziali impatti sulla componente sono legati alla possibilità che si verifichino eventi accidentali, quali ad esempio sversamenti o perdite dai macchinari utilizzati, e considerato che la previsione di utilizzo delle vasche va proprio nella direzione di mitigare l'impatto rispetto a questi eventi, si prevede presso le 3 stazioni individuate un monitoraggio durante tutta la durata del cantiere, con prelievi di frequenza mensile.

Codice	Data inizio	Data fine	Tot. Mesi	N° campagne	Frequenza
<b>CO-04C-ACQ-01</b>					
Parametri chimici (All.5, tab 3, parte III, D. Lgs. 152/06)	4/07/2020	10/01/2023	30	30	Mensile
<b>CO-04C-ACQ-02</b>					
Parametri chimici (All.5, tab 3, parte III, D. Lgs. 152/06)	4/07/2020	10/01/2023	30	30	Mensile
<b>CO-04C-ACQ-03</b>					
Parametri chimici (All.5, tab 3, parte III, D. Lgs. 152/06)	4/07/2020	10/01/2023	30	30	Mensile

**Tabella 11 – Quadro di sintesi del monitoraggio acque superficiali.**

Le analisi dovranno essere restituite entro 10 gg con emissione di rapporti di prova e accompagnate da apposito report da emettere con frequenza mensile.

#### **4.4.5.5 Definizione delle soglie e procedure di attivazione**

Per quanto attiene la definizione delle soglie si fa riferimento ai limiti normativi che sono applicati alla soglia di intervento, operando un progressiva riduzione percentuale di suddetti limiti per le altre soglie:

- Soglia di sorveglianza (A): 50% di AAA;
- Soglia di attenzione (AA): 80 % di AAA;
- Soglia di intervento (AAA): Valori limite per i singoli parametri riportati nella tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/06 (riferimento agli scarichi in acque superficiali).

Il superamento della soglia di intervento determinerà una frequenza del campionamento quindicinale ai pozzetti di ispezione sino al rientro di condizioni al di sotto della soglia AAA.

Fermo restando le interfacce con il PMA esterno cantiere illustrate al cap. 4.3 e valide nel principio per tutte le componenti, è importante inquadrare il quadro delle reazioni proattive e reattive per la componente in relazione alle differenti azioni di progetto.

Azione/ambito di progetto	Azione mitigativa	Tipo	Frequenza
Superfici di cantiere	Impermeabilizzazione delle aree di cantiere con particolare attenzione alle aree di stoccaggio: carburanti e zone di rifornimento, oli esausti, rifiuti, smarino, aree di parcheggio, area officina, ecc.	Proattiva	Sempre
Superfici di cantiere	Raccolta delle acque superficiali di cantiere in 3 differenti vasche di disoleazione lamellae	Proattiva	Sempre
Manutenzione e rifornimento mezzi	Da eseguirsi in luogo appositamente dedicato lontano da superfici con suolo scoperto o non impermeabilizzato	Proattiva	Sempre
Utilizzo mezzi e macchinati	Manutenzione programmata e costante dei mezzi e macchinati utilizzati onde evitare sversamenti e perdite di oli e lubrificanti dai mezzi.	Proattiva	Sempre
Baracche di cantiere	Uso di WC chimici per il personale	Proattiva	Sempre

In relazione ai possibili effetti cumulativi con l'adiacente cantiere delle nicchie non si ritiene che possano sussistere rischi in questo senso visto che le acque di piazzale delle nicchie confluiscono nel depuratore esistente.

Rispetto ai dati ottenuti dal monitoraggio sui pozzetti di ispezione delle vasche si procederà come segue:

- Per valori < A: si procede all'implementazione del Data Base;
- Per valori >A e <AA si procede all'implementazione del Data Base, si valuta l'incremento;
- Per valori > AA e <AAA si procede alla verifica puntuale della corretta funzionalità delle vasche di disoleazione e alla verifica che siano stati messi in atto tutti gli interventi di gestione e manutenzione delle vasche;
- Per valori > AAA si procede alla ripetizione delle analisi. Si effettuano tutte le verifiche di funzionalità delle vasche e di corretta manutenzione delle stesse. Si

procede con analisi dettagliata di tutte le lavorazioni e macchinari che hanno operato nel periodo di riferimento nella vasca che riporta i superamenti. Si procede a una pulizia straordinaria delle viabilità di cantiere e dei piazzali e si procede successivamente a nuova analisi sino al rientro dei parametri al di sotto della soglia AAA.

#### 4.4.6 Ambiente idrico sotterraneo

##### 4.4.6.1 Scopo del monitoraggio e ubicazione delle stazioni

Lo scopo del monitoraggio è quello di verificare che non sussistano fenomeni di inquinamento, anche accidentale, delle acque sotterranee.

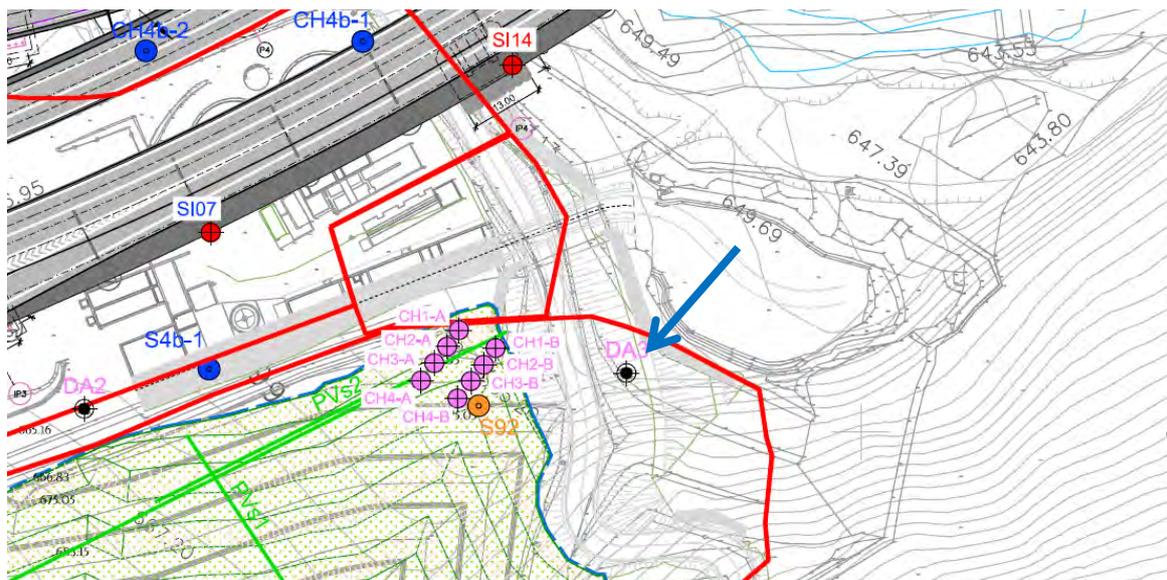
Come descritto, la realizzazione dei pali per le fondazioni delle pile, concentrati per la maggior parte in destra del Torrente Clarea, è una azione di progetto che, in relazione alla profondità dei pali stessi, interferisce con le acque sotterranee.

Per tale motivo si prevede il monitoraggio della componente in due punti localizzati all'interno del cantiere nell'ambito in destra del Torrente Clarea. Si ritiene ragionevole poter riutilizzare piezometri già esistenti, di cui uno utilizzato per il monitoraggio interno cantiere del deposito del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.

Si intende, al momento dell'avvio del monitoraggio interno cantiere, che detti piezometri siano funzionanti. Qualora non lo fossero l'impresa dovrà procedere a realizzarne di nuovi nella medesima localizzazione.

Il punto di valle, più prossimo al Torrente Clarea è rappresentato dall'esistente piezometro a valle del sito di deposito de La Maddalena (codice identificativo a suo tempo utilizzato è Dep 1.3 AST). Si tratta di un piezometro di profondità di 19 m (tratto finestrato da 6 a 19 m) di diametro di 3''.

Nello stralcio planimetrico che segue è riportata la localizzazione con freccia blu, immediatamente successiva al sottopasso della strada di collegamento Giaglione – Chiomonte.



**Figura 39 – La freccia blu identifica il piezometro esistente e già utilizzato nell'ambito del monitoraggio del sito di deposito.**

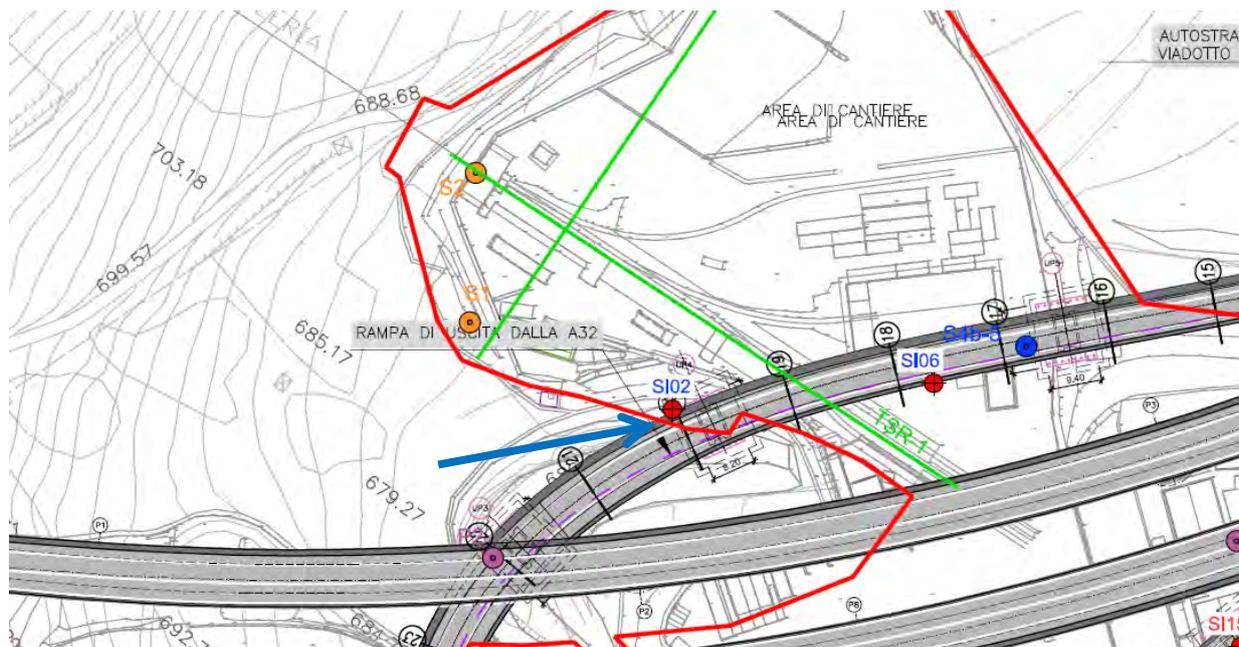
Di seguito la foto del piezometro.



*Figura 40 – Ripresa fotografica del piezometro Dep 1.3 AST.*

**A tale piezometro corrisponderà, nell’ambito del presenta PGA, il punto CO-04C-AST-01 rappresentativo di una situazione di valle cantiere.**

Il piezometro che sarà rappresentativo della situazione di monte (punto **CO-04C-AST-02**) sarà ubicato in prossimità della pila del nuovo svincolo sul confine ovest dell’attuale area di cantiere. Di seguito è riportato lo stralcio planimetrico. Tale piezometro è stato realizzato durante la campagna geognostica di progetto esecutivo dello Svincolo di Chiomonte mediante foro di profondità di 40 m (sondaggio S102). Nel sondaggio S102 è stato installato un piezometro a tubo aperto di diametro 2” costituito da tubi in PVC in barre da 3 m alla cui testa è stato posizionato un chiusino carrabile. A fine sondaggio è stata rilevata la presenza di acqua alla profondità di 7,85 m da p.c. (dati dicembre 2016).



**Figura 41 – Stralcio planimetrico del piezometro CO-04C-AST-02– la freccia blu indica la localizzazione.**

La localizzazione del piezometro **CO-04C-AST-02** è motivata dal punto di vista tecnico in relazione al fatto che essa è rappresentativa delle condizioni del settore di monte del cantiere per la realizzazione dello Svincolo di Chiomonte.

Si riassumono nel seguito i punti oggetto di monitoraggio:

- **CO-04C-AST-01:** Ubicato in destra Clarea nella sezione di valle dell'ambito di cantierizzazione in corrispondenza del piazzale deputato ad accogliere i baraccamenti. Si utilizzerà il piezometro Dep 1.3 AST utilizzato nell'ambito del PGA del Sito di Deposito del Cunicolo;
- **CO-04C-AST-02:** Ubicato in destra Clarea in prossimità della pila UP3. Si tratta del piezometro realizzato in occasione della campagna geognostica del progetto esecutivo dello Svincolo de La Maddalena.

#### **4.4.6.2 Parametri e metodiche di monitoraggio**

Le attività di monitoraggio riguardano sia i parametri in situ che i parametri chimici. Per il set di analiti si è fatto riferimento a quelli già considerati nel Piano di Gestione Ambientale del cantiere del sito di deposito e relative soglie a suo tempo condivise con ARPA Piemonte (prot. 15355/22.04 del 24/02/2016).

Di seguito è riportato l'elenco dei parametri in situ.

<b>Parametro</b>
Livello della falda: i dati dovranno essere restituiti in termini di quota assoluta (m slm) e di soggiacenza (m da bocca pozzo). Il punto di riferimento per la misura a bocca pozzo (univocamente individuato mediante tacca di riconoscimento) dovrà essere rilevato mediante rilievo planoaltimetrico.
Conducibilità elettrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ corretta a 20°C),
Temperatura dell'aria e dell'acqua (°C)
pH
Ossigeno disciolto (mg/l)
Potenziale redox (Eh in mV)

*Tabella 12 – Parametri del rilevamento in sito per i piezometri.*

Di seguito l'elenco dei parametri chimici da analizzare e relativi metodi.

<b>Parametro</b>	<b>UM</b>	<b>Metodo analitico</b>
Alcalinità P	Meq/l	(APAT CNR IRSA-2010)
Alcalinità M	Meq/l	(APAT CNR IRSA-2010)
DOC	mg/l	(APAT CNR IRSA-5040)
Tensioattivi anionici	mg/l	(APAT CNR IRSA-5170 Man: 29:2003)
Ossidabilità (Kubel)	mg/l	(UNI EN ISO 8467)
Cloruri	mg/l	(APAT CNR IRSA-4020/A Man29:2003)
Solfati	mg/l	(APAT CNR IRSA-4020/A Man29:2003)
Arsenico	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Cadmio	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Cromo totale	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Cromo VI	$\mu\text{g}/\text{l}$	(APAT CNR IRSA-3150/A Man29:2003)
Ferro	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Manganese	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Mercurio	$\mu\text{g}/\text{l}$	(APAT CNR IRSA-4020/A Man29:2003)
Nichel	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Piombo	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Rame	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Zinco	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Fosforo totale	$\mu\text{g}/\text{l}$	(UNI EN ISO 11885:2000)
Idrocarburi totali	$\mu\text{g}/\text{l}$	(EPA 8260B:1996+EPA 8270D:2070)
Calcio	mg/l	(UNI EN ISO 11885:2000)

Parametro	UM	Metodo analitico
Potassio	mg/l	(UNI EN ISO 11885:2000)
Magnesio	mg/l	(UNI EN ISO 11885:2000)
Sodio	mg/l	(UNI EN ISO 11885:2000)

*Tabella 13 – Parametri chimici da analizzare (in parentesi è indicato il metodo di prova).*

I limiti di riferimento normativo sono rappresentati dai valori di cui alla tabella 2 “Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee” dell’allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. Tuttavia per l’articolazione delle soglie si farà riferimento a quelle già utilizzate in occasione del monitoraggio interno cantiere del sito di deposito.

Le misure in campo saranno condotte da personale tecnico qualificato ed opportunamente istruito sulla base delle specifiche necessità della presente campagna di monitoraggio.

I dati rilevati in sito saranno riportati su apposita scheda di rilevamento.

Il campionamento delle acque sotterranee sarà svolto in conformità a quanto previsto norma ISO 5667-11 “Water quality – sampling – Part. 11: Guidance of sampling of ground waters”.

Il campionamento dovrà rispettare le seguenti procedure:

- **modalità statica** da attuarsi per la determinazione delle sostanze a densità minore dell’acqua (es. idrocarburi totali) nella zona di interfaccia acqua/aria e nelle porzioni superficiali dell’acquifero. Il campione sarà prelevato con il piezometro non in emungimento, mediante metodo manuale con campionatore monouso in polietilene (PE), previo operazione di spurgo e dopo il ripristino, per quanto possibile, delle condizioni statiche del corpo di falda.

Lo spurgo dovrà avvenire mediante la tecnica Low Flow (a basso flusso), con portate di 0.1 ÷ 0.5 l/min che induce un minimo abbassamento del livello del pozzo e limita i flussi turbolenti. Dovranno essere spurgati una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente all’interno del piezometro in condizioni statiche. I volumi di acqua da spurgare dovranno essere calcolati sulla base del diametro del piezometro, dello spessore della colonna d’acqua e del volume del dreno e in ogni caso fino alla stabilizzazione dei principali parametri fisici dell’acqua di spurgo (pH, T°, Conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto, torbidità).

Le operazioni di campionamento, dopo operazione di spurgo, su ciascun piezometro dovranno essere svolte secondo la seguente sequenza:

- a. effettuare misura freaticometrica del livello di falda in termine di quota assoluta (m slm) e di soggiacenza (m da bocca foro);
- b. immergere una prima volta il campionatore nel foro raccogliendo un’aliquota d’acqua per “avvinare” il campionatore stesso, preventivamente decontaminato;
- c. prima di iniziare il riempimento dei recipienti destinati a ciascun campione, questi devono essere "avvinati", ossia sciacquati con l'acqua proveniente dal piezometro (dopo lo spurgo). L'avviamento avviene di norma sciacquando energicamente il recipiente per tre volte; questa operazione assicura che il campione non venga in contatto con sostanze estranee;

- d. utilizzare parte dell'acqua prelevata per la determinazione dei parametri chimico-fisici, e procedere al prelievo delle diverse aliquote d'acqua da destinare alle analisi chimiche;
- e. le quote di campionamento dovranno essere stabilite in relazione agli obiettivi del campionamento, sulla base delle sostanze presuntivamente presenti, e andranno registrate come profondità alla bocca del pozzo/piezometro (in generale, salvo diverse prescrizioni, in superficie, a meta altezza e sul fondo);
- f. evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico;
- g. il campione prelevato dovrà essere collocato in bottiglie monouso in vetro scuro riempite fino al menisco, evitando il ristagno di aria, ed etichettate: sull'etichetta saranno riportati la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione. Per ogni punto di campionamento sarà compilato un verbale di campionamento in duplice copia. I campioni di acqua saranno trasportati presso il laboratorio di analisi avendo cura che il trasporto avvenga in condizioni di temperatura idonee ( $4^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ ) e che i campioni siano consegnati al laboratorio di analisi entro 24 ore. L'invio dei campioni al laboratorio sarà corredato da una catena di custodia in cui sarà riportato l'elenco dei campioni inviati e le relative analisi di laboratorio previste per ciascun campione. La catena dovrà essere firmata dal responsabile del campionamento, controfirmata dal laboratorio e rinviata al responsabile del campionamento per la sua archiviazione.

La caratterizzazione analitica dei campioni dovrà essere effettuata presso laboratorio accreditato ACCREDIA per tutti i parametri oggetto di analisi.

- **modalità dinamica** mediante pompa elettrosommersa dotata di regolazione del flusso previo adeguato spurgo del piezometro. Lo spurgo dovrà avvenire mediante la tecnica Low Flow (a basso flusso), con portate di  $0.1 \div 0.5$  l/min che induce un minimo abbassamento del livello del pozzo e limita i flussi turbolenti. Dovranno essere spurgati una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente all'interno del piezometro in condizioni statiche. I volumi di acqua da spurgare dovranno essere calcolati sulla base del diametro del piezometro, dello spessore della colonna d'acqua e del volume del dreno e in ogni caso fino alla stabilizzazione dei principali parametri fisici dell'acqua di spurgo (pH,  $T^{\circ}$ , Conducibilità, potenziale redox, ossigeno disciolto, torbidità).

Le operazioni di campionamento, dopo operazione di spurgo, su ciascun piezometro dovranno essere svolte secondo la seguente sequenza:

- a. effettuare misura freaticometrica del livello di falda in termine di quota assoluta (m slm) e di soggiacenza (m da bocca foro);
- b. immergere la pompa nel pozzo regolando opportunamente il flusso evitando di seccare il piezometro e procedere alla raccolta di un'aliquota d'acqua da utilizzare per l'operazione di "avvinamento";
- c. prima di iniziare il riempimento dei recipienti destinati a ciascun campione, questi devono essere "avvinati", ossia sciacquati con l'acqua proveniente dal piezometro (dopo lo spurgo). L'avvinamento avviene di norma sciacquando energicamente il recipiente per tre volte; questa operazione assicura che il campione non venga in contatto con sostanze estranee.

- d. utilizzare parte dell'acqua prelevata per la determinazione dei parametri chimico-fisici, e procedere al prelievo delle diverse aliquote d'acqua da destinare alle analisi chimiche regolando opportunamente il flusso di campionamento della pompa;
- e. le quote di campionamento dovranno essere stabilite in relazione agli obiettivi del campionamento, sulla base delle sostanze presuntivamente presenti, e andranno registrate come profondità alla bocca del pozzo/piezometro (in generale, salvo diverse prescrizioni, in superficie, a meta altezza e sul fondo);
- h. il campione prelevato dovrà essere collocato in bottiglie di vetro scure (campione destinato all'analisi del parametro idrocarburi totali), vials dotate di tappo a tenuta di gas con setto forabile in PTFE (analisi dei composti volatili) e contenitori in PET (analisi dei metalli e dei composti organici). L'aliquota destinata all'analisi dei metalli dovrà essere sottoposta a filtrazione in campo con filtro da 0,45 µm. I contenitori dovranno essere etichettati. Sull'etichetta saranno riportati la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione. Per ogni punto di campionamento sarà compilato un verbale di campionamento in duplice copia. I campioni di acqua saranno trasportati presso il laboratorio di analisi avendo cura che il trasporto avvenga in condizioni di temperatura idonee (4°C + 2°C) e che i campioni siano consegnati al laboratorio di analisi entro 24 ore. L'invio dei campioni al laboratorio sarà corredato da una catena di custodia in cui sarà riportato l'elenco dei campioni inviati e le relative analisi di laboratorio previste per ciascun campione. La catena dovrà essere firmata dal responsabile del campionamento, controfirmata dal laboratorio e rinviata al responsabile del campionamento per la sua archiviazione.

La caratterizzazione analitica dei campioni dovrà essere effettuata presso laboratorio accreditato ACCREDIA per tutti i parametri oggetto di analisi.

#### 4.4.6.1 Durata e frequenze di monitoraggio

Come detto l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare che le attività per la realizzazione delle fondazioni delle pile, atteso che si verifica una interferenza diretta, non generi accidentali fonti di inquinamento per la risorsa. Si ritiene ragionevole, in relazione allo sviluppo del cronoprogramma e alla possibili interferenze con altri cantieri di estendere il monitoraggio della componente a tutta la durata del cantiere, in analogia con quanto avviene per le acque superficiali.

Le frequenze saranno mensili per i parametri in situ e trimestrali per i parametri chimici.

Codice	Data inizio	Data fine	Tot. Mes	N° campagne	Frequenza
<b>CO-04C-AST-01</b>					
Parametri in situ	4/07/2020	10/01/2023	30	30	Mensile
Parametri chimici	4/07/2020	10/01/2023	30	10	Trimestrale
<b>CO-04C-AST-02</b>					
Parametri in situ	4/07/2020	10/01/2023	30	30	Mensile

Codice	Data inizio	Data fine	Tot. Mesi	N° campagne	Frequenza
Parametri chimici	4/07/2020	10/01/2023	30	10	Trimestrale

*Tabella 14 – Quadro di sintesi del monitoraggio acque sotterranee.*

Le analisi dovranno essere restituite entro 10 gg con emissione di rapporti di prova e accompagnate da apposito report da emettere con frequenza mensile.

#### 4.4.6.2 Definizione delle soglie e procedure di attivazione

Per quanto attiene la definizione si ritiene opportuno, mantenere quelle già a suo tempo definite in occasione del monitoraggio interno cantiere del sito di deposito del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena condivise con ARPA Piemonte (prot. 15355/22.04 del 24/02/2016).

Di seguito sono riportate le soglie dei parametri in situ.

Parametro	UM	AA	AAA
Livello della falda	m	-	-
Conducibilità elettrica	µS/cm	2500	
Temperatura dell'aria	°C	-	-
Temperatura dell'acqua	°C	Omogeneità monte/valle	-
pH		<6,5 >9,5	12,5
Ossigeno disciolto	mg/l	14,33	-
Potenziale redox	mV	<-76,20mV o >-6,20 mV	-

*Tabella 15 – Soglie dei parametri in situ.*

Di seguito l'elenco dei parametri chimici da analizzare e relativi metodi.

Parametro	UM	AA	AAA
Alcalinità P	Meq/l	monte±20%	-
Alcalinità M	Meq/l	monte±0,96	-
DOC	mg/l	1	-
Tensioattivi anionici	mg/l	0,2	-
Ossidabilità (Kubel)	mg/l	5	-
Cloruri	mg/l	250	-
Solfati	mg/l	200	250
Arsenico	µg/l	8	10
Cadmio	µg/l	4	5

Parametro	UM	AA	AAA
Cromo totale	µg/l	40	50
Cromo VI	µg/l	4	5
Ferro	µg/l	160	200
Manganese	µg/l	40	50
Mercurio	µg/l	0,8	1
Nichel	µg/l	16	20
Piombo	µg/l	8	10
Rame	µg/l	800	1000
Zinco	µg/l	2400	3000
Fosforo totale	µg/l	5000	-
Idrocarburi totali	µg/l	280	350
Calcio	mg/l	monte±8,18	-
Potassio	mg/l	10	-
Magnesio	mg/l	50	-
Sodio	mg/l	200	-

*Tabella 16 – Parametri chimici da analizzare (in parentesi è indicato il metodo di prova).*

Come anticipato, la principale azione di progetto in grado di generare potenziali interferenze con la falda è la realizzazione dei pali di fondazione delle pile con possibili sversamenti generati dai macchinari utilizzati. Di seguito si riporta la procedura per la gestione dei potenziali superamenti.

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento della soglia di attenzione AA si provvederà in primo luogo:

- a confrontare i dati dei 2 piezometri per individuare se il superamento è dovuto ad attività connesse ad attività per la realizzazione dello svincolo;

In caso si accerti che i superamenti sono legati ad attività dello svincolo si provvederà a:

- a verificare l'applicazione delle corrette modalità operative, dei materiali impiegati e il corretto funzionamento dei mezzi;
- a ripetere la campagna di rilevamento;
- qualora si confermi il superamento della soglia di attenzione AA si provvede:
  - a sospendere le attività,
  - a modificare modalità operative-materiali impiegati, con rilevamenti reiterati fino ad attestare il rispetto della soglia di attenzione.

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento della soglia di allarme AAA si provvederà:

- a sospendere le attività;
- a verificare che il superamento sia dovuto ad attività connesse ad attività per la realizzazione dello svincolo;

In caso di verifica affermativa si provvederà:

- a verificare l'applicazione delle corrette modalità operative, dei materiali impiegati e il corretto funzionamento dei mezzi;
- a modificare modalità operative-materiali impiegati;
- a riprendere le attività reiterando i rilevamenti fino ad attestare il rispetto della soglia di attenzione.

Il superamento dei limiti delle CSC di cui alla tabella 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee" dell'allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. renderà necessaria la comunicazione all'Ente di Controllo.

## 5. PROCEDURE SPECIFICHE

L'Appaltatore dovrà elaborare, in relazione alle caratteristiche dell'opera e del sistema di cantierizzazione, almeno i seguenti piani o istruzioni operative riguardanti i seguenti temi:

- Gestione dei rifiuti;
- Istruzioni operative Istruzioni per la compilazione dei formulari di trasporto dei rifiuti;
- Istruzioni operative per la tenuta dei registri di carico e scarico dei rifiuti;
- Istruzioni operative per la gestione delle vasche di disoleazione;
- Istruzioni operative per la gestione delle emissioni in atmosfera;
- Istruzioni operative per la gestione delle terre di scavo;
- Istruzioni operative per la gestione dei rifiuti da manutenzione;
- Istruzioni operative per la gestione dei rifiuti da demolizione;
- Istruzioni operative per la gestione delle Sostanze pericolose;
- Istruzioni operative per l'ottenimento dell'autorizzazione in deroga alle emissioni di rumore;
- Istruzioni operative per l'ottenimento dell'autorizzazione allo scarico in acque superficiali.

## 6. GESTIONE DEI DATI E DELLA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA

Per quanto attiene la restituzione dei dati analitici delle misure effettuate per ogni componente si rimanda ai singoli paragrafi del capitolo 4.4 in cui sono dettagliate le tempistiche di restituzione dei dati.

Con frequenza mensile l'appaltatore dovrà comunque produrre un report di sintesi di tutti i monitoraggi svolti nel mese con analisi dei risultati e dell'andamento degli stessi rispetto alle soglie individuate.

Tutti i dati prodotti e la relativa documentazione dovranno essere inseriti all'interno del portale ambientale di TELT. Le specifiche per l'inserimento dei dati e per la gestione degli stessi sono riportate nel documento "Specifiche per l'inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale – Lato Italia – TELT" riportate per comodità di lettura nell'Allegato 4 del presente PGA.

## **7. RIUNIONI ED INCONTRI PERIODICI**

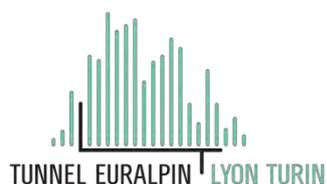
L'impianto complessivo del Sistema di Controllo Ambientale Integrato, dei ruoli, degli ambiti di competenza e delle figure coinvolte è riportato nel documento Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia (TELT) (Allegato 1 al presente documento) e sintetizzato nel paragrafo 4.3.

Il Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale dell'impresa (RSGA) e il Responsabile Ambientale dell'impresa (RA) dovranno interfacciarsi con il Responsabile Ambientale Operativo della DL che a sua volta si rapporterà con la committenza attraverso il Coordinatore Ambientale.

Le necessità e frequenza di incontri periodici saranno individuate in fase operativa.

## **ALLEGATI DOCUMENTALI ALLA RELAZIONE:**

Allegato 1 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia (TELT)



Savoie Technolac  
Bâtiment « Homère »  
13 allée du Lac de Constance  
73381 LE BOURGET DU LAC cedex

Ce projet  
est cofinancé par  
l'Union européenne  
(DG-TREN)



Questo progetto  
è cofinanziato  
dall'Unione europea  
(TEN-T)

## NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TORINO-LIONE

### CONTRATTI LAVORI

**Linee Guida Operative  
per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei  
contratti lavori – lato Italia**

Indice	Data emissione	Modifiche
<b>0</b>	<b>05/02/2020</b>	<b>Prima emissione</b>

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	4
1.1. Riferimenti.....	4
<b>2. LA GESTIONE AMBIENTALE NEI CANTIERI TELT</b> .....	5
2.1. La Politica Ambientale di TELT .....	5
2.2. Il Sistema di Controllo Ambientale Integrato.....	5
2.3. Organizzazione del Controllo Ambientale Integrato nei cantieri TELT .....	6
2.3.1. Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) .....	6
2.3.2. Piano di Gestione Ambientale (PGA).....	7
2.4. La struttura del presidio: modello concettuale, assetti operativi e soglie di attivazione .....	8
2.4.1. Esempio applicativo .....	10
2.5. La gestione e condivisione dei dati di monitoraggio attraverso il Portale Ambientale .....	11
<b>3. I CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE</b> .....	14
3.1. Struttura del documento: Piano di Gestione Ambientale .....	14
3.2. Codifica dei punti di monitoraggio afferenti al Piano di Gestione Ambientale .....	16

### **Allegati**

Allegato A - Codifica dei punti di monitoraggio del PGA

### **ABBREVIAZIONI**

DL	Direzione Lavori
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PGA	Piano di Gestione Ambientale
RAO	Responsabile Ambientale Operativo
RA	Responsabile Ambientale
RSGA	Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale
SGA	Sistema di Gestione Ambientale

## 1. INTRODUZIONE

Nei seguenti capitoli si riportano le linee guida per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei cantieri relativi alla realizzazione delle Opere della futura NLTL, lato Italia. In particolare nel Capitolo 2 viene definito il Sistema di Controllo Ambientale Integrato di TELT mentre nel Capitolo 3 sono descritti con maggior dettaglio i contenuti del Piano di Gestione Ambientale.

### 1.1. Riferimenti

Si riporta nel seguito un elenco dei riferimenti normativi per il Sistema di Controllo Ambientale Integrato dei cantieri TELT.

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei contratti pubblici;
- Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE E 2004/18/CE»;
- Delibera CIPE n. 57 del 3 agosto 2011, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 272 del 22 novembre 2011;
- Delibera CIPE n. 23 del 23 marzo 2012, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 196 del 23 agosto 2012;
- Delibera CIPE n. 19 del 20 febbraio 2015, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 181 del 6 agosto 2015;
- Delibere CIPE n. 30 del 21 marzo 2018 e 39 del 26 aprile 2018, pubblicate sulla G.U.R.I. n. 185 del 10 agosto 2018;

## **2. LA GESTIONE AMBIENTALE NEI CANTIERI TELT**

### **2.1. La Politica Ambientale di TELT**

TELT, nell'ottica di svolgere la sua missione secondo principi fondamentali di salvaguardia dell'ambiente, sicurezza e protezione della salute, si è dotata di una politica volta al miglioramento, alla competitività e al raggiungimento di obiettivi ambientali sempre più ambiziosi.

TELT è infatti dotata di un sistema di gestione ambientale (UNI EN ISO 14001) per agire non solo nel rispetto delle normative vigenti ma anche con l'obiettivo di migliorare i valori di riferimento. Tutti i fornitori di TELT sono pertanto chiamati a condividere gli stessi criteri di tutela ambientale, a tenerne conto nella gestione degli aspetti ambientali e ad assistere TELT nel mantenimento della propria certificazione ISO 14001.

In particolare, in ciascun cantiere dovranno essere identificate e messe in campo tutte le azioni necessarie al perseguimento degli obiettivi ambientali definiti nell'ambito della Politica Ambientale di TELT e dovranno essere monitorati i relativi indicatori.

La gestione ambientale di ciascun cantiere sarà impostata coerentemente all'impostazione generale dei cantieri TELT, indicata nei documenti di progetto e nelle prescrizioni specifiche delle Delibere CIPE sopracitate, e terrà conto delle prescrizioni degli Enti di Controllo preposti e delle assunzioni fatte in fase progettuale.

### **2.2. Il Sistema di Controllo Ambientale Integrato**

Al fine di rispondere in maniera adeguata alle prescrizioni indicate in fase autorizzativa e per garantire un opportuno presidio ambientale di tutti i cantieri relativi alla realizzazione delle Opere della futura NLTL, lato Italia, TELT ha sviluppato un sistema integrato costituito dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e dal Piano di Gestione Ambientale (PGA) (rif. Figura 1). I dettagli delle due strutture e la loro interazione è illustrata di seguito:

1. il Piano di Monitoraggio Ambientale ha la finalità di analizzare gli effetti delle attività di cantiere sull'ambiente esterno, accertando lo stato ambientale delle aree interessate prima dell'avvio delle attività e monitorandone l'evoluzione in fase realizzativa. Ne consegue che tutte le attività previste dal PMA riguardano le aree esterne al perimetro di cantiere;
2. il Piano di Gestione Ambientale, parte integrante del SGA di cantiere, che dettaglia il piano di controlli ambientali da effettuare all'interno dell'area di cantiere consentendo di:
  - a. monitorare le componenti ambientali a salvaguardia della salute dei lavoratori;
  - b. monitorare le componenti ambientali al fine di correlare i risultati con quelli del monitoraggio esterno;
  - c. conoscere l'origine di possibili/eventuali criticità ambientali generate dalle attività di cantiere.

**PRESIDIO AMBIENTALE DEI CANTIERI  
LATO ITALIA**



**SISTEMA DI CONTROLLO  
AMBIENTALE INTEGRATO**

- **Monitoraggio dell'ambiente esterno ai cantieri**

Obiettivo = analizzare gli effetti delle attività dei cantieri sull'ambiente esterno (AO - CO - PO)

Modalità = **Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)**



**All'esterno  
del cantiere**

- **Gestione ambientale di ciascun singolo cantiere**

Obiettivo = controllo ambientale del cantiere  
(CO: condizioni ordinarie, condizioni di emergenza)

Modalità = **Sistema di Gestione Ambientale (SGA)**



**All'interno  
del cantiere**

Figura 1 – Schematizzazione del Controllo Ambientale Integrato

I due sistemi sono necessari al fine di garantire un completo controllo di tutte le componenti e permettere l'immediata correlazione tra i dati acquisiti e le possibili cause, in caso di superamenti di soglia dei parametri monitorati. A tale scopo sono previsti incontri periodici congiunti negli uffici di cantiere tra tutte le figure interessate.

I dati di monitoraggio e di controllo ambientale dei cantieri, la documentazione di progetto ed operativa prodotta sia in fase di progettazione, sia in fase di esecuzione del Sistema di Controllo Ambientale Integrato, le disposizioni operative e le risultanze delle analisi tecniche saranno caricati sul Portale Ambientale di TELT e, in questo modo resi disponibili a TELT, al Coordinatore Ambientale (rif. Paragrafo 2.3.1), alla DL e agli Enti di Controllo preposti.

## **2.3. Organizzazione del Controllo Ambientale Integrato nei cantieri TELT**

### **2.3.1. Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)**

TELT è responsabile del monitoraggio ambientale di tutti i cantieri relativi alla realizzazione delle Opere della sezione transfrontaliera della futura linea ferroviaria Torino-Lione, lato Italia, attraverso l'attuazione di un PMA, la cui gestione è in carico a TELT stessa, redatto in attuazione della vigente disciplina italiana in materia ambientale D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., sulla base delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) e in coerenza con le indicazioni fornite in fase di approvazione dagli Enti di Controllo.

Tale attività è stata strutturata prevedendo tre soggetti principali:

- Il "Progettista del PMA" che sviluppa il piano esecutivo di monitoraggio, sulla base delle approvazioni ottenute al progetto definitivo;
- L'"Esecutore del PMA" che sviluppa le attività di monitoraggio ambientale dei cantieri

- operativi;
- Il “Coordinatore ambientale” delle attività di monitoraggio ambientale.

Il **Progettista** è responsabile della redazione e dell'aggiornamento del progetto di PMA, per l'intera durata dei cantieri. Inoltre, per garantire un costante controllo di coerenza fra le previsioni d'impatto fatte in fase progettuale ed i dati raccolti durante le attività di monitoraggio ambientale dall'esecutore, sviluppa periodicamente la verifica di correttezza delle ipotesi progettuali.

L'**Esecutore** è responsabile delle attività previste nel Piano Esecutivo del Monitoraggio Ambientale per l'intera durata dei cantieri. Per garantire una condivisione delle risultanze delle attività (misura e analisi) con gli Enti pubblici di Controllo, sviluppa periodicamente la reportistica di sintesi dei dati acquisiti.

Il **Coordinatore Ambientale** supporta la Committenza nelle interfacce, garantendo la coerenza nelle attività di controllo ambientale in tutti i cantieri operativi. Sulla base delle informazioni ricevute da tutti i soggetti coinvolti, effettua preventivamente un'analisi delle potenziali criticità ambientali definendo le misure di prevenzione e, in caso di anomalia ambientale, coordina gli interventi di risoluzione.

La gestione e il coordinamento di tutte le figure sopra elencate e del Piano di Monitoraggio Ambientale stesso è in carico a TELT.

### **2.3.2. Piano di Gestione Ambientale (PGA)**

Tutte le attività di controllo ambientale effettuate all'interno del cantiere saranno gestite nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale, di responsabilità dell'Impresa Appaltatrice dei lavori di ogni singolo cantiere (nel seguito “Appaltatore”) e sottoposto al controllo diretto della Direzione Lavori (nel seguito “DL”).

Le figure previste dall'Appaltatore per la gestione ambientale sono:

- **RA, Responsabile Ambientale:** è la figura giuridica responsabile per l'impresa del rispetto della normativa vigente in materia ambientale e delle eventuali prescrizioni emesse dagli Enti di Controllo per tutte le attività di cantiere;
- **RSGA, Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale:** è la figura operativa responsabile della corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale per tutte le attività di cantiere.

La figura prevista dalla Direzione Lavori per la verifica della gestione ambientale dell'Appaltatore è:

- **RAO, Responsabile Ambientale Operativo:** è la figura operativa responsabile per la Direzione Lavori della verifica della corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale per tutte le attività di cantiere da parte dell'Appaltatore.

La responsabilità delle attività afferenti al Piano di Gestione Ambientale è in carico all'Impresa Appaltatrice dei lavori di ciascun cantiere operativo, mentre la responsabilità di controllo su tali attività è in carico alla Direzione Lavori del medesimo cantiere operativo.

A titolo di esempio nello schema in Figura 2 si riporta una sintesi delle modalità di interfaccia tra le

varie figure del Controllo Ambientale Integrato di cui ai punti A e B precedentemente elencati.

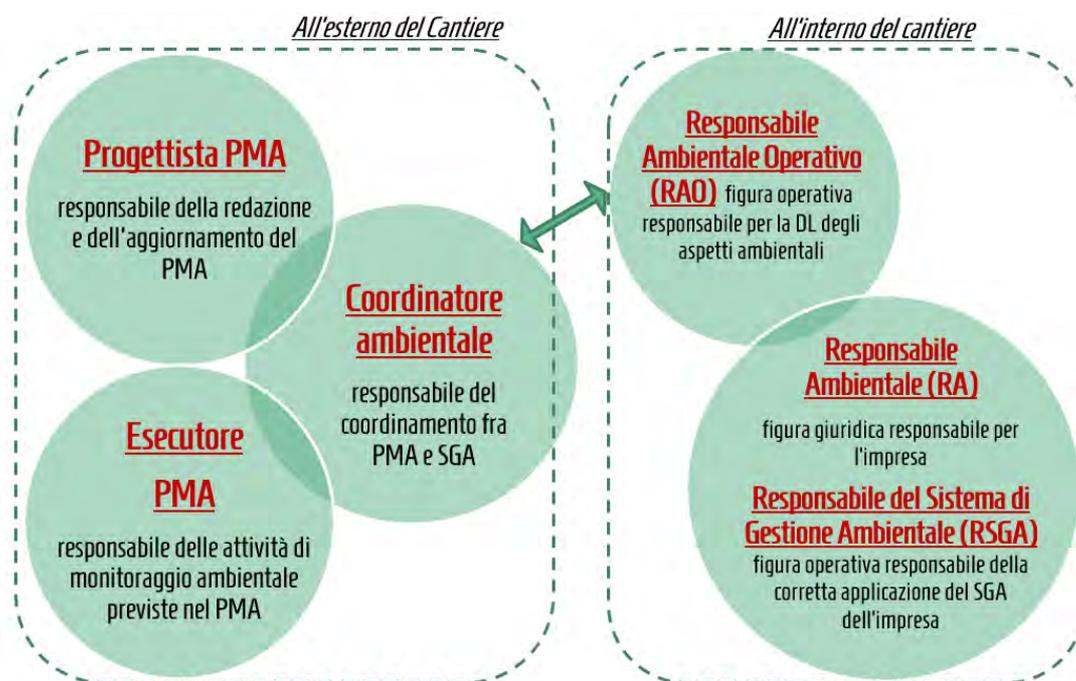


Figura 2 – Schematizzazione delle interfacce tra le varie figure del Controllo Ambientale Integrato

#### 2.4. La struttura del presidio: modello concettuale, assetti operativi e soglie di attivazione

Nell'ambito sia del Piano di Gestione Ambientale, sia del Piano di Monitoraggio Ambientale, per ciascuna componente ambientale sarà stabilito un sistema di valutazione dei dati di monitoraggio articolato su soglie di livello crescenti che, qualora superate, determineranno una serie di interventi di verifica/tutela della matrice ambientale interessata.

Il modello concettuale degli assetti operativi di cantiere sarà il seguente per tutte le componenti ambientali, sia nell'ambito del PGA, sia nell'ambito del PMA:



Gli assetti operativi sono definiti come di seguito:

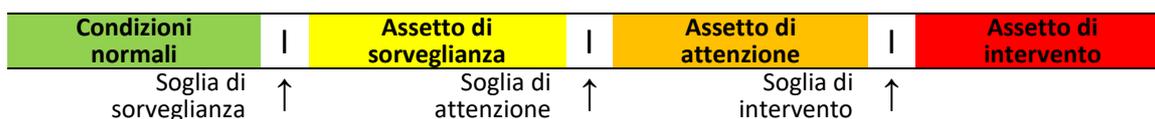
**Aspetto di Sorveglianza:** assicura la condizione minima di sorveglianza ambientale in condizioni di ambiente potenzialmente indisturbato o in presenza di interferenze "trascurabili. All'interno di questo assetto vengono analizzati i soli trend incrementali dei dati di monitoraggio.

**Aspetto di Attenzione:** assetto operativo condizionato da potenziali interferenze ambientali che dovranno necessariamente essere investigate, sia in termini di trend incrementali, sia mediante l'acquisizione di ulteriori informazioni sito-specifiche e/o di indagini ad hoc;

**Aspetto di Intervento:** assetto operativo rappresentativo di un impatto accertato che determini la predisposizione e l'eventuale attivazione di interventi mitigativi, qualora la sorgente emissiva sia individuata internamente al cantiere.

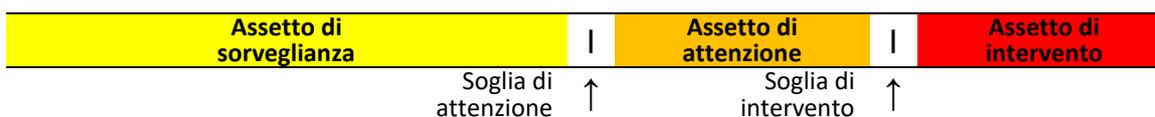
Per quanto riguarda le soglie di attivazione, vi è invece qualche differenza tra l'impostazione del PMA e del PGA, dovuta alle differenti finalità di monitoraggio dei due presidi integrati: il PGA infatti, operando all'interno dell'area di cantiere, dove le pressioni attese sulle singole componenti ambientali sono maggiori, presenta un sistema di soglie più articolato, che garantisce maggiore immediatezza nella rilevazione di fluttuazioni anomale nei parametri di monitoraggio.

Quindi, la codifica delle soglie di attivazione del Piano di Gestione ambientale è la seguente:



e prevede l'utilizzo di tre soglie di attivazione, rispettivamente dell'assetto di sorveglianza, dell'assetto di attenzione e dell'assetto di intervento. Al di sotto della soglia di sorveglianza l'approccio del Piano di Gestione Ambientale prevede la presenza di una ulteriore condizione ambientale definita "normale" e caratterizzata da valori numerici dei parametri monitorati estremamente bassi, per la quale può essere previsto il solo aggiornamento del database di monitoraggio.

Diversamente, la codifica delle soglie del Piano di Monitoraggio Ambientale è la seguente:



e prevede l'utilizzo di due soglie di attivazione, rispettivamente dell'assetto di attenzione e dell'assetto di intervento, mentre prevede che l'assetto di sorveglianza sia la condizione rappresentativa delle procedure standard di monitoraggio nell'ambiente esterno al perimetro di cantiere.

La definizione dei valori numerici delle soglie dovrà avvenire, separatamente per PMA e PGA, e specificamente per ciascuna componente ambientale, sulla base delle caratteristiche sito-specifiche e delle attività del cantiere in esame, previa approvazione degli Enti di Controllo.

Per ciascuna componente ambientale, all'interno del PMA e del PGA dovranno essere definiti compiutamente, in conformità alla prescrizione n.147 della Delibera CIPE 39/2018, gli assetti operativi di Sorveglianza, Attenzione e Intervento, dettagliando le relative modalità e frequenze di monitoraggio, le modalità di transizione tra essi (e.g. criteri di applicazione delle soglie di attivazione e di rientro nell'assetto inferiore), tutte le azioni e procedure operative previste all'attivarsi del singolo assetto, gli eventuali interventi mitigativi da adottare e le modalità di interfaccia tra PMA e PGA.

Ai fini di una gestione ottimale delle eventuali criticità, dovranno inoltre essere previste preventivamente specifiche procedure di gestione delle anomalie ambientali, concordate con Arpa Piemonte, in conformità alla prescrizione n.150 della Delibera CIPE 39/2018.

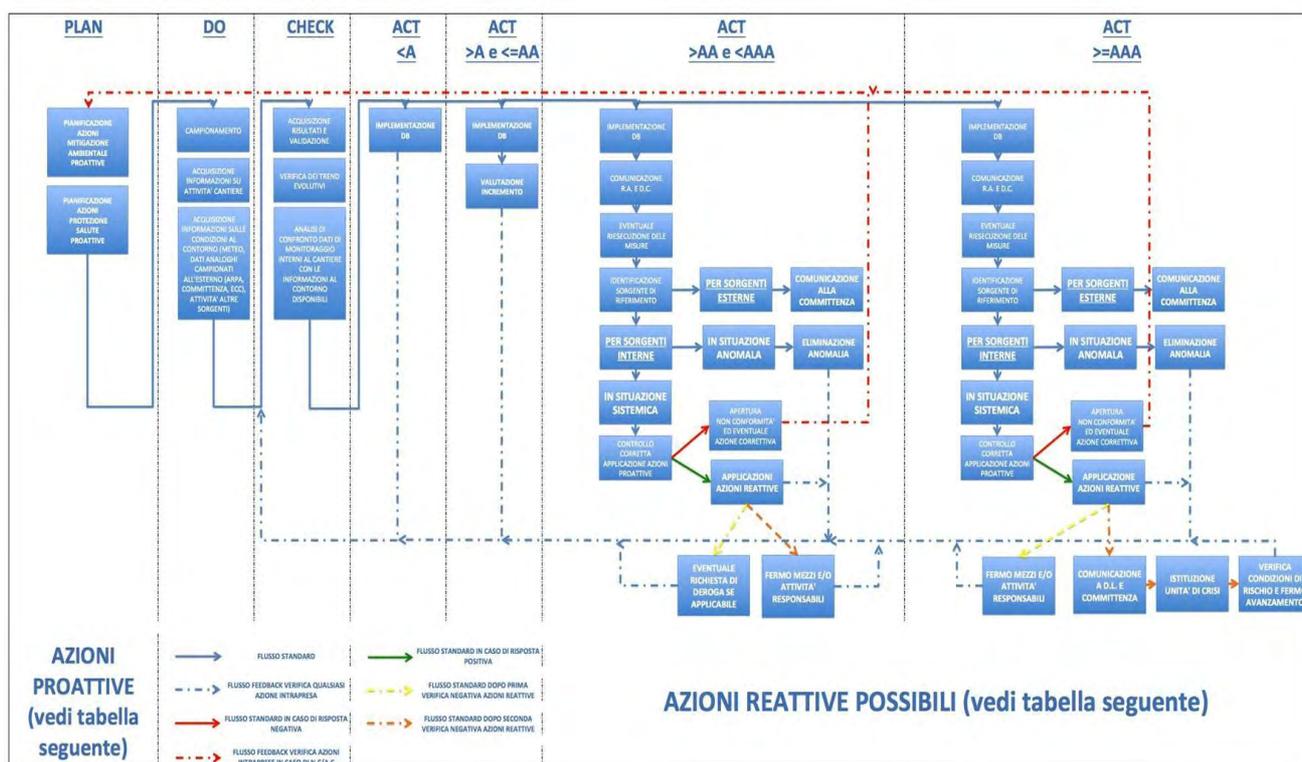
### 2.4.1. Esempio applicativo

Si riporta di seguito un esempio applicativo di gestione delle attività di controllo ambientale del PGA elaborato secondo uno schema decisionale basato sul ciclo di Deming (PLAN-DO-CHECK-ACT).

Lo schema è stato costruito per essere applicato alle differenti matrici ambientali senza modificare i vari percorsi decisionali ma semplicemente, caso per caso, individuando l'insieme delle azioni proattive e reattive specifiche, dove:

- ✓ Per azioni proattive si intendono tutte quelle attività (procedure e dispositivi) mitigative pianificate nella fase PLAN di gestione del monitoraggio, che devono essere definite componente per componente
- ✓ Le azioni reattive sono tutte quelle azioni individuate e poi applicate in risposta all'attivazione dei diversi assetti operativi

Le diverse situazioni vengono valutate dalle figure preposte in modo da identificare le azioni correttive o le mitigazioni che permetteranno di rientrare nei limiti previsti nel più breve tempo possibile.



Le azioni proattive e reattive devono essere definite per ogni componente ambientale, si riporta di seguito l'esempio della componente Rumore.

LINEE GUIDA OPERATIVE  
PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE



CATEGORIA ATTIVITA'	SOTTO CATEGORIA	TIPO INQUINANTE	POSSIBILE TIPO AZIONE	DESCRIZIONE	FREQUENZA APPLICAZIONE
CANTIERIZZAZIONE	OPERE DI CANTIERIZZAZIONE	RUMORE	Utilizzo e controllo di macchinari dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA	N.A.
		RUMORE	Layout di cantiere: Distribuzione planimetrica e organizzazione dei macchinari e delle aree di cantiere a garanzia della minore propagazione del rumore sui ricettori esterni	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	IMPIANTI ACCESSORI	RUMORE	Utilizzo di dispositivi insonorizzati per il ventolino di aerazione e per i generatori	PROATTIVA	N.A.
		RUMORE	Ove possibile limitare l'utilizzo di impianti di supporto con motorizzazione a combustione preferendo impianti collegati a rete	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	OPERE DI MITIGAZIONE INDIRETTA	RUMORE	Creazione nelle aree perimetrali esterne alle attività di lavorazione, e laddove possibile, di fasce verdi "filtro" costituite da essenze autoctone, con caratteristiche sempreverdi ed eterogenea struttura vegetale (altezza e dimensioni)	PROATTIVA	N.A.
		RUMORE	Utilizzo di pannellature con funzione fonoassorbente intorno ai punti più critici dell'area di cantiere	REATTIVA	N.A.
STOCCAGGIO	FORMAZIONE E MOVIMENTAZIONE CUMULI	RUMORE	Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.	PROATTIVA	N.A.
		RUMORE	Formazione di cumuli con andamento continuo al bordo dell'area di stoccaggio con funzione di schermo alla propagazione esterna del rumore	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	MEZZI MOTORIZZAZIONI	RUMORE	Utilizzo e controllo periodico di mezzi dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
TRANSITO MEZZI SU AREE NON ASFALTATE	MEZZI MOTORIZZAZIONI	RUMORE	Utilizzo e controllo periodico di mezzi dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	MEZZI ACCORGIMENTI	RUMORE	Prescrizioni per gli autisti di limitare a condizioni minime l'utilizzo degli avvisatori acustici	PROATTIVA	N.A.
	MEZZI VELOCITA'	RUMORE	Prescrizioni per gli autisti di percorrere la viabilità di cantiere a velocità ridotta e/o comunque in condizioni di marcia tali da garantire minore emissione acustica	PROATTIVA	N.A.
TRANSITO MEZZI SU STRADE ASFALTATE	MEZZI MOTORIZZAZIONI	RUMORE	Utilizzo e controllo periodico di mezzi dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	MEZZI VELOCITA'	RUMORE	Prescrizioni per gli autisti di percorrere la viabilità di cantiere a velocità ridotta e/o comunque in condizioni di marcia tali da garantire minore emissione acustica	PROATTIVA	N.A.
SCAVO TRADIZIONALE	SCAVO	RUMORE	Utilizzo e controllo di macchinari dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
	CARICO/SCARICO	RUMORE	Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.	PROATTIVA	N.A.
	MEZZI MOTORIZZAZIONI	RUMORE	Utilizzo e controllo periodico di mezzi dotati delle migliori tecnologie per l'abbattimento delle emissioni sonore in fase di lavorazione	PROATTIVA/REATTIVA	N.A.
SCAVO CON TBM	CARICO/SCARICO	RUMORE	Incapsulare parzialmente o totalmente il nastro trasportatore.	PROATTIVA	N.A.

## 2.5. La gestione e condivisione dei dati di monitoraggio attraverso il Portale Ambientale

TELT si è dotata, a partire dal 2020, di un nuovo Portale Ambientale per gestire i dati e i documenti dell'intero sistema di controllo ambientale integrato di tutti i futuri cantieri della tratta internazionale, garantendo la condivisione di informazioni e l'interfaccia tra le varie figure che compongono il sistema di controllo integrato e con gli Enti di controllo, tra i quali, in particolare, Arpa Piemonte. Il nuovo portale risponde inoltre alle esigenze normative e alle prescrizioni degli enti di controllo e assume un ruolo cardine nella gestione di tutti i processi decisionali di natura ambientale e garantisce la completa e capillare condivisione sia dei dati, sia documentale tra tutte le figure interessate, afferenti sia al PMA, sia al PGA.

La nuova versione del Portale Ambientale (rif. Figura 3) è caratterizzata, per i cantieri sul lato italiano della tratta internazionale, da tutta una serie di funzionalità appositamente studiate per soddisfare le esigenze sopra descritte:

- **Funzionalità di consultazione documenti:** che permette di classificare e ricercare i documenti di progetto o operativi di cantiere sulla base di tutta una serie di attributi significativi (e.g. nome; cantiere operativo di riferimento; attribuzione a PMA/SGA; data di emissione; soggetto emittente; tipologia di documento; stato del documento: vigente/superato; ...).
- **Funzionalità di storico dei documenti:** che permette di organizzare in una scheda riepilogativa tutta la documentazione (e.g. verbali di riunione; revisioni precedenti; report tavoli tecnici, ...) che ha contribuito all'emissione di un determinato documento.

- **Funzionalità di gestione delle attività di monitoraggio pianificate:** che permette di visualizzare il cronoprogramma delle attività di monitoraggio previste e autorizzate in tutti i cantieri operativi, suddivise per componente ambientale. Le attività pianificate sono anch'esse caratterizzate da una serie di attributi ricercabili e filtrabili (e.g. data di esecuzione; tipologia di indagine; punti di monitoraggio coinvolti; cantiere operativi di riferimento; attribuzione a PMA/SGA; ...).
- **Funzionalità di consultazione dati di monitoraggio:** che permette la consultazione e l'analisi dei dati in formato tabellare, in formato di grafico ed in formato cartografico. La funzionalità di consultazione permette di selezionare uno specifico dataset facendo operazioni di filtraggio su: componente ambientale; tipologia di indagine; parametro di monitoraggio; intervallo di data; intervallo valore numerico; codice del punto di monitoraggio; attributo del punto di monitoraggio; etc. La funzionalità di consultazione permette inoltre di svolgere analisi combinando insieme differenti parametri di monitoraggio (e.g. andamento del PM10 in relazione alle precipitazioni giornaliere) e di confrontare l'andamento del singolo parametro con i suoi limiti di soglia o normativi.
- **Funzionalità di alert manager:** che permette di ricercare tutti i superamenti di soglia incorsi, impostando, a seconda delle esigenze, uno specifico intervallo temporale, una specifica tipologia di soglia, una specifica componente ambientale, etc. La restituzione della funzionalità di alert manager è disponibile sia in forma tabellare, sia in formato cartografico.

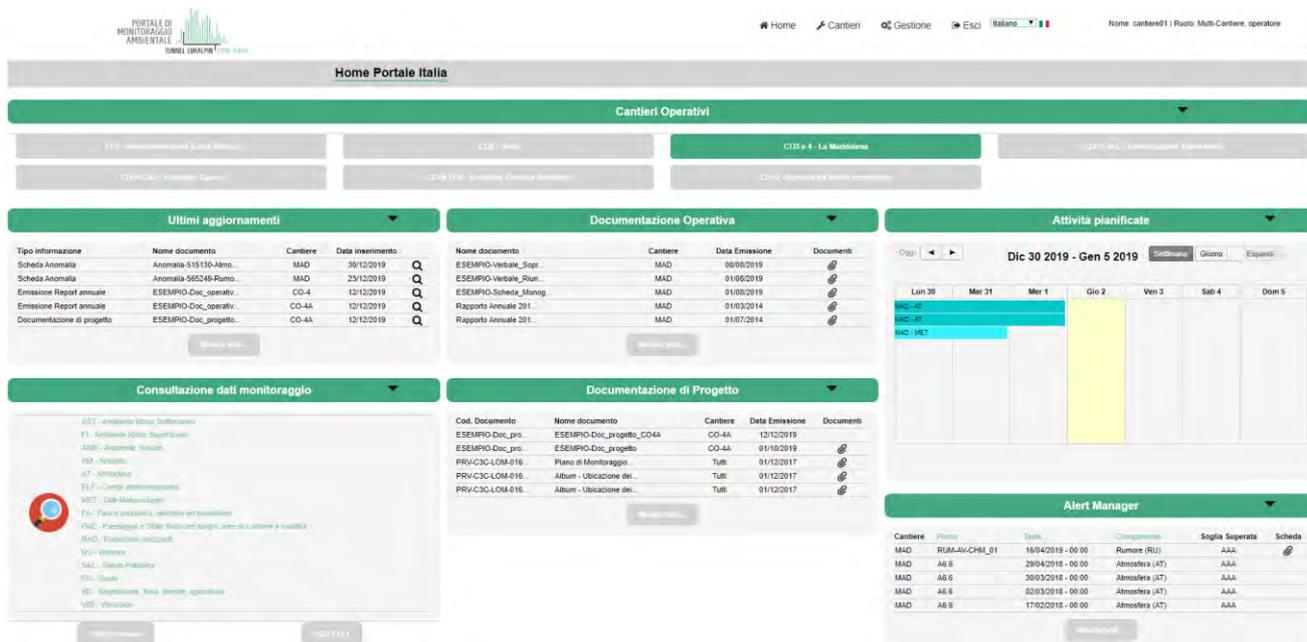


Figura 3 – Struttura della Home Page relativa ai cantieri su suolo italiano della tratta internazionale della NLTL.

Sul Portale Ambientale saranno caricati, nella sezione dedicata e secondo le modalità e le specifiche tecniche previste da TELT stessa:

- i dati di monitoraggio prodotti nell'ambito del controllo ambientale integrato;
- la documentazione operativa e progettuale;
- i cronoprogrammi previsionali delle attività di monitoraggio;

- i report di sintesi periodici dei dati ambientali;
- le informazioni tecniche relative alle postazioni di misura;
- i report di monitoraggio relativi a ciascuna campagna di misura;
- ...

Maggiori informazioni sul Portale Ambientale sono riportate nella documentazione allegata:

- Manuale utente;
- Istruzioni per la compilazione delle schede di anomalia;
- Specifiche tecniche per il caricamento dei dati sul portale.

### 3. I CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE

Il Piano di Gestione Ambientale, redatto dall' all'Impresa Appaltatrice dei lavori di ciascun cantiere operativo in fase di progettazione esecutiva, dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori del medesimo cantiere operativo, avente responsabilità di controllo sui contenuti del PGA. Lo stesso sarà poi discusso e condiviso con Arpa Piemonte, nell'ambito dell'attività di accompagnamento ambientale del progetto della NLTL.

È riportata di seguito una descrizione dei contenuti minimi richiesti da TELT su cui l'Impresa Appaltatrice dei lavori dovrà basare la redazione del PGA sito-specifico del proprio cantiere operativo.

#### 3.1. Struttura del documento: Piano di Gestione Ambientale

<b>1. INTRODUZIONE</b>	
Descrizione contenuti:	il capitolo introduttivo deve contenere l'inquadramento delle finalità del documento, la presentazione sintetica dei contenuti dello stesso, completa dei riferimenti normativi e tecnici, la presentazione dei ruoli e delle responsabilità, l'elenco dei riferimenti a riunioni/tavoli tecnici eventualmente intercorsi con gli Enti di Controllo finalizzati alla redazione del PGA.
Elenco contenuti tecnici minimi:	<b>A. Documentazione di riferimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riferimenti normativi e di normativa tecnica di settore</li> <li>- Estremi, descrizione ed elencazione della documentazione del SGA del RTI</li> </ul>
	<b>B. Elenco delle figure di riferimento, completo di relativo organigramma e descrizione di ruoli e responsabilità</b>
	<b>C. Elenco riunioni e tavoli tecnici eventualmente svolti con gli Enti di Controllo, dei quali tiene conto il documento</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI CANTIERE</b>	
Descrizione contenuti:	il capitolo deve riportare una descrizione approfondita di tutte le informazioni e dei dati di input utilizzati per la redazione del Piano di Gestione Ambientale, nonché delle analisi svolte per la definizione delle pressioni generate dal cantiere sulle singole componenti ambientali e delle modalità di ottemperanza delle prescrizioni CIPE pertinenti.
Elenco contenuti tecnici minimi:	<b>A. Inquadramento dell'area di cantiere e dell'organizzazione dei lavori</b>
	<b>B. Descrizione dettagliata delle lavorazioni di cantiere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macchinari utilizzati,</li> <li>- Eventuali sostanze chimiche impiegate,</li> <li>- Componenti ambientali coinvolte,</li> <li>- Eventuali mitigazioni impiegate,</li> <li>- Durata,</li> <li>- ...</li> </ul>
	<b>C. Cronoprogramma dei lavori con riportate in dettaglio le singole lavorazioni di cantiere</b>
	<b>D. Analisi delle singole lavorazioni di cantiere e del cronoprogramma, definizione degli impatti generati sulle componenti ambientali (e.g. ambiente</b>

	<p>idrico superficiale e sotterraneo, atmosfera, amianto, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti, campi elettromagnetici, suolo, vegetazione, fauna, ...)</p> <p><b>E.</b> Eventuali procedure specifiche per la gestione ambientale di singole lavorazioni in deroga o ad integrazione delle procedure di sistema del SGA del RTI</p> <p><b>F.</b> Prescrizioni CIPE applicabili e dettaglio delle modalità di ottemperanza con rimando ai specifici paragrafi del documento (o ad eventuali documenti specialistici allegati)</p>						
<p><b>3. PIANO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</b></p>							
<p>Descrizione contenuti:</p>	<p>il capitolo deve descrivere il piano delle attività di monitoraggio previste nell'ambito del PGA. Inoltre deve riportare: la descrizione del modello concettuale utilizzato per la definizione delle soglie di allarme e degli assetti operativi di cantiere (rif. Paragrafo 2.4), le diverse attività previste dal PGA all'attivazione degli assetti operativi di cantiere, la descrizione delle modalità di interfaccia con il Piano di Monitoraggio Ambientale, la descrizione degli interventi di mitigazione previsti e le modalità di gestione di eventuali anomalie ambientali.</p>						
<p>Elenco contenuti tecnici minimi:</p>	<p><b>A.</b> Descrizione del modello concettuali di riferimento</p> <p><b>B.</b> Criteri generali di definizione delle soglie di attivazione (soglia di sorveglianza, soglia di attenzione, soglia di intervento)</p> <p><b>C.</b> Criteri generali di definizione delle modalità di interfaccia con il PMA e delle modalità di attivazione (e comunicazione) degli assetti operativi di cantiere (Sorveglianza, Attenzione, Intervento)</p> <p><b>D.</b> Per ogni componente ambientale:</p> <table border="1" data-bbox="798 1198 1465 2020"> <tr> <td data-bbox="798 1198 790 1550">Descrizione delle attività di monitoraggio previste, definizione della finalità delle singole attività di monitoraggio, definizione dei parametri di monitoraggio, definizione delle metodiche, definizione della frequenza di monitoraggio e delle tempistiche di restituzione dei dati. Tutte le informazioni devono essere riportate in relazione ai singoli assetti operativi di cantiere</td> </tr> <tr> <td data-bbox="798 1550 790 1630">Descrizione della strumentazione di monitoraggio impiegata</td> </tr> <tr> <td data-bbox="798 1630 790 1675">Elencazione della normativa di riferimento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="798 1675 790 1751">Valori numerici e modalità di attivazione delle soglie sito-specifiche</td> </tr> <tr> <td data-bbox="798 1751 790 1908">Descrizione delle catene logiche-decisionali previste all'attivazione degli assetti operativi e definizione delle azioni correttive e degli eventuali interventi di mitigazione</td> </tr> <tr> <td data-bbox="798 1908 790 2020">Descrizione delle modalità di interfaccia con il PMA, sviluppata in coerenza con quanto previsto al punto 6 della presente tabella</td> </tr> </table>	Descrizione delle attività di monitoraggio previste, definizione della finalità delle singole attività di monitoraggio, definizione dei parametri di monitoraggio, definizione delle metodiche, definizione della frequenza di monitoraggio e delle tempistiche di restituzione dei dati. Tutte le informazioni devono essere riportate in relazione ai singoli assetti operativi di cantiere	Descrizione della strumentazione di monitoraggio impiegata	Elencazione della normativa di riferimento	Valori numerici e modalità di attivazione delle soglie sito-specifiche	Descrizione delle catene logiche-decisionali previste all'attivazione degli assetti operativi e definizione delle azioni correttive e degli eventuali interventi di mitigazione	Descrizione delle modalità di interfaccia con il PMA, sviluppata in coerenza con quanto previsto al punto 6 della presente tabella
Descrizione delle attività di monitoraggio previste, definizione della finalità delle singole attività di monitoraggio, definizione dei parametri di monitoraggio, definizione delle metodiche, definizione della frequenza di monitoraggio e delle tempistiche di restituzione dei dati. Tutte le informazioni devono essere riportate in relazione ai singoli assetti operativi di cantiere							
Descrizione della strumentazione di monitoraggio impiegata							
Elencazione della normativa di riferimento							
Valori numerici e modalità di attivazione delle soglie sito-specifiche							
Descrizione delle catene logiche-decisionali previste all'attivazione degli assetti operativi e definizione delle azioni correttive e degli eventuali interventi di mitigazione							
Descrizione delle modalità di interfaccia con il PMA, sviluppata in coerenza con quanto previsto al punto 6 della presente tabella							

		Descrizione delle modalità di gestione di anomalie ambientali (sviluppata tenendo in conto della funzionalità di compilazione della scheda di anomalia del Portale Ambientale, rif. Paragrafo 2.5)
<b>4. EVENTUALI PROCEDURE SPECIFICHE</b>		
Descrizione contenuti:	il capitolo deve riportare la descrizione dettagliata (eventualmente rimandando alla documentazione allegata) di tutte le procedure specifiche e delle istruzioni operative previste per la gestione delle emergenze ambientali di cantiere (e.g. contaminazione del suolo; incendio; ...)	
<b>5. GESTIONE DEI DATI E DELLA DOCUMENTAZIONE PRODOTTA</b>		
Descrizione contenuti:	il capitolo deve riportare la descrizione dettagliata delle modalità e delle <u>tempistiche</u> di restituzione dei dati di monitoraggio e della documentazione periodica prodotta nell'ambito del SGA (sviluppata tenendo conto delle caratteristiche del Portale Ambientale come strumento gestione dei dati di monitoraggio e di condivisione delle informazioni, rif. Paragrafo 2.5)	
<b>6. RIUNIONI ED INCONTRI PERIODICI</b>		
Descrizione contenuti:	il capitolo deve riportare una descrizione dettagliata delle modalità di condivisione delle informazioni, dei risultati del monitoraggio e della documentazione periodica, prevista dall'Impresa Appaltatrice in occasione delle riunioni e degli incontri periodici programmati.	

### 3.2. Codifica dei punti di monitoraggio afferenti al Piano di Gestione Ambientale

I punti di monitoraggio del Piano di Gestione Ambientale di ciascun cantiere operativo sono identificati mediante una codifica costituita da una stringa di caratteri alfanumerici. Le regole di codifica dei punti di monitoraggio del PGA sono riportate in dettaglio nell'Allegato A al presente documento.

Allegato 2 - Linee Guida Operative per la redazione del Piano  
di Gestione Ambientale dei contratti lavori lato Italia -  
Allegato A - codifica dei punti di monitoraggio del Piano di  
Gestione Ambientale (TELT)



Savoie Technolac  
Bâtiment « Homère »  
13 allée du Lac de Constance  
73381 LE BOURGET DU LAC cedex

Ce projet  
est cofinancé par  
l'Union européenne  
(DG-TREN)



Questo progetto  
è cofinanziato  
dall'Unione europea  
(TEN-T)

## Linee Guida Operative per la redazione del Piano di Gestione Ambientale dei contratti lavori – lato Italia

# ALLEGATO A

## CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEL PIANO DI GESTIONE AMBIENTALE

Il presente documento riporta le indicazioni per la corretta codifica dei punti di monitoraggio dei Piani di Gestione Ambientale (PGA) dei cantieri relativi alla realizzazione delle Opere della futura NLTL, lato Italia. Le indicazioni fornite sono finalizzate a rendere coerenti i nomi dei punti tra i diversi cantieri operativi ed a permettere la corretta gestione dei dati di monitoraggio all'interno del Portale Ambientale di TELT.

La codifica dei punti deve essere costituita da una stringa di caratteri alfanumerici separati da trattini, che identifica:

- Il cantiere operativo di riferimento (5 caratteri alfanumerici: *CO-000*);
- La componente ambientale monitorata nel punto (3 lettere: *BBB*);
- un numero progressivo identificativo del punto per ogni cantiere operativo e per ogni componente ambientale (due cifre: *00*).

I primi 5 caratteri alfanumerici identificano il cantiere operativo di riferimento, ad esempio:

Nicchie galleria Maddalena 1: **CO-04A**  
Svincolo A32 di Chiomonte: **CO-04C**

Le successive 3 lettere identificano la componente ambientale monitorata nel punto, ad esempio:

Rumore: **RUM**  
Vibrazioni: **VIB**  
Radiazioni ionizzanti: **RAD**  
Acque: **ACQ**

Le successive 2 cifre identificano il numero progressivo dei punti ubicati nel medesimo cantiere operativo in cui avviene il monitoraggio di una stessa componente ambientale.

Esempio: **CO-010-RUM-03**  
indica il terzo punto di monitoraggio del RUMore nel Cantiere Operativo 1.

Esempio: **CO-04A-VIB-02**  
indica il secondo punto di monitoraggio delle VIBrazioni nel Cantiere Operativo 4A.

Si segnala inoltre che è richiesto all'Impresa Appaltatrice, prima di procedere alla redazione definitiva del PGA, di condividere con TELT, per approvazione, l'elenco di tutti i punti di monitoraggio, completo di descrizione delle tipologie di indagini ambientali previste in ciascun punto e riportante esplicita indicazione della codifica.

## Allegato 3 - Portale Ambientale – Manuale utente (TELT)



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE  
CUP C11J05000030001**

**Chantier Opérationnel 000 – Cantiere Operativo 000  
CIG ZFA1F10038**

**Portail Environnemental / Portale Ambientale**

**MANUEL UTILISATEUR / MANUALE UTENTE**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/09/2019	1ere Version / Prima edizione	D. GARZENA	A.MOCCO	M. CUSSINO

0	0	0	C	1	7	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0							
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat					Opera Ouvrage				Tratta Tronçon	Parte Partie	0	P	R	A	M	0	0	0	6	0
Fase Phase		Tipo documento Type de document		Objet				Numero documento Numéro de document				Indice											

Scala / Echelle

P	A
Stato / Statut	

Indirizzo / Adresse GED				

Il progettista / Le designer

L'appaltatore / L'entrepreneur

Il Direttore dei Lavori / Le Maître d'Oeuvre



## SOMMAIRE / INDICE

### *Indice in Italiano:*

1	INTRODUZIONE.....	4
2	STRUTTURA DEL PORTALE .....	4
2.1	Accesso .....	4
2.2	Pagina Iniziale .....	5
3	ULTIMI AGGIORNAMENTI.....	8
4	CONSULTAZIONE DOCUMENTI.....	8
4.1	Storico dei documenti.....	9
4.2	Ricerca documenti .....	10
5	ALERT MANAGER.....	11
6	CONSULTAZIONE DATI DI MONITORAGGIO .....	13
6.1	Organizzazione dati di monitoraggio.....	13
6.2	Consultazione dati di monitoraggio.....	14
6.3	Gestione etichette .....	21
7	FUNZIONALITA' WEBGIS.....	22
8	ATTIVITA' PIANIFICATE .....	23
9	INSERIMENTO DATI DI MONITORAGGIO.....	24
9.1	Inserimento misure acquisite .....	25
9.2	Validazione delle misure inserite.....	27
10	EXPORT DATI.....	27
11	CODIFICHE UTILIZZATE E STRUTTURA DATI.....	28
11.1	Struttura Componenti Ambientali / Tipologia Indagine / Parametri .....	29
11.2	Elenco Componenti Ambientali e codifiche .....	29
11.3	Codifica Punti di misura .....	30

### Allegati:

- Allegato 1 Struttura Componenti

## RIASSUNTO

Il portale ambientale TELT ha lo scopo di fornire un sistema di accesso in inserimento / consultazione / estrazione per tutti i dati relativi alle misure effettuate nell'ambito dei piani di monitoraggio ambientale e dei sistemi di gestione ambientale.

Il portale raccoglie tutta la documentazione e le misure acquisite in sito e fornisce un accesso in base ai privilegi utente, suddiviso per ogni cantiere operativo.

Fornisce inoltre uno strumento per gestire la pianificazione delle attività di misura, l'autorizzazione e la validazione delle misure effettuate. Consente la gestione e consultazione delle anomalie ambientali riscontrate e fornisce uno strumento di analisi dei dati registrati permettendo di verificarli sotto forma di tabelle / grafici e in modalità webgis per localizzare le stazioni di misura.

|

## 1 INTRODUZIONE

Il presente manuale riporta le istruzioni di utilizzo per la consultazione del portale ambientale di TELT, che raccoglie i dati relativi al monitoraggio ambientale acquisiti sia internamente, sia esternamente ai differenti cantieri operativi della tratta internazionale della linea ferroviaria Torino-Lione.

Nel portale è inoltre archiviata la documentazione di progetto e tutta la documentazione operativa emessa durante le diverse fasi di cantiere, dalla fase di Ante Operam a quella di Post Operam.

Il portale ambientale contiene infine i dati ed i documenti relativi alla fase di realizzazione del cunicolo esplorativo de La Maddalena, realizzato su suolo italiano, per la raccolta dei dati preliminari necessari alla progettazione dell'opera, gestiti negli anni su un sistema informativo differente, ma fatti poi confluire nel database del portale attuale.

## 2 STRUTTURA DEL PORTALE

Il portale ambientale è disponibile come un portale web, raggiungibile solo avendo accesso alla rete protetta di TELT tramite connessione VPN con protezione SSL.

### 2.1 Accesso

L'accesso al portale ambientale avviene dalla pagina introduttiva del portale unico TELT che consente di accedere con un unico login ai portali geologico e ambientale.

La pagina di accesso principale è raggiungibile al seguente indirizzo:

[https://gis2.telt-sas.com/portale\\_unico/](https://gis2.telt-sas.com/portale_unico/)

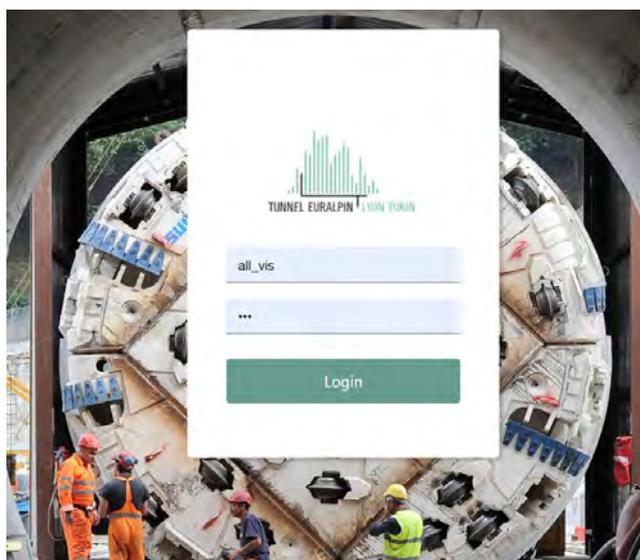


Figura 1 Login portale unico

Per poter accedere al portale unico è necessario essere collegati alla rete TELT tramite VPN dedicata e avere a disposizione un utente abilitato all'accesso ai dati di monitoraggio ambientale. Una volta eseguito l'accesso l'utente potrà scegliere se accedere al portale ambientale o al portale geologico, selezionando uno dei 2 portali (v. Figura 2 ) l'utente accede

all'interfaccia del portale scelto e potrà consultare i dati relativi all'ambito ambientale oppure all'ambito geologico, idrogeologico, geotecnico e costruttivo.



Figura 2 Scelta del portale ambientale o geologico

## 2.2 Pagina Iniziale

Scegliendo di accedere al portale ambientale viene mostrata una pagina per selezionare se accedere ai cantieri sul lato italiano o sul lato francese della tratta internazionale della linea ferroviaria Torino-Lione. L'accesso a una delle due sezioni fornirà la possibilità di consultare i contenuti relativi ai cantieri operativi presenti su uno dei due lati. La scelta del lato italiano o francese potrà non essere presente qualora l'utente abbia privilegi di accesso limitati a un solo cantiere operativo.

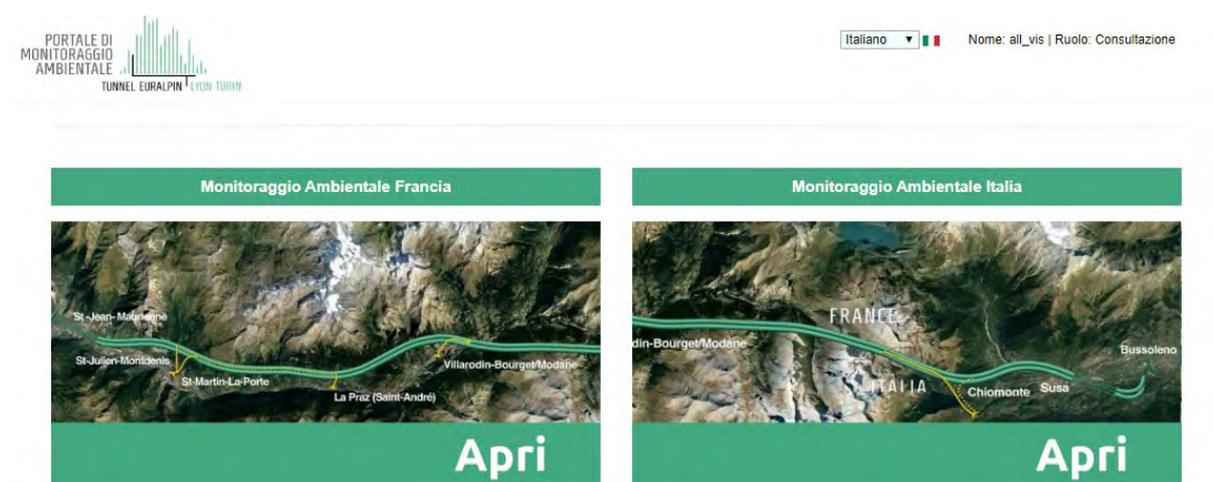


Figura 3 Scelta zona Italia o Francia

Dopo la scelta della nazione d'interesse, si accede ad un'interfaccia introduttiva che costituisce la home page del portale ambientale e riassume con dei box di anteprima le principali funzionalità del portale ambientale (Figura 4): consultazione documenti, gestione delle attività di monitoraggio pianificate, consultazione dati di monitoraggio, alert manager.

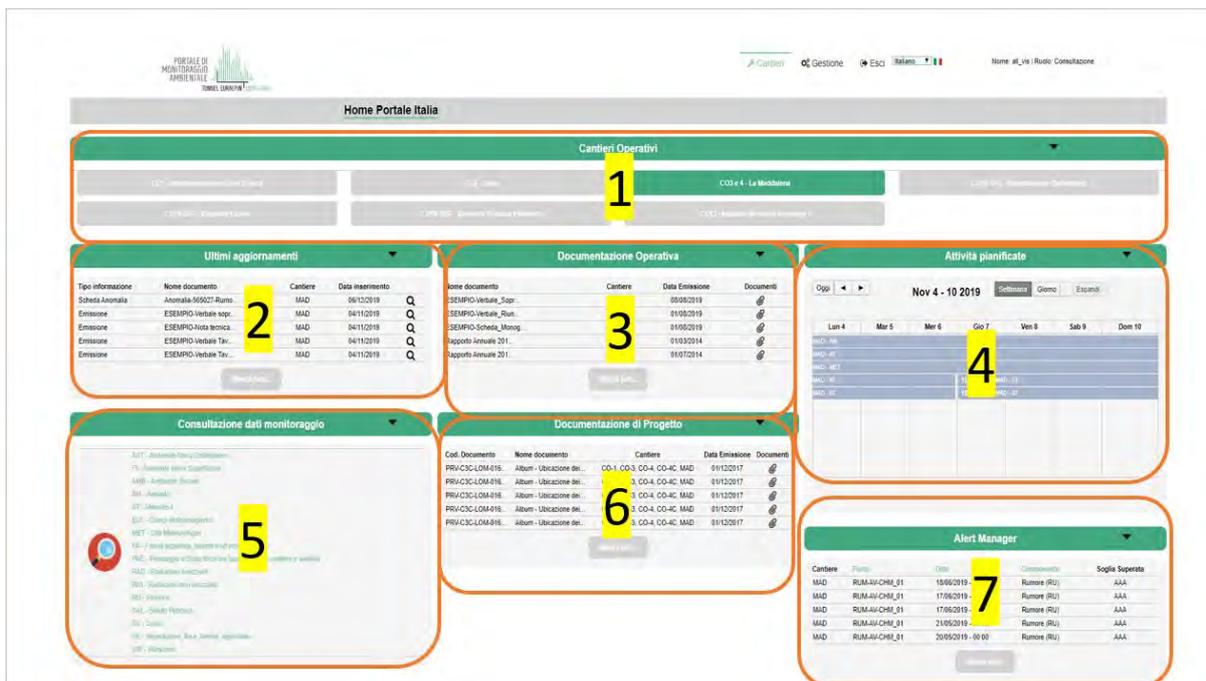


Figura 4 Pagina iniziale: box 1 – riquadro di selezione del cantiere operativo, box 2 – funzionalità per la visualizzazione degli aggiornamenti recenti, box 3/6 – riquadro di consultazione dei documenti di progetto e operativi di cantiere, box 4 – riquadro di consultazione delle attività di monitoraggio pianificate, box 5 – riquadro di consultazione/analisi dei dati di monitoraggio, box 7 – riquadro di ricerca dei superamenti di soglia.

L'utente può essere abilitato a consultare i contenuti relativi ad uno o più cantieri operativi, a seconda dei privilegi di accesso configurati per il *profilo utente* dall'amministratore del portale. Il portale organizza i cantieri in una struttura gerarchica a 2 livelli, suddividendoli come nell'esempio seguente:

Cantieri operativi:	Descrizione:	Codifica livelli inferiori:
CO-1	Interconnessione Linea Storica	
CO-2	Susa	
		CO-2A = Piana di Susa
		CO-2B = Svincolo Susa Est e variante A32
		CO-2C = Nuovo Autoporto (SITAF)
		CO-2D = Nuova pista Guida Sicura (CONSEPI)
		CO-2E = Infopoint Caserma Henry
CO-3	Tunnel di Base: Maddalena - Susa (Imbocco Est)	
CO-4	Tunnel di Base: Maddalena 1 e 2	
		MAD = Cunicolo esplorativo Maddalena
		CO-4A = Nicchie Galleria Maddalena 1
		CO-4C = Svincolo A32 di Chiomonte (SITAF)
CO-10	Valorizzazione	
CO-12	Impianti ed edifici tecnologici	

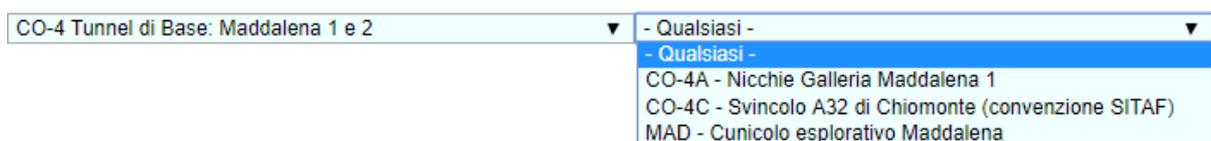
Nel caso si abbia accesso a più cantieri, è possibile:

- accedere alle funzionalità del portale a partire dalla home page, utilizzando come base di dati/documentale quella relativa a tutti i cantieri operativi per i quali si ha l'abilitazione;

- selezionare nel box 1 (v. Figura 4) un singolo cantiere operativo per accedere ai contenuti del solo cantiere scelto. Quella che si apre è una interfaccia introduttiva del tutto analoga a quella descritta in Figura 4, ma contenente i dati/documenti/informazioni del solo cantiere scelto.

I cantieri indicati in verde nel box 1 (v. Figura 4) sono quelli attivi al momento della consultazione, mentre quelli indicati in grigio sono non attivi al momento della consultazione e risultano, pertanto, non selezionabili.

Nelle maschere di ricerca/filtraggio è possibile vedere i cantieri operativi in un menu di selezione, e una volta scelto il singolo cantiere operativo si attiva un secondo menu per la scelta dei cantieri di secondo livello, se presenti:



Alcuni dei box nella pagina introduttiva (Figura 4 ) sono visibili o accessibili solamente da determinati *profili utente* con privilegi di accesso configurati dall'amministratore del portale. In generale per tutti gli utenti sono disponibili le funzionalità di consultazione e ricerca informazioni, mentre le funzionalità di inserimento dati sono solo visibili solo agli utenti con un profilo abilitato all'inserimento dati.

L'interfaccia è suddivisa in box che sono in parte riquadri di anteprima (v. box 2, 3, 4, 6 e 7 in Figura 4), che mostrano un elenco ridotto delle informazioni più recenti inserite nel portale, e in riquadri con collegamenti veloci (v. box 5 in Figura 4), che consentono di consultare il database dei dati di monitoraggio presenti nel portale.

Le informazioni recenti sono raggruppate nei riquadri 2, 3, 4, 6, 7 nelle seguenti categorie corrispondenti ai titoli dei box:

- Ultimi Aggiornamenti
- Documentazione operativa
- Documentazione di progetto
- Attività Pianificate
- Alert Manager

Il riquadro 5 "Consultazione dati di monitoraggio" consente di accedere rapidamente alla maschera di ricerca e consultazione dei dati di monitoraggio, scegliendo la componente ambientale desiderata.

Tutti i riquadri sono dotati di un pulsante denominato "mostra tutti" o "espandi" che permette di espandere il contenuto dell'anteprima accedendo a finestre più estese e complete che permettono di consultare tutti i contenuti e le informazioni relative alla funzionalità scelta. Nei successivi paragrafi sono descritte nel dettaglio le singole funzionalità del portale, a partire dal riquadro della home page che ne permette la consultazione.

### 3 ULTIMI AGGIORNAMENTI

Il riquadro “Ultimi Aggiornamenti” (v. box 2 in Figura 4) presenta un elenco contenente gli ultimi aggiornamenti relativi ai contenuti presenti sul portale (e.g. superamenti; apertura anomalie; sopralluoghi; emissione documenti; richieste enti; richieste Telt; ...), riportati in ordine decrescente di data, per mostrare per prime le informazioni più recenti.

Con il tasto “Mostra Tutti” si accede a un elenco completo degli aggiornamenti del portale.

Tipo informazione	Nome Documento	Data di inserimento	Data Emissione	Componente Ambientale	Cantiere	Soggetto Emittente	Figure Interessate	Comune	Visualizza
Scheda Anomalia	Anomalia-551791-Vibrazioni-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	08/01/2020		Vibrazioni	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-56295-Rumore-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	03/01/2020		Rumore	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-515139-Armosfera-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	30/12/2019		Atmosfera	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-565219-Rumore-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	23/12/2019		Rumore	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-555027-Rumore-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	06/12/2019		Rumore	CO-4 > MAD				🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbaie sopralluogo	04/11/2019	01/12/2017	CO-4 > MAD					🔍
Emissione	ESEMPIO-Nota tecnica Azpa	04/11/2019	01/12/2017	CO-4 > MAD					🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbaie Tav. Tec.	04/11/2019	01/12/2017	CO-4 > MAD					🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbaie Tav. Tec.	04/11/2019	01/12/2017	CO-4 > MAD					🔍
Emissione Report settimanale	ESEMPIO-Report Settimanale	17/10/2019	01/10/2019	CO-4 > MAD		Eserpio	Appaltatore, DL, Esecutore PMA		🔍
Emissione Report mensile	ESEMPIO-Report Mensile	17/10/2019	01/10/2019	CO-4 > MAD		Eserpio	Appaltatore, DL, Esecutore PMA		🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-525735-Amianto-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	07/10/2019		Amianto	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-830983-Armosfera-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	30/09/2019		Atmosfera	CO-4 > MAD				🔍
Scheda Anomalia	Anomalia-77267-Dati Meteorologici-MAD - Cuneo esplorativo Maddalena	27/09/2019		Dati Meteorologici	CO-4 > MAD				🔍
Documentazione di progetto	Verbale Tav. Tec.	09/09/2019	01/01/2017	CO-4 > MAD		LOM			🔍
Emissione Scheda monografica stazione monitoraggio	ESEMPIO-Scheda_Monografica_Stazione	08/08/2019	01/08/2019	CO-4 > MAD		TEST	Tutti	Exilles	🔍
Emissione Verbale riunione periodica	ESEMPIO-Verbale_Riunione_Periodica	08/06/2019	01/06/2019	CO-4 > MAD		TEST	Tutti	Chiomonte	🔍
Emissione Verbale sopralluogo	ESEMPIO-Verbaie_Sopralluogo	08/06/2019	08/06/2019	CO-4 > MAD		Test Stas		Chiomonte	🔍
Emissione Report annuale	Rapporto Annuale 2019 (secondo semestre)	08/02/2019	01/01/2019	CO-4 > MAD		effedue	Appaltatore, DL, Esecutore PMA		🔍

Figura 5 Schermata ultimi aggiornamenti, vista estesa

### 4 CONSULTAZIONE DOCUMENTI

La funzionalità di consultazione documenti del portale prevede la distinzione dei documenti in 2 categorie:

1. Documentazione Operativa (v. box 3 in Figura 4)
2. Documentazione di Progetto (v. box 6 in Figura 4)

I documenti più recenti disponibili per le 2 categorie sono visibili nell’anteprima disponibile nei riquadri 3 e 6 (v. Figura 4). Quest’elenco riporta in ordine di data decrescente gli ultimi documenti inseriti nel portale per fornire un rapido accesso alle nuove informazioni caricate.



Ciascun documento caricato sul portale assume uno stato tra i seguenti:

- Vigente
- Superato
- In attesa di invio al MATTM

Ed è caratterizzato dalle seguenti informazioni principali:

- Tipologia
- Nome documento

- Cantiere operativo di riferimento
- Fase di cantiere di riferimento
- Comune di riferimento (eventuale)
- Interno / Esterno cantiere
- Data di emissione
- Revisione
- Soggetto Emittente
- Indicazione delle figure interessate

La categoria “Documentazione Operativa” comprende documenti relativi all’andamento periodico dell’attività di monitoraggio ambientale sul cantiere operativo, suddivisi in differenti tipologie, tra cui le principali sono:

- Report Settimanale;
- Report mensile;
- Report Annuale;
- Scheda anomalia;
- Verbale riunione periodica;
- Scheda monografica stazione monitoraggio;
- Verbale sopralluogo;

La categoria “Documentazione di Progetto” comprende tutta la documentazione progettuale relativa al monitoraggio ambientale esterno ed interno ai cantieri, nonché tutta la documentazione progettuale utile per la pianificazione e la gestione delle attività di monitoraggio.

Il portale prevede inoltre una funzionalità di “Storico dei documenti” che consente, per un determinato documento, di accedere all’archivio della documentazione utile o necessaria per la preparazione del documento scelto. Il dettaglio della funzionalità “Storico dei documenti” è descritto nel paragrafo 4.1.

#### 4.1 Storico dei documenti

La funzionalità di storico dei documenti permette, per ogni elaborato, di avere traccia del percorso documentale che ha portato alla redazione del documento stesso e alla sua trasmissione ufficiale al MATTM.

La funzionalità di “storico” (v. Figura 6) è accessibile nella pagina di consultazione documenti utilizzando l’icona presente nella parte destra della griglia dei risultati .

Scegliendo questa funzione viene aperta una scheda di dettaglio dell’elaborato selezionato con il seguente contenuto:

- Dettaglio dei principali attributi dell’elaborato
- Stato dell’elaborato (Vigente/Superato/In attesa di invio al MATTM)
- Elenco dei documenti che costituiscono il percorso documentale che ha portato alla redazione dell’elaborato, nelle sue successive revisioni, fino a quella corrente
- Lettera di invio al MATTM

Cantieri » Documentazione Progetto » Storico dei Documenti

Codice Documento	Nome documento	Sigla/n Revisione	Cantiere	Fase Cantiere	Opzione Interno/esterno	Soggetto Emittente	Data Emissione	Data invio MATTM	Documenti
PRV-C3C-LOM-0160-G-AP-NOT	Piano di Monitoraggio ambientale	G			PMA	TELT Sas	15/12/2017	15/12/2017	

**Storico documenti di revisione**

Nome documento	Documenti	Data Emissione
Verbale Tav. Tec	DOCUMENTO.pdf	01/01/2017

**Stato del documento**

Vigente

Lettera invio ufficiale MATTM

2140 TELT\_EO\_219\_DG\_17\_lettera deposito PV Amministrazioni\_15122017-sign...pdf

Figura 6 Storico del documento

Nel riquadro “Storico documenti di revisione”, cliccando sulle voci della colonna “Nome documento” si accede a una finestra di dettaglio che mostra tutti gli attributi del documento

**Informazioni documento**

**Codice Documento:** PRV-C3C-LOM-0160-G-AP-NOT  
**Tipo Documento:** Documentazione di progetto  
**Soggetto Emittente:** LOM  
**Sigla/n Revisione:** G  
**Data Emissione:** 01/12/2017  
**Cantiere:** CO-1 - Interconnessione Linea Storica  
           CO-2 - Susa  
           CO-3 - Tunnel di Base - Maddalena - Imbocco Est  
           CO-4 Tunnel di Base: Maddalena 1 e 2  
**Opzione Interno/esterno:** PMA  
**Stato dei documenti:** Vigente

**Allegati**

**Documenti:** PRV\_C3C\_0160\_01-80-01\_10-01\_PMA\_G\_F.pdf

**Invio MATTM**

**Data di invio al MATTM:** 15/12/2017  
**Lettera di invio MATTM:**  
 2140 TELT\_EO\_219\_DG\_17\_lettera deposito PV Amministrazioni\_15122017-sign...pdf

Figura 7 Attributi documento

## 4.2 Ricerca documenti

I documenti caricati nel portale sono accessibili dalla home page attraverso il tasto “Mostra tutti” dei riquadri “Documentazione di Progetto” e “Documentazione Operativa”, che presentano un’anteprima dei documenti più recenti inseriti:

Documentazione di Progetto ▼

Cod. Documento	Nome documento	Cantiere	Data Emissione	Documenti
Verbale Tav. Tec	Verbale Tav. Tec	CO04	01/01/2017	
PRV-C3C-LOM-0160-G-A...	Piano di Monitoraggio ambientale	CO04	15/12/2017	
PRV-C3C-LOM-0161-F-A...	Album - Ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam	CO04	15/12/2017	

Mostra tutti...

Figura 8 Documenti recenti

Scegliendo il tasto “Mostra tutti” si accede alla vista estesa con la possibilità di selezionare i documenti che corrispondono ai criteri richiesti mediante l’utilizzo di filtri.

La finestra di consultazione estesa presenta il seguente contenuto (v. Figura 9):

- Riquadro 1: filtri base di ricerca per Cantiere, Componente ambientale, Interno/Esterno Cantiere, Fase di cantiere
- Riquadro 2: riquadro risultati, mostra i documenti selezionati sulla base dei filtri impostati sotto forma di elenco. Nelle colonne sono elencati i relativi attributi (codice / nome / versione ecc.)
- Riquadro 3: filtri di affinamento della ricerca per Stato del documento / Data di Emissione / Data di invio al MATTM / Tipologia.  
I filtri riguardanti la data di emissione del documento sono gestiti con un menu di scelta per individuare il tipo di intervallo temporale cercato e dei campi in cui inserire le date desiderate.
- Riquadro 4: contiene i comandi per esportare la tabella dei risultati, così come visualizzata nel riquadro 2, in formato excel e per scaricare un archivio in formato ZIP contenente tutti i documenti visualizzati nel riquadro 2 e una lista degli elaborati.

The screenshot shows the 'PORTALE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE' interface. At the top, there are navigation links (Home, Gestione, Esci) and user information (Nome: maddalena, Ruolo: cantiere-giungola, maddalena). The main area is divided into several sections:

- Search Filters (Riquadro 1):** Includes dropdowns for 'Cantiere' (CO-4 Turno di Base, Naddolera 1 e 2), 'Componente Ambientale' (Qualiasi), and 'Opzione Interno/Esterno' (Fase Cantiere).
- Results Table (Riquadro 2):** A table with columns: Codice Documento, Nome documento, Sigla/Rivisione, Cantiere, Fase, Cantiere Interno/Esterno, Soggetto Emittente, Figure Intercassate, Data emissione, Data invio MATTM, Stato dei documenti, and Documenti Storici. The table lists various documents like 'ESEMPIO-Doc\_progetts\_CO4A' and 'PRV-C3C-LOM-0193-F'.
- Refinement Filters (Riquadro 3):** A sidebar on the right with sections for 'Stato del documento' (Qualiasi), 'Data Emissione' (Emetti di: 15/01/2020), and 'Data di invio al MATTM' (Emetti di: 15/01/2020).
- Export Options (Riquadro 4):** A small box at the bottom left with buttons for 'Download' (Dow d) and 'Export' (Esport).

Figura 9 Ricerca documenti

Cliccando sul pulsante  nella colonna documenti visibile in Figura 9 o sul nome del documento visibile in Figura 7 è possibile richiedere lo scaricamento del documento scelto.

## 5 ALERT MANAGER

Il riquadro “Alert Manager” (v. box 7 in Figura 4) permette di visualizzare un’anteprima dei superamenti soglia più recenti, ordinati per data di rilevazione decrescente. Il contenuto del riquadro riporta, per ciascun superamento, le informazioni relative a:

- Cantiere
- Punto di misura
- Data Superamento
- Componente ambientale
- Soglia superata

Nel portale ambientale le soglie di emergenza sono indicate con le seguenti sigle:

- A: soglia di Sorveglianza
- AA: soglia di Attenzione
- AAA: soglia di Intervento
- Limite Normativa

Selezionando il pulsante “Mostra Tutti” si passa a una vista estesa che elenca tutti i superamenti soglia registrati, ordinati in modo decrescente e con la possibilità di fare una selezione dei risultati in base ai filtri base di ricerca (Cantiere operativo / Componente ambientale / Tipologia di indagine / Parametro / Soglia superata) e ai filtri di affinamento ( Valore numerico / Codice punto di misura / Campione / Comune / Data superamento / Tipo di stazione / Fase di cantiere ), presenti nella pagina.

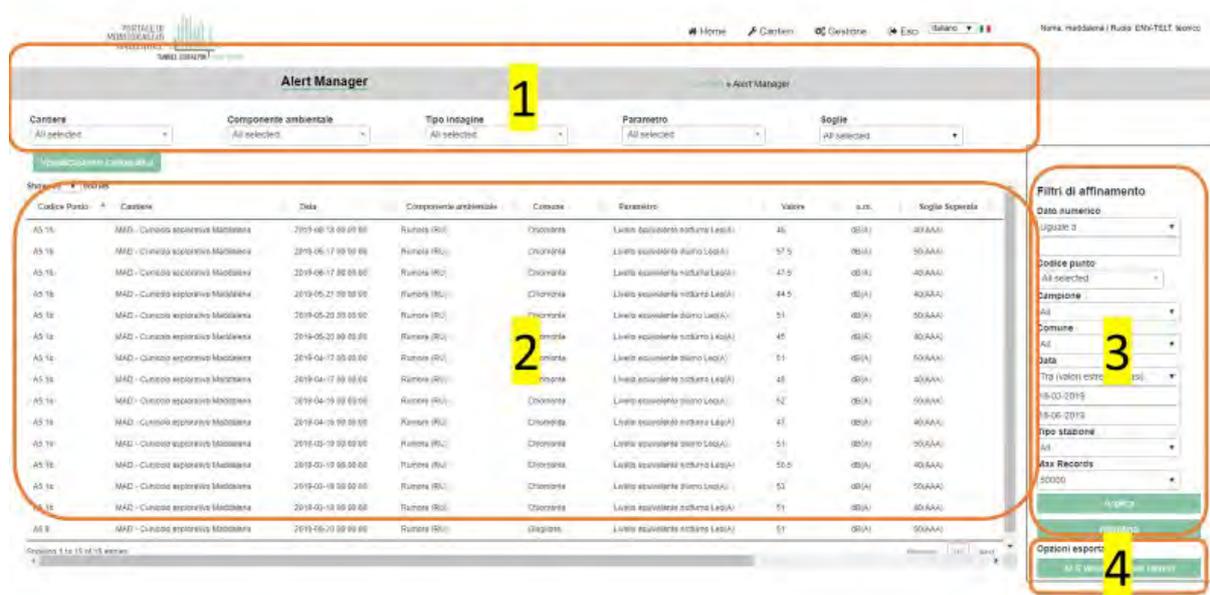


Figura 10 Alert Manager

Sotto la barra dei filtri base di ricerca è presente il pulsante

Visualizzazione cartografica

Selezionando tale pulsante, una volta inseriti i filtri per estrarre i dati relativi ai superamenti soglia ricercati, è possibile aprire una visualizzazione cartografica che mostra, scegliendo la data di misura, la localizzazione dei superamenti e il valore numerico di ciascun parametro nel singolo punto di monitoraggio.

L'interfaccia utente della visualizzazione cartografica presenta nella parte in alto a destra un elenco tra cui scegliere quale parametro visualizzare sulla mappa, tra quelli precedentemente selezionati con le operazioni di filtraggio, e una barra di scorrimento per selezionare la data.

Il colore del punto evidenziato è rappresentativo della tipologia di soglia superata secondo la legenda sinottica indicata nel riquadro (Giallo = superamento soglia di Sorveglianza, Arancione = superamento soglia di Attenzione, Rosso = superamento soglia di Intervento, Blu = superamento Limite Normativa).

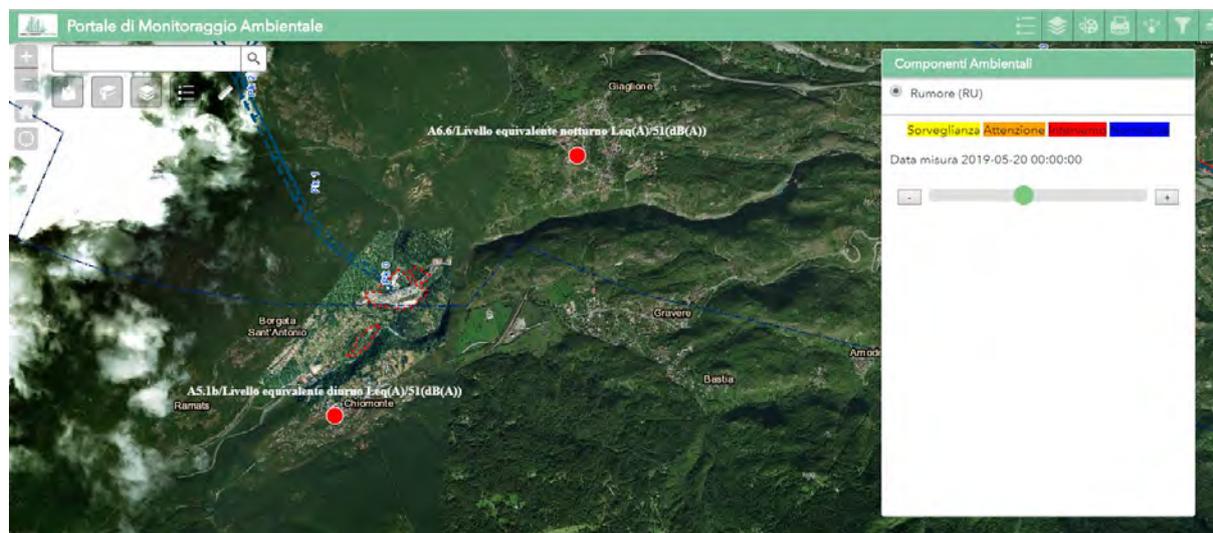


Figura 11 Mappa superamenti soglia

Nel caso in cui la mappa presenti etichette sovrapposte, è possibile spostarle manualmente prima di procedere con la stampa. La procedura è riportata al paragrafo 7.1.

## 6 CONSULTAZIONE DATI DI MONITORAGGIO

Il riquadro “Consultazione dati di monitoraggio” (v. box 5 in Figura 4) permette di accedere alla funzionalità del portale che consente di visualizzare/analizzare i dati di monitoraggio, con una pre-selezione in base alla componente ambientale.

L’elenco mostra le componenti ambientali alle quali l’utente ha accesso; la selezione di una componente permette di passare alla pagina di consultazione dati, impostando già nei criteri di ricerca la componente ambientale selezionata.

### 6.1 Organizzazione dati di monitoraggio

Nel portale ambientale i dati di monitoraggio sono inseriti associandoli ad un punto di misura che corrisponde alla stazione/centralina che ha acquisito le misure oppure all’ area in cui sono stata effettuati i prelievi/campionamenti.

Ciascun punto di misura del portale ambientale è afferente a un cantiere operativo.

I dati di misura inseriti sono caratterizzati dall’appartenere a una determinata componente ambientale e suddivisi successivamente secondo 2 livelli gerarchici. Ogni dato è pertanto organizzato secondo la seguente struttura gerarchica:

- Componente ambientale
  - Tipologia di Indagine
    - Parametro e unità di misura

Queste stesse informazioni corrispondono ai filtri base di ricerca che si possono impostare (tramite menu guidati) per selezionare il set di dati voluto.

L’elenco completo dei parametri di monitoraggio gestiti nel portale e la loro organizzazione è disponibile nell’Allegato 1.

## 6.2 Consultazione dati di monitoraggio

Accedendo alla pagina di consultazione dei dati di monitoraggio (v. Figura 13) è possibile selezionare il set di dati ricercato tra quelli disponibili nell'archivio dei dati di monitoraggio ambientale contenuti nel portale.

La ricerca dei dati richiede la scelta di alcuni filtri, impostabili tramite campi a testo libero oppure menu a selezione multipla.

Si possono impostare filtri combinando più parametri di ricerca, per individuare il dataset di interesse che si vuole analizzare.

I filtri sono presenti nella zona in alto e a destra (v. box 1 e3 in Figura 13) dell'interfaccia di consultazione dati

I filtri nel box 1 consentono di definire i criteri di base di selezione dei dati e sono relativi a:

- Cantiere Operativo
- Componente ambientale
- Tipologia di indagine
- Parametro
- Soglie di allarme

Questi filtri sono gestiti tramite menu a selezione multipla dove possono essere scelte (con spunta) quali delle opzioni selezionare (v. Figura 12). Si faccia caso che è possibile selezionare anche più di una opzione per ciascun filtro.

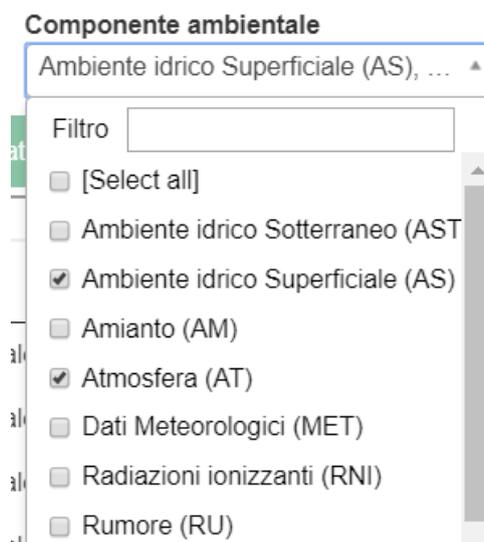


Figura 12 filtro con selezione

I filtri presenti nella colonna di destra (v. box 3 in Figura 13), sono invece definiti filtri di affinamento e permettono di ricercare i dati richiesti in base a :

- Valore del dato numerico
- Codice punto di misura
- Campione
- Comune
- Data della misura, con scelta tra varie tipologie di intervallo (Giorno esatto, data precedente o successiva a, intervallo di date )
- Tipo stazione

- Fase di cantiere

Lo scopo dei filtri di affinamento è di applicare ulteriori criteri di ricerca alla selezione del set di dati.

Si faccia caso che tutti i filtri con menu a tendina mostrano, tra le varie opzioni possibili, un elenco delle sole voci coerenti con l'impostazione dei filtri di base. I diversi filtri hanno infatti tra loro rapporti gerarchici ben definiti.

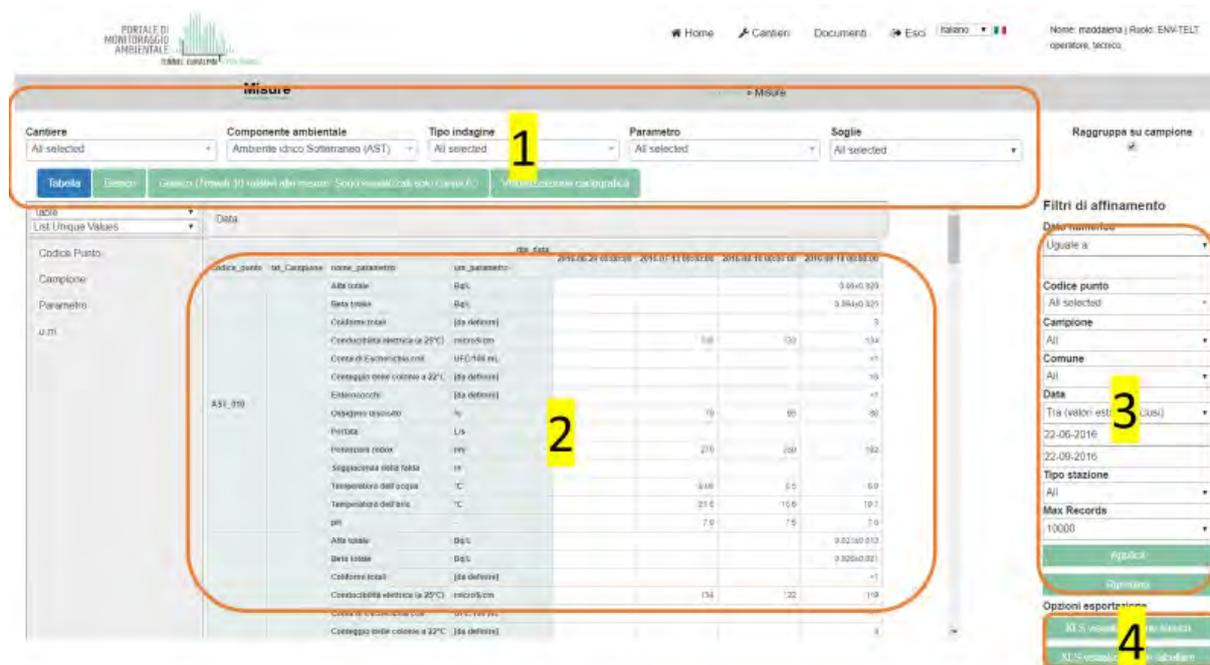


Figura 13 Consultazione dati di monitoraggio

Nel caso in cui i dati selezionati siano corredati da documenti allegati (e.g. Verbale di Campionamento, Rapporto di Prova, etc.) questi sono inseriti tra gli attributi del dato, in modo tale che siano sempre disponibili nell'analisi del singolo dato.

La visualizzazione dati di default prevede di mostrare i risultati delle ricerche in una vista **in formato tabellare** (v.Figura 17) raggruppati per punto di misura e parametro. La struttura della tabella di default è una tabella pivot che mostra

- Sulle colonne tutte le date;
- Sulle righe dati individuati con la selezione, distinti per parametro di monitoraggio (e unità di misura) e aggregati per punto di misura (ed eventualmente per "campione" qualora vi siano più dati, corrispondenti al medesimo parametro di monitoraggio, acquisiti nella stessa data nello stesso punto di misura. Questo può avvenire, ad esempio, per i diversi campioni di suolo prelevati in una stessa trincea pedologica o per le differenti determinazioni dell'amianto eseguite nello stesso punto di monitoraggio nel corso dello stesso giorno, ma in diverse fasce orarie, G1, G2, G3).

Nella vista "Tabella" (visualizzazione in formato tabellare) di default ogni riga rappresenta un singolo parametro di monitoraggio e un singolo punto di misura. Le celle vuote sono relative a combinazioni di data/ora per le quali quel determinato parametro non è stato acquisito in quel determinato punto di misura.

Data		Data				
Codice Punto	Codice MAD	Parametro	u.m.	2018-04-17 00:00:00	2018-05-14 00:00:00	2018-06-12 00:00:00
FIM-CL-01	ASP_033	Portata della corrente	m3/s	0.182	0.171	0.238
		Temperatura dell'acqua	°C	11.73	8.35	11.18
		Temperatura dell'aria	°C	15	8	18
		pH	-	8.42	8.38	8.26
		Conducibilità elettrolitica	uS/cm	185	158	163
		Potenziale redox	mV	174	171	170
		Ossigeno disciolto	mg/L	11.07	11.93	11.08
		Ossigeno disciolto (%)	%	102.1	101.6	100.9
FIM-DR-01	ASP_031	Portata della corrente	m3/s	0.844	1.721	2.817
		Temperatura dell'acqua	°C	12.32	10.41	13.82
		Temperatura dell'aria	°C	17	10	22
		pH	-	8.35	8.21	8.46
		Conducibilità elettrolitica	uS/cm	962	410	425
		Potenziale redox	mV	158	166	167
		Ossigeno disciolto	mg/L	10.8	11.43	10.67
		Ossigeno disciolto (%)	%	100.9	102.2	103.1
		Portata della corrente	m3/s	0.123	0.136	0.373
		Temperatura dell'acqua	°C	11.41	9.32	12.66
		Temperatura dell'aria	°C	17	10	20

Figura 14 Tabella pivot, vista di default

La visualizzazione di default della tabella pivot può essere modificata trascinando i nomi dei campi di raggruppamento nello spazio dedicato all'impostazione delle righe e delle colonne della tabella:

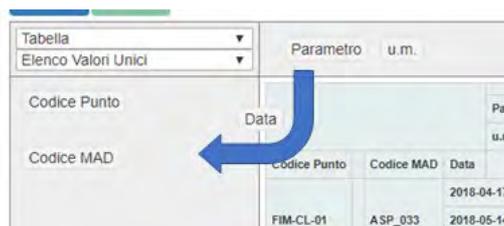


Figura 15 trascinamento campi di raggruppamento

Il risultato del trascinamento riorganizza la tabella pivot raggruppando i dati secondo le nuove impostazioni indicate su righe/colonne e consente di ottenere ad esempio come vista alternativa (v. Figura 16) questo altro risultato dove i parametri sono diventati colonne e i punti e le date righe della tabella consultata.

Parametro		u.m.									
Codice Punto	Codice MAD	Data	Portata della corrente	Temperatura dell'acqua	Temperatura dell'aria	pH	Conducibilità elettrolitica	Potenziale redox	Ossigeno disciolto	Ossigeno disciolto (%)	
			m3/s	°C	°C	-	uS/cm	mV	mg/L	%	
FIM-CL-01	ASP_033	2018-04-17 00:00:00	0.182	11.73	15	8.42	185	174	11.07	102.1	
		2018-05-14 00:00:00	0.171	8.35	8	8.38	158	171	11.93	101.6	
		2018-06-12 00:00:00	0.238	11.18	15	8.26	163	170	11.08	100.9	
FIM-DR-01	ASP_031	2018-04-17 00:00:00	0.844	12.32	17	8.35	962	158	10.8	100.9	
		2018-05-14 00:00:00	1.721	10.41	10	8.21	410	166	11.43	102.2	
		2018-06-12 00:00:00	2.817	13.82	22	8.46	425	167	10.67	103.1	
FIV-CL-01	ASP_001	2018-04-17 00:00:00	0.123	11.41	17	8.36	197	169	11.01	100.8	
		2018-05-14 00:00:00	0.136	9.32	10	8.36	172	172	11.69	101.9	
		2018-06-12 00:00:00	0.373	12.66	20	8.21	178	172	10.84	102.1	
FIV-DR-01	ASP_032	2018-04-17 00:00:00	0.996	12.06	17	8.36	901	155	10.78	100.2	
		2018-05-14 00:00:00	1.958	10.83	10	8.23	404	166	11.38	102.6	
		2018-06-12 00:00:00	3.206	13.61	20	8.43	403	164	10.64	102.4	

Figura 16 Tabella pivot, vista personalizzata

E' possibile visualizzare lo stesso set di dati selezionato una visualizzazione in formato tabellare, cliccando sulle linguette verdi poste sotto il box 1 (v. Figura 13).

Nella vista **a elenco**, più estesa, (v. Figura 18 ), viene mostrata una riga per ogni dato di monitoraggio selezionato (ovvero vi è una riga per ogni data di acquisizione dello stesso parametro) mentre sulle colonne sono riportati tutti gli attributi relativi a quel singolo dato:

- Cantiere operativo
- Comune
- Componente ambientale
- Tipo Indagine
- Parametro
- Data della misura
- Codice punto di misura e codice punto nel cantiere Maddalena (se presente)
- Valore rilevato e unità di misura
- Fase di cantiere
- Codice anomalia, se la misura è legata all'apertura di una anomalia
- Rapporto di prova
- Verbale di campionamento
- Soglie di riferimento
- Soggetto emittente
- stazione di misura/Componente ambientale/tipologia di indagine/parametro e valore misurato.

Si evidenzia che le informazioni estese visibili nella vista "Elenco" sono anche disponibili nella vista "Tabella": ciascuna cella della tabella, infatti, contenente un singolo dato di monitoraggio, può essere interrogata cliccando con il mouse sulla cella per accedere alla scheda riportante le informazioni di dettaglio (v. Figura 17 box 3).

Le informazioni di dettaglio sono mostrate in un pannello sulla destra, che può essere chiuso e nascosto con il pulsante "Chiudi proprietà", posto in alto. In questo pannello sono elencati anche gli eventuali documenti allegati al singolo dato di monitoraggio (scaricabili con un semplice click), relativi ad esempio ai Rapporti di Prova, ai Verbali di Campionamento o a documenti di altro tipo (es. foto, schede, planimetrie, etc.).

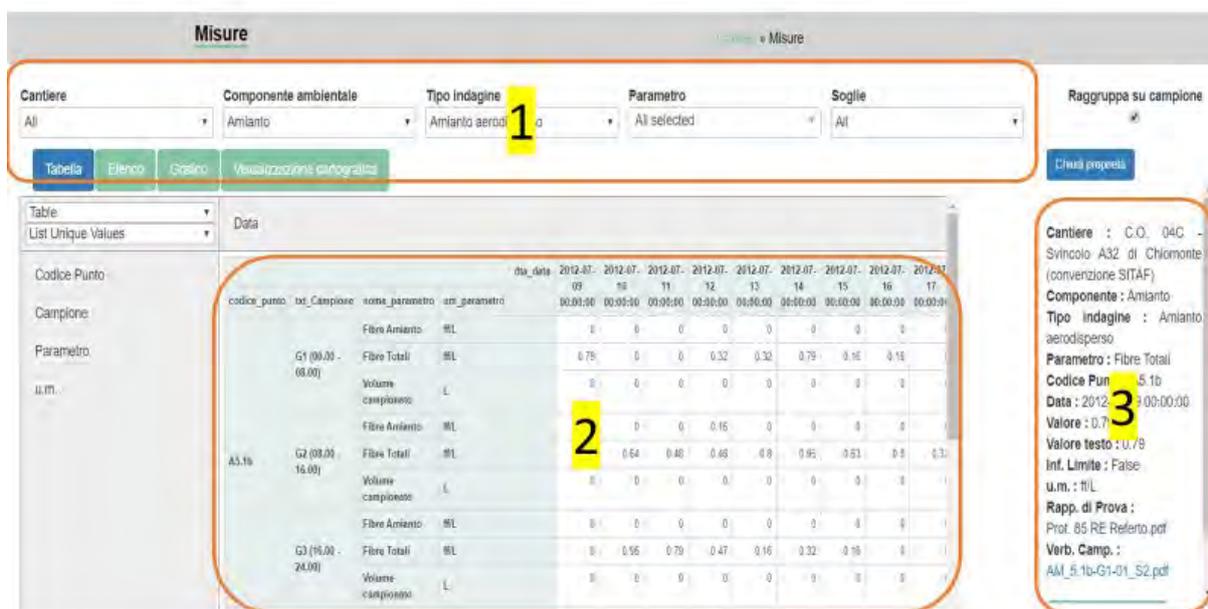


Figura 17 Vista Tabella

Nella vista “Elenco” gli stessi documenti sopra elencati sono invece disponibili sulla riga relativa al singolo dato di monitoraggio, come collegamenti cliccabili. La tabella può essere consultata scorrendo verso destra il contenuto mostrato, utilizzando la barra di scorrimento presente nella zona 2, in basso (v. Figura 18).

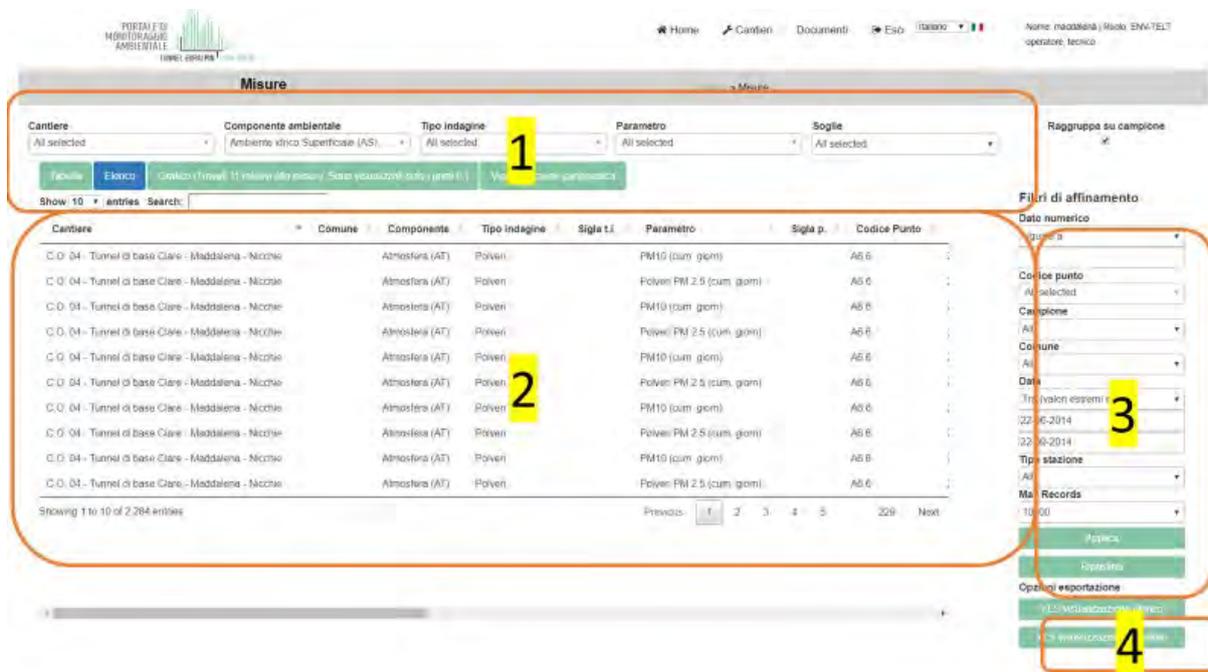


Figura 18 Vista Elenco

Una volta individuato un set di dati di monitoraggio nella vista “Tabella” o nella vista “Elenco” è possibile visualizzare gli stessi dati in **formato di grafico**, cliccando sulla linguetta “Grafico”

Il grafico può mostrare da 1 a 6 assi verticali, selezionati automaticamente dal sistema mostrando tanti assi delle ordinate (Y) quanti sono le differenti unità di misura dei parametri nel set di dati selezionato (fino a un massimo di 6 assi verticali).

Nella vista in formato di grafico (v. Figura 19) l'interfaccia presenta nella parte di sinistra (Figura 19 zona 4) le opzioni relative ai colori degli assi e le scale associate.

In questo pannello è possibile

- attivare o nascondere la legenda del grafico;
- variare il limite superiore ed inferiore di ogni asse del grafico;
- scegliere se mostrare ciascuna serie di dati come linea o come istogramma;
- variare l'intervallo temporale mostrato sul grafico, senza ricaricare i dati (questo operando sul limite superiore ed inferiore dell'asse delle ascisse).

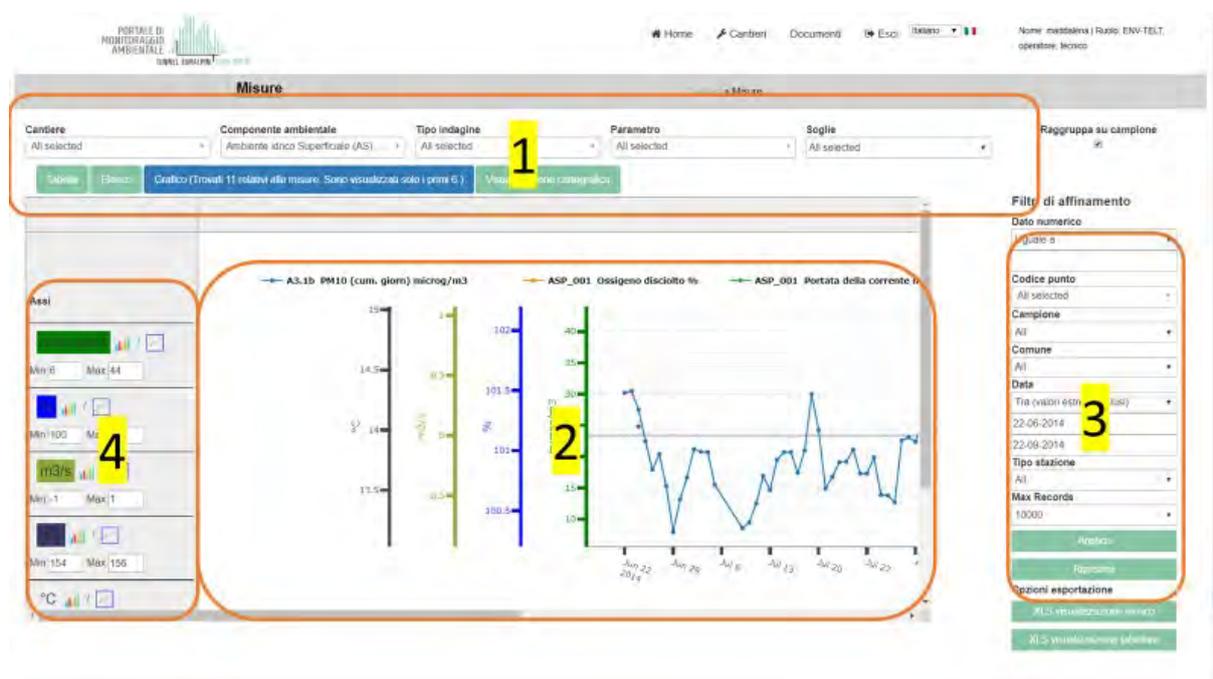


Figura 19 Vista Grafico

All'interno della finestra del grafico (v. zona 2 in Figura 19), nella parte in alto sono presenti alcune funzioni di interazione con il grafico stesso, raccolte in una barra con pulsanti :



Il grafico è esportabile in formato immagine  e l'utente può attivare o no la visualizzazione dei tooltip informativi   che mostrano i valori di ciascun punto sul grafico al passaggio del mouse.

L'utente può effettuare un ingrandimento della zona che riporta l'andamento di interesse, tracciando una finestra sull'area del grafico con lo strumento di zoom dinamico.

E' possibile accedere anche a una **visualizzazione cartografica** dei dati estratti, selezionando la linguetta

## Visualizzazione cartografica

che aprirà, in una nuova pagina, un progetto webgis, riportante su ortofoto una planimetria dell'opera, dei cantieri e la localizzazione dei soli dati di monitoraggio pre-selezionati nella maschera di consultazione dei dati (in formato tabellare, di elenco o di grafico), ovviamente georeferenziati (Figura 20).

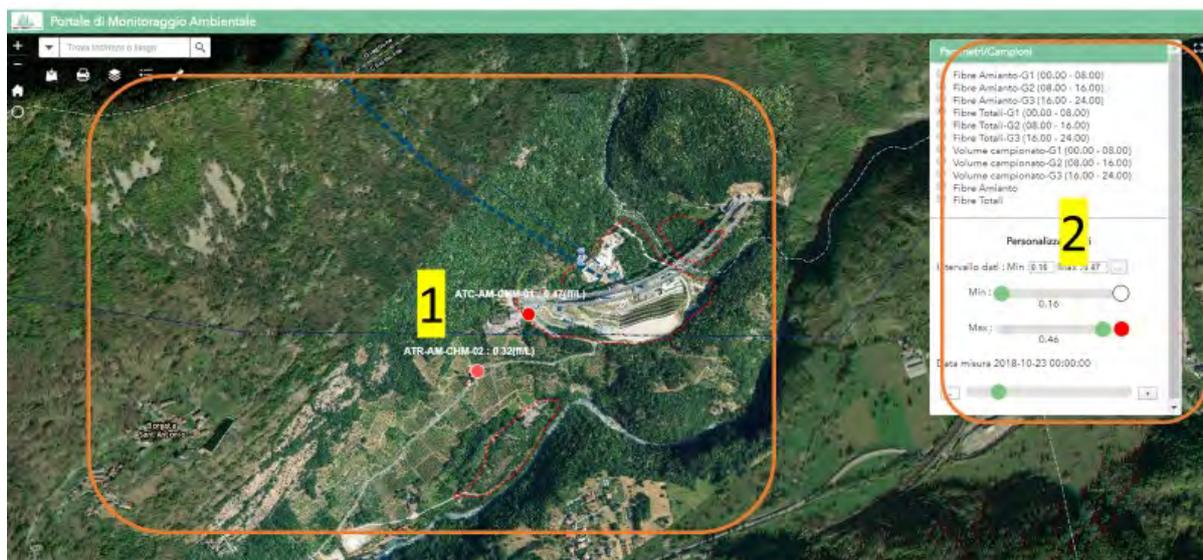


Figura 20 Consultazione cartografica dati di monitoraggio

Nel visualizzatore webgis sono mostrati la cartografia di progetto, la localizzazione delle opere e dei dati di monitoraggio estratti nella ricerca.

Nel pannello 2 (v. Figura 20) viene mostrato un elenco di tutti i parametri di monitoraggio pre-selezionati nella maschera di consultazione dei dati, suddivisi per campione ove necessario. In tale elenco è possibile attivare una delle voci presenti per mostrare su mappa i dati di monitoraggio relativi al parametro scelto.

I dati sono visualizzati in scala cromatica dal bianco (valori inferiori) al rosso (valori superiori). I primi due selettori a scorrimento nel pannello 2 (v. Figura 20) permettono di variare l'intervallo di definizione della scala cromatica, permettendo di visualizzare i dati con un'intensità cromatica differente.

Il terzo selettore consente di selezionare la data di misura tra quelle pre-selezionate nella maschera di consultazione dei dati e mostrare sulla mappa i soli acquisiti nella data scelta.

Nel caso in cui la mappa presenti etichette sovrapposte, è possibile spostarle manualmente prima di procedere con la stampa. La procedura è riportata al paragrafo 6.3.

### 6.3 Gestione etichette

Nel caso in cui la mappa presenti etichette sovrapposte è possibile spostarle manualmente con i seguenti passaggi:



Figura 21 Spostamento etichette

- Selezione con click del mouse dell'etichetta da spostare, l'etichetta selezionata assume il colore **blu**;
- L'etichetta selezionata può essere spostata usando i tasti freccia sulla tastiera;



- Una volta terminato lo spostamento, cliccando nuovamente l'etichetta si fissa la posizione e il testo torna bianco.

## 7 FUNZIONALITA' WEBGIS

Il portale ambientale integra un visualizzatore generale di progetti webgis che mostrano la cartografia disponibile sui server cartografici di TELT. Nel portale è presente un progetto webgis dedicato alla localizzazione di tutti i punti di misura ambientali.

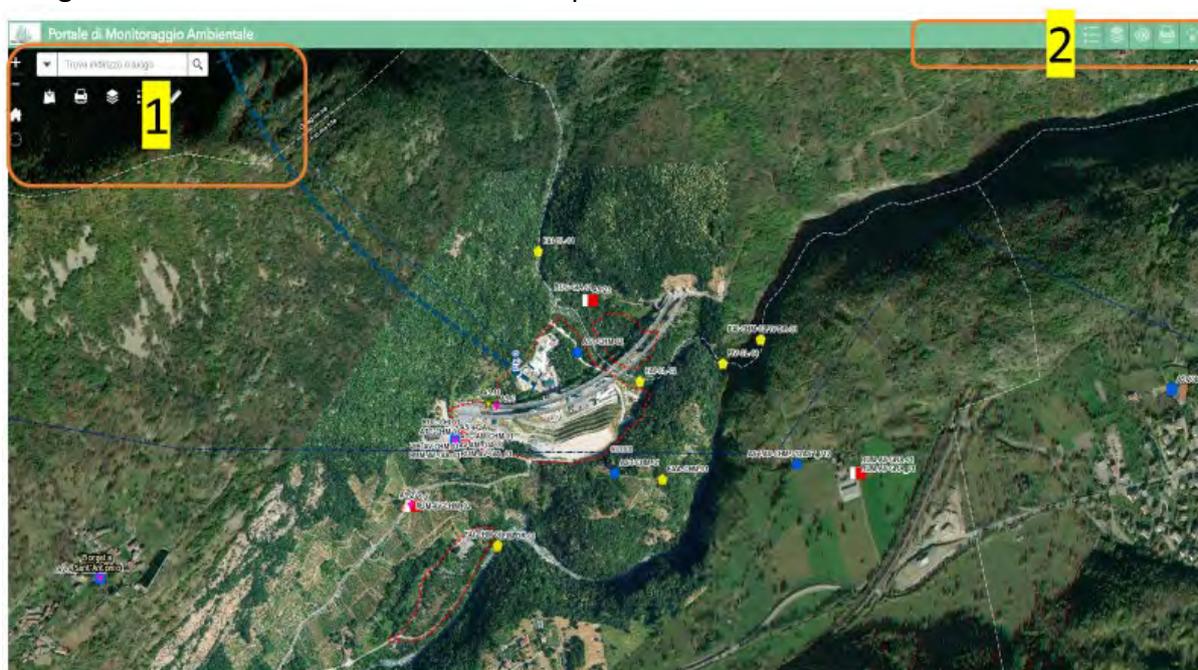


Figura 22 Visualizzatore Webgis

I progetti webgis del portale presentano un'interfaccia con dei comandi localizzati nella parte in alto a destra e in alto a sinistra della finestra della mappa che comprendono i comandi seguenti che possono essere non tutti presenti a seconda del progetto aperto:



- Pulsanti di navigazione sulla mappa e zoom
- Aggiunta dati esterni
- Stampa mappa
- Elenco layer e struttura del progetto
- Legenda del progetto
- Utilità di misura distanze sulla mappa
- Legenda del progetto
- Elenco layer e struttura del progetto
- Disegno geometrie e appunti
- Stampa della mappa
- Condivisione della zona visualizzata

## 8 ATTIVITA' PIANIFICATE

Il portale contiene una sezione in cui sono consultabili le campagne di misura svolte, quelle in svolgimento e quelle programmate e definisce questo contenuto "attività pianificate".

Il sistema mostra nella homepage (Figura 4 , riquadro 4) un box a calendario che presenta le attività pianificate presenti in archivio , per la settimana corrente.

Nel box è possibile navigare nelle settimane precedenti e successive a quella corrente, oppure, con il tasto "Espandi", passare a una vista estesa che presenta un calendario su vista mensile o una vista a elenco.

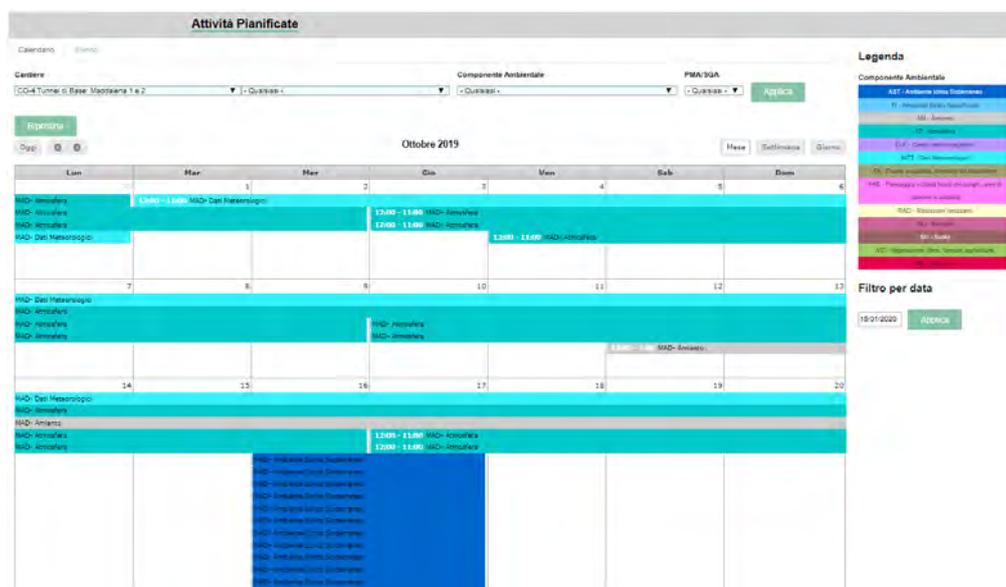


Figura 23 Attività pianificate, vista estesa

Queste visualizzazioni mostrano le attività pianificate, suddivise nel calendario per colore in base alla componente ambientale associata.

L'etichetta riporta la sigla del cantiere e la componente associata all'attività pianificata, mentre il calendario ne mostra l'intervallo di riferimento che va dalla data di inizio a quella di fine dell'attività.

Cliccando su una attività pianificata del calendario si passa a una vista di dettaglio con tutte le informazioni associate all'attività pianificata scelta tra cui l'elenco delle stazioni di misura su cui saranno svolte le attività.

Nella vista estesa è possibile anche ricercare e filtrare le attività pianificate in base al cantiere di riferimento, alla componente ambientale cercata, alla tipologia di indagine svolta, alle stazioni di misura coinvolte o alla data. I filtri di ricerca sono disponibili nella parte in alto della finestra o nella parte destra.

Un utente con privilegi di inserimento può inserire nel sistema le future attività pianificate definendo una serie di attributi richiesti:

- Componente ambientale: ciascuna attività pianificata sarà afferente a una sola componente;
- Cantiere operativo di riferimento;
- Data di inizio e fine prevista;
- Tipologie d'indagine previste;
- Elenco delle stazioni di misura in cui sarà svolta l'attività;

Il portale consentirà una validazione manuale o automatica delle attività per approvazione delle attività pianificate inserite. Una campagna con stato “approvato” sarà visibile a tutti gli utenti sia nel calendario, sia nella vista a elenco.

Un’attività pianificata approvata, passa allo stato “in corso” quando si è in un periodo compreso tra la sua data di inizio e di fine.

Un’attività pianificata si considera terminata quando termina il suo periodo e viene formalmente conclusa con l’inserimento di una data di chiusura.

Per le attività pianificate in corso e non ancora chiuse, un utente con privilegi di inserimento può effettuare il caricamento dei risultati delle campagne di misura svolte.

## 9 INSERIMENTO DATI DI MONITORAGGIO

Nel portale ambientale sono previste procedure di inserimento dati automatico, utilizzate per le misure acquisite da centraline di rilevamento e inviate a TELT in modo autonomo.

Inoltre è prevista una modalità di inserimento dati di monitoraggio manuale, attiva su tutte le componenti ambientali.

L’inserimento dati prevede una maschera guidata, che viene aperta a partire dall’attività pianificata per cui si vogliono inserire le misure.

Gli utenti con *profilo utente* abilitato all’inserimento dei dati dall’amministratore del portale, hanno a disposizione il pulsante “Modifica Misure” nella maschera di dettaglio dell’attività pianificata:



che porta alla maschera di inserimento manuale dei dati.

Campagna ASS\_AST\_446\_099 - Componente: Ambiente idrico Sotterraneo

Periodo: 11/12/2019 - 12/12/2019

AST\_446 - Punto AST\_446

- Parametri in situ
- Analisi chimico-fisiche
- Analisi costituenti inorganici non metalli
- Analisi metalli e specie metalliche
- Analisi composti organici atomici
- Analisi policiclici aromatici
- Analisi alifatici clorurati cancerogeni
- Analisi alifatici clorurati non cancerogeni
- Analisi nitrobenzoni
- Analisi clorobenzeni
- Analisi altre sostanze
- Radiazioni ionizzanti acque sotterranee
- Analisi microbiologiche
- Amianto acque sotterranee
- Analisi alifatici alogenati cancerogeni

Cerca parametro

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Parametri in situ

Data	Valore	Valore testo	Parametro	[u.m.]	Comandi
			Conducibilità elettrica (a 25°C)	uS/cm	
			Temperatura dell'aria	°C	
			Temperatura dell'acqua	°C	
			pH	-	
			Ossigeno disciolto (saturazione)	%	
			Potenziale redox	mV	
			Quota assoluta della falda	m s.l.m.m.	
			Soggecenza della falda	m	
			Portata	L/s	

Salva misure

Visualizza e modifica le misure già presenti relative alla tipologia di indagine: Parametri in situ

Figura 24 Maschera inserimento dati manuali

### 9.1 Inserimento misure acquisite

Per l'inserimento manuale delle misure il primo passaggio prevede la scelta del punto di misura per il quale saranno inseriti i dati. La scelta avviene da un elenco che mostra i punti disponibili e può essere ricercato scrivendo una parte del codice del punto nel campo.

**Campagna VB\_A5.4\_026** Home » Campagne

**Campagna VB\_A5.4\_026 - Componente: Vibrazioni**  
Periodo: 19/09/2017 - 22/09/2017

Scegli il punto di misura

A3

- A3.1b
- A3.1c
- A3.6

Successivamente la maschera di inserimento mostra per la componente ambientale una tabella che riporta su ogni scheda le tipologie di indagini ammesse e su ogni riga i parametri di monitoraggio consentiti per quella tipologia.

L'utente può rapidamente compilare i campi con i valori numerici dei dati acquisiti e indicare la data/ora di riferimento con un calendario guidato.

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Rumore di traffico st

Data	Valore	Valore testo
19/06/2019 18:56	30,5	>15

Giugno - 2019 -

Dom	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	
26	27	28	29	30	31	1	18:56
2	3	4	5	6	7	8	18:57
9	10	11	12	13	14	15	18:58
16	17	18	19	20	21	22	18:59
23	24	25	26	27	28	29	19:00
30	1	2	3	4	5	6	19:01

relative alla tipologia di indagine: Rumore

Non sono ancora presenti misure

Nel caso in cui nella stessa campagna siano fatte misure relative alla stessa componente ambientale in differenti punti di misura, l'utente rimanendo nella stessa maschera di lavoro potrà selezionare un altro punto e continuare l'inserimento dati.

Campagna RC\_A6.6\_033 - Componente: Rumore  
Periodo: 04/09/2017 - 05/09/2017

**Punto Selezionato** A5.4-Rumore - **Punto** A5.4-Rumore **Componente**

**Tipologia Indagine ammessa** Rumore di cantiere (misura settimanale) Rumore di cantiere (24 ore) Rumore di traffico stradale (24 ore)

Cerca parametro

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Rumore di cantiere (misura settimanale)

Data	Valore	Valore testo	Parametro	[u.m.]	Comandi
			Leq(A) Diurno	dB(A)	
			Leq(A) Notturno	dB(A)	

**Parametri ammessi**

Stato misure

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Effetti sugli edifici

Data	Valore	Valore testo	Parametro	[u.m.]	Comandi
			Asse x - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	
			Asse x - Ampiezza di picco della velocità di ...	mm/s	
			Asse x - Valore massimo del transiente dell...	mm/s2	
			Asse y - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	
			Asse y - Ampiezza di picco della velocità di ...	mm/s	
			Asse y - Valore massimo del transiente dell...	mm/s2	
			Asse z - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	
			Asse z - Ampiezza di picco della velocità di ...	mm/s	
			Asse z - Valore massimo del transiente dell...	mm/s2	

## 9.2 Validazione delle misure inserite

Un utente con *profilo utente* abilitato alla validazione dei dati dall'amministratore del portale potrà approvare le misure inserite indicando che sono "validate" per la trasmissione a enti esterni.

La validazione delle misure avviene compilando il campo di spunta alla destra della tabella che riporta le misure da validare.

Le misure in attesa di validazione sono quella in cui non è visibile la spunta verde.

Data	Valore	Valore testo	Parametro	[u.m.]	<input checked="" type="checkbox"/>	Comandi
30/05/2019 10:22	3		Asse x - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	
26/06/2019 13:15	1		Asse x - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	
30/05/2019 10:22	4		Asse x - Ampiezza di picco della velocità di...	mm/s	<input checked="" type="checkbox"/>	
26/06/2019 13:15	2		Asse x - Ampiezza di picco della velocità di...	mm/s	<input checked="" type="checkbox"/>	
29/05/2019 10:22	4.3		Asse x - Valore massimo del transiente dell...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	
26/06/2019 13:15	3.4		Asse x - Valore massimo del transiente dell...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	
29/05/2019 10:22	8		Asse y - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	
26/06/2019 13:15	4		Asse y - Ampiezza della accelerazione equi...	mm/s2	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 25 Validazione misure

## 10 EXPORT DATI

Nelle viste in formato tabellare o di elenco presenti sul portale ambientale, sia per la parte di consultazione dei dati, sia per la parte di consultazione dei documenti, è possibile esportare il contenuto delle tabelle visualizzate in formato Excel per una successiva elaborazione sul proprio computer.

L'esportazione genererà una tabella excel con lo stesso set di dati/documenti pre-selezionato e quindi visibile nella pagina di consultazione (tutte le righe individuate, anche quelle non mostrate in caso di più sotto pagine).

Nel caso di pre-selezione di set di dati con documenti allegati, l'esportazione dei dati genererà anche un archivio contenente sia l'elenco elaborati scaricati, sia i documenti stessi, in un archivio in formato compresso.

## 11 CODIFICHE UTILIZZATE E STRUTTURA DATI

Il portale ambientale italiano prevede una codifica dei punti di misura , come descritto nel piano di monitoraggio ambientale composta dalla sigla del componente ambientale e del comune in cui il punto è localizzato.

Di seguito sono riportate alcune tabelle con le codifiche più significative usate nel portale italiano e l'elenco delle componenti ambientali gestite e i relativi parametri.

### 11.1 Struttura Componenti Ambientali / Tipologia Indagine / Parametri

Il portale ambientale organizza i dati relativi alle misure ambientali definendo ciascun parametro secondo una struttura gerarchica a 3 livelli che riporta le informazioni relative a:

1. Componente Ambientale
  - a. Tipologia di indagine
    - i. Parametro e Unità di misura

Nell'Allegato 1 al presente documento è riportata una tabella di riepilogo di tutti i parametri di monitoraggio previsti, suddivisi per Componente ambientale e Tipologia di indagine, associati all'unità di misura impostata nel sistema.

### 11.2 Elenco Componenti Ambientali e codifiche

Il portale riprende le codifiche definite nel piano di monitoraggio e di seguito si riporta la tabella con le sigle delle componenti ambientali e il loro significato:

COMPONENTE AMBIENTALE	Sigla
Ambiente idrico Superficiale/ Fiumi	FI
Ambiente idrico Sotterraneo	AST
Atmosfera	AT
Amianto	AM
Rumore	RU
Vibrazioni	VIB
Campi elettromagnetici/ Extremely Low Frequency	ELF
Radiazioni ionizzanti	RAD
Suolo	SU
Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	VE
Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	FA
Paesaggio	PAE
Ambiente sociale	AMB
Salute pubblica	SAL
Dati Meteorologici	MET
Zone Umide	ZUM
SGA Telt	SGA

Tabella 1 Componenti ambientali

### **11.3 Codifica Punti di misura**

La tabella riportata di seguito elenca le codifiche applicate alle stazioni di misura gestite dal portale e il significato delle sigle presenti nei codici delle stazioni.

	AMBITO	SOTTOAMBITO	SIGLA	
1	Ambiente Idrico SoTterraneo	Piezometri/Sorgenti	AS	T
2	ATmosfera	Cantieri	AT	C
3	ATmosfera	Ricettori	AT	R
4	RUmore		RU	M
5	RUmore	Cantieri	RU	C
6	RUmore	Linea (esercizio)	RU	L
7	RUmore	Viabilità	RU	V
8	VIbrazioni		VI	B
9	Extremely Low Frequency		EL	F
10	SUolo	Cantieri	SU	O
11	SUolo	Fitopatologie Vegetazione	SU	V
12	SUolo	QBS-ar (Pedofauna)	SU	P
13	SUolo	Analisi Chimiche	SU	C
14	VEGetazione	Flora, Vegetazione, Esotiche, Fitopatie	VE	G
15	VEgetazione	Nuovi Impianti	VE	I
16	VEgetazione	Ambienti Sorgentizi	VE	S
17	Habitat		HA	B
18	Agricoltura		AG	R
19	Ambiente Idrico Superficiale/Flumi	Monte	FI	M
20	Ambiente Idrico Superficiale/Flumi	Centro	FI	C
21	Ambiente Idrico Superficiale/Flumi	Valle	FI	V
22	FAuna	Lepidotteri	FA	LE
23	Fauna	Odonati	FA	O
24	FAuna	Avifauna	FA	A
25	FAuna	Chiroterti	FA	C
26	FAuna	Acquatlca	FA	I
27	FAuna	Lupo	FA	L
28	FAuna mammiferi	aRboricoli	FA	R
29	FAuna	Trend Evolutivi	FA	T
30	Fauna Frequentazione Cervo	Cervo	FA	CE
31	FAUna	Cervo, Lupo e altri Carnivori	FA	CLC
32	FAUna terrestre (anfibi, rettili, mesoteriofauna)	Terrestre	FA	U

<b>33</b>	FAUna Collisioni e Attraversamenti	Mesoteriofauna, Erpetofauna	FA	CA
<b>34</b>	FAUna Mortalità stradale	Mesoteriofauna, Erpetofauna	FA	M
<b>35</b>	FAUna Mitigazioni Chiroterri	Efficacia Mitigazioni	FA	MC
<b>36</b>	FAUna Sottopasso faunistico	Efficacia Mitigazioni	FA	SF
<b>37</b>	Biomonitoraggio (Ecosistemi)	ATmosferico	BA	T
<b>38</b>	Biomonitoraggio (Ecosistemi)	AcQuatico	BA	Q
<b>39</b>	Zone Umide	Zone umide	ZU	M
<b>40</b>	Paesaggio		PA	E

Tabella 2 Codifica punti di misura

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Direzione Vento	° N
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Velocità Vento	m/s
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Temperatura	°C
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Umidità Relativa	%
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Precipitazione	mm
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Radiazione Solare	W/m <sup>2</sup>
PMA-Mad	Dati Meteorologici	Dati Meteorologici	Pressione Atmosferica	hPa
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Portata della corrente	m <sup>3</sup> /s
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Temperatura dell'acqua	°C
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Temperatura dell'aria	°C
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	pH	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Conducibilità elettrolitica	uS/cm
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Potenziale redox	mV
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Ossigeno disciolto	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Parametri in situ	Ossigeno disciolto (saturazione)	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Domanda biochimica di ossigeno, BOD <sub>5</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Domanda chimica di ossigeno, COD	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Alcalinità M	meq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Alcalinità P	meq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fosforo totale	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Solidi Sospesi Totali	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Solidi Disciolti Totali	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Durezza Totale CaCO <sub>3</sub>	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Torbidità	NTU
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Colore	-
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi chimico-fisiche	Odore	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Azoto nitroso	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Azoto ammoniacale	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Azoto nitrico	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Azoto totale	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Solfati, SO <sub>4</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Cloruri	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fosfati, PO <sub>4</sub>	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Nitrati, NO <sub>3</sub>	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi costituenti inorganici non metalli	Nitriti, NO <sub>2</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Calcio, Ca	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Magnesio, Mg	mg/L
PMA	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Sodio, Na	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Potassio, K	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Arsenico, As	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Cadmio, Cd	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Cromo VI	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Cromo Totale, Cr	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Ferro, Fe	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Manganese, Mn	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Mercurio, Hg	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Nichel, Ni	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Piombo, Pb	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Rame, Cu	ug/L

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi metalli e specie metalliche	Zinco, Zn	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	1,2-Dicloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	Bromoformio	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	Composti Organo-Alogenati Totali	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	Dibromometano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,1,2-Tetracloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,1-Tricloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,2,2-Tetracloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,2-Tricloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1-Dicloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1-Dicloropropene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2,3-Tricloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2-Dibromo-3-Cloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2-Dibromoetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2-Dicloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,3-Dicloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,3-Dicloropropene-Cis	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,3-Dicloropropene-Trans	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	2,2-Dicloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Bromoclorometano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Bromodiclorometano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Carbonio Tetracloruro	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Clorometano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Cloruro di Vinile	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Dibromoclorometano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Esaclorobutadiene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Metilene Cloruro	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Tetracloroetilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Tricloroetilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Triclorometano (cloroformio)	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,1-Dicloroetilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,2-Dicloroetilene-Cis	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,2-Dicloroetilene-Trans	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi altre sostanze	Idrocarburi totali (n-esano)	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi altre sostanze	Tensioattivi anionici	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi altre sostanze	Tensioattivi non ionici	mg/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi altre sostanze	MTBE	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	1,2,3-Triclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	1,2,4-Triclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	1,2-Diclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	1,3-Diclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	1,4-Diclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi clorobenzeni	Clorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	2-Clorotoluene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	4-Clorotoluene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	Benzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	Composti Organo-Aromatici Totali	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	M,P-Xilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	O-Xilene	ug/L

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	Stirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi composti organici aromatici	Toluene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	2-Metilnaftalene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Acenaftene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Acenaftilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Antracene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(a)Antracene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(a)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(b)Fluorantene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(g,h,i)Perilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(j)Fluorantene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Benzo(k)Fluorantene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Bromobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Crisene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,e)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,h)Antracene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,h)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,i)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,l)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Fenantrene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Fluorantene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Fluorene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Indeno[1,2,3-cd]pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	IPA Totali	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Naftalene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi policiclici aromatici	Pirene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi batteriologiche	Conta di Escherichia coli	UFC/100 mL
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi tossicologiche	Inibizione mobilità <i>Daphnia magna-immobilità 24h</i>	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi tossicologiche	Inibizione mobilità <i>Daphnia magna EC 50 24h</i>	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi tossicologiche	Inibizione Bioluminescenza <i>Vibrio fischeri</i>	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Analisi tossicologiche	Inibizione Bioluminescenza <i>Vibrio fischeri EC a 30 min</i>	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Macrobenthos	Classe IBE	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Macrobenthos	IBE	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Macrobenthos	MHP - Classe	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Macrobenthos	Star_ICMi	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Macrobenthos	Totale US (IBE)	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Alfa totale	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Beta totale	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Deuterio	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Ossigeno 18	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Trizio	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Uranio 238	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Superficiale	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Uranio 234	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Amianto acque superficiali	Fibre Amianto	ff/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Amianto acque superficiali	Identificazione fibre amianto	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Amianto acque superficiali	Fibre Totali	ff/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Superficiale	Amianto acque superficiali	Identificazione fibre totali	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Conducibilità elettrica (a 25°C)	uS/cm

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Temperatura dell'aria	°C
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Temperatura dell'acqua	°C
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	pH	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Ossigeno disciolto (saturazione)	%
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Potenziale redox	mV
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Quota assoluta della falda	m s.l.m.m.
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Soggiacenza della falda	m
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Parametri in situ	Portata	L/s
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Colore	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Odore	-
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Torbidità	NTU
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	TAC Titolo Alkali Metrico	mg/L CaCO3
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	TH Grado idrometrico	[da definire]
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Residuo fisso a 180°C	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	TOC, Carbonio organico totale	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Durezza Totale	mg/L CaCO3
PMA-mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Carbonato, CO <sub>3</sub>	meq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Idrogenocarbonato (Bicarbonato,) HCO <sub>3</sub>	meq/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Alcalinità M	meq/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Alcalinità P	meq/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Durezza Calcica	°F
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Durezza Magnesiacca	°F
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Solidi Disciolti Totali	mg/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fluoro, F	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Cloro attivo Cl <sub>2</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Cloruri come Cl-	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fosforo totale come P	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Ammonio, NH <sub>4</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Nitrati, NO <sub>3</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi chimico-fisiche	Ossidabilità Kubel	mg/L O2
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fosfati, PO <sub>4</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Silice, SiO <sub>2</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Alluminio, Al	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Antimonio, Sb	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Argento, Ag	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Arsenico, As	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Bario, Ba	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Berillio, Be	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Cadmio, Cd	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Calcio, Ca	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Cobalto, Co	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Cromo Totale, Cr	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Cromo Esavalente, Cr VI	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Cromo trivalente, Cr III	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Ferro, Fe	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Litio, Li	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Magnesio, Mg	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Mercurio, Hg	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Nichel, Ni	ug/L

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Piombo, Pb	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Potassio, K	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Rame, Cu	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Selenio, Se	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Sodio, Na	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Stronzio, Sr	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Manganese, Mn	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Vanadio, V	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Zinco, Zn	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi metalli e specie metalliche	Boro, B	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Cianuri	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Fluoruri	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Nitriti, NO <sub>2</sub>	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi costituenti inorganici non metalli	Solfati, SO <sub>4</sub>	mg/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	BTEX [Benzene ; Etilbenzene, Stirene ; Toluene ; Xilene]	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	Benzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	Etilbenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	Stirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	Toluene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	M,P-Xilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi composti organici aromatici	O-Xilene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Benzo(a)Antracene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Benzo(a)Pirene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Benzo(b)Fluorantene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Benzo(k)Fluorantene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Benzo(g,h,i)Perilene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Crisene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Dibenzo(a,h)Antracene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Indeno(1,2,3-cd)Pirene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Pirene	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Sommatoria: Benzo(b)Fluoroantene, Benzo(k)Fluoroantene, Benzo(g,h,i)Perilene, Indeno(1,2,3-cd)Pirene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi policiclici aromatici	Somma Policiclici Aromatici	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Triclorometano (cloroformio)	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Cloruro di Vinile	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2 Dicloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,2,2-Tetracloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1,2-Tricloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,1-Dicloroetano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2,3-Tricloropropano	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	1,2-Dicloropropano	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Tricloroetilene	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Tetracloroetilene	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Esaclorobutadiene	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Sommatoria organo alogenati	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,2 Dicloroetilene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,2-Dicloroetilene-Cis	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati non cancerogeni	1,2-Dicloroetilene-Trans	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Dibromoclorometano	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici clorurati cancerogeni	Bromodiclorometano	ug/L

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	Triometani - Totale: Cloroformio, Bromoformio, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano.	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	Bromoformio	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi alifatici alogenati cancerogeni	1,2-Dibromoetano	ug/L
PMA-mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	Nitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	1,2-Dinitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	1,3-Dinitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	1-Cloro-2-Nitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	1-Cloro-3-Nitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	1-Cloro-4-Nitrobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi nitrobenzeni	Cloronitrobenzeni	ug/L
PMA-mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	Monoclorobenzene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	1,4-Diclorobenzene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	1,2,4-Triclorobenzene	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	Triclorobenzeni (12002-48-1)	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	Pentaclorobenzene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	Esaclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	1,2-Diclorobenzene	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi clorobenzeni	1,2,4,5-Tetraclorobenzene	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	MTBE	ug/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Tensioattivi anionici	mg/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Tensioattivi cationici	mg/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Tensioattivi non ionici	mg/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	2,4,6-Triclorofenolo	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	2,4-Diclorofenolo	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	2-Clorofenolo	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Fenoli Totali	ug/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi altre sostanze	Pentaclorofenolo	ug/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Alfa totale	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Beta totale	Bq/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Radio	Bq/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Uranio	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Ossigeno 18	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Deuterio	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Trizio	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Uranio 238	Bq/L
Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Uranio 234	Bq/L
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi microbiologiche	Conta di Escherichia coli	UFC/100 mL
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi microbiologiche	Enterococchi	UFC/100 ml
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi microbiologiche	Conteggio delle colonie a 22°C	UFC/100 ml
PMA-Mad	Ambiente idrico Sotterraneo	Analisi microbiologiche	Coliformi totali	UFC/100 ml
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Amianto acque sotterranee	Fibre Amianto	ff/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Amianto acque sotterranee	Identificazione fibre amianto	-
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Amianto acque sotterranee	Fibre Totali	ff/L
PMA	Ambiente idrico Sotterraneo	Amianto acque sotterranee	Identificazione fibre totali	-
PMA-Mad	Atmosfera	Particolato PM10	PM10 contaparticelle	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Particolato PM10	PM10	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Piombo, Pb	ug/m3

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Atmosfera	Metalli su PM10	Cadmio, Cd	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Nichel, Ni	ug/m3
PMA	Atmosfera	Metalli su PM10	Cromo, Cr	ug/m3
PMA	Atmosfera	Metalli su PM10	Ferro, Fe	ug/m3
PMA	Atmosfera	Metalli su PM10	Rame, Cu	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Zinco, Zn	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Arsenico, As	ng/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Mercurio, Hg	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Berillio, Be	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Cobalto, Co	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PM10	Selenio, Se	ug/m3
Mad	Atmosfera	IPA su PM10	Benzo(a)Pirene	ng/m3
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Arsenico, As	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Berillio, Be	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Cadmio, Cd	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Cobalto, Co	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Mercurio, Hg	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Nichel, Ni	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Piombo, Pb	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Selenio, Se	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni metalli	Zinco, Zn	ug/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	2-Metilnaftalene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Acenaftene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Acenaftilene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Antracene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(a)Antracene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(a)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(b)Fluorantene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(e)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(g,h,i)Perilene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(j)Fluorantene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Benzo(k)Fluorantene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Crisene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Dibenzo(a,e)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Dibenzo(a,h)Antracene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Dibenzo(a,h)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Dibenzo(a,i)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Dibenzo(a,l)Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Fenantrene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Fluorantene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Fluorene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Naftalene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni IPA	Pirene	ng/m2
Mad	Atmosfera	Deposizioni polveri	Polveri Totali Depositare	ug/m2
Mad	Atmosfera	Particolato PTS	Particolato Aerodisperso	ug/m3
Mad	Atmosfera	Particolato PM2,5	Polveri PM2.5	ug/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Benzene	ug/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Etilbenzene	ug/m3

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Toluene	ug/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Xilene	ug/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Biossido di zolfo (Anidride solforosa), SO2	ug/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Monossido di Carbonio, CO	mg/m3
Mad	Atmosfera	Traffico veicolare	Ozono, O3	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Alluminio, Al	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Arsenico, As	ng/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Berillio, Be	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Cadmio, Cd	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Cobalto, Co	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Cromo, Cr	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Ferro, Fe	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Manganese, Mn	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Mercurio, Hg	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Nichel, Ni	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Piombo, Pb	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Rame, Cu	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Selenio, Se	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Tallio, Tl	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Vanadio, V	ug/m3
Mad	Atmosfera	Metalli su PTS	Zinco, Zn	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	NO-NOx	Monossido di azoto, NO	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	NO-NOx	Biossido di azoto, NO2	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	NO-NOx	Ossidi totali di azoto, NOx	ug/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Amianto aerodisperso	Fibre Amianto	ff/L
PMA-Mad	Atmosfera	Amianto aerodisperso	Identificazione fibre amianto	-
PMA-Mad	Atmosfera	Amianto aerodisperso	Fibre Totali	ff/L
PMA-Mad	Atmosfera	Amianto aerodisperso	Identificazione fibre totali	-
PMA-Mad	Atmosfera	Amianto aerodisperso	Volume campionato	L
PMA-Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Alfa totale	mBq/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Beta totale	mBq/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - K 40	mBq/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - U 238 (Pb 214)	mBq/m3
PMA-Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - Th 232 (Pb 212)	mBq/m3
Mad	Atmosfera	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - Cs137	mBq/m3
PMA-Mad	Amianto	Amianto aerodisperso	Fibre Amianto	ff/L
PMA-Mad	Amianto	Amianto aerodisperso	Identificazione fibre amianto	-
PMA-Mad	Amianto	Amianto aerodisperso	Fibre Totali	ff/L
PMA-Mad	Amianto	Amianto aerodisperso	Identificazione fibre totali	-
PMA-Mad	Amianto	Amianto aerodisperso	Volume campionato	L
PMA-Mad	Amianto	Amianto acque superficiali	Fibre Amianto	ff/L
PMA-Mad	Amianto	Amianto acque superficiali	Identificazione fibre amianto	-
PMA-Mad	Amianto	Amianto acque superficiali	Fibre Totali	ff/L
PMA-Mad	Amianto	Amianto acque superficiali	Identificazione fibre totali	-
PMA	Amianto	Amianto acque sotterranee	Fibre Amianto	ff/L
PMA	Amianto	Amianto acque sotterranee	Identificazione fibre amianto	-
PMA	Amianto	Amianto acque sotterranee	Fibre Totali	ff/L
PMA	Amianto	Amianto acque sotterranee	Identificazione fibre totali	-

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello differenziale di rumore LD	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello di rumore ambientale LA	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello di rumore residuo LR	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello massimo con costante di tempo fast (LAFmax)	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L1	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L5	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L10	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L50	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L90	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L95	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello statico L99	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Spettro minimo dei livelli di pressione sonora in bande di 1/3 di ottava nel dominio 20Hz-20KHz	dB(A)
PMA	Rumore	R1 - misure di breve periodo in ambiente abitativo	Livello massimo Lmax	dB(A)
PMA	Rumore	R2 - misure di 24 ore	Livello equivalente diurno Leq(A)	dB(A)
PMA	Rumore	R2 - misure di 24 ore	Livello equivalente notturno Leq(A)	dB(A)
PMA-Mad	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello equivalente diurno Leq(A)	dB(A)
PMA-Mad	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello equivalente notturno Leq(A)	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello massimo con costante di tempo impulse (LAI <sub>max</sub> )	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello massimo con costante di tempo fast (LAFmax)	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello massimo con costante di tempo slow (LASmax)	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L1	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L5	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L10	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L50	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L90	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L95	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello statico L99	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello massimo Lmax	dB(A)
PMA	Rumore	R3 - misure settimanali	Livello massimo Lmin	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello equivalente diurno Leq(A)	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello equivalente notturno Leq(A)	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello massimo con costante di tempo impulse (LAI <sub>max</sub> )	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello massimo con costante di tempo fast (LAFmax)	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello massimo con costante di tempo slow (LASmax)	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L1	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L5	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L10	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L50	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L90	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L95	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello statico L99	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello massimo Lmax	dB(A)
PMA	Rumore	R4 – misure in continuo	Livello massimo Lmin	dB(A)
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse x - Ampiezza della accelerazione equivalente (Ponderato UNI9614N)	mm/s <sup>2</sup>
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse x - Ampiezza di picco della velocità di vibrazione (Velocità UNI9916)	mm/s
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse x - Valore massimo del transiente delle vibrazioni (MTVV UNI11048)	mm/s <sup>2</sup>
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse y - Ampiezza della accelerazione equivalente (Ponderato UNI9614N)	mm/s <sup>2</sup>
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse y - Ampiezza di picco della velocità di vibrazione (Velocità UNI9916)	mm/s

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse y - Valore massimo del transiente delle vibrazioni (MTVV UNI11048)	mm/s2
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse z - Ampiezza della accelerazione equivalente (Ponderato UNI9614N)	mm/s2
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse z - Ampiezza di picco della velocità di vibrazione (Velocità UNI9916)	mm/s
PMA-Mad	Vibrazioni	Vibrazioni	Asse z - Valore massimo del transiente delle vibrazioni (MTVV UNI11048)	mm/s2
PMA	Campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici	Valore del campo elettrico	V/m
PMA	Campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici	Valore dell'induzione magnetica	uT
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Alfa totale	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Beta totale	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Ossigeno 18	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Deuterio	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Trizio	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Uranio 238	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque superficiali	Uranio 234	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Alfa totale	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Beta totale	Bq/L
PMA	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Radio	Bq/L
PMA	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti acque sotterranee	Uranio	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Ossigeno 18	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Deuterio	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Trizio	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Uranio 238	Bq/L
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti-acque sotterranee	Uranio 234	Bq/L
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Alfa totale	mBq/m3
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Beta totale	mBq/m3
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - K 40	mBq/m3
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - U 238 (Pb 214)	mBq/m3
PMA-Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - Th 232 (Pb 212)	mBq/m3
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti su particolato	Spettr. gamma - Cs137	mBq/m3
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radon	Radon Max	mBq/m3
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radon	Radon Med	mBq/m3
Mad	Radiazioni ionizzanti	Radon	Radon Min	mBq/m3
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Granulometria - Metodo pipetta - Sabbia grossa	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Granulometria - Metodo pipetta - Sabbia fine	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Granulometria - Metodo pipetta - Limo grosso	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Granulometria - Metodo pipetta - Limo fine	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Granulometria - Metodo pipetta - Argilla	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Scheletro	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	pH in acqua	-
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	pH in KCl	-
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Contenuto di azoto totale (secondo Kjeldhal)	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Contenuto di carbonio organico (secondo Walkley Black)	g/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	CSC con acetato d'ammonio	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	CSC con cloruro di bario e trietanolamina	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con acetato d'ammonio - Calcio, Ca	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con acetato d'ammonio - Magnesio, Mg	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con acetato d'ammonio - Potassio, K	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con acetato d'ammonio - Sodio, Na	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con cloruro di bario e trietanolamina - Calcio, Ca	meq/100g

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con cloruro di bario e trietanolammina - Magnesio, Mg	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con cloruro di bario e trietanolammina - Potassio, K	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Basi scambiabili con cloruro di bario e trietanolammina - Sodio, Na	meq/100g
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Fosforo assimilabile (secondo Olsen)	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimico Fisiche	Carbonati totali (secondo Dietrich e Fruhling)	g/kg
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Inibizione Bioluminescenza <i>Vibrio fischeri</i>	%
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Inibizione Bioluminescenza <i>Vibrio fischeri</i> EC a 30 min	%
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Tossicità con Rotiferi ( <i>Brachionus calyciflorus</i> )	[da definire]
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Indice di germinazione	[da definire]
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Test di fitotossicità su <i>Lolium perenne</i>	[da definire]
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Test di fitotossicità su <i>Raphanus sativus</i>	[da definire]
PMA	Suolo	Analisi ecotossicologiche	Test di fitotossicità su <i>Lepidium sativum</i>	[da definire]
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Test di fitotossicità su <i>Lepidium sativum</i>	kg/m3
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Ritenzione idrica - contenuto idrico in cond. saturazione	%
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Ritenzione idrica - contenuto idrico alla capacità di campo	%
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Ritenzione idrica - contenuto idrico alla umidità equivalente	%
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Ritenzione idrica - contenuto idrico a pF = 3	%
PMA	Suolo	Analisi Fisiche	Ritenzione idrica - contenuto idrico al punto di appassimento	%
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Arsenico, As	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Cadmio, Cd	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Cromo, Cr	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Cromo VI, Cr VI	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Mercurio, Hg	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Piombo, Pb	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Benzo(a)antracene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Benzo(a)pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Benzo(b)fluorantene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Benzo(g, h, i,)terilene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Crisene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Indenopirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Pirene	mg/kg
PMA	Suolo	Analisi chimiche - qualità suolo	Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg
PMA	Suolo	Osservazioni geomorfologiche	Osservazioni geomorfologiche - Rispetto delle esigenze di conservazione dei suoli	-
PMA	Suolo	Analisi biodiversità comunità edafiche	Indice di qualità biologica del suolo (QBS-ar)	-
PMA	Suolo	Analisi biodiversità comunità edafiche	Taxa	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Forme di humus (Tassonomia Green, 1993)	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Forme di humus (Référentiel Pédologique, AFES 1995)	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Tipologia (denominazione) orizzonte	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Colore (secondo le tavole di Munsell)	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Spessore	cm
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Consistenza (stima qualitativa)	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Consistenza (mediante penetrometro da campagna)	kPa/cm2

Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Quantità di radici	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Umidità (stima qualitativa)	-
PMA	Suolo	Caratterizzazione orizzonti superficiali terreno	Attività biologica (note qualitative)	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio flora	Indice di naturalità	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio flora	Percentuale specie infestanti sul totale specie censite	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Altezza strato A (arboreo dominante)	m
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Altezza strato B (arboreo dominato e alto arbustivo)	m
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Altezza strato C (arbustivo)	m
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Altezza strato D (basso arbustivo ed erbaceo)	m
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Copertura strato A	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Copertura strato B	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Copertura strato C	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Copertura strato D	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Specie presenti	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Copertura percentuale espressa in classi del 10%	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio vegetazione	Strato di appartenenza	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio specie esotiche invasive	Classi di abbondanza e dominanza	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Cartografia degli habitat	Presenza di variazioni da precedente	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Classe di danno	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Discolorazione	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Defogliazione	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Diametro	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Altezza	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Alterazioni	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Leaf Area Index (LAI)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio fitopatie forestali	Contenuto di clorofilla	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio agricoltura	Contenuto di clorofilla	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Percentuale di attecchimento delle piante	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Altezza media delle piante	m
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Giudizio sul portamento complessivo	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Giudizio sulla corretta esecuzione degli interventi manutentivi	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Specie presenti	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Valutazione percentuale del danno per specie	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Pietrosità terreno	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Compattazione terreno	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio nuovi impianti	Presenza di rifiuti nel terreno	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Specie presenti	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Leaf Area Index (LAI)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Alterazioni	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Contenuto di clorofilla	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Discolorazione	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitopatologico	Defogliazione	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Rilievi fitosociologici secondo il metodo Braun-Blanquet	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Portata	L/s
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Temperatura dell'acqua	°C
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	pH	-
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Conducibilità elettrolitica	uS/cm
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Potenziale redox	mV

Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Ossigeno disciolto	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Calcio, Ca	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Magnesio, Mg	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Sodio, Na	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Potassio, K	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	CO <sub>3</sub>	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	HCO <sub>3</sub>	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Cloruri	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Solfati, SO <sub>4</sub>	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Nitrati, NO <sub>3</sub>	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Solidi totali disciolti (TDS)	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Ossigeno 18	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Deuterio	mg/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Fibre Amianto	ff/L
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - fitosociologico e idrologico	Parametri biologici	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Contributo Specifico di Presenza (CSP o CS)	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Ciclo della pianta	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Altezza della pianta	cm
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Forma di crescita	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Forma biologica	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Massa fresca	g
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Lunghezza fogliare	cm
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Larghezza fogliare	cm
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Area fogliare	cm <sup>2</sup>
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Numero di foglie	n
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio SIC "Oasi xerotermitiche" - Praterie xeriche	Massa secca	g
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio selvicoltura - interventi miglioramento agriparco	Evoluzione robinieti	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio delle stazioni di Carex alba	Estensione del popolamento (in termini di superficie occupata)	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio delle stazioni di Carex alba	Copertura di <i>Carex alba</i> all'interno del plot	%
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio delle stazioni di Carex alba	Numero di ramets/plot	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio delle stazioni di Carex alba	Numero di culmi fiorali/plot	[da definire]
PMA	Vegetazione, flora, foreste, agricoltura	Monitoraggio delle stazioni di Carex alba	Numero di culmi fiorali con frutti/plot	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Identificazione della specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Misura	mm
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Peso	g
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Vocazionalità ittica	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Densità per singola specie	individui/ha
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Biomassa per singola specie	kg/ha
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Numero individui 0+ per singola specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Numero individui subadulti per singola specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Numero individui adulti per singola specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento quantitativo	Accrescimento ponderale	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento qualitativo	Classe di abbondanza per singola specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Pesci - censimento qualitativo	Struttura di popolazione per singola specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Specie presenti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - adulti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - adulti sesso maschile	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - adulti sesso femminile	-

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - giovani	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - uova/ovature	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - larve/girini	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - esemplari in metamorfosi	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Classe di abbondanza per singola specie - neometamorfosati	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso zone umide	Livello idrometrico	cm
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Specie presenti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - adulti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - adulti sesso maschile	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - adulti sesso femminile	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - giovani	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - uova/ovature	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - larve/girini	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Classe di abbondanza per singola specie - neometamorfosati	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievi presso transetti	Tipo di ambiente	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievo con fototrappole	Specie contattate	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - rilievo con fototrappole	Indice di frequentazione ecodotto per singola specie	contatti/notte
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Anfibi - monitoraggio mortalità stradale e ferroviaria	Indice di frequentazione sito	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Identificazione della specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Stadio di sviluppo	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Sesso	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Tipo di ambiente di contatto	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Numero di individui per specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Classe di abbondanza per specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA) per specie	n. contatti/km
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Rettili	Eventuali altri indici di incontro?	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero di individui per singola specie osservati/uditi entro 50 m	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero di individui per singola specie osservati/uditi senza limite di distanza	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero di individui per singola specie osservati/uditi durante gli spostamenti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Uccelli nidificanti: categoria di nidificazione	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero complessivo di specie rilevate	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero medio di specie per rilievo	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero di specie costanti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero di specie dominanti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Indice di Shannon (H')	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Equipartizione (J')	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Indice di Ferry (specie presenti in un solo rilievo)	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Rapporto non-Passeriformi/Passeriformi	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Numero medio di individui di ogni specie contati per punto	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Frequenza delle varie specie nei rilievi	%
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Densità per specie	n. individui/m2
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Trend di popolazione specie comuni	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Uccelli	Trend di popolazione specie rare	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo di mesoteriofauna - transetti	Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA) per specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo di mesoteriofauna - fototrappole	Numero di specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo di mesoteriofauna - fototrappole	Indice di frequentazione pista per specie	n.contatti/notte
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo di micromammiferi arboricoli	Numero di specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo di micromammiferi arboricoli	Indice di abbondanza hair-tube per specie	%
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Check-list delle specie rilevate	-

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Indice orario di frequentazione per specie	n. contatti/h
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Indice orario di frequentazione complessivo	n. contatti/h
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Frequenza percentuale dell'attività oraria per specie	%
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Frequenza percentuale dell'attività oraria complessivo	%
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Monitoraggio efficacia opere mitigazione	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Valutazione degli spostamenti SIC Granbosco	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Valutazione inquinamento luminoso e chiroterri	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Rilievo della chiroterofauna	Verifica ricerca rifugi	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Frequentazione del cervo	Stima della consistenza della popolazione	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Movimenti di cervo, lupo, altri carnivori	Stima delle frequentazioni dell'area	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Lupo	Corridoi di transito del fondovalle	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Lupo	Frequenza di attraversamento delle vie a rischio d'impatto e la mortalità	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Lupo	Frequenza di mortalità	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Mammiferi - Lupo	Variazione di utilizzo dei corridoi di passaggio già presenti	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - transetti	Numero di adulti	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - quadranti di conta	Numero di uova	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - quadranti di conta	Numero di larve	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - quadranti di conta	Numero piante nutrici	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - quadranti di conta	Codizioni meteo	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Lepidotteri - Zerynthia polyxena - quadranti di conta	Temperatura dell'aria	°C
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Odonati	Identificazione della specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Odonati	Stadio di sviluppo	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Odonati	Numero di individui per specie	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Monitoraggio attraversamenti	Indici di frequentazione dell'attraversamento per specie	
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Alluminio, Al	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Arsenico, As	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Cadmio, Cd	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Cromo, Cr	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Manganese, Mn	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Nichel, Ni	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Piombo, Pb	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Rame, Cu	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Zinco, Zn	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Alluminio, Al	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Arsenico, As	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Cadmio, Cd	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Cromo, Cr	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Manganese, Mn	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Nichel, Ni	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Piombo, Pb	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Rame, Cu	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Zinco, Zn	mg/Kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Valore medio di background - Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Alluminio, Al	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Arsenico, As	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Cadmio, Cd	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Cromo, Cr	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Manganese, Mn	-

## Struttura Database Ambientale

Riferimento	Componenti ambientali	Tipologia indagine	Parametri	Unità di Misura
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Nichel, Ni	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Piombo, Pb	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Rame, Cu	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Zinco, Zn	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con Taraxacum officinale	Classe di contenuto - Sommatoria policiclici aromatici	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Cadmio, Cd	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Cromo, Cr	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Rame, Cu	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Mercurio, Hg	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Nichel, Ni	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Piombo, Pb	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Zinco, Zn	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Biomonitoraggio con briofite acquatiche	Cobalto, Co	[da definire]
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	Livello idrometrico	cm
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	Conducibilità elettrolitica	uS/cm
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	ossigeno disciolto	mg/L
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	Temperatura	°C
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	pH	-
PMA	Fauna acquatica, terrestre ed ecosistemi	Aree umide	Valutazione sulla naturalizzazione del sito	-
PMA	Paesaggio	caratterizzazione fisico-ambientale	Evoluzione delle unità di paesaggio	[da definire]
PMA	Paesaggio	caratterizzazione fisico-ambientale	Indicatori di percezione	[da definire]
PMA	Paesaggio	caratterizzazione fisico-ambientale	Indicatori di variazioni nell'uso del suolo	[da definire]
PMA	Paesaggio	caratterizzazione fisico-ambientale	Alterazione della percezione visiva	[da definire]
PMA	Ambiente sociale	[da definire]	[da definire]	
PMA	Salute Pubblica	[da definire]	[da definire]	
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di acqua di falda	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di acqua potabile	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di acqua riciclata	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di acqua superficiale	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di carburante	l
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di gas - tipo 1	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di gas - tipo 2	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di gas - tipo 3	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo di gas - tipo 4	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo elettrico impianti di cantiere	kW
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo elettrico impianti di galleria	kW
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo elettrico totale	kW
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo elettrico uffici di cantiere	kW
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Consumo totale di acqua	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Numero di non conformità segnalate nell'ambito dell'SGA	-
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale scavato	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale scavato in uscita dal cantiere in regime di rifiuto	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale scavato in uscita dal cantiere verso sito logistico	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale in ingresso	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale in ingresso per cantiere di scavo	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale in uscita per stoccaggio definitivo	m3
-	SGA Telt	Indicatore SGA	Quantità di materiale valorizzato in uscita	m3

## Allegato 4 - Specifiche tecniche per l'inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale (TELT)



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE  
CUP C11J05000030001**

**Chantier Opérationnel 000 – Cantiere Operativo 000  
CIG ZFA1F10038**

**Portail Environnemental / Portale Ambientale**

**SPECIFICHE TECNICHE PER L'INSERIMENTO DEI DATI DI MONITORAGGIO  
SUL PORTALE AMBIENTALE – LATO ITALIA**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/01/2020		A. MOCCO	D. GARZENA	M. CUSSINO

0	0	0	X	C	1	7	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	P	R	A	M	0	0	1	0	0
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat					Opera Ouvrage			Tratta Tronçon	Parte Partie	Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Objet	Numero documento Numéro de document	Indice								

Scala / Echelle

A	P
Stato / Statut	
Indirizzo / Adresse GED	

Il progettista / Le designer

L'appaltatore / L'entrepreneur

Il Direttore dei Lavori / Le Maître d'Oeuvre



## SOMMAIRE / INDICE

### *Indice in Italiano:*

1	GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO NEL PORTALE AMBIENTALE .....	3
1.1	Organizzazione dei dati nel Portale Ambientale di TELT .....	3
1.2	Permessi e autorizzazioni.....	3
1.3	Dati da inserire .....	3
1.4	Punti di monitoraggio .....	4
1.5	Codifica dei punti di monitoraggio .....	4
1.6	Campagne di monitoraggio o attività pianificate.....	4
2	SPECIFICHE PER L'INSERIMENTO DEI DATI DI MONITORAGGIO .....	5
2.1	Flusso logico di inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale .....	5
2.2	Modalità previste per l'inserimento dei dati di monitoraggio .....	5
2.3	Inserimento dati di monitoraggio mediante maschere di inserimento guidato .....	6
2.3.1	Inserimento/creazione dell'attività pianificata.....	6
2.3.2	Scelta dell'attività pianificata per il caricamento dei dati di monitoraggio.....	7
2.3.3	Scelta del punto di monitoraggio .....	8
2.3.4	Inserimento dei singoli dati di monitoraggio .....	9
2.4	Inserimento dati di monitoraggio mediante import massivo.....	9
2.4.1	Elaborazione file import massivo .....	12
2.5	Inserimento dei documenti nel portale ambientale .....	12
3	REQUISITI SULLA SICUREZZA E RISERVATEZZA NELLA TRASMISSIONE DATI .....	13
4	REQUISITI SPECIFICI PER I DATI IN FORMATO CARTOGRAFICO .....	13

## 1 GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO NEL PORTALE AMBIENTALE

### 1.1 Organizzazione dei dati nel Portale Ambientale di TELT

TELT dispone di un Portale Ambientale (di seguito PA) per gestire i dati e i documenti del sistema di controllo ambientale integrato di tutti i cantieri della tratta internazionale della Nuova Linea ferroviaria Torino-Lione (NLTL), in modo da garantire la condivisione di informazioni e l'interfaccia tra le varie figure interessate nel controllo ambientale dei cantieri e con gli Enti di controllo (in particolare Arpa Piemonte). Il PA gestisce i dati di monitoraggio acquisiti sia nell'ambito del Piano di Gestione Ambientale, PGA (attività di controllo ambientale effettuate all'interno di ogni singolo cantiere dall'Impresa Appaltatrice), sia nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, PMA (monitoraggio ambientale di tutte le aree esterne ai cantieri della NLTL effettuato dall'Esecutore del PMA).

Il database del PA è costituito quindi da tutti i dati di monitoraggio caricati, dall'Esecutore del PMA e dalle singole Imprese Appaltatrici dei lavori, secondo il cronoprogramma delle campagne di misura preventivamente fornito e le tempistiche di restituzione concordate con TELT, unitamente ai documenti allegati caratterizzanti il singolo dato di monitoraggio (e.g. verbali di campionamento, rapporti di prova, etc.).

Nel database del PA i dati di monitoraggio sono organizzati secondo una struttura gerarchica che segue la seguente logica e terminologia:

- COMPONENTE AMBIENTALE
  - TIPOLOGIA DI INDAGINE
    - PARAMETRO (e Unità di Misura)

Poiché il controllo ambientale integrato dei cantieri TELT prevede un sistema di valutazione dei dati di monitoraggio articolato su soglie di livello crescenti che, qualora superate, determinano una serie di interventi di verifica/tutela della matrice ambientale interessata, ad alcuni dei parametri presenti nel database del PA è associato un sistema di soglie di attivazione sito-specifiche (il valore numerico di ciascuna soglia varia da punto di monitoraggio a punto di monitoraggio).

### 1.2 Permessi e autorizzazioni

Le funzionalità di caricamento dei dati di monitoraggio nel PA descritte nel presente documento sono disponibili solo per utenti autenticati. L'autenticazione dell'utente è nominale. L'accesso al PA avviene solo dopo aver effettuato l'accesso alla rete TELT tramite VPN protetta e dedicata al PA. L'utente, dopo aver attivato la VPN, per accedere al PA deve identificarsi tramite Username e Password (forniti da TELT). Ciascun utente, identificato da Username e Password, è responsabile dei dati inseriti e ciascun dato inserito è accompagnato dall'informazione relativa a quale utente ha effettuato il caricamento e in quale data. L'utente con il proprio username e password ha accesso all'inserimento e alla visualizzazione dei dati solo per il proprio ambito di competenza (e.g. eventualmente singolo Cantiere e singola Componente Ambientale)

### 1.3 Dati da inserire

TELT richiede che siano caricati nel PA i dati di monitoraggio acquisiti sia nell'ambito del PGA dall'Impresa Appaltatrice di ogni singolo cantiere, sia nell'ambito del PMA dall'Esecutore del

PMA in modo che questi siano resi disponibili alle varie figure interessate nel controllo ambientale dei cantieri e agli Enti di controllo.

#### 1.4 Punti di monitoraggio

Nel PA sono presenti tutti i punti di monitoraggio relativi al PGA di ogni singolo cantiere e al PMA, con la relativa anagrafica che racchiude le seguenti informazioni:

- Codice del punto di misura,
- Data della prima misura,
- Tipologia del punto di misura,
- Scheda monografica,
- Eventuali altri allegati relativi al punto di misura (e.g. scheda tecnica, certificati di calibrazione, etc.),
- Coordinate di localizzazione,
- Comune di riferimento,
- Componente ambientale, tipologia di indagine, parametri di monitoraggio acquisiti,
- Cantiere di riferimento.

#### 1.5 Codifica dei punti di monitoraggio

I punti di misura inseriti nel PA sono identificati mediante le loro coordinate geografiche che sono rappresentative della porzione di territorio dove viene effettuata la misura/il campionamento/il prelievo.

La codifica dei punti di misura afferenti sia al PMA, sia ai PGA dei singoli cantieri è costituita da una stringa di caratteri alfanumerici, individuata secondo le specifiche indicazioni fornite da TELT.

#### 1.6 Campagne di monitoraggio o attività pianificate

TELT richiede che nel PA siano inseriti i cronoprogrammi delle campagne di monitoraggio (definite nel PA: attività pianificate), relativi sia al PGA di ciascun cantiere operativo, sia al PMA di tutti i cantieri della NLTL. I cronoprogrammi, dopo l'inserimento, saranno visionati e formalmente approvati da una specifica figura autorizzata da TELT, prima di essere condivisi con le varie figure interessate nel controllo ambientale dei cantieri e con gli Enti di controllo. Le campagne di monitoraggio sono inserite nella sezione del PA denominata "Attività pianificate".

I cronoprogrammi delle attività pianificate devono essere inseriti nel PA in anticipo rispetto alla loro realizzazione, secondo le tempistiche stabilite da TELT.

A ciascuna attività pianificata dovranno essere associate, in fase di inserimento, le seguenti informazioni di dettaglio:

- Componente ambientale di riferimento,
- Tipologie di indagini da svolgere,
- Fase di cantiere,
- Data prevista di inizio/fine della campagna,
- Orario di misura (se pertinente),
- Punti di misura coinvolti.

## 2 SPECIFICHE PER L'INSERIMENTO DEI DATI DI MONITORAGGIO

### 2.1 Flusso logico di inserimento dei dati di monitoraggio sul portale ambientale

Il flusso logico per il caricamento dati sul portale ambientale prevede i seguenti passaggi:

- Scelta del cantiere operativo
- Inserimento/creazione della campagna di monitoraggio nella funzione “Attività pianificate”
- Validazione dell’attività pianificata da parte di una specifica figura autorizzata da TELT
- Scelta dell’attività pianificata della quale caricare i dati (tra quelle precedentemente inserite/create)
- Scelta del punto di monitoraggio
- Inserimento di tutti i dati di monitoraggio acquisiti in base ai parametri ammessi dalla struttura del database
- Validazione dei dati di monitoraggio inseriti
- Caricamento degli eventuali allegati ai dati di monitoraggio
- Corretta associazione degli eventuali allegati a ciascun dato di monitoraggio
- Aggiornamento dello stato dell’attività pianificata come terminata (se sono stati caricati tutti i dati disponibili)

### 2.2 Modalità previste per l’inserimento dei dati di monitoraggio

A seguito dell’esecuzione di ciascuna attività pianificata i relativi dati di monitoraggio dovranno essere inseriti sul PA rispettando le modalità e le tempistiche di restituzione richieste da TELT, che saranno differenti a seconda della componente ambientale e della tipologia di indagine considerata.

Se le tipologie di indagine previste richiedono il coinvolgimento di un laboratorio esterno, il rapporto di prova ufficiale del laboratorio dovrà essere caricato sul PA in contemporanea con l’inserimento dei dati di monitoraggio contenuti nel rapporto stesso.

L’inserimento dei dati di monitoraggio nel PA può avvenire mediante una delle seguenti modalità:

- tramite maschere di inserimento guidato (rif. Paragrafo 2.3);
- tramite caricamento massivo di dati da un file che l’utente carica nel PA in un’area destinata alla sua elaborazione (rif. Paragrafo 2.4);
- TELT valuterà, su richiesta del singolo esecutore dei controlli ambientali, se consentire il caricamento da formati automatici prodotti e trasmessi al PA in modo pianificato secondo procedure esterne (e.g. caricamento da centraline, rif. Paragrafo 2.4).

Le maschere di inserimento guidato consentono all’utente, scelta una singola attività pianificata tra quelle precedentemente inserite/create, di selezionare il singolo punto di misura e di inserire tutti i dati di monitoraggio relativi a parametri afferenti alle specifiche tipologie di indagine previste per la campagna scelta.

L’inserimento dei dati di monitoraggio nel PA può avvenire solo dopo che l’attività pianificata è stata inserita/creata e approvata nella sezione *Attività pianificate*.

La data dei dati di monitoraggio caricati dall'utente deve ricadere nell'arco temporale definito per la campagna di monitoraggio. Ciascun dato di monitoraggio deve essere correlato ad un singolo parametro di monitoraggio presente nel database del PA e deve essere inserito nel rispetto dell'unità di misura indicata nel PA. Pertanto, dati di monitoraggio espressi in unità di misura differente da quella indicata nel PA devono necessariamente essere convertiti prima dell'inserimento nel PA.

Eventuali dati di monitoraggio che diano come risultato osservazioni o attributi che non sono esprimibili in forma numerica vanno inseriti nel campo note messo a disposizione (e.g. valore < 1; valore fuori range, non rilevabile).

Nel caso di caricamento massivo, la trasmissione dei dati dovrà essere eseguita utilizzando un file modello con formato standard fornito da TELT (rif. Paragrafo 2.4) e destinato al caricamento automatico nel PA. Tale modello potrà contenere i dati di più punti di misura ma ciascun file sarà relativo a una sola componente ambientale. Il modello del file di caricamento potrà variare in base alla componente ambientale. Nel Paragrafo 2.4 sono fornite le istruzioni per la compilazione dell'apposito tracciato record del file modello e le istruzioni per il caricamento dello stesso nel PA.

### 2.3 Inserimento dati di monitoraggio mediante maschere di inserimento guidato

L'inserimento dei dati mediante maschere di inserimento guidato avviene tramite apposita interfaccia del PA, previo inserimento dei propri dati personali di accesso.

Una volta eseguito l'accesso, viene mostrata la pagina principale ("*Home portale Italia*") del PA dove, nel caso in cui l'utente disponga il permesso di accedere a più cantieri, è necessario effettuare la scelta del cantiere operativo relativamente al quale si vogliono inserire i dati di monitoraggio. In caso contrario, una volta eseguito l'accesso, viene mostrata direttamente la pagina principale ("*Dashboard cantiere operativo*") del singolo cantiere operativo per cui si hanno le autorizzazioni.



#### 2.3.1 Inserimento/creazione dell'attività pianificata

Per poter procedere alla funzionalità di inserimento dei dati di monitoraggio è necessario che sia già presente l'attività pianificata (o campagna di monitoraggio) di riferimento. In caso contrario è necessario procedere al suo inserimento/creazione, mediante l'opzione "*Gestione > Inserisci attività pianificata*":



Ciascuna campagna di monitoraggio è identificata da un codice univoco che il portale definisce automaticamente una volta inseriti i campi relativi alle seguenti informazioni:

- Cantiere
- Componente ambientale

- Periodo dell'attività

Nome \*

Componente Ambientale

Tipo Indagine 

- Nessuno -
- Particolato PM10
- Metalli su PM10

Cantiere \*

Elementi selezionati

Fase Cantiere

PMA/SGA

Monitoraggio in corso

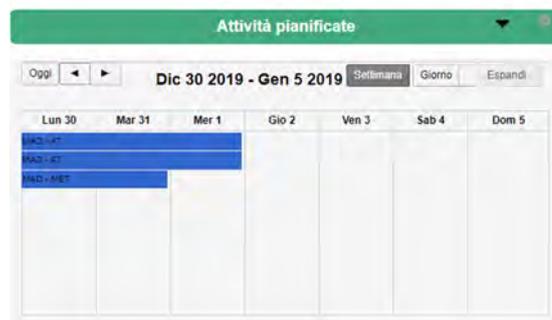
Stazione Misura

Figura 1 – Maschera di inserimento/creazione dell'attività pianificata

### 2.3.2 Scelta dell'attività pianificata per il caricamento dei dati di monitoraggio

Accedendo alla sezione “Attività pianificate” dal box presente nella pagina iniziale del portale, l'utente può selezionare l'attività pianificata per cui deve caricare i dati di monitoraggio, selezionandola o nella vista calendario o nella vista elenco.

Una volta aperta la scheda di dettaglio dell'attività pianificata, l'utente abilitato può accedere alla maschera di caricamento dati mediante il tasto “Modifica misure”.



Attività Pianificate							» Elenco Attività Pianificate				
Codice	Cantiere	Fase	PMA/SGA	Comp. Ambientale	Staz. Misura	Cod MAD	Periodo	In corso	Approvata	Stato	Misure
TEST_CO4C-	CO-4 > CO-4C	Corso Opera	SGA	Amianto	AMIANTO-01		da 28/09/2020 a 30/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4-	CO-4	Corso Opera	PMA	Ambiente Idrico Sotterraneo	AST-RV-CHM-222, AST-RV-CHM-677, AST-RV-CHM-697, AST-CHM-03, AST-GIA-04, AST-GIA-12	Ver	da 23/09/2020 a 24/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4-AMMANTO_PMA	CO-4	Corso Opera	PMA	Amianto	ATC-CHM-01	AS-4-QA	da 22/09/2020 a 24/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4-	CO-4	Corso Opera	PMA	Radiazioni ionizzanti	ATC-CHM-01, ATR-CHM-02, ATR-CHM-03	Ver	da 21/09/2020 a 28/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4-	CO-4	Corso Opera	PMA	Ambiente Idrico Superficiale	FIM-CL-01, FIV-CL-01, FIV-DR-01	Ver	da 14/09/2020 a 15/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_DO10_SAL-	CO-10	Ante Operam	PMA	Atmosfera	ATC-SAL-01, ATR-SAL-02, ATR-SAL-03-SIC	Ver	da 14/09/2020 a 20/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4C-RUMORE_SGA	CO-4 > CO-4C	Corso Opera	SGA	Rumore	RUMORE-1A		da 14/09/2020 a 16/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO4-	CO-4	Corso Opera	PMA	Atmosfera	ATC-CHM-01, ATR-CHM-02, ATR-CHM-03	Ver	da 03/09/2020 a 09/09/2020	No	-	Programmata	
TEST_CO10_SAL-	CO-10	Ante Operam	PMA	Rumore	RUC-SAL-01, RUC-SAL-03	Ver	da 02/09/2020 a 04/09/2020	No	-	Programmata	
PM_AS-4-3B	CO-4 > MAD	Corso Opera		Atmosfera	ATC-CHM-01	AS-4-QA	da 26/12/2019 a 01/01/2020	No	-	Programmata	

Figura 2 Scelta dell'attività pianificata da vista elenco



Figura 3 – Scheda di dettaglio dell'attività pianificata

### 2.3.3 Scelta del punto di monitoraggio

Dalla maschera di inserimento dei dati di monitoraggio, l'utente potrà selezionare, tra i punti associati alla attività pianificata scelta, il punto di monitoraggio per il quale desidera caricare i dati.



Successivamente alla scelta del punto, la maschera di caricamento mostra una serie di schede differenziate per tipologia di indagine e, per ciascuna scheda, una tabella che permette di compilare, su ogni riga, i valori numerici/alfanumerici dei singoli parametri di monitoraggio. L'utente può compilare le righe della tabella con i dati di monitoraggio e indicare la data e l'ora di riferimento con un calendario guidato.

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Rumore di traffico st

Data	Valore	Valore testo
19/06/2019 18:56	30,5	>15

Giugno - 2019

Dom	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	18:56
26	27	28	29	30	31	1	18:57
2	3	4	5	6	7	8	18:58
9	10	11	12	13	14	15	18:59
16	17	18	19	20	21	22	19:00
23	24	25	26	27	28	29	19:01
30	1	2	3	4	5	6	

relative alla tipologia di indagine: Rumore

Non sono ancora presenti misure

Nel caso in cui nel corso della stessa attività pianificata siano state eseguite misure in differenti punti di monitoraggio, l'utente, rimanendo nella stessa maschera di lavoro, potrà selezionare un altro punto e continuare il caricamento dei dati.

### 2.3.4 Inserimento dei singoli dati di monitoraggio

Ritornando più nel dettaglio alle modalità di inserimento dei dati di monitoraggio nel caso di maschere di inserimento guidato, in Figura 4 è riportato un esempio della maschera di caricamento per la componente ambientale: Rumore, punto di monitoraggio: A5.4, tipologia di indagine: Rumore di cantiere (misura settimanale). In questo specifico caso i parametri ammessi sono il Leq(A) Diurno e il Leq(A) Notturmo e i dati di monitoraggio possono essere inseriti compilando i due campi.

Campagna RC\_A6.6\_033 - Componente: Rumore  
Periodo: 04/09/2017 - 05/09/2017

Punto Selezionato: A5.4-Rumore - Punto A5.4-Rumore Componente

Tipologia Indagine ammessa: Rumore di cantiere (misura settimanale) Rumore di cantiere (4h ore) Rumore di traffico stradale (24 ore)

Cerca parametro

Inserisci le misure dei parametri relativi alla tipologia di indagine: Rumore di cantiere (misura settimanale)

Data	Valore	Valore testo	Parametro	[u.m.]	Comandi
			Leq(A) Diurno	dB(A)	
			Leq(A) Notturmo	dB(A)	

Parametri ammessi

Salva misure

Figura 4 - Inserimento dati di monitoraggio mediante maschere di inserimento guidato

## 2.4 Inserimento dati di monitoraggio mediante import massivo

Nel caso di import massivo è richiesto che i dati siano immessi nel PA secondo lo standard definito da TELT, basato sul formato CSV descritto nel presente paragrafo:

1. Costruzione incrementale della serie dei dati di monitoraggio: l'invio dei dati di monitoraggio al PA deve avvenire mediante trasmissione di un file che, ad ogni invio successivo, contenga i soli nuovi dati e non quelli già inviati in precedenza.
2. Nome del file .csv: il nome del file .csv inviato al PA deve contenere, per consentire un ordinamento alfabetico di elaborazione, la data nel formato:

<CANTIERE>-<SIGLA\_COMPONENTE>\_AAAAMMGG\_HHMMSS

Un esempio di nome di file è il seguente: *CO2C-MET\_20200128\_141500.csv*

3. Struttura del file e parametri non acquisiti nel corso della campagna: il file .csv inviato al PA deve avere sempre la stessa struttura, anche in assenza di alcuni dei parametri di monitoraggio previsti.
4. Formato dei dati: il formato numerico dei dati inseriti all'interno del file .csv prevede che il separatore decimale sia il punto mentre le date inserite devono essere espresse nel formato AAAA-MM-GG HH:MM:SS
5. Formato del file .csv: Il formato dei file .csv sarà di tipo testo, organizzato con un dato di monitoraggio per ciascuna riga. Il file può prevedere anche una riga di intestazione. Ciascuna riga deve riportare le seguenti indicazioni separate da “;”:
  - a. Codice attività pianificata: la codifica sarà definita automaticamente dal portale ambientale in fase di inserimento dell'attività pianificata e andrà riportata nel file per l'import massivo;
  - b. Codice del punto di misura: definito secondo tabella di codici ufficiali dei punti fornita/concordata con TELT;
  - c. Data e ora della misura: nel formato AAAA-MM-GG HH:MM:SS;
  - d. Identificativo del parametro di monitoraggio: secondo una tabella di codifica fornita da TELT;
  - e. Valore misurato del parametro di monitoraggio;
  - f. Unità di misura;
  - g. Eventuale valore NON numerico misurato (es. <1; fuori range) o nota;
  - h. Indicazione di valore inferiore al limite di rilevabilità (1 carattere):
    - I = inferiore
    - <vuoto> = non inferiore
  - i. Riferimento ai documenti allegati al singolo dato, con indicazione del nome del documento, ad esempio: verbale di campionamento, Rapporto di prova.

Il PA processerà tutti i dati ricevuti mediante file .csv per il loro caricamento nel database.

E' a carico del soggetto incaricato del monitoraggio produrre un file .csv nel formato richiesto e caricarlo nel PA.

E' possibile specificare che i file .csv potranno essere caricati dall'utente secondo le seguenti modalità:

- Maschera di caricamento del PA, in cui l'utente selezionerà i file .csv da trasmettere al PA e con una procedura di upload provvederà a caricarli nell'area destinata alla loro elaborazione;
- Trasferimento automatico con modalità come SFTP, da concordare con TELT.

Le modalità di dettaglio del trasferimento dei file .csv saranno fornite all'occorrenza da TELT. In ogni caso le modalità di caricamento dei file nell'area di lavoro dovranno rispettare le prescrizioni sulla riservatezza indicate nel Capitolo 3.

Nel caso in cui i dati di monitoraggio prevedano la presenza di allegati, occorrerà caricare anche questi con le stesse modalità previste per i file .csv e indicare la corrispondenza tra il nome dell'allegato e il singolo dato di monitoraggio nel file .csv (si veda il punto "5.i" dell'elenco puntato sopra riportato). La denominazione dei file relativi agli allegati deve prevedere una struttura che renda univoci i nomi dei file, in modo che non vi siano file denominati allo stesso modo in consegne successive/differenti.

A caricamento avvenuto, sarà responsabilità del soggetto incaricato del monitoraggio verificare che tutti i dati di monitoraggio siano stati correttamente elaborati e caricati nel database dal PA e che le corrispondenze con i documenti allegati siano state correttamente stabilite.

Di seguito due esempi del formato utilizzabile per il caricamento massivo: nell'esempio A un caso standard, nell'esempio B invece un dato di monitoraggio con valore numerico inferiore al limite di rilevabilità (n.b. il codice MET-DATA-3 indica la temperatura dell'aria, il codice FI-AM\_ASP-58 le *Fibre di amianto in acque superficiali* secondo una tabella di decodifica che sarà fornita da TELT).

#### **ESEMPIO A:**

Campagna ; Punto ; Data ; Parametro ; Valore ; u.m. ; nota; inf Limite;Rapp Prova;Verbale  
 CO2C-MET\_2020-03;ASP-123;2020-03-07 18:35; MET-DATA-3 ; 7.6 ; °C ; ; ; RappProva-001.pdf ;Verb-009.pdf  
 CO2C-MET\_2020-03;ASP-143;2020-03-07 17:10; MET-DATA-3 ; 8.7 ; °C ; ; ; RappProva-012.pdf ; Verb-010.pdf

#### **ESEMPIO B:**

Campagna ; Punto ; Data ; Parametro ; Valore ; u.m. ; nota; inf Limite;Rapp Prova;Verbale  
 CO2C-AM\_2020-03;ATC-02;2020-03-15 00:00; FI-AM\_ASP-58 ; ; ff/L ; <0.16 ; l ; RappProva-002.pdf ;Verb-019.pdf  
 CO2C-AM\_2020-03;ATC-02;2020-03-15 00:00; FI-AM\_ASP-58 ; 0.2 ; ff/L ; ; ; RappProva-032.pdf ; Verb-020.pdf

Di seguito un esempio della codifica che sarà usata per identificare i singoli parametri di monitoraggio per il caricamento massivo dei dati.

Codifica Import Massivo	Sigla Componente	Componenti ambientali	Sigla Tipologia Indagine	Tipologia Indagine	Camp.	Parametri	Unità di Misura
MET-DATA-1	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Direzione Vento	°N
MET-DATA-2	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Velocità Vento	m/s
MET-DATA-3	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Temperatura	°C
MET-DATA-4	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Umidità Relativa	%
MET-DATA-5	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Precipitazioni	mm
MET-DATA-6	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Radiazione Solare	W/m2
MET-DATA-7	MET	Dati Meteorologici	DATA	Dati Meteorologici		Pressione Atmosferica	hPa
FI-SITU-8	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Potenziale della corrente	mV
FI-SITU-9	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Temperatura dell'acqua	°C
FI-SITU-10	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Temperatura dell'aria	°C
FI-SITU-11	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		pH	-
FI-SITU-12	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Conducibilità elettrolitica	µS/cm
FI-SITU-13	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Potenziale redox	mV
FI-SITU-14	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Ossigeno disciolto	mg/L
FI-SITU-15	FI	Ambiente idrico Superficiale	SITU	Parametri in situ		Ossigeno disciolto (saturazione)	%
FI-AN_CF-16	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Domanda biochimica di ossigeno, BOD5	mg/L
FI-AN_CF-17	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Domanda chimica di ossigeno, COD	mg/L
FI-AN_CF-18	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Alcalinità H	meq/L
FI-AN_CF-19	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Alcalinità P	meq/L
FI-AN_CINM-20	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Fosforo totale	µg/L
FI-AN_CF-21	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Solidi Sospesi Totali	mg/L
FI-AN_CF-21-01	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Solidi Disciolti Totali	mg/L
FI-AN_CF-21-02	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Durezza Totale CaCO3	mg/L
FI-AN_CF-21-03	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Torbidità	NTU
FI-AN_CF-21-04	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Colore	-
FI-AN_CF-21-05	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CF	Analisi chimico-fisiche		Odore	-
FI-AN_CINM-22	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Azoto nitroso	mg/L
FI-AN_CINM-23	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Azoto ammoniacale	mg/L
FI-AN_CINM-24	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Azoto nitrico	mg/L
FI-AN_CINM-25	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Azoto totale	mg/L
FI-AN_CINM-26	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Solfati, SO4	mg/L
FI-AN_CINM-27	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Cloruri	mg/L
FI-AN_CINM-27-01	FI	Ambiente idrico Superficiale	AN_CINM	Analisi costituenti inorganici non metalli		Fosfori, PO4	mg/L

Figura 5 – Esempio della codifica che sarà utilizzata per identificare i singoli parametri di monitoraggio.

### 2.4.1 Elaborazione file import massivo

La procedura di elaborazione dei file .csv per import massivo, fornirà un feedback via email per segnalare se sono stati rilevati errori nel processare i file forniti, dovuti a incongruenze nel formato, dati non validi o altro.

### 2.5 Inserimento dei documenti nel portale ambientale

Si richiede che siano caricati nel PA i documenti progettuali approvati e i documenti operativi di cantiere, tra i quali ad esempio la reportistica periodica prodotta, i verbali di campionamento, la reportistica di campo, i rapporti di prova di laboratorio, etc...

È richiesto che i documenti caricati siano nel formato PDF o sotto forma di cartella ZIP e che ciascun documento caricato sia composto da 1 solo file di dimensione massima di 15 MB.

Nel caso di documenti con dimensioni superiori ai 15MB è possibile concordare con TELT modalità differenti per il caricamento al posto dell'upload del file.

### **3 REQUISITI SULLA SICUREZZA E RISERVATEZZA NELLA TRASMISSIONE DATI**

La modalità di trasmissione dei dati automatici va concordata con TELT per rispettare i requisiti di sicurezza e riservatezza sulla trasmissione delle informazioni di TELT.

### **4 REQUISITI SPECIFICI PER I DATI IN FORMATO CARTOGRAFICO**

Nel caso siano prodotti dei dati di monitoraggio di tipo cartografico è richiesto che i dati siano inseriti/consegnati in formato Shapefile (shp) sia nel sistema di riferimento WGS84 che nel sistema di riferimento LTF2004. I dati di tipo cartografico possono contenere informazioni di tipo puntuale, lineare e poligonale, ciascuna tipologia va distinta in uno shapefile differente.

Si richiede che i dati di tipo cartografico siano completi di:

- un documento descrittivo dei metadati relativi a ciascun file consegnato
- Un file in formato .lyr con lo stile e le classi di visualizzazione previste

Nel caso sia richiesta la consegna di un progetto in formato compatibile con Esri ArcGIS 10.2 che contenga tutti i dati cartografici e la loro rappresentazione e suddivisione in categorie, tale progetto dovrà essere caricato nel PA sotto forma di cartella ZIP.

## Allegato 5 - Istruzioni operative scheda anomalia (TELT)



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE  
CUP C11J05000030001**

**Chantier Opérationnel 000 – Cantiere Operativo 000  
CIG ZFA1F10038**

**Portail Environnemental / Portale Ambientale**

**ISTRUZIONI OPERATIVE SCHEDA ANOMALIA**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	18/12/2019		D. GARZENA	A. MOCCO	M. CUSSINO

0	0	0	C	1	7	1	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0							
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat					Opera Ouvrage				Tratta Tronçon	Parte Partie	0	P	R	A	M	0	0	0	7	0
														Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Objet	Numero documento Numéro de document	Indice					

Scala / Echelle

P	A
Stato / Statut	

Indirizzo / Adresse GED				

Il progettista / Le designer

L'appaltatore / L'entrepreneur

Il Direttore dei Lavori / Le Maître d'Oeuvre



## INDICE

### *Indice in Italiano:*

1	ISTRUZIONI OPERATIVE PER L'APERTURA E LA COMPILAZIONE DI UNA SCHEDA ANOMALIA	3
1.1	Apertura anomalia.....	3
1.2	Integrazione scheda anomalia .....	6
1.3	Chiusura e salvataggio .....	7
1.4	Consultazione Schede Anomalia .....	7

# 1 ISTRUZIONI OPERATIVE PER L'APERTURA E LA COMPILAZIONE DI UNA SCHEDA ANOMALIA

## 1.1 Apertura anomalia

L'apertura di una anomalia al momento è un'operazione che l'utente esegue in modo manuale, a partire dalla maschera di consultazione dei dati di monitoraggio.

E' presente un pulsante nella scheda di dettaglio delle misure che consente, selezionando una misura, di aprire la compilazione di una nuova scheda anomalia collegata alla misura scelta.

The screenshot displays a monitoring data interface. On the left is a table with columns for dates and times, and rows for measurement values. On the right is a sidebar containing details about the measurement and a button to open a new anomaly report.

5-07-14 10:00	2016-07-18 00:00:00	2016-07-19 00:00:00	2016-08-16 00:00:00	2016-08-17 00:00:00	2016-08-24 00:00:00	2016-08-25 00:00:00	2016-09-06 00:00:00	2016-09-07 00:00:00
			44	45.5				
			41.5	38				
			59.5	59.5				
			55	65				
					53			
55.5						52.5		
	47.5	47.5						
	44.5	47						

**Chiudi proprietà**

**Cantiere :** C.O. 04C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)  
**Componente :** Rumore (RU)  
**Tipo indagine :** Rumore Cantiere  
**Parametro :** LAeq,TR Notturmo  
**Codice Punto :** A5.21  
**Data :** 2016-07-04 00:00:00  
**Valore :** 51.5  
**Valore testo :** 51.5  
**Inf. Limite :** False  
**u.m. :** dB(A)  
**Rapp. di Prova :** RP-[RC 5.21\_45].pdf

**Apri nuova anomalia**

Il pulsante "Apri nuova anomalia" apre una scheda anomalia in modalità di compilazione. Il sistema precompila automaticamente i campi principali sulla base degli attributi della misura scelta.

Nella maschera con i dati di sintesi della scheda anomalia aperta, è previsto un campo Destinatario in cui sarà possibile impostare dei destinatari aggiuntivi rispetto a quelli preimpostati automaticamente nel sistema. In questo modo, la email di notifica di apertura dell'anomalia sarà inviata sia alla lista di destinatari "standard" preimpostata nel sistema, sia ai destinatari aggiuntivi.

Destinatario

L'utente può aggiungere nella scheda di "Dettagli" le informazioni estese che descrivano la ragione dell'apertura:

**Crea Scheda Anomalia** Gestione

---

Informazioni Generali

**Dettagli**

Printer, email and PDF versions

Descrizione sintetica dell'anomalia riscontrata ed elaborazioni effettuate

**Descrizione sintetica dell'anomalia riscontrata ed elaborazioni effettuate**

Anomalia Vibrazioni

Cantiere : CO-4 - Tunnel di base Clarea - Maddalena - Nicchie

Componente : Vibrazioni (VIB)

Tipo indagine : Vibrazioni

Parametro : Asse x - Valore massimo del transiente delle vibrazioni (MTVV UNI11048)

Codice Punto : A5.2

Data : 2015-09-21 00:00:00

Valore : 3.25

Valore testo : 3.26

Inf. Limite : False

u.m. : mm/s2

Rapp. di Prova : RP-[VB A5.2\_17].pdf

Figura 1 Scheda anomalia

E allegare eventuali documenti che descrivano l'evento.

**Allegati**

Scegli file Nessun file selezionato

**Carica**

I file devono pesare meno di 50 MB.

Tipi di file permessi: txt doc zip pdf rar xls png xlsx csv

Figura 2 Caricamento allegati

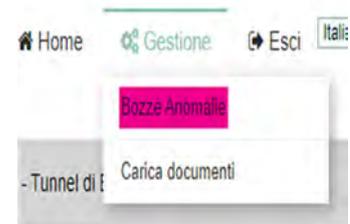
Una volta completata la compilazione sono disponibili le seguenti opzioni:

Salva e Invia    Salva e Modifica    Salva    **Anteprima**

- Scegliendo il pulsante “**Anteprima**” viene mostrato un esempio della scheda che vedrà chi riceve la comunicazione. E' possibile usare la vista di anteprima per stampare la scheda;
- Scegliendo il pulsante “**Salva e Modifica**” l'utente salva il contenuto già compilato e rimane nella pagina dell'anomalia per completare la modifica. La scheda non è trasmessa né resa pubblica e rimane salvata in un archivio di bozze cui ha accesso il solo utente che ha creato la scheda.
- Scegliendo il pulsante “**Salva**” il contenuto già compilato viene salvato e la visualizzazione passa alla modalità di anteprima della scheda compilata. La scheda non è trasmessa né resa pubblica. E' possibile tornare in un secondo momento a riprendere una scheda salvata per completarla successivamente e inviarla.

Le schede solo salvate e non ancora inviate finiscono in un archivio di bozze (e.g. allo stesso modo delle email non ancora inviate) che è possibile richiamare dal menu “Gestione” in alto a destra.

Accedendo a “Bozze anomalie” ogni utente ritrova le schede anomalie che ha compilato e non ancora inviato (v. [Figura 3](#)).



Schede Anomalia - Bozze			
Cantieri » Bozze Anomalia			
Codice Scheda	Data di inserimento	Scheda	Modifica
Anomalia-830962-Atmosfera-MAD - Cunicolo esplorativo Maddalena	30/09/2019 - 12:57	Q	

Figura 3 Elenco bozze anomalie

- Scegliendo il pulsante “Salva e invia” la scheda viene archiviata nel sistema in formato pdf e inviata in allegato alla email di notifica di apertura dell’anomalia, alla lista di destinatari “standard” e ai destinatari aggiuntivi eventualmente indicati dall’utente.

L’email che viene ricevuta dai destinatari presenta il seguente contenuto:

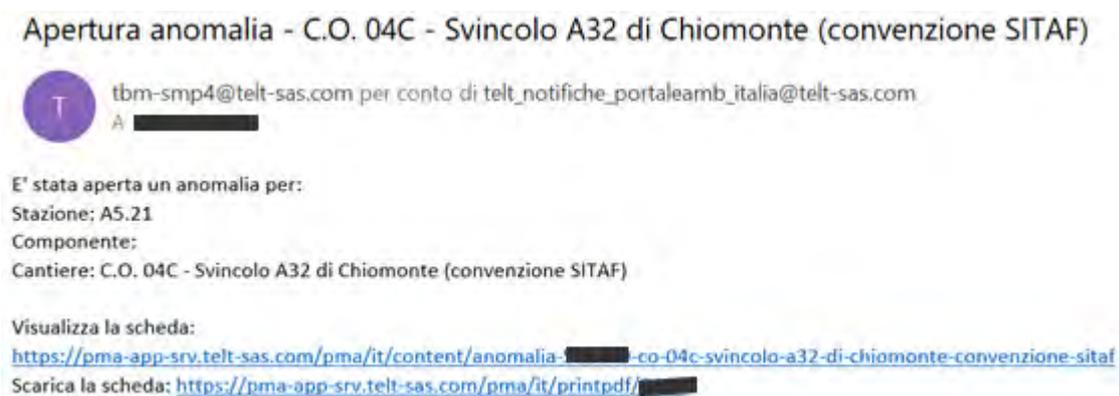


Figura 4 Comunicazione anomalia

Il messaggio contiene

- un collegamento all’apertura diretta della scheda anomalia sul portale;
- un collegamento per lo scaricamento della scheda in PDF per archivio;

L’utilizzo dei collegamenti presenti nell’email, per aprire la scheda e per scaricare la scheda in pdf, richiedono che l’utente sia collegato e autenticato sulla rete TELT tramite VPN. Selezionando un collegamento l’utente dovrà inoltre inserire i dati di accesso al portale ambientale, se non era già collegato al portale prima dell’apertura del messaggio.

L'archiviazione automatica della scheda nel sistema determina che la scheda compare in modo automatico nel riquadro "Ultimi aggiornamenti"

Ultimi aggiornamenti				
Tipo informazione	Nome documento	Cantiere	Data Inserimento	
Scheda Anomalia	Anomalia-565027-Rumo...	MAD	06/12/2019	🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbale sopr...	MAD	04/11/2019	🔍
Emissione	ESEMPIO-Nota tecnica...	MAD	04/11/2019	🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbale Tav...	MAD	04/11/2019	🔍
Emissione	ESEMPIO-Verbale Tav...	MAD	04/11/2019	🔍

Figura 5 Ultimi aggiornamenti

## 1.2 Integrazione scheda anomalia

Selezionando dall'email ricevuta o dal riquadro informazioni una anomalia ancora "Aperta" è possibile accedere alla scheda di dettaglio (che mostra tutte le informazioni dell'anomalia) e, se l'utente possiede un *profilo utente* con privilegi di modifica abilitati dall'amministratore del portale, può:

- integrare, per la sua parte di competenza, le sezioni aggiuntive della scheda:

Cause ipotizzate dell'anomalia

Azioni intraprese - Fase 1

Azioni intraprese - Fase 2

- compilare una sezione testuale con una descrizione delle azioni intraprese, ed eventualmente allegare file alla scheda per documentare l'attività:

Azioni intraprese - Fase 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet, Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat,

Allegati

📎 [Nome file] (1450000000000000000)

📄 [Nome file] (1450000000000000000)

📄 [Nome file] (1450000000000000000)

Figura 6 descrizione azioni intraprese

### 1.3 Chiusura e salvataggio

Un utente con *profilo utente* con privilegi di modifica abilitati dall'amministratore del portale può modificare inoltre lo stato dell'anomalia per indicare che l'anomalia è stata chiusa modificando il campo "Stato" nella scheda di dettaglio dell'anomalia e indicando una data di chiusura:

The screenshot shows a web form for closing an anomaly. At the top, there is a dropdown menu labeled "Stato Scheda Anomalia" with the value "Aperta" selected. Below this is a section titled "Data Chiusura" which contains a text input field for the date. An example date "esempio: 30/09/2019" is provided below the input field.

Figura 7 Chiusura anomalia

A questo punto se l'utente esce cliccando su "Salva e invia", il sistema invia automaticamente un'email di notifica di chiusura dell'anomalia alla lista di destinatari "standard" e ai destinatari aggiuntivi che ha eventualmente indicato.

Da questo momento la scheda anomalia non è più modificabile e rimane accessibile sul portale in sola consultazione.

### 1.4 Consultazione Schede Anomalia

Le schede anomalie notificate nel riquadro "Ultimi aggiornamenti" (e nella sua vista estesa) quando sono state inserite di recente. Per consultare le schede meno recenti è invece necessario utilizzare la funzionalità di consultazione della "Documentazione Operativa", selezionando la linguetta "Schede Anomalia".

La funzionalità di consultazione mostra un elenco delle schede di anomalia salvate sul portale e il loro stato: Aperta/Chiusa.

Selezionando il pulsante  nella colonna "Scheda" si accede al dettaglio della scheda, con tutte le informazioni della scheda selezionata e gli eventuali allegati inseriti.

The screenshot shows a table titled "Schede Anomalie" with the following columns: "Codice Scheda", "Stato", "Data Apertura", "Data Chiusura", "Scheda", and "Revisions Scheda". The table contains several rows of anomaly records, all with a status of "Aperta".

Codice Scheda	Stato	Data Apertura	Data Chiusura	Scheda	Revisions Scheda
Anomalia-538492-Ambiente Idrico Superficiale-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019	11/09/2019	Q	Aperta
Anomalia-565112-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-565906-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-565906-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-565906-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-565906-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-565906-Rumore-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	26/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-561851-Vibrazioni-CO-4 - Tunnel di base Clarea - Maddalena - Nicchie	Aperta	30/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-562088-Vibrazioni-CO-4C - Svincolo A32 di Chiomonte (convenzione SITAF)	Aperta	29/09/2019		Q	Aperta
Anomalia-77267-Dati Meteorologici-CO-4 - Tunnel di base Clarea - Maddalena - Nicchie	Aperta	27/09/2019		Q	Aperta

Figura 8 Elenco schede anomalia

Nella colonna "Revisions scheda" è possibile visualizzare un elenco delle successive modifiche apportate alla scheda, da parte dei vari soggetti che hanno contribuito alla compilazione, prima della chiusura dell'anomalia.

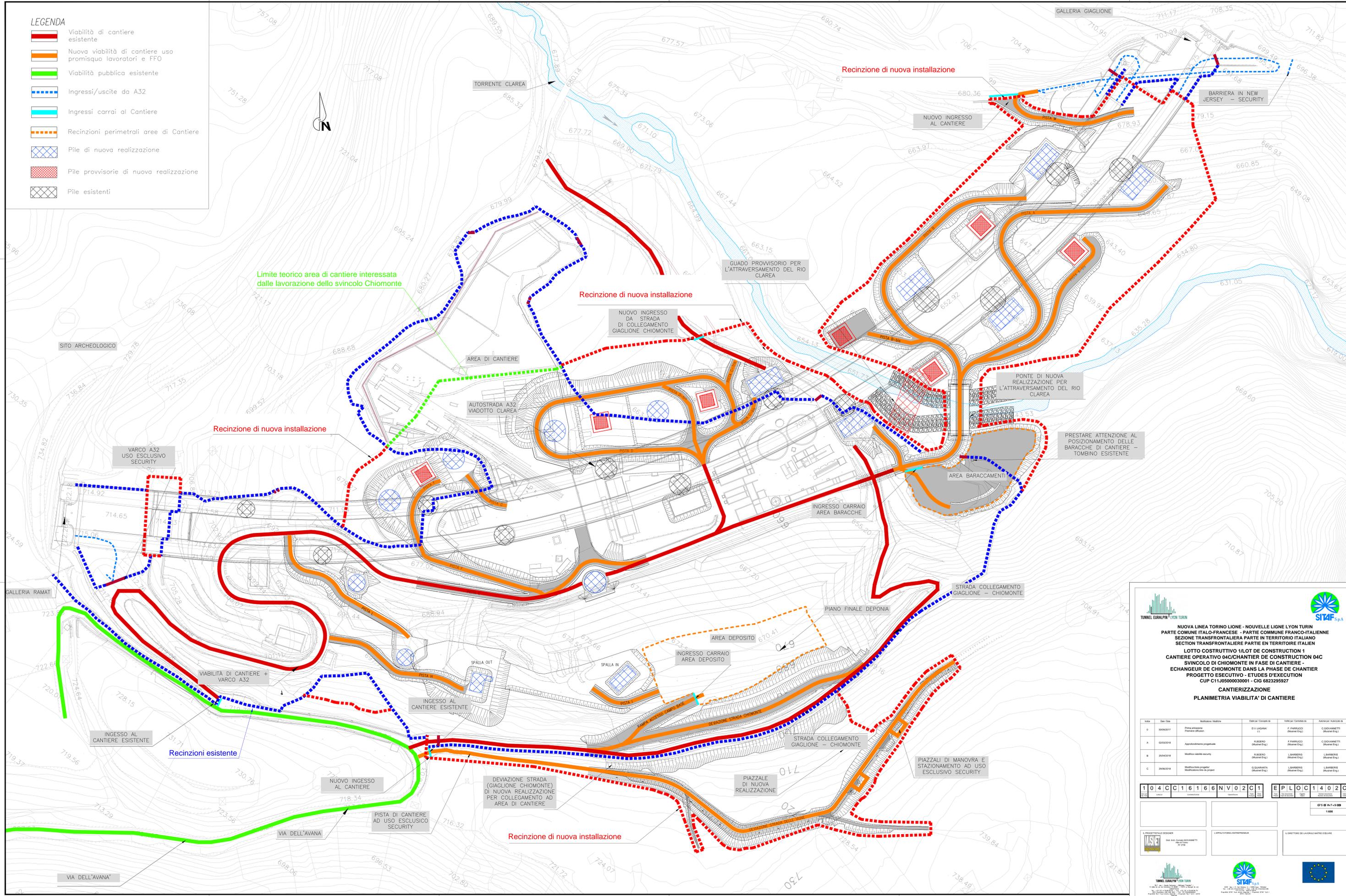
Stato Scheda	Revisione N°	Download
Aperta	0	
Aperta	1	

## **ALLEGATI PLANIMETRICI ALLA RELAZIONE:**

- Progetto esecutivo - Planimetria viabilità di cantiere (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_OC\_1402\_C);
- Progetto esecutivo - PSC – Allegato D – Tavola 03 – Cantierizzazione (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_0\_0\_E\_PU\_GN\_1500\_B);
- Progetto esecutivo - Planimetria idraulica smaltimento acque di piattaforma (elab: 1\_04C\_C16166\_NV02\_C\_1\_E\_PL\_ID\_1433\_C);

**LEGENDA**

-  Viabilità di cantiere esistente
-  Nuova viabilità di cantiere uso promiscuo lavoratori e FFO
-  Viabilità pubblica esistente
-  Ingressi/uscite da A32
-  Ingressi carrai al Cantiere
-  Recinzioni perimetrali aree di Cantiere
-  Pile di nuova realizzazione
-  Pile provvisorie di nuova realizzazione
-  Pile esistenti






**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN**  
**PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE**  
**SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO**  
**SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1/LOT DE CONSTRUCTION 1**  
**CANTIERE OPERATIVO 04C/CANTIER DE CONSTRUCTION 04C**  
**SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE -**  
**ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CANTIER**  
**PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION**  
**CUP C11J05000030001 - CIG 682329927**

**CANTIERIZZAZIONE**  
**PLANIMETRIA VIABILITA' DI CANTIERE**

Indice	Descr. Data	Modificatore	Modificatore	Modificatore	Modificatore
0	00000017	Prova preliminare	Prova preliminare	DIV. LAGANA	F. PARRUCCO
A	00000018	Approfondimento progettuale	Approfondimento progettuale	R. SACCO	F. PARRUCCO
B	20000019	Modifica viabilità security	Modifica viabilità security	R. SACCO	L. BARBERIS
C	20000020	Modifica viabilità promiscua	Modifica viabilità promiscua	G. GUARANTA	L. BARBERIS

1 0 4 C C 1 6 1 6 6 N V 0 2 C 1

E P L O C 1 4 0 2 C

L. PROGETTUALE DESIGNER

L. PROGETTUALE SUPERVISOR

L. DIRETTORE DI LAVORO MATRE D'OPERE





INGRESSO AL CUNICOLO ESPLORATIVO TAV ESISTENTE DA PROTEGGERE DURANTE I VARI DEL NUOVO VIADOTTO

APPRESTAMENTI DI CANTIERE DA SMOBILITARE PRIMA DELL'INIZIO DELLA COSTRUZIONE DEL VIADOTTO

AREA TRATTAMENTO ACQUE DI LAVORAZIONE DA PROTEGGERE DURANTE LE OPERAZIONI DI VARO DEL NUOVO VIADOTTO

**LEGENDA APPRESTAMENTI DI CANTIERE**

1 Uffici di cantiere Bureaux de chantier	10 Magazzino Magasin
2 Guardiana Gardiennage	11 Impianto distribuzione gasolio Station de distribution gasoil
3 Spogliatoio Vestiaires	12 Stazione di betonaggio (con silos verticale) Usine de betonage (avec silos verticaux)
4 Infermeria Infirmierie	13 Silos per malte di iniezione Usine pour mortier d'injection
5 Locale visitatori Local visiteurs	14 Impianto lavaggio mezzi di cantiere Installation pour nettoyage vehicules de chantier
6 Parcheggio autoveicoli (travatori + visitatori) Parking vehicules (main d'oeuvre + visiteurs)	15 Impianto lavaggio ruote Installation pour nettoyages de roues
7 Parcheggio automezzi di cantiere Parking vehicules de chantier	16 Pesa Bascule
8 Officina + depositi olii, grassi, etc. (con bacino di ritenzione) Atelier mecanique + depot (avec bac de retention)	17 Aree coperte per deposito materiali scolti
9 Officina elettrica + deposito cavi Atelier electrique + depot cables	18 Stoccaggio e assemblaggio conci metallici

 Delimitazione Area di Cantiere ed Area Depositi



NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN  
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE

LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1  
CANTIERE OPERATIVO 04C / CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C  
SVINCOLO DE LA MADDALENA - ECHANGEUR DE LA MADDALENA  
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION  
CUP C11J05000030001 - CIG 6823295927

**PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO  
ALLEGATO D - TAVOLA 03  
CANTIERIZZAZIONE**

Indice	Data / Data	Numero / Numero	Stato / Stato	Verificato / Verificato	Autore / Autore
C	0005/2017	Prima emissione Prima emissione	D.V. LAGANA (I)	F. FARRUGIO (Mauri Eng)	C. GIOVANNETTI (Mauri Eng)
A	30/08/2017	Revisione a seguito di commenti TELT Revision suite aux commentaires TELT	D.V. LAGANA (I)	F. FARRUGIO (Mauri Eng)	C. GIOVANNETTI (Mauri Eng)
B	02/03/2018	Revisione a seguito di commenti TELT Revision suite aux commentaires TELT	D.V. LAGANA (I)	F. FARRUGIO (Mauri Eng)	C. GIOVANNETTI (Mauri Eng)

1 0 4 C C 1 6 1 6 6 N V 0 2 0 0 E P U G N 1 5 0 0 B

PROGETTISTE DESIGNERS:  LUSNET S.p.A. - Via San Carlo 10 - 10121 TORINO - Tel. 011/41211111 - Fax 011/41211112

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO SICUREZZA:  LUSNET S.p.A. - Via San Carlo 10 - 10121 TORINO - Tel. 011/41211111 - Fax 011/41211112

IL DIRETTORE DELL'OPERAZIONE:  LUSNET S.p.A. - Via San Carlo 10 - 10121 TORINO - Tel. 011/41211111 - Fax 011/41211112

IL DIRETTORE DEL LABORIO MATRICE DI SVILUPPO:  LUSNET S.p.A. - Via San Carlo 10 - 10121 TORINO - Tel. 011/41211111 - Fax 011/41211112



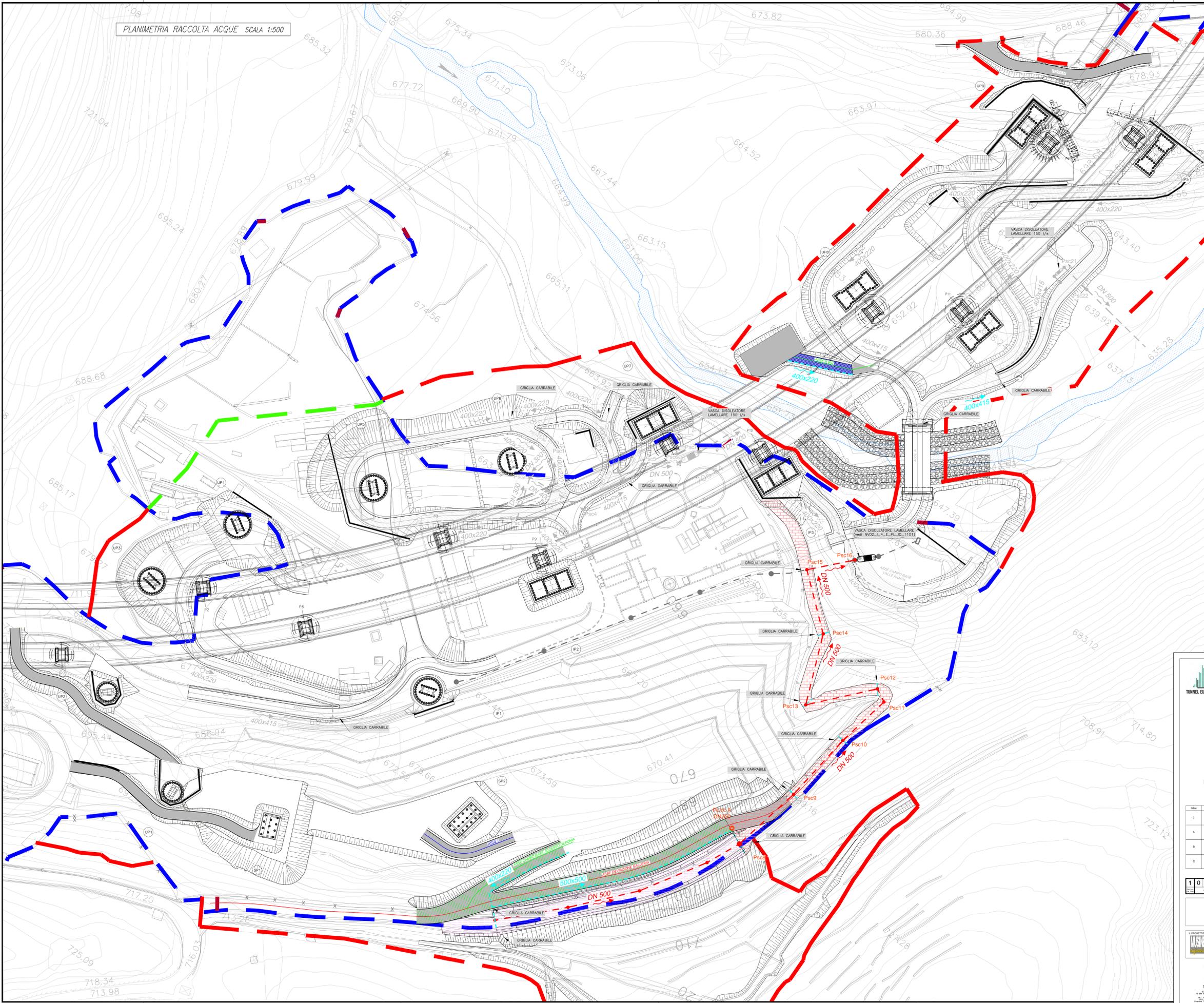
PLANIMETRIA RACCOLTA ACQUE SCALA 1:500

LEGENDA

-  AREA mq 138 circa
  -  AREA mq 376 circa
  -  AREA mq 1355 circa
  -  AREA mq 950 circa
  -  AREA mq 243 circa
  -  AREA mq 137 circa
  -  AREA mq 412 circa
  -  AREA mq 396 circa
  -  AREA mq 694 circa
  -  AREA mq 532 circa
  -  AREA mq 98 circa
  -  AREA mq 1085 circa
  -  AREA mq 1258 circa
  -  AREA mq 1155 circa
-  Psn Piazzetto di salto con fondo in pietra Sp. min. 5cm
  -  Tubazioni interrato - cts
  -  Canalina grigliata carrabile
  -  Vedere tav. 104C\_C16166\_NV02\_L4\_E\_PL\_ID\_1101
  -  Fosso di guardia non rivestito
  -  Riaccordo condotta con griglie trasversali carrabili
  -  Sistema di trattamento ricopriante in Torrence Chiara

NOTE

Smaltimento acque di piattaforma della galleria per Giaglione e della strada vicinale per Giaglione da preservare anche in fase definitiva.



**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN**  
 PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE  
 SEZIONE TRANSFRONTALIERA PARTE IN TERRITORIO ITALIANO  
 SECTION TRANSFRONTALIERE PARTIE EN TERRITOIRE ITALIEN  
**LOTTO COSTRUTTIVO 1/LOT DE CONSTRUCTION 1**  
**CANTIERE OPERATIVO 04C/CHANTIER DE CONSTRUCTION 04C**  
**SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE -**  
**ECHANGEUR DE CHIOMONTE DANS LA PHASE DE CHANTIER**  
 PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION  
 CUP C11J0500030001 - CIG 6823295927

**CANTIERIZZAZIONE**  
**PLANIMETRIA IDRAULICA SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA**

Info	Rev / Data	Modifiche / Note	Disegnato / Composto da	Verificato / Controllato da	Autore / Approvato da
0	30/06/2017	Revisione e sigillo conforme TEL1	C. BELLINZAGHI	L. BARBERIS	F. ZAMBONI
A	02/03/2018	Approfondimento progettuali	G. QUARANTA	L. BARBERIS	C. GIOVANNETTI
B	25/06/2018	Modifica visibilità security	G. QUARANTA	L. BARBERIS	L. BARBERIS
C	29/06/2018	Modifica titolo progetto	R. BOCCHI	L. BARBERIS	L. BARBERIS

104C\_C16166\_NV02\_C1

EPLID1433C

PROGETTO DESIGN: **MASNET**  
 Dat. Arch. Corrado Devesovetti  
 04/07/2018  
 02/17/2018