



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE
CUP C11J05000030001**

**Chantier Opérationnel 004 – Cantiere Operativo
004CIG ZD120E5753**

**CONTRATTO N. C17369
PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**CANTIERI OPERATIVI – LATO ITALIA
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1
SVINCOLO DI CHIOMONTE IN FASE DI CANTIERE E NICCHIE DI INTERSCAMBIO
MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CONTINUITÀ PER LA REALIZZAZIONE DEL CO4
NELL'AREA DE LA MADDALENA**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	22/04/2020	Prima emissione	ROBERTO ANDRIGHETTO	ALFREDO CAPELLINI	ALFREDO CAPELLINI
A	29/4/2020	Documento approvato	ROBERTO ANDRIGHETTO	ALFREDO CAPELLINI	ALFREDO CAPELLINI
B	20/05/2020	Emissione a seguito commenti TELT	ROBERTO ANDRIGHETTO	ALFREDO CAPELLINI	ALFREDO CAPELLINI

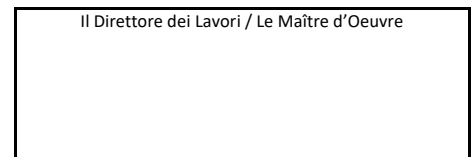
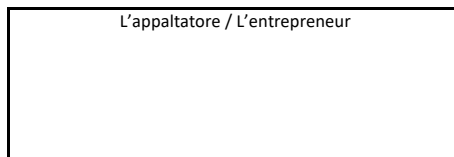
0	0	0	C	1	7	3	6	9	0	M	A	-	-	-	-	E	R	E	A	M	0	0	0	4	B
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel				Contratto Contrat				Opera Ouvrage				Tratta Tronçon		Parte Partie		Fase Phase		Tipo documento Type de document		Oggetto Objet		Numero documento Numéro de document		Indice	



-

Scala / Echelle

A	P
Stato / Statut	
Indirizzo / Adresse GED	



SOMMAIRE / INDICE

Indice in Italiano:

1	INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO	4
1.1	Riferimenti	4
1.2	Acronimi e abbreviazioni	5
2	IL CANTIERE DE LA MADDALENA	6
2.1	La realizzazione del cunicolo e il cantiere d'imbocco de La Maddalena	6
2.1.1	La suddivisione dei lavori del cantiere del cunicolo esplorativo in fasi	7
2.2	L'ampliamento del cantiere de La Maddalena: il Cantiere Operativo 4	8
2.2.1	Prima macrofase del Cantiere Operativo 4: lo svincolo dell'autostrada A32 e le nicchie di interscambio	9
	Nicchie di interscambio e rivestimento cunicolo esplorativo de La Maddalena:	10
	Svincolo di Chiomonte dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia:	10
2.3	Il monitoraggio ambientale nel cantiere nell'area de La Maddalena	10
3	LE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DI ANTE OPERAM (PMA AO)	12
4	LE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DI CORSO D'OPERA (PMA CO).....	15
4.1	Fase 1 e Fase 2 del CO: scavo del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena.....	15
4.2	Fase 3 del CO: smontaggio TBM e attività accessorie post-scavo.....	17
4.3	Fase 4 del CO: manutenzione del cantiere	17
4.4	Prima macrofase del CO del Cantiere Operativo 4: realizzazione delle nicchie di interscambio e dello svincolo dell'autostrada A32	18
5	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	20
5.1	Ante Operam	20
5.2	Corso d'Opera	20

ALLEGATI

- ALLEGATO 1 - CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA – MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM – RAPPORTO FINALE
- ALLEGATO 2 – CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA – MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA FASE REALIZZATIVA - REPORT ANNUALE 2018
- ALLEGATO 3 - CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA – MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA FASE REALIZZATIVA - REPORT ANNUALE 2019
- ALLEGATO 4 - VERIFICA ESITI AMBIENTALI DEL CUNICOLO ESPLORATIVO DE LA MADDALENA
- ALLEGATO 5 – BILANCIO AMBIENTALE DEL CUNICOLO ESPLORATIVO DE LA MADDALENA

RESUME / RIASSUNTO

Le document, conformément aux accords définis avec les Administrations compétentes par note du 28 février 2020 n° prot. 50/TELT_PECO/37/TEC/20, présente une description du chantier de La Maddalena de Chiomonte/Giaglione dans ses différentes configurations, depuis le chantier du tunnel exploratoire, actuellement en activité, jusqu'à la configuration du chantier opérationnel 4 de la Nouvelle ligne ferroviaire Turin-Lyon, qui sera activée à partir de l'été 2020 et prévoit une extension du chantier existant.

Le document résume également les activités de suivi environnemental menées depuis 2012, année où le suivi Ante Operam (AO) a été effectué, jusqu'à présent (phase du Corso d'Opera, CO) et analyse la continuité du suivi du CO entre le site du tunnel exploratoire et le site opérationnel 4.

Il documento, in coerenza con gli accordi definiti con le Amministrazioni competenti con nota del 28 febbraio 2020 n. prot. 50/TELT_PECO/37/TEC/20, presenta un inquadramento del cantiere de La Maddalena di Chiomonte/Giaglione nelle sue diverse configurazioni, a partire da quella del cantiere del cunicolo esplorativo, oggi attiva, sino alla configurazione relativa al cantiere operativo 4 della Nuova Linea ferroviaria Torino-Lione, che sarà attivata a partire dall'estate 2020.

Il documento inoltre sintetizza le attività di monitoraggio ambientale svolte dal 2012, anno in cui è stato svolto il monitoraggio di Ante Operam (AO), ad oggi (fase di Corso d'Opera, CO) e analizza la continuità del monitoraggio di CO tra il cantiere del cunicolo esplorativo e il cantiere operativo 4.

1 INTRODUZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO

In risposta al parere del Ministero dell'Ambiente sul Progetto Esecutivo dello Svincolo di Chiomonte n° 3152 del 18 ottobre 2019 Prescrizione n. 4, il presente documento ha lo scopo di sintetizzare le attività di monitoraggio ambientale svolte presso il cantiere nell'area de La Maddalena per la realizzazione del cunicolo esplorativo de La Maddalena a Chiomonte, a partire dal 2012, anno in cui è stato svolto il monitoraggio di Ante Operam (AO), ad oggi. La fase di Corso d'Opera (CO) del monitoraggio ambientale è iniziata con le attività del cantiere per la realizzazione del cunicolo esplorativo de La Maddalena, ed è tutt'oggi in corso in quanto è attivo il cantiere di manutenzione. Il cantiere opererà, senza soluzione di continuità, per i lavori di realizzazione della tratta internazionale della linea ferroviaria Torino-Lione. L'attuale cantiere verrà infatti adeguato per poter eseguire, a partire dalla stessa area, tutte le opere di scavo delle nicchie di interscambio, di estrazione dello smarino, comprese le opere accessorie, quali lo svincolo dedicato al cantiere, dell'autostrada A32 Torino-Frejus.

Si riporta di seguito uno schema riassuntivo delle fasi di cantiere e delle attività di monitoraggio ambientale svolte nell'area de La Maddalena, descritte nel dettaglio nei paragrafi successivi.

Area Maddalena							
FASE MONITORAGGIO AMBIENTALE	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA					
Cunicolo Esplorativo		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4		
Tratta internazionale: Cantiere Operativo 04						Prima Macrofase C.O. 04	...

1.1 Riferimenti

- Delibera CIPE n. 86/2010: Programma delle infrastrutture strategiche (legge n. 443/2001). Nuovo collegamento internazionale Torino-Lione: cunicolo esplorativo de La Maddalena. Approvazione progetto definitivo e finanziamento (18 novembre 2010)
- Delibera CIPE n. 19/2015: Programma delle infrastrutture strategiche (Legge n. 443/2001). Nuova linea ferroviaria Torino – Lione (NLTL) – Sezione internazionale: Parte comune italo – francese – Sezione transfrontaliera: Parte in territorio italiano. Approvazione progetto definitivo (20 febbraio 2015).
- Delibera CIPE n. 30/2018: Nuova linea ferroviaria Torino – Lione – Sezione internazionale: Parte comune italo – francese – Sezione transfrontaliera: Parte in territorio italiano. Approvazione progetto di variante in ottemperanza alla prescrizione 235 della delibera CIPE 19 del 2015 (21 marzo 2018)
- Delibera CIPE n. 39/2018: Nuova linea ferroviaria Torino – Lione – Sezione internazionale: Parte comune italo – francese – Sezione transfrontaliera: Parte in territorio italiano. Approvazione progetto di variante. Modifiche all'allegato alla delibera n. 30 del 2018 (26 aprile 2018)

1.2 Acronimi e abbreviazioni

Per una migliore comprensione dell'elaborato si riportano di seguito gli acronimi e le abbreviazioni che verranno utilizzate:

- A32 = Autostrada A32 Torino-Bardonecchia
- ARPA = Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
- CIPE = Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
- DL = Direzione Lavori
- ISPRA= Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- LTF = Lyon Turin Ferroviare S.A.S – ex soggetto proponente della NLTL, sostituito da TELT a partire dal 23 febbraio 2015
- NLTL = Nuova Linea Torino Lione
- PGA = Piano di Gestione Ambientale
- Pk = progressiva del tracciato, identificativa del suo sviluppo a partire dal chilometro di inizio 0+000
- PMA = Progetto di Monitoraggio Ambientale
- SGA = Sistema di Gestione Ambientale
- SIA = Studio di Impatto Ambientale
- SIC = Sito di Importanza Comunitaria (aree protette della rete europea Natura 2000)
- SITAF = Società Italiana Traforo Autostradale del Fréjus SpA, concessionaria della A32 e del traforo del Fréjus
- TBM = Tunnel Boring Machine (fresa per lo scavo meccanizzato)
- TdB = Tunnel di Base
- TELT sas = Tunnel Euralpin Lyon Turin, promotore pubblico della Nuova Linea Torino-Lione succeduto a LTF sas e responsabile della realizzazione e della gestione della sezione transfrontaliera della futura linea ferroviaria merci e passeggeri Torino-Lione.
- VIA = Valutazione di Impatto Ambientale

2 IL CANTIERE DE LA MADDALENA

2.1 La realizzazione del cunicolo e il cantiere d'imbocco de La Maddalena

Il cunicolo esplorativo de La Maddalena ha una lunghezza di 7020 m, parte in territorio italiano e parte in territorio francese. L'imbocco del cunicolo e il relativo cantiere si trovano in località "La Maddalena" nel comune di Chiomonte (TO) sotto il viadotto "Clarea" dell'Autostrada A32. La funzione principale del cunicolo è stata quella di raccogliere dati di tipo geologico, idrogeologico, geomeccanico e di risposta allo scavo nell'ammasso roccioso del Complesso d'Ambin ai fini della progettazione di dettaglio del Tunnel di Base sulla tratta internazionale del collegamento ferroviario Torino-Lione. Allo stesso modo, al pari di un'indagine preliminare di tipo "ambientale", le risultanze ambientali del cantiere di realizzazione del cunicolo hanno permesso di verificare e validare i livelli di impatto ambientale stimati per la realizzazione dello scavo della tratta italiana del tunnel di base, previsti in fase di progettazione definitiva dello stesso, e di testare l'efficacia del sistema mitigativo di cantiere e della sua gestione.

Dopo i lavori preliminari e propedeutici iniziati il 16/04/2012, la realizzazione del cunicolo è iniziata il 22/01/2013, eseguendo lo scavo fino a Pk 0+198 con tecniche tradizionali per attraversare i depositi e gli orizzonti più sciolti. Raggiunto il basamento cristallino del Complesso d'Ambin, il 14/11/2013 è iniziato lo scavo con TBM arrivando, il 20/02/2017, alla Pk 7+020 dopo avere attraversato lunghi tratti con coperture di circa 2000 m (copertura massima 2012 m).

L'area del cantiere di imbocco del cunicolo ha una estensione planimetrica di circa 7 ettari. Il cantiere si compone di tre piazzali ubicati a quote diverse: il piazzale più alto a quota 672 m s.l.m. è occupato dagli uffici di cantiere, quello sottostante, a quota 664 m s.l.m. è costituito dall'area di imbocco del cunicolo e dalle vasche di caratterizzazione dello smarino, mentre quello più basso, a quota 660 m s.l.m. è occupato dall'impianto di depurazione delle acque. In stretta contiguità con il cantiere è collocato anche il sito di deposito definitivo delle terre e rocce estratte nel corso della realizzazione del cunicolo, che è stato sottoposto, una volta concluse le operazioni di scavo, agli interventi di ripristino ambientale e risulta attualmente inerbito (rif. Figura 1).

All'interno dell'area sono comprese una zona industriale e una logistica con uffici di cantiere, spogliatoi e servizi igienici per il personale operativo, refettorio, infermeria, l'officina per la riparazione delle attrezzature, aree per lo stoccaggio dei materiali per la caratterizzazione, i magazzini e i depositi per materiali di consumo e d'opera, impianti vari, quali impianti di raccolta e di trattamento acque, impianti di raffreddamento, cabine elettriche, etc..

Inoltre, nell'area di cantiere sono comprese aree e strutture adibite a presidi di pubblica sicurezza. Questi ultimi sono risultati necessari in quanto l'opera è stata ripetutamente al centro di manifestazioni delle organizzazioni contrarie alla realizzazione della linea ferroviaria ad Alta Velocità Torino-Lione che spesso hanno portato a scontri violenti contro le forze dell'ordine che presidiano il cantiere, dichiarato di interesse strategico nazionale all'inizio del 2012. Sono state realizzate recinzioni perimetrali all'area di cantiere aventi lo scopo di impedire le intrusioni nella stessa area.

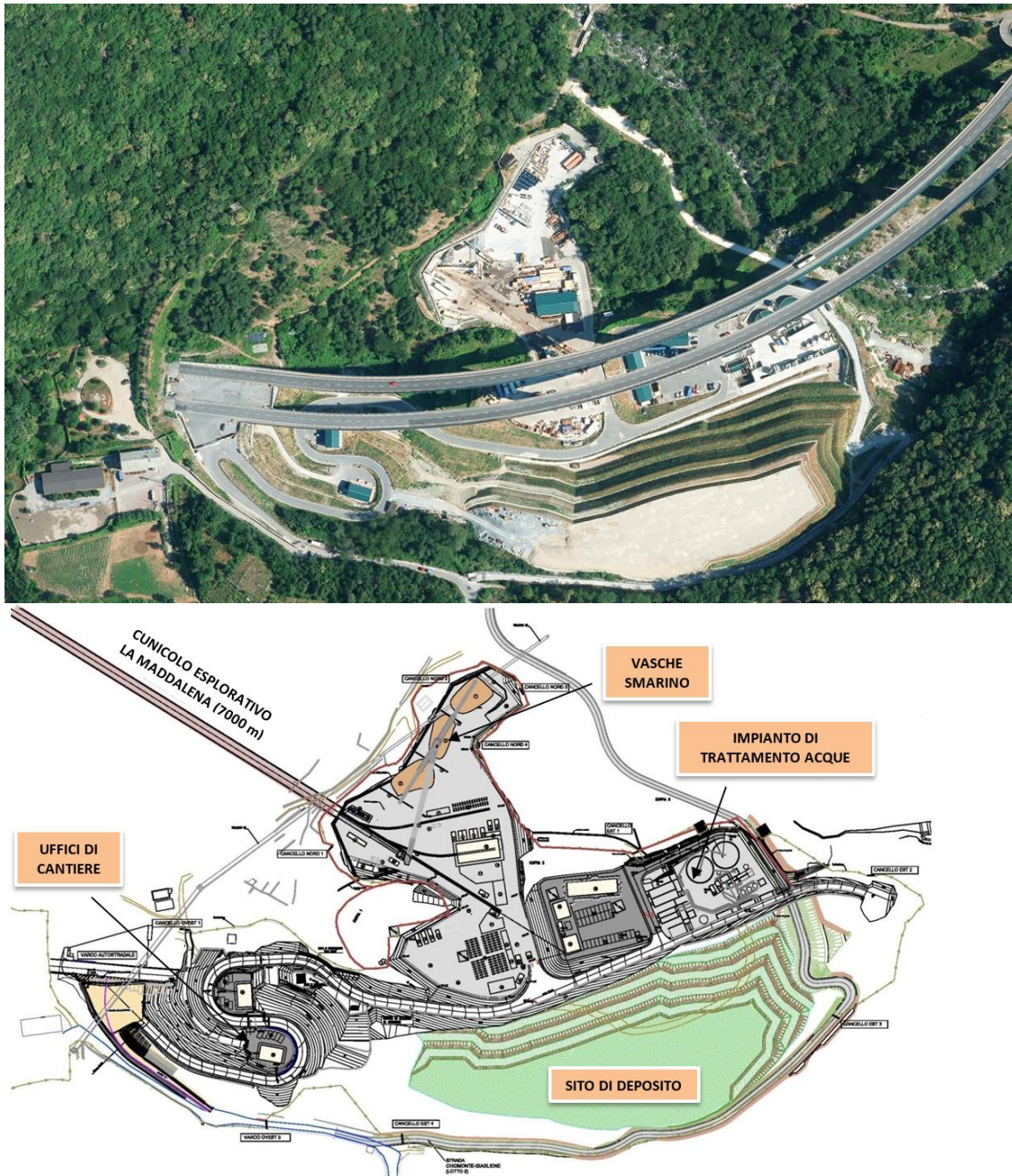


Figura 1. Cantiere del cunicolo esplorativo La Maddalena: ortofoto scattata nel 2017 e stralcio planimetrico.

2.1.1 La suddivisione dei lavori del cantiere del cunicolo esplorativo in fasi

Le attività cantieristiche relative allo scavo del cunicolo esplorativo e alle fasi successive di smontaggio delle attrezzature e di manutenzione ordinaria del cantiere sono state definite complessivamente come Fasi 1, 2, 3 e 4.

Le attività di cantiere svolte nel corso dello scavo del cunicolo sono state suddivise in una **Fase 1**, per l'arco di tempo nel quale si è proceduto con tecniche di tipo tradizionale (gennaio 2013 – novembre 2013), e una **Fase 2**, per l'arco di tempo nel quale si è proceduto con la TBM (novembre 2013 - febbraio 2017).

Le attività di cantiere svolte dopo il termine dello scavo del cunicolo, avviate da marzo 2017, hanno previsto una prima fase, denominata **Fase 3**, nel corso della quale è avvenuto lo smontaggio della TBM, la realizzazione della vasca di accumulo delle acque in galleria a pk

4+130 (e il trasporto del relativo materiale estratto), lo smontaggio della rotaia e di parte degli impianti del cunicolo e il completamento della sistemazione finale del deposito di stoccaggio (marzo 2017 – maggio 2018), e una successiva **Fase 4**, nel corso della quale è avvenuto lo smontaggio e lo smobilizzo delle ultime installazioni di cantiere e, successivamente si sono susseguite le sole attività di manutenzione ordinaria degli impianti di galleria e dell'impianto di depurazione delle acque (maggio 2018 – avvio delle attività del Cantiere Operativo 4).

2.2 L'ampliamento del cantiere de La Maddalena: il Cantiere Operativo 4

L'attuale cantiere de La Maddalena verrà ampliato ed integrato per poter realizzare, a partire dalla stessa area, le attività afferenti al Cantiere Operativo 4 della NLTL, comprendenti tutte le opere di scavo, di estrazione dello smarino e di realizzazione del rivestimento sia dell'area di sicurezza in sotterraneo "Clarea", sia della tratta italiana del tunnel di base del Moncenisio, compresa tra l'area di sicurezza e l'imbocco Est di Susa. L'ampliamento dell'area di cantiere assumerà un'estensione complessiva di circa 12 ettari (rif. Fig. 2).

L'adeguamento dell'attuale cantiere prevede inoltre due opere anticipatorie, che saranno realizzate a partire dall'estate 2020, ovvero la realizzazione delle nicchie di interscambio all'interno del cunicolo esplorativo de La Maddalena e la realizzazione dello svincolo dedicato dell'autostrada A32. La realizzazione di queste ultime due opere anticipatorie costituisce di fatto la **prima macrofase** di attivazione del cantiere operativo 4 della NLTL.

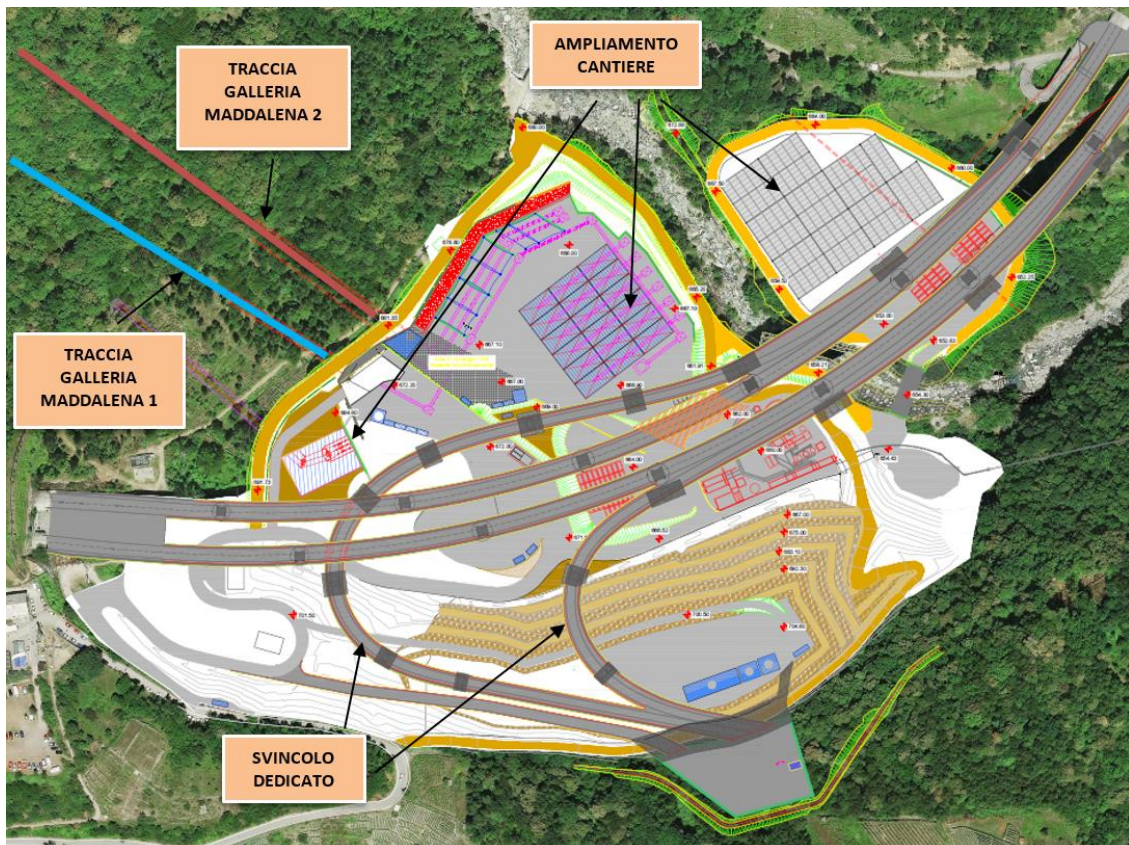


Fig. 2. Planimetria della configurazione di progetto dell'ampliamento del cantiere de La Maddalena per la realizzazione del cantiere operativo 4, nella sua massima estensione.

2.2.1 Prima macrofase del Cantiere Operativo 4: lo svincolo dell'autostrada A32 e le nicchie di interscambio

La **prima macrofase** di CO del CO04 comprende la realizzazione, a partire dall'estate 2020 e pressoché in contemporanea, di due opere anticipatorie dei lavori del Tunnel di Base:

- le nicchie di interscambio e il completamento del rivestimento di prima fase all'interno del cunicolo esplorativo de La Maddalena. I lavori sono in questo caso direttamente appaltati da Telt;
- lo svincolo di Chiomonte, dedicato al cantiere, realizzato a partire dal viadotto Clarea dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia, il cui appalto è a cura di SITAF.

L'ampliamento del cantiere descritto in Fig. 2 sarà progressivo; nel corso della prima macrofase di CO del CO04 sarà necessario l'ampliamento dell'impronta dell'attuale cantiere de La Maddalena per la realizzazione delle lavorazioni relative allo svincolo dell'A32. In Fig. 3 si riporta una planimetria che identifica il perimetro dell'attuale cantiere (in blu), il perimetro del futuro cantiere della prima macrofase di CO del CO04 (in rosso), le aree di ampliamento (con freccia gialla) e il confine (in verde) tra la porzione di cantiere occupata dall'impresa appaltante i lavori per la realizzazione delle nicchie di interscambio (la piccola superficie a nord, all'imbocco del cunicolo esplorativo) e la porzione occupata dall'impresa appaltante i lavori per la realizzazione dello svincolo (la maggior parte della superficie del cantiere).

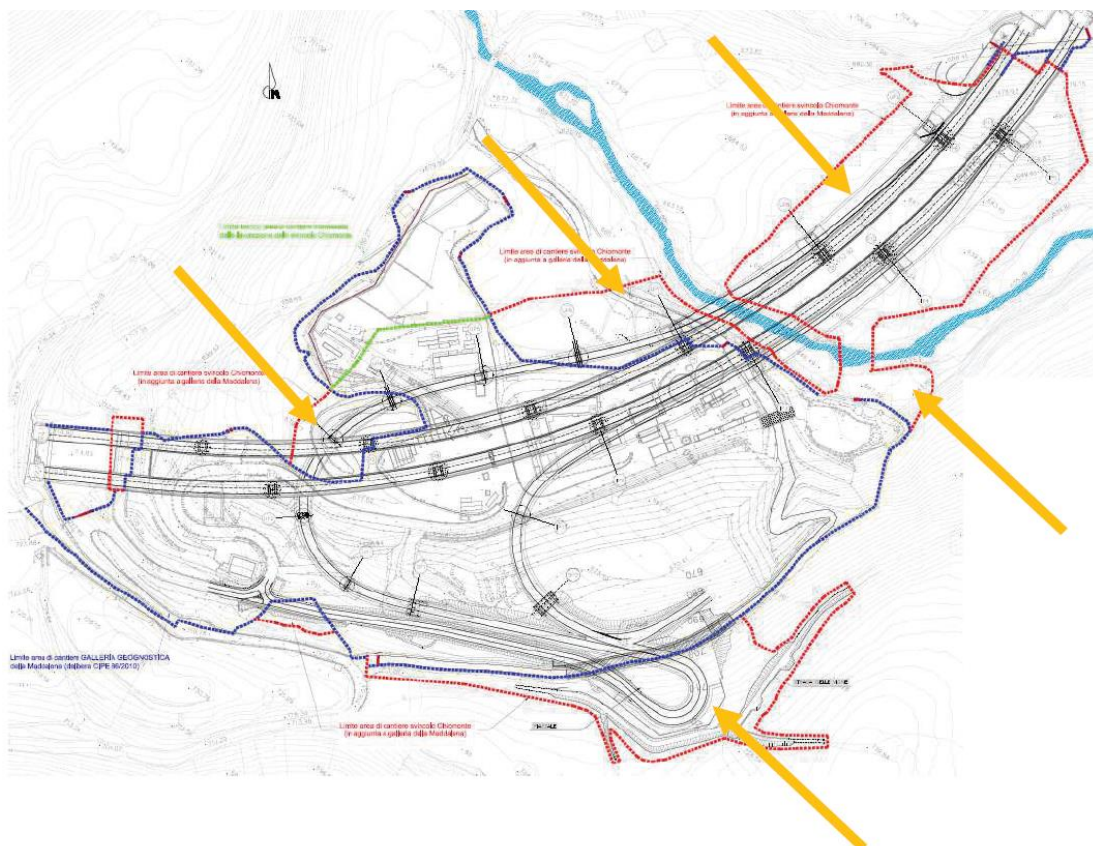


Fig. 3. Planimetria dell'ampliamento del cantiere de La Maddalena relativo alla prima macrofase di CO del CO04 (in blu: perimetro del cantiere del cunicolo esplorativo; in rosso: perimetro del cantiere della prima macrofase di CO del CO04; in verde: il confine tra i cantieri di svincolo e nicchie di interscambio; con frecce gialle: le aree di ampliamento).

Nicchie di interscambio e rivestimento cunicolo esplorativo de La Maddalena:

I lavori oggetto del cantiere Telt verranno realizzati all'interno del cunicolo esplorativo La Maddalena e hanno come scopo la realizzazione di n.22 nicchie di interscambio all'interno del predetto cunicolo, oltre ad un rivestimento provvisorio di messa in sicurezza.

I lavori prevedono una sequenza di lavorazioni che progrediscono a partire dall'imbocco del cunicolo in 5 fasi successive ciascuna corrispondente a circa 1500 m di sviluppo del cunicolo, prevedendo, per ciascuna fase:

- la realizzazione dell'arco rovescio, che conterrà le tubazioni esistenti e i tubi di drenaggio e sarà finito con una soletta in calcestruzzo;
- lo scavo delle nicchie ricomprese nel tratto da 1500 m mediante esplosivo,
- la gestione e il trasporto verso l'esterno dello smarino prodotto;
- l'esecuzione di un rivestimento di 15 cm di spritz beton fibrorinforzato o armato sul tratto di 1500 m immediatamente precedente.

Contestualmente, all'esterno del cunicolo esplorativo saranno svolte tutte le attività legate all'approvvigionamento dei materiali da costruzione e allo smaltimento dello smarino.

Svincolo di Chiomonte dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia:

I lavori oggetto del cantiere SITAF prevedono la realizzazione di uno svincolo dedicato ai lavori per la costruzione della NLTL realizzato a partire dal viadotto Clarea dell'autostrada A32 Torino Bardonecchia. Lo svincolo consta di due rampe, in uscita alla carreggiata nord della A32 ed in ingresso alla carreggiata sud, che raggiungono la sommità del cumulo di deposito permanente dei materiali di smarino derivanti dal cunicolo esplorativo, realizzato a Sud del viadotto esistente, dove le rampe si raccordano alla viabilità di collegamento al cantiere ed ai centri abitati.

I lavori oggetto del cantiere dello svincolo prevedono una serie di opere d'arte che comprendono, oltre ai nuovi viadotti necessari per la realizzazione delle due rampe, una galleria artificiale per il sovrappasso della strada vicinale, una serie di opere di sostegno per la viabilità di collegamento al cantiere, nonché le opere accessorie per la raccolta delle acque e l'impianto di illuminazione.

2.3 Il monitoraggio ambientale nel cantiere nell'area de La Maddalena

Il cantiere de La Maddalena è stato dotato fin dall'inizio di un sistema integrato di presidio ambientale costituito da:

- **il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)**, finalizzato ad analizzare gli effetti delle attività di cantiere sull'ambiente esterno, che ha permesso di accertare lo stato ambientale delle aree interessate prima dell'avvio delle attività (rif. AO del 2012) e di monitorarne l'evoluzione in fase realizzativa (rif. CO a partire dal 2013 e tutt'ora in corso).

Il PMA è unitario e costituito da una unica rete di monitoraggio che presidia tutta l'area de La Maddalena, a prescindere che nell'area di cantiere, nelle singole fasi di CO, abbiano operato o operino una o più imprese appaltanti in contemporanea;

- **il Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** e, in particolare, **il Piano di Gestione Ambientale (PGA)** del cantiere, o i PGA dei cantieri che, in contemporanea, operano nell'area de La Maddalena.

Il PGA è quindi redatto da ciascuna impresa appaltante e comprende tutti i controlli ambientali effettuati all'interno delle aree di cantiere ed è finalizzato a monitorare le componenti ambientali a salvaguardia della salute dei lavoratori e ad individuare

l'origine, contenere e mitigare eventuali criticità ambientali generate dalle attività di cantiere.

Ne consegue che, in caso di contemporaneità dei cantieri (come già avvenuto per i cantieri del cunicolo esplorativo e del deposito dello smarino e come previsto per i cantieri delle nicchie di interscambio e dello svincolo autostradale) saranno vigenti più PGA contemporaneamente, ciascuno relativo alle lavorazioni eseguite dalla singola impresa appaltante.

Nei successivi Capitoli 3 e 4 saranno descritte le principali caratteristiche e risultanze del Piano di Monitoraggio Ambientale applicato al cantiere de La Maddalena nelle fasi di AO e CO e sarà analizzata la continuità del monitoraggio di CO tra il cantiere del cunicolo esplorativo e il cantiere operativo 4 della NLTL.

Il sistema integrato di presidio ambientale de La Maddalena ha garantito e garantisce tutt'ora il monitoraggio delle componenti ambientali: acque superficiali, acque sotterranee, atmosfera, amianto, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti, suolo, vegetazione e fauna.

Relativamente alla fase di CO del cantiere, iniziata con i lavori di realizzazione del cunicolo esplorativo e che comprenderà, senza soluzione di continuità, i lavori del CO04, il funzionamento dei due apparati di presidio ambientale (PMA e SGA) è sinergico e prevede l'utilizzo di un articolato sistema di soglie di attivazione, progettato sulla base di tre differenti assetti operativi: sorveglianza, attenzione e intervento.

L'assetto operativo di sorveglianza garantisce la condizione standard di monitoraggio ambientale del cantiere, operando in un ambiente esterno sostanzialmente indisturbato o in presenza di pressioni ambientali trascurabili.

Al superamento della soglia di attenzione per una determinata componente ambientale (e.g. superamento di un determinato valore di un parametro nei punti di monitoraggio in corrispondenza del perimetro di cantiere), l'assetto operativo del monitoraggio sale al livello di attenzione, con conseguente incremento delle frequenze di monitoraggio e conseguente apertura di una condizione di anomalia ed innesco di una catena decisionale/documentale finalizzata alla repentina applicazione di azioni correttive atte a far rientrare i parametri nei valori di sorveglianza.

Un analogo processo avviene nel caso di superamento della soglia di intervento e di conseguente innalzamento dell'assetto operativo del monitoraggio al livello di intervento. In aggiunta però, quest'ultimo assetto prevede l'attivazione di immediati interventi mitigativi all'interno del cantiere, in corrispondenza della sorgente/causa della pressione ambientale, finalizzati all'immediato rientro dei parametri nei valori target definiti.

I valori delle soglie sono stati individuati, per le varie componenti ambientali e in modo sito-specifico per ciascun parametro del PMA, sulla base delle risultanze del monitoraggio AO e delle modalità di gestione dei lavori in cantiere. Le soglie sono state opportunamente proporzionate rispetto ai limiti imposti dalla normativa, in modo tale che il sistema di presidio ambientale garantisca in ogni momento, e con opportuni margini di sicurezza, l'assoluta prevenzione del superamento dei limiti normativi, anche in relazione ai valori sito-specifici definiti.

3 LE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DI ANTE OPERAM (PMA AO)

Le attività di monitoraggio relative al Piano di Monitoraggio Ambientale svolte in fase di Ante Operam nell'arco dell'anno 2012 nel cantiere de La Maddalena sono state individuate nel progetto esecutivo del Piano di Monitoraggio Ambientale "PP2_MA3_FEN_0101_Piano di Monitoraggio Ambientale" (rif. Par. 5.1). Al termine dell'annualità di monitoraggio PMA AO è stato redatto, dal soggetto appaltatore dell'attività, un report "MAD_MA3_FEN_0202_RAPPORTO FINALE ANTE-OPERAM" (rif. Par. 5.1) che descrive specificatamente tutte le attività svolte e contiene un'analisi tecnica delle risultanze ottenute. Quest'ultimo documento e le relazioni specialistiche ad esso allegate, relative alle componenti suolo, fauna e vegetazione (rif. Par. 5.1), sono integralmente allegati alla presente relazione e a loro si rimanda per una descrizione più dettagliata dei contenuti che sono sintetizzati nel presente capitolo.

Le attività di monitoraggio ambientale svolte in fase AO nel corso dell'annualità 2012 hanno riguardato le componenti ambientali atmosfera, rumore, vibrazioni, amianto, radiazioni ionizzanti, suolo e sottosuolo, risorse idriche, componenti biotiche (vegetazione, fauna ed ecosistemi).

La finalità del monitoraggio ambientale svolto in fase AO è quella di accertare lo stato di fatto ambientale prima dell'avvio delle attività di cantiere nelle aree territoriali di potenziale impatto del cantiere stesso. Ne consegue che l'estensione areale della rete di monitoraggio ambientale monitorata in fase AO (che ha interessato i comuni di Susa, Chiomonte, Giaglione ed Exilles) è stata la medesima utilizzata per le successive fasi di CO, sia per quanto concerne il cantiere del cunicolo esplorativo, sia per quanto concerne il cantiere operativo CO04 della NLTL (di cui lo Svincolo A32 di Chiomonte fa parte), per controllare gli effetti ambientali delle attività di cantiere e che le stazioni ed i punti di monitoraggio sono gli stessi che sono stati successivamente monitorati nel corso d'opera.

Per ciascuna componente ambientale sono stati individuati una serie di indicatori di qualità (o parametri di monitoraggio) che sono stati oggetto delle attività di rilevamento in campo, raccolta campioni, analisi chimico-fisiche e di elaborazione dei dati rilevati.

Si riportano nel seguente elenco le principali caratteristiche delle attività di monitoraggio svolte in fase di AO. Per una trattazione di dettaglio si rimanda ai report allegati (rif. Par. 5.1).

1. **Atmosfera:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Atmosfera sono consistite nel monitoraggio di una serie di indicatori della qualità dell'aria (i.e. ossidi di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, ozono, polveri aerodisperse, benzene) in 5 distinti punti di monitoraggio ubicati nelle aree territoriali di potenziale impatto del futuro cantiere. Contestualmente al monitoraggio degli indicatori citati, l'attività relativa alla componente Atmosfera ha necessitato l'acquisizione di dati meteorologici quali temperatura dell'aria, umidità, pressione, radiazione, velocità del vento e precipitazioni cumulate.
2. **Amianto:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Amianto sono consistite nel monitoraggio degli indicatori fibre di amianto aereodisperse (e relativa identificazione) e fibre totali (e relativa identificazione) in 5 distinti punti di monitoraggio ubicati nelle aree territoriali di potenziale impatto del futuro cantiere. In parallelo alle misure di Amianto sono stati condotti campionamenti del parametro particolato totale aerodisperso (PTS) al fine di

acquisire ulteriori elementi per la valutazione della qualità delle misure e per l'analisi dei risultati.

3. **Rumore:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Rumore sono consistite nell'esecuzione di rilievi dei livelli sonori finalizzati alla caratterizzazione dei parametri acustici in 6 distinti punti di monitoraggio ubicati nelle aree territoriali di potenziale impatto del futuro cantiere. In particolare i valori LAeq, TR diurno e notturno sono stati confrontati con i valori limite di zona D.P.C.M. 14/11/97, evidenziando diffusi superamenti connessi a cause naturali (i.e. presenza di corsi d'acqua), ad attività antropiche dei residenti limitrofi, ad attività antropiche/ zootecniche delle aziende agricole limitrofe.
4. **Vibrazioni:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Vibrazioni sono consistite nell'esecuzione di rilievi accelerometrici diurni e notturni sui 3 assi (longitudinale, trasversale e verticale) in 4 stazioni di monitoraggio, di cui 2 interne al perimetro del cantiere e 2 esterne, poste in corrispondenza di manufatti e infrastrutture rilevanti ai fini della verifica delle vibrazioni indotte dalle future lavorazioni di cantiere.
5. **Ambiente idrico superficiale:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Ambiente idrico superficiale sono consistite nell'esecuzione di misure in situ (i.e. portata, ossigeno disciolto, temperatura dell'acqua, temperatura dell'aria, conducibilità elettrica, pH), campionamenti ed analisi di laboratorio (i.e. parametri di base, tensioattivi, solventi, metalli, idrocarburi, parametri biologici, parametri tossicologici) su 4 distinti punti d'acqua, di cui 2 sul torrente Clarea (a monte e a valle del cantiere) e 2 sul fiume Dora Riparia (a monte e a valle della confluenza del torrente Clarea).
6. **Ambiente idrico sotterraneo:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Ambiente idrico sotterraneo hanno riguardato gli aspetti qualitativi e quantitativi del sistema sorgentizio posto nelle aree territoriali di potenziale impatto del futuro cantiere. Sono stati monitorati in tutto 19 punti di monitoraggio (9 sorgenti idropotabili captate per uso acquedottistico, 1 piezometro e 9 sorgenti in parte captate per uso privato) mediante misure in situ (i.e. portata/soggiacenza, temperatura dell'acqua, temperatura dell'aria, conducibilità elettrica, pH, potenziale Redox, ossigeno disciolto), campionamenti ed analisi di laboratorio (i.e. parametri isotopici, parametri fisico-chimici da riferirsi agli aspetti quantitativi del complesso idrogeologico, parametri chimici per la caratterizzazione qualitativa del complesso idrogeologico).
7. **Radiazioni ionizzanti:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Radiazioni ionizzanti hanno riguardato la radioattività di fondo delle particelle aerodisperse (i.e. attività totale da alfa e beta emettitori e concentrazione di radionuclidi gamma emittenti) in 4 punti di monitoraggio, la determinazione strumentale in continuo del Radon in 2 punti di monitoraggio, la determinazione nelle acque della concentrazione di alfa e beta emettitori e della presenza di trizio nei 4 punti di monitoraggio delle acque superficiali e in 17 dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee. Tutte le stazioni di monitoraggio sono state poste nelle aree territoriali di potenziale impatto del futuro cantiere. La situazione radiologica riscontrata in AO ha evidenziato esclusivamente valori corrispondenti al fondo naturale ovvero, ove applicabili, largamente inferiori ai limiti stabiliti da norme, regolamenti e raccomandazioni internazionali.

8. **Suolo e sottosuolo:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Suolo hanno riguardato in primo luogo l'esecuzione di un rilevamento pedologico che ha previsto osservazioni sia nell'area occupata dal cantiere, sia nelle aree limitrofe per un'estensione complessiva di 50-60 ha. Come ulteriore risultato, a supporto dell'attività di monitoraggio pedologica, è stata elaborata una cartografia pedologica in scala 1:10.000.
- In secondo luogo le attività di monitoraggio AO hanno previsto l'accertamento della qualità del suolo e del sottosuolo dal punto di vista della potenziale contaminazione, realizzato attraverso la raccolta di campioni di terreno in corrispondenza di una rete di monitoraggio a griglia 30 m x 30 m (ove possibili) eseguita all'interno del perimetro del cantiere e la successiva analisi di laboratorio per l'individuazione della presenza di eventuali contaminanti (metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici). Le risultanze di quest'ultimo monitoraggio hanno evidenziato parametri al di sotto dei limiti prescritti dalla normativa vigente.
9. **Vegetazione:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Vegetazione sono avvenute in due aree: un'area "di dettaglio", che comprende le aree di cantiere e le aree limitrofe, e un'area più vasta ricompresa in una fascia di non meno di 300 m attorno all'area di dettaglio. Le attività di monitoraggio AO svolte nell'area di dettaglio hanno riguardato l'esecuzione di rilievi vegetazionali, transetti floristico-vegetazionali, rilievi floristici e la predisposizione della cartografia vegetazionale. Le attività di monitoraggio svolte nell'area vasta hanno previsto l'esecuzione di rilievi vegetazionali entro il SIC IT1110027 - Boscaglie del Tasso di Giaglione (Val Clarea), la caratterizzazione della biodiversità del SIC e la predisposizione della cartografia di caratterizzazione della vegetazione.
10. **Fauna:** le attività di monitoraggio svolte in AO relativamente alla componente Fauna hanno riguardato sia la fauna acquatica, sia la fauna terrestre.
- Per quanto riguarda la fauna acquatica (fauna macrobentonica e ittica, gambero di fiume e fauna anfibia) sono stati eseguiti monitoraggi e campionamenti in più punti posti lungo il fiume Dora Riparia, il torrente Clarea, in corrispondenza dei microhabitat umidi presenti nei pressi dell'area di cantiere (rif. anfibi) e in corrispondenza delle sorgenti ubicate nel SIC IT1110027 - Boscaglie del Tasso di Giaglione (rif. anfibi e macroinvertebrati).

Per quanto riguarda la fauna terrestre il monitoraggio è stato suddiviso, in ragione dei diversi ambiti, come segue:

- realizzazione di carte di potenzialità faunistica;
- monitoraggio delle biodiversità del SIC 1110027 - Boscaglie di tasso di Giaglione, per le componenti avifauna, rettili e lepidotteri;
- monitoraggio dei trend evolutivi su area vasta di monitoraggio sui gruppi target, passeriformi, rapaci diurni, rapaci notturni, chiroteri;
- monitoraggio scoiattolo rosso e gliridi censibili con il metodo degli hairtubes;
- valutazione della frequentazione del cervo nell'area di cantiere e zone limitrofe;
- monitoraggio dei movimenti di cervo, lupo, altri carnivori.

4 LE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DI CORSO D'OPERA (PMA CO)

L'inizio della fase di Corso d'Opera del Monitoraggio Ambientale coincide con l'inizio delle attività di scavo del Cunicolo, avvenuto in data 22/01/2013.

Le attività di monitoraggio svolte in fase di Corso d'Opera sono state definite nel progetto esecutivo del Piano di Monitoraggio Ambientale "MAD_MA3_FEN_0292_Piano di Monitoraggio Ambientale" (rif. Par. 5.2), che ha subito numerose revisioni e redazione di documentazione aggiuntiva nel corso dell'avanzamento e dell'evoluzione delle attività di cantiere, al fine di modulare di conseguenza le attività di monitoraggio. Al termine di ogni annualità di monitoraggio sono stati redatti, dal soggetto appaltatore dell'attività, specifici report annuali per tutte le componenti che descrivono tutte le attività svolte e riportano un'analisi tecnica delle risultanze ottenute (rif. Par. 5.2).

Le attività di monitoraggio ambientale svolte in fase CO hanno riguardato tutte le componenti ambientali monitorate in fase di AO, quali atmosfera, rumore, vibrazioni, amianto, radiazioni ionizzanti, suolo e sottosuolo, risorse idriche, componenti biotiche (vegetazione, fauna ed ecosistemi).

La principale finalità del monitoraggio ambientale svolto in fase CO è quella di controllare gli effetti temporanei in relazione alle attività di cantiere e rilevare eventuali situazioni di non conformità e di criticità, fornendo le basi per la definizione di eventuali azioni correttive.

Per ciascuna componente ambientale sono stati pertanto monitorati gli indicatori e i parametri di monitoraggio individuati in fase di AO nei medesimi punti e stazioni di monitoraggio, con frequenze e modalità dipendenti dalle fasi di cantiere.

La pianificazione dei monitoraggi è stata infatti caratterizzata da un'elevata flessibilità operativa, al fine di adattarsi all'evoluzione dell'attività di cantiere, attraverso il coordinamento con le attività di controllo ambientale svolte all'interno del cantiere nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale (SGA).

In funzione dell'effettiva operatività di cantiere durante l'avanzamento delle lavorazioni, le attività di monitoraggio sono state quindi modulate su diverse fasi, definite in funzione del relativo impatto sulle matrici ambientali:

- FASE 1 - Scavo in tradizionale
- FASE 2 - Scavo con TBM
- FASE 3 – Smontaggio TBM
- FASE 4 – Manutenzione del Cunicolo

Si riportano nei paragrafi successivi il dettaglio delle attività di cantiere e la relativa modulazione delle attività di monitoraggio ambientale.

4.1 Fase 1 e Fase 2 del CO: scavo del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena

L'avvio della prima fase di Corso d'Opera coincide con l'inizio delle attività di scavo del Cunicolo, avvenuto a gennaio 2013.

Le attività di scavo della fase 1 sono state svolte con tecnica tradizionale, che consiste nello scavo con escavatore dotato di martello demolitore, senza utilizzo di esplosivo, con lavorazioni cicliche 24/24 h con un giorno di interruzione settimanale. In questa fase l'avanzamento dello scavo è molto contenuto, mediamente valutato in 1 metro lineare al giorno.

Contemporaneamente si svolgono le attività di cantierizzazione con movimenti terra per la definizione delle aree e delle piste di cantiere, i consolidamenti per la preparazione del sito di deposito del materiale scavato e lo scavo del microtunnel per scaricare le acque in uscita dall'impianto di depurazione nella Dora Riparia. Nel mese di luglio 2013 vengono interrotte le attività di scavo del cunicolo in tecnica tradizionale alla Pk 0 + 198, progressiva dalla quale si procederà con lo scavo meccanizzato, e vengono avviate le attività di montaggio della TBM.

Nel mese di novembre 2013 viene avviato lo scavo meccanizzato ed ha inizio la fase 2.

In questa fase le velocità di avanzamento sono molto maggiori rispetto a quelle del metodo tradizionale, pur svolgendosi con sempre con lavorazioni cicliche 24/24 h con un giorno di interruzione settimanale. Dopo i primi mesi di messa a punto e rifiniture, nel corso del 2014 la TBM diventa pienamente operativa anche grazie all'entrata in funzione del nastro trasportatore esterno dal mese di aprile. Inizia inoltre nel mese di giugno 2014 lo scavo con l'utilizzo di esplosivo della prima nicchia geognostica. Nel 2015 la TBM raggiunge il suo miglior periodo di produzione con avanzamenti superiori a 300 m/mese, per poi rallentare. Si procede allo scavo della seconda nicchia geognostica e della prima caverna per il rilancio delle acque a pk 2 + 800. Nei primi mesi del 2016 l'avanzamento dello scavo TBM è ancora limitato per poi migliorare a partire dal mese di aprile. Le attività di scavo, fino ad allora svolte 24/24 h con interruzione settimanale, diventano 7/7 giorni senza interruzioni. Nel mese di febbraio 2017 viene raggiunta la Pk 7+020,8 e interrotte le attività di scavo.

In considerazione della tipologia e dell'inquadramento territoriale delle opere in progetto e da quanto emerso dallo Studio di Impatto (SIA) le lavorazioni di cui alle Fasi 1 e 2 sono state classificate in base alle previsioni di impatto e sono stati evidenziati i fattori di maggior rischio d'impatto per le componenti:

- Atmosfera - Polveri aerodisperse e Deposizioni
- Amianto
- Radiazioni ionizzanti
- Ambiente Idrico
- Clima acustico
- Vibrazioni

Per le altre componenti non erano previsti impatti significativi ma in via cautelativa si è ritenuto opportuno il mantenimento delle attività di sorveglianza ambientale per tutte le componenti ambientali indagate nella fase di Ante Operam.

La principale differenza fra due le fasi, in termini di attività di monitoraggio, è dovuta alle diverse velocità di avanzamento dello scavo, che ha pertanto reso necessario una modulazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio in relazione all'effettivo livello di attività del cantiere.

L'esito delle attività di monitoraggio svolte nel corso delle fasi 1 e 2 del CO ha confermato le tipologie e i livelli di impatto stimati in fase progettuale, dimostrando che gli impatti riscontrati

all'interno dell'area di lavoro sono rimasti circoscritti all'ambito del cantiere stesso, non determinando ricadute sull'ambiente circostante.

I puntuali superamenti delle soglie definite nel PMA, nei rari casi in cui potenzialmente correlati alle attività di cantiere, hanno inoltre evidenziato la capacità dell'ambiente esterno di rientrare rapidamente entro le soglie fissate, grazie anche all'efficacia del sistema mitigativo adottato che ha consentito di minimizzare le problematiche tipiche delle lavorazioni come quelle in oggetto soprattutto in termini di emissioni di polveri.

In generale si è quindi potuto dimostrare che le pressioni generate dal cantiere sull'ambiente non hanno prodotto significative alterazioni con effetti irreversibili su tutte le componenti ambientali monitorate.

Il dettaglio delle attività di monitoraggio svolte e dei relativi esiti è riportato nella reportistica annuale riportata al Par. 5.2.

Un'analisi approfondita della attività svolte nelle fasi 1 e 2 di scavo è riportata nel documento specifico *Verifica Esiti Ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena* e nel relativo Parere 2471/CTVA del 21/07/2017 (rif. Par. 5.2).

4.2 Fase 3 del CO: smontaggio TBM e attività accessorie post-scavo

La fase 3 ha inizio nel mese di febbraio 2017 a seguito dell'interruzione dello scavo.

Le attività principali di tale fase riguardano lo smontaggio della TBM e lo smobilizzo dei relativi impianti e lo scavo della seconda caverna a pk 4 + 130.

Le attività di scavo della caverna per le vasche di rilancio delle acque si sono svolte con l'utilizzo di esplosivo, analogamente allo scavo della vasca alla pk 2 + 800. Le attività di smontaggio della TBM sono avvenute principalmente in galleria e successivamente sono stati smobilizzati tutti gli impianti ad essa collegati anche all'esterno, quali il sistema di nastri trasportatori ed il sistema di trasporto su binario per l'accesso alla TBM.

Nel corso della fase 3, vista la presenza di attività potenzialmente impattanti come lo scavo con esplosivo ed il transito di mezzi impegnati nelle operazioni di trasporto degli impianti e della TBM, le attività di monitoraggio ambientale sono proseguite con le medesime modalità delle fasi precedenti.

4.3 Fase 4 del CO: manutenzione del cantiere

Al termine della fase 3 è stata definita la fase 4, caratterizzata principalmente da attività di manutenzione.

Le attività oggetto della fase 4 sono essenzialmente due:

- Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti di cantiere e della galleria. Questa attività prevede la messa in opera di tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali atti a mantenere in funzione ed efficienti gli impianti del cantiere, dalla galleria (ventilazione, illuminazione, rilancio delle acque, messa in sicurezza del cavo) alle parti esterne (impianto di depurazione delle acque, illuminazione, videosorveglianza, recinzioni di cantiere);
- Supporto alle Forze dell'Ordine presenti sul sito.

Con l'avvio della fase 4 il sistema di presidio ambientale è stato interamente rimodulato rispetto alle normali condizioni di esercizio tenendo conto delle effettive pressioni ambientali

generate. In generale, viste le ridotte attività di cantiere, si è introdotto il principio di sorveglianza limitata all'ambiente di vita più prossimo al cantiere, con attivazione eventuale dei punti più remoti esclusivamente nei casi di criticità.

L'esito delle attività di monitoraggio svolte nel corso della fase 4 del CO, come già in parte per la fase 3, ha confermato che i limitati impatti osservati nelle fasi precedenti hanno mostrato una natura reversibile, più o meno marcata in funzione dell'entità e della tipologia di componente. In particolare, per le componenti fisiche (atmosfera, rumore e vibrazioni) ha fatto emergere in maniera netta come l'assenza di interferenze dirette con le singole componenti, faccia riportare gli standard ambientali verso livelli non perturbati.

In generale si è quindi potuto dimostrare che la riduzione delle pressioni generate dal cantiere sull'ambiente ha permesso di valutare una prima reversibilità dei già estremamente limitati effetti osservati nel corso delle fasi precedenti.

Il dettaglio delle attività di monitoraggio svolte e dei relativi esiti è riportato nella reportistica annuale riportata al Par. 5.2.

Un'analisi approfondita della attività svolte nelle fasi 3 e 4 di scavo ed il confronto con le precedenti fasi è riportata nel documento specifico *Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena* (rif. Par. 5.2).

4.4 Prima macrofase del CO del Cantiere Operativo 4: realizzazione delle nicchie di interscambio e dello svincolo dell'autostrada A32

La fase di CO del cantiere de La Maddalena già descritta nei precedenti Par. 4.1-4.3 comprenderà, senza soluzione di continuità, i lavori del Cantiere Operativo 4 della NLTL che avranno inizio nell'estate 2020 con la prima macrofase di CO che comprende la realizzazione delle nicchie di interscambio e dello svincolo di Chiomonte (Rif. Par. 2.2.1). Le attività di monitoraggio ambientale che saranno svolte nella prima macrofase di CO del CO04 sono definite nel progetto esecutivo del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo alla realizzazione delle opere della NLTL.

Tale progetto è unitario e riguarda tutti i cantieri operativi della NLTL. L'unitarietà del progetto esecutivo è garantita dalla presenza di una unica **Relazione Metodologica Generale**, che costituisce un documento organico, contenente tutti gli elementi tecnici-metodologici e i criteri generali fondativi del progetto, cosicché essi siano attuabili in modo omogeneo e coerente per l'intero sistema di monitoraggio della NLTL. Le singole specificità di ciascun cantiere operativo, sia in termini di differenti peculiarità locali sito-specifiche, sia in termini di differenti lavorazioni caratteristiche del cantiere (e delle macrofasi operative di cantiere), sono oggetto delle **Relazioni Descrittive**.

Conseguentemente a quanto appena esposto, relativamente alla prima macrofase del CO04, il progetto esecutivo del PMA è costituito dalla relazione "000_C17369_MA_E_RE_AM_0001_ Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione metodologica" e dalla relazione "000_C17369_MA_E_RE_AM_0005_ Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione descrittiva Cantiere Operativo 04 - Fase di Corso d'Opera" (rif. Par. 5.2).

È bene infine precisare che la continuità della prima macrofase del CO del Cantiere Operativo 4 con il CO del cantiere del cunicolo esplorativo de La Maddalena ha permesso di usufruire,

nella progettazione e nella impostazione del monitoraggio ambientale del futuro Cantiere Operativo 4, di un ingentissimo bagaglio di dati e conoscenze tecniche di dettaglio relative al sito in esame. Tale opportunità ha garantito infatti:

- da un lato, di disporre di una valutazione empirica, basata su dati reali registrati in sito (rif. Par. 4.1, 4.2 e 4.3), del funzionamento della configurazione del sistema di presidio ambientale in essere nel cantiere del cunicolo esplorativo e di testare modalità, metodiche e procedure operative applicabili alle cantierizzazioni previste nell'area del Cantiere Operativo 4 (ed estendibili anche all'intero progetto di monitoraggio della NLTL);
- in secondo luogo, ha permesso di disporre e utilizzare le risultanze delle analisi specialistiche svolte nell'ambito del bilancio ambientale del cantiere del cunicolo esplorativo (i.e. documenti *Verifica Esiti Ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena* e *Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena* (di cui ai precedenti Par. 4.1, 4.2 e 4.3) per definire l'impostazione del presidio ambientale;
- ed infine, ma non meno importante poiché di notevole rilevanza tecnica, ha permesso di poter analizzare ed elaborare, per tutte le componenti ambientali oggetto di studio, un'ingente quantità di dati di monitoraggio acquisiti sia nell'anno di AO, sia nei 7 anni successivi di CO del cantiere del cunicolo esplorativo, e, sulla base di questi impostare solidamente le future attività di monitoraggio e disporre un articolato sistema di soglie di allerta per la gestione operativa del Cantiere Operativo 4 (come descritto nel dettaglio nella Relazione Descrittiva di CO del Cantiere Operativo 4, rif. Par. 5.2).

5 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito la documentazione progettuale di riferimento e la reportistica prodotta per la fase di Ante Operam e per la fase di Corso d'Opera.

5.1 Ante Operam

Il Progetto del Piano di Monitoraggio vigente in fase di AO è rappresentato dal documento:

- PMA FASE ANTE-OPERAM REV.3 del 02/04/2012
PP2_MA3_FEN_0101_Piano di Monitoraggio Ambientale

Il documento è stato revisionato numerose volte a partire dalla prima emissione del 2009 per recepire gli aggiornamenti metodologici e normativi e le prescrizioni degli Enti di Controllo.

Al termine delle attività di monitoraggio AO è stato prodotto un report finale costituito dai documenti:

- ANTE OPERAM - ANNO 2012 Data emissione 25/07/2013¹
MAD_MA3_FEN_0202_RAPPORTO FINALE ANTE-OPERAM
MAD_MA3_FEN_0203_SUOLO
MAD_MA3_FEN_0204_VEGETAZIONE
MAD_MA3_FEN_0205_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_FEN_0206_FAUNA ACQUATICA

5.2 Corso d'Opera

Il Progetto del Piano di Monitoraggio del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena è rappresentato dai documenti:

- PMA FASI ANTE-OPERAM E REALIZZATIVA REV.D del 04/04/2017
MAD_MA3_FEN_0292_Piano di Monitoraggio Ambientale

Il documento è stato revisionato numerose volte dalla fase di AO a seguito di incontri e tavoli tecnici con gli Enti di Controllo. Nel 2017 è stato necessario per procedere alla definizione della FASE 3 di Corso d'Opera, fase di smontaggio della TBM, introducendo modifiche per le componenti amianto, rumore, acque e radiazioni ionizzanti.

- ADDENDUM PMA FASE REALIZZATIVA REV.B del 10/04/2018
MAD_MA3_SER_0019_Piano di Monitoraggio Ambientale - Addendum Fase 4

In vista dell'attivazione della fase di cantiere attuale, denominata FASE 4, è stato necessario redigere un documento ad hoc, ad integrazione del PMA rev. D vigente. La Fase 4 è caratterizzata da una ridotta operatività di cantiere, principalmente legata ad attività di manutenzione ordinaria e straordinaria del cunicolo e di supporto alle FF.OO. presenti nell'area. Il monitoraggio ambientale è stato pertanto rimodulato in coerenza

¹ Integralmente allegato al presente documento.

con la riduzione delle pressioni ambientali generate dal cantiere rispetto alle fasi precedenti.

Il Progetto del Piano di Monitoraggio della prima macrofase del Cantiere Operativo 4 della NTLT è costituito dai documenti:

- RELAZIONE METODOLOGICA GENERALE
000_C17369_MA_E_RE_AM_0001_ Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione metodologica
- RELAZIONE DESCRITTIVA CO 04 - PRIMA MACROFASE CO
000_C17369_MA_E_RE_AM_0005_ Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione descrittiva Cantiere Operativo 04 - Fase di Corso d'Opera

Nel corso delle attività di monitoraggio sono stati effettuati report periodici. Di seguito si riporta il riepilogo della reportistica annuale prodotta in fase di corso d'opera fino ad oggi.

- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2013 Data emissione 30/01/2015
MAD_MA3_FEN_0223_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_FEN_0224_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_FEN_0225_FAUNA ACQUATICA
MAD_MA3_FEN_0226_VEGETAZIONE
MAD_MA3_FEN_0228_SUOLO
- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2014 Data emissione 30/04/2015
MAD_MA3_FEN_0236_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_FEN_0237_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_FEN_0238_FAUNA ACQUATICA
MAD_MA3_FEN_0239_VEGETAZIONE
MAD_MA3_FEN_0240_SUOLO
- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2015 Data emissione 29/02/2016
MAD_MA3_FEN_0262_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_FEN_0263_FAUNA ACQUATICA
MAD_MA3_FEN_0264_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_FEN_0265_SUOLO
MAD_MA3_FEN_0266_VEGETAZIONE
- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2016 Data emissione 23/03/2017
MAD_MA3_FEN_0286_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_FEN_0287_SUOLO
MAD_MA3_FEN_0288_VEGETAZIONE
MAD_MA3_FEN_0289_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_FEN_0290_FAUNA ACQUATICA

- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2017 Data emissione 06/07/2018
MAD_MA3_SER_0021_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_SER_0022_SUOLO
MAD_MA3_SER_0023_VEGETAZIONE
MAD_MA3_SER_0024_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_SER_0025_FAUNA ACQUATICA
- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2018 Data emissione 15/05/2019²
MAD_MA3_SER_0039_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_SER_0042_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_SER_0043_FAUNA ACQUATICA
MAD_MA3_SER_0044_SUOLO
MAD_MA3_SER_0045_VEGETAZIONE
- REPORT ANNUALE - CORSO D'OPERA - ANNO 2019 Data emissione 19/03/2020³
MAD_MA3_SER_0062_RELAZIONE GENERALE
MAD_MA3_SER_0063_FAUNA TERRESTRE
MAD_MA3_SER_0064_FAUNA ACQUATICA
MAD_MA3_SER_0065_SUOLO
MAD_MA3_SER_0066_VEGETAZIONE

A seguito del completamento delle attività di scavo, al fine di analizzare globalmente le attività di monitoraggio svolte, è stato svolto uno studio specifico per comparare l'entità delle lavorazioni di cantiere con i relativi effetti misurati sull'ambiente circostante. In particolare sono stati prodotti i seguenti documenti:

- VERIFICA ESITI AMBIENTALI DEL CUNICOLO REV.A del 08/06/2017⁴
MAD_MS5_GIA_0001_Verifica Esiti Ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena – Relazione
MAD_MS5_GIA_0002_Verifica Esiti Ambientali del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena – Profilo geomeccanico

Il documento riporta un'analisi dettagliata per ogni componente degli esiti del monitoraggio ambientale svolto durante le attività di scavo (anni 2013-2016), evidenziando le eventuali correlazioni con le attività di cantiere.

Il documento è stato istruito dalla CTVIA con parere 2471 del 21 luglio 2017.

² Integralmente allegato al presente documento.

³ Integralmente allegato al presente documento.

⁴ Integralmente allegato al presente documento.

- BILANCIO AMBIENTALE DEL CUNICOLO _____ REV.E del 30/01/2019⁵
MAD_MS5_GIA_0003_Bilancio Ambientale del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena

Il documento analizza le fasi successive al termine dello scavo (anni 2017-2018) valutando la reversibilità degli impatti, ove generati nelle fasi precedenti, connessi alla realizzazione del cunicolo e la resilienza dell'ambiente interessato dalle opere.

⁵ Integralmente allegato al presente documento.