

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

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

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)
CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

AUTORISATION INTEGREE ENVIRONNEMENTALE – AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

DOCUMENTS POUR DEMANDE AIA – DOCUMENTI PER RICHIESTA AIA
GENERALITES – ELABORATI GENERALI

Document n. 4.3: Plan de surveillance et contrôle – Elaborato n. 4.3: Piano di sorveglianza e controllo

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	27/06/2017	Première diffusion / Prima emissione	LOMBARDI	S. GARAVOGLIA	A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	A	I	A	L	O	M	7	6	6	5	0
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	AIA	//	//	01	00	00	10	05
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

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



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

SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA	5
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3. PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO (PSC)	8
3.1 Contenuti del PSC.....	8
4. FASI DI COSTRUZIONE DEL DEPOSITO E GESTIONE OPERATIVA.....	10
4.1 Monitoraggio cantieri imbocco / ricettori esistenti.....	11
4.1.1 Criteri per la definizione degli assetti operativi per il monitoraggio in atmosfera	11
4.1.2 Parametri operativi della misura strumentale in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)	12
4.2 Monitoraggi previsti al fronte di scavo.....	14
4.2.1 Classificazione delle aree del cantiere in sotterraneo in funzione del rischio amianto.....	15
4.2.2 Protocollo dei monitoraggi in fase di scavo.....	15
4.3 Monitoraggio del deposito sotterraneo	16
4.4 Metodiche di campionamento e analisi	20
4.4.1 Fibre di amianto aerodisperse	20
4.4.1.1 Analisi SEM.....	20
4.4.2 Fibre d'amianto in acque superficiali	21
5. FASE POST-OPERATIVA.....	22
5.1 Monitoraggio ricettori esterni al deposito (acque superficiali e atmosfera).....	22
5.2 Monitoraggio zona deposito sotterraneo	22
5.3 Programma di controllo e manutenzione del deposito	24

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione area di deposito delle rocce verdi	10
Figura 2: Progressione della stazione mobile ASB-GIA-01 in funzione dell'avanzamento dello stoccaggio del materiale contenente amianto all'interno della galleria Maddalena 1.....	18
Figura 3: Progressione della stazione mobile ASB-GIA-01 in funzione dell'avanzamento dello stoccaggio del materiale contenente amianto all'interno della galleria Maddalena 2.....	19
Figura 4: Punti di monitoraggio previsti presso le chiusure definitive del deposito, per il monitoraggio in fase post-operativa	23

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Punti di misura fibre amianto aerodisperse in atmosfera	11
Tabella 2: Livelli soglia di riferimento associati alle fasi di scavo in rocce verdi	12
Tabella 3: Parametri di misura con metodologia SEM, secondo disposizioni del D.M. 6/9/94, allegato 2B. Monitoraggio fibre di amianto in acque superficiali	13
Tabella 4: Elenco dei corpi idrici interessati dal monitoraggio ambientale in fase di gestione del deposito sotterraneo	14
Tabella 5: Livelli di rischio e relativi valori di fibre di amianto (SEM e MOCF)	15

Tabella 6: Stazione di misura mobile prevista per il monitoraggio delle fibre di amianto aerodisperse nel corso dello stoccaggio dei cassoni contenenti amianto, fase operativa	16
Tabella 7 : Elenco dei punti relativi al monitoraggio acque superficiali e atmosfera	22
Tabella 8: Punti previsti per il monitoraggio amianto in fase post operativa.....	23
Tabella 9: Controlli da eseguire in fase post-operativa.....	24

RESUME/RIASSUNTO

Le Plan de surveillance et contrôle fait partie de la documentation demandée par la réglementation italienne dans le domaine de l'autorisation AIA « Autorisation Environnementale Intégrée », (transposition de la Directive Européenne 10/75/EC)	Il presente Piano di sorveglianza e controllo fa parte della documentazione necessaria per la normativa italiana a fini di autorizzazione AIA (Autorizzazione Ambientale Integrata) (recepimento della Direttiva Europea 10775/EC).
--	---

1. Premessa

Il presente Piano di Sorveglianza e Controllo è conforme a quanto definito all'interno dell'Allegato 2 del D. Lgs. 36/2003 "Piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa, di sorveglianza e controllo, finanziario".

Tale allegato stabilisce in particolare le modalità di gestione e le procedure comuni di sorveglianza e controllo durante la fase operativa e post-operativa di una discarica al fine di prevenire qualsiasi effetto negativo sull'ambiente ed individuare le adeguate misure correttive. L'Allegato 2 disciplina inoltre gli adempimenti a carico del gestore relativi alle procedure di chiusura di una discarica e individua gli adempimenti durante la fase post-operativa e per il ripristino ambientale del sito medesimo.

I piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa e di sorveglianza e controllo rappresentano uno dei contenuti essenziali dell'autorizzazione definiscono compiutamente le fasi di gestione operativa, di ripristino ambientale e di gestione post-operativa della discarica affinché:

- i rifiuti siano ammessi allo smaltimento in conformità ai criteri stabiliti per ciascuna categoria di discarica;
- i processi di stabilizzazione all'interno della discarica avvengano regolarmente;
- i sistemi di protezione ambientale siano operativi ed efficaci;
- le condizioni di autorizzazione della discarica siano rispettate;
- il monitoraggio delle matrici ambientali e delle emissioni sia condotto periodicamente con l'obiettivo di determinare l'andamento dei parametri significativi e di accertare l'eventuale superamento di soglie limite di accettabilità;
- il sito sia sottoposto ad interventi di ripristino ambientale.

Con specifico riferimento al sito in oggetto, sulla base dei dati diretti a disposizione e delle attuali conoscenze si stima che il volume da scavare potenzialmente in rocce verdi nel settore del Tunnel di Base a Mompantero, è pari a circa 80.000 m³ (volume in posto). Di questo volume, tuttavia, solo una limitata porzione risulterà contenere amianto ed una frazione ancora più ridotta sarà presumibilmente caratterizzata da concentrazioni di amianto superiori a 1.000 mg/kg (soglia che discrimina tra un materiale da scavo non pericoloso e potenzialmente gestibile come sottoprodotto ai sensi dell'art. 184 bis del D.lgs. 152/06 e s.m.i. ed un rifiuto pericoloso avente codice CER 17 05 03*). Il passaggio tra la formazione a calcescisti (GCK) e quella a prasiniti (OMB) non è infatti netto ed i sondaggi disponibili eseguiti su tale formazione mostrano concentrazioni di amianto fortemente variabili. La stima accurata della volumetria di materiale che potrebbe risultare contenere amianto e, ancora più in dettaglio, di quello che potrebbe qualificarsi come rifiuto pericoloso sarà quindi più precisamente definibile in sede di progettazione esecutiva. Il Progetto prevede inoltre di acquisire informazioni integrative tramite una serie di verifiche geognostiche da realizzarsi in avanzamento dal fronte di scavo, che aumenteranno il grado di definizione delle caratteristiche mineralogiche del materiale estratto.

A fronte delle limitazioni sopraesposte, e secondo un approccio improntato alla massima cautela, si è scelto di dimensionare in fase di sviluppo del Progetto Definitivo il deposito sotterraneo oggetto della presente richiesta di AIA in modo da essere in grado di recepire l'intera volumetria di materiale estratto dagli scavi in rocce potenzialmente amiantifere indipendentemente dal tenore in amianto (anche al di sotto della soglia limite); ciò nell'ottica della massima sicurezza annullando qualsiasi rischio ambientale. È importante richiamare come il deposito sotterraneo, nell'eventualità di ritrovamento di rocce amiantifere, sarà allestito in gallerie già scavate in quanto indispensabili per la realizzazione dell'opera

principale ma che non avrebbero alcuna funzionalità in fase di esercizio dell'opera ferroviaria. Inoltre, il deposito ospiterà unicamente il materiale scavato nel corso della realizzazione dell'opera principale, e non sarà consentito in alcun modo il ritiro di materiali di provenienza da siti esterni al cantiere in sotterraneo della nuova linea Torino-Lione.

La scelta progettuale effettuata permette quindi di ottimizzare il riutilizzo dei manufatti già realizzati in condizioni di totale sicurezza sia per i lavoratori che per le matrici ambientali potenzialmente interessate. Tale scelta raggiunge il duplice obiettivo di garantire la massima sicurezza e tutela ambientale associata ad un contenimento dei costi di gestione del materiale scavato in zone con potenziale presenza di rocce verdi.

Con particolare riferimento al presente elaborato, l'Allegato 2 al D. Lgs. 36/2003 stabilisce che debba essere redatto, in fase di autorizzazione di un deposito sotterraneo, un Piano di Sorveglianza e Controllo, costituito da un documento unitario, comprendente le fasi di realizzazione, gestione e post-chiusura, relativo a tutti i fattori ambientali da controllare, i parametri ed i sistemi unificati di prelievo, trasporto, e misura dei campioni, le frequenze di misura ed i sistemi di restituzione dei dati. al fine di prevenire qualsiasi effetto negativo sull'ambiente ed individuare le adeguate misure.

Il presente elaborato costituisce il Piano di sorveglianza e controllo del deposito sotterraneo di rocce verdi de La Maddalena.

2. Documenti di riferimento

Gli elaborati di riferimento per la presente relazione sono:

- PRV_TS3_C3A_7610: Relazione relativa alla gestione delle rocce verdi
- PRV_TS3_C3A_3803: Planimetria generale (Galleria Maddalena 1)
- PRV_TS3_C3A_7520: Planimetria (Galleria Maddalena 2)
- PRV_TS3_C3B_0084: Piano di utilizzo dei materiali di scavo
- PRV_TS3_C3B_0086: Gestione delle rocce verdi
- PRV_TS3_C3B_0090: Relazione geologica di sintesi (lato Italia)
- PRV_TS3_C3B_7201: Relazione Generale Nodo Maddalena
- PRV_TS3_C3C_0160: Piano di monitoraggio ambientale
- PRV_TS3_C3C_0161: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Ante Operam
- PRV_TS3_C3C_0162: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Corso d'Opera
- PRV_TS3_C3C_0163: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Post Operam
- PRV_TS3_AIA_7660: Modulistica di domanda AIA (Schede AIA nazionale)
- PRV_LOM_AIA_7661: Modulistica di domanda AIA (Schede AIA Città Metropolitana)
- PRV_LOM_AIA_7662: Elaborato n. 1: Relazione generale
- PRV_LOM_AIA_7663: Elaborato n. 4.1: Piano di gestione operativa
- PRV_LOM_AIA_7664: Elaborato n. 4.3: Piano di gestione post-operativa
- PRV_LOM_AIA_7666: Elaborato n. 4.4: Piano di ripristino ambientale
- PRV_LOM_AIA_7667: Elaborato n. 4.5: Piano finanziario.

3. Piano di sorveglianza e controllo (PSC)

3.1 Contenuti del PSC

Il PSC prevede le attività di sorveglianza e controllo che devono essere svolte durante l'intera vita utile del deposito, a partire quindi dalla costruzione sino alla fase post-operativa.

Esso deve quindi individuare i fattori ambientali da controllare, i parametri ed i sistemi di prelevamento e misura sui campioni, le frequenze di misura ed i sistemi di restituzione dati.

Secondo quanto riportato nell'Allegato 2 del D. Lgs. 36/2003, il Piano è finalizzato a garantire che:

- tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono state progettate in tutte le condizioni operative previste;
- vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione;
- venga assicurato un tempestivo intervento in caso di imprevisti;
- venga garantito l'addestramento del personale impiegato nella gestione;
- venga garantito l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Nel caso in oggetto del deposito in sotterraneo di rocce verdi de La Maddalena, la tipologia dei controlli e monitoraggi sarà necessariamente indirizzata verso una selezione di quelli previsti nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 2 del D. Lgs. 36/2003, che sono chiaramente riferiti a discariche a cielo aperto e non sempre pertinenti alla tipologia di deposito in oggetto.

Occorre inoltre distinguere la tipologia di controlli da eseguire nelle tre fasi operative del deposito, in quanto esse risultano associate a fattori di rischio differenti:

- fase di costruzione;
- fase operativa;
- fase post-operativa.

Il presente documento, redatto nell'ambito del Progetto di Variante (ottemperanza alla prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015), è stato strutturato sulla base:

- dei contenuti specifici del Piano di Monitoraggio Ambientale (PRV_C3C_0160_01-80-01_10-01_PMA_E: Piano di Monitoraggio Ambientale), che valuta i possibili impatti legati alla realizzazione dell'opera principale, nei confronti delle diverse componenti ambientali interferite;
- delle attività e delle procedure di sicurezza previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera per la sicurezza dei lavoratori durante la fase di scavo in galleria con presenza di rocce verdi, riportate all'interno dall'elaborato PRV_CSP_0053_04-02-02_10-06: PSC – Indicazioni specifiche: Gallerie Maddalena, Imbocco Est TdB (Susa) e Area di Sicurezza Clarea – Lotti 03 e 04.

I monitoraggi e le attività sopra descritte, già previste nei documenti di progetto, sono stati ove necessario opportunamente integrati, con specifico riferimento alla realizzazione e gestione del deposito sotterraneo di rocce verdi, sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente (D. Lgs. 36/2003 e D.M. 27 settembre 2010).

Vengono pertanto nel seguito descritti i monitoraggi previsti:

- per la **fase operativa**:
 - monitoraggi previsti all'interno del deposito in fase di conferimento dello smarino al suo interno;

- monitoraggi previsti al fronte di scavo durante il tratto in cui si sospetta la presenza di rocce verdi, secondo le indicazioni già riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera principale;
- monitoraggi previsti presso i cantieri di imbocco e i ricettori esterni più prossimi, secondo le indicazioni riportate all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale dell'opera principale;
- per la fase **post-operativa**:
 - monitoraggio ai ricettori esterni, secondo le indicazioni riportate all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale dell'opera principale;
 - monitoraggio dell'aria ambiente esternamente ai diaframmi di chiusura del deposito;
 - verifica e manutenzione di strutture e impianti.

4. Fasi di costruzione del deposito e gestione operativa

Il deposito si articola in due canne principali (**Figura 1**), la prima costituita dalle gallerie denominate Maddalena 1 e Maddalena 1 bis (rispettivamente da pm 2245.00 e da pm 4900.00), la seconda dalla galleria Maddalena 2 (da pm 2144.00 pm a 2960.00).

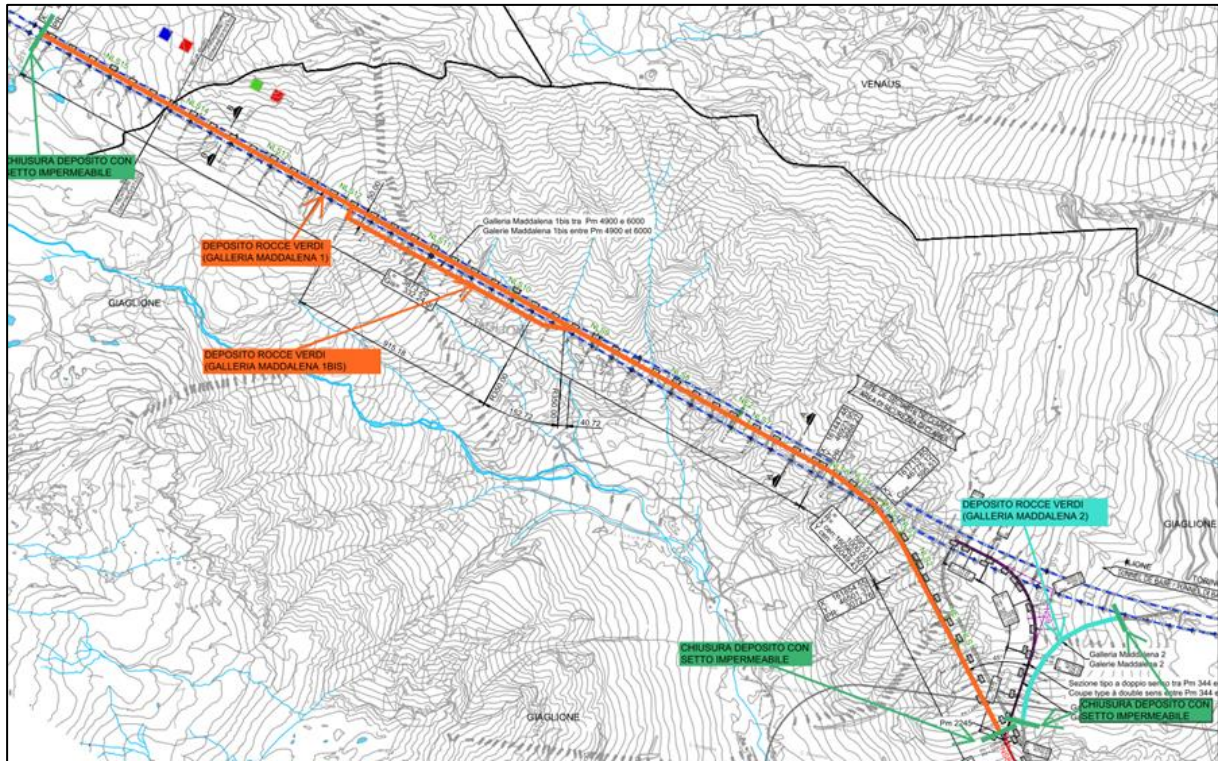


Figura 1: Localizzazione area di deposito delle rocce verdi

La **Galleria Maddalena 1**, già realizzata nell'ambito del Progetto del Cunicolo Esplorativo de La Maddalena, nel corso del Progetto di Variante ha subito delle modifiche per quanto riguarda le funzionalità. In particolare è stato previsto lo spostamento dell'area di sicurezza e quindi l'utilizzo di solo una parte della galleria per l'accesso dei soccorsi, mentre per la restante tratta della galleria, il progetto prevede la realizzazione del deposito sotterraneo delle rocce verdi.

Di seguito si riportano dettagli circa le altre due gallerie previste dal Progetto di Variante (PRV_TS3_C3B_7201: Relazione Generale Nodo Maddalena), il cui utilizzo come deposito sotterraneo è stato definito per la fase di esercizio:

- **galleria Maddalena 2:** con portale situato alla Maddalena, in comune di Chiomonte (pm 0.00), che svolge funzione di ventilazione dell'area di sicurezza di Clarea e di estrazione fumi del Tunnel di Base (da pm 0.00 a pm 2144.00) e funzione di deposito delle rocce verdi provenienti dallo scavo del Tunnel di Base (da pm 2144.00 a pm 2960.00);
- **galleria Maddalena 1bis** di lunghezza totale di 1159 m, con pendenza massima dell'1.1%, con funzione di stoccaggio irreversibile delle rocce verdi provenienti dallo scavo del Tunnel di Base.

Per la progettazione di queste nuove opere e le considerazioni di carattere geologico sono stati principalmente utilizzati le nuove informazioni provenienti dallo scavo del Cunicolo esplorativo della Maddalena. I tracciati delle nuove opere attraversano per il loro intero sviluppo il basamento cristallino del Massiccio d'Ambin che affiora diffusamente sul versante

sinistro della media e alta Val di Susa, al di sotto delle Unità Oceaniche di pertinenza della Zona Piemontese.

Relativamente alla fase di costruzione del deposito sotterraneo, gli eventuali impatti sono già stati valutati all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale dell'opera principale, al quale si rimanda per dettagli.

Per quanto riguarda invece la fase operativa, il presente Piano prevede il monitoraggio:

- in prossimità dei cantieri di imbocco e delle relative aree di cantiere;
- in corrispondenza dei ricettori esterni;
- al fronte di scavo;
- all'interno del deposito di rocce verdi.

Le specifiche del monitoraggio da attuarsi in fase operativa sono dettagliate ai paragrafi seguenti.

4.1 Monitoraggio cantieri imbocco / ricettori esistenti

Lo scavo del materiale in rocce verdi, il relativo trasporto ed il conferimento a deposito avverranno interamente in galleria. Lo scavo avverrà per mezzo di TBM, in presenza di un sistema di estrazione e filtrazione dell'aria; in questa fase, con specifico riferimento alle rocce verdi, verranno implementati una serie di monitoraggi ambientali al cantiere di imbocco e ricettori esterni più prossimi, anche in ottemperanza alla prescrizione n.16 della delibera CIPE 19/2015.

Al cantiere di imbocco e presso i ricettori esterni più prossimi, con riferimento all'Area di Maddalena, sarà attuato il monitoraggio delle fibre di amianto aerodisperse, nei punti riportati in Tabella 1.

Identificativo	Comune - frazione
ATC-AM-CHM-01	Chiomonte
ATR-AM-CHM-01	Chiomonte
ATR-AM-CHM-02	Chiomonte
ATR-AM-CHM-03	Chiomonte

(ATC-AM: Atmosfera cantieri – Amianto; ATR-AM:
Atmosfera ricettori – Amianto)

Tabella 1: Punti di misura fibre amianto aerodisperse in atmosfera

4.1.1 Criteri per la definizione degli assetti operativi per il monitoraggio in atmosfera

In ottemperanza alle prescrizioni n. 54 e 183.1 della Delibera CIPE n. 19/2015 saranno adottate in fase di realizzazione delle opere le frequenze di campionamento e le soglie di riferimento indicate nella **Tabella 2** sottostante; in particolare in fase di scavo in rocce verdi e realizzazione del deposito, sarà implementato il monitoraggio sulla potenziale presenza di fibre di amianto aerodisperse. Nella fase definita di Sorveglianza (A) si prevede l'esecuzione di rilievi con frequenza di 3 gg. ogni 7 gg., il 1° gg. su 24 h e il 2° e 3° giorno su 8 h, con 3 campionamenti di 8 ore sull'arco delle 24 ore. Per la fase di Attenzione (AA), che si attiverà in caso di superamenti delle soglie previste nella fase di Sorveglianza, i rilievi avranno frequenza giornaliera, 24 h su 24.

Stato	Limite di riferimento	Punti di monitoraggio	Frequenza campionamenti
Sorveglianza (A)	Valore determinato <i>ante operam</i> nell'ambito dell'attuazione del PMA dell'opera principale	ATC-AM-CHM-01	3 gg. ogni 7 gg.; 1° gg. su 24 h e 2°-3° g. su 8 h
		ATR-AM-CHM-01	
Attenzione (AA)	Livello di Rischio RA-1 - RA-3 (prospezione al fronte di scavo)	ATC-AM-CHM-01	Giornalieri, 24h/24
		ATR-AM-CHM-01	
		ATR-AM-CHM-02	
		ATR-AM-CHM-03	
Intervento (AAA)	> 1 f/l (SEM)*	Tutti i punti	Giornalieri, 24/24 h

*: come da prescrizione n. 96 del. CIPE 57/2011, e da verificare sulla base dei valori sito-specifici in sede di monitoraggio *ante operam*

Tabella 2: Livelli soglia di riferimento associati alle fasi di scavo in rocce verdi

In fase operativa la condizione di **SORVEGLIANZA** sarà garantita mediante l'attivazione contemporanea di una stazione al perimetro del cantiere di riferimento e di una in corrispondenza del punto ricettore più ravvicinato.

La condizione di **ATTENZIONE** si determina a seguito delle prospezioni sul fronte di scavo con riscontro dei livelli di rischio da RA-1 a RA-3 (si veda per dettagli elaborato PRV_TS3_C3B_0086: Gestione delle rocce verdi) o variazioni del carico emissivo del cantiere segnalati dal Responsabile Ambientale.

In tale condizione va prevista l'attivazione contemporanea di almeno n. 2 stazioni aggiuntive, ubicate presso i recettori più prossimi all'area di cantiere, con copertura temporale giornaliera per tutto il turno di lavoro.

La riduzione alla originale condizione di sorveglianza è consentita nel caso in cui nella sequenza successiva non venga confermata la suddetta condizione ambientale.

Lo stato di **INTERVENTO** si determina a seguito di un costante e significativo incremento dei valori ambientali giornalieri di fibre di amianto aerodisperso, con raggiungimento e superamento della soglia di 1 ff/l determinata con metodologia SEM. Una tale condizione determinerà uno stato di preallarme e immediata segnalazione a RA/RSGA, con attivazione della condizione di INTERVENTO e l'attivazione immediata dei provvedimenti di mitigazione previsti dal PGA. Si dovrà inoltre proseguire i rilievi senza soluzione di continuità, con copertura temporale giornaliera di 24 ore su tutte le stazioni di monitoraggio previste.

Nell'ambito della condizione di **INTERVENTO** l'ulteriore conferma della tendenza all'incremento delle concentrazioni di fibre di amianto aerodisperso, anche a seguito di una singola misura, determina la situazione di **ALLARME**. In quest'ultimo caso si dovrà procedere con la segnalazione a RA/RSGA, e all'Organo di Vigilanza.

La riduzione alle normali condizioni di **sorveglianza** sarà condizionata alla verifica degli effetti ambientali prodotti dalle misure adottate dalla direzione lavori.

4.1.2 Parametri operativi della misura strumentale in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)

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 ²
	Area di campo	2540 μm ²
	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	Fibre totali	area eff. del filtro (mm ²)
	$C = \frac{\text{Fibre totali}}{\text{Superficie esplorata (mm}^2\text{)}} \times \frac{\text{volume aspirato (l)}}{\text{area eff. del filtro (mm}^2\text{)}} = \text{ff/l}$	
Validazione del metodo	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 ² , il ritrovamento di 1 fibra corrisponde a ca. 100 f/m ³ . Per la distribuzione di Poisson 1 f/mm ² corrisponde a un limite fiduciario inferiore (LFI) di 0.025 f/mm ² e a un limite fiduciario superiore (LFS) di 5.6 f/mm ² e cioè 2.5 e 560 f/m ³ . Per zero fibre trovate per mm ² (0 f/mm ²) il LFS della distribuzione di Poisson è pari a 4 f/mm ² e quindi 400 f/m ³ . 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.	

(*) – 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

Tabella 3: Parametri di misura con metodologia SEM, secondo disposizioni del D.M. 6/9/94, allegato 2B. Monitoraggio fibre di amianto in acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali, sono previsti nell'ambito del Piano di Monitoraggio dell'opera principale ed utilizzati anche per il monitoraggio del deposito sotterraneo in oggetto, campionamenti con frequenze trimestrali nei corpi recettori in corrispondenza delle sezioni di seguito riportate. Per quanto riguarda le metodiche di campionamento e analisi specifiche per l'amianto disciolto si rimanda al § 4.4.2, mentre per la localizzazione dei punti si rimanda all'elaborato PRV_TS3_C3C_0162: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Corso d'Opera.

Codice	Nome
FIM-DR-01	Fiume Dora Riparia
FIV-DR-01	Fiume Dora Riparia
FIM-CL-01	Torrente Clarea
FIV-CL-01	Torrente Clarea

Tabella 4: Elenco dei corpi idrici interessati dal monitoraggio ambientale in fase di gestione del deposito sotterraneo

4.2 Monitoraggi previsti al fronte di scavo

Come anticipato, i monitoraggi previsti al fronte di scavo durante la realizzazione del Tunnel di Base in rocce verdi sono stati già oggetto di valutazione nell'ambito del Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera principale, e si ripropongono nei paragrafi seguenti.

La presenza di rocce verdi o sospettate di contenere amianto al fronte implica l'adozione delle seguenti procedure al fronte di scavo:

- controllo al fronte da parte del geologo con intensificazione delle frequenze di campionamento della roccia da scavare ed analisi del campione in laboratorio "mobile" di cantiere in attesa delle analisi più accurate svolte presso laboratorio qualificato ed abilitato (entro 48 ore);
- monitoraggio continuo giornaliero dell'aria ambiente nella zona di scavo;
- preparazione del campione per il laboratorio "mobile" di cantiere; distacco di un laboratorio accreditato a livello nazionale (esempio del Politecnico di Torino) che in MOCF analizzerà il campione in attesa che si abbiano le risposte più accurate svolte in SEM dai laboratori designati dall'impresa appaltatrice;
- sondaggi in avanzamento preliminari;
- controlli ed analisi dello smarino in funzione delle modalità di scavo.

Accertata per la prima volta la presenza di amianto dai monitoraggi dell'aria e/o da parte del laboratorio di analisi chimiche abilitato, la Direzione del Cantiere disporrà l'implementazione del livello di pericolo e del grado di attenzione in termini di salute e sicurezza dei lavoratori.

Se le fibre disperse nell'aria a ridosso del fronte di scavo dovessero superare la soglia di 5 ff/l (analizzato sulle 8 ore con modalità SEM), limite massimo di concentrazione di fibre aeree disperse, verrà attivato il livello di Rischio LR-1 specifico per le attività di cantiere interno della galleria. In questo caso il datore di lavoro farà interrompere le lavorazioni, provvedendo solo alla messa in sicurezza dell'area con appositi provvedimenti da concordare con il CSE ed invierà:

- la notifica entro 24 ore, ai sensi dell'art. 250 del D.lgs. 81/2008 all'Organo di vigilanza (ARPA, ASL -SPRESAL) per ritrovamento di amianto
- trasmissione entro una settimana del Piano di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/08/Codice di scavo atto a garantire la tutela dei lavoratori, all'ASL per l'approvazione
- la comunicazione agli enti competenti via PEC/email entro 24 ore da ritrovamento rocce verdi o amianto a:
 - Sindaco del Comune
 - Prefettura
 - Commissario di Governo
 - Provincia
 - Regione - Responsabile dell'Ufficio Ambiente.

Le lavorazioni potranno riprendere solo dopo l'approvazione da parte dell'ASL del Piano di Lavoro/Codice di scavo.

Il piano di lavoro/codice di scavo dovrà evidenziare un'attenta valutazione dei rischi con l'adozione delle più appropriate misure preventive e protettive, di comune accordo con il medico competente, oltre a provvedere ad effettuare le segnalazioni di legge agli enti preposti. In questo caso dovrà, innanzitutto, essere effettuato un monitoraggio dell'ambiente di lavoro, sia all'interno della galleria, nelle diverse aree compartimentate (PRV_LOM_AIA_7663: Elaborato n. 4.1: Piano di gestione operativa) con cadenza giornaliera.

I punti di prelievo finalizzati alla quantificazione delle fibre di amianto aerodisperse dovranno essere definiti nel POS, nel Piano di Lavoro/Codice di scavo e/o in uno specifico piano di monitoraggio concordato con gli enti competenti.

4.2.1 Classificazione delle aree del cantiere in sotterraneo in funzione del rischio amianto

Tutte le aree del cantiere in sotterraneo, dovranno, in funzione delle attività previste, essere analizzate secondo il rischio di esposizione in funzione delle fibre di amianto aerodisperse e, quindi, classificate secondo "Livelli di Rischio". Si specifica che i livelli di rischio sotto indicati sono riferibili unicamente all'ambiente di galleria e deposito sotterraneo, diversamente a quelli riportati al paragrafo 4.1 per le aree esterne, dove sono adottati criteri maggiormente cautelativi come descritto nel Piano di Monitoraggio Ambientale dell'opera principale.

Per ciascuno dei tre livelli di rischio di seguito identificati dovranno essere adottate misure di prevenzione e protezione progressive.

Livello di rischio	Valore di fibre amianto in SEM	Valore di fibre amianto in MOCF	Rischio
LR-0	0 ÷ ≤ 2 ff/l	0 ÷ ≤ 20 ff/l	Nessuno
LR-1	>2 ÷ ≤ 5 ff/l	>20 ÷ ≤ 50 ff/l	Basso
LR-2	Maggiore di 5 ff/l	Maggiore di 50 ff/l	Alto

Tabella 5: Livelli di rischio e relativi valori di fibre di amianto (SEM e MOCF)

In funzione dei valori di fibre di amianto accertati con il monitoraggio si determineranno i livelli di rischio ed il perdurare delle azioni preventive e protettive nelle varie zone della galleria, all'esterno della galleria stessa, preliminarmente attivate.

4.2.2 Protocollo dei monitoraggi in fase di scavo

Se non diversamente richiesto dall'ente competente, nel caso in cui il Livello di rischio all'interno della galleria sia LR-0, i monitoraggi saranno eseguiti con cadenza settimanale.

Nel caso di raggiungimento del Livello di Rischio LR-1 i monitoraggi saranno effettuati con cadenza giornaliera durante un turno di lavoro in presenza di attività di scavo. Tali monitoraggi dovranno avere la durata di 8 ore.

Nel caso in cui il livello di rischio sia LR-2 i monitoraggi saranno effettuati con cadenza giornaliera durante ogni turno di lavoro.

I monitoraggi e campionamenti, saranno effettuati come minimo nelle seguenti postazioni in funzione delle lavorazioni svolte:

- zona contaminata comprendente il fronte scavo, la movimentazione ed il carico dello smarino (durante ogni scavo di avanzamento)
- zona di prossimità ai moduli di decontaminazione ed all'impianto di lavaggio dei mezzi meccanici (durante ogni scavo di avanzamento)
- all'esterno del cantiere (un campionamento ogni 5 giornate di scavo e smarino)

- all'interno delle cabine dei mezzi (un campionamento ogni 7 giornate di scavo e smarino)
- all'interno dell'unità di decontaminazione del personale: un campionamento ogni 3 giornate di scavo e smarino nella zona sporca ed uno al giorno nella parte pulita.

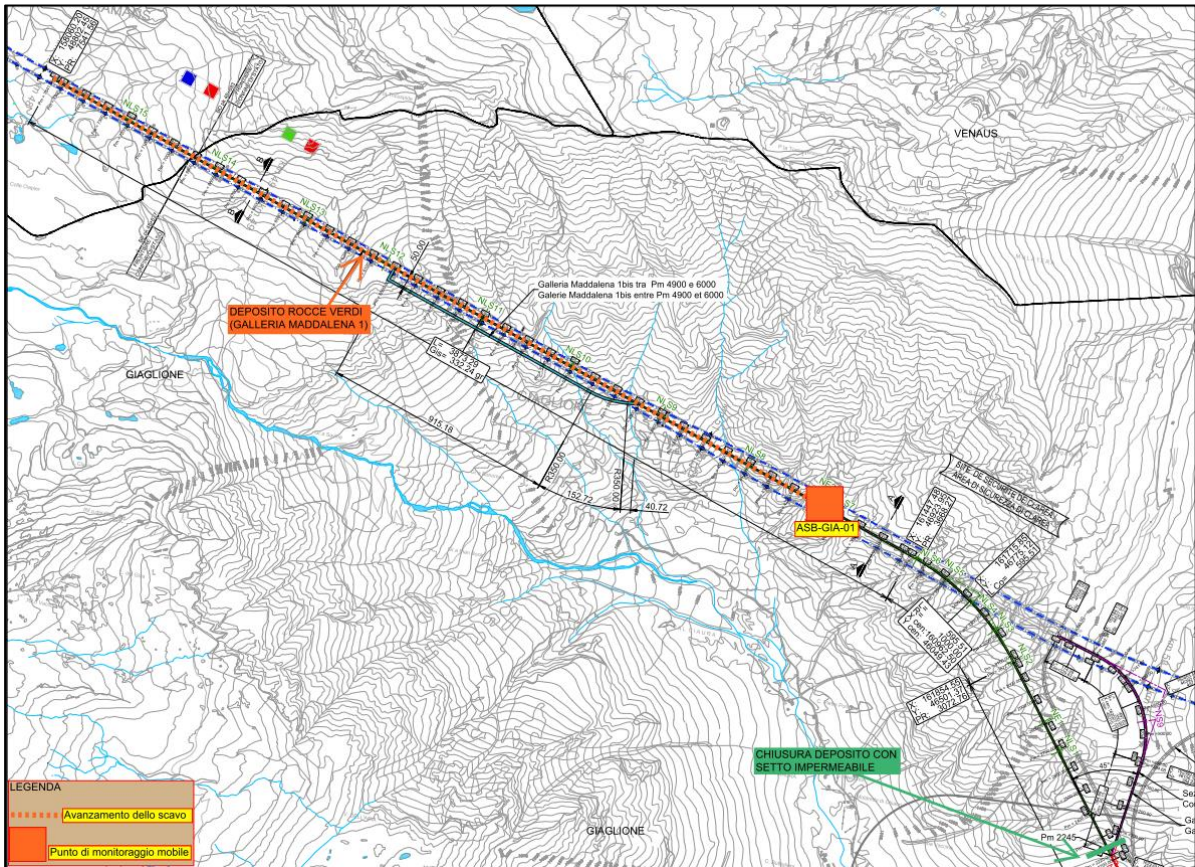
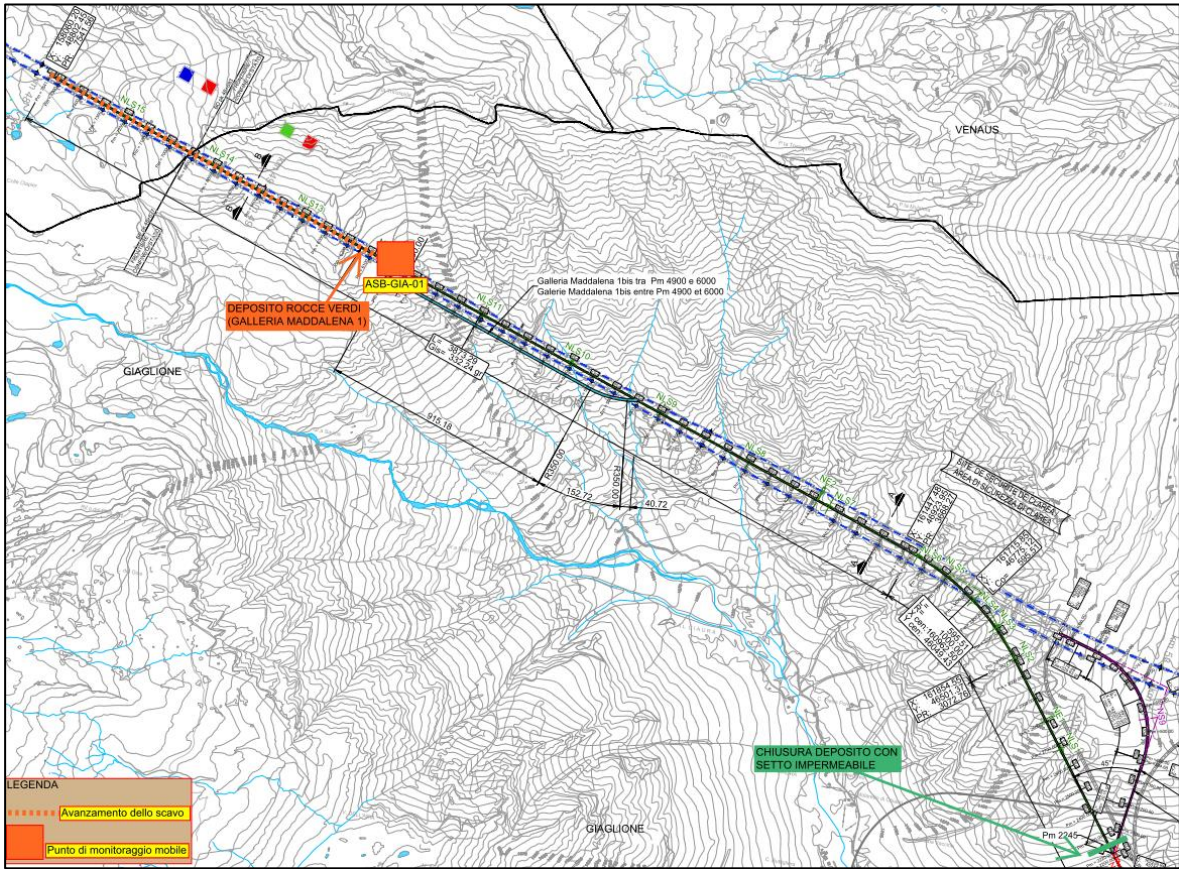
4.3 Monitoraggio del deposito sotterraneo

Nella fase operativa di movimentazione e stoccaggio dei cassoni contenenti il materiale contaminato si introduce il rischio di potenziale dispersione dell'amianto all'interno del deposito ancorché estremamente improbabile in funzione delle modalità di movimentazione in cassoni stagni dello smarino stesso. Si prevede pertanto, per tutta la durata delle attività di trasporto dei cassoni e relativo stoccaggio, l'esecuzione di un monitoraggio quotidiano eseguito con stazione mobile di campionamento, che progredisca in concomitanza con il progressivo riempimento del deposito (**Figura 2** e **Figura 3**).

In particolare, il primo punto di monitoraggio sarà ubicato in posizione antistante il diaframma terminale del deposito sotterraneo realizzato all'interno della Galleria Maddalena 1 per avanzare quindi progressivamente fino alla pm 2245.00, che corrisponde alla fine del settore Maddalena 1, in relazione all'avanzamento delle attività di stoccaggio. Analogamente, al termine la stessa stazione di monitoraggio sarà ubicata in posizione antistante il diaframma terminale del deposito sotterraneo (settore di Maddalena 2), a partire dalla pm 2144.00, per progredire fino alla posizione prevista del diaframma terminale, in prossimità della pm 2960.00. Sulla base del cronoprogramma lavori, considerato il tempo necessario per il riempimento del deposito e le necessarie operazioni di chiusura definitiva degli stessi, il monitoraggio avverrà durante l'arco delle lavorazioni, in corrispondenza di ciascun turno lavorativo di 8h. Per dettagli circa la metodica adottata si rimanda al § 4.4.1., nella Tabella seguente si riporta codice identificativo del punto di monitoraggio interno al deposito, metodica e frequenza di campionamento.

Identificativo	Comune - frazione	Metodica	Frequenza
ASB-GIA-01	Giaglione	Fibre di amianto aerodisperso	Giornaliero (per ogni turno lavorativo)

Tabella 6: Stazione di misura mobile prevista per il monitoraggio delle fibre di amianto aerodisperse nel corso dello stoccaggio dei cassoni contenenti amianto, fase operativa



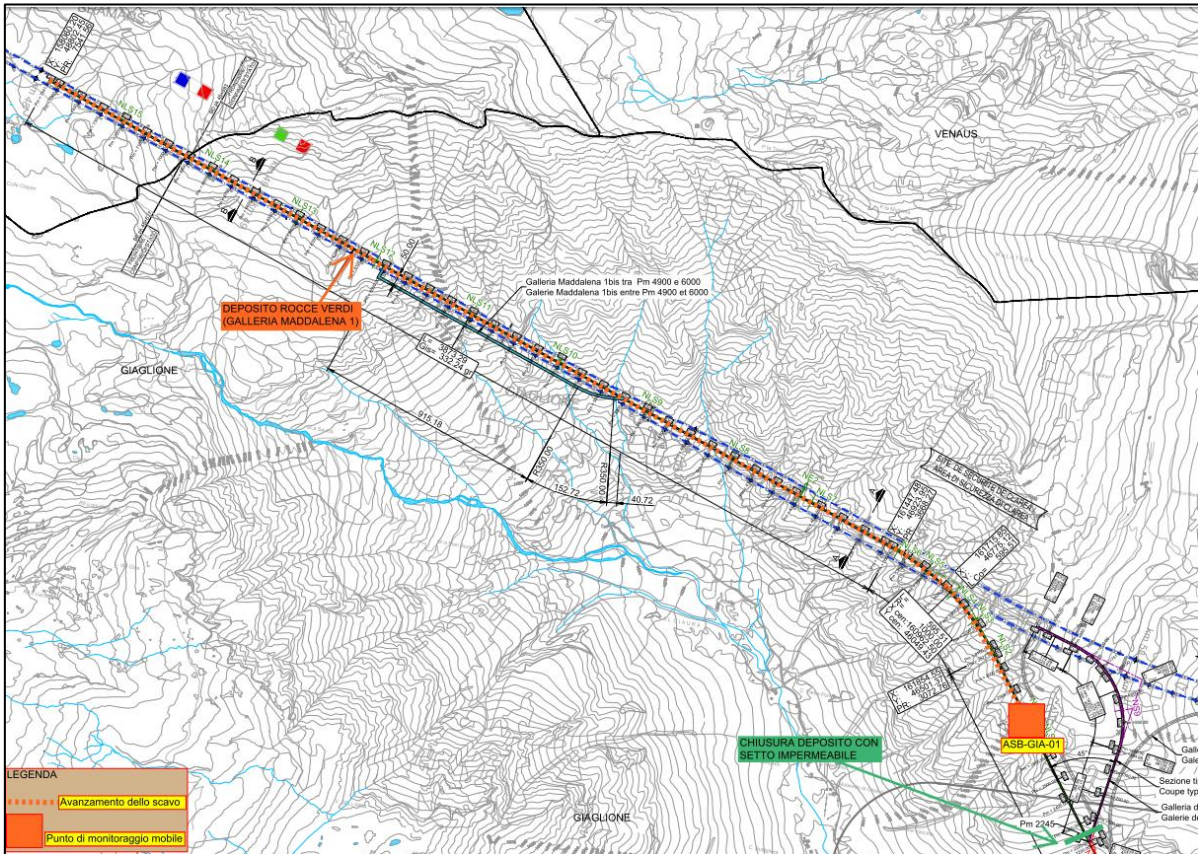
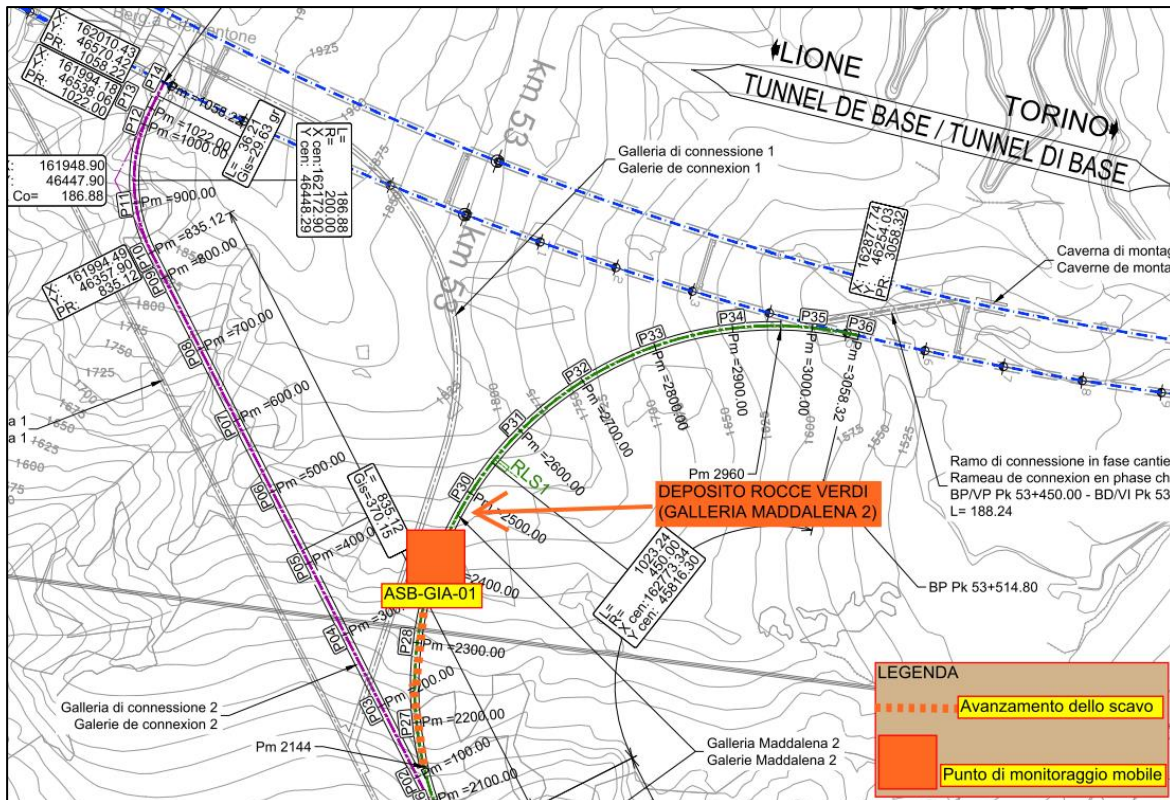


Figura 2: Progressione della stazione mobile ASB-GIA-01 in funzione dell'avanzamento dello stoccaggio del materiale contenente amianto all'interno della galleria Maddalena 1



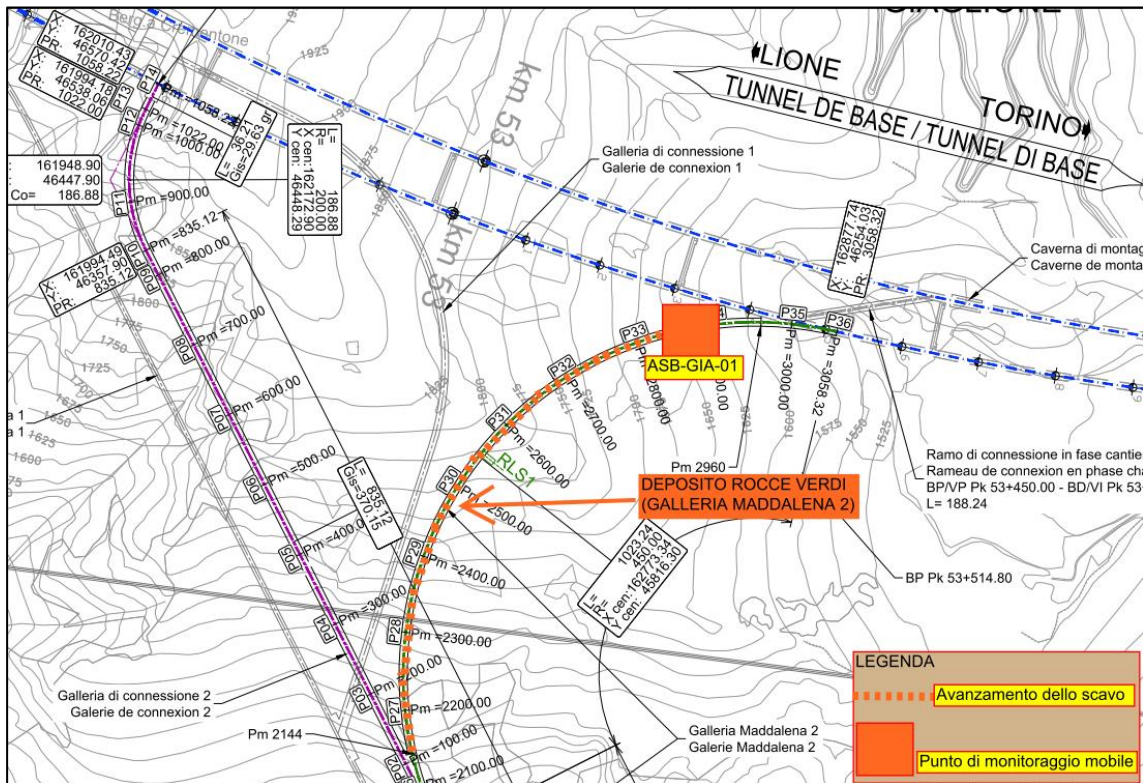
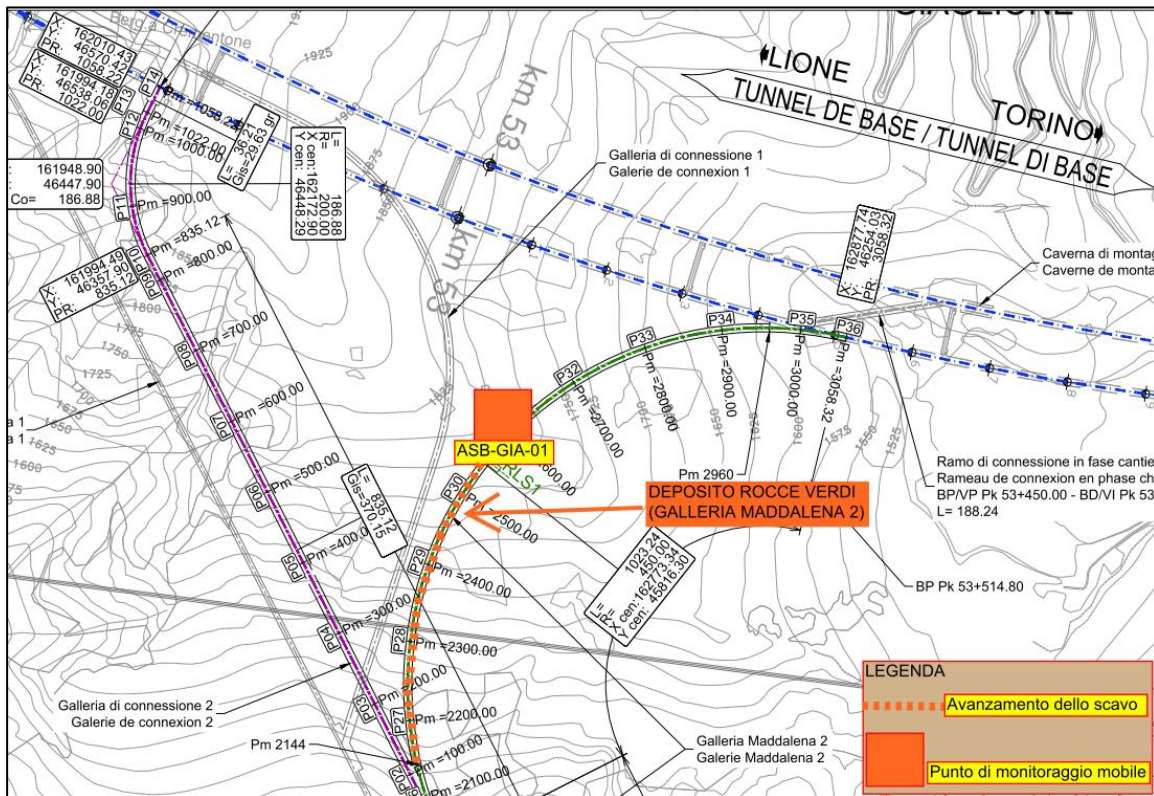


Figura 3: Progressione della stazione mobile ASB-GIA-01 in funzione dell'avanzamento dello stoccaggio del materiale contenente amianto all'interno della galleria Maddalena 2

4.4 Metodiche di campionamento e analisi

4.4.1 Fibre di amianto aerodisperse

In ottemperanza alle prescrizioni 16, 94 e 95 della delibera CIPE n. 19/2015, i prelievi dei campioni d'aria, nelle posizioni oggetto di indagine, verranno effettuati seguendo le metodologie previste nell'Allegato 2 del D.M. del 06/09/94 per l'analisi in SEM e sue eventuali modifiche ed integrazioni e le indicazioni/osservazioni di ARPA Piemonte sul monitoraggio ambientale delle fibre di amianto.

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 da 0.8 µm di porosità con diametro di 47 mm. Il volume campionato deve essere almeno pari a 3000 l; il volume d'aria campionato verrà misurato con contatore specifico per gas e vapori. Tale prelievo sarà però preceduto da prelievi preliminari al fine di adeguare le condizioni di prelievo in funzione della polverosità ambientale presente. In questo modo sarà possibile tarare il flusso di prelievo ed i volumi di aria campionati per evitare il sovraccarico di materiale sui filtri.

Le fibre verranno raccolte su un filtro a membrana quadrigliato in esteri misti di cellulosa avente diametro 47 mm specifici per campionamenti per la ricerca di amianto.

Contemporaneamente al campionamento saranno rilevati, nei punti di campionamento ubicati in area esterna al cantiere, i seguenti dati meteorologici mediante utilizzo di sensori installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza di 2 o 10 m:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- pressione atmosferica;
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- radiazione solare;
- precipitazioni.

Inoltre l'unità disporrà di:

- un sistema di acquisizione e validazione dei dati;
- un sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti.

4.4.1.1 Analisi SEM

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.

4.4.2 Fibre d'amianto in acque superficiali

Il campionamento delle fibre in sospensione in acqua, in coerenza con quanto effettuato nell'ambito del Monitoraggio del cunicolo esplorativo de La Maddalena, sarà effettuato mediante filtrazione di volumi noti del campione d'acqua su membrana in Esteri misti di Cellulosa (MCE) diametro 47 mm e porosità pari a 0,8 mm.

Per l'esecuzione dell'analisi si farà riferimento al metodo ARPA U_RP_M842, Conteggio fibre d'amianto in microscopia elettronica su campioni liquidi, al quale si rimanda per dettagli.

5. Fase post-operativa

Nel presente Capitolo si descrivono le attività di sorveglianza e controllo previste per la fase di gestione post-operativa del deposito sotterraneo.

5.1 Monitoraggio ricettori esterni al deposito (acque superficiali e atmosfera)

Per quanto riguarda le componenti ambientali acque superficiali e atmosfera, in fase post operativa sono previsti controlli rispettivamente nei corsi idrici recettori e presso il cantiere di Imbocco e relativi ricettori. Per quanto riguarda le metodiche di campionamento, si rimanda al § 4.4, mentre la localizzazione planimetrica dei punti è riportata nell'elaborato PRV_TS3_C3C_0163: Album - ubicazione dei punti di monitoraggio Post Operam, al quale si rimanda per dettagli.

Codice	Corso d'acqua/Comune
FIM-DR-01	Fiume Dora Riparia
FIV-DR-01	Fiume Dora Riparia
FIM-CL-01	Torrente Clarea
FIV-CL-01	Torrente Clarea
ATC-AM-CHM-01	Chiomonte
ATR-AM-CHM-01	Chiomonte
ATR-AM-CHM-02	Chiomonte
ATR-AM-CHM-03	Chiomonte

Tabella 7 : Elenco dei punti relativi al monitoraggio acque superficiali e atmosfera

La durata prevista del monitoraggio delle acque superficiali e dell'atmosfera in corrispondenza dei ricettori esterni al deposito in fase post operativa è di 1 anno. Lo stesso potrà eventualmente essere protratto negli anni successivi in caso di dati anomali riscontrati nel corso dei monitoraggi precedenti.

5.2 Monitoraggio zona deposito sotterraneo

In fase post-operativa si attuerà un protocollo di monitoraggio delle fibre di amianto aerodisperse al termine della chiusura del deposito stesso, nella zona antistante i tre diaframmi che verranno realizzati (**Figura 4**). In dettaglio, si prevede il posizionamento di 3 punti di monitoraggio esterni ai diaframmi (ASB-GIA-02 presso pm 2245.00, ASB-GIA-03 presso pm 2144.00, ASB-GIA-04, presso pm 2960.00) per il controllo delle fibre di amianto aerodisperse. In caso di venute d'acqua dai diaframmi (ipotesi che si ritiene escludibile fin da ora in quanto i diaframmi sono completamente impermeabili così come l'interno del deposito stesso) si procederà al prelievo e analisi di un campione di acque di venuta della galleria.

Il monitoraggio in fase post-operativa, come da normativa vigente, avrà una durata trentennale a partire dalla chiusura definitiva del deposito. Le specifiche in termini di codifiche e frequenze di monitoraggio sono fornite nella Tabella seguente.

Identificativo	Comune - frazione	Metodica	Frequenza
ASB-GIA-02	Giaglione	Fibre di amianto aerodisperso	Semestrale
		Acque superficiali (eventuali)*	Semestrale
ASB-GIA-03	Giaglione	Fibre di amianto aerodisperso	Semestrale
		Acque superficiali (eventuali)*	Semestrale
ASB-GIA-04	Giaglione	Fibre di amianto aerodisperso	Semestrale
		Acque superficiali (eventuali)*	Semestrale

*: da prevedere solo in caso di eventuale presenza di acque di venuta dai diaframmi

Tabella 8: Punti previsti per il monitoraggio amianto in fase post operativa

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è presentata negli stralci planimetrici seguenti. Per le rispettive metodiche si rimanda ai § 4.4.1 e § 4.4.2.

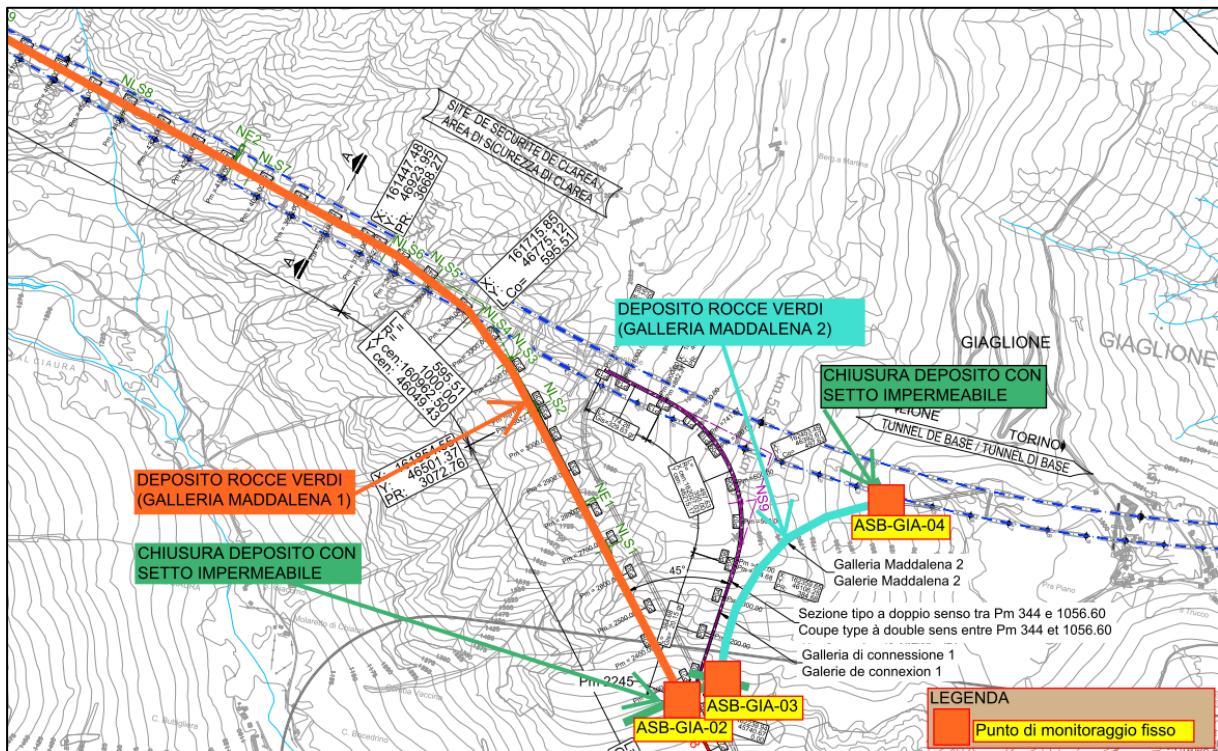


Figura 4: Punti di monitoraggio previsti presso le chiusure definitive del deposito, per il monitoraggio in fase post-operativa

Le soglie limite proposte per la gestione post-operativa da adottarsi nei monitoraggi previsti per la zona deposito (superate le quali saranno adottate delle contromisure) sono le seguenti:

- 2 ff/l nell'aria all'esterno del deposito, in galleria, in corrispondenza dei diaframmi;
- 30 g di materia totale in sospensione per m³ nelle acque di venuta dai diaframmi di chiusura, eventualmente riscontrate nel corso delle verifiche ispettive; si evidenzia che non è prevista la presenza di acque di venuta, essendo il deposito impermeabilizzato, se non in caso di ammaloramento.

In caso di superamento dei valori soglia in corrispondenza dei diaframmi di chiusura del deposito, saranno intraprese attività di manutenzione al fine di impedire il protrarsi della generazione di fibre nell'aria o nell'acqua.

In caso di superamento dei limiti nell'aria sarà immediatamente attivato da parte del responsabile della fase di gestione post-operativa del deposito in sotterraneo un adeguato monitoraggio dell'aria all'esterno della galleria, in corrispondenza dei punti sensibili (interno galleria, imbocchi galleria e finestra, altre postazioni da individuarsi), al fine di valutare l'eventuale dispersione all'esterno di fibre di amianto.

In caso di contaminazione delle acque di infiltrazione si procederà al prelievo delle acque infiltrate ed allo smaltimento presso impianti autorizzati al trattamento e smaltimento di rifiuti liquidi pericolosi.

5.3 Programma di controllo e manutenzione del deposito

Nella fase post-operativa del deposito in sotterraneo, parallelamente ai monitoraggi periodici descritti nei paragrafi precedenti, si procederà allo svolgimento di attività di verifica e manutenzione sulle seguenti strutture ed impianti:

- stato di conservazione dei diaframmi di chiusura del deposito sotterraneo verso il Tunnel di Base e Verso la Galleria Maddalena 1 e tenuta dell'impermeabilizzazione;
- assenza di venute d'acqua dai diaframmi di chiusura del deposito;
- assenza di crepe, fessure o rigonfiamenti dei diaframmi di chiusura del deposito.

In caso di danni all'impermeabilizzazione dei diaframmi di chiusura dai quali scaturiscano infiltrazioni, si dovrà procedere alla riparazione mediante applicazione di resine impermeabilizzanti. Potranno essere utilizzate particolari resine in grado di opporsi al passaggio dell'acqua e degli agenti contaminanti (tipo Penetron) o similari.

Le pareti di separazione del deposito con il tunnel di base e la galleria Maddalena 1 saranno ispezionate al fine di verificare eventuali zone di esposizione dell'armatura o la formazione di fessure strutturali.

In entrambi i casi, qualora l'esito dei controlli dovesse risultare positivo, si procederà alla riparazione strutturale rimuovendo le parti ammalorate e risanandole con prodotti isolanti per l'acciaio e con intonaci ad alta durabilità.

In ultimo si procederà alla verifica dell'integrità e della pulizia del cartello di segnalamento della presenza di amianto che sarà apposto esternamente alla parete divisoria del deposito.

Il personale addetto ai controlli ed interventi di manutenzione dovrà appartenere ad una impresa specializzata ed abilitata all'esecuzione di lavori in presenza di amianto ed essere stato sottoposto alle attività di informazione e formazione previste dalla legge.

Di seguito si riporta una check-list dei controlli e delle verifiche manutentive da eseguire all'interno del deposito durante la fase post-operativa.

Struttura o impianto	Controllo	Modalità
Pareti di separazione (diaframmi)	Integrità strutturale, assenza di venute d'acqua, assenza di rigonfiamenti	Ispezione visiva

Tabella 9: Controlli da eseguire in fase post-operativa

I controlli elencati nella tabella precedente saranno eseguiti con periodicità semestrale durante i 30 anni della fase post-operativa.

L'accesso ai diaframmi di chiusura del deposito avverrà dal punto di raccordo tra la galleria Maddalena 1 e Maddalena 2, oppure dal Tunnel di Base.

L'esecuzione degli interventi di controllo e manutenzione sarà comunicata agli Enti ed Autorità competenti con 30gg di preavviso.

Per ogni intervento di controllo sarà compilato un registro degli esiti e delle manutenzioni effettuate, indicando eventuali necessità di esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria.

Il registro sarà mantenuto presso gli uffici TELT, a cura del responsabile della fase di gestione post-operativa del deposito in sotterraneo, che sarà nominato almeno 60gg. prima della chiusura del deposito stesso.