ALLEGATO E
Piano di Gestione Rischio Amianto
16/09/2014

ANAS S.p.A.

DIREZIONE CENTRALE PROGRAMMAZIONE PROGETTAZIONE

GE 34/08 (codice CIG 0192830857)

SS 1 Nuova Aurelia - Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado: variante alla SS 1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albissola Superiore

PROGETTO ESECUTIVO

ATI di IMPRESE:

c.m.c. cooperativa muratori cementisti ravenna

Capogruppo Mandataria

ITINERA

Mandante

ATI di Progettazione:

SGAI s.r.l. di E.Foriani & C. Studio di Ingegneria e Geologia Applicata www.sgai.com

Capogruppo

D'APPOLONIA

VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA

Mandante

Eletec 2000 S.r.l.

Mandante

Titolo Elaborato:

PIANO DI GESTIONE RISCHIO AMIANTO

CODICE ELABORATO:	PROGETTO	LIVELLO	CAPITOLO	WBS	PROGR.	TIPO	N.	REV.	scala
	GE34/08	PE	02TA	000	050	RE	01	01	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
4						
3						
2						
1	16/09/14	REVISIONE	Studio MRS			
0	21/10/2013	Emissione				

Consulente:

Studio Associato di Ingegneria MRS

Dott. Ing. OSVALDO STRAFELLA N° 5783

ATI di Imprese:

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Ing. Massimiliano Fiorenzi

Visto il Direttore dei Lavori:

Visto il Direttore Operativo:

INDICE

1 PREMESSA 2

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IN CORSO D'OPERA 3

3 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO A SEGUITO DGR 1454/13 5

3.1 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO 5
3.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO 7
3.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ARIA 11

4 ANALISI EFFETTUATE FINO AD OGGI 14

4.1 CAMPIONAMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO 14
4.2 CAMPIONAMENTI ARIA 16

5 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO PROPOSTE 28

5.1 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO 31
5.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO 32
5.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ARIA 34
5.4 SCHEMA GRAFICO RAPPRESENTATIVO DELLA CLASSE DI RISCHIO RA02BIS PROPOSTA NELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO GESTIONE RISCHIO AMIANTO 39
5.5 PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO DEL MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL DEPOSITO INTERMEDIO DENOMINATO "POGGIO AZZURRO" 41
5.6 ANALISI DI LABORATORIO 41

6 INDIVIDUAZIONE SITI DI CONFERIMENTO MATERIALE CONTENENTE AMIANTO 42

1 PREMESSA

La seguente relazione costituisce la revisione 1 del Piano di Gestione del Rischio Amianto (PGRA) – rev 0 del 21/10/2013 approvato, nell'ambito della Delibera Regionale DGR1454/13 del 19/11/2013, insieme al Piano di Utilizzo Terre (PUT) e redatto per ottemperare alle osservazioni della Regione contenute nella nota PG/2013/0155312 del 24/09/2013.

Nel ribadire che Anas, in qualità di proponente del PUT, conferma quanto riportato nelle premesse del PGRA citato, relativamente alla necessità di redigere tale piano (cfr. par.4.0, pag. 8 di 8 dell'integrazione del PUT), si procede con il presente documento all'aggiornamento dell'individuazione delle modalità operative e delle azioni da intraprendere in caso di scavo in rocce potenzialmente amiantifere definendo i protocolli analitici per la caratterizzazione dei materiali e per il monitoraggio della qualità dell'aria in corso d'opera.

Pertanto, come il documento originario, la procedura prevederà le azioni necessarie per:

- Identificare l'eventuale presenza di materiali che, potenzialmente, possono contenere amianto (pietre verdi);
- definire le procedure da applicare nel caso venga confermata la presenza di fibre di amianto.

Nell'aggiornamento del PGRA si è tenuto in conto:

- dei contenuti del Protocollo d'Intesa Anas / Arpal stipulato in data 05/05/14 per come richiesto dalla DGR1454/13;
- delle successive ed aggiuntive prescrizioni sul monitoraggio dell'aria imposte dalla ASL2 Savonese S.C. Igiene e Salute Pubblica con nota prot.63934 del 02/07/14, prontamente messe in atto all'avvio dello scavo con la TBM della Galleria Basci in data 06/08/14;
- dell'indicazione pervenuta dalla Regione con nota del 04/08/14 di adeguare il monitoraggio dell'aria con le ulteriori aggiuntive prescrizioni dell'Arpal trasmesse alla Regione con nota prot.18614 del 24/07/14 come parere sulle integrazioni al PUT approvato trasmesse in data 19/06/14.

Inoltre, l'aggiornamento del PGRA tiene in conto:

- dei numerosi risultati dell'attività di caratterizzazione delle terre e rocce provenienti dagli scavi in terre verdi e dei risultati del monitoraggio dell'aria realizzato a partire da dicembre 2013 nella fase Ante Operam e proseguito fino ad oggi nella fase in Corso d'Opera, con le modalità stabilite dai documenti sopra citati;
- della possibile revisione del modello geologico alla luce delle risultanze del modello osservazionale applicato durante gli scavi all'aperto e in galleria.

Con queste premesse, l'aggiornamento del Piano Gestione Rischio Amianto si è posto una serie di obiettivi per giungere ad **una rivalutazione delle classi di rischio amianto e alla definizione di un monitoraggio coordinato del campionamento delle terre e rocce da scavo nelle rocce verdi, potenzialmente amiantifere, con il monitoraggio dell'aria per il controllo delle fibre aerodisperse**.

L'aggiornamento riguarda le classi di rischio per lo scavo con la TBM della restante parte della Galleria Basci e della prima parte della Galleria S.Paolo, previsto in terre verdi.

Gli obiettivi posti, per definire un monitoraggio coordinato del campionamento delle terre e rocce da scavo nelle rocce verdi, potenzialmente amiantifere, con il monitoraggio dell'aria per il controllo delle fibre aerodisperse, sono:

- **Coordinamento e tempestività dei risultati sulle prove di terra e aria;**
- **Necessità di allineare le dimensioni dei cumuli caratterizzati con la produzione di scavo della TBM e la limitata disponibilità di deposito temporaneo;**
- **Efficacia del monitoraggio dell'aria richiesto dagli enti di controllo (Arpal, Asl) coniugato ad un'essenzialità dello stesso anche al fine del rispetto della sua sostenibilità economica per la collettività, pur garantendone pari efficacia ai fini della tutela della salute pubblica.**

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IN CORSO D'OPERA

Il presente documento riguarda un approfondimento del modello geologico alla luce dei nuovi dati raccolti in corso di esecuzione delle opere (fase costruttiva).

Tali dati derivano da:

- indagini geognostiche integrative
- esecuzione delle opere (scavi in superficie e in sotterraneo);
- campionamento e analisi di materiale roccioso proveniente dagli scavi eseguiti o prelevato nel corso delle indagini.

In allegato è riportata la tavola con il profilo geologico aggiornato rispetto al precedente dalla progressiva km 4+270 circa sino alla progressiva km 4+850 secondo le risultanze dirette dagli scavi eseguiti e da indagini integrative. Tali nuovi elaborati aggiornano il profilo geologico presentato assieme al precedente PUT. Si ribadisce che le caratteristiche geomeccaniche degli ammassi non sono oggetto di studio, ma costituiscono solo la caratterizzazione litologica ai fini della definizione del "rischio amianto".

Le nuove indagini, sia chimiche sia basate sul rilievo diretto degli affioramenti con riconoscimento "sul campo" delle litologie hanno portato ad una più accurata collocazione di alcuni limiti tra le litologie definite in fase di Progetto Esecutivo e nella fase di redazione del Piano di Utilizzo Terre (anno 2013). In particolare è stata riscontrato un maggiore sviluppo dello scavo nel litotipo delle "Anfiboliti" a discapito dei "Paragneiss e Micascisti in facies anfibolitica", se pur il passaggio non sia chiaramente netto e preciso per le questioni tettoniche dei luoghi. L'elaborazione proviene principalmente dal riconoscimento diretto delle litologie dai fronti di scavo delle gallerie e sbancamenti e da nuove indagini geognostiche

Durante l'esecuzione degli scavi sono inoltre stati prelevati numerosi campioni rocciosi nelle varie fasi di avanzamento, dai quali è stato poi definito il contenuto in amianto, ai sensi delle leggi vigenti e in ottemperanza al PUT autorizzato. Questi nuovi dati integrano quelli già raccolti nel corso del 2013 in due distinte campagne, la prima eseguita autonomamente dall'impresa Letimbro Scarl, la seconda in contradditorio con Arpal. Le indagini eseguite dall'impresa nell'estate 2013 hanno mostrato la presenza di amianto entro i limiti CSC di 1 g/kg. In totale nel 2013 sono stati eseguiti 35 test,15 dei quali con presenza di amianto; alcuni di questi 15 sono risultati positivi con presenza in tracce a stento apprezzabile rispetto al fondoscala di misura. A differenza delle aree con Anfiboliti o Paragneiss in facies anfibolitica, nelle altre formazioni interessate dallo scavo non è stato rilevata presenza di amianto nemmeno in tracce (con l'eccezione di una minima percentuale di 148 ppm in un campione di dubbia origine nell'area dell'alveo del T. Letimbro). Le indagini eseguite nel corso del 2014, in fase di scavo, non hanno fino ad ora registrato la presenza di amianto.

Come già scritto, si sottolinea, che i risultati di tutte le analisi siano ad ora eseguite hanno sempre evidenziato concentrazioni di amianto, se presente, inferiori alle CSC di cui al D. Lgs. 152/2006 e con Indici di Rilascio (indice della presenza di fibre di amianto liberabili) inferiori alla rilevabilità (0,05).

I nuovi profili geologici riportano una maggiore presenza del litotipo delle "Anfiboliti" rispetto ai "Paragneiss e Micascisti in facies Anfibolitica". Queste unità, tipiche dell'area del massiccio savonese, risultano spesso interdigitate e di difficile riconoscimento sul terreno per presenza di variazioni intermedie. La nuova caratterizzazione ha interessato la Galleria Grana (nella quale gli scavi sono terminati) e lo sviluppo della Galleria Basci.

Il geologo di cantiere, che segue l'avanzamento degli scavi e cura il campionamento dei materiali per le analisi previste ha classificato e cartografato tutti gli affioramenti di superficie e gli ammassi attraversati dai tunnel in sotterraneo; l'aggiornamento in oggetto si basa su questi dati di campagna forniti. Gli affioramenti di superficie sono stati ottenuti dagli sbancamenti per la realizzazione delle opere in progetto mediante la rimozione dei terreni di copertura e della regolite, mentre lo scavo dei tunnel ha portato al contatto diretto con le masse profonde altrimenti irraggiungibili.

L'osservazione di campagna ha consentito di distinguere meglio rispetto alle precedenti fasi di progettazione le Anfiboliti e i Paragneiss e Micascisti in facies anfibolitica pur nella eterogeneità degli ammassi e della condizione tettonica. Si è quindi provveduto ad assegnare al litotipo delle Anfiboliti tutto il tratto della Galleria Grana, nonostante agli imbocchi le litologie apparissero più associabili ai Paragneiss e Micascisti in facies anfibolitica. Alla stessa maniera sono stati considerati gli ammassi nel primo tratto della galleria Basci, dove la componente anfibolitica è apparsa prevalente rispetto a quella costituita da gneiss e micascisti. Si ricorda che tali litologie appaiono in genere interdigitate in bande e masse spesso caotiche con repentine variazioni.

Il profilo geologico qui riportato non varia le conoscenze geotecniche, ma è finalizzato a una migliore determinazione della natura petrografica degli ammassi alla luce dei nuovi dati di campagna.



3 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO A SEGUITO DGR 1454/13

3.1 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO

Il PUT approvato prevede 3 classi di rischio amianto:

CLASSE RISCHIO	PERICOLO ASSOCIATO	SITUAZIONE RILEVATA
RA-01	NESSUN PERICOLO	Non sono presenti rocce contenenti amianto
RA-02	PERICOLO BASSO	Sono presenti rocce contenenti amianto (Concentrazioni <1000mg/kg e test di rilascio <0.1)
RA-03	PERICOLO ALTO	Sono presenti rocce contenenti amianto (Concentrazioni ≥1000mg/kg e test di rilascio ≥0.1)

RA-01–PERICOLO NULLO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI";
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI";

RA-02-PERICOLO BASSO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI";
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI";
· Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli;
· Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);

RA-03-PERICOLO ALTO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI AMIANTO";
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio "IN PRESENZA DI AMIANTO";
· Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli;
· Utilizzo dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);
· Confinamento del nastro trasportatore;
· Confinamento del materiale in Big Bags sigillati (Sacchi in polipropilene monouso stabilizzati ai raggi UV con inserito all'interno un liner in PEBD);
· Smaltimento come rifiuto pericoloso

L'attribuzione di tali classi viene fatta sulla base di un riconoscimento visivo della roccia (litologia riconducibile a Pietre verdi o meno) e delle analisi di laboratorio.

SCHEDA CONTROLLO E RICONOSCIMENTO PIETRE VERDI AL FRONTE DI SCAVO DELLE GALLERIE

DATA	27-29/08/2014	GALLERIA	BASCI est (TBM)	PK	43270 ÷ 4+260



Foto di un campione

DESCRIZIONE LITOLOGIA

Anfibolite di colore grigio verde scuro con patine e superfici di alterazione arancioni/rossastre lungo i piani di scistosità.

PRELIEVO CAMPIONE GNB AM20VdC 079

PRESENZA LITOTIPI POTENZIALMENTE AMIANTIFERI

SI	NO
✓	

CLASSE DI RISCHIO

RA-01	RA-02	RA-03
non presenza rocce contenti amianto	presenza rocce contenti amianto ✓	presenza rocce contenti amianto > 1000 mg/kg

CONCENTRAZIONE AMIANTO DA ANALISI DI LABORATORIO

<100mg/kg ✓	<1000mg/kg	>1000mg/kg

NOTE Prelievo avvenuto durante gli scavi tra le progressive 4+270 e 4+260

Dott. Geol Giacomo Donà

QUADRO SINOTTICO PUT E PIANO DI GESTIONE RISCHIO AMIANTO

CASO A: Materiali derivanti da scavo in terreni sciolti
(Prescrizioni a seguito DGR n. 1454 Regione Liguria)

N. 1 prelievo su cumuli ogni 3000mc	*Analisi da eseguire:* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12, inclusi BTEX e IPA* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*

CASO B.1: Materiali derivanti da scavo in roccia in galleria mediante uso TBM

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<1000 mg/kg e test di rilascio<0.1)
RA03	Scavo in presenza di amianto	Alto	Rocce contenenti amianto (CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Atmosferico**	**Analisi da eseguire**
RA01	N.1 prelievo rappresentativo di 10 m ogni 150 m di scavo (pari a circa 22.500mc) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12, inclusi BTEX e IPA* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02	N.1 prelievo rappresentativo di 10 m ogni 30 m di scavo (pari a circa 4.500mc) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg	
RA03	N.1 prelievo rappresentativo di 3 m ogni 10 m di scavo (pari a circa 1.500mc) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg	

CASO B.2: Materiali derivanti da scavo in roccia in galleria con metodo tradizionale

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<1000 mg/kg e test di rilascio<0.1)
RA03	Scavo in presenza di amianto	Alto	Rocce contenenti amianto (CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di Rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Atmosferico**	**Analisi da eseguire**
RA01	N.1 prelievo rappresentativo di 5 m ogni 50 m di scavo (pari a 7500 m³) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12, inclusi BTEX e IPA* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02	N.1 prelievo rappresentativo di 5 m ogni 15 m di scavo (pari a 2250 m³) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg	
RA03	N.1 prelievo rappresentativo di 1 m ogni 5 m di scavo (pari a 750 m³) e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg	

CASO B.3: Materiali derivanti da scavo in roccia all'aperto (berlinesi di imbocco)

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<1000 mg/kg e test di rilascio<0.1)
RA03	Scavo in presenza di	Alto	Rocce contenenti amianto

	amianto		(CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di Rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Aria**	**Analisi da eseguire**
RA01	N.1 prelievo di 750 mc circa ogni 7500 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12, inclusi BTEX e IPA* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02	N.1 prelievo di 750 mc circa ogni 2250 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg	
RA03	N.1 prelievo di 150 mc circa ogni 750 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg	

PRESCRIZIONI PER LE DIVERSE CLASSI DI RISCHIO

RA-01	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI".
RA-02	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli; - Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine).
RA-03	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli; - Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine); - Confinamento del nastro trasportatore; - Confinamento del materiale in Big Bags sigillati (Sacchi in polipropilene monouso stabilizzati ai raggi UV con inserito all'interno un liner in PEBD); - Smaltimento come rifiuto pericoloso.

MATERIALE DI RIPORTO

(Prescrizioni a seguito DGR n. 1454 Regione Liguria lettera b) punto 2.)

- I materiali di riporto saranno gestiti come rifiuto e sono esclusi dal presente Piano

Di seguito si riporta lo schema procedurale del PUT vigente:

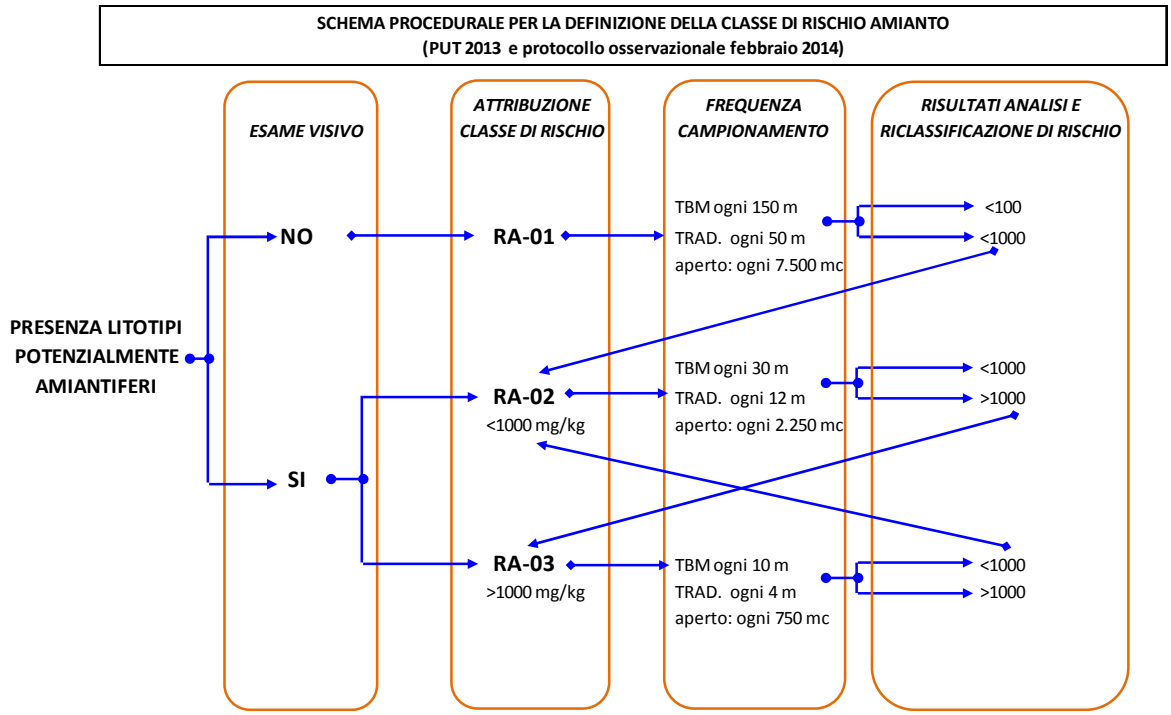


Figura 1: schema procedurale di campionamento secondo "PUT 2013".

3.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ARIA

Per definire la corretta ubicazione sul territorio dei punti sui quali monitorare l'eventuale presenza di fibre di amianto aereodisperse, e stato effettuato, in data 04/10/2013, un sopralluogo congiunto tra i tecnici dell'impresa esecutrice Letimbro scarl ed i tecnici dell'ARPAL.

I punti individuati in sede di sopralluogo (Tabella 7 ed Allegati H) sono stati attrezzati a Punti di monitoraggio mediante centraline dotate di specifici campionatori.

Contemporaneamente al campionamento sono stati rilevati anche i dati meteorologici.

punto AM1 – Grana Est – La Filanda/Erchi 1460219 4909800	**punto AM8 Basci Ovest - San Paolo est** piazzale cantiere quota piano terra palazzo di via Basci 1459975 4908864
punto AM2– Grana Est – cantiere / box CO.GE.Sud 1460268 4909800	**punto AM9 San Paolo ovest** piazzale cantiere quota inizio via Turati 1459241 4906938
punto AM3 Grana Ovest magazzino Bertone (se accessibile solaio oppure al piano piazzale del magazzino) 1460109 4909654	**punto AM10 San Paolo ovest** vicino scale civico 2A via Turati 1459243 4907006
punto AM4 Grana Ovest recinzione di separazione cantiere con civico via delle Industrie Grana (cà Marisa) 1460109 4909549	**punto AM11** **Cappuccini est** sopra box acquedotto via Turati 1459179 4907004
punto AM5 Basci Est angolo piazzale del cantiere inizio guide fresa 1460145 4909412	**punto AM12 Cappuccini ovest** parcheggio via schiantapetto (c/o fermata bus) 1458215 4907460
punto AM6 Basci Est muro confine magazzini – abitazione loc. Calcagno 15 1460274 4909355	**punto AM13 Cappuccini ovest** aiuola scuola elementare la Rusca 1458137 4907464
punto AM7 Basci Ovest - San Paolo est parcheggio presso via Negri (fermata bus –sopra la galleria Basci Ovest) 1459992 4908911	

Tabella 1: Punti di monitoraggio fibre aereodisperse

Le membrane campionate dalle centraline saranno trattate come da indicazioni seguenti.

Analisi al microscopio elettronico a scansione – 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.M. 06/09/94 saranno analizzate mediante microscopia elettronica a scansione.

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;
· 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.

Resta inteso che a seguito di registrazioni anomale sui livelli di fibre aereodisperse, i monitoraggi potranno essere intensificati in termini di frequenza e di durata.

Le frequenze delle misurazioni, a seconda delle classi di rischio sono rappresentate nelle tabelle seguenti. Tenuto conto che i punti di monitoraggio esterni al cantiere sono comunque collocati nelle immediate vicinanze del cantiere stesso si è ritenuto di mantenere, in tutte le postazione, la stessa frequenza di misurazione ed analisi.

RISCHIO	PUNTI DI MONITORAGGIO	FREQUENZA CAMPIONAMENTI
RA01	AM1-Grana Est-Filanda/Erchi AM6-Basci Est-Muro di contenimento-Abitazione loc. Calcagno 15 AM7-Basci Ovest S. Paolo Est-Parcheggio autobus via negri AM11-Cappuccini Est-Box acquedotto via Turati 1A AM12-Cappuccini Ovest-Parcheggio via Schiantapetto AM13-Cappuccini Ovest-Aiuola scuola elementare	Campionamento di 24h ogni 30 giorni
RA02	AM1-Grana Est-Filanda/Erchi AM6-Basci Est-Muro di contenimento-Abitazione loc. Calcagno 15 AM7-Basci Ovest S. Paolo Est-Parcheggio autobus via negri AM11-Cappuccini Est-Box acquedotto via Turati 1A AM12-Cappuccini Ovest-Parcheggio via Schiantapetto AM13-Cappuccini Ovest-Aiuola scuola elementare	Campionamento di 24h ogni 15 giorni
RA03	AM1-Grana Est-Filanda/Erchi AM6-Basci Est-Muro di contenimento-Abitazione loc. Calcagno 15 AM7-Basci Ovest S. Paolo Est-Parcheggio autobus via negri AM11-Cappuccini Est-Box acquedotto via Turati 1A AM12-Cappuccini Ovest-Parcheggio via Schiantapetto AM13-Cappuccini Ovest-Aiuola scuola elementare	Campionamento di 24h ogni 3 giorni

Tabella 2: Punti di monitoraggio aria esterni al cantiere

RISCHIO	PUNTI DI MONITORAGGIO	FREQUENZA CAMPIONAMENTI
RA01	AM2-Grana Est-Box Cogesud AM3-Grana Ovest-Magazzino Bertone AM4- Grana Ovest-recinzione tra cantiere e via Grana AM5-Basci Est-Piazzale partenza fresa AM8- Basci Ovest S. Paolo Est-Piazzale cantiere AM9-S. Paolo Ovest-Piazzale cantiere inizio via Turati AM10-S. Paolo Ovest-Scale edificio via Turati 2A	Campionamento di 24h ogni 30 giorni
RA02	AM2-Grana Est-Box Cogesud AM3-Grana Ovest-Magazzino Bertone AM4- Grana Ovest-recinzione tra cantiere e via Grana AM5-Basci Est-Piazzale partenza fresa AM8- Basci Ovest S. Paolo Est-Piazzale cantiere AM9-S. Paolo Ovest-Piazzale cantiere inizio via Turati AM10-S. Paolo Ovest-Scale edificio via Turati 2A	Campionamento di 24h ogni 15 giorni
RA03	AM2-Grana Est-Box Cogesud AM3-Grana Ovest-Magazzino Bertone AM4- Grana Ovest-recinzione tra cantiere e via Grana AM5-Basci Est-Piazzale partenza fresa AM8- Basci Ovest S. Paolo Est-Piazzale cantiere AM9-S. Paolo Ovest-Piazzale cantiere inizio via Turati AM10-S. Paolo Ovest-Scale edificio via Turati 2A	Campionamento di 24h ogni 3 giorni

Tabella 3: Punti di monitoraggio aria interni al cantiere

4 ANALISI EFFETTUATE FINO AD OGGI

4.1 CAMPIONAMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO

Campagna campionamenti terre Ante Operam

Per l'intero tracciato interessato dal progetto della variante alla SS1, in sede di redazione del primo Piano di Utilizzo delle Terre, sono state eseguite due serie di campionamenti ed analisi su campioni rappresentativi finalizzate alla individuazione di eventuali contaminanti tra cui l'amianto; per la determinazione di quest'ultimo sono state eseguite indagini in microscopia elettronica di tipo SEM.

· 1° SERIE (Luglio 2013): Campioni prelevati da saggi superficiali e da carotaggi profondi, dall'impresa esecutrice Letimbro scarl ed analisi eseguite dal laboratorio CPG con sede in Cairo Montenotte (SV) su incarico della stessa Letimbro scarl;

· 2° SERIE (Ottobre 2013): Campioni prelevati da affioramenti superficiali e da cassetta di carotaggio profondo dall'impresa esecutrice Letimbro scarl in contraddittorio con Arpal, prelievo ed analisi eseguite dal laboratorio CPG con sede in Cairo Montenotte (SV) su incarico della stessa Letimbro scarl.

	VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg	
1	MR-CAMP-TRS_27	03/07/2013	RUSCA-SP2-2	SAGGI	0.8	< 100	
2	MR-CAMP-TRS_26	03/07/2013	RUSCA-SP2-1	SAGGI	0,5	< 100	
3	MR-CAMP-TRS_25	03/07/2013	CO-IMB-2	SAGGI	1	148	
4	MR-CAMP-TRS_24	03/07/2013	CO-IMB-1	SAGGI	0,5	< 100	
5	MR-CAMP-TRS_23	03/07/2013	CE-IMB-2	SAGGI	1.5	< 100	
6	MR-CAMP-TRS_22	03/07/2013	CE-IMB-1	SAGGI	0,5	< 100	
7	MR-CAMP-TRS_21	03/07/2013	SPO-IMB-2	SAGGI	1	< 100	
8	MR-CAMP-TRS_20	03/07/2013	SPO-IMB-1	SAGGI	0,5	< 100	
9	MR-CAMP-TRS_19	03/07/2013	SPE-IMB-2	SAGGI	1.5	390	
10	MR-CAMP-TRS_18	03/07/2013	SPE-IMB-1	SAGGI	0,5	900	
11	MR-CAMP-TRS_31	04/07/2013	GNB'-4	SONDAGGI	23	280	
12	MR-CAMP-TRS_30	04/07/2013	GNB'-3	SONDAGGI	19	380	
13	MR-CAMP-TRS_29	04/07/2013	GNB-2	SONDAGGI	20	370	
14	MR-CAMP-TRS_28	04/07/2013	GNB-1	SONDAGGI	15	< 100	
15	MR-CAMP-TRS_17	03/07/2013	BO-IMB-2	SAGGI	1.5	630	
16	MR-CAMP-TRS_16	03/07/2013	BO-IMB-1	SAGGI	0,5	220	
17	MR-CAMP-TRS_15	03/07/2013	BE-IMB-2	SAGGI	1.3	< 100	
18	MR-CAMP-TRS_14	03/07/2013	BE-IMB-1	SAGGI	0,5	130	AO
19	MR-CAMP-TRS_13	03/07/2013	GO-IMB-2	SAGGI	1.5	< 100	
20	MR-CAMP-TRS_12	03/07/2013	GO-IMB-1	SAGGI	0,5	190	
21	MR-CAMP-TRS_11	03/07/2013	GE IMB-2	SAGGI	1.5	109	
22	MR-CAMP-TRS_10	03/07/2013	GE-IMB-1	SAGGI	0,5	< 100	
23	MR-CAMP-TRS_09	03/07/2013	PERTINI-SP2-2	SAGGI	1	102	
24	MR-CAMP-TRS_08	03/07/2013	PERTINI-SP2-1	SAGGI	0.5	210	
25	MR-CAMP-TRS_07	03/07/2013	PERTINI-SP1-2	SAGGI	1,3	230	
26	MR-CAMP-TRS_06	03/07/2013	PERTINI-SP1-1	SAGGI	0.5	440	
27	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C1 - GRANA EST	SAGGI	_	<100	
28	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C2 - BASCI EST	SAGGI	_	<100	
29	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C3 - BASCI W	SAGGI	_	<100	
30	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C4 - SONDAGGIO TRB2	SONDAGGIO	_	<100	
31	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C5 - SAN PAOLO	SAGGI	_	<100	
32	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C6 - RIO TERMINE-SAN PAOLO	SAGGI	_	<100	
33	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C7 - VIA VALLORIA	SAGGI	_	<100	
34	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C8 - CAPPUCCINI AIAS	SAGGI	_	<100	
35	322/20131 ARPAL	01/10/2013	C9 - VIA MIGNONE	SAGGI	_	<100	

Figura 2: tabella riassuntiva delle analisi SEM dell'amianto eseguite nella fase AO. In accordo con il profilo geologico del PUT: In verde i litotipi anfibolitici; in arancione i litotipi paragneiss in facies anfibolitica.

I campionamenti hanno interessato, in particolare, tutti gli imbocchi delle gallerie, tutti i viadotti, parte del materiale di scavo delle gallerie ed affioramenti di roccia superficiali rappresentativi delle rocce oggetto di scavo per la realizzazione delle gallerie previste nel tracciato dell'Aurelia bis.

L'esame dei risultati delle analisi di laboratorio evidenzia concentrazioni di amianto sempre inferiori alle CSC dei cui al D. Lgs. 152/2006 e con Indici di Rilascio (indice della presenza di fibre di amianto liberabili) inferiori alla rilevabilità (0,05).

Campagna campionamenti terre Corso d'Opera

Durante le lavorazioni e gli scavi in corso d'opera, ai fini dell'applicazione del "PUT 2013", sono stati eseguiti 18 campionamenti in accordo con le prescrizioni del PUT stesso.

VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)	
VdC_044_AM0	12/6/2013	G.N.G.AM01/C	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_045_AM02	12/18/2013	G.N.G.AM02	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_046_AM03	2/6/2013	G.N.G.AM03-PK.4+732	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_047_AM04	2/12/2014	G.N.G.AM04-PK.4+718	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_048_AM05	3/3/2014	G.N.G.AM05-PK.4+657	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_049_AM06	3/3/2014	G.N.G.AM06-CUM1	da FRONTE SCAVO	_	<100	
\VdC_050_AM07	3/5/2014	G.N.B.AM07-PK. 4+338	SU NASTRO	_	<100	
VdC_051_AM08	3/24/2014	G.N.G.AM08-PK.4+674	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_052_AM09	4/15/2014	G.N.G.AM09-PK.4+690	da FRONTE SCAVO	_	<100	
VdC_054_AM10	4/8/2014	GNB. AM10 - PK4+321	SU NASTRO	_	<100	
VdC_056	4/17/2014	TRS-Basci W	IN BANCO	_	<100	CO
		TRS-S.Paolo E	IN BANCO		<100	
		Depositi sciolti-Rio Basci	IN BANCO	_	<100	
VdC_065_AM12	6/12/2014	GNB-AM12 tra PK 4+305 e 4+300	SU NASTRO	_	<100	
Vdc_066_AM13	19/06/2014	MIR+AM13	IN BANCO	_	<100	
VdC_068_AM14	6/26/2014	BASCI OVEST - AM14	IN BANCO	_	<100	
VdC_074_AM15	7/21/2014	BASCI OVEST - AM15	IN BANCO	_	<100	
Vdc_075_AM16	21/07/2014	MIRAMARE+AM16	IN BANCO	_	<100	
VdC_076_AM17	8/5/2014	S:Paolo E - AM17	IN BANCO	_	<100	
VdC_077_AM18	8/8/2014	BASCI E -AM18	IN BANCO		<100	

Paragneiss in facies anfibolitica Anfibolite in senso stretto

Figura 3: tabella riassuntiva delle analisi SEM dell'amianto eseguite in corso d'opera. In accordo con i litotipi realmente incontrati: in verde i litotipi anfibolitici.

I campionamenti hanno interessato gli scavi delle gallerie e quelli di ribasso a tergo di paratie e sono quindi stati eseguiti in profondità, all'interno dei substrati rocciosi. L'esame dei risultati delle analisi di laboratorio evidenzia concentrazioni di amianto sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 100 mg/kg).

In tutti i campioni i parametri rientrano nei limiti di Colonna A.

In Allegato G si riporta la tabella riassuntiva di sintesi generale e le planimetrie con indicati i punti di prelievo, riferite alle analisi effettuate a luglio e ottobre 2013 e nel 2014; si allegano i certificati delle analisi effettuate in corso d'opera.

4.2 CAMPIONAMENTI ARIA

Campagna campionamenti fibre di amianto aerodisperse Ante Operam

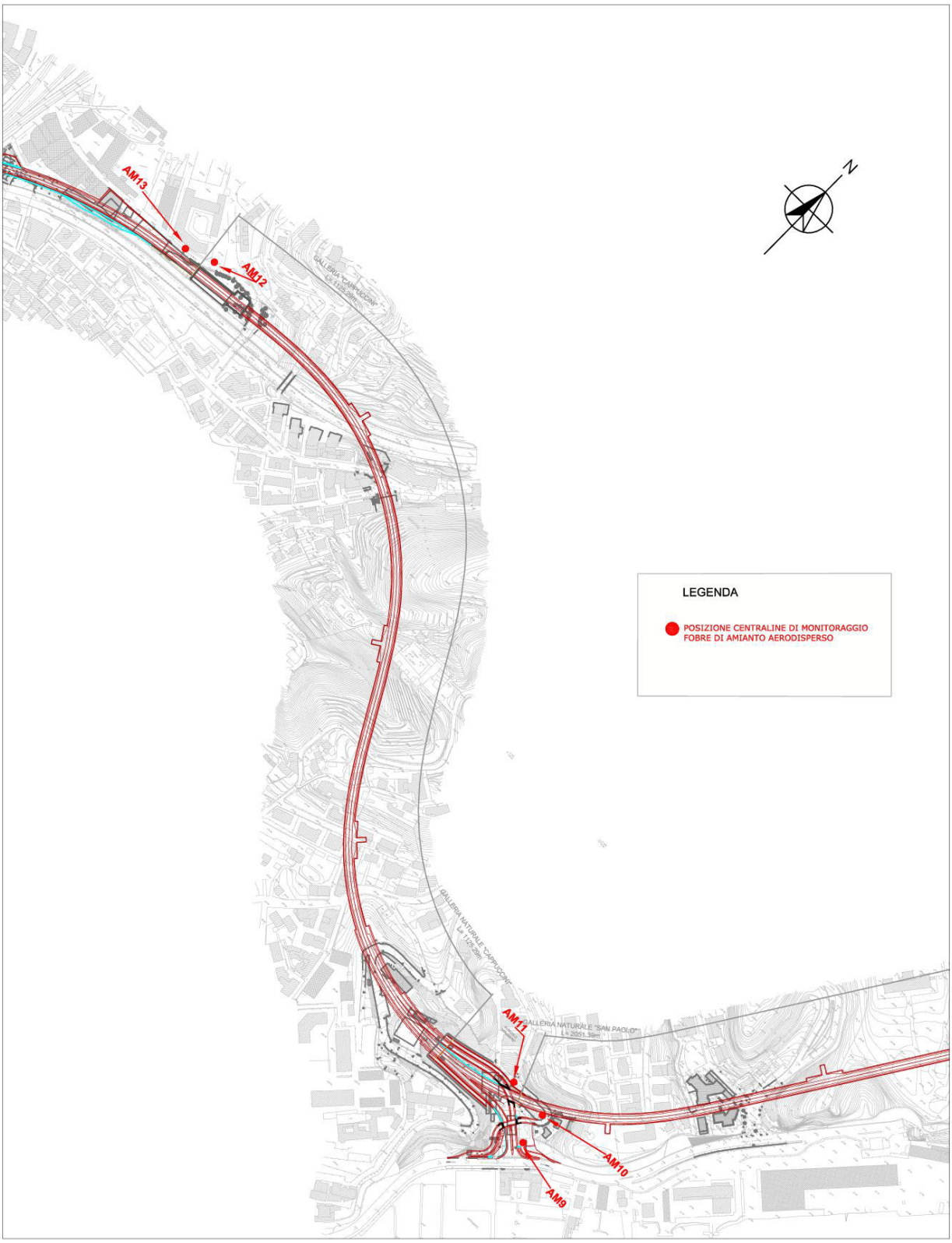
In fase Ante Operam sono state installate 13 stazioni di Monitoraggio per valutare la presenza di fibre di amianto aerodisperso in postazioni ubicate lungo l'intero tracciato dell'opera.

Le 13 postazioni individuate in contraddittorio con ARPAL sono state poste sia in aree di cantiere che all'esterno delle stesse al fine di valutare la presenza di fibre anche nel territorio circostante le zone oggetto di future lavorazioni.

In Allegato H è riportato il verbale di sopralluogo dell'ARPAL n° 325/2013 dove vengono definiti i punti di monitoraggio e il report fotografico.

Le posizioni delle centraline di monitoraggio sono contenute nelle planimetrie allegate.


LEGENDA
POSIZIONE CENTRALINE DI MONITORAGGIO FIBRE DI AMIANTO AERODISPERSO
GALLERIA NATURALE "SAN PAOLO"
L= 2051.39m
GALLERIA NATURALE "BASCI"
L= 530.21m
GALLERIA NATURALE "BASCI"
L= 530.21m
VIADOTTO "GRANA"
L= 165.00m
GALLERIA NATURALE "GRANA"
L= 188.17m
AM1
AM2
AM3
AM4
AM5
AM6
AM7
AM8
N


AM13
AM12
AM11
AM10
AM9
GALLERIA NATURALE "CAPRUCCINI"
L = 1125.30m
GALLERIA NATURALE "SAN PAOLO"
L = 2051.38m
N
LEGENDA
POSIZIONE CENTRALINE DI MONITORAGGIO FOBRE DI AMIANTO AERODISPERSO

Il monitoraggio è stato eseguito dalla società Ambiente Ingegneria Ambientale su incarico della Letimbro Scarl ed è stato attivo dal 12 dicembre 2013 al 20 febbraio 2014. Dai 585 filtri prelevati sono stati selezionati 117 provini sui quali sono state eseguite analisi tramite microscopia elettronica SEM, effettuate dal laboratorio di Villafranca Padovana (PD) di SGS Italia S.p.A.

In nessuno dei filtri esaminati è stata riscontrata la presenza di fibre di amianto.

Di seguito è visibile una tabella riassuntiva dei dati del monitoraggio (in verde le postazioni ubicate in aree con presenza di litotipi anfibolitici in accordo con i litotipi realmente incontrati).

Stazione monitoraggio	N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto- Limite superiore di confidenza al 95% (n.Fibre/L)	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]	Limite fiduciario superiore (LFS) di confidenza al 90%	VALORE DI FONDO
AM1_AO	PD 14-76753.001_0	3	06/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4657,40	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76753.002_0	10	06/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.003_0	11	06/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4681,10	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.004_0	27	12/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4125,20	0,64	<0,64	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.005_0	28	12/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4251,40	0,62	<0,62	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.006_0	29	12/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4436,50	0,60	<0,60	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.007_0	36	15/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4673,60	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.008_0	37	15/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4672,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76753.009_0	38	15/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4668,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
AM2_AO	PD 14-76732.001_0	3	21/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4678,80	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76732.002_0	10	21/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4676,00	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.003_0	11	21/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4670,50	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.004_0	27	27/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4676,00	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-77655.002_1	31	28/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4676,90	0,66	<0,66	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.006_0	29	27/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4679,50	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.007_0	35	29/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4680,50	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.008_0	34	29/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4673,20	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76732.009_0	35	29/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4676,20	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
AM3_AO	PD 14-76734.001_0	9	06/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4683,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76734.002_0	10	06/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4681,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.003_0	11	06/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4724,00	0,53	<0,53	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.004_0	27	12/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4648,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.005_0	28	12/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4660,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.006_0	29	12/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4687,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.007_0	36	15/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4653,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.008_0	37	15/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4768,00	0,53	<0,53	0,0	3 fibre	
	PD 14-76734.009_0	38	15/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4715,00	0,53	<0,53	0,0	3 fibre	
AM4_AO	PD 14-76741.001_0	9	06/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4632,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76741.002_0	10	06/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4622,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.003_0	11	06/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4635,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.004_0	27	12/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4632,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.005_0	28	12/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4634,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.006_0	29	12/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4662,10	0,66	<0,66	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.007_0	36	15/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4705,00	0,66	<0,66	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.008_0	37	15/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4704,00	0,66	<0,66	0,0	3 fibre	
	PD 14-76741.009_0	38	15/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4701,30	0,66	<0,66	0,0	3 fibre	
AM5_AO	PD 14-76745.001_0	9	21/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4762,90	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76745.002_0	10	21/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4762,90	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.003_0	11	21/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4762,00	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.004_0	27	27/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4763,60	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-77655.001_1	31	28/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4764,40	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.005_0	29	27/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4761,40	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.007_0	33	29/12/2013 - Turno 1 (6:00-14:00)	4760,90	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.008_0	34	29/12/2013 - Turno 2 (14:00-22:00)	4759,70	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
	PD 14-76745.009_0	35	29/12/2013 - Turno 3 (22:00-6:00)	4757,00	0,65	<0,65	0,0	3 fibre	
AM6_AO	PD 14-76761.001_0	12	09/02/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4645,90	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76761.002_0	13	09/02/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4645,50	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.003_0	14	09/02/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4642,60	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.004_0	21	12/02/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4646,40	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.005_0	22	12/02/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4644,60	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.006_0	23	12/02/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4642,80	0,63	<0,63	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.007_0	27	14/02/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4644,50	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.008_0	28	14/02/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4645,20	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76761.009_0	29	14/02/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4642,20	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
AM7_AO	PD 14-76767.001_0	9	44/02/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4646,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76767.002_0	10	23/02/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4643,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.003_0	11	23/02/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4642,10	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.004_0	30	02/03/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4645,90	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.005_0	31	02/03/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4645,30	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.006_0	32	02/03/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4646,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.007_0	42	05/03/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4642,10	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.008_0	43	05/03/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4644,90	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76767.009_0	44	05/03/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4645,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
AM8_AO	PD 14-76778.001_0	9	23/02/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4633,80	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76778.002_0	10	23/02/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4651,00	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.003_0	11	23/02/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4651,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.004_0	30	02/03/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4651,60	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.005_0	31	02/03/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4650,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.006_0	32	02/03/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4653,20	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.007_0	42	05/03/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4653,20	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.008_0	43	05/03/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4651,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
	PD 14-76778.009_0	44	05/03/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4653,20	0,67	<0,67	0,0	3 fibre	
AM9_AO	PD 14-76789.001_0	3	22/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4665,10	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76789.002_0	5	23/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4654,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.003_0	7	23/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4650,40	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.004_0	17	24/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4665,30	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.005_0	18	24/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4666,90	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.006_0	19	24/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4666,90	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.007_0	39	28/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4667,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.008_0	40	28/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4667,40	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76789.009_0	49	28/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4669,40	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
AM10_AO	PD 14-76790.001_0	3	22/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4648,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76790.002_0	5	23/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.003_0	7	23/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4648,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.004_0	17	24/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4648,70	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.005_0	18	24/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.006_0	19	24/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4651,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.007_0	37	28/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4648,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.008_0	38	28/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
	PD 14-76790.009_0	39	28/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4650,00	0,54	<0,54	0,0	3 fibre	
AM11_AO	PD 14-76792.001_0	3	22/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4645,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76792.002_0	5	23/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.003_0	7	23/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4643,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.004_0	17	24/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4642,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.005_0	18	24/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.006_0	19	24/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4643,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.007_0	38	28/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4647,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.008_0	39	28/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76792.009_0	48	28/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
AM12_AO	PD 14-76793.001_0	3	22/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4650,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76793.002_0	5	23/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4644,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.003_0	7	23/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4646,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.004_0	17	24/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4650,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.005_0	18	24/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.006_0	19	24/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4647,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.007_0	38	28/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.008_0	40	28/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76793.009_0	41	28/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4650,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
AM13_AO	PD 14-76795.001_0	3	22/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4645,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	0
	PD 14-76795.002_0	5	23/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4644,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.003_0	7	23/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4646,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.004_0	17	24/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4650,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.005_0	18	24/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.006_0	19	24/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4647,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.007_0	39	28/01/2014 - Turno 1 (6:00-14:00)	4645,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.008_0	40	28/01/2014 - Turno 2 (14:00-22:00)	4648,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	
	PD 14-76795.009_0	49	28/01/2014 - Turno 3 (22:00-6:00)	4643,80	0,57	<0,57	0,0	3 fibre	

Campagna campionamenti fibre di amianto aerodisperse Corso d'Opera

Nel corso delle lavorazioni e degli scavi in corso d'opera ed in ottemperanza alle prescrizioni del PUT, il monitoraggio eseguito nelle postazioni da AM1 a AM13 è proseguito con le seguenti specifiche:

- Campionamento di 24 h ogni 30 gg in aree con classi di rischio RA01
- Campionamento di 24 h ogni 15 gg in aree con classi di rischio RA02
- Campionamento di 24 h ogni 3 gg in aree con classi di rischio RA03

Dato che non si sono ancora verificate situazioni in classe RA03 il monitoraggio è proseguito con cadenza quindicinale e mensile.

Da marzo a maggio 2014 il monitoraggio è stato eseguito dalla società Ambiente Ingegneria Ambientale su incarico della Letimbro Scarl mentre i filtri raccolti sono stati gestiti da ANAS per l'analisi tramite microscopia elettronica SEM, effettuate dal laboratorio di Villafranca Padovana (PD) di SGS Italia S.p.A.

A partire da giugno 2014 il monitoraggio è stato preso in carico in toto dalla Letimbro Scarl, integrando le aziende sopra citate Ambiente e SGS, con il laboratorio CSG Palladio di Vicenza per l'analisi dei filtri con tecnica SEM.

Al monitoraggio descritto si è aggiunto, a partire dal giorno di inizio delle attività di scavo con TBM 06-08-2014, un ulteriore campionamento nelle posizioni AM2 e AM5 con centraline fisse in ottemperanza alle prescrizioni contenute nella nota ASL Savona prot. 63934 del 02-07-2014. In tali posizioni si esegue il campionamento 24h/giorno:

- In AM2 ogni giorno
- In AM5 nei giorni in cui la TBM è in funzione.

Il 98.1% dei risultati delle analisi sui 267 filtri campionati non ha rilevato fibre di amianto aerodisperso. L'1,9% restante ha rilevato una concentrazione di fibre/litro al disotto del limite di quantificazione stabilito in contraddittorio con Arpal, quindi ben al di sotto della soglia di 2 f/l prevista dal DM 14/05/96 per l'interno degli edifici-ambienti di vita.

Le tabelle contenenti i risultati delle analisi sono visibili in allegato (in verde le postazioni ubicate in aree con presenza di litotipi anfibolitici in accordo con i litotipi realmente incontrati.

MONITORAGGIO FIBRE AERODISPERSE - FASE CORSO OPERA

Marzo 2014

Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]	Limite fiduciario superiore (LFS) di confidenza al 95%
AM1	1	PD14-77630.001_0	3	08/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4553,70	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
	2	PD14-77630.002_0	1	07/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4553,20	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
	3	PD14-77630.003_0	2	07/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4551,20	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
AM2	4	PD14-77631.001_0	3	08/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4453,60	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	5	PD14-77631.002_0	1	07/03/2014-Turno 2 (14:00-21:00)	4452,10	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	6	PD14-77631.003_0	2	07/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4458,50	0,59	<0,59	0,0	3 fibre
AM3	7	PD14-77632.001_0	3	11/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4448,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	8	PD14-77632.002_0	1	10/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4448,60	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	9	PD14-77632.003_0	2	10/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4449,50	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
AM4	10	PD14-77633.001_0	3	11/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4598,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	11	PD14-77633.002_0	1	10/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4649,00	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	12	PD14-77633.003_0	2	10/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4645,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM5	13	PD14-77634.001_0	3	14/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4655,80	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	14	PD14-77634.002_0	1	13/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4659,10	0,66	<0,66	0,0	3 fibre
	15	PD14-77634.003_0	2	13/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4654,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM6	16	PD14-77635.001_0	3	14/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4421,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	17	PD14-77635.002_0	1	13/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4426,60	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	18	PD14-77635.003_0	2	13/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4425,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
AM7	19	PD14-77636.001_0	3	15/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4625,30	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	20	PD14-77636.002_0	1	14/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4597,80	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	21	PD14-77636.003_0	2	14/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4630,20	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM8	22	PD14-77637.001_0	3	15/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4645,70	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	23	PD14-77637.002_0	1	14/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4653,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	24	PD14-77637.003_0	2	14/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4641,80	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM9	25	PD14-77638.001_0	2	12/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4642,60	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	26	PD14-77638.002_0	3	12/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4643,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	27	PD14-77638.003_0	1	11/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4651,30	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM10	28	PD14-77639.001_0	2	12/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4615,20	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	29	PD14-77639.002_0	3	12/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4624,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	30	PD14-77639.003_0	1	11/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4621,00	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM11	31	PD14-77640.001_0	2	12/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4423,50	0,70	<0,70	0,0	3 fibre
	32	PD14-77640.002_0	3	12/03/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4426,60	0,70	<0,70	0,0	3 fibre
	33	PD14-77640.003_0	1	11/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4425,60	0,70	<0,70	0,0	3 fibre

Aprile 2014

Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]	Limite fiduciario superiore (LFS) di confidenza al 95%
AM1	34	PD14-77642.001_0	3	10/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4542,20	0,58	<0,58	0,0	3 fibre
	35	PD14-77642.002_0	1	09/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4543,20	0,58	<0,58	0,0	3 fibre
	36	PD14-77642.003_0	2	07/03/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4541,20	0,58	<0,58	0,0	3 fibre
AM2	37	PD14-77643.001_0	3	10/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4940,10	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	38	PD14-77643.002_0	1	09/04/2014-Turno 2 (14:00-21:00)	4949,10	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	39	PD14-77643.003_0	2	09/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4861,10	0,61	<0,61	0,0	3 fibre
AM3	40	PD14-77644.001_0	2	11/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4463,10	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	41	PD14-77644.002_0	3	11/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4462,50	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	42	PD14-77644.003_0	1	10/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4462,20	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
AM4	43	PD14-77645.001_0	2	11/03/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4941,30	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	44	PD14-77645.002_0	3	11/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4955,20	0,59	<0,59	0,0	3 fibre
	45	PD14-77645.003_0	1	10/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4659,80	0,63	<0,63	0,0	3 fibre
AM5	46	PD14-77646.001_0	3	15/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4839,50	0,64	<0,64	0,0	3 fibre
	47	PD14-77646.002_0	1	14/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4650,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	48	PD14-77646.003_0	2	14/04/2013 -Turno 3 (22:00-6:00)	4648,80	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM6	49	PD14-77647.001_1	3	15/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4653,10	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	50	PD14-77647.002_1	1	14/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4653,30	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	51	PD14-77647.003_1	2	14/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4652,60	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
AM9	52	PD14-77648.001_1	2	16/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4656,30	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	53	PD14-77648.002_1	3	16/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4654,90	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	54	PD14-77648.003_1	1	15/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4655,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
AM10	55	PD14-77649.001_1	2	16/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4651,20	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	56	PD14-77649.002_1	3	16/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4653,10	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	57	PD14-77649.003_1	1	15/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4652,30	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
AM11	58	PD14-77650.001_1	2	16/04/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4695,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	59	PD14-77650.002_1	3	16/04/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4646,40	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	60	PD14-77650.003_1	1	15/04/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4645,10	0,67	<0,67	0,0	3 fibre

Maggio 2014									
Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]	Limite fiduciario superiore (LFS) di confidenza al 95%
AM1	61	PD14-77875.001_0	3	13/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4433,20	0,70	<0,70	0,0	3 fibre
	62	PD14-77875.002_0	1	12/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4432,10	0,70	<0,70	0,0	3 fibre
	63	PD14-77875.003_0	2	12/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4436,50	0,70	<0,70	0,0	3 fibre
AM2	64	PD14-77876.001_0	3	13/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4656,40	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	65	PD14-77876.002_0	1	12/05/2014-Turno 2 (14:00-21:00)	4632,10	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
	66	PD14-77876.003_0	2	12/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4652,10	0,54	<0,54	0,0	3 fibre
AM3	67	PD14-77877.001_0	3	21/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4771,10	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	68	PD14-77877.002_0	1	20/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4773,20	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	69	PD14-77877.003_0	2	20/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4765,90	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
AM4	70	PD14-77878.001_0	3	21/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4761,50	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
	71	PD14-77878.002_0	1	20/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4762,10	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
	72	PD14-77878.003_0	2	20/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4756,50	0,65	<0,65	0,0	3 fibre
AM5	73	PD14-77879.001_0	3	27/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4683,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	74	PD14-77879.002_0	1	26/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4683,60	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	75	PD14-77879.003_0	2	26/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4686,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
AM6	76	PD14-77880.001_0	3	27/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4713,10	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	77	PD14-77880.002_0	1	26/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4711,00	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	78	PD14-77880.003_0	2	26/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4713,20	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
AM7	79	PD14-77881.001_0	3	29/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4681,40	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	80	PD14-77881.002_0	1	28/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4673,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	81	PD14-77881.003_0	2	28/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4675,20	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
AM8	82	PD14-77882.001_0	3	29/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4718,40	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	83	PD14-77882.002_0	1	28/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4713,20	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
	84	PD14-77882.003_0	2	28/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4715,60	0,53	<0,53	0,0	3 fibre
AM9	85	PD14-77883.001_0	2	14/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4638,50	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	86	PD14-77883.002_0	3	14/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4633,30	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
	87	PD14-77883.003_0	1	13/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4632,60	0,67	<0,67	0,0	3 fibre
AM10	88	PD14-77884.001_0	2	14/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4653,20	0,63	<0,63	0,0	3 fibre
	89	PD14-77884.002_0	3	14/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4652,40	0,63	<0,63	0,0	3 fibre
	90	PD14-77884.003_0	1	13/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4645,20	0,63	<0,63	0,0	3 fibre
AM11	91	PD14-77885.001_0	2	14/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4668,30	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	92	PD14-77885.002_0	3	14/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4666,90	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	93	PD14-77885.003_0	1	13/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4663,20	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
AM12	94	PD14-77886.001_0	3	16/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4662,80	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	95	PD14-77886.002_0	1	15/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4661,20	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	96	PD14-77886.003_0	2	15/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4663,80	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
AM13	97	PD14-77887.001_0	3	16/05/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4662,80	0,66	<0,66	0,0	3 fibre
	98	PD14-77887.002_0	1	15/05/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4664,70	0,66	<0,66	0,0	3 fibre
	99	PD14-77887.003_0	2	15/05/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4665,60	0,66	<0,66	0,0	3 fibre

Giugno 2014									
Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]	Limite fiduciario superiore (LFS) di confidenza al 95%
AM2	100	PD14-78035.001_0	3	04/06/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4453,80	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	101	PD14-78035.002_0	1	03/06/2014-Turno 2 (14:00-21:00)	4428,50	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	102	PD14-78035.003_0	2	03/06/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4536,10	0,55	<0,55	0,0	3 fibre
AM3	103	PD14-78036.001_0	2	03/06/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4493,00	0,59	<0,59	0,0	3 fibre
	104	PD14-78036.002_0	3	03/06/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4453,00	0,60	<0,60	0,0	3 fibre
	105	PD14-78036.003_0	1	04/06/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4487,00	0,59	<0,59	0,0	3 fibre
AM4	106	PD14-78037.001_0	2	03/06/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4444,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	107	PD14-78037.002_0	3	03/06/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4457,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	108	PD14-78037.003_0	1	04/06/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4504,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
AM5	109	PD14-78038.001_0	3	07/06/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4415,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	110	PD14-78038.002_0	1	06/06/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4461,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
	111	PD14-78038.003_0	2	06/06/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4455,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre
AM6	112	PD14-78039.001_0	3	07/06/2014 -Turno 1 (6:00-14:00)	4350,00	0,58	<0,58	0,0	3 fibre
	113	PD14-78039.002_0	1	06/06/2014 -Turno 2 (14:00-21:00)	4430,00	0,57	<0,57	0,0	3 fibre
	114	PD14-78039.003_0	2	06/06/2014 -Turno 3 (22:00-6:00)	4469,00	0,56	<0,56	0,0	3 fibre

Risultati Laboratorio ATI (CSG Palladio)

Giugno 2014 - I parte

Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2
AM7	115	14CA13590	1	11/06/2014	4547,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	116	14CA13591	2	11/06/2014	4458,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	117	14CA13592	3	12/06/2014	4402,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
AM8	118	14CA13578	1	11/06/2014	4506,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	119	14CA13579	2	11/06/2014	4483,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	120	14CA13580	3	12/06/2014	4409,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
AM9	121	14CA13593	1	09/06/2014	4452,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	122	14CA13594	2	09/06/2014	4461,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	123	14CA13595	3	10/06/2014	4510,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
AM10	124	14CA13599	1	09/06/2014	4436,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
	125	14CA13600	2	09/06/2014	4451,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	126	14CA13601	3	10/06/2014	4466,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
AM11	127	14CA13641	1	09/06/2014	4482,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	128	14CA13642	2	10/06/2014	4497,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	129	14CA13643	3	10/06/2014	4512,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
AM12	130	14CA13647	1	13/06/2014	4321,00	0,00	0,00	0,87	0,0	0,0	3,69
	131	14CA13648	2	13/06/2014	4333,00	0,00	0,00	0,87	0,0	0,0	3,69
	132	14CA13649	3	13/06/2014	4311,00	0,00	0,00	0,87	0,0	0,0	3,69
AM13	133	14CA13653	1	13/06/2014	4488,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	134	14CA13654	2	13/06/2014	4394,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
	135	14CA13655	3	13/06/2014	4378,00	0,16	0,01	1,30	0,67	0,03	5,57

Giugno 2014 - II parte

Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [Fibre/mmq]
AM1	135	14CA13605	1	16/06/2014	4477,00	0,00	0,00	0,82	0,0	0,0	3,69
	136	14CA13606	2	17/06/2014	4569,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	137	14CA13607	3	17/06/2014	4450,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
AM2	138	14CA13614	1	16/06/2014	4426,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
	139	14CA13615	2	16-17/06/2014	4260,00	0,00	0,00	0,88	0,0	0,0	3,69
	140	14CA13616	3	17/06/2014	4301,00	0,00	0,00	0,87	0,0	0,0	3,69
AM3	141	14CA13623	1	17-18/06/2014	4535,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	142	14CA13624	2	18/06/2014	4515,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	143	14CA13625	3	18/06/2014	4463,00	0,19	0,01	1,57	0,67	0,03	5,57
AM4	144	14CA13632	1	17-18/06/2014	4444,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	145	14CA13633	2	18/06/2014	4436,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	146	14CA13634	3	18/06/2014	4446,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
AM5	147	14CA13651	1	19/06/2014	4418,00	0,00	0,00	0,84	0,0	0,0	3,69
	148	14CA13652	2	19-20/06/2014	4558,00	0,19	0,01	1,54	0,67	0,03	5,57
	149	14CA13653	3	20/06/2014	4407,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
AM6	150	14CA13647	1	19/06/2014	4421,00	0,00	0,00	1.05	0,0	0,0	3,69
	151	14CA13648	2	19-20/06/2014	4433,00	0,00	0,00	1.05	0,0	0,0	3,69
	152	14CA13649	3	20/06/2014	4413,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
AM7	153	14CA13653	1	20-21/06/2014	4455,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	154	14CA13654	2	21/06/2014	4468,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	155	14CA13655	3	21/06/2014	4501,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
AM8	156	14CA13581	1	20-21/06/2014	4522,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	157	14CA13582	2	21/06/2014	4536,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	158	14CA13583	3	21/06/2014	4551,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69

Luglio 2014 - I parte											
Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [Fibre/mmq]
AM1	159	14CA13608	1	09/07/2014	4357,00	0,00	0,00	1,06	0,0	0,0	3,69
	160	14CA13609	2	09/07/2014	4399,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
	161	14CA13610	3	10/07/2014	4350,00	0,00	0,00	0,86	0,0	0,0	3,69
AM2	162	14CA13617	1	07/07/2014	4426,00	0,00	0,00	1,02	0,0	0,0	3,69
	163	14CA13618	2	07-08/07/2014	4260,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	164	14CA13619	3	08/07/2014	4301,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
AM3	165	14CA13626	1	08/07/2014	4437,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	166	14CA13627	2	09/07/2014	4601,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	167	14CA13628	3	09/07/2014	4559,00	0,00	0,00	1,02	0,0	0,0	3,69
AM4	168	14CA13635	1	08/07/2014	4400,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
	169	14CA13636	2	09/07/2014	4455,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	170	14CA13637	3	09/07/2014	4398,00	0,00	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
AM5	171	14CA13654	1	10/07/2014	4611,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	172	14CA13655	2	10/07/2014	4580,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	173	14CA13656	3	11/07/2014	4578,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
AM6	174	14CA13563	1	10/07/2014	4570,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	175	14CA13564	2	10/07/2014	4498,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
	176	14CA13565	3	11/07/2014	4506,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
AM7	177	14CA13572	1	11/07/2014	4578,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	178	14CA13573	2	12/07/2014	4497,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
	179	14CA13574	3	12/07/2014	4601,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
AM8	180	14CA13584	1	11/07/2014	4353,00	0,00	0,00	1,06	0,0	0,0	3,69
	181	14CA13585	2	12/07/2014	4477,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	182	14CA13586	3	12/07/2014	4401,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
AM9	183	14CA13596	1	14/07/2014	4500,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	184	14CA13597	2	14/07/2014	4538,00	0,00	0,00	0,83	0,0	0,0	3,69
	185	14CA13598	3	15/07/2014	4589,00	0,00	0,00	0,82	0,0	0,0	3,69
AM10	186	14CA13602	1	14/07/2014	4633,00	0,00	0,00	1,00	0,0	0,0	3,69
	187	14CA13603	2	14/07/2014	4599,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	188	14CA13604	3	15/07/2014	4669,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
AM11	189	14CA13644	1	14/07/2014	4476,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	190	14CA13645	2	14/07/2014	4438,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	191	14CA13646	3	15/07/2014	4506,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
AM12	192	14CA13650	1	17/07/2014	4700,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	193	14CA13651	2	17-18/07/2014	4681,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	194	14CA13652	3	18/07/2014	4635,00	0,18	0,01	1,51	0,67	0,03	5,57
AM13	195	14CA13656	1	17/07/2014	4453,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	196	14CA13657	2	17-18/07/2014	4481,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
	197	14CA13658	3	18/07/2014	4422,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69

Luglio 2014 - II parte											
Stazione monitoraggio		N. Rapporto di prova	N.Filtro	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2 [Fibre/mmq]
AM1	198	14CA13611	1	21/07/2014	4391,00	0,00	0,00	1,06	0,0	0,0	3,69
	199	14CA13612	2	21/07/2014	4436,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	200	14CA13613	3	22/07/2014	4465,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
AM2	201	14CA13620	1	21/07/2014	4587,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	202	14CA13621	2	21/07/2014	4507,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
	203	14CA13622	3	22/07/2014	4567,00	0,00	0,00	0,82	0,0	0,0	3,69
AM3	204	14CA13629	1	22/07/2014	4687,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	205	14CA13630	2	23/07/2014	4596,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
	206	14CA13631	3	23/07/2014	4611,00	0,00	0,00	1,01	0,0	0,0	3,69
AM4	207	14CA13638	1	22/07/2014	4403,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
	208	14CA13639 rev. 1	2	23/07/2014	4390,00	0,00	0,00	1,06	0,0	0,0	3,69
	209	14CA13640	3	23/07/2014	4434,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
AM5	210	14CA13557	1	24/07/2014	4701,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	211	14CA13558	2	24/07/2014	4677,00	0,00	0,00	0,99	0,0	0,0	3,69
	212	14CA13559	3	25/07/2014	4636,00	0,18	0,01	1,51	0,67	0,03	5,57
AM6	213	14CA13566	1	24/07/2014	4440,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	214	14CA13567	2	24/07/2014	4511,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
	215	14CA13568	3	25/07/2014	4485,00	0,00	0,00	1,03	0,0	0,0	3,69
AM7	216	14CA13575	1	25/07/2014	4382,00	0,00	0,00	1,06	0,0	0,0	3,69
	217	14CA13576	2	25/07/2014	4418,00	0,00	0,00	1,05	0,0	0,0	3,69
	218	14CA13577	3	26/07/2014	4437,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
AM8	219	14CA13587	1	25/07/2014	4470,00	0,00	0,00	1,04	0,0	0,0	3,69
	220	14CA13588	2	26/07/2014	4536,00	0,00	0,00	1,02	0,0	0,0	3,69
	221	14CA13589	3	26/07/2014	4493,00	0,00	0,00	0,98	0,0	0,0	3,69

MONITORAGGIO FIBRE AERODISPERSE - FASE CORSO OPERA ATTIVITÀ DI SCAVO										
AM2 - SITO STOCCAGGIO MATERIALE DI SCAVO										
Risultati Laboratorio ATI (CSG Palladio)										
Filtro		N. Rapporto di prova	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2
AM2-23-CO	1	14CA14191	06/08/2014 - (6:00-14:00)	4401,00	0,0	0,00	0,85	0,0	0,0	3,69
AM2-44a-CO	2	14CA14354	14/08/2014-(14:00-22:00)	4492,00	0,15	0,01	1,26	0,67	0,03	5,57
AM2-44b-CO	3	14CA14355	14/08/2014 - (22:00-06:00)	4577,00	0,0	0,0	0,82	0,0	0,0	3,69
AM2-44c-CO	4	14CA14356	15/08/2014- (06:00-14:00)	4390,00	0,0	0,0	0,86	0,0	0,0	3,69
AM2-44d-CO	5	14CA14357	15/08/2014-(14:00-22:00)	4485,00	0,0	0,0	0,84	0,0	0,0	3,69
AM2-44e-CO	6	14CA14358	15/08/2014 - (22:00-06:00)	4573,00	0,0	0,0	0,82	0,0	0,0	3,69
AM2-44f-CO	7	14CA14359	16/08/2014- (06:00-14:00)	4493,00	0,0	0,0	0,84	0,0	0,0	3,69
AM2-44g-CO	8	14CA14360	16/08/2014-(14:00-22:00)	4522,00	0,0	0,0	0,83	0,0	0,0	3,69
AM2-44h-CO	9	14CA14361	16/08/2014 - (22:00-06:00)	4646,00	0,15	0,01	1,22	0,67	0,03	5,57
AM2-44i-CO	10	14CA14362	17/08/2014- (06:00-14:00)	4440,00	0,0	0,0	0,85	0,0	0,0	3,69
AM2-44l-CO	11	14CA14363	17/08/2014-(14:00-22:00)	4519,00	0,0	0,0	0,83	0,0	0,0	3,69
AM2-44m-CO	12	14CA14364	17/08/2014 - (22:00-06:00)	4561,00	0,0	0,0	0,82	0,0	0,0	3,69

AM2 - SITO STOCCAGGIO MATERIALE DI SCAVO							
Risultati Laboratorio ATI (SGS)							
Filtro		N. Rapporto di prova	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]
AM2-24-CO	13	PD14-78890.001_0	06/08/2014 -(14:00-22:00)	4439,00	0,57	<0,57	0,0
AM2-26-CO	14	PD14-78890.003_0	07/08/2014 - (06:00-14:00)	4447,00	0,56	<0,56	0,0
AM2-27-CO	15	PD14-78919.001_0	07/08/2014 - (14:00-22:00)	4459,00	0,56	<0,56	0,0
AM2-29-CO	16	PD14-78919.003_0	08/08/2014- (06:00-14:00)	4417,00	0,57	<0,57	0,0
AM2-30-CO	17	PD14-78946.001_0	08/08/2014 - (14:00-22:00)	4770,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-31-CO	18	PD14-78946.002_0	08/08/2014 - (22:00-06:00)	4759,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-32-CO	19	PD14-78946.003_0	09/08/2014 - (06:00-14:00)	4780,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-33-CO	20	PD14-78947.001_0	09/08/2014 - (14:00-22:00)	4766,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-34-CO	21	PD14-78947.002_0	09/08/2014 - (22:00-06:00)	4760,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-35-CO	22	PD14-78947.003_0	11/08/2014 - (06:00-14:00)	4780,00	0,53	<0,53	0,0
AM2-39-CO	23	PD14-78979.004_0	12/08/2014 - (14:00-22:00)	4448,00	0,60	<0,60	0,0
AM2-41-CO	24	PD14-78979.006_0	13/08/2014 - (06:00-14:00)	4507,00	0,59	<0,59	0,0
AM2-42-CO	25	PD14-78989.001_0	13/08/2014 - (14:00-22:00)	4489,00	0,56	<0,56	0,0
AM2-43-CO	26	PD14-78989.002_0	13/08/2014 - (22:00-06:00)	4542,00	0,55	<0,55	0,0
AM2-44-CO	27	PD14-78997.001_0	14/08/2014 - (06:00-14:00)	4409,00	0,57	<0,57	0,0
AM2-45-CO	28	PD14-78997.002_0	18/08/2014 - (06:00-14:00)	3927,00	0,64	<0,64	0,0

MONITORAGGIO FIBRE AERODISPERSE - FASE CORSO OPERA ATTIVITÀ DI SCAVO										
AM5 - SCAVO TBM										
Risultati Laboratorio ATI (CSG Palladio)										
Filtro		N. Rapporto di prova	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Inferiore [LFI] [fibre/l]	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse Limite Fiduciario Superiore [LFS] [fibre/l]	Fibre di amianto depositate su membrana filtrante [fibre/mmq]	Limite Fiduciario Inferiore (LFI) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2	Limite Fiduciario Superiore (LFS) con il 95% di probabilità, fattore di copertura k=2
AM5-23-CO	1	14CA14194_REV.1	06/08/2014 - (6:00-14:00)	4671,00	0,0	0,0	0,69	0,0	0,0	3,69

AM5 - SCAVO TBM							
Risultati Laboratorio ATI (SGS)							
Filtro		N. Rapporto di prova	Data monitoraggio	Volume campionato [L]	Amianto - Limite superiore di confidenza al 95% [n.fibre/L]	Concentrazione fibre di amianto [n.fibre/area indagata]	Fibre di amianto nell'area indagata [n.fibre]
AM5-24-CO	2	PD14-78890.004_0	06/08/2014 -(14:00-22:00)	4601,00	0,67	<0,67	0,0
AM5-26-CO	3	PD14-78890.006_0	07/08/2014 - (06:00-14:00)	4670,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-27-CO	4	PD14-78919.004_0	07/08/2014 - (14:00-22:00)	4667,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-29-CO	5	PD14-78919.006_0	08/08/2014- (06:00-14:00)	4670,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-30-CO	6	PD14-78946.004_0	08/08/2014 - (14:00-22:00)	4672,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-31-CO	7	PD14-78946.005_0	08/08/2014 - (22:00-06:00)	4676,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-32-CO	8	PD14-78946.006_0	09/08/2014 - (06:00-14:00)	4672,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-33-CO	9	PD14-78947.004_0	09/08/2014 - (14:00-22:00)	4678,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-34-CO	10	PD14-78947.005_0	09/08/2014 - (22:00-06:00)	4672,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-35-CO	11	PD14-78947.006_0	11/08/2014 - (06:00-14:00)	4678,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-39-CO	12	PD14-78979.007_0	12/08/2014 - (14:00-22:00)	4673,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-41-CO	13	PD14-78979.009_0	13/08/2014 - (06:00-14:00)	4679,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-42-CO	14	PD14-78989.003_0	13/08/2014 - (14:00-22:00)	4674,00	0,63	<0,63	0,0
AM5-43-CO	15	PD14-78989.004_0	13/08/2014 - (22:00-06:00)	4673,00	0,63	<0,63	0,0
AM5-44-CO	16	PD14-78997.003_0	14/08/2014 - (06:00-14:00)	4671,00	0,66	<0,66	0,0
AM5-45-CO	17	PD14-78997.004_0	18/08/2014 - (06:00-14:00)	4631,00	0,67	<0,67	0,0

5 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO E MODALITA' DI CAMPIONAMENTO PROPOSTE

All'interno del PUT del settembre 2013 approvato si effettuava una distinzione tra i litotipi in unità formazionali legate alla presenza/assenza di amianto:

- Paragneiss e micascisti polimetamorfici in facies anfibolitica - Gneiss di Albissola (in arancione nelle prossime figure e tabelle)
- Ortogneiss I - Graniti del T. Letimbro (in magenta nelle prossime figure)
- Anfiboliti del Monte Spinarda (in verde nelle prossime figure e tabelle).

In particolare viene fatta risalire la possibile presenza del minerale a:

- "Paragneiss e micascisti, nei quali sono presenti lembi anfibolitici spesso non cartografabili"
- "Anfiboliti in senso stretto"

Le aree con Anfiboliti e Paragneiss in facies anfibolitica sono comprese tra le progressive 3+750 e 4+800 in corrispondenza della galleria Grana, già scavata, la galleria Basci in fase di scavo e una parte della galleria S. Paolo ancora da scavare

Durante gli scavi è emersa una condizione diversa rispetto alle previsioni del PUT. L'osservazione quotidiana dei fronti di scavo della galleria Grana e dei materiali della galleria Basci permette di ridefinire le litologie incontrate (cfr schede di controllo visivo) e rivisitare, in parte, il modello geologico proposto nel PUT 2013.

In particolare la galleria Grana sebbene fosse stata prevista in Paragneiss anfibolitici, durante gli scavi è risultata essere quasi totalmente interessata da scavi in Anfiboliti in senso stretto, così come la galleria Basci dalla pk 4+350 alla pk 4+270. In ogni caso trattasi dei due litotipi potenzialmente amiantiferi.

Lungo questa parte del tracciato (tra le 3+750 e 4+800), tra fase Ante Operam ed in Corso d'Opera sono stati eseguiti 36 test. Di questi test 5 sono stati condotti in Paragneiss in facies anfibolitica (in arancione nella tabella seguente), mentre gli altri 31 in litotipi anfibolitici in senso stretto.

	VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)	
1	MR-CAMP-TRS_19	7/3/2013	SPE-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	390	AO
2	MR-CAMP-TRS_18	7/3/2013	SPE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0.5	900	
3	MR-CAMP-TRS_31	7/4/2013	GNB'-4	SONDAGGI PROFONDI	23	280	
4	MR-CAMP-TRS_30	7/4/2013	GNB'-3	SONDAGGI PROFONDI	19	380	
5	MR-CAMP-TRS_29	7/4/2013	GNB-2	SONDAGGI PROFONDI	20	370	
6	MR-CAMP-TRS_28	7/4/2013	GNB-1	SONDAGGI PROFONDI	15	< 100	
7	MR-CAMP-TRS_17	7/3/2013	BO-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	630	
8	MR-CAMP-TRS_16	7/3/2013	BO-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0.5	220	
9	MR-CAMP-TRS_15	7/3/2013	BE-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.3	< 100	
10	MR-CAMP-TRS_14	7/3/2013	BE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0.5	130	
11	MR-CAMP-TRS_13	7/3/2013	GO-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	< 100	
12	MR-CAMP-TRS_12	7/3/2013	GO-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0.5	190	
13	MR-CAMP-TRS_11	7/3/2013	GE IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	109	
14	MR-CAMP-TRS_10	7/3/2013	GE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0.5	< 100	
15	322/20131 ARPAL	10/1/2013	C1 - GRANA EST	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100	
16	322/20131 ARPAL	10/1/2013	C2 - BASCI EST	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100	
17	322/20131 ARPAL	10/1/2013	C3 - BASCI W	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100	
18	322/20131 ARPAL	10/1/2013	C4 - SONDAGGIO TRB2	SONDAGGIO PROFONDO	_	<100	
19	VdC_044_AM0	12/6/2013	G.N.G.AM01/C	da FRONTE SCAVO	_	<100	CO
20	VdC_045_AM02	12/18/2013	G.N.G.AM02	da FRONTE SCAVO	_	<100	
21	VdC_046_AM03	2/6/2013	G.N.G.AM03-PK.4+732	da FRONTE SCAVO	_	<100	
22	VdC_047_AM04	2/12/2014	G.N.G.AM04-PK.4+718	da FRONTE SCAVO	_	<100	
23	VdC_048_AM05	3/3/2014	G.N.G.AM05-PK.4+657	da FRONTE SCAVO	_	<100	
24	VdC_049_AM06	3/3/2014	G.N.G.AM06-CUM1	da FRONTE SCAVO	_	<100	
25	\VdC_050_AM07	3/5/2014	G.N.B.AM07-PK. 4+338	SU NASTRO	_	<100	
26	VdC_051_AM08	3/24/2014	G.N.G.AM08-PK.4+674	da FRONTE SCAVO	_	<100	
27	VdC_052_AM09	4/15/2014	G.N.G.AM09-PK.4+690	da FRONTE SCAVO	_	<100	
28	VdC_054_AM10	4/8/2014	GNB. AM10 - PK4+321	SU NASTRO	_	<100	
29	VdC_056	4/17/2014	TRS-Basci W	IN BANCO	_	<100	
30			TRS-S.Paolo E	IN BANCO		<100	
31			Depositi sciolti-Rio Basci	IN BANCO	_	<100	
32	VdC_065_AM12	6/12/2014	GNB-AM12 tra PK 4+305 e 4+300	SU NASTRO	_	<100	
33	VdC_068_AM14	6/26/2014	BASCI OVEST - AM14	IN BANCO	_	<100	
34	VdC_074_AM15	7/21/2014	BASCI OVEST - AM15	IN BANCO	_	<100	
35	VdC_076_AM17	8/5/2014	S:Paolo E - AM17	IN BANCO	_	<100	
36	VdC_077_AM18	8/8/2014	BASCI E -AM18	IN BANCO		<100	

Paragneiss in facies anfibolitica Anfibolite in senso stretto

Figura 4: tabella riassuntiva delle analisi SEM dell'amianto eseguite nella fase AO ed in corso d'opera nel tracciato interessato da litotipi potenzialmente amiantiferi. In accordo con i litotipi realmente incontrati: in verde i litotipi anfibolitici; in arancione i litotipi paragneiss in facies anfibolitica.

I risultati sono **tutti inferiori ai limiti previsti dalla Legge** (concentrazione soglia di contaminazione (CSC) da D. Lgs.152/06 pari a 1000 ppm).

Tutte le analisi eseguite in corso d'opera, quindi effettivamente in scavi profondi (scavi degli imbocchi Basci ovest e San Paolo est) ed in galleria (gallerie Grana di 180m e Basci (ad oggi ~90m) hanno dato risultati al di sotto della soglia di rilevabilità dell'amianto in litotipi classificati come Anfiboliti in senso stretto. Questi campionamenti sono sicuramente maggiormente indicativi e rappresentativi dei terreni realmente interessati dagli scavi delle gallerie rispetto ai campioni della fase AO prelevati in zone superficiali.

In particolare si osserva che:

- i circa 23.000 metri cubi oggetto degli scavi in Anfibolite degli imbocchi delle gallerie San Paolo est e Basci ovest (area Rio Basci) siano stati oggetto di ben 7 campionamenti in corso d'opera con risultati di csc di amianto < 100mg/kg

- I circa 21.000 mc degli scavi in Anfibolite della galleria Grana sono stati caratterizzati da 8 campionamenti con valori di concentrazioni di amianto <100 mg/kg
- I circa 12.000 mc di terreno proveniente dagli scavi della galleria Basci sono stati oggetto di 5 campionamenti con concentrazioni inferiori ai 100 mg/kg di amianto.

Per quanto concerne la campagna ante operam, si fa notare che, solo in corso d'opera, sono state messe a punto le procedure e metodologie di analisi del laboratorio CPG incaricato da Letimbro scarl affinate con i tecnici esperti di ARPAL nelle fasi sperimentali di applicazione del PUT (scavi della galleria Grana). Infatti si fa notare come TUTTI i campioni della campagna ARPAL dell'ottobre 2013 prelevati negli stessi punti dei campionamenti della campagna di Letimbro di luglio 2013 diano concentrazioni di amianto <100 mg come dimostrato nella tabella seguente.

IMBOCCO GRANA EST					
VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)
CAMPAGNA LETIMBRO luglio 2013					
MR-CAMP-TRS_11	03/07/2013	GE IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	109
MR-CAMP-TRS_10	03/07/2013	GE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0,5	< 100
CAMPAGNA ARPAL ottobre 2013					
322/20131 ARPAL	01/10/2013	C1 - GRANA EST	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100

IMBOCCO BASCI EST					
VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)
CAMPAGNA LETIMBRO luglio 2013					
MR-CAMP-TRS_15	03/07/2013	BE-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.3	< 100
MR-CAMP-TRS_14	03/07/2013	BE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0,5	130
CAMPAGNA ARPAL ottobre 2013					
322/20131 ARPAL	01/10/2013	C2 - BASCI EST	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100

IMBOCCO BASCI OVEST					
VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)
CAMPAGNA LETIMBRO luglio 2013					
MR-CAMP-TRS_17	03/07/2013	BO-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	630
MR-CAMP-TRS_16	03/07/2013	BO-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0,5	220
CAMPAGNA ARPAL ottobre 2013					
322/20131 ARPAL	01/10/2013	C3 - BASCI W	SAGGI SUPERFICIALI	_	<100

IMBOCCO SAN PAOLO EST					
VdC	DATA CAMPIONAMENTO	IDENTIFICATIVO CAMPIONI	TIPOLOGIA CAMPIONAMENTO	profondità	Valori amianto (mg/kg)
CAMPAGNA LETIMBRO luglio 2013					
MR-CAMP-TRS_19	03/07/2013	SPE-IMB-2	SAGGI SUPERFICIALI	1.5	390
MR-CAMP-TRS_18	03/07/2013	SPE-IMB-1	SAGGI SUPERFICIALI	0,5	900
CAMPAGNA ARPAL ottobre 2013					
322/20131 ARPAL	01/10/2013	C4 - SONDAGGIO TRB2	SONDAGGIO PROFONDO	_	<100

A supporto dei dati delle analisi delle terre ci sono quelli del monitoraggio dell'amianto aerodisperso che indicano l'assenza di fibre di amianto nel 98,1% dei risultati delle analisi eseguite sia nelle campagne con centraline di monitoraggio mobili, sia con centraline fisse

(queste ultime nell'area di scavo della TBM e nell'area di stoccaggio terre). I 5 valori al disopra dello zero rilevati nel corso del monitoraggio sono risultati più di 10 volte inferiori ai limiti di legge previsti dal DM 14/05/96 per l'interno degli edifici-ambienti di vita.

5.1 DEFINIZIONE CLASSI DI RISCHIO

Il caso che si presenta nella nostra realtà è di una roccia potenzialmente amiantifera ma con concentrazioni al di sotto della soglia di rilevabilità di 100 mg/kg.

Analizzando le capacità di stoccaggio e le produzioni degli scavi (soprattutto negli scavi con TBM) è stata condotta un'analisi in modo da ottimizzare il processo di campionamento ed i costi connessi senza penalizzarne l'efficacia in termini di rappresentatività e statistica del dato.

Si propone quindi di introdurre una classe RA-02bis caratterizzata da litotipi potenzialmente amiantiferi ma che risultino avere concentrazioni di amianto < 100 mg/kg a seguito delle analisi di laboratorio.

La classe RA-02bis si applica solo agli scavi effettuati in galleria con TBM.

Di seguito si riportano la 4 classi di rischio proposte con questo aggiornamento del PGRA:

CLASSE RISCHIO	PERICOLO ASSOCIATO	SITUAZIONE RILEVATA
RA-01	NESSUN PERICOLO	Non sono presenti rocce contenenti amianto
RA-02 bis	PERICOLO MOLTO BASSO	Sono presenti rocce contenenti amianti (concentrazioni <100 mg/kg)
RA-02	PERICOLO BASSO	Sono presenti rocce contenenti amianti (100 mg/kg ≤concentrazioni >1000 mg/kg)
RA-03	PERICOLO ALTO	Sono presenti rocce contenenti amianti (concentrazioni ≥1000 mg/kg)

RA-01–PERICOLO NULLO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI";
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI";

RA-02bis-PERICOLO MOLTO BASSO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI";
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI";
· Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli;
· Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);

RA-02-PERICOLO BASSO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio “IN PRESENZA DI PIETRE VERDI”;
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio “IN PRESENZA DI PIETRE VERDI”;
· Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli;
· Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);

RA-03-PERICOLO ALTO
· Controlli visivi sulle sul fronte di scavo in galleria
· Campionamento eseguito secondo il criterio “IN PRESENZA DI AMIANTO”;
· Monitoraggio atmosferico secondo il criterio “IN PRESENZA DI AMIANTO”;
· Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli;
· Utilizzo dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);
· Confinamento del nastro trasportatore;
· Confinamento del materiale in Big Bags sigillati (Sacchi in polipropilene monouso stabilizzati ai raggi UV con inserito all’interno un liner in PEBD);
· Smaltimento come rifiuto pericoloso

L’attribuzione di tali classi viene fatta sulla base di un riconoscimento visivo della roccia (litologia riconducibile a Pietre verdi o meno) e delle analisi di laboratorio.

5.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Lo schema procedurale varia rispetto a quello del PUT 2013/PGRA 2013 secondo la figura seguente:

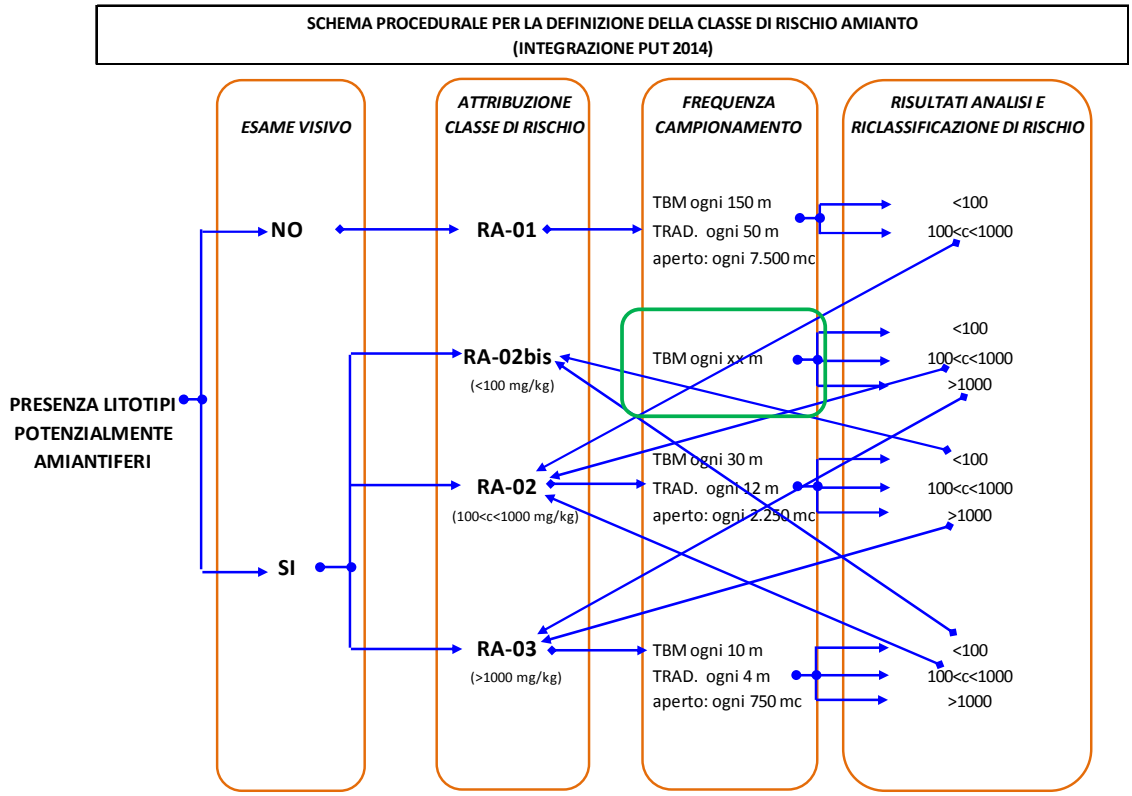


Figura 5: schema procedurale di campionamento proposto per "PUT 2014".

Si evidenzia che all'interno del PUT e PGRA 2013 era possibile passare da una classe RA-02 ad una classe RA-01 qualora le concentrazioni misurate lo avessero permesso. Il mantenimento di RA02 anche con CSC<100 è stato richiesto da Arpal in sede di definizione del PUT, approvato con DGR1454/13, e del successivo Protocollo Osservazionale del febbraio 2014.

Con le nuove considerazioni esposte si propone di poter "declassare" una roccia potenzialmente amiantifera se la sua concentrazione di amianto sarà inferiore ai 100 mg/kg e quindi poter applicare una classe di rischio RA-02bis con una frequenza di campionamento meno stringente rispetto a quella finora in essere per la classe RA-02.

Per raggiungere gli obiettivi posti in premessa, la classe di rischio RA-02bis sarà legata alla perfomance giornaliera della TBM in modo che, sulla base dello scavo effettuato il primo giorno, si definisce come cumulo rappresentativo il 10% del volume di materiale che sarà caratterizzato.

A titolo esplicativo, sulla base dell'avanzamento previsto giornaliero 3-4-5-6 anelli (corrispondenti ad un avanzamento giornaliero rispettivamente di 5.1 m, 6.8 m, 8.5 m, 10,2 m) si definisce il cumulo rappresentativo corrispondente all'avanzamento giornaliero e conseguentemente il volume del cumulo che sarà caratterizzato nella classe di performance RA-02bis sarà pari rispettivamente a quello scavato per avanzamenti della TBM pari a 51 m, 68 m, 85 m, 102 m.

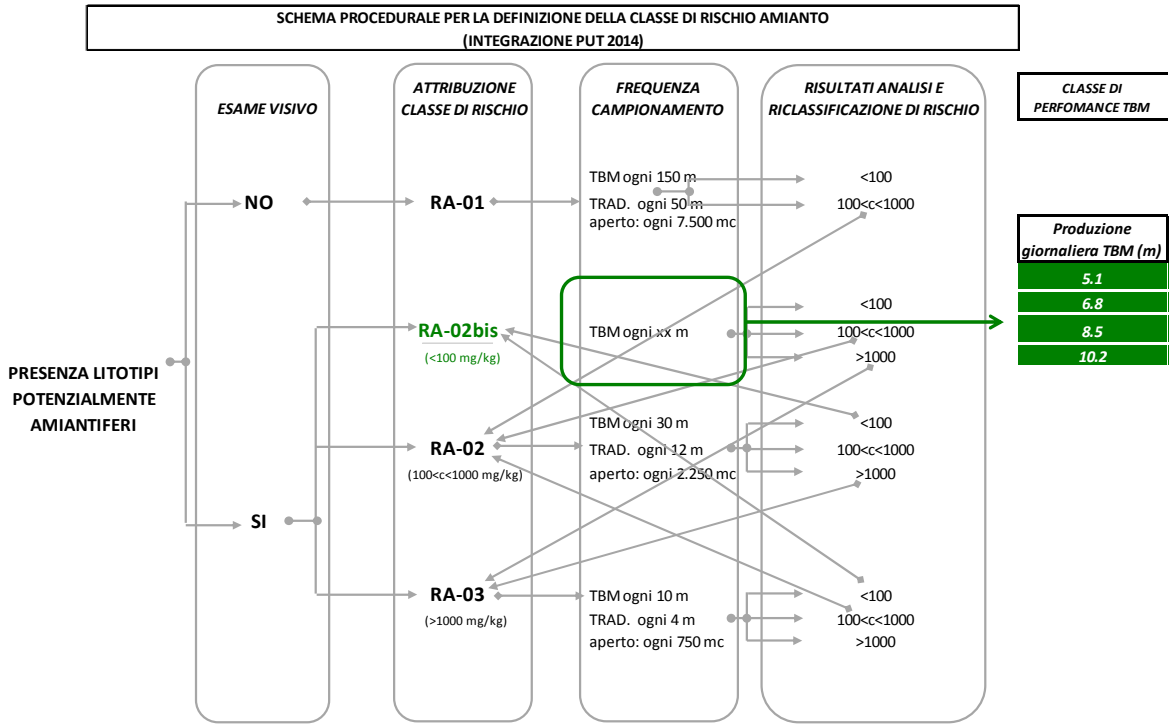


Figura 6: stralcio di schema procedurale di campionamento proposto per "PUT 2014" con determinazione delle frequenze di campionamento in funzione delle classi di performance della TBM

In tutte le classi di rischio si campiona sempre il 10% dello scavato.

5.3 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ARIA

Le 13 stazioni di Monitoraggio (da AM1 a AM13), per valutare la presenza di fibre di amianto aerodisperso individuate in contraddittorio con ARPAL, vengono mantenute.

Su tutte le stazioni interessate direttamente dalle operazioni di cantiere attive (scavo, trasporto e deposito materiale) indipendentemente dalla tipologia delle rocce (Rischio RA01) verrà effettuato un campionamento di 24 ore (tre filtri di 8 ore ciascuno) al mese in assenza di precipitazioni e di vento con intensità superiore a 10 m/s.

In caso di rischio RA-02bis, RA-02, Ra-03 **su tutte le stazioni interessate direttamente dalle operazioni di cantiere attive (scavo, trasporto e deposito materiale) verrà attivato un campionamento di 24 ore (1 filtro prelevato ogni 8 ore per complessivi tre filtri prelevati sulle 24h), solo durante le fasi di lavoro, in assenza di precipitazioni e in assenza di vento con intensità superiore a 10 m/s**.

L'assenza di precipitazioni viene indicata dalla stazione pluviometrica. Se si misura assenza di precipitazioni nell'arco delle 8 ore il filtro non deve essere prelevato e analizzato.

In caso di rischio RA-02bis, RA-02, Ra-03 vengono prelevati e analizzati i campioni del primo e secondo giorno di scavo, i cui risultati sono disponibili dopo 48 ore (quindi al

terzo e quarto giorno di scavo); al quarto giorno di scavo saranno disponibili anche i dati di campionamento delle terre (prelevati il primo giorno di scavo e risultati disponibili dopo 3 giorni). Se tutti questi campioni daranno concentrazioni di amianto sotto i limiti della classe di rischio RA-02bis con CSC < 100 mg/Kg e aria inferiore alla soglia di 2 f/l, i filtri dei giorni successivi verranno raccolti e conservati ma non analizzati fino al successivo prelievo di campione di terra previsto come volume rappresentativo per caratterizzare il successivo avanzamento dello scavo.

Le analisi spedite il giovedì, il venerdì e il sabato non saranno disponibili in 48 ore, in quanto il corriere consegna i provini entro le 10 del giorno successivo ad esclusione del sabato e della domenica e il laboratorio di analisi non lavora il fine settimana.

A titolo di esempio si riporta uno schema dei prelievi in casi di classi di rischio RA02-bis e con scavo con TBM e doppio turno (orario di lavoro 6.00-22.00) e terzo turno con scavo in continuo h24.

Come si evince dagli schemi esemplificativi, questa modalità di campionamento della terra coordinata con il monitoraggio dell'aria, assicura al quarto giorno la caratterizzazione del volume della classe RA02bis definito dalla velocità di avanzamento della TBM.

Avanzamento		Turni lavoro	Campionamento terre	Monitoraggio atmosferico		
N. anelli /gg	m/gg	N/gg				
3	5.1	2	n.1 cumulo rappresentativo dei primi 5,1m con risultato al 4°giorno per un cumulo caratterizzato di 51m	16 h per ciascuna delle 2 stazioni (1 filtro ogni 8 ore) x 2 gg - prelievo + analisi // 16 h (1 filtro ogni 8 ore) x 8 gg - prelievo	Per il monitoraggio dell'aria al 3° giorno risultati del 1° giorno al 4° giorno risultati del 2° giorno	4° giorno cumulo rappresentativo caratterizzato e con risultati aria su 10,2m di scavo e avanzamento
4	6.8	2	n.1 cumulo rappresentativo dei primi 6,8m con risultato al 4°giorno per un cumulo caratterizzato di 68m	16 h per ciascuna delle 2 stazioni (1 filtro ogni 8 ore) x 2 gg - prelievo + analisi // 16 h (1 filtro ogni 8 ore) x 8 gg - prelievo	Per il monitoraggio dell'aria al 3° giorno risultati del 1° giorno al 4° giorno risultati del 2° giorno	4° giorno cumulo rappresentativo caratterizzato e con risultati aria su 13,6m di scavo e avanzamento
5	8.5	3	n.1 cumulo rappresentativo dei primi 8,5m con risultato al 4°giorno per un cumulo caratterizzato di 85m	24 h per ciascuna delle 2 stazioni (1 filtro ogni 8 ore) x 2 gg - prelievo + analisi // 24 h (1 filtro ogni 8 ore) x 8 gg - prelievo	Per il monitoraggio dell'aria al 3° giorno risultati del 1° giorno al 4° giorno risultati del 2° giorno	4° giorno cumulo rappresentativo caratterizzato e con risultati aria su 17m di scavo e avanzamento
6	10.2	3	n.1 cumulo rappresentativo dei primi 10,2m e risultato al 4°giorno per cumulo caratterizzato di 102 m	24 h per ciascuna delle 2 stazioni (1 filtro ogni 8 ore) x 2 gg - prelievo + analisi // 24 h (1 filtro ogni 8 ore) x 8 gg - prelievo	Per il monitoraggio dell'aria al 3° giorno risultati del 1° giorno al 4° giorno risultati del 2° giorno	4° giorno cumulo rappresentativo caratterizzato e con risultati aria su 20,4m di scavo e avanzamento

Contestualmente all'inizio dello scavo saranno messe in atto le operazioni di abbattimento delle polveri al fronte di scavo, sui cumuli e sul nastro trasportatore.

QUADRO SINOTTICO PUT E PIANO DI GESTIONE RISCHIO AMIANTO PROPOSTO

CASO A: Materiali derivanti da scavo in terreni sciolti
(Prescrizioni a seguito DGR n. 1454 Regione Liguria)

N. 1 prelievo su cumuli ogni 3000mc	*Analisi da eseguire:* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12, inclusi BTEX e IPA* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*

CASO B.1: Materiali derivanti da scavo in roccia in galleria mediante uso TBM

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto
RA02bis	Scavo in presenza di pietre verdi	Molto Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (100 mg/kg ≤CSC≤1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)
RA03	Scavo in presenza di amianto	Alto	Rocce contenenti amianto (CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Atmosferico**	**Analisi da eseguire**
RA01	N.1 prelievo rappresentativo di 10 m ogni 150 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12 (inclusi BTEX e IPA per 1 campione su 3)* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02bis	N.1 prelievo rappresentativo di 5,1 m ogni 51 m di scavo	Campionamento di 24h ogni 15 gg (*)	
	N.1 prelievo rappresentativo di 6,8 m ogni 68 m di scavo		
	N.1 prelievo rappresentativo di 8,5 m ogni 85 m di scavo		
	N.1 prelievo rappresentativo di 10,2 m ogni 102 m di scavo		
RA02	N.1 prelievo rappresentativo di 10 m ogni 30 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg (*)	
RA03	N.1 prelievo rappresentativo di 3 m ogni 10 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg (*)	

(*) Campionamento di 24 h (1filtro ogni 8 h) su tutte le stazioni interessate direttamente dalle operazioni di cantiere attive (scavo, trasporto e deposito materiale). Per valori riscontrati dal campionamento terre di CSC < 100 mg/Kg e dal monitoraggio dell' aria inferiore alla soglia di 2 f/l, i filtri dei giorni successivi verranno raccolti e conservati ma non analizzati fino al successivo prelievo di campione di terra (Vedere tabella riepilogativa per la classe di Rischio RA02bis).

CASO B.2: Materiali derivanti da scavo in roccia in galleria con metodo tradizionale

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<1000 mg/kg e test di rilascio<0.1)
RA03	Scavo in presenza di amianto	Alto	Rocce contenenti amianto (CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di Rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Atmosferico**	**Analisi da eseguire**
RA01	N.1 prelievo rappresentativo di 5 m ogni 50 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12 (inclusi BTEX e IPA per 1 campione su 3)* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02	N.1 prelievo rappresentativo di 5 m ogni 15 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg	
RA03	N.1 prelievo rappresentativo di 1 m ogni 5 m di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg	

CASO B.3: Materiali derivanti da scavo in roccia all'aperto (berlinesi di imbocco)

Classe di Rischio	Descrizione	Pericolo	Situazione
RA01	Scavo in assenza di pietre verdi	Nessuno	Rocce non contenenti amianto (CSC<100 mg/kg)
RA02	Scavo in presenza di pietre verdi	Basso	Rocce contenenti amianto (CSC<1000 mg/kg e test di rilascio<0.1)
RA03	Scavo in presenza di amianto	Alto	Rocce contenenti amianto (CSC≥1000 mg/kg e test di rilascio≥0.1)

Procedure di campionamento e analisi			
Classe di Rischio	**Campionamento**	**Monitoraggio Aria**	**Analisi da eseguire**

RA01	N.1 prelievo di 750 mc circa ogni 7500 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 30 gg	*- Microscopia ottica-SEM* *- Determinazione indice di rilascio* *- Individuazione parametri tab. 4.1 All. 4 del DM 161/12 (inclusi BTEX e IPA per 1 campione su 3)* *- Test di cessione All. 3 D.M. 05/02/1998 come modificato dal D.M. 186/2006* *- Misura contenuto materiale di origine antropica* *- Peso di volume* *- Analisi granulometrica e proprietà indici geotecnici*
RA02	N.1 prelievo di 750 mc circa ogni 2250 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 15 gg	
RA03	N.1 prelievo di 150 mc circa ogni 750 mc di scavo e/o ad ogni cambio di litologia	Campionamento di 24h ogni 3 gg	

PRESCRIZIONI PER LE DIVERSE CLASSI DI RISCHIO

RA-01	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN ASSENZA DI PIETRE VERDI".
RA-02	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli; - Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine).
RA-02bis	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli; - Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine);
RA-03	- Controlli visivi sul fronte di scavo in galleria; - Campionamento eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Monitoraggio atmosferico eseguito secondo il criterio "IN PRESENZA DI PIETRE VERDI"; - Abbattimento delle polveri al fronte e sui cumuli; - Messa a disposizione dei DPI per i lavoratori (Tute monouso, guanti di protezione, mascherine); - Confinamento del nastro trasportatore; - Confinamento del materiale in Big Bags sigillati (Sacchi in polipropilene monouso stabilizzati ai raggi UV con inserito all'interno un liner in PEBD); - Smaltimento come rifiuto pericoloso.

MATERIALE DI RIPORTO

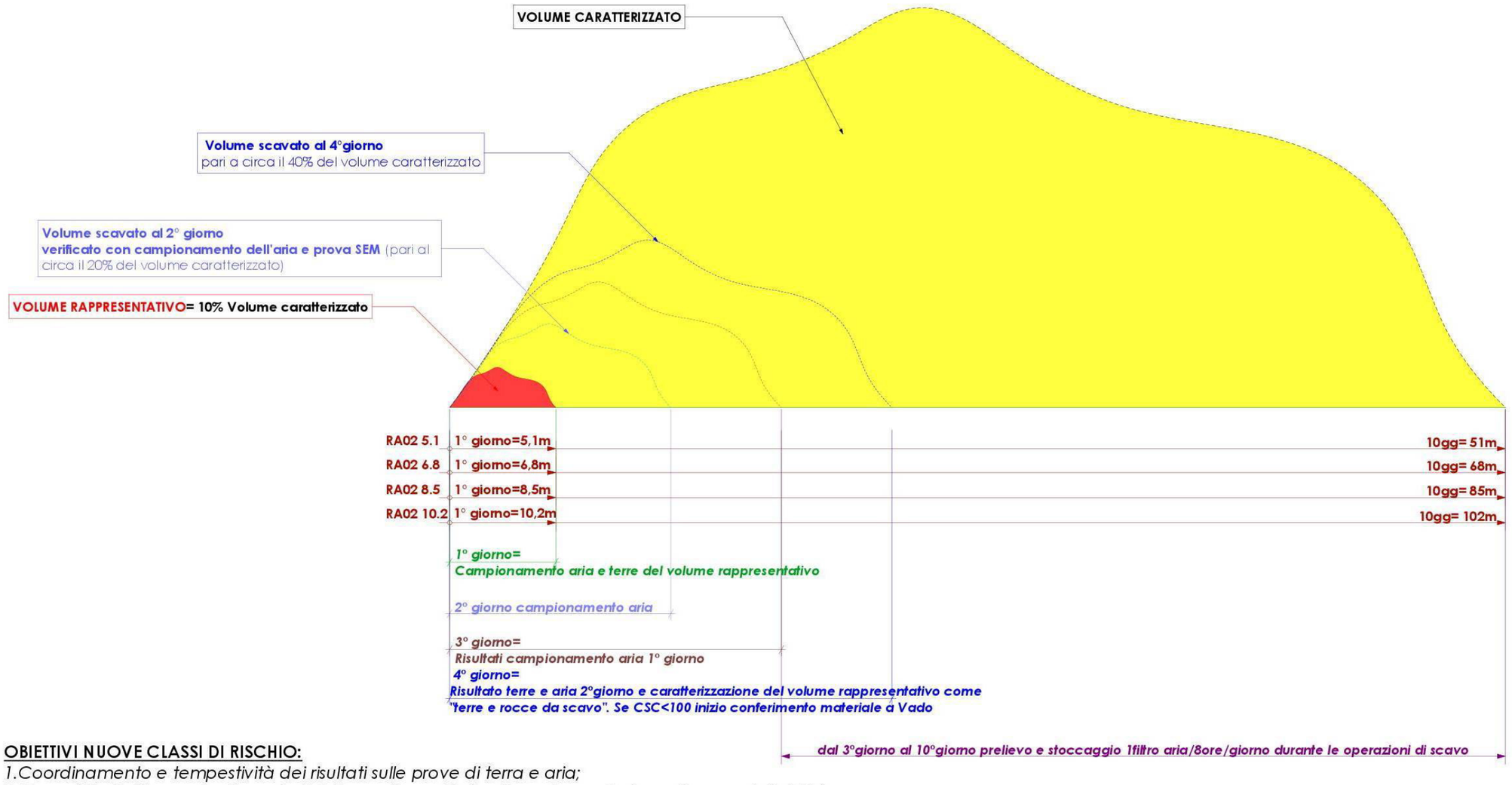
(Prescrizioni a seguito DGR n. 1454 Regione Liguria lettera b) punto 2.)

- I materiali di riporto saranno gestiti come rifiuto e sono esclusi dal presente Piano

5.4 SCHEMA GRAFICO RAPPRESENTATIVO DELLA CLASSE DI RISCHIO RA02BIS PROPOSTA NELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO GESTIONE RISCHIO AMIANTO

A corredo della descrizione dell'aggiornamento del PGRA, con la proposta di introduzione della classe di rischio RA02bis, di seguito si riporta uno schema grafico esemplificativo contenente tutte le classi di rischio e i relativi campionamenti previsti di caratterizzazione dei volumi di scavo e dei contestuali monitoraggi dell'aria previsti.

NUOVE CLASSI DI RISCHIO: *RA02 5.1 - RA02 6.8 - RA02 8.5 - RA02 10.2*



OBIETTIVI NUOVE CLASSI DI RISCHIO:

1.Coordinamento e tempestività dei risultati sulle prove di terra e aria;
2.Necessità di allineare le dimensioni dei cumuli caratterizzati con la produzione di scavo della TBM
3.Efficacia ed essenzialità del monitoraggio dell'aria richiesto dagli enti di controllo (Arpal, Asl) per il rispetto della sostenibilità economica per la collettività.

5.5 PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO DEL MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL DEPOSITO INTERMEDIO DENOMINATO "POGGIO AZZURRO"

Il deposito intermedio "Poggio Azzurro", a tutt'oggi, non è ancora utilizzato come deposito per terre e rocce da scavo, seppur autorizzato con DGR 331/14 del 21/03/2014.

Tale DGR prescrive, in accordo con ARPAL, due nuovi punti di monitoraggio dell'amianto aerodisperso.

Tale area è caratterizzata da un vento dominante con direzione N/S verso mare; pertanto la centralina ubicata nell'estremità Nord dell'area rileva campioni di aria provenienti da aree esterne rispetto al deposito.

Inoltre il deposito sarà dotato di un impianto fisso di nebulizzazione.

Alla luce di quanto riportato sopra si propone l'installazione di un solo punto di monitoraggio ubicato nell'estremità SUD dell'area, in corrispondenza della strada per Ellera.

In analogia con quanto proposto nei paragrafi precedenti, tale centralina di monitoraggio fissa preleverà il campione ogni 8 ore lavorative (per complessivi 3 provini ogni 24ore), durante la movimentazione di terreni con pietre verdi e cumuli non caratterizzati e si procederà quindi alla prova SEM su tali provini. Successivamente alla caratterizzazione del cumulo si effettuerà solo il prelievo del provino e il relativo stoccaggio con la frequenza sopra indicata.

Inoltre tale centralina monitorerà l'aria solo durante la movimentazione di materiale contenente pietre verdi, al termine della quale (completamento galleria Basci e scavo di circa 180m della galleria S.Paolo) durante lo scavo in classe di rischio RA01 sarà rimossa.

5.6 ANALISI DI LABORATORIO

Le analisi di laboratorio per le terre e per l'aria verranno eseguite presso un laboratorio esterno accreditato.

In particolare le procedure di analisi per la determinazione di amianto saranno svolte con metodi analitici con microscopia ottica.

Per le terre e rocce si propone di procedere come segue:

- Indagine analitica con spettro ridotto, ovvero senza ricerca delle sostanze di provenienza antropica (Btex e IPA), per due campioni su tre
- Indagine analitica completa per un campione su tre.

Nel caso in cui l'indagine analitica completa dovesse essere positiva agli elementi "antropici" le analisi complete saranno eseguite anche per il successivo campionamento; si ritornerà alla frequenza proposta quando il riscontro agli elementi "antropici" risulterà negativo.

Il campione preparato per la prova SEM deve essere sottoposto a macinazione come previsto dal recentissimo DGR 969 del 01/08/2014.

I filtri dell'aria dovranno essere sottoposti ad analisi SEM.

I risultati dei filtri analizzato dovranno essere inoltrati ad ARPAL e ASL2 entro 48 ore dal termine del campionamento.

La data dei campionamenti sarà comunicata ai tecnici ARPAL indicati da quest'ultima, Giovanni Durante, Riccardo Ghigliazza, Emanuele Scotti, Gianluca Beccaris 5 giorni lavorativi prima del campionamento. In funzione delle lavorazioni e degli scavi tale termine potrà variare previa ulteriore comunicazione via mail.

I risultati delle analisi sulle terre e sull'aria verranno inseriti, appena disponibili, su una piattaforma web al fine di agevolare l'immediatezza della divulgazione dei dati.

A tale piattaforma web potranno accedere come utenti con funzione di sola lettura e non di scrittura, tutte le autorità di controllo e gli enti di controllo, quali ad esempio Comuni, Provincia, Regione, ARPAL, ASL.

Per tale scopo potrebbe essere utilizzata la piattaforma web di proprietà di ANAS denominata Project Document Management (PDM).

Comunque sia per le analisi sulle terre che per quelle sull'aria verrà redatto un consuntivo mensile riportante tutte le analisi effettuate.

6 INDIVIDUAZIONE SITI DI CONFERIMENTO MATERIALE CONTENENTE AMIANTO

L'eventuale rinvenimento di materiale contenente amianto con tenori superiori ai 1000 mg/kg (analisi previste dai protocolli analitici volti alla qualifica dei materiali di scavo quali "Sottoprodotto") sarà gestito nell'ambito dei rifiuti e sarà smaltito in una discarica autorizzata al conferimento di rifiuti pericolosi classificati come terre e rocce contenente sostanze pericolose (codice CER 170503*) e dei big bags/DPI (codice CER 150202*).

I siti di conferimento del rifiuto dovranno presentare i seguenti requisiti:
· capacita di stoccaggio compatibile con i volumi di roccia scavati;
· durata dell'autorizzazione dell'impianto compatibile con il cronoprogramma dell'opera in progetto.

A tal proposito e stata condotta una ricerca sul territorio italiano che ha permesso l'individuazione preliminare di 19 discariche per l'invio dei rifiuti in esercizio a giugno 2013 (fonte INAIL), indicate nella tabella seguente.

Regione	**Discariche in esercizio**
Abruzzo	1
Basilicata	2
Emilia Romagna	2
Friuli Venezia Giulia	1
Liguria	1
Marche	1
Piemonte	3
Provincia autonoma di Bolzano	1
Puglia	1
Sardegna	2
Toscana	4

La discarica dell'Abruzzo è l'unica discarica monodedicata all'amianto presente in Italia, le altre sono discariche realizzate per smaltire più tipologie di rifiuti.

Sette discariche (Bolzano, Marche, Toscana, Piemonte e Emilia Romagna) sono autorizzate a ricevere i codici CER 17.05.03*.

In aggiunta ai siti precedenti è stata condotta una ricerca sul territorio europeo che ha permesso l'individuazione preliminare di 14 discariche per l'invio dei rifiuti, tutte situate in Germania, indicate nella tabella seguente.

Impianto	Ubicazione
1) WEV mbH - Discarica central Crobern	Am Westufer, 3, 04463 Grobposna/OT Stormthal (D)
2) MDSE	HochlandeSchkopau, 1 06256 Schkopau (D)
3) PD Industriegesellschaftmbh - IAD Wetro	Siedlung, 13, 22 02699 Puschwitz (D)
4) AGR mbH	AbfalldeponienImEmscherbruch, 11, 45699 Herten (D)
5) IAG Ihlengerger - Abfallentsorgungsgesellschftmbh	Ihlenberg, 1 23923 Selmsdorf (D)
6) TKK Gmbh - DeponieKodersdorf	ZumInselsee, 1 02923 Horka, OT Biehain (D)
7) Altmarkkreis GmbH	BismarkerStrasse, 81, 39638 Gardelegen (D)
8) ASD AsbestDeponie GmbH Thuringen	Gebindstrasse, 2, 07586 Caaschwitz (D)
9) Currenta Discarica di Leverkusen - Burrig	39638 Leverkusen (D)
10) CurrentaDiscarica di Dormagen	39638 Dormagen (D)
11) Discarica di Mathiasgrube*	Haselbach, 92424 Schwandorf (D)
12) DeponieRechenbachtal	Morsbacherstr, 66482 Zweibrucken - Morsbach(D)
13) Entsorgungsbetriebe Der Landeshauptstadt (EDL) Wiesbaden	UntererZwechweg, 120, 65205 Wiesbaden (D)