

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema

A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

SOMME A DISPOSIZIONE

PROTOCOLLO PER LA RAPPRESENTATIVITA' DEL CAMPIONAMENTO E PER LA VALIDAZIONE DEL DATO ANALITICO SUL PARAMETRO AMIANTO

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE UFFICIO SGT	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE DTP
---	---	---

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA: APRILE 2016	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
-	codice	commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.	1	Maggio 2016	
-	1	1071205			SGT095001					
								SCALA: -		

 gruppo Atlantia	RESPONSABILE PROGETTO GENOVA Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
	CONSULENZA A CURA DI :	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Orlando Mazza Ord.Ingg. Pavia N. 1496

	VISTO DEL COMMITTENTE  R.U.P. – Arch. Rossella Degni	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
--	--	---

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
1.1	Le caratteristiche chimiche e mineralogiche del territorio	3
1.2	Sintesi sulla gestione dello smarino in fase di corso d'opera	3
2	CAMPIONAMENTO ED ANALISI PER IL CONTENUTO D'AMIANTO	8
2.1	Oggetto del protocollo e prescrizione ministeriale di riferimento	8
2.2	Procedura di campionamento	11
2.2.1	Piano di accertamento	11
2.3	Preparazione dei campioni	14
2.4	Metodologia per la valutazione della concentrazione di amianto in peso mediante microscopia elettronica a scansione (SEM-EDS)	16
2.5	Validazione delle metodiche analitiche	16
2.6	Sistema informativo	17

1 INTRODUZIONE

La Gronda di Genova è un nuovo tratto autostradale a due corsie per senso di marcia che realizzerà il raddoppio dell'esistente A10 Genova-Savona nel tratto di attraversamento del Comune di Genova, potenziando le sezioni dell'A7 e A12 comprese tra gli svincoli di Genova Est, Genova Ovest e Bolzaneto. Il nuovo sistema viario si sviluppa quasi interamente in sotterraneo, per la particolare conformazione morfologica del territorio, prevedendo 25 gallerie, per un totale di circa 50 km di tracciato in sotterraneo, con sezioni variabili dai 12 mq di diametro dei cunicoli di emergenza, ai 200 mq delle TBM che scaveranno il raddoppio della A10, per arrivare ai 500 mq dei cameroni di interconnessione tra gli assi autostradali.

Nella Figura 1-1 è riportato il tracciato di progetto, distinguendo in rosso i tratti del tracciato che corrono in superficie e con un tratteggio bianco i tratti in sotterraneo: come si può percepire immediatamente dall'immagine, la Gronda si sviluppa prevalentemente in galleria, affiorando all'aperto solo per agganciarsi con le infrastrutture autostradali esistenti.



Figura 1-1 Il tracciato della Gronda autostradale genovese

Partendo da Genova Est e da Genova Ovest il tracciato passa subito in sotterraneo: le gallerie convergono verso la Val Torbella, dove i nuovi assi autostradali sovrappassano all'aperto la A12 e rientrano in sotterraneo fino a Bolzaneto. In questa zona i diversi percorsi si unificano e si dirigono verso Ovest, superando in viadotto la Val Polcevera. Dopo la prima lunga galleria si attraversa il tratto all'aperto della Val Varenna; segue una seconda galleria

fino in Val Leira a Voltri, dove il tracciato presenta una quota più alta del terreno in fondovalle ed oltrepassa le incisioni dei torrenti Leira e Cerusa su viadotto. Le due vallate sono separate da un monte (quello su cui sorge il Santuario della Madonna delle Grazie) che richiede l'attraversamento con una breve galleria. Un ultimo tunnel consente di raggiungere il termine del progetto in prossimità di Vesima, dove il tracciato si ricongiunge con l'autostrada A10 esistente.

Il sistema di cantierizzazione è basato su 16 cantieri industriali, dislocati in prevalenza nell'interconnessione di Bolzaneto, 16 cantieri di imbocco, collocati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di nuova realizzazione, un campo base, 12 viabilità di servizio ed un sistema di tubazioni che consente il conferimento del materiale di scavo fino all'Opera a mare (lo slurrydotto), che costituisce, ai sensi del D.Lgs.152/06 e s.m.i., uno dei principali siti di riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi delle gallerie autostradali.

1.1 Le caratteristiche chimiche e mineralogiche del territorio

La presenza di amianto e di metalli pesanti nella conformazione delle rocce del territorio ligure e la loro diffusione nell'ambiente circostante è un dato costante e conosciuto come caratteristica di fondo naturale. Nel settore che interessa la realizzazione dell'opera, il problema della presenza di amianto si manifesta nelle zone da attraversare ad ovest del torrente Polcevera, che, in un certo senso, divide il campo amiantifero da quello non amiantifero.

Il fondo naturale rappresenta quindi un dato di partenza per il corretto intervento sulle matrici ambientali in funzione della loro corretta tutela e conservazione. In questa direzione il Piano di Utilizzo delle Terre da scavo (cfr. elaborato APG0010), elaborato ai sensi del D.M. 161/2012, disciplina le modalità di campionamento, valutazione, riconoscimento dei valori in concentrazione dei diversi tenori in amianto e nei metalli pesanti.

1.2 Sintesi sulla gestione dello smarino in fase di corso d'opera

Considerate quindi le peculiarità del territorio attraversato, nella predisposizione del Progetto è stata posta particolare attenzione alla gestione degli scavi, amiantiferi e non, in funzione delle concentrazioni nei suoli di amianto e metalli pesanti, anche oltre la soglia di contaminazione (CSC), attesi in alcuni tratti del progetto di adeguamento del nodo stradale

e autostradale di Genova.

La presenza di amianto e la quantità di metalli pesanti, in relazione alle CS di cui alla tabella 1 colonna B, determineranno il sito di destinazione del materiale:

1. Amianto e metalli oltre limite Tabella 1, colonna B: riempimento arco rovescio;
2. Amianto e metalli sotto limite Tabella 1, colonna B: riempimento opera a mare;
3. Amianto sopra limite e metalli sotto limite Tabella 1, colonna B: riempimento arco rovescio;
4. Amianto sotto limite e metalli sopra limite Tabella 1, colonna B ma inferiore a soglia CSC di progetto, determinate dall'Analisi di Rischio effettuata a supporto della progettazione definitiva (cfr. elaborato APG0007): riempimento opera a mare.

La gestione dello smarino di galleria in corso d'opera, tenendo conto anche delle qualità tecniche dei materiali, viene concretizzata attraverso una procedura analitica tale da assegnare al materiale in uscita dalle gallerie **quattro possibili codici** che determinano la scelta della destinazione finale.

- a) **codice rosso** - presenza di amianto > 1000 mg/kg abbinata a caratteristiche geotecniche che non ne consentono il riutilizzo – inertizzazione e sigillatura in big bag, conferimento a discarica speciale per rifiuti pericolosi;
- b) **codice giallo** - presenza di amianto > 1000 mg/kg, abbinata a caratteristiche geotecniche sufficienti al loro riutilizzo in arco rovescio;
- c) **codice verde** - presenza di amianto < 1000 mg/kg - trasporto al canale di calma via *slurrydotto* o riutilizzo;
- d) **codice bianco** - totale assenza di amianto - trasporto al canale di calma via *slurrydotto* o riutilizzo.

Ovviamente, non tutto il materiale che nella sezione geologica previsionale è stato indicato a rischio amianto “elevato” o “medio” risulterà effettivamente avere un contenuto di amianto > 1000 mg/kg. Ciò dipende:

- i. dall'eterogeneità litologica che caratterizza le formazioni geologiche attraversate dalle gallerie;

- ii. dal grado di incertezza con cui è noto l'assetto geologico e strutturale a quota galleria;
- iii. dal numero di analisi di laboratorio svolte in fase di studio, per caratterizzare una data tratta omogenea (significatività dei dati analitici dal punto di vista statistico).

Più in generale, a causa della naturale eterogeneità delle rocce amiantifere, le diverse classi di rischio includono sia rocce che contengono quantità rilevanti di amianto, sia rocce che ne contengono in misura molto minore o non ne contengono affatto, come nel caso, ad esempio, di intercalazioni ripetute di serpentiniti e SAC (rocce amiantifere) e di calcescisti (rocce non amiantifere). Ne deriva che zone considerate a livello previsionale come “a rischio elevato”, contengono sicuramente porzioni più o meno importanti di rocce con quantità di amianto sotto la soglia di 1000 mg/kg, che quindi potranno essere destinate al Canale di Calma via *slurrydotto*, previo accertamento del loro basso contenuto in amianto. Una volta classificato in base al suo contenuto d'amianto, lo smarino verrà gestito secondo le modalità descritte nel par. 13.4 - Stoccaggio dello smarino in funzione della quantità di amianto dello “Studio metodologico e procedurale in merito alle problematiche ambientali indotte dagli scavi in ambiente amiantifero. *Linee guida per la gestione del rischio amianto negli scavi all'aperto e in galleria*” (cfr. elaborato APG0004).

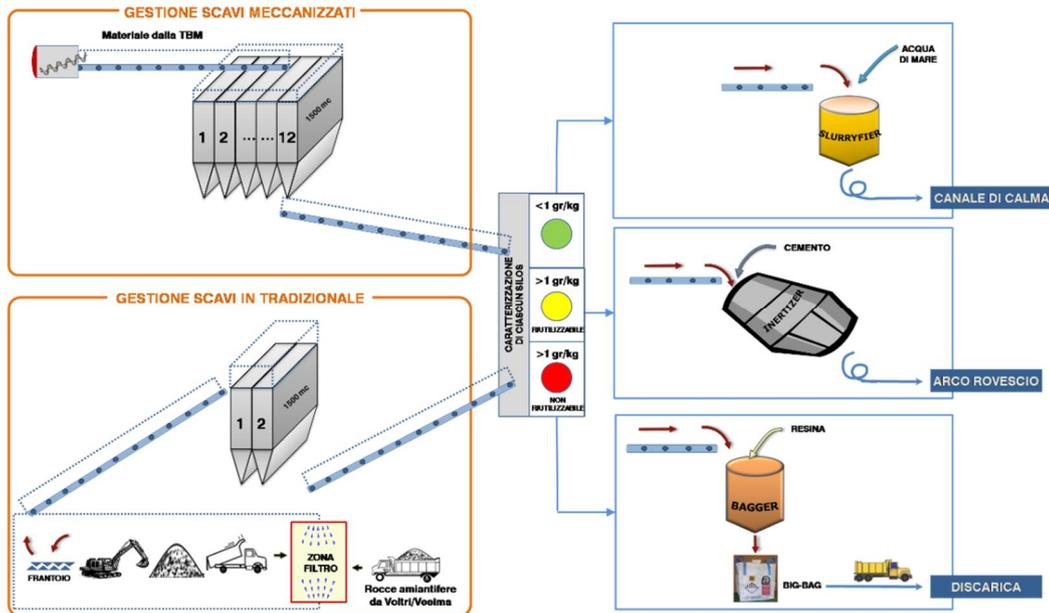


Figura 1-2 Quadro sinottico delle procedure di gestione dello smarino

Le procedure di scavo distinguono la casistica legata agli scavi in tradizionale (all'aperto o in galleria) e in meccanizzato con EPB o *Hydroshield* (in galleria). La gestione delle terre provenienti dal ciclo di scavo in tradizionale differisce leggermente da quella prevista per lo scavo meccanizzato.

Lo schema del ciclo di scavo meccanizzato, sia con EPB che con *Hydroshield*, prevede che le operazioni vengano svolte in condizioni di isolamento del terreno al fronte e che, una volta estratto, il materiale di smarino, che avrà la consistenza di un fluido pastoso o, nel caso dell'*Hydroshield*, di un materiale molto umido, a separazione primaria avvenuta, venga trasferito dalla camera stagna al nastro o tubo trasportatore che provvederà al trasporto all'esterno, in condizioni di isolamento con appositi sistemi antipolvere.

La gestione dello smarino all'esterno del tunnel verrà anch'essa sviluppata in ambienti controllati e controllabili e resa compatibile con l'esecuzione delle analisi necessarie alla quantificazione del contenuto di amianto e dei metalli pesanti all'interno del cantiere dedicato, dove sarà presente un laboratorio attrezzato con strumentazioni idonee ed in generale delle attrezzature per la preparazione dei campioni. Questi ultimi saranno preparati utilizzando un numero adeguato di campioni prelevati durante il travaso nel sito del deposito provvisorio costituito principalmente da 2 batterie di 12 silos a tenuta, rappresentando così uno stoccaggio del materiale in luogo confinato.

Il trasporto al deposito definitivo avverrà solamente dopo certificazione della quantità di amianto presente nel materiale depositato all'interno del sito di stoccaggio provvisorio. In base alla quantità di amianto certificata, lo smarino rappresentato dal provino analizzato in laboratorio deve essere trasportato al sito di stoccaggio definitivo in funzione della quantità di amianto determinata.

Invece, il materiale di smarino proveniente dagli scavi in tradizionale è caratterizzato da una pezzatura molto più grossolana di quella ottenibile con sistemi meccanizzati; nello stesso tempo, anche l'ambiente di lavoro è controllato in modo diverso rispetto a quello dello scavo meccanizzato, in particolare riguardo al problema del sollevamento delle polveri.

Il processo di scavo e di analisi sul contenuto di amianto presente nella massa di materiale scavato segue, in linea di principio, quello previsto per lo scavo meccanizzato. Variano le produzioni e le modalità di trasferimento del materiale.

Per il resto il ciclo è analogo:

- scavo (anche su più fronti);
- carico e trasporto in silos di stoccaggio provvisorio, che avviene attraverso mezzi gommati dotati di sistemi di protezione interna ed esterna;
- analisi di provini rappresentativi di un certo volume scavato e definizione della destinazione finale;
- trasporto alla destinazione finale con gli stessi sistemi adottati per lo smarino derivante dallo scavo meccanizzato, che potrà avvenire a certificazione ottenuta dal laboratorio sulla quantità di amianto presente all'interno della massa rappresentata dal provino.

La destinazione finale sarà funzione della quantità di amianto determinata così come sintetizzato nel quadro sinottico di Figura 1-2.

2 CAMPIONAMENTO ED ANALISI PER IL CONTENUTO D'AMIANTO

2.1 Oggetto del protocollo e prescrizione ministeriale di riferimento

Il presente protocollo è relativo alla condivisione di una metodologia di campionamento e di analisi del parametro amianto nell'ambito degli scavi provenienti dalla realizzazione del progetto di adeguamento del nodo autostradale e stradale di Genova.

La redazione del protocollo si rende necessaria per ottemperare alla prescrizione 7 contenuta nel Decreto di approvazione del Piano di Utilizzo delle terre da scavo relativo al progetto del nodo autostradale genovese (provvedimento n. 14268 del 19 giugno 2013 del Ministero dell'Ambiente), che riguarda i "Materiali amiantiferi da smaltire in discarica" e prevede la definizione di un protocollo di accordo con ARPA Liguria per la campionatura e la validazione dei risultati di analisi:

Prescrizione 7: ".....[omissis]..... Dovrà essere definito d'intesa con ARPAL un protocollo di rappresentatività della campionatura e per la validazione dei risultati delle analisi con tecniche MICRO RAMAN e SEM".

Tale protocollo risulta inoltre necessario per ottemperare ad un'altra prescrizione contenuta nel Decreto di approvazione del Piano di Utilizzo, che riguarda le indagini integrative previste in corso d'opera:

Prescrizione 3: "Prima di cominciare i lavori su ciascun dominio di amianto, come definito dal Piano di utilizzo, per tutti i lavori, cantieri, tratte o imbocchi delle gallerie che interessano suolo in superficie, e preventivamente o in avanzamento dello scavo delle gallerie con metodi tradizionali, dovranno essere effettuate le procedure di campionamento, con sondaggi e prelievi Top Soil, secondo gli intervalli e le densità stabilite dal Regolamento DM161/2012, ad integrazione della campagna di indagini 2012, per l'accertamento delle qualità ambientali dei materiali da scavo con particolare riferimento all'amianto ed ai metalli."

La procedura analitica di campionamento ed analisi delle rocce in corso d'opera è descritta in dettaglio nel capitolo 14 "Procedure operative di campionamento ed analisi" dello "Studio metodologico e procedurale in merito alle problematiche ambientali indotte dagli scavi in ambiente amiantifero - Linee guida per la gestione del rischio amianto negli scavi all'aperto

e in galleria” (cfr. elaborato APG0004) ed è stata integrata con la procedura acquisita nel corso dell’incontro tecnico del 4 marzo 2016 con ARPA Liguria (Figura 2-1). La valutazione quantitativa disgiunta dei tipi di amianto sarà inserita nei certificati di analisi prodotti dai laboratori di cantiere (cfr. par 14.8 “Organizzazione del laboratorio di cantiere” dell’elaborato APG0004) durante tutta la fase esecutiva dell’opera.

Le indicazioni operative sulla gestione delle terre e rocce sono conformi al testo del DM 161/2012 e seguono i concetti introdotti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e le indicazioni della normativa della Regione Liguria sulle Pietre Verdi (DGR 1423/2013). In particolar modo, anche le predisposizioni di cantiere previste sia per le operazioni di campionamento sia per le operazioni di classificazione e misure analitiche dei campioni fanno riferimento alle indicazioni di legge, con particolare attenzione ai seguenti elementi normativi regionali:

- Legge Regionale Liguria 6 marzo 2009, n. 5 recante “Norme per la prevenzione dei danni e dei rischi derivanti dalla presenza di amianto, per le bonifiche e per lo smaltimento”;
- Deliberazione del Consiglio regionale R.L. n. 105 del 20.12.1996 “Piano di protezione dell’ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall’amianto di cui all’articolo 10 della legge 27 Marzo 1992 numero 257”;
- Documento recante “Istruzioni operative” a cura di Regione Liguria ed ARPAL relativo alla valutazione del contenuto in amianto nelle rocce ofiolitiche liguri. (30.06.2009)¹;
- D.G.R. 1423/2013 recante “Indirizzi operativi per la gestione delle Terre e rocce da scavo (Allegato 1)”².

¹http://www.liguriainformasalute.it/sanita/ep/risorse%20comuni/pdf/istruzione_operativa_pietre_verdi.pdf

² <http://nuke.geologiliguria.it/Portals/0/normativa/dgr%201423%202013%20TRS.pdf>
http://www.ambienteinliguria.it/eco3/DTS_GENERALE/20140116/alleg_dgr1423_2013.pdf

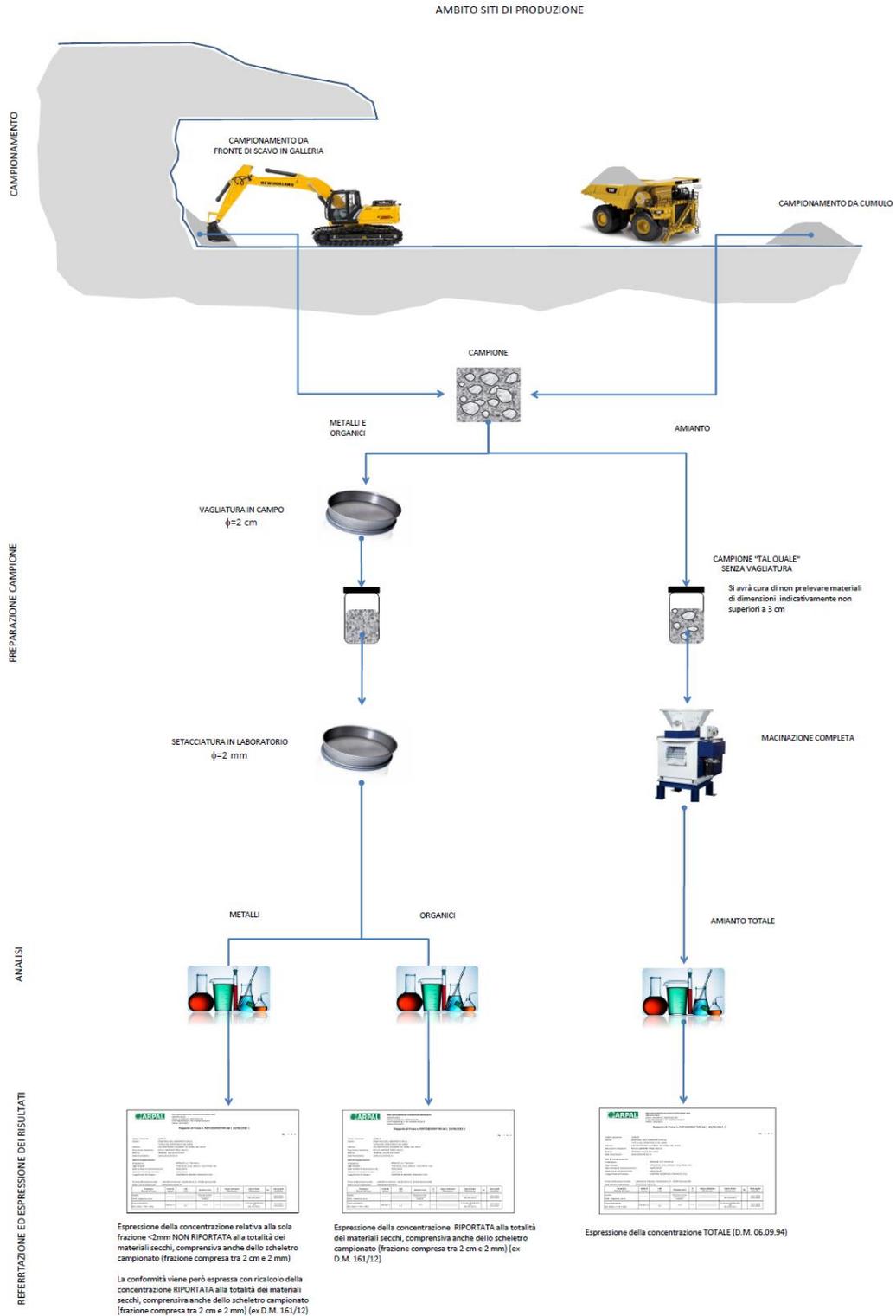


Figura 2-1 Procedura ARPAL per il campionamento ed analisi dei materiali di scavo

2.2 Procedura di campionamento

In fase di corso d'opera, il campionamento in silos verrà effettuato sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802:2004. Nella fase progettuale si è previsto di utilizzare il prospetto di campionamento F.22 della norma citata (UNI 10802:2004, p. 101), opportunamente integrato e descritto in dettaglio nella Figura 2-2. Nel caso specifico del progetto Gronda, tutto il materiale in corso d'opera, incluso lo smarino proveniente dagli scavi in tradizionale, sarà macinato ad una granulometria opportuna per essere reso compatibile con il sistema di trasporto del materiale di scavo previsto dal progetto (slurrydotto). A seguito di questa scelta progettuale, la raccolta degli incrementi avverrà direttamente sul nastro trasportatore dedicato al riempimento dei silos di stoccaggio temporaneo (cfr. parr. 13.5 e 13.6 dell'elaborato APG0004). La massa di ciascun incremento sarà verificata dal personale preposto al prelievo in funzione delle dimensioni del lotto e della tipologia di materiale da campionare, sulla base del piano di accertamento descritto nel seguito.

2.2.1 Piano di accertamento

Il campionamento dei materiali ai fini della caratterizzazione ambientale fa riferimento alla normativa nazionale e regionale³. Il piano di accertamento dovrà considerare i volumi secondo le massime produzioni stimate a secondo della tecnica utilizzata (TBM o tradizionale) ed in relazione al cronoprogramma delle lavorazioni nei diversi ambiti o siti. L'attività sarà inoltre sviluppata sulla base delle metodiche e caratteristiche strumentali concordate con ARPA Liguria, al momento dell'apprestamento del laboratorio di cantiere, seguendo i parametri di riconoscimento della certificazione accreditata ed in coerenza con i criteri definiti in fase di progettazione definitiva per la determinazione delle volumetrie dei materiali da scavo.

Ogni silos rappresenta il volume di riferimento per cui è prevista la formazione di un campione rappresentativo. Si stima indicativamente il prelievo di un incremento ogni 250 m³. La possibile presenza di amianto nello scavo determina il numero di incrementi

³ D.G.R. Liguria 859/08 e D.G.R. 1423/2013

necessari alla formazione del campione. Di conseguenza:

- per gli scavi con tecnica meccanizzata, nei tratti non amiantiferi, per ogni lotto/silos si preleveranno almeno cinque incrementi;
- per gli scavi con tecnica tradizionale, in tratte non amiantifere per ogni lotto/silos si preleveranno almeno tre incrementi;
- nelle tratte potenzialmente amiantifere i prelievi verranno effettuati circa ogni 100-120 m³ per un totale indicativo per ogni silos di 10 incrementi in scavo meccanizzato e di 7 in scavo tradizionale, in ottemperanza alla normativa della Regione Liguria.

In condizioni di massima produzione, si tratta di meccanizzare un prelievo al massimo ogni 50 minuti. L'unione di tutti gli incrementi andrà a costituire il campione primario secondo lo schema riportato in Figura 2-2.

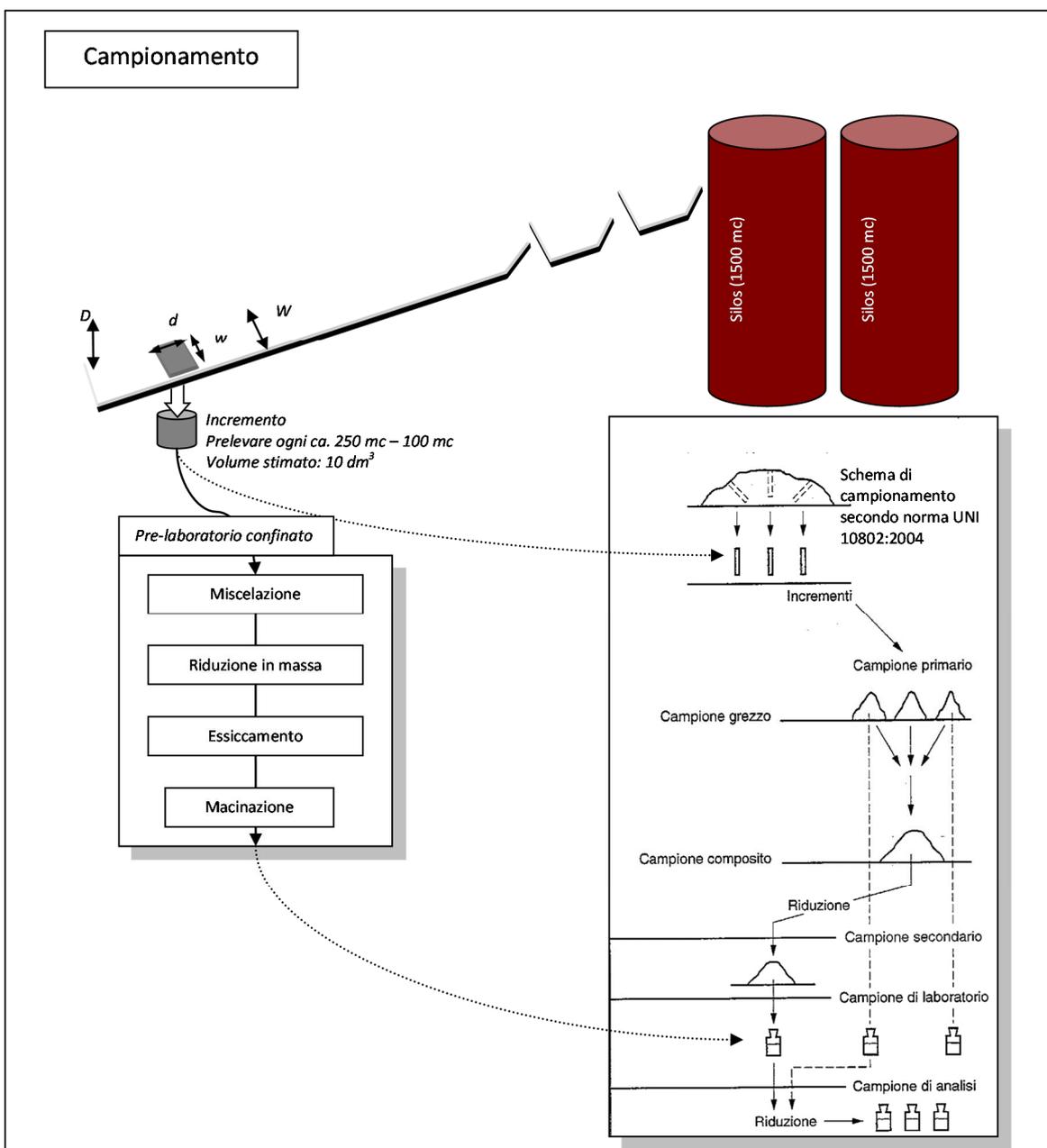
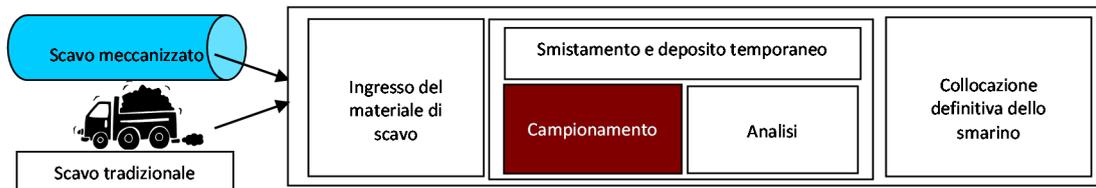


Figura 2-2 Prospetto di campionamento secondo schema F.22 della norma UNI 10802:2004

2.3 Preparazione dei campioni

La preparazione dei campioni destinati ad analisi sarà conforme a quanto previsto nel paragrafo "Analisi chimica dei terreni" dell'allegato 2 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 ed in coerenza con la procedura proposta da ARPAL (Figura 2-3).

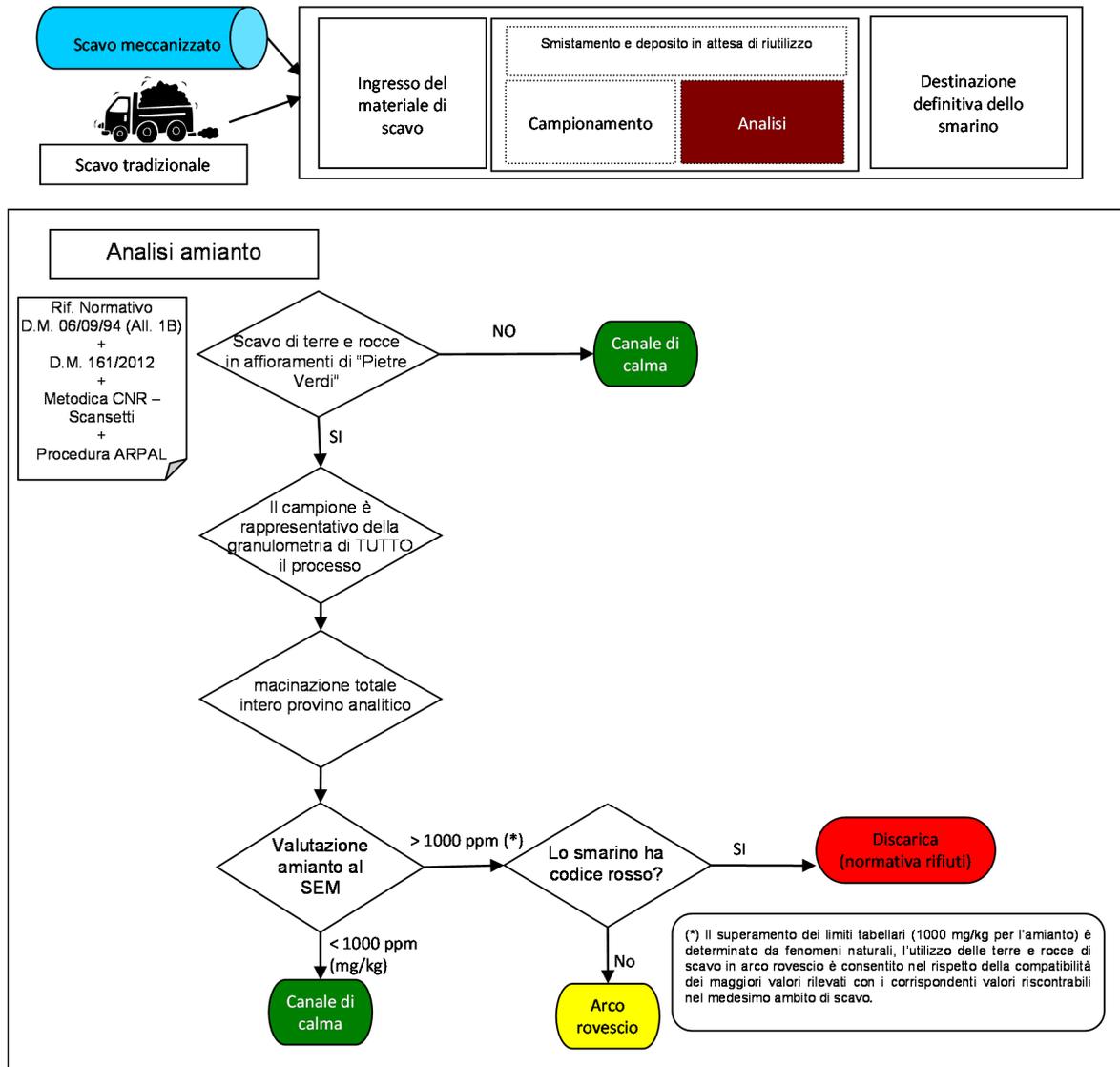


Figura 2-3 Schema di flusso per l'accertamento del tenore d'amianto in terre e rocce da scavo con relative destinazioni progettuali

Le attività di preparazione e di analisi dei campioni saranno svolte all'interno del cantiere principale dedicato, dove sarà allestito un laboratorio chimico, dedicato alla caratterizzazione dei materiali di scavo. Sarà predisposta una apposita zona pre-laboratorio dove saranno eseguite le seguenti operazioni preliminari:

1. I vari incrementi devono essere sottoposti ad un'operazione di miscelazione, secondo quanto indicato dalla norma UNI 10802:2004. Quest'operazione andrà condotta in ambiente confinato da personale qualificato ed istruito.
2. Il campione composito ottenuto potrà avere un volume di circa 50 dm³ per il silos contenente materiale da scavo meccanizzato e di circa 25 dm³ per il silos dedicato al materiale proveniente da scavo tradizionale. Il campione composito sarà omogeneizzato per mezzo di un miscelatore meccanico tipo betoniera.
3. Il campione composito omogeneizzato verrà ridotto volumetricamente mediante un apposito procedimento di quartatura. Il *campione secondario* così ottenuto, della massa di circa 3-5 kg, verrà essiccato in stufa fino ad un'umidità residua inferiore al 3%. Potrebbe essere accettabile, dovendo determinare esclusivamente componenti minerali non volatili e dissociabili, operare la fase di essiccazione a 110°C.⁴ Eventualmente, per accelerare i tempi di essiccazione, si potrebbe anche utilizzare una centrifuga.
4. Dal campione secondario, sarà prelevata un'aliquota, rappresentativa della granulometria di scavo, da sottoporre a macinazione totale, con riferimento alla procedura di ARPAL sulla preparazione dei campioni per l'analisi di amianto. Le diverse aliquote saranno poi inviate in laboratorio di analisi.

Per completezza di informazione si precisa che in laboratorio, oltre all'analisi dell'amianto su una aliquota dedicata, saranno eseguite le analisi sui metalli pesanti e sui composti organici previsti nel set parametrico del D.M. 161/2012, sulle diverse frazioni, secondo lo schema proposto da ARPA Liguria (Figura 2-1).

I campioni saranno conservati in idonei contenitori e, se necessario, in ambiente coibentato

⁴ Superando i 50 °C suggeriti dalla normativa si otterrebbe una accelerazione delle operazioni senza che i minerali presenti vengano in alcun modo modificati.

e/o refrigerato, al fine di essere consegnati al laboratorio di analisi.

Il laboratorio deve essere in grado di funzionare in maniera regolare, poiché è l'uscita del dato analitico che condiziona il ciclo di produzione delle frese e dei fronti di scavo in tradizionale, di gestione e di smaltimento dello smarino e non viceversa, dovendo stabilire la destinazione finale dello smarino in base ai risultati forniti dal laboratorio. Il laboratorio si rivela come l'elemento fondamentale del ciclo produttivo, senza il quale non risulta possibile operare una corretta gestione dei cicli di cantiere.

2.4 Metodologia per la valutazione della concentrazione di amianto in peso mediante microscopia elettronica a scansione (SEM-EDS)

Non vi è una metodologia standardizzata per l'analisi SEM con associato microanalizzatore a raggi X (EDS) sui campioni massivi di "pietre verdi". La metodologia di analisi sarà pertanto condivisa con ARPA Liguria in una fase successiva, al momento della definizione dell'apprestamento del laboratorio di cantiere. Ciò avverrà in coerenza con i criteri definiti in fase di progettazione definitiva per la determinazione delle volumetrie dei materiali da scavo in funzione delle classi dimensionali e della relativa distinzione in fasi asbestiformi (come riportato nell'elaborato APG0004).

2.5 Validazione delle metodiche analitiche

Di seguito si introduce la procedura di validazione delle metodiche analitiche per l'analisi sulle fibre di amianto, integrando quanto esplicitamente indicato già in fase di progettazione definitiva quale proposta analitica:

- 1) Si selezioneranno uno o più matrici naturali contenenti i minerali non-fibrosi (fasi tabulari/prismatiche determinate petrograficamente attraverso la microscopia ottica) cristallograficamente e chimicamente corrispondenti ai minerali d'amianto di interesse analitico per il progetto (tremolite d'amianto e crisotilo);
- 2) Si prepareranno 20 campioni a concentrazione nota di tremolite d'amianto e/o crisotilo miscelando in proporzioni variabili gli amianti puri disponibili con le matrici naturali contenenti i corrispondenti minerali non fibrosi;

- 3) Si procederà alla preparazione dei filtri in policarbonato secondo quanto previsto, in una fase preliminare agli apprestamenti del laboratorio di cantiere, dalla metodica prescelta e condivisa con ARPA Liguria;
- 4) Parallelamente si procederà alla validazione statistica del metodo analitico. La metodica di preparazione dei campioni e analisi proposte verrà testata sui 20 campioni in matrice reale e verranno valutati la precisione, l'esattezza, la linearità, il limite di rilevabilità e la robustezza del nuovo metodo.

2.6 Sistema informativo

In analogia a quanto previsto per la definizione della metodologia di analisi per il parametro amianto, sarà condiviso con ARPA Liguria un sistema di flusso informativo. Questo sistema dovrà rispondere alle esigenze legate alla gestione dei dati nell'ambito della procedura dei materiali di scavo ai sensi del D.M 161/2012, secondo il Piano di Utilizzo approvato.

Il sistema di flusso informativo sarà concordato con ARPA Liguria in una fase successiva e preliminare alle lavorazioni.