



Committente
CDP INVESTIMENTI SGR

Via Versilia, 2
00187 – ROMA

Studio incaricato
SOLUZIONE AMBIENTE Srl

V. A. Grandi, 2 - loc. Tavarnuzze
50023 – Impruneta (FI)

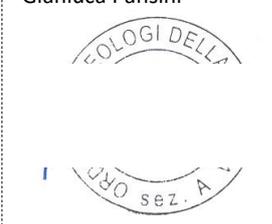
Riferimento normativo
D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.M. 06.09.1994, D.P.R. n.120/2017, D.M. 05.02.1998,
D.M.27.09.2010

Oggetto

Area “ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze”, ubicato in Via del Parlamento Europeo, a Scandicci (Firenze).

Report Finale delle Indagini ambientali “FASE 2” eseguite nel periodo febbraio-aprile 2019 – Rev.1

Gruppo di lavoro

<p>Dott. Chim. Massimo Rolla</p> 	<p>Dott. Geol. Gianluca Pansini</p> 	<p>Dott. Ing. Valerio Toninelli</p> 
--	--	---

21/06/2019

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	LOCALIZZAZIONE DEL SITO E CARATTERISTICHE GENERALI	8
4	INDAGINI AMBIENTALI SUI MANUFATTI INTERNI ALL'IMMOBILE	10
5	RISULTATI ANALITICI SULLE INDAGINI AMBIENTALI SUI MCA	13
6	CENSIMENTO DEI MATERIALI FIBROSI A TERRA O IN POSIZIONE PRECARIA	17
7	CAMPIONAMENTO E ANALISI PER VERIFICA DELLA PERICOLOSITA' DEI MATERIALI COSTITUITI DA FIBRE ARTIFICIALI VETROSE (FAV)	22
8	MONITORAGGI AMBIENTALI FIBRE AERODISPERSE	25
9	ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA PRESENZA DI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO (MCA)	29
10	ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA PRESENZA DI FIBRE ARTIFICIALI VETROSE (FAV)	32
11	INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE SULLA MATRICE "TERRENO" NELLA FASE 1.....	33
12	VERIFICA REQUISITI AMBIENTALI SULLE MATRICI "TERRENO" E "MATERIALI DI RIPORTO"	40
	12.1 VERIFICA CSC (PARTE IV DEL DLGS. N. 152/2006) – FASE 1 (2017)	40
	12.1 VERIFICA NEI TERRENI DELLE CSC "ACQUE SOTTERRANEE" SU TEST DI CESSIONE – FASE 2 (2019).....	44
13	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER LA DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEI "MATERIALI DI RIPORTO" AI SENSI DEL DPR 120/2017	46
14	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RIPORTO IN REGIME DI RIFIUTO	49
15	INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE IN SITO E IN LABORATORIO SU TERRENI E MATERIALI DI RIPORTO	52
16	CONCLUSIONI SULLA GESTIONE DEI "MATERIALI DI RIPORTO"	58

TAVOLE GRAFICHE

- **Tavola 1:** Censimento materiali in FAV e altri materiali, presenti all'interno degli edifici – Piano Seminterrato.
- **Tavola 2:** Censimento materiali in FAV e altri materiali, presenti all'interno degli edifici – Piano Terra.
- **Tavola 3:** Censimento materiali in FAV e altri materiali, presenti all'interno degli edifici – Piano Primo, Secondo e Terzo.
- **Tavola 4:** Monitoraggi e campionamenti manufatti interni agli edifici - Piano Seminterrato.
- **Tavola 5:** Monitoraggi e campionamenti manufatti interni agli edifici - Piano Terra.
- **Tavola 6:** Monitoraggi e campionamenti manufatti interni agli edifici. – Piano Primo, Secondo e Terzo.
- **Tavola 7:** Indagini ambientali su aree esterne agli edifici.

APPENDICI

- **Appendice A:** Schema di Gestione dei Terreni ai sensi del DPR n. 120/2017.
- **Appendice B:** Schema di Gestione dei materiali di riporto ai sensi del DPR n. 120/2017.
- **Appendice C:** Schema di caratterizzazione rifiuti.

ALLEGATI

- **Allegato 1:** Rapporti di Prova delle analisi chimiche effettuate sui manufatti, per la verifica della presenza di amianto, eseguite dal laboratorio L.AV. S.r.l.
- **Allegato 2:** Rapporti di Prova delle analisi chimiche effettuate sui manufatti costituiti da FAV, per la verifica della pericolosità, eseguite dal laboratorio L.AV. S.r.l.
- **Allegato 3:** Rapporti di Prova relativi ai monitoraggi ambientali interni per la determinazione del fibre aerodisperse, con lettura in tecnica MOCF e SEM, eseguite dal laboratorio L.AV. S.r.l.
- **Allegato 4:** Rapporti di Prova delle analisi chimiche effettuate sui campioni di "terreno" e "materiali di riporto", per la verifica delle CSC (Tab.1, All.5, Parte IV del D.Lgs. n.152/06), eseguite dal lab. L.AV. S.r.l.

- **Allegato 5:** Rapporti di Prova delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno, per il rispetto delle CSC per le acque sotterranee, nel test di cessione (Tab.2, All.5, Parte IV del D.Lgs. n.152/06), eseguite dal lab. L.AV. S.r.l.
- **Allegato 6:** Analisi granulometriche e Determinazione del quantitativo dei materiali antropici, ai sensi dell'Allegato 10 del DPR n. 120/2017.
- **Allegato 7:** Analisi di caratterizzazione rifiuti (verifica pericolosità per attribuzione CER e verifica criteri di ammissibilità per il conferimento presso gli impianti).
- **Allegato 8:** Prove geotecniche di laboratorio (analisi granulometriche, limiti di *Atterberg*, classificazioni), eseguite dal laboratorio Sigma S.r.l.
- **Allegato 9:** Classificazioni dei costituenti degli aggregati grossi riciclati, eseguite da Soluzione Ambiente S.r.l.
- **Allegato 10:** le prove geotecniche in sito (prove su piastra), eseguite dal lab. Sigma S.r.l.

1 INTRODUZIONE

In data 02.10.2018 la società CDP Investimenti SGR ha conferito alla scrivente incarico professionale per l'esecuzione dei "Servizi di supporto tecnico ambientale presso l'immobile denominato ex-Centro Servizi", sito in Via del Parlamento Europeo a Scandicci (FI).

Tale conferimento di incarico è avvenuto con Lettera di incarico protocollo nr. 2846718 del 02.10.2018, a seguito ed in riferimento alla ns. offerta n. 147/2018 del 26.06.2018.

L'oggetto del presente incarico pertanto ha riguardato l'esecuzione di indagini ambientali, di approfondimento rispetto all'indagine eseguita nel periodo febbraio-aprile 2017 (FASE 1) e finalizzata ad acquisire dati conoscitivi ulteriori necessari per le valutazioni sulle modalità di recupero e riconversione dell'area (tipologia e quantità di materiali pericolosi, valutazione delle attività di bonifica, valutazione delle attività di recupero di rifiuti non pericolosi,...)

Nel dettaglio i servizi offerti, oggetto del presente incarico, sono i seguenti:

- A. Censimento dei materiali fibrosi a terra o in posizione precaria;
- B. Verifica di pericolosità dei materiali isolanti fibrosi presenti all'interno dell'immobile;
- C. Monitoraggio ambientale dei locali interni con presenza di materiali fibrosi, responsabile amianto e servizi collaterali;
- D. Esecuzione di analisi chimiche su campioni di rifiuto per caratterizzazione finalizzata al corretto trattamento finale;
- E. Prove geotecniche;
- F. Prelievo campioni da parte di tecnico abilitato;
- G. Esecuzione di saggi con escavatore;
- H. Valutazione tecnico economica degli scenari per la gestione ambientale dei materiali di scarto;
- I. Supervisione agli iter autorizzativi gestiti dal fornitore prescelto.

Pertanto i servizi da "A." a "C." sono relativi al censimento, monitoraggio, campionamento e analisi dei materiali fibrosi interni all'immobile, mentre le voci dalla "D." alla "G." sono relative alle Indagini ambientali eseguite all'esterno degli immobili: prove geotecniche in sito (prove su piastra) ed in laboratorio, analisi chimiche per verifica dei requisiti ambientali.

I servizi sono stati svolti dalla società Soluzione Ambiente S.r.l., servendosi professionalità diverse, in particolare hanno fornito il proprio contributo l'Ing. Duccio Feri, il Dott. Geol. Gianluca Pansini, il Dott. Chim. Massimo Rolla e l'Ing. Valerio Toninelli.

Nel presente documento, oltre agli esiti dell'Indagine ambientale eseguita nel periodo febbraio-aprile 2019, sono stati riprodotti anche i risultati analitici della Prima Fase (febbraio-aprile 2017), al fine di avere il quadro esaustivo e complessivo di tutti le indagini effettuate, sulle quali poi sono state svolte le valutazioni in merito alle azioni da intraprendere per il recupero/smaltimento dei rifiuti presenti e/o derivanti dalle attività di recupero dell'area.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nel settore ambientale, negli anni, ha seguito varie evoluzioni, in particolare il primo provvedimento che ha introdotto il concetto di inquinamento e bonifica delle matrici ambientali (terreno ed acqua di falda) è stato il Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 recante "attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti pericolosi, e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio".

Infatti, ai sensi dell'articolo 17 di detto decreto, è stato emanato il D.M. 25 ottobre 1999, n. 471, "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati".

Inoltre, in tale contesto, la Regione Toscana, con il Regolamento Regionale n° 32/R del 17/07/2001 di attuazione dell'Art. 5 della L.R. 25/98 "Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati", ha fissato le norme tecniche e procedurali per l'esercizio delle funzioni amministrative e di controllo attribuite agli Enti locali.

A questi disposti normativi seguono ulteriori norme nazionali e regionali che elenchiamo di seguito:

- D.P.G.R. del 25 febbraio 2004, n. 14R, che ha abrogato il precedente D.P.G.R. 32/R del 17/07/2001;
- D.Lgs. 152/2006 entrato in vigore in data 29 aprile 2006 – Parte IV – Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati, che ha sostituito il D.M. n.471/1999;
- D.Lgs. 4/2008 del 16 gennaio 2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- L. n. 2 del 19 gennaio 2009;
- L. n. 13 del 27 febbraio 2009;

- D.G.R.T del 15 marzo 2010, n. 301, che ha definito la Modulistica di riferimento per le varie fasi dell'iter di Caratterizzazione/Bonifica di siti contaminati;
- L. n. 129 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

Relativamente alla gestione delle Terre e rocce da scavo, come sottoprodotto ai sensi dell'art.184-bis del D.Lgs. n. 152/2006, recentemente è entrato in vigore il D.P.R. n. 20/2017 che ha riunito la materia in precedenza suddivisa in diversi dispositivi di legge.

Relativamente alle prove geotecniche in sito (prove su piastra) ed a quelle di laboratorio i riferimenti invece sono forniti dalle norme tecniche di settore ed in particolare dalle norme UNI:

- UNI EN 933-1 e C.N.R. 23/71: analisi granulometriche;
- C.N.R. UNI 10014/64: limiti di Atterberg;
- C.N.R. UNI 10006/02: classificazione terreni;
- UNI EN 933-11: classificazione costituenti degli aggregati grossi riciclati;
- C.N.R. n.146/92: Modulo di deformazione.

Relativamente ai monitoraggi ambientali per la verifica delle fibre aerodisperse e al campionamento/analisi dei manufatti potenzialmente contaminati da amianto, la normativa di riferimento è rappresentata dal D.M.06.09.1994, che individua le diverse tipologie di manufatti che possono contenere amianto, le caratteristiche degli stessi, nonché le modalità di campionamento ed analisi, anche per quanto riguarda i monitoraggi.

Infine per quanto riguarda la caratterizzazione dei rifiuti (terreni, massicciata, cemento, FAV) la normativa di riferimento è il D.Lgs. n. 152/2006 ed i Regolamenti europei da esso richiamati (Reg. UE 1357/2014, Dec. 2014/955/UE, Reg. UE 2016/1179, Reg. UE 2017/776, Reg. UE 1272/2008, Reg. UE 2017/997) ed i pareri dell'Istituto Superiore della Sanità per l'attribuzione della pericolosità per il contenuto di Idrocarburi.

3 LOCALIZZAZIONE DEL SITO E CARATTERISTICHE GENERALI

L'area "ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze" è ubicata in Via del Parlamento Europeo a Scandicci (Firenze), al margine meridionale dell'area industriale che si estende tra il Torrente Vingone e Via Pisana, ad ovest/nord-ovest rispetto al centro abitato di Scandicci.

La zona industriale in cui è situata l'area è servita molto bene dalla viabilità locale ed anche dalle strade di grande comunicazione (Casello di Scandicci sull'Autostrada A1 e Strada di grande comunicazione FI-PI-LI) che si trovano a circa 2 chilometri.

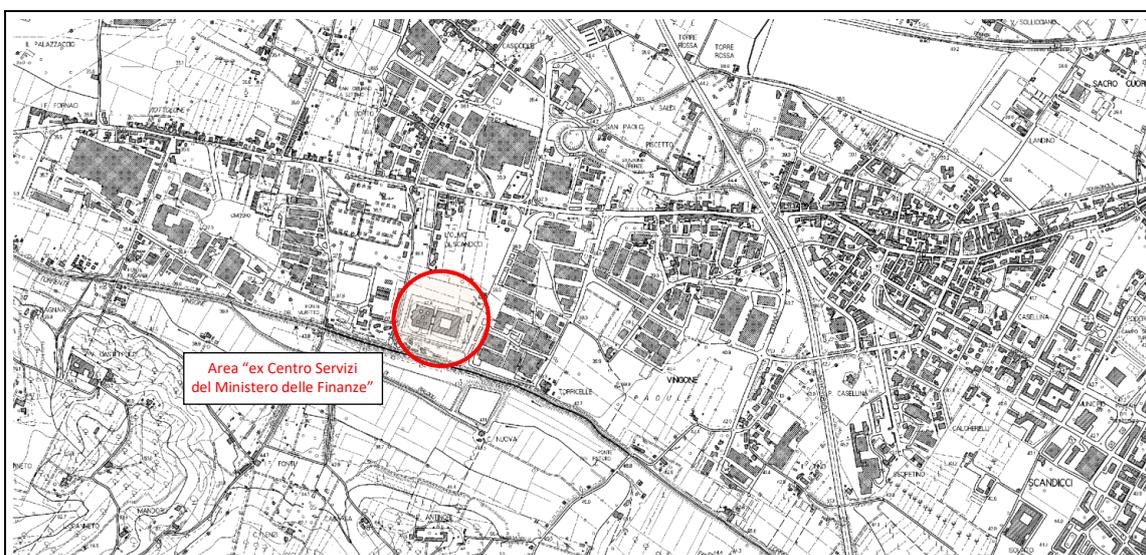


Fig. 1 - Ubciazione dell'area in oggetto su CTR in scala 1.5.000 (1985).

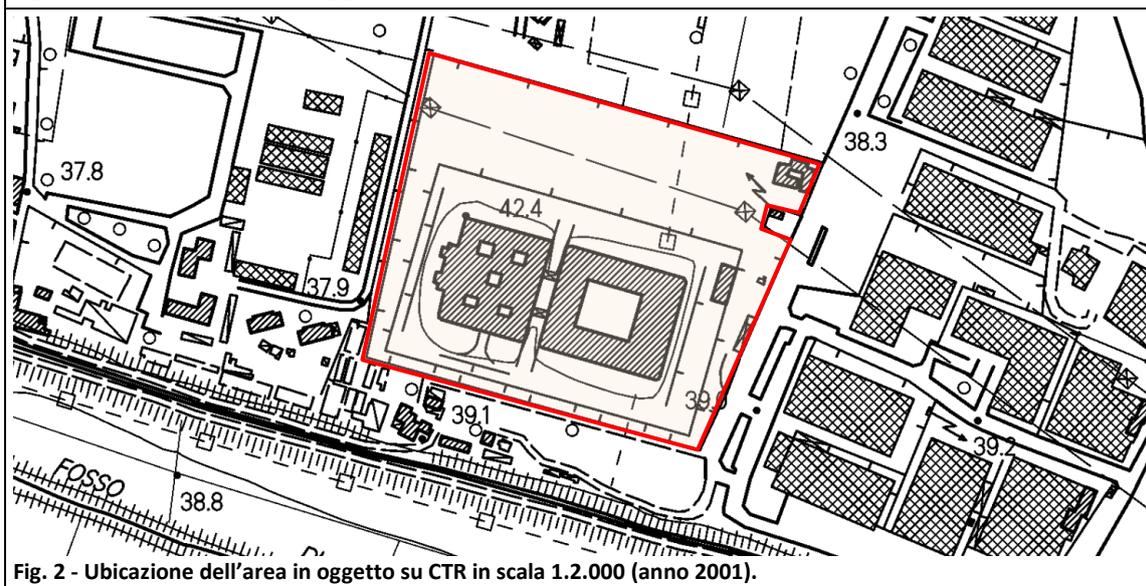


Fig. 2 - Ubciazione dell'area in oggetto su CTR in scala 1.2.000 (anno 2001).



Fig. 3 – Immagine satellitare del territorio in cui è ubicata l'area "ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze".



Fig. 4 – Immagine satellitare dell'area "ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze".

L'area è altresì individuabile nella sezione 275022, in scala 1:10.000 e nel foglio 18J08, in scala 1.2.000, della Carta Tecnica Regionale.

4 INDAGINI AMBIENTALI SUI MANUFATTI INTERNI ALL'IMMOBILE

Nell'indagine ambientale della FASE 1 (effettuata nel periodo febbraio-aprile 2019), sono state eseguite delle indagini sui manufatti presenti all'interno dell'Immobilabile, con particolare riferimento a quelli che potenzialmente avrebbero potuto contenere amianto.

Per tale scopo prendendo come riferimento il D.M. 06.09.1994, sono state indagate e campionate le seguenti tipologie di manufatti:

- materiali fibrosi, impiegati come isolanti termici su controsoffitti e/o tubazioni;
- materiali a base di gesso;
- rivestimenti di malta o in altro materiale, impiegati come isolanti termici;
- guarnizioni utilizzate su impianti in temperatura (caldaie, tubazioni,...);
- manufatti contenente pietre verdi (piastrelle delle terrazze).

All'interno dell'area, durante i sopralluoghi effettuati non sono stati rilevati manufatti in fibrocemento (tettoie, canne fumarie, cassoni, pluviali, tubazioni).

Nelle foto seguenti sono riprodotti alcuni scatti fotografici relativi ai manufatti campionati ed alle operazioni di campionamento sugli stessi.



Foto 1 – Campione M1.



Foto 2 – Campione M2.

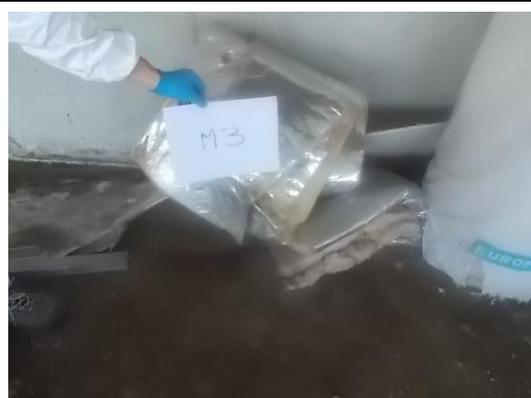


Foto 3 – Campione M3.



Foto 4 - Campione M4.



Foto 5 – Campione M5.



Foto 6 – Campione M6.



Foto 7 – Campione M7.



Foto 8 – Campione M8.



Foto 9 – Campione M9.

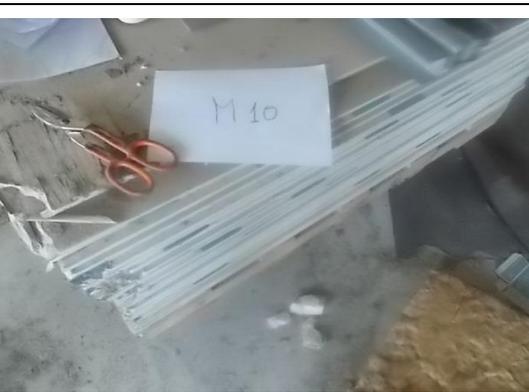


Foto 10 – Campione M10.



Foto 11 – Campione M11.

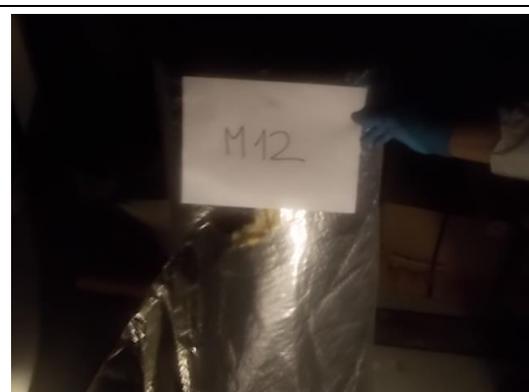


Foto 12 – Campione M12.

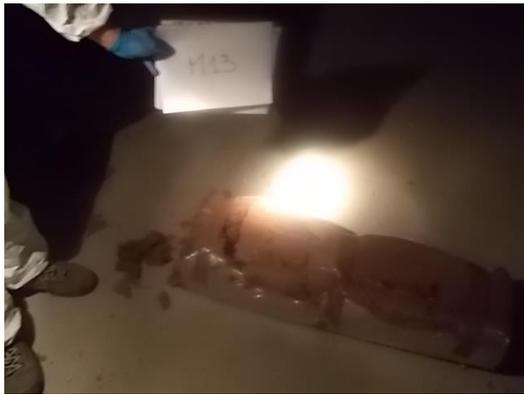


Foto 13– Campione M13.



Foto 14– Campione M14.

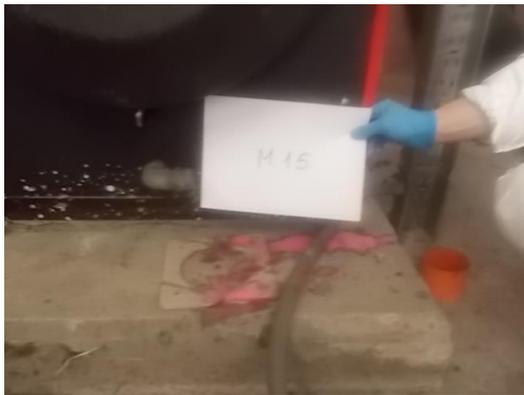


Foto 15– Campione M15.

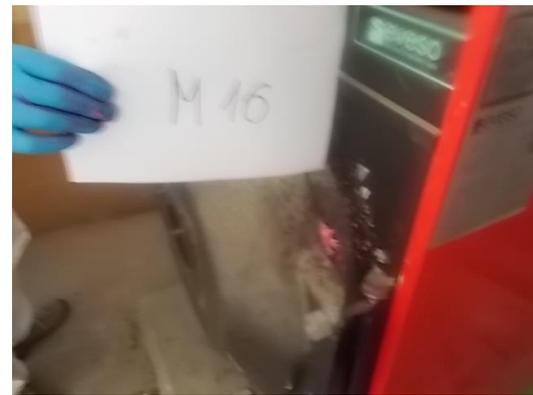


Foto 16– Campione M16.



Foto 17– Campione M17.



Foto 18– Campione M18.



Foto 19– Campione M19.



Foto 20– Campione M20.

Nella Fase 2 (febbraio-aprile 2019) sono stati effettuati alcuni monitoraggi ambientali per la verifica delle fibre aerodisperse, nei locali in cui sono stati rinvenuti Manufatti Contendenti Amianto (MCA) e materiali in Fibre Artificiali Vetrose (FAV), come meglio descritto nei paragrafi seguenti.

In questa fase sono state eseguite anche analisi chimiche ulteriori per determinare le caratteristiche chimico-fisiche della FAV, già oggetto di campionamento nella FASE 1, finalizzate alla verifica della pericolosità (v. paragrafi seguenti).

5 RISULTATI ANALITICI SULLE INDAGINI AMBIENTALI SUI MCA

Nella tabella seguente sono riportati i manufatti campionati nella FASE 1, ai quali è stata attribuita una sigla ed i relativi Rapporti di Prova con le evidenze analitiche circa la presenza o meno di amianto, nonché la tipologia del minerale presente. In **Allegato 1** sono riportati i Rapporti di Prova emessi dal laboratorio LAV S.r.l. di Rimini relativamente alle analisi chimiche sui campioni di manufatto.

Tabella 1 – Risultati analitici sui campioni manufatti.

Sigla campione	Ubicazione campione (sigla locale)	Descrizione campione	RdP laboratorio LAV S.r.l.	Presenza Amianto (Qualitativa ESEM/EDS)	Minerale di Amianto presente
M1	TA.1	Materassino Eurofibre (lana + cartone)	14944/2017	NO	nessuno
M2	TA.1	Pannello composito cartongesso (gesso + lana)	14945/2017	NO	nessuno
M3	2A.1	Materassino (lana + PE + Al)	14946/2017	NO	nessuno
M4	2A.1	Coibentazione termoisolante parete esterna	14947/2017	NO	nessuno
M5	2A.16	Fibra di cellulosa (in sacchi)	14948/2017	NO	nessuno
M6	2A.16	Coppelle tubazioni in fibre minerali	-	non analizzato	-
M7	3A.4	Tappeto di protezione scale (TNT + gesso)	14949/2017	NO	nessuno
M8	1B.14	Materassino con doppio strato di cartone rigato	14950/2017	NO	nessuno
M9	1B.1	Intumescente su travi e pilastri in acciaio	14951/2017	NO	nessuno
M10	1B.7	Elementi in gesso KNAUF	14952/2017	NO	nessuno
M11	1B.4	Coibentazione in lana Tubo spiralato in PE/PP	14953/2017	NO	nessuno
M12	SA.7	Coibentazione tubazioni in materassino di lana con PVC e Al retato	14954/2017	NO	nessuno
M13	SA.3	Coibentazione termoisolante per giunti	14955/2017	NO	nessuno
M14	SA.12	Coibentazione in lana e cartone su tubazioni in lamiera	14956/2017	NO	nessuno
M15	SB.5	Guarnizione bruciatore caldaia piccola	14957/2017	SI	crisotilo
M16	SB.5	Guarnizione in corda su portellone ant. caldaia piccola	14958/2017	NO	nessuno
M17	SB.5	Guarnizione in corda su portellone ant. caldaia grande	14959/2017	NO	nessuno
M18	SB.5	Guarnizione bruciatore caldaia grande	14960/2017	SI	crisotilo
M19	SB.5	Guarnizioni rigide su tubazioni in acciaio della centrale termica	14961/2017	SI	crisotilo
M20	SB.5	Guarnizione in materassino bianco su tubazione centrale termica	14962/2017	NO	nessuno
M21	1A.1 (balcone)	Piastrella di pavimentazione terrazze con pietre verdi	14963/2017	NO	nessuno

La presenza di amianto, ed in particolare del minerale crisotilo, è stata rilevata in corrispondenza delle guarnizioni in cartone/amianto dei bruciatori delle caldaie e delle guarnizioni rigide utilizzate nell'accoppiamento delle tubazioni, sempre all'interno delle centrali termiche (locale individuato nelle Tavole allegate con la sigla SB.5); le guarnizioni in corda presenti sui portelloni delle caldaie invece sono risultate esenti da amianto.

Una nota particolare riguarda la valutazione sulla friabilità dei materiali, non essendo stati elaborati metodiche o standard analitici specifici, è stato fatto riferimento alla normativa di settore ed alla relativa bibliografia (Linee guida e documentazione redatta da INAIL, ISPRA, ecc..).

Il D.M. 06.09.1994 (Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica di materiali contenenti amianto presenti nelle strutture), distingue in base alla friabilità i Manufatti Contenenti Amianto in:

- **Friabili:** materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere, con la semplice pressione manuale;
- **Compatti:** materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc,...).

Tale distinzione, che individua un criterio semplice, ma soggettivo, è sostanzialmente propedeutica a valutare il potenziale pericolo di rilascio di fibre aerodisperse dai suddetti materiali (friabili: alto pericolo di rilascio, compatti: basso pericolo di rilascio) e le conseguenti azioni di gestione, manutenzione e bonifica.

Il D.M. 06.09.1994 non effettua un'attribuzione precisa dei MCA alle due categorie suddette, ma nella Tabella 1 classifica le più frequenti tipologie di MCA su una scala di "friabilità" ovvero di possibilità di rilascio fibre.

In base a tale classificazione i MCA costituiti da "Cartoni, carte e prodotti affini", che generalmente contengono una concentrazione di amianto maggiore del 90%, sono considerati:

- sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura;

pertanto sono considerabili come MCA generalmente, friabili, poco o tanto dipende anche dalla stato di usura e conservazione.

Nel caso specifico i campioni M15 e M18 (cartone amianto da installare su flangia del bruciatore) è presente all'interno del locale Centrale Termica, alla base della caldaia; le caldaie

non sono state completamente allestite ed il sistema di riscaldamento non è mai stato attivato.

Quindi i **manufatti M15 e M18** hanno subito solamente l'azione del tempo (probabilmente risalgono come produzione alla fine degli anni '80, inizio anni '90), ma non l'usura (non essendo mai stati installati e messi in funzione, valutando in medio il rischio di rilascio di fibre aerodisperse, associabile ad una **friabilità medio-bassa**).

Relativamente alla guarnizione rigida sulle flange delle tubazioni in acciaio della Centrale Termica "**manufatto M19**", occorre rilevare che tali manufatti non rientrano nella classificazione riprodotta nella Tabella 1 del DM 06.09.1994, ciò nonostante tale materiale non sembra rispondere alla definizione di matrice friabile, poiché con la pressione delle dita non si riesce a sbriciolarlo o ridurlo in polvere.

Come ulteriore elemento di valutazione sulla friabilità del materiale si prende come riferimento il documento dell'INAIL "*Classificazione e Gestione dei Rifiuti Contenenti Amianto – Istruzioni operative INAIL ai fini della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori e degli ambienti di vita*" – edizione 2014.

Tale documento, effettua una classificazione dei MCA in 9 categorie di riferimento, la guarnizione suddetta ricade nella categoria VII - "*Amianto in matrici plastiche, resinoidi e gommosi*" e nello specifico sono identificabili come "*Guarnizioni in gomma amianto*" (per sistemi di tenuta acqua o vapore,...), come indicato nelle Tabelle 1 e 2.

Nella Tabella 7 del suddetto documento a tale manufatto è associato il Codice dell'Elenco Europeo Rifiuti, 17.06.01 – *Materiali contenenti amianto*, relativo alla voce 38 – *Guarnizioni, anelli di tenuta, giunti, rondelle, baderne, premi-stoppa, in amianto puro o contenenti amianto*, conferibile in "Discarica per rifiuti non pericolosi dedicata o dotata di cella dedicata" (v. Tabella 8).

Pertanto il **manufatto M19 come rifiuto, è assimilabile a MCA in matrice friabile**, in quanto il **CER 17.06.01**, è quello che si assegna anche all'amianto in fiocchi o comunque in matrici propriamente friabili (applicazioni a spruzzo o a cazzuola su solai, travi, pilastri, coibentazioni tubazioni,...) e che deve essere conferito in discariche per rifiuti pericolosi (al contrario i MCA in matrice compatta, come il cemento/amianto, possono essere conferiti anche in discariche per rifiuti non pericolosi, dotati di cella monodedicata).

Tuttavia relativamente al rischio di rilascio di fibre aerodisperse, si valuta che il rischio associato a tale tipologia di materiale è da considerarsi basso, e di conseguenza si tratta di un **MCA a friabilità bassa**. Infatti pur avendo da letteratura un elevato contenuto in amianto (fino all'85%), le fibre sono contenute all'interno di una matrice gommosa, le guarnizioni pur essendo in parte allestite sulla reti idrauliche provenienti dalle caldaie, tuttavia non sono mai

state messe in esercizio e pertanto non sono state oggetto di usura, ma solo di invecchiamento.

Nel mese di maggio 2019 è stata condotta un'ulteriore indagine di approfondimento per la verifica della presenza/assenza di amianto su altri manufatti, in particolar modo sono stati campionati ed analizzati guaine bituminose di copertura e guarnizioni di tubazioni utilizzate per il trasporto di aria del sistema di climatizzazione; nella tabella seguente si riproducono i relativi risultati analitici.

Tabella 2 – Risultati analitici su manufatti (2019).

Sigla campione	Descrizione campione	RdP laboratorio LAV S.r.l.	Presenza Amianto (Qualitativa ESEM/EDS)	Minerale di Amianto presente
G1	Guaina Tetto (Base) - 3°Piano - Edificio A	9901/2019	NO	nessuno
G2	Guaina Tetto (Finitura) - 3°Piano - Edificio A	9902/2019	NO	nessuno
G3	Guaina Balcone (Base) - 1°Piano - Edificio A	9903/2019	NO	nessuno
G4	Guaina (aiuole) - Corte interna - Edificio A	9904/2019	NO	nessuno
G5	Guaina balcone - 1°P - rosso/verde - Edificio A	9905/2019	NO	nessuno
G6	Guaina scannafosso esterno - Edificio A	9906/2019	NO	nessuno
G7	Guaina Tetto (Pavimentazione)- 2°Piano - Edificio B	9907/2019	NO	nessuno
G8	Guaina Tetto (Finitura)- 2°Piano - Edificio B	9908/2019	NO	nessuno
G9	Guaina balcone (Finitura)- 1°Piano - Edificio B	9909/2019	NO	nessuno
G10	Guaina Corte interna (Pavimentazione) - 1°Piano - Edificio B	9910/2019	NO	nessuno
M22	Coibentazione tubi circolari x trattamento aria	9911/2019	NO	nessuno
M23	Coibentazione tubi scolarli x trattamento aria	9912/2019	NO	nessuno

Le analisi effettuate su n.10 campioni di guaina e su n.2 campioni di guarnizioni per il trattamento aria, hanno mostrato l'assenza di MCA.

Dai campionamenti ed analisi effettuati, non è stata rilevata presenza di amianto né nei materassini in fibre minerali, né nei materiali a base di gesso, né nei materiali impiegati come termoisolanti sulle pareti perimetrali dell'immobile, né nei prodotti intumescenti applicati alle strutture in acciaio.

Durante la fase di rimozione dei MCA, si ritiene opportuno effettuare una verifica sulla presenza/assenza di amianto anche nei freni dei motori degli ascensori e nell'eventuale coibentazione presente dei fasci tubieri delle caldaie.

L'ubicazione dei campioni prelevati è riprodotta nelle **Tavole 4, 5 e 6**, in cui sono raffigurate le piante degli immobili suddivise per livelli o piani (seminterrato, piano terra, piano primo, piano secondo e piano terzo).

6 CENSIMENTO DEI MATERIALI FIBROSI A TERRA O IN POSIZIONE PRECARIA

Nell'ambito della Fase 2 (febbraio-aprile 2019) è stato condotto un rilievo e censimento dei materiali fibrosi presenti all'interno degli immobili.

I materiali fibrosi rilevati all'interno degli immobili, in generale, possono essere raggruppati nelle seguenti tipologie:

- a) Materassino di lana di vetro (lana + cartone), marca Eurofibre, impiegato o da impiegare come isolante termoacustico al di sopra del controsoffitto dei locali, tale materiale rappresenta l'aliquota più rilevante tra i materiali fibrosi;
- b) Pannello composito: cartongesso + lana di vetro, impiegato per la tamponatura interna delle pareti perimetrali degli immobili;
- c) Coibentazione in lane minerali racchiusa da altre pellicole (PVC, Alluminio), impiegata su condotte e tubazioni di grande diametro afferenti all'impianto di condizionamento/trattamento dell'aria;
- d) Coppelle in lana di vetro, marca ISOVER, per coibentazione delle tubazioni di piccolo diametro;
- e) Coibentazioni e guarnizioni diverse, su tubazioni di piccolo diametro.

Di seguito si riproducono alcuni scatti fotografici dei materiali suddetti, mentre nelle **Tavole 1, 2 e 3** sono rappresentati i manufatti contenenti FAV ed altri materiali, suddivisi per piano.

Nelle Tabelle seguenti è riportato, suddiviso per piano o livello, il censimento dei materiali fibrosi a terra o in posizioni comunque precarie, con una stima dei quantitativi; non sono stati censiti i materiali fibrosi in opera, ma tali quantitativi eventualmente sono desumibili dalle superfici dei locali e dallo sviluppo degli schemi impiantistici.



Foto 21– Rotoli di lana di vetro, EUROFIBRE.



Foto 22– Coppelle in lana di vetro, ISOVER.



Foto 23– Tubazioni spiralate con coibentazione in lana di vetro.



Foto 24– Coibentazione per tubazioni grosso diametro.



Foto 25– Listelli di controsoffitto mancanti, FAV a vista.



Foto 26– Pannelli di FAV sospese.

Tabella 3 – Censimento materiali fibrosi – PIANO SEMINTERRATO.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
SA.1	Tubi coibentati Lana di Vetro	a terra	n.1 cumulo	1
SA.1	Coppelle Lana di Vetro	a terra	n.14 sacchi	10
SA.1	Lana di Vetro	a terra	n.1 rotolo	0,9
SA.3	Coppelle Lana di Vetro	a terra	n. 6 + 2 scatole	5
SA.12	Coppelle Lana di Vetro	a terra	n.3 cumuli	3
SA.17	Coppelle Lana di Vetro	a terra	n. 37 sacchi in cumuli	30
SB.5 Centrale Termica	Coppelle Lana di Vetro	a terra	Cumulo	4
SB.6 Locale Pompe Impianto Idrico	Coppelle Lana di Vetro	a terra	Cumulo	1
SB.14 Corridoio	Coppelle Lana di Vetro	a terra	Cumulo	1
TOTALE MATERIALI IN FAV				55,9

Tabella 4 – Censimento materiali fibrosi – PIANO TERRA/EDIFICIO A.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
TA.1	Rotoli lana di roccia	a terra	n.135 rotoli	121,5
TA.4 Reception	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti (locale non accessibile)	1
TA.10	Rotoli lana di roccia	a terra	n.11 rotoli	9,9
TA.11	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,85
TA.17	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.20	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.22	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.26	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.28	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.30	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.33 Corridoio	Lana di vetro	a terra	Cumulo	1
TA.38 Bagni	Lana di vetro	a terra	n.3 rotoli	2,7
TA.38 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,4
TA.39 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,4
TA.41 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,4
TA.41 Bagni	Lana di vetro	a terra	n.7 rotoli	6,3
TA.42 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,4
TA.46	Lana di vetro	a terra	n.2 strisce da 5 cm sp.	0,1
TA.47 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,9
TA.48 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,9
TA.49	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,5
TA.50	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,5
TA.51	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,95
TA.53	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,5
TA.55	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	2,5
TA.56	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	2
TA.57	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	0,5
TA.61	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti	0,2
TA.62	Lana di vetro	Terra	n. 3 rotoli	2,7
TA.64 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,6
TA.64 Bagni	Lana di vetro	Terra	n. 19 rot. + 3 cumuli	20,1
TA.65 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	1,6
TA.69 Corridoio	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti	0,65
TOTALE MATERIALI IN FAV				191,8

Tabella 5 – Censimento materiali fibrosi – PIANO TERRA/EDIFICIO B.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
TB.2 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	2
TB. 3 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	2
Corridoio collegamento TA.32 con TB.4	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti	0,6
TB.5 Bagni	Lana di vetro a vista	Sospeso	alcuni pannelli	2
TB.6 Retro della Hall	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti	1,7
TB.9 (porzione vicino TB.8)	Lana di vetro	Terra	n. 20 rotoli	18
TB.9	Coppelle	Terra	n. 2 scatole	2
TB.9 (porzione vicino TB.10)	Lana di vetro	Terra	n. 17 rotoli	15,3
TB.11 Hall	Controsoffitto a vista	Sospeso	alcuni listelli mancanti	1,5
TB.11 Hall	Lana di vetro	Terra	n. 12 rotoli	10,8
Porzione all'aperto tra i due vani scale davanti a TB.10	Lana di vetro	Terra	Cumulo	2
TOTALE MATERIALI IN FAV				57,9

Tabella 6 – Censimento materiali fibrosi – PIANO PRIMO/EDIFICIO A.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
1A.1	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni listelli mancanti	0,65
1A.4 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1
1A.5 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.6 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.7	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni listelli mancanti	2,35
1A.8	Lana di vetro	a terra	superficie locale	1
1A.9 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.10 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.14	Lana di vetro	a terra	n.25 rotoli	22,5
1A.17	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1
1A.18 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.19 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
1A.20	Controsoffitto a vista	sospeso	alcun listelli mancanti	1,2
1A.21	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	1
1A.22 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	1,3
1A.23 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	1,3
1A.25	Lana di vetro	A terra	n.4 pannelli	0,2
TOTALE MATERIALI IN FAV				41,3

Tabella 7 – Censimento materiali fibrosi – PIANO PRIMO/EDIFICIO B.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
1B.2 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	1,8
1B.3 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	2
1B.4	Tube coibentato	sospeso	Materiale penzolante	2
1B.5 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	2
1B.6 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso e a terra	alcuni pannelli	1,8
1B.7 Corridoio (c/o 1B.15)	Lana di vetro	a terra	n.2 rotoli + cumulo	3
1B.7 Corridoio (c/o 1B.8)	Lana di vetro	a terra	n.6 pannelli di lana di vetro	0,3
1B.8	Lana di vetro	a terra	n.21 rotoli	18,9
1B.14	Lana di vetro	a terra	n.27 rotoli	24,3
TOTALE MATERIALI IN FAV				56,1

Tabella 8 – Censimento materiali fibrosi – PIANO SECONDO.

Locale	Descrizione materiali	Ubicazione	Quantità	Volume (mc)
2A.1	Lana di vetro	a terra	n.3 rotoli + bancale	5
2A.4	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	0,9
2A.5 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.6 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.8	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	0,9
2A.9 Bagni	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.10	Lana di vetro a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.19	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni pannelli	0,9
2A.21 Bagni	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.22 Bagni	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni pannelli	1,3
2A.23	Controsoffitto a vista	sospeso	alcuni pannelli	0,9
TOTALE MATERIALI IN FAV				16,4

Nel Piano Terzo dell'Edificio A, sono presenti due volumi indicati con le sigle 3A.2 e 3A.5, costituiti da vani tecnici, in cui sono installati gli impianti di trattamento dell'aria.

Pertanto in tali vani sono presenti delle tubazioni di grosse dimensioni con coibentazione in fibre minerali, come già accennato in precedenza, i materiali in opera non sono stati oggetto di rilievo e/o censimento.

7 CAMPIONAMENTO E ANALISI PER VERIFICA DELLA PERICOLOSITA' DEI MATERIALI COSTITUITI DA FIBRE ARTIFICIALI VETROSE (FAV)

Con il termine Fibre Artificiali Vetrose (FAV) si individuano materiali fibrosi di origine diversa che sono impiegati per le loro caratteristiche chimico-fisiche con funzioni di isolamento termico e acustico e recentemente anche rinforzo di materiali plastici, nell'industria tessile ed in altre attività industriali.

Nello schema seguente sono riportate tutti i vari gruppi che costituiscono la famiglia delle Fibre Artificiali Vetrose.

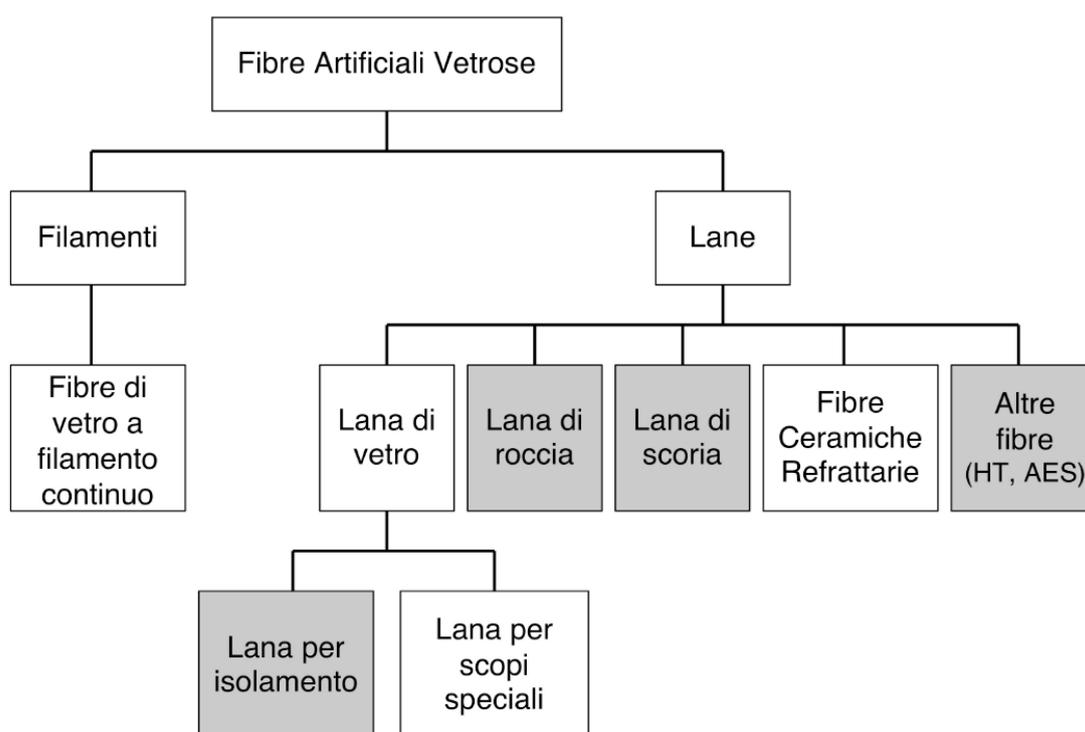


Fig. 5 – Classificazione delle Fibre Artificiali Vetrose (IARC 2001), in grigio le lane minerali.

Le FAV hanno differenti proprietà fisiche (in primis il diametro) e differente composizione chimica, con particolare riguardo alla presenza di ossidi alcalini ad alcalino terrosi (Na_2O , K_2O , CaO , MgO , BaO e loro combinazioni), la cui elevata concentrazione indica la biosolubilità (e dunque la non pericolosità) della fibra stessa.

Nella Tabella seguente sono riportati range di variabilità degli ossidi in base ai diversi gruppi di Fibre Artificiali Vetrose.

Tabella 9 – Composizione delle diverse tipologie di FAV.

	Filamento continuo	Lana di vetro per isolamento	Fibra di vetro per scopi speciali	Lana di roccia	Lana di scoria	FCR	AES	HT wool
SiO ₂	52-75	55-70	54-69	43-50	38-52	47-54	50-82	33-43
Al ₂ O ₃	0-30	0-7	3-15	6-15	5-16	35-51	< 2	18-24
CaO	0-25	5-13	0-21	10-25	20-43	< 1		
MgO	0-10	0-5	0-4,5	6-16	4-14	< 1		
MgO+CaO	0-35	5-18	0-25,5	16-41	24-57		18-43	23-33
BaO	0-1	0-3	0-5,5					
ZnO	0-5		0-4,5					
Na ₂ O		13-18	0-16	1-3,5	0-1	< 1		
K ₂ O		0-2,5	0-15	0,5-2	0,3-2	< 1		
Na ₂ O+K ₂ O	0-21	12-20,5			0,3-3		< 1	1-10
B ₂ O ₃	0-24	0-12	4-11	< 1	<1		< 1	
Fe ₂ O ₃	0-5	0-5	0-0,4		0-5	0-1	< 1	
FeO				3-8				3-9
TiO ₂	0-12	0-0,5	0-8	0,5-3,5	0,3-1	0-2		0,5-3
ZrO ₂	0-18		0-4			0-17	0-6	
Al ₂ O ₃ +TiO ₂ +ZrO ₂							< 6	
P ₂ O ₅				< 1	0-0,5			
F ₂	0-5	0-1,5	0-2					
S					0-2			
SO ₃		0,5						
LiO ₂	0-1,5	0,5						

Le FAV hanno differenti proprietà fisiche e chimiche; ai fini della tutela della salute, le più importanti sono la composizione e la dimensione delle fibre.

La prima determina la bio-persistenza (ovvero il tempo di ritenzione all'interno del polmone); è infatti assodato che le fibre con elevate concentrazioni di questi ossidi sono bio-solubili e dunque poco bio-persistenti; ciò significa che queste fibre vengono smaltite dall'organismo prima che possano dare luogo ad eventuali effetti nocivi.

La dimensione, invece determina la respirabilità delle fibre (le fibre più piccole sono in grado di penetrare profondamente all'interno delle vie respiratorie).

Nello schema seguente sono raffigurati i possibili casi di classificazione di cancerogenicità delle FAV, ai sensi del Regolamento CLP (Reg. UE 1272/2008).

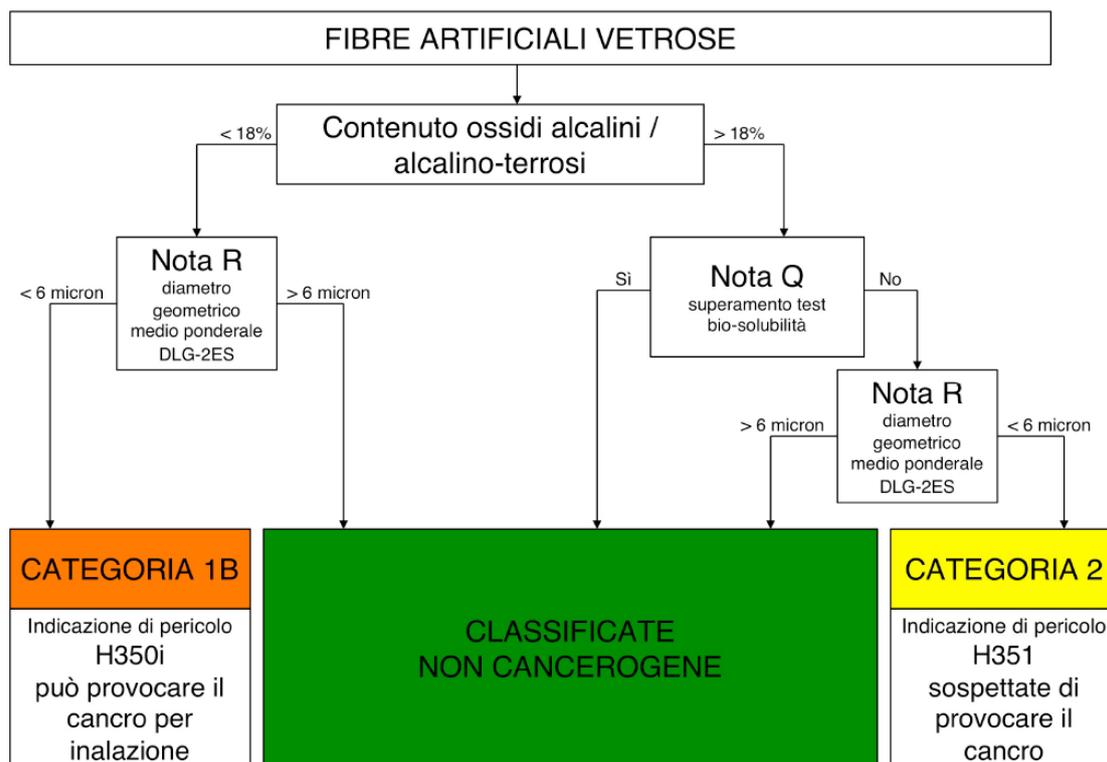


Fig. 6 – Diagramma di flusso per la classificazione di cancerogenicità delle FAV, ai sensi del CLP.

Nell’ambito delle Indagini ambientali della Fase 2, sono state effettuate le analisi per la determinazione della pericolosità su alcuni materiali fibrosi già campionati nella FASE 1, nella tabella seguente si riportano gli esiti analitici (i Rapporti di Prova sono riprodotti in **Allegato 2**).

Tabella 10 – Risultati analitici sui materiali fibrosi (FAV) per verifica della pericolosità.

Sigla campione	Ubicazione campione (sigla locale)	Descrizione campione	RdP laboratorio LAV S.r.l.	Pericolosità	Attribuzione CER
M1	TA.1	Materassino Eurofibre (lana + cartone)	2957/2019	SI	17.06.03*
M2	TA.1	Pannello composito cartongesso (gesso + lana)	2958/2019	SI	17.06.03*
M11	1B.4	Coibentazione in lana Tubo spiralato in PE/PP	2959/2019	SI	17.06.03*
M16	SB.5	Guarnizione in corda su portellone ant. caldaia piccola	2960/2019	SI	17.06.03*
M20	SB.5	Guarnizione in materassino bianco su tubazione centrale termica	2961/2019	SI	17.06.03*

Tutti i campioni di FAV sono risultati pericolosi per il diametro geometrico medio ponderale delle fibre, che è risultato variabile nei campioni analizzati tra 2,30 e 4,20 μm , con il campione M16, che ha fatto rilevare il valore maggiore pari a 5,90 μm , comunque inferiore al valore di soglia (6 μm), al di sotto del quale le FAV sono considerate cancerogene (caratteristica di pericolo associata HP7), in quanto inalabili in profondità (fino agli alveoli polmonari); pertanto il Codice dell’EER attribuibile ai rifiuti è il 17.06.03* *“Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose”*.

Invece per quanto riguarda la bio-solubilità, tutte le FAV analizzate hanno mostrato concentrazioni di ossidi alcalini e alcalino-terrosi variabili tra 33,02 e 39,49 %, ovvero maggiori del 18% (che rappresenta il limite di pericolosità, per biopersistenza).

8 MONITORAGGI AMBIENTALI FIBRE AERODISPERSE

Nella Tabella seguente sono riportati i risultati analitici dei monitoraggi ambientali delle fibre aerodisperse, realizzati nell'ambito dell'indagine della FASE2.

Tabella 11 – Risultati analitici del monitoraggio delle fibre aerodisperse con lettura in MOCF.

DENOMINAZIONE CAMPIONE	DATA PRELIEVO	UBICAZIONE P,TO MONITORAGGIO	RdP	Durata (min)	Volume (l)	Fibre contate (ff)	Fibre respirabili (ff/l)	LFI (ff/l)	LFS (ff/l)	Limite DM 05.09.1994 All. A (ff/l)
MOCF 1	15-18/02/2019	Edificio A - Piano Terra - Locale TA-1	3034/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 2		Edificio A - Piano Primo - Locale 1A-14	3035/2019	200	500	1	0,48	0	1,62	20
MOCF 3		Edificio A - Piano Secondo- Locale 2A-1	3036/2019	200	500	1	0,48	0	1,62	20
MOCF 4		Edificio A - Piano Terzo - Locale Tecnico UTA 3A-5	3037/2019	200	500	1	0,48	0	1,62	20
MOCF 5		Edificio B - Piano Terra - Locale TB-11	3038/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 6		Edificio B - Piano Primo - Locale 1B-14bis	3039/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 7		Edificio A - Piano Seminterrato - Locale SA-12	3040/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 8		Edificio A - Piano Seminterrato - Locale SB-6	3041/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 9		Edificio A - Piano Primo - Locale 1A-26	3042/2019	200	500	0	0	-	-	20
MOCF 10		Edificio B - Piano Terra - Locale TB-7 (bianco)	3043/2019	200	500	0	0	-	-	20

Tutti i monitoraggi effettuati hanno mostrato il rispetto dei limiti previsti dal D.M. 06.04.1994 per la concentrazione delle fibre aerodisperse con lettura in Microscopia ottica in Contrasto di Fase (MOCF), corrispondente a 20 ff/l. in n.7 postazioni si rileva un'assenza di fibre.

Si evidenzia che i punti di monitoraggio in cui è stata rilevata la presenza di fibre aerodisperse, le concentrazioni sono circa il 5% del limite del DM 06.09.1994 e sono da mettere in correlazione alle seguenti situazioni:

- Locale 1A.14: la postazione è ubicata davanti ad uno stoccaggio di rotoli (n.25) di materassino in lana di vetro (marca EUROFIBRE);
- Locale 2A.1: la postazione è ubicata davanti ad uno stoccaggio di rotoli (n.3) di materassino in lana di vetro (marca EUROFIBRE) ed un cumulo a terra di tale materiale;

- Locale UTA 3A.5: la postazione è ubicata in un locale in cui sono presenti diverse tubazioni di grande diametro con coibentazione in opera ed è presente un certo grado di ventilazione, in conseguenza delle finestre e aperture sulla pannellatura perimetrale del locale.

Nella legislazione italiana non esistono valori limite di esposizione per le FAV nei **luoghi di lavoro**.

Tuttavia come sottolineato anche dalla circolare n.4 del Ministero della Sanità del 15/03/2000, si può pertanto utilizzare come riferimento l'indicazione relativa al limite soglia (TLV-TWA) dell'*American Conference of Governmental Industrial Hygienist* (ACGIH).

Tabella 12 – Valori limite ACGIH adottati 2013.

FIBRE VETROSE ARTIFICIALI	TLV - TWA	EFFETTI CRITICI
Fibre Ceramiche Refrattarie	0,2 ff/cm ³	Fibrosi polmonare Funzionalità polmonare
Lane di roccia	1 ff/cm ³	
Lane di scoria	1 ff/cm ³	
Lana di vetro	1 ff/cm ³	
Fibre di vetro a filamento continuo	1 ff/cm ³	Irritazione apparato respiratorio

Pertanto i valori rilevati essendo correlati alla presenza di FAV costituite da Lane di vetro, rispettano anche i limiti indicati per l'esposizione dei lavoratori in base ai valori indicati dall'ACGIH (1 fibra/cm³ ovvero 1.000 ff/litro) ed indicati anche nelle Linee Guida sulle FAV, approvate dalla Conferenza Stato/Regioni, su proposta del Ministero della Salute, nella seduta del 25 marzo 2015 ed aggiornate nella seduta del 10 novembre 2016.

Relativamente al monitoraggio sui Manufatti Contendenti Amianto (MCA), nella tabella seguente invece si riportano i risultati analitici relativi al monitoraggio delle fibre aerodisperse effettuato internamente al locale Centrale Termica SB.5, in cui sono state individuate alcuni MCA in matrice friabile. I risultati dell'analisi effettuata con Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) mostrano che la concentrazione di fibre aerodisperse di amianto è nulla e pertanto inferiore ai limiti di legge (2 ff/l).

Tabella 13 – Risultati analitici del monitoraggio delle fibre aerodisperse con lettura in SEM.

DENOMINAZIONE CAMPIONE	DATA PRELIEVO	UBICAZIONE P,TO MONITORAGGIO	RdP	Durata (min)	Volume (l)	Concentrazione fibre di amianto aerodisperse (ff)	LFI fibre aerodisperse amianto (ff/l)	LFS fibre aerodisperse amianto (ff/l)	Limite DM 05.09.1 9994 All. B (ff/l)
SEM	18/02/2019	Edificio B - Piano Seminterrato - Locale SB-5	3044/2019	380	4788	0	0	0,29	2



In **Allegato 3**, sono riprodotti i Rapporti di prova relativi ai monitoraggi ambientali eseguiti per la determinazione delle fibre aerodisperse.

Di seguito sono riprodotti alcuni scatti fotografici relativi all'esecuzione delle prove.



Foto 27– Monitoraggio MOCF, in prossimità di deposito FAV.



Foto 28– Monitoraggio MOCF in locale con FAV confinate..



Foto 29– Monitoraggio MOCF, in locale del seminterrato.



Foto 30– Monitoraggio SEM..

9 ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA PRESENZA DI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO (MCA)

Relativamente ai manufatti contenenti amianto (MCA), si rileva che le indagini effettuate ne hanno evidenziato la presenza solamente nel locale Centrale termica (SB.5), in corrispondenza delle guarnizioni dei bruciatori delle caldaie stesse e sulle guarnizioni rigide delle flange di accoppiamento delle tubazioni che trasportano fluidi in temperatura.

A tal proposito in fase di bonifica sarà necessario verificare con precisione il tracciato di tali tubazioni, al fine di valutare la presenza di questa tipologia di guarnizioni anche in altri locali e procedere quindi alle attività di rimozione e smaltimento dei rifiuti contenenti amianto risultanti.

Inoltre sempre in tale fase dovranno essere verificati anche i freni degli ascensori, in quanto durante l'indagine non è stato possibile prelevare dei campioni.

Tale verifica si rende necessaria perché se è vero che la Legge di cessazione della produzione e del commercio di MCA è la L. 257/1992, poiché l'installazione degli impianti è databile tra la fine degli anni '80 ed i primi anni '90, non è possibile escludere tale possibilità, come testimoniato dalle guarnizioni/coibentazioni rinvenute nella centrale Termica.

Tutte le attività di bonifica suddette dovranno essere condotte da ditta specializzata, iscritta nella categoria 10B (Bonifica di manufatti contenenti amianto in matrice friabile) dell'Albo Nazionale Gestori Ambientali, previa presentazione di specifico Piano di Lavoro alla ASL competente per territorio, ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. n. 81/2008 e smi.

Relativamente alla modalità di esecuzione della bonifica, occorre rilevare che i materiali si configurano come MCA in matrice friabile, anche se il rischio di rilascio di fibre aerodisperse per tutte le considerazioni espresse in precedenza è molto basso, pertanto le modalità di bonifica possono essere svariate e devono necessariamente essere concordate con gli Enti di controllo preliminarmente alla presentazione del Piano di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.; a seguire si elencano le diverse metodologie possibili.

- **BONIFICA CON CONFINAMENTO DINAMICO:** considerando che tutti i MCA sono stati rinvenuti all'interno del locale "Centrale Termica – SB.5", al netto di ulteriori approfondimenti sulla rete delle tubazioni uscenti dalla C.T. ed altri manufatti (motori ascensori), che tale locale risulta già parzialmente confinato, in quanto l'unico accesso è quello dall'esterno del vialetto ubicato tra i due immobili, si potrebbe ipotizzare la realizzazione di un'area confinata. Prima della realizzazione dell'area confinata i MCA a

vista saranno protetti con teli in LDPE (spessore 0,2mm) e il locale sarà sgombrato di tutti i materiali ed attrezzature amovibili e non contenenti amianto, successivamente tutte le superfici di base (pavimentazione, pareti laterali, solaio) saranno rivestite con un doppio strato di teli in PE e saranno allestite come previsto dalla normativa l'Unità di Decontaminazione del Personale (UDP) e l'Unità di Decontaminazione dei Materiali (UDM), con le relative attrezzature accessorie (Unità di filtrazione acqua, Unità di riscaldamento acqua). Considerando che nell'immobile non sono attive le varie utenze e servizi, occorrerà prevedere l'uso di gruppi elettrogeni per l'erogazione dell'energia elettrica e di cisterne per l'approvvigionamento di acqua e per la raccolta dei reflui, prima dell'avvio alla successiva fase di smaltimento.

- **BONIFICA CON CONFINAMENTO STATICO:** considerando le tipologie dei MCA rinvenuti, lo stato di conservazione ed il basso potenziale di rilascio di fibre aerodisperse, si ritiene che possa essere proposto alla ASL competente per territorio, l'esecuzione della bonifica all'interno di un confinamento statico. In tale modalità, la preparazione del locale Centrale Termica sarà identica rispetto al caso precedente (allontanamento di tutti i materiali e le attrezzature non contenenti amianto, copertura di tutte le superfici mediante teli in PE), ma tutta l'attrezzatura necessaria ad effettuare il confinamento dinamico (ovvero il mantenimento in depressione dell'area confinata cosicché si possa instaurare un flusso dall'esterno verso l'interno), potrà essere presente ma allestita solo se i monitoraggi effettuati durante i lavori mostrassero un aumento della concentrazione delle fibre aerodisperse.
- **GLOVE-BAGS:** un metodo alternativo all'esecuzione della bonifica in area confinata statica o dinamica è l'impiego della tecnica "glove-bag" impiegata solitamente per tubazioni di piccolo e medio diametro, ma anche su altri manufatti di sviluppo limitato (es. bruciatori di piccole caldaie). Tale metodo si basa sostanzialmente nel posizionare attorno alla tubazione o al manufatto contenente MCA, un telo in PE munito di guanti in gomma, una sacca per depositare gli attrezzi ed un'altra per collocare all'interno i Rifiuti Contenenti Amianto.
- **SEZIONAMENTO TUBAZIONI:** relativamente alle guarnizioni presenti sulle flange delle tubazioni, In alternativa ai metodi suddetti considerando la posizione, è anche possibile procedere ad un sezionamento delle flange mediante taglio con gruppo ossiacetilenico, previo preliminare incapsulamento, procedendo poi al

confezionamento dei singoli elementi mediante telo in HDPE ed etichettatura specifica.

- **ASPORTAZIONE E CONFEZIONAMENTO:** le coibentazioni in cartone-amianto non essendo state installate e messe in esercizio (con conseguente basso potere di rilascio), potrebbero anche essere semplicemente incapsulate e collocate, operando in modo da limitare le movimentazioni, all'interno di sacchetti in PE senza necessariamente dover allestire un'area confinata. Le stesse modalità potrebbero essere utilizzate anche per la rimozione delle guarnizioni sulle flange delle tubazioni ancora parzialmente allestite, mentre su quelle già installate, occorrerà procedere mediante una delle metodologie precedenti.

In attesa di effettuare la bonifica dei suddetti manufatti, che suggeriamo quale prima attività quando avranno inizio i lavori di recupero dell'Area e degli immobili, si ritiene opportuno in applicazione del D.M. 06.09.1994 che la proprietà ottemperi ai seguenti adempimenti.

1. designare una figura responsabile (Nomina di Un Responsabile Amianto) con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive che possono interessare i materiali di amianto;
2. tenere un'idonea documentazione da cui risulti l'ubicazione dei materiali contenenti amianto. Sulle installazioni soggette a frequenti interventi manutentivi (ad es. caldaia e tubazioni) dovranno essere poste avvertenze allo scopo di evitare che l'amianto venga inavvertitamente disturbato;
3. garantire il rispetto di efficaci misure di sicurezza durante le attività di pulizia, gli interventi manutentivi e in occasione di qualsiasi evento che possa causare un disturbo dei materiali di amianto. A tal fine dovrà essere predisposta una specifica procedura di autorizzazione per le attività di manutenzione e di tutti gli interventi effettuati dovrà essere tenuta una documentazione verificabile;
4. fornire una corretta informazione agli occupanti dell'edificio sulla presenza di amianto nello stabile, sui rischi potenziali e sui comportamenti da adottare;
5. nel caso siano in opera materiali friabili provvedere a far ispezionare l'edificio almeno una volta all'anno, da personale in grado di valutare le condizioni dei materiali, redigendo un dettagliato rapporto corredato di documentazione fotografica. Copia del rapporto dovrà essere trasmessa alla ASL competente la quale può prescrivere di effettuare un monitoraggio ambientale periodico delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio.

Considerando che i materiali rinvenuti sono parzialmente in opera (nel senso che gli impianti afferenti non solo non sono attivi, ma non è stata conclusa nemmeno la completa installazione agli stessi) e che attualmente non è presente nessuna attività, si riterrebbe opportuno procedere quanto prima alla rimozione degli stessi, al fine di evitare oneri e costi conseguenti.

10 ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA PRESENZA DI FIBRE ARTIFICIALI VETROSE (FAV)

Relativamente alla gestione delle Fibre Artificiali vetrose (FAV) è stato fatto riferimento al documento: *"le Linee Guida per l'applicazione della normativa inerente ai rischio di esposizioni e le misure di prevenzione per la tutela della salute"*, approvate dalla Conferenza Stato/Regioni, su proposta del Ministero della Salute, nella seduta del 25.03.2015 ed aggiornate nella seduta del 10.11.2016.

Considerando gli esiti analitici che hanno evidenziato la pericolosità delle tipologie di FAV presenti all'interno degli immobili, per la rimozione delle FAV, si elencano di seguito una serie di misure di prevenzione che si suggerisce di mettere in atto:

- imballare adeguatamente i prodotti con contenitori adeguati e robusti (sacchi e/o big-bags);
- evitare di sottoporre a eccessive movimentazioni il materiale isolante prima di confezionarlo all'interno di sacchi e/o big-bags;
- delimitare e segnalare l'area di lavoro, onde consentirne l'accesso ai soli addetti ai lavori;
- creare una zona sgombra da tutti gli oggetti non necessari allo svolgimento del lavoro, al fine di facilitare le operazioni di pulizia, tramite aspiratore con filtro ad alta efficienza, durante ed al termine del lavoro;
- evitare le correnti d'aria durante le attività di rimozione, che possono comportare l'asportazione delle fibre ed eventualmente prevedere un confinamento statico (teli HDPE);
- tenere costantemente pulita l'area di lavoro, rimuovendo prontamente (tramite imbustamento o aspirapolvere) gli sfridi di lavorazione ed evitandone il calpestio;
- tenere adeguatamente gli operatori informati e formati sui rischi ed i danni derivanti dall'esposizione a FAV e sulle modalità di utilizzazione dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) e collettiva,
- utilizzare adeguati Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) in modo da evitare anche eventuali irritazioni, tramite:

- maschere respiratorie del tipo a pieno facciale o in alternativa, facciali filtranti (FF) e occhiali a tenuta;
- tute monouso integrali, preferibilmente in tyvek in quanto risulta essere il materiale più impermeabile e che meno ritiene le fibre;
- guanti, preferibilmente in gomma o altro materiale impermeabile alle fibre.

11 INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE SULLA MATRICE "TERRENO" NELLA FASE 1

Nell'ambito della FASE 1 nel periodo febbraio-aprile 2017 sono state svolte indagini anche sulla matrice "terreno".

L'indagine ambientale sulla matrice "terreno" secondo quanto ipotizzato in via preliminare dallo Studio GEOTECNO, prevedeva di eseguire mediante l'impiego di un escavatore idraulico, n. 18 saggi o trincee (verticali di indagine) di cui n.5 per indagare i rinterri presenti sui quattro lati dell'immobile.

Tale ipotesi progettuale preliminare prevedeva di eseguire n. 16 campioni, ovvero n.3 derivanti dai saggi in corrispondenza dei rinterri, realizzando dei campioni omogenei per lato dell'immobile) e n. 13 campioni relativi ad altrettante verticali di indagine poste al di fuori dei suddetti riporti.

Il numero delle verticali di indagine è stato individuato in accordo con quanto previsto dal D.M. n.471/1999 (in quanto il D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., non fornisce indicazioni in merito), ovvero utilizzando un criterio geometrico che prevede una quantità minima di verticali di indagine in funzione dell'estensione dell'area da indagare. Per il caso in esame avendo l'area una superficie di 55.000 mq circa, il numero minimo di verticali corrisponde a n.16.

Successivamente durante lo svolgimento delle attività, in accordo con la committenza, è stato deciso di portare le verticali di indagine a n.20 complessive in modo da avere una maggiore rappresentatività e copertura di tutte le diverse zone della proprietà.

Nella Figura seguente viene riprodotta un'immagine satellitare dell'area con sovrapposta l'ubicazione delle verticali di indagine, mentre nelle Tavole 1 e 2 allegate, è stata riprodotta rispettivamente una planimetria dell'area nella situazione attuale e di progetto, con la sovrapposizione dell'indagine effettuata.

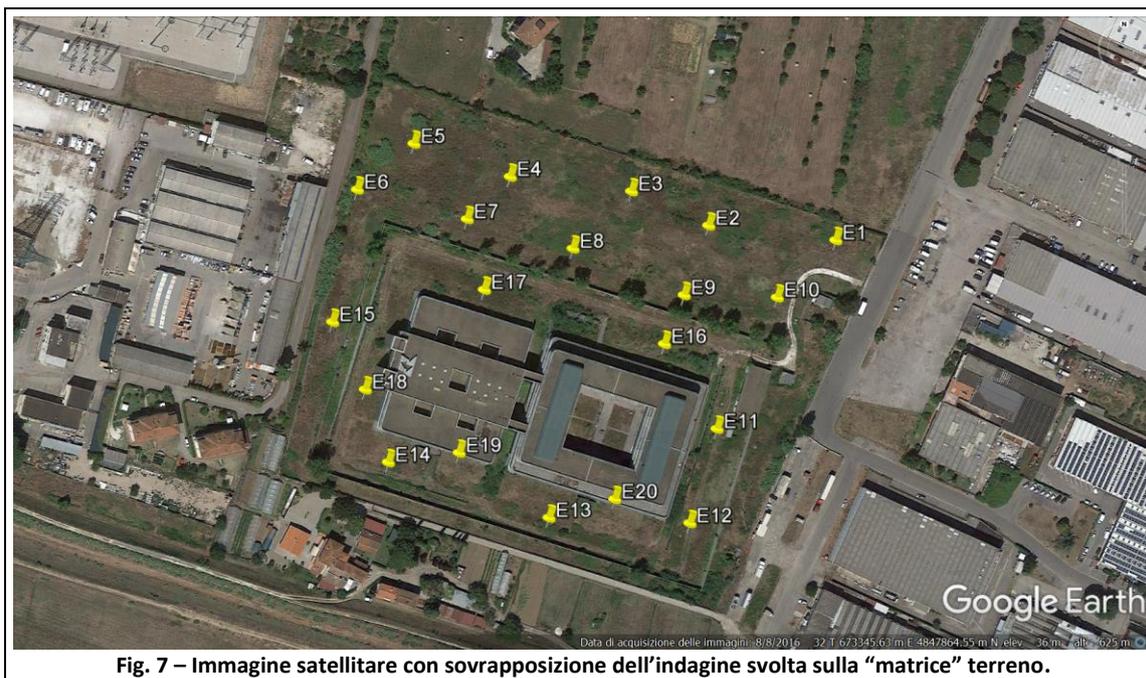


Fig. 7 – Immagine satellitare con sovrapposizione dell'indagine svolta sulla "matrice" terreno.

Le verticali di indagine sono state rilevate con GPS portatile, marca *Garmin*, avente una precisione metrica sulle coordinate geografiche, nella Tabella seguente sono riportate le coordinate rilevate nel Sistema UTM 32N.

Tabella 14 – Rilievo delle Verticali di Indagine nel Sistema UTM 32N.

Verticale di Indagine	Longitudine Est (m)	Latitudine Nord (m)
E1	673.507	4.847.793
E2	673.440	4.847.799
E3	673.399	4.847.816
E4	673.335	4.847.822
E5	673.284	4.847.838
E6	673.255	4.847.813
E7	673.313	4.847.799
E8	673.369	4.847.785
E9	673.428	4.847.762
E10	673.477	4.847.762
E11	673.447	4.847.692
E12	673.434	4.847.642
E13	673.367	4.847.643
E14	673.272	4.847.673
E15	673.244	4.847.743
E16	673.418	4.847.736
E17	673.323	4.847.762
E18	673.262	4.847.708
E19	673.312	4.847.676
E20	673.394	4.847.654

I saggi con escavatore sono stati realizzati fino alla profondità massima di 3,5 metri dal p.c., al fine di raggiungere il terreno naturale in posto ed il campionamento è stato svolto secondo il seguente criterio:

- **Verticali in corrispondenza dei riporti in aderenza all'immobile:** considerando anche l'omogeneità della tessitura del terreno presente in ogni trincea, è stato prelevato un campione medio sull'intera profondità del saggio ovvero tra il p.c. e 3,5m di profondità dal p.c.;
- **Verticali al di fuori dei riporti in aderenza all'immobile:** sono stati prelevati in generale N. 2 campioni, di cui:
 - il primo superficiale nei terreni di riporto è stato consegnato al laboratorio per le verifiche analitiche;
 - mentre il secondo campione prelevato nel suolo profondo (ovvero a profondità superiore ad 1m dal p.c.) è rimasto sull'area, nell'eventualità di un ulteriore approfondimento analitico qualora dal primo campione risultassero dei superamenti dei limiti normativi (Concentrazioni Soglia di Contaminazione – CSC).

Il campionamento è stato effettuato da tecnici specializzati, prelevando campioni in doppia aliquota, una delle quali è stata lasciata a disposizione della committenza, nel caso dei campioni non analizzati alla committenza sono state lasciate entrambe le aliquote.

I campioni di terreno di riporto sono stati prelevati come previsto dall'Allegato 2 (Criteri Generali per la Caratterizzazione dei Siti Contaminati) del D.Lgs. n. 152/06 e smi, ovvero è stato effettuato formato il campione mediante più incrementi, scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2cm.

I campioni resi omogenei sono stati poi confezionati in barattoli di vetro, muniti di tappi a vite e convenientemente etichettati.

Nella Tabella seguente è riportato l'elenco dei campioni prelevati, con i relativi dati specifici (Verticale di Indagine, profondità, tipologia di analisi effettuate ed aliquote prelevate).

Tabella 15 – Elenco dei campioni prelevati in corrispondenza delle Verticali di Indagine.

Verticale di Indagine	Sigla Campione	Profondità	Analisi svolte
E01	E01 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E02	E02 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E03	E03 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E04	E04 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E04	E04 - B	1,0 - 2,0	Nessuna
E05	E05 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E05	E05 - B	1,0 - 2,0	Nessuna
E06	E06 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E07	E07 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E07	E07 - B	1,0 - 2,0	Nessuna
E08	E08 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E09	E09 - A	0,0 - 1,2	Chimiche x verifica CSC
E09	E09 - B	1,2 - 2,0	Nessuna
E10	E10 - A	0,0 - 0,8	Chimiche x verifica CSC
E10	E10 - B	0,8 - 2,0	Nessuna
E11	E11 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E11	E11 - B	1,0 - 3,5	Nessuna
E12	E12 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E12	E12 - B	1,0 - 3,5	Nessuna
E13	E13 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E13	E13 - B	1,0 - 3,5	Nessuna
E14	E14 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E14	E14 - B	1,0 - 3,5	Nessuna
E15	E15 - A	0,0 - 1,0	Chimiche x verifica CSC
E16	E16 - A	0,0 - 3,5	Chimiche x verifica CSC
E17	E17 - A	0,0 - 3,5	Chimiche x verifica CSC
E18	E18 - A	0,0 - 3,5	Chimiche x verifica CSC
E19	E19 - A	0,0 - 3,5	Chimiche x verifica CSC
E20	E20 - A	0,0 - 3,5	Chimiche x verifica CSC

Di seguito si riportano alcune foto dei saggi con escavatore realizzati per le indagini sulla matrice "terreno".



Foto 31 – Saggio E1.



Foto 32 – Saggio E2.



Foto 33 – Saggio E3.



Foto 34 – Saggio E4.



Foto 35 – Saggio E5.



Foto 36 – Saggio E6.



Foto 37 – Saggio E7.



Foto 38 – Saggio E8.



Foto 39 – Saggio E9.



Foto 40 – Saggio E10.



Foto 41 – Saggio E11.



Foto 42 – Saggio E12.



Foto 43 – Saggio E13.



Foto 44 – Saggio E14.



Foto 45 – Saggio E15.



Foto 46 – Saggio E16.



Foto 47 – Saggio E17.



Foto 48 – Saggio E18.



Foto 49 – Saggio E19.



Foto 50 – Saggio E20.

12 VERIFICA REQUISITI AMBIENTALI SULLE MATRICI "TERRENO" E "MATERIALI DI RIPORTO"

12.1 VERIFICA CSC (PARTE IV DEL DLGS. N. 152/2006) – FASE 1 (2017)

Il protocollo analitico per la verifica ambientale della matrice "terreno" e "materiali di riporto" è stato individuato in funzione delle attività svolte in passato sull'area, così come previsto dalla normativa di settore (Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006), e poiché sostanzialmente il Centro Servizi del Ministero delle Finanze non è mai stato ultimato e quindi operativo, le attività sono quelle correlabili ad opere edili o ad esse connesse. Per tale motivo il set analitico scelto risulta abbastanza esteso ed è il seguente:

- Residuo fisso a 105°C UNI EN 14346 A 2007;
- Scheletro: Setacciatura a secco;
- Preparazione Campioni Per Metalli;
- Arsenico (As) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Cadmio (Cd) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Cobalto (Co) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Nichel (Ni) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Piombo (Pb) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Rame (Cu) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Zinco (Zn) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Mercurio (Hg) * - EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Idrocarburi leggeri (C<12) EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003
- Idrocarburi pesanti (C >12) EPA 8015D/2003 + EPA 3550C/2007;
- Amianto (D.Lgs. 152/06) – DM 06/09/1994;
- Cromo Totale (Cr) * EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007;
- Cromo VI IRSA-CNR - Quad.64, 1986 met. 16;
- BTEX EPA 8015D/2003 + EPA 5021A/2003;
- IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI EPA 3545 A/2007 + EPA 8270D/2007.

Come laboratorio chimico è stata individuata una struttura, in possesso di accreditamento e certificazioni e già da diversi anni operativa nel settore delle analisi chimiche su matrici ambientali, ovvero il laboratorio LAV S.r.l. di Rimini.

Su tutti i campioni inviati al laboratorio sono state determinate le concentrazioni dei suddetti analiti per verificare il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste per una destinazione d'uso commerciale/industriale (Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato V alla Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Su tale aspetto occorre ricordare che in campo ambientale le destinazioni d'uso possibili sono due:

- "residenziale/verde" (colonna A, Tabella 1 dell'Allegato V);
- "commerciale/industriale" (colonna B, Tabella 1 dell'Allegato V);

considerando come utilizzo urbanistico previsto dell'area quello "direzionale/commerciale", sono state prese come riferimento le CSC correlate alla destinazione d'uso "commerciale/industriale", anche se, nelle Tabelle seguenti in cui sono riportati i risultati analitici, sono state inserite per un confronto, ancora più esaustivo, anche le CSC per la destinazione d'uso "residenziale/verde".

Occorre evidenziare che in base alla natura e composizione merceologica i materiali analizzati possono essere suddivisi nelle seguenti matrici ambientali:

- **"Materiali di riporto"**: E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15;
- **"Terreni di riporto"**: E16, E17, E18, E19, E20.



Tabella 16 – Risultati analitici sulle matrici “terreno” e “materiali di riporto” – Parte prima.

Denominazione					E01A 0-1m	E02A 0 - 1 m	E03A 0 - 1 m	E04A 0 - 1 m	E05A 0 - 1 m	E06A 0 - 1 m	E07A 0 - 1 m	E08A 0 - 1 m	E09A 0 - 1,2 m	E10A 0 - 0,8 m	E11A 0 - 1 m
N.Rapporto					6733	6734	6735	6736	6737	6738	6739	6740	6741	6742	6743
Note					T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°
Data Campionamento			CSC Col. A	CSC Col. B	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017
Nome Prova	Metodo	UM			Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato
Scheletro (% campione > 2 mm)	D.M. Agricoltura e Foreste 13/09/99 - Met II.1	% m/m s.s.			48	15	41	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20	< 1,0	< 1,0	25
Frazione inferiore a 2 mm	DM 13/09/99	% m/m s.s.			52	85	59	99	100	100	100	80	100	100	75
Residuo secco a 105°C	UNI EN 14346 A 2007 Met.A	%			87,4	83,3	84,1	80,2	84,7	81,9	85,3	84,2	82,8	83,6	85,1
Idrocarburi (C<= 12)	EPA 5021A 2014 EPA 8015D 2003	mg/kg s.s.	10	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi (C >12)	EPA 3550C 2007 EPA 8015D 2003	mg/kg s.s.	50	750	6	8	7	< 5	< 5	< 5	< 5	16	11	38	15
Benzene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	1	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Zinco	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	150	1500	60,4	91,8	112,9	74,7	84,1	58,7	75,8	102,2	67,6	109,4	96,4
Rame	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	120	600	17	59	46	42	55	38	47	50	40	54	24
Piombo	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	100	1000	23	32	56	17	29	17	21	46	18	24	45
Nichel	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	120	500	17,7	55,2	49,3	63,9	57,5	43,5	60,9	40,2	50,8	74,5	27,9
Cromo VI	CNR IRSA 16 Quad.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	150	800	20,4	63,4	56,9	70,2	59,4	47,9	71,9	45,9	52,6	77,2	40,3
Cadmio	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Arsenico	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	20	50	2,5	5,6	5,6	4,7	5,2	4,3	5,5	6	4,2	6,4	5,9
Cobalto	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	20	250	4,3	16,4	11,8	15,3	15,6	14,8	17,3	11,2	15,2	19,5	6,4
Amianto	(Laboratorio esterno SEM)	mg/kg s.s.	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo (a) Antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,03	0,01	0,1	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,01	0,04
Benzo (a) Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,03	0,02	0,09	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	0,08	< 0,01	0,02	0,04
Benzo (b) Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,02	0,01	0,08	< 0,01	0,02	0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,01	0,05
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,02	0,01	0,06	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,08	< 0,01	0,01	0,04
Benzo (k) Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	0,01	0,01	0,04	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,01	0,02
Crisene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	0,03	0,01	0,1	0,01	0,03	0,01	< 0,01	0,06	0,01	0,02	0,05
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01
Indenopirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	5	0,01	0,01	0,05	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,06	< 0,01	0,01	0,03
Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	0,04	0,01	0,13	0,01	0,03	0,01	< 0,01	0,08	< 0,01	0,03	0,06
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/Kg s.s.	10	100	0,1	0,1	0,5	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	< 0,1	0,1	0,3

Tabella 16 – Risultati analitici sulla matrici "terreno" e "materiali di riporto" – Parte seconda.

Denominazione					E12A 0 - 1 m	E13A 0 - 1 m	E14A 0 - 1 m	E15A 0 - 1 m	E16A 0 - 3,5 m	E17A 0 - 3,5 m	E18A 0 - 3,5 m	E19A 0 - 3,5 m	E20A 0 - 3,5 m
N.Rapporto					6744	6745	6746	6747	6748	6749	6750	6751	6752
Note					T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°	T 8.2°				
Data Campionamento			CSC Col. A	CSC Col. B	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017	16/02/2017
Nome Prova	Metodo	UM			Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato
Scheletro (% campione > 2 mm)	D.M. Agricoltura e Foreste 13/09/99 - Met II.1	% m/m s.s.			< 1,0	12	21	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Frazione inferiore a 2 mm	DM 13/09/99	% m/m s.s.			100	88	79	100	100	100	100	100	100
Residuo secco a 105°C	UNI EN 14346 A 2007 Met.A	%			81,7	86,6	82	85,6	82,9	84	85,9	83,5	84,7
Idrocarburi (C<= 12)	EPA 5021A 2014 EPA 8015D 2003	mg/kg s.s.	10	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi (C >12)	EPA 3550C 2007 EPA 8015D 2003	mg/kg s.s.	50	750	15	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	9	13	5
Benzene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	EPA 5021A 2014 EPA 8260C 2006	mg/kg s.s.	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	1	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Zinco	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	150	1500	68,3	94,5	78,1	63,2	93,8	71,4	57,7	69,8	60,7
Rame	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	120	600	35	34	36	49	49	36	31	46	35
Piombo	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	100	1000	15	34	29	28	32	35	22	32	24
Nichel	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/kg s.s.	120	500	59,3	40	31,6	56,4	68,5	68,8	79,2	77,4	65,8
Cromo VI	CNR IRSA 16 Quad.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	150	800	57,8	46	35,6	57,6	69,4	78,2	74,4	77,7	57,8
Cadmio	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Arsenico	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	20	50	4,8	6,3	4,6	5	5,1	5,4	4,7	5,3	4,6
Cobalto	EPA 3051A 2007 EPA 6010D 2014	mg/Kg s.s.	20	250	14,7	11,2	11,8	18,1	18,3	19,2	17,2	19,6	17
Amianto	(Laboratorio esterno SEM)	mg/kg s.s.	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo (a) Antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Benzo (a) Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	0,03	0,06	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Benzo (b) Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	0,03	0,06	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Benzo (g,h,i) Perilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	0,03	0,05	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Benzo (k) Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,5	10	< 0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01
Crisene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	< 0,01	0,03	0,06	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Dibenzo (a,e) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,i) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,l) pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	10	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indenopirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	0,1	5	< 0,01	0,02	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg s.s.	5	50	0,01	0,03	0,07	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/Kg s.s.	10	100	< 0,1	0,2	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1

I risultati analitici sui campioni prelevati e consegnati al laboratorio hanno mostrato tutti non solo il rispetto delle CSC previste per una destinazione d'uso commerciale/industriale (col. B, della Tabella 1), ma anche il rispetto delle CSC previste per una destinazione d'uso residenziale/verde (col. A della Tabella 1), anche se alcuni valori sono risultati abbastanza prossimi al limite.

In **Allegato 4** sono riportati i Rapporti di Prova emessi dal laboratorio LAV S.r.l. di Rimini relativamente alle analisi effettuate sui campioni suddetti per la verifica delle CSC.

Ulteriori requisiti ambientali per l'assimilazione della matrice ambientale "materiali di riporto" a "terre e rocce da scavo" sono:

- Il rispetto delle CSC per le acque sotterranee sul test di cessione;
- Il contenuto volumetrico di materiali antropici, inferiore al 20%.

Per tali aspetti si rinvia al capitolo successivo.

12.1 VERIFICA NEI TERRENI DELLE CSC "ACQUE SOTTERRANEE" SU TEST DI CESSIONE – FASE 2 (2019)

Nel mese di maggio-giugno 2019 sono stati prelevati n.5 campioni in corrispondenza dei cumuli di terreno addossati agli immobili, ovvero in prossimità delle Verticali di indagine contrassegnati con le sigle: E16, E17, E18, E19, E20, ai quali sono state attribuite le sigle:

E16N, E17N, E18N, E19N, E20N.

Nella Tabella seguente sono riportati i risultati analitici, mentre in **Allegato 5** sono riprodotti i relativi Rapporti di Prova.

Tabella 17 – Risultati analitici sulla matrice "terreno" – Parte seconda.

RdP		Tab.1, Suball.1	Tab.2, All.5	9913/2019	9914/2019	9915/2019	9916/2019	9917/2019
Campione		DM 05.02.98	ParteIV, DLgs152/06	CDP-TRS-E16N	CDP TRS-E17N	CDP-TRS-E18N	CDP-TRS-E19N	CDP-TRS-E20N
Nitrati	mg/l	50	-	0,6	0,6	0,5	0,9	1,6
Fluoruri	mg/l	1,5	1,5	0,73	0,58	0,57	0,53	0,72
Solfati	mg/l	250	250	2,6	2,2	1,3	1,5	1,4
Cloruri	mg/l	100	-	1,5	1,3	2	1,1	1,2
Cianuri	mg/l	50	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bario	mg/l	1	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Rame	mg/l	0,05	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Zinco	mg/l	3	3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Berillio	mg/l	10	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobalto	mg/l	250	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nichel	mg/l	10	0,02	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Vanadio	mg/l	250		< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Arsenico	mg/l	50	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmio	mg/l	5	0,005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cromo Totale	mg/l	50	0,05	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Piombo	mg/l	50	0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Selenio	mg/l	10	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Mercurio	mg/l	1	0,001	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
COD	mg/l	30,0	-	17,3	16,8	26,4	23,5	22,1
pH	mg/l	5,5-12	-	8,70	8,28	7,98	8,02	7,97
Residuo fisso a 105°C	mg/l	-	-	82,9	82,2	81,6	83,9	81,8

Tutte le analisi effettuate sui campioni prelevati nei riporti di terreno addossati agli immobili, mostrano il rispetto delle CSC per le acque sotterranee (Tab.2 dell'Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.).

Inoltre come già rilevato nella FASE 1 tali materiali mostrano anche $C < CSC$ (col. A e col.B, della Tabella 1, All.5, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006) e pertanto rispettano i requisiti ambientali per poter essere considerati come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006 e se riutilizzati in sito sono esclusi anche da tale regime ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. n. 152/2006, applicandosi l'art. 24 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Per lo schema di gestione dei terreni si rimanda allo schema di gestione in **Appendice A**, mentre in **Appendice B** è riportato lo schema di gestione dei "Materiali di riporto".

13 INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER LA DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEI "MATERIALI DI RIPORTO" AI SENSI DEL DPR 120/2017

Nella Fase 2 (periodo febbraio-aprile 2019) sono state effettuate ulteriori indagini per la gestione della matrice "materiali di riporto" in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006, ovvero in regime di "Terre e rocce da scavo".

Su tale aspetto occorre evidenziare che nella G.U. del 7 agosto 2017 è stato pubblicato il DPR n. 120/2017, pertanto l'approfondimento di indagine ha previsto tra l'altro anche la determinazione del quantitativo di materiali antropici (rif. Allegato 10 del DPR n. 120/2017) al fine di verificare se i "materiali di riporto" presenti sul sito possano essere considerati "sottoprodotti" ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. o piuttosto "manufatti antropici o massicciata" e quindi come tali gestirli nel regime dei rifiuti.

In particolare si evidenzia che è sufficiente la mancanza di una delle condizioni seguenti per cui i materiali di riporto non possano essere considerati come "sottoprodotti", ma rientrano nella definizione di rifiuti:

- le analisi come terreni devono mostrare concentrazioni inferiori alle CSC di col. A/col. B della Tab.1, All. 5, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;
- le concentrazioni determinate con il test di cessione devono rispettare le CSC per le acque sotterranee (Tab.2, All. 5 del D.Lgs. n. 152/2006);
- il contenuto di materiali antropici determinato secondo la metodica di cui all'Allegato 10 del DPR n. 120/2017, deve essere inferiore al 20%.

Relativamente alla determinazione del quantitativo dei materiali antropici si evidenzia che le determinazioni sono state eseguite su n. 8 campioni, in quanto nelle postazioni P4 e P7 non è stata rilevata la presenza di massicciata.

Le analisi di cui si riproduce in **Allegato 6** i relativi certificati analitici, hanno evidenziato per i campioni analizzati il superamento del limite del 20% (soglia per considerare un terreno di riporto contenente materiale antropico, come sottoprodotto) fatta eccezione per i due campioni seguenti:

- M1 (massicciata della verticale P1): 15,98%;
- M9 (massicciata della verticale P9): 6,13%.

Pertanto, fatta eccezione per i materiali di riporto di cui ai codici M1 e M9, i materiali di riporto non rispettando la condizione sul contenuto di materiale antropico, una volta scavati sono da considerare come rifiuti.

In **Allegato 6** si riproducono anche le analisi granulometriche effettuate sugli aggregati.

Nella Tabella seguente invece si riproducono le concentrazioni determinate nel test di cessione dei campioni di terreno prelevati nelle n.11 Verticali di indagine, i valori sono confrontati con le CSC per le acque sotterranee (Tab.2, Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006).



Tabella 18 – Confronto delle concentrazioni rilevate nel test di cessione con le CSC per acque sotterranee (Tab.2, All.5 del D.Lgs. n. 152/2006).

RdP		Tab.2, All.5	2944/2019	2945/2019	2946/2019	2947/2019	2948/2019	2949/2019	2950/2019	2951/2019	2952/2019	2953/2019	2954/2019
Campione		PartelV, DLgs152/06	CDP-TRS-S1	CDP TRS-S2	CDP-TRS S3	CDP-TRS-S4	CDP-TRS-S5	CDP-TRS-S6	CDP-TRS-S7	CDP-TRS-S8	CDP-TRS-S9	CDP-TRS-S10	CDP-TRS-S11
Nitrati	mg/l	-	0,4	0,5	0,8	1,6	0,6	1,7	1,6	1,4	1,4	0,2	< 0,1
Fluoruri	mg/l	1,5	0,64	0,82	0,53	0,62	0,56	0,66	0,75	0,65	0,54	1,06	0,22
Solfati	mg/l	250	33,4	1,5	28,3	33,2	19,4	35,9	7,7	16,1	28,5	6	1,2
Cloruri	mg/l	-	1,7	1,3	1,6	1,1	1,3	2,1	1,5	1	0,8	1	1,2
Cianuri	mg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bario	mg/l	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Rame	mg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Zinco	mg/l	3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Berillio	mg/l	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobalto	mg/l	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nichel	mg/l	0,02	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Vanadio	mg/l		< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Arsenico	mg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmio	mg/l	0,005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cromo Totale	mg/l	0,05	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Piombo	mg/l	0,01	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Selenio	mg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Mercurio	mg/l	0,001	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Amianto	mg/l	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
COD	mg/l	-	12,5	21,1	15,8	12,0	16,3	16,8	29,8	17,8	14,4	8,6	22,6
pH	mg/l	-	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,2	8,2	8,4	8,0
Residuo fisso a 105°C	mg/l	-	84,6	77,2	83,9	83,5	84,5	83,1	81,5	81,4	83,7	78,9	85,2
TOC	mg/l	-	1,0	0,7	3,0	0,6	0,5	0,9	1,1	0,6	0,4	0,5	0,8

Tutti i campioni rispetto ai parametri analizzati, mostrano concentrazioni inferiori alle CSC per le acque sotterranee, pertanto sarebbero in possesso di tale requisito ambientale, ma come già indicato, venendo a mancare il requisito sul contenuto massimo di materiale antropico, **i materiali di riporto non soddisfano i criteri per essere assimilati a sottoprodotti, ma ricadono nel regime dei rifiuti.**

Le analisi relative al test di cessione sono ricomprese nelle analisi di caratterizzazione rifiuto (v. paragrafo seguente).

14 INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RIPORTO IN REGIME DI RIFIUTO

Nell'indagine eseguita nella Fase 2 sono state effettuate sia per i campioni prelevati nei materiali di riporto superficiali (massicciata), sia per i campioni più profondi (terreno), determinazioni analitiche per la gestione del materiale nel regime di "rifiuti", ovvero l'esecuzione di classificazione di pericolosità per l'attribuzione del codice CER e lo svolgimento di test di cessione per la conformità al DM 05/02/98 e s.m.i. (recupero di rifiuti non pericolosi) e per la verifica dei criteri di ammissibilità in discarica (ai sensi del DM 27/09/2010 e smi,).

La sintesi dei risultati è riprodotta nella Tabella seguente, mentre i Rapporti di prova sono riprodotti in **Allegato 7**.

Le analisi effettuate hanno mostrato la non pericolosità ai sensi della normativa sui rifiuti sia delle massicciate, che dei terreni.

Invece per quanto riguarda le analisi relative al test di cessione occorre segnalare le seguenti situazioni:

- superamento dei limiti previsti dalla Tab. 2 del D.M. 27.09.2010 (Discarica per inerti per i seguenti campioni:
 - CDP - TRS - S7, per il parametro Indice Fenolo;
 - CDP – TRS – S10, per il parametro Fluoruri;
- superamento dei limiti previsti dal D.M. 05.02.1998 e s.m.i., per il parametro COD sui campioni di calcestruzzo.

In merito a questi ultimi superamenti si può rilevare che il mancato rispetto dei criteri di ammissibilità ad una tipologia ben precisa di discarica (nel caso specifico: discarica per rifiuti inerti) implica che tale tipologia di rifiuti non può essere conferita in questa tipologia di impianto, ma possa comunque essere conferita in una discarica di categoria superiore (nel caso specifico: discarica per rifiuti non pericolosi e discarica per rifiuti pericolosi); inoltre non preclude la possibilità di conferire i rifiuti presso impianti di recupero.

Invece il superamento dei limiti previsti dal D.M. 05.02 .1998 e s.m.i. implica che tali rifiuti non potrebbero essere conferiti in impianti di recupero che hanno nel titolo autorizzativo come prescrizione il rispetto di tali limiti sui rifiuti in ingresso all'impianto, mentre in generale la normativa prevede che tale requisito ambientale debba essere soddisfatto sui rifiuti in uscita da un impianto di recupero.

In **Appendice C** si riporta uno schema di Caratterizzazione dei rifiuti.

Tabella 19 – Riepilogo delle analisi chimiche di caratterizzazione rifiuti e di verifica dei criteri di ammissibilità agli impianti di conferimento rifiuti

DENOMINAZIONE CAMPIONE	UBICAZIONE CAMPIONE	VERTICALE DI INDAGNE	PROF. MINIMA (m)	PROF. MASSIMA (m)	RdP	CER	PERICOLOSO/ NON PERICOLOSO	CONFORMITA' Tab.2 All. 5, D.Lgs. 152/06	CONFORMITA' AL RECUPERO DM 05.02.1998	CONFORMITA' DISCARICA RIF. INERTI (Tabb. 2 e 3 DM 27.09.2010)	CONFORMITA' DISCARICA RIF. NON PERICOLOSI (Tab. 5 DM 27.09.2010)
CDP-MAS-S1	AREA B	P1	0,0	2,5	2936/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S2	AREA A	P2	0,0	1,0	2937/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S3	AREA C	P3	0,0	1,6	2938/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S5	AREA C	P5	0,0	1,2	2939/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S6	AREA C	P6	0,0	0,6	2940/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S8	AREA C	P8	0,0	1,0	2941/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S9	AREA C	P9	0,0	1,2	2942/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-MAS-S10	AREA C	P10	0,0	0,3	2943/2019	17.09.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S1	AREA B	P1	2,5	3,0	2944/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S2	AREA A	P2	1,0	1,5	2945/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S3	AREA C	P3	1,6	2,0	2946/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S4	AREA C	P4	0,0	1,0	2947/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S5	AREA C	P5	1,2	1,5	2948/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S6	AREA C	P6	0,6	1,5	2949/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S7	AREA C	P7	0,0	1,3	2950/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	NO (Indice Fenolo)	SI
CDP-TRS-S8	AREA C	P8	1,0	1,3	2951/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S9	AREA C	P9	1,2	1,5	2952/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-TRS-S10	AREA C	P10	0,3	1,5	2953/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	NO (Fluoruri)	SI
CDP-TRS-S11	AREA C	P11	0,00	0,5	2954/2019	17.05.04	NON PERICOLOSO	SI	SI	SI	SI
CDP-CEM-C1 (INT)					2955/2019	17.01.01	NON PERICOLOSO		NO (COD)	-	-
CDP-CEM-C2 (INT)					2956/2019	17.01.01	NON PERICOLOSO		NO (COD)	-	-

15 INDAGINI DI APPROFONDIMENTO (FASE 2) PER DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE IN SITO E IN LABORATORIO SU TERRENI E MATERIALI DI RIPORTO

Nell'ambito delle indagini previste nella FASE 2, uno degli obiettivi previsti era quello di verificare le caratteristiche geotecniche in sito e in laboratorio dei terreni e dei materiali di riporto presenti nelle aree esterne agli immobili.

In particolare per quanto riguarda le prove geotecniche sono state effettuate le seguenti prove:

- analisi granulometriche: UNI EN 933-1 e C.N.R. 23/71;
- limiti di *Atterberg (sui terreni)*: C.N.R. UNI 10014/64;
- classificazione terreni: C.N.R. UNI 10006/02;
- classificazione costituenti degli aggregati grossi riciclati: UNI EN 933-11;
- determinazione del Modulo di deformazione, mediante prove su piastra: C.N.R. n.146/92.

Le prove su piastra sono state eseguite su n.10 postazioni, di cui n.8 su nell'area esterna compresa tra il muro di ronda ed il muro perimetrale che delimita la proprietà e n.2 interne al muro di ronda-

In corrispondenza di ogni postazione di prova su piastra è stato realizzato anche un prelievo di un campione dei materiali di riporto più superficiali (assimilabili ad una massicciata) ed un campione più profondo, configurabile come terreno.

Nella Tabella seguente sono riportate le coordinate geografiche delle postazioni suddette nel sistema UTM 32 (v. figura seguente).

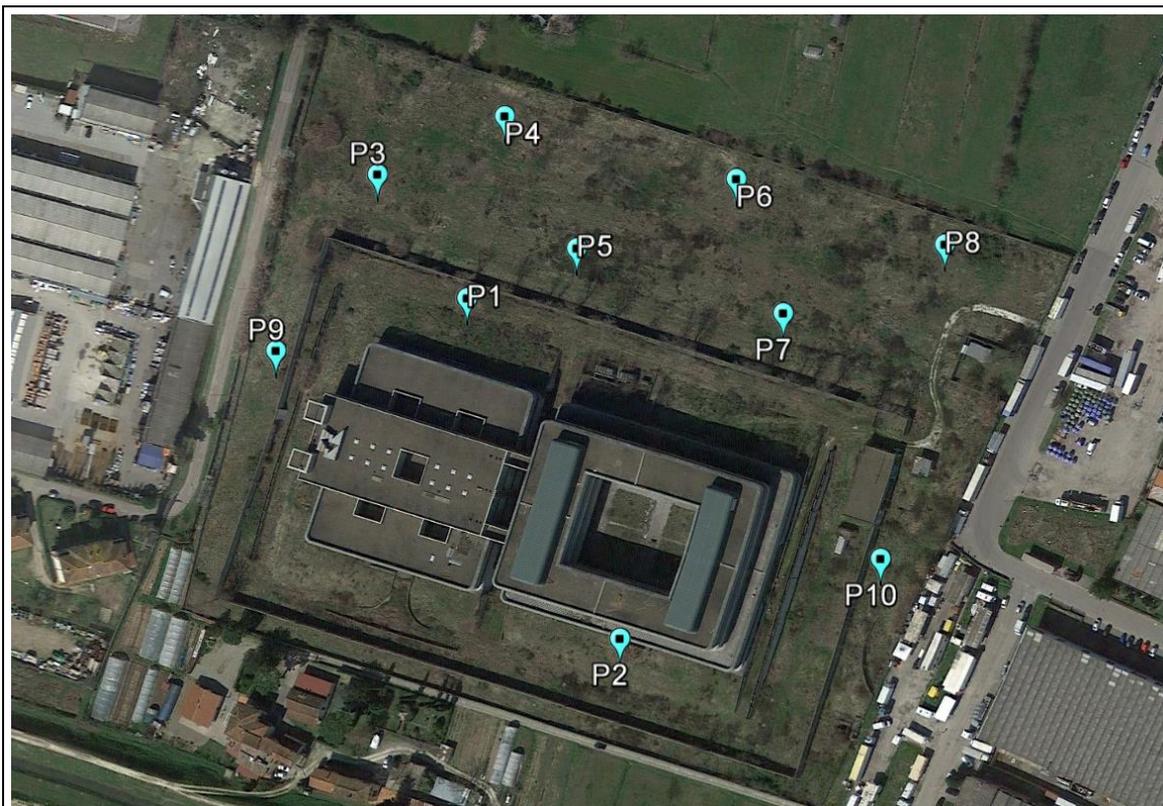


Fig. 8 – Immagine satellitare con sovrapposizione dell'indagine svolta nella FASE 2.

Tabella 20 – Ubicazione delle verticali di indagine e delle postazioni delle prove su piastra.

Verticale di Indagine	Longitudine Est (m)	Latitudine Nord (m)
P1	673.320	4.847.772
P2	673.377	4.847.652
P3	673.287	4.847.815
P4	673.332	4.847.837
P5	673.358	4.847.790
P6	673.414	4.847.816
P7	673.432	4.847.769
P8	673.489	4.847.795
P9	673.252	4.847.751
P10	673.469	4.847.683

Nella Tabella 21 sono riepilogati i campioni prelevati per ogni postazione/verticale di indagine e le determinazioni effettuate.

Tabella 21 – Sintesi dei campioni prelevati e delle determinazioni effettuate.

Verticale di Indagine	Sigla Campione	Profondità (m)	Analisi svolte
P1	CDP-MAS-S1	0,0 - 2,5	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P1	CDP-TRS-S1	2,5 - 3,0	caratterizzazione 170504
P2	CDP-MAS-S2	0,0 - 1,0	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P2	CDP-TRS-S2	1,0 - 1,5	caratterizzazione 170504
P3	CDP-MAS-S3	0,0 - 1,6	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P3	CDP-TRS-S3	1,6 - 2,0	caratterizzazione 170504
P4	CDP-TRS-S4	0,0 - 1,0	caratterizzazione 170504
P5	CDP-MAS-S5	0,0 - 1,2	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P5	CDP-TRS-S5	1,2 - 1,5	caratterizzazione 170504
P6	CDP-MAS-S6	0,0 - 0,6	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P6	CDP-TRS-S6	0,6 - 1,5	caratterizzazione 170504
P7	CDP-TRS-S7	0,0 - 1,3	caratterizzazione 170504
P8	CDP-MAS-S8	0,0 - 1,0	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P8	CDP-TRS-S8	1,0 - 1,3	caratterizzazione 170504
P9	CDP-MAS-S9	0,0 - 1,2	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P9	CDP-TRS-S9	1,2 - 1,5	caratterizzazione 170504
P10	CDP-MAS-S10	0,0 - 0,3	Prove geotecniche + caratterizzazione 170904 + quantificazione materiale antropico
P10	CDP-TRS-S10	0,3 - 1,5	caratterizzazione 170504

Nella Tabella seguente è riprodotta una sintesi dei parametri geotecnici determinati.

Tabella 22 – Parametri geotecnici determinati mediante prove in sito e di laboratorio.

Campione	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Certificato	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G	83/G
Tipologia	Terreno	Massicciata	Terreno	Terreno	Massicciata	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno
Profondità (m)	-2,1	-0,15	-1,8	-1,7	-0,1	-1,5	-1,2	-0,9	-1,6	-1,1
Limite Liquido (%)	37%	n.d.	37%	38%	42%	40%	32%	42%	39%	39%
Limite plastico (%)	24%	n.p.	22%	24%	25%	24%	23%	25%	22%	23%
Indice di plasticità (%)	13%	n.p.	15%	14%	17%	16%	9%	17%	17%	16%
Indice di gruppo (%)	10	0	9	9	11	10	0	11	11	10
Passante Setaccio 2 UNI	96,2%	49,4%	97,2%	92,7%	89,1%	95,8%	59,5%	97,6%	91,3%	95,1%
Passante Setaccio 0,4 UNI	90,9%	66,6%	92,0%	84,9%	83,3%	89,5%	45,3%	92,9%	86,9%	86,8%
Passante Setaccio 0,075 UNI	83,9%	85,4%	86,2%	73,6%	74,8	80%	30%	88,7%	78,9%	80,0%
Gruppo di Appartenenza	A6	A1-b	A6	A6	A7-6	A6	A2-4	A7-6	A6	A6
Md (kgf/cm ²) (0,05-0,15 N/mm ²)	270	238	283	124	81	67	330	119	64	149
Md (kgf/cm ²) (0,15-0,25 N/mm ²)		214			58					

In giallo sono evidenziati i valori che corrispondono ad una qualità scadente dei terreni/massicciate come sottofondo stradale o anche come sottofondo di un'area a parcheggio.

Si evidenzia che nelle postazioni P2 e P5 le prove su piastra sono state realizzate sulla massiccata esistente e non sul terreno sottostante.

In **Allegato 8** si riproducono le prove geotecniche di laboratorio (analisi granulometriche, limiti di Atterberg, classificazioni), in **Allegato 9** le classificazioni dei costituenti degli aggregati grossi riciclati, in **Allegato 10** le prove geotecniche in sito (prove su piastra).

Di seguito sono riprodotti alcuni scatti fotografici relativi alle prove su piastra ed ai saggi con escavatore per il prelievo dei campioni sia a scopo geotecnico che ambientale.

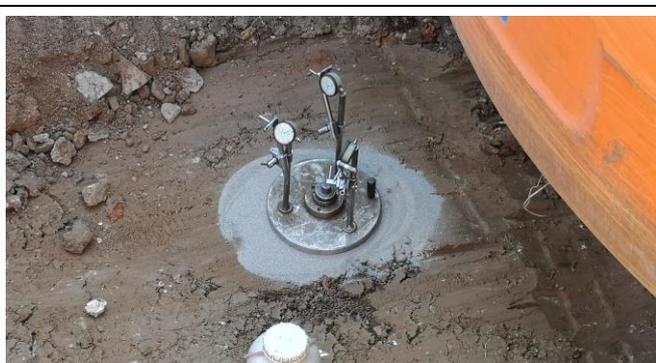


Foto 51 – Prova su piastra.



Foto 52 – Prova su piastra.



Foto 53 – Prova su piastra.



Foto 54 – Prova su piastra.



Foto 55 – Saggio P1.



Foto 56 – Saggio P2.



Foto 57 – Saggio P3.



Foto 58 – Saggio P4.



Foto 59 – Saggio P5.



Foto 60 – Saggio P6.



Foto 61 – Saggio P7.



Foto 62 – Saggio P8.



Foto 63 – Saggio P9.



Foto 64 – Saggio P10.

16 CONCLUSIONI SULLA GESTIONE DEI "MATERIALI DI RIPORTO"

Dalle indagini ambientali commissionate ed eseguite, relativamente ai "materiali di riporto" si possono distinguere le seguenti situazioni.

Terreni di riporto

I riporti di terreno addossati all'immobile sono costituiti da terreni a granulometria fine o coesiva, piuttosto omogenei, hanno rilevato:

- l'assenza di contaminazione, **C < CSC** rispetto alla colonna B (destinazione commerciale/industriale prevista sul sito) ed anche alla colonna A, destinazione d'uso verde/residenziale;
- **il rispetto delle CSC per le acque sotterranee**, sulle concentrazioni rilevate mediante l'esecuzione del test di cessione ai sensi del D.M. 0.02.1998 e s.m.i..

Pertanto tali materiali possono essere gestiti come "sottoprodotti", con riutilizzo sia sull'area senza necessità di pratiche di riutilizzo ai sensi del DPR 120/2017 (purché riutilizzati tal/quale senza l'uso di normali pratiche industriali) oppure anche fuori sito, ma a seguito di presentazione di pratica di riutilizzo (DU, esecuzione dei lavori, DAU). Quest'ultima procedura è prevista anche nel caso di riutilizzo qualora si preveda l'impiego di normali pratiche industriali.

Materiali di riporto

I materiali indagati nelle altre aree (viabilità attorno all'immobile piuttosto che l'area inerbita con accesso diretto da Via del Parlamento Europeo), soprattutto nello spessore più superficiale (dal p.c. fino a profondità massime di 1,0/1,4 m dal p.c.) si presentano costituiti da una matrice terrosa con rilevante presenza di manufatti antropici.

Tali materiali pur rispettando i seguenti requisiti ambientali:

- l'assenza di contaminazione, **C < CSC** rispetto alla colonna B (destinazione commerciale/industriale prevista sul sito) ed anche alla colonna A, destinazione d'uso verde/residenziale;
- **il rispetto delle CSC per le acque sotterranee**, sulle concentrazioni rilevate mediante l'esecuzione del test di cessione ai sensi del D.M. 0.02.1998 e s.m.i..

Tuttavia, in generale tali materiali **mostrano un contenuto di materiali antropici maggiore del 20% e pertanto non possono essere gestiti ne regime dei sottoprodotti, ma nel regime dei rifiuti**, configurandosi quindi come una massicciata da demolire o asportare (ovvero come un manufatto antropico).

Quindi per questa seconda tipologia di materiali, nel caso debbano essere rimossi, occorre effettuare una gestione come rifiuto, avviandoli o ad un impianto di recupero fuori sito oppure, visto i quantitativi rilevanti e la possibilità comunque di un loro reimpiego in sito, effettuare una campagna mobile di recupero in sito mediante operazioni di frantumazione e vagliatura.

A tale scopo in base alle stratigrafie rilevate in sito è stata effettuata una stima quantitativa dei suddetti materiali presenti sull'area, i risultati sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

Tabella 23 – Stima dei quantitativi dei terreni di riporto.

Tipologia Materiale	Provenienza	Superficie	Volume	Peso specifico	Quantità
		mq	mc	t/mc	ton
Terreni	Terreni di riporto (rinfianco a tergo degli immobili)	6.757	13.514	1,8	24.325

Tabella 24 – Stima dei quantitativi dei materiali di riporto.

Tipologia Materiale	Provenienza	Superficie	Volume	Peso specifico	Quantità
		mq	mc	t/mc	ton
Massicciata	Area esterna (tra i due muri)	25.866	21.508	1,6	34.412
Massicciata	Area interna (piste)	10.128	10.128	1,6	16.205
TOTALE MASSICCIATA			31.636		50.617
Cl/c.a.	Muri di contenimento a tergo degli immobili	-	803	2,5	2.008
Cl/c.a.	Muri di ronda	-	1.206	2,5	3.015
Cl/c.a.	Muri perimetrali esterni	-	2.761	2,5	6.903
Cl/c.a.	Muri perimetrali scannafosso (Edifici A e B)	-	585	2,5	1.464
Muratura	Tramezzi interni (pieno, con sp. 30cm e 0,4 riempimento)	-	1.387	1,6	2.220
Altre demolizioni			n.d.		n.d.
TOTALE DEMOLIZIONI			6.157		14.145
TOTALE GENERALE MASSICCIATA E DEMOLIZIONI			37.793		66.225

Si precisa che la redazione di quest'ultima tabella scaturisce dalle seguenti fasi procedurali:

- dalle indagini effettuate in-situ (Fase1: 2017 e Fase 2 2019), è stato possibile identificare i profili stratigrafici e i diversi spessori dei materiali presenti (massicciata, terreno di riporto);
- conseguentemente, è stato possibile estrapolare dai riferimenti puntuali i flussi attesi per le singole tipologie di materiali.

Ai fini della corretta lettura parliamo di:

- **terreni:** per i materiali prevalentemente terrigeni, gestibili come sottoprodotto (art. 184-bis) e/o riutilizzabili in sito per dune/aree a verde;
- **massicciata:** riporti di materiali inerti antropici, non perfettamente classati e non esenti da frazioni terrose, per le quali in caso di demolizione/rimozione, devono essere obbligatoriamente gestiti come rifiuti;
- **cls/c.a.:** manufatti in calcestruzzo e/o cemento armato, la cui demolizione genera obbligatoriamente dei rifiuti;
- **muratura interna:** relativamente alla quale si sono considerati i tramezzi interni, ipotizzando uno spessore massimo di 30cm, con coefficiente di riempimento stimato pari a 0,4 (corrispondente al 40%).
- **altre demolizioni:** pavimentazioni, tamponature,etc..., attualmente non presenti nella stima in quanto oggetto di valutazioni progettuali al momento non note.

Per la stima della volumetria è stata suddivisa tutta l'area esterna mediante poligoni di *Thiessen*, ovvero mediante un'elaborazione geostatistica che utilizza un'interpolazione lineare, è stato attribuito ad ogni poligono lo spessore dei materiali rinvenuti per la corrispondente verticale di indagine.

Pertanto la volumetria complessiva è stata ottenuta dalla sommatoria dei prodotti tra gli spessori dei vari materiali e le superfici di ogni poligono di *Thiessen*.

Nella **Tavola 7** allegata è riprodotta l'area in esame con le ubicazioni delle verticali di indagine e della costruzione dei Poligoni di *Thiessen*.

Stimate le quantità in tonnellate per le diverse tipologie di materiali da gestire, sono stati valutati i costi per le attività di trasporto e di conferimento ad impianto autorizzato ex-situ, nello scenario di allontanamento di tutto il materiale di risulta. Nella Tabella sono state anche

inseriti i costi unitari relativi alla fornitura di aggregati riciclati per la realizzazione dei piazzali e della viabilità, non sono state indicate le quantità e di conseguenza i costi totali in quanto la volumetria necessaria dipenderà anche dalle scelte progettuali definitiva (quote, tipologico sezioni, spessore sottofondo e pacchetto stradale).

Tabella 25 – Costi gestione materiali EX-SITU

Attività	Tipologia Materiale	Provenienza	Quantità [ton]	C.U. (trasporto) [€]	C.T. (trasporto) [€]	C.U. (recupero) [€]	C.T. (smaltimento) [€]
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Massicciata	Area esterna (tra i due muri)	34.412	4,00 €	137.648,64 €	12,00 €	412.945,92 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Massicciata	Area interna muro di ronda (piste)	16.205	4,00 €	64.819,20 €	12,00 €	194.457,60 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Cls/c.a.	Muri di contenimento a tergo degli immobili	2.008	4,00 €	8.031,00 €	10,00 €	20.077,50 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Cls/c.a.	Muri di ronda	3.015	4,00 €	12.060,00 €	10,00 €	30.150,00 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Cls/c.a.	Muri perimetrali esterni	6.903	4,00 €	27.610,00 €	10,00 €	69.025,00 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero autorizzato	Cls/c.a.	Muri perimetrali scannafosso (edifici A e B)	1.464	4,00 €	5.854,50 €	10,00 €	14.636,25 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Muratura	Tramezzi interni (pieno, con sp. 30cm e 0,4 riempimento)	2.220	4,00 €	8.878,08 €	10,00 €	22.195,20 €
Conferimento rifiuto c/o impianto di recupero	Altre demolizioni		n.d.				
Fornitura aggregati non legati	Aggregato riciclato	Pietrisco 40-70	n.d.	3,00 €		4,00 €	
Fornitura aggregati non legati	Aggregato riciclato	0-30 aggregato riciclato	n.d.	3,00 €		3,00 €	
TOTALE					259.046,92 €		1.079.715,07 €
TOTALE COSTI GENERALE							1.441.917,29 €

Si precisa che i costi unitari ipotizzati rappresentano una stima indicativa dei valori di mercato attualmente presenti nell'area fiorentina.

Si evidenzia anche che nei costi suddetti, non sono state considerate le attività di scavo, demolizione, posa in opera di aggregati riciclati, in quanto attività comuni ai possibili scenari di gestione e pertanto non determinano variazioni economiche e non incidono sulla convenienza o meno nella scelta di gestione dei materiali.

Come scenario alternativo alla gestione dei materiali ex-situ è stato previsto di effettuare il recupero mediante trattamento in loco per i materiali derivanti dagli scavi/demolizioni (massicciata, muri perimetrali, murature), nella tabella seguente sono sintetizzati i costi.

Relativamente alla gestione dei terreni si ritiene che indipendentemente dallo scenario adottato si possa prevedere, in funzione dei risultati analitici rilevati, le medesime attività, ovvero riutilizzo in sito (art.24 del DPR n. 120/2017) ed eventuale conferimento come rifiuto ad impianto autorizzato dell'eventuale quantità in esubero.

I costi stimabili per il conferimento di terreno non pericolosi CER (17.05.04), in impianto di recupero, nell'area fiorentina, sono corrispondenti a 4,00 euro/ton per il trasporto e 13 euro/ton per il recupero. Considerando che le C < CSC col. A (destinazione residenziale/verde) i costi potrebbero ridursi di un 30%, qualora fosse disponibile al momento di esecuzione dei lavori un sito autorizzato di ripristino o recupero ambientale.

Tabella 26 – Costi gestione Impianto mobile (IN SITU)

Voci	Quantità	C.U.	C.T.
		€	€
Quantità Totale stimata (ton)	66.225		
Produttività impianto (ton/g)	600		
Iter autorizzativo	a corpo		20.000,00 €
Tariffa impianto e macchinari (€/g)	108	2.500,00 €	270.833,33 €
Certificazione e qualificazione prodotti	a corpo		10.000,00 €
TOTALE COSTI GENERALE			300.833,33 €

Dal confronto fra i due scenari emerge un vantaggio inequivocabile nella scelta di gestire in loco i materiali mediante impianto mobile; tralasciando la gestione dei terreni, si ha una differenza di circa 1.100.000,00 euro.

Tale importo non tiene conto dell'ulteriore vantaggio dato dal mancato acquisto di aggregati inerti per la realizzazione del piano finito delle opere, che può essere determinato in seguito alle scelte progettuali già richiamate in precedenza; nella tabella 25 sono riprodotti i costi unitari per la fornitura di tali materiali.

Relativamente agli aspetti ambientali, evitare trasporti per l'allontanamento dei materiali e tutti i trasporti per l'approvvigionamento dei materiali inerti per la realizzazione delle opere produce effetti chiaramente percepibili.

Occorre anche considerare alcuni aspetti di segno negativo per lo scenario "impianto mobile", quali la gestione di un iter autorizzativo richiedente 5-6 mesi, una gestione di alcuni presidi ambientali in corso d'opera, la scelta oculata del fornitore dell'impianto.