

REGIONE LOMBARDIA
Comune di VALLE LOMELLINA
(Provincia di Pavia)
AREA ex STABILIMENTO S.I.F. S.p.A.



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA
MEDIANTE RECUPERO/SMALTIMENTO CENERI OFF-SITE
PROGETTO – 3ª FASE - LOTTO 4/FINALE

REV. 1

RELAZIONE e ALLEGATI

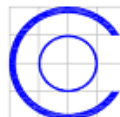
Maggio 2023

Raggruppamento temporaneo imprese

ST&ASrl



Cascina Monterosso - 20080 Vernate (MI)
tel. +39 02 54121820
www.steaprogetti.it - email: info@steaprogetti.it



&



ENGINEERING S.R.L. TECHNOLOGY AND CONSULTING



REGIONE LOMBARDIA
Comune di VALLE LOMELLINA
(Provincia di Pavia)
AREA ex STABILIMENTO S.I.F. S.p.A.



MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA
MEDIANTE RECUPERO/SMALTIMENTO CENERI OFF-SITE
PROGETTO - 3ª FASE - LOTTO 4/FINALE

REV. 1

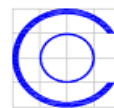
RELAZIONE e ALLEGATI

Maggio 2023

ST&ASrl



Cascina Monterosso - 20080 Vernate (MI)
tel. +39 02 54121820
www.steaprogetti.it - email: info@steaprogetti.it



&



ENGINEERING S.R.L. TECHNOLOGY AND CONSULTING

I Progettisti
Ing. Claudio Tedesi
Dott. Sergio Stoppa



INDICE

<u>1.</u>	<u>INTRODUZIONE</u>	<u>8</u>
1.1	SOMMARIO	8
1.2	INTERVENTI PREGRESSI EFFETTUATI	10
1.3	STIMA QUANTITÀ RIFIUTI AREALE LOTTO 4/FINALE	12
1.4	PRESCRIZIONI DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI	13
<u>2.</u>	<u>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</u>	<u>15</u>
2.1	IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA	15
2.2	STORIA PREGRESSA DEL SITO	16
<u>3.</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO- MODELLO CONCETTUALE</u>	<u>20</u>
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO SINTETICO	20
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO SINTETICO	21
<u>4.</u>	<u>RISULTANZE INDAGINI AMBIENTALI PRESSO I TERRENI SOTTOSTANTI GLI IMPIANTI (GENNAIO 2013 E APRILE 2015)</u>	<u>23</u>
4.1	ESECUZIONE DEGLI SCAVI A TRINCEA	23
4.2	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	26
4.3	PROTOCOLLI ANALITICI APPLICATI AI CAMPIONI DI RIFIUTO E TERRENO PRELEVATI	28
4.4.	DISTRIBUZIONE AREALE DELLE MATRICI AMBIENTALI	29
4.5.	RISULTANZE DELLA ANALISI CHIMICHE SUI TERRENI ANTROPICI E NATURALI, FINALIZZATE ALLA VERIFICA DEL RISPETTO DELLE CSC COMMERCIALI INDUSTRIALI	33
4.6.	RISULTANZE DELLE ANALISI CHIMICHE FINALIZZATE ALLA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI/TERRENI	34
4.7.	RISULTANZE VISIVE DELLE TRINCEE ESPLORATIVE (APRILE 2015)	35
<u>5.</u>	<u>OBIETTIVI DELL'INTERVENTO</u>	<u>37</u>
<u>6.</u>	<u>STIMA DEI QUANTITATIVI DI RIFIUTI (CENERI E TERRENI FRAMMISTI ALLE CENERI) E DEI TERRENI (LIMI)</u>	<u>41</u>
6.1	MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA, STIMA DEI QUANTITATIVI DI RIFIUTI (CENERI E TERRENI FRAMMISTI ALLE CENERI) E DEI TERRENI (LIMI)	41
6.1.1	CENERI	42



6.1.2	TERRENI DI RIPORTO FRAMMISTI ALLE CENERI	42
6.1.3	LIMI DI BASE	43
6.2	DEMOLIZIONE EDIFICI ED IMPIANTI, STIMA DEI QUANTITATIVI DI RIFIUTI (AMIANTO, MACERIE, MATERIALI METALLICI, LANE MINERALI, RESIDUI DI Lolla DI RISO, ACQUE DI LAVAGGIO/FLUSSAGGIO, MORCHIE/FONDAMI, ECC.)	43
6.2.1	AMIANTO	44
6.2.2	LANE MINERALI	45
6.2.3	MACERIE DA DEMOLIZIONE	45
6.2.4	MATERIALI METALLICI	47
6.2.5	RIFIUTI VARI	47
6.2.6	RESIDUI DI Lolla DI RISO	48
7.	<u>TIPOLOGIE DI RIFIUTI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI BONIFICA: CLASSIFICAZIONE E FLUSSO</u>	49
7.1	CODICI CER E FLUSSO DEGLI SMALTIMENTI	51
7.1.1	FLUSSO DEGLI SMALTIMENTI	54
7.2	TRACCIABILITÀ DEL RIFIUTO	57
7.3	TRASPORTATORI	60
7.4	IMPIANTI DI RECUPERO/SMALTIMENTO OFF-SITE	60
8	<u>ALLESTIMENTO E GESTIONE CANTIERE</u>	61
8.1	RIPRISTINO ALLACCIAMENTI UTILITIES	61
8.2	AREA TECNICA	61
8.3	STRUTTURE, MACCHINARI E OPERE PROVVISORIALI ESSENZIALI	62
8.4	PESA DEGLI AUTOMEZZI	63
8.5	VIABILITÀ INTERNA/ESTERNA	64
8.6	OPERE DI ABBATTIMENTO DEGLI IMPATTI SULLE AREE DI CANTIERE E IN QUELLE CIRCOSTANTI	65
8.6.1	TELI DI COPERTURA FRONTI DI SCAVO E CUMULI DI RIFIUTI	65
8.6.2	LAVAGGIO RUOTE AUTOMEZZI E SPAZZATRICI STRADALI	66
8.6.3	IDROBARRIERE E NEBULIZZATORI	66
8.6.4	AUTOMEZZI CON CASSONE A TENUTA E Teli DI COPERTURA	67
8.7	SORVEGLIANZA	68
8.8	SICUREZZA	68
9	<u>MODALITÀ OPERATIVE: RIMOZIONE CENERI, TERRENI DI RIPORTO FRAMMISTI A CENERI E LIMI DI BASE</u>	69
9.1	OPERE PRELIMINARI: ALLESTIMENTO E GESTIONE CANTIERE	71
9.2	COMPOSIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE E DELL'AREA TECNICA	72
9.3.	REALIZZAZIONE E AVANZAMENTO DEGLI SCAVI (SEQUENZA)	75



9.3.1 EVENTUALE AGGOTTAMENTO ACQUE DI DRENAGGIO, STOCCAGGIO PROVVISORIO E SCARICO AUTORIZZATO/SMALTIMENTO	78
9.4 MONITORAGGIO ACQUE DI FALDA IN CORSO D'OPERA	78
9.5. DISMISSIONE DELL'AREA CANTIERE	79
9.6. RIEPILOGO ATTIVITÀ PREVISTE	80
<u>10. ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA: RIMOZIONE AMIANTO E DEMOLIZIONE DEGLI EDIFICI E DEGLI IMPIANTI</u>	<u>81</u>
10.1 RIMOZIONE E SMALTIMENTO DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO	82
10.2 DEMOLIZIONE EDIFICI, PAVIMENTAZIONI E IMPIANTI	86
10.2.1 DEMOLIZIONE DEL CAPANNONE - N. 1	87
10.2.2 DEMOLIZIONE DEL PARCO SERBATOI - N. 3	89
10.2.3 DEMOLIZIONE DELLA TETTOIA - N. 4	90
10.2.4 DEMOLIZIONE DELL'AREA IMPIANTI SCOPERTA - N. 5	91
10.2.5 DEMOLIZIONE DELL'AREA IMPIANTI ENTRO EDIFICIO - N. 6	92
10.2.6 DEMOLIZIONE DELL'AREA IMPIANTI NORD - N. 8	95
10.2.7 DEMOLIZIONE EX CABINA ELETTRICA - N.9 E SALA POMPE/SERBATOIO - N. 10	97
10.2.8 DEMOLIZIONE SOLETTE CAPANNONE - N. 1 E PARCO SERBATOI - N. 397	
<u>11 VERIFICHE ANALITICHE E CONTROLLI AMBIENTALI</u>	<u>99</u>
11.1 CAMPIONAMENTO TERRENI DI "BIANCO"	101
11.2 CAMPIONAMENTO TERRENI PRESSO AREE DI SERVIZIO	102
11.3 VERIFICHE ANALITICHE SULLE PARETI E FONDI SCAVO	102
11.4 VERIFICHE ANALITICHE SULLE ACQUE DI FALDA	104
11.5 MONITORAGGIO PERIODICO DI POLVERI E QUALITÀ DELL'ARIA	106
11.6 MONITORAGGIO DELLA RUMOROSITÀ	107
11.7 VERIFICHE ANALITICHE SUI RIFIUTI: SMALTIMENTO/RECUPERO OFF-SITE	108
11.7.1. AMIANTO E LANE MINERALI (COIBENTI)	108
11.7.2. MACERIE DA DEMOLIZIONE	109
11.7.3. MATERIALI METALLICI	109
11.7.4. MORCHIE/FONDAMI E ACQUE DI LAVAGGIO/FLUSSAGGIO	110
11.7.5. CENERI E TERRENI DI RIPORTO NERASTRI FRAMMISTI A CENERI	110
11.7.6. LIMI DI BASE	111
11.7.7. ACQUE DI RISULTA ED EVENTUALE FONDO SCAVO	111
11.7.8. ALTRI RIFIUTI	112
11.8 CARATTERIZZAZIONE INTEGRATIVA: INDAGINI TERRENI SOTTO IMPIANTI	112
11.8.1. ESECUZIONE DEGLI SCAVI A TRINCEA	113
11.8.2. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO – RIFIUTI E TERRENI	113
11.8.3. PROTOCOLLI ANALITICI – RIFIUTI E TERRENI	114
11.9 RIEPILOGO VERIFICHE ANALITICHE	116



12. TEMPI DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI **118**

13. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO **119**



ALLEGATI

1. VERBALE CONFERENZA DEI SERVIZI DEL 29/06/2015
2. DECRETO FINANZIAMENTO REGIONE LOMBARDIA N. 10215 DEL 25/11/2015
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PLANIMETRIA DELLO STABILIMENTO
4. GENNAIO 2014 – UBICAZIONE PUNTI D'INDAGINE
5. GENNAIO 2014 - STRATIGRAFIE TRINCEE
6. GENNAIO 2014 E APRILE 2015 - PLANIMETRIA DISTRIBUZIONE CENERI E TERRENI FRAMMISTI ALLE CENERI
7. GENNAIO 2014 - RISULTANZE E CERTIFICATI ANALITICI TERRENI
8. GENNAIO 2014 – CERTIFICATI ANALITICI RIFIUTI
9. APRILE 2015 – STRATIGRAFIE TRINCEE ESPLORATIVE
10. PLANIMETRIA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE CENERI
11. PLANIMETRIA DELLA DISTRIBUZIONE DEI RIPORTI FRAMMISTI ALLE CENERI
12. RILIEVO EDIFICI/IMPIANTI
13. FLUSSO DEGLI SMALTIMENTI
14. LAYOUT CANTIERE E VIABILITÀ
15. PLANIMETRIA UBICAZIONE EDIFICI/IMPIANTI E MODALITÀ DI AVANZAMENTO DELLE DEMOLIZIONI
16. RIEPILOGO ATTIVITÀ
17. RETE DI MONITORAGGIO FALDA
18. DIAGRAMMA TEMPORALE
19. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO



1. INTRODUZIONE

1.1 Sommario

Il presente documento progettuale costituisce la Revisione n. 1 al Progetto per la messa in sicurezza e bonifica mediante recupero/smaltimento ceneri - 3ª fase – LOTTO 4/FINALE dell'area ex stabilimento S.I.F. sito in comune di Valle Lomellina (PV) redatto nel mese di luglio 2016, che gli scriventi hanno a suo tempo predisposto su incarico dell'Amministrazione comunale di Valle Lomellina (PV) e che recepiva, da un lato le prescrizioni della Conferenza dei Servizi del 29/06/2015 (Allegato 1) e dall'altro le disponibilità economiche rese fruibili da Regione Lombardia mediante Decreto n. 10215 del 25/11/2015 (Allegato 2).

La presente Revisione si è resa necessaria al fine di aggiornare i prezzi unitari di cui al citato Progetto redatto ricordiamo in data luglio 2016, ovvero circa 7 anni addietro.

Siamo a precisare che il presente documento di Revisione n. 1, rispetto al precedente Progetto, riporta modifiche nel solo importo complessivo dei servizi/lavori, così come dettagliato nel Computo Metrico Estimativo di cui all'**allegato 19**.

I restanti allegati sono rimasti immutati e come tali riportati nel presente documento.

Premesso quanto sopra il presente documento progettuale, preliminarmente la rimozione dei rifiuti (ceneri e terreni/riporti frammisti alle ceneri), descrive le attività propedeutiche alla bonifica quali quelle di: rimozione/smaltimento delle coperture in eternit e delle coibentazioni, di dismissione degli impianti e demolizione degli edifici annessi e di invio a recupero dei rottami metallici ed a smaltimento/recupero delle macerie.

La necessità di predisporre il presente documento progettuale nasce dal fatto che in corso di realizzazione delle attività di Lotto 1 (2013/2014) è stata rilevata la



possibile presenza di ceneri e terreni frammisti a ceneri anche al di sotto degli impianti e degli edifici a loro annessi.

A seguito di quanto sopra, nel mese di gennaio 2014, è stata effettuata un'apposita campagna di indagini che ha confermato la presenza di ceneri e terreni di riporto frammisti a ceneri anche al di sotto delle aree di impianto e dei capannoni, **mettendo quindi in evidenza la necessità di intervenire anche su quelle aree per addivenire alla completa bonifica del sito.**

Giova ricordare che presso il sito è in corso l'attività di messa in sicurezza e bonifica dei rifiuti/terreni contaminati in Lotti d'intervento che sono determinati in funzione del flusso di finanziamento regionale disponibile.

Le attività del Lotto 1 e del Lotto 2A sono già state completate, mentre sono in fase di completamento quelle relative ai Lotti 2B e 3 stimato per la metà del 2017.

Il presente intervento di messa in sicurezza e bonifica mediante recupero/smaltimento di ceneri off-site del **Lotto 4/FINALE**, si pone a base di finanziamento regionale originale per un importo complessivo di **euro 2.150.000,00 (IVA compresa)** (**Allegato 2**), così come successivamente integrato a copertura dell'intervento per le motivazioni su espresse (aggiornamento prezzi unitari).

Il presente documento progettuale fa riferimento alla documentazione tecnica già prodotta e agli atti, agli interventi ambientali già eseguiti con particolare riferimento alle indagini ambientali effettuate nel mese di gennaio 2014 e nel mese di aprile 2015 delle quali si allegano i risultati ed alle prescrizioni intervenute nel corso della Conferenza dei Servizi del 29/06/2015.

Quanto sopra, a valle degli interventi urgenti già ultimati e che sono stati incentrati essenzialmente in:



- rimozione dal suolo/sottosuolo delle fonti di contaminazione primaria, costituita da fusti interrati contenenti peci e dai terreni di contornamento fortemente contaminati;
- stoccaggio in sicurezza in sito di tali rifiuti;
- recupero/smaltimento, previo eventuale pretrattamento on-site, dei rifiuti presso impianti esterni autorizzati;
- Lotto 1, rimozione e smaltimento di ceneri e terreni contaminati (circa 17.000),
- Lotto 2A, rimozione e smaltimento di ceneri e terreni contaminati (circa 24.000),

permangono in sito nel suolo/primo sottosuolo in corrispondenza dei Lotti 2B e 3:

- una coltre di ceneri interrate e di sottostanti limi nerastri frammisti a ceneri e non frammisti, quantificate in circa **45.000 ton**, localmente a contatto con la falda.

Per quanto riguarda invece il presente Lotto 4/FINALE si stima la presenza, al di sotto degli impianti e degli edifici, di quantitativi di ceneri e terreni di riporto frammisti alle ceneri pari a circa 3.500 tonnellate, oltre circa 1.500 tonnellate di limi di base.

1.2 Interventi pregressi effettuati

È importante specificare come la presente 3ª fase si venga a collocare all'interno di una più ampia serie di interventi successivi sul medesimo sito, come qui di seguito evidenziato:



- **1ª fase:** (1997-1999) consistita nella rimozione e smaltimento di un elevato numero di fusti interrati (circa 1.500) contenenti peci di furfurolo, e nello smaltimento di terreni ed acque inquinate.
- **2ª fase:** (1999-2004) comprendente le attività d'urgenza suddivise in n° 2 lotti. Le attività sono consistite, da una parte nella movimentazione e nella messa in sicurezza in sito delle principali residue fonti di contaminazione per il terreno e la falda (attività di 1° lotto Dicembre 2001 - Maggio 2002), rappresentate da fusti interrati contenenti peci e terreni/ceneri inquinate dalle peci, dall'altra nello smaltimento di dette matrici inquinanti, nonché nella messa in sicurezza e bonifica del settore impianto (attività di 2° lotto Ottobre 2003 – Marzo 2004), tramite lo svuotamento e la bonifica dei serbatoi e dei sotto servizi. Altresì, all'interno della seconda fase è stata eseguita un'analisi di rischio finalizzata a valutare la conformità al rischio ambientale e sanitario dei comparti ambientali dell'area (suolo/ceneri interrate e falda) a seguito delle attività di 1ª e 2ª fase. Nel corso di tale 2ª fase sono stati eseguiti studi di approfondimento geologico, idrogeologico, nonché geochimico. Tali studi hanno permesso di meglio dettagliare le caratteristiche ambientali del sito (modello concettuale del sito) e di produrre una serie di carte tematiche rappresentative dello stato ambientale dell'area. Il tutto a supporto dell'analisi di rischio e della progettazione preliminare e definitiva degli interventi.
- **3ª fase:** (2011-2013) esecuzione delle attività previste dal Progetto Operativo Appaltabile di messa in sicurezza e bonifica per la 3ª fase degli interventi relativi al LOTTO 1, che fa riferimento al Progetto Definitivo approvato in Conferenza dei Servizi del 12/12/2007 e autorizzato con Delibera di Giunta Comunale n. 40 del 03/04/2008,
- **3ª fase:** (2013 a seguire) a base del presente Progetto Operativo Appaltabile di messa in sicurezza e bonifica per la 3ª fase degli interventi relativi al LOTTO 2 (sub-lotto A e sub-lotto B) e al LOTTO 3, che fa riferimento al Progetto Definitivo approvato in Conferenza dei Servizi del 12/12/2007 e autorizzato con Delibera



di Giunta Comunale n. 40 del 03/04/2008, si prefigge il proseguimento delle attività di messa in sicurezza e bonifica per Lotti in funzione del flusso di finanziamento regionale disponibile, secondo il seguente schema:

- Lotto 2A (2014-2015), le attività di rimozione e smaltimento rifiuti sono terminate,
- Lotti 2B e 3 (2016-2017), le attività sono in corso dal mese di maggio 2016 e se ne stima la conclusione entro la metà del 2017.

1.3 Stima quantità rifiuti areale Lotto 4/FINALE

La stima dei quantitativi di rifiuti da scavare e smaltire è essenzialmente effettuata sulla base delle risultanze chimiche, fisiche e stratigrafiche derivanti dalle indagini ambientali svolte presso il sito nel gennaio 2014 e di quelle stratigrafiche dell'aprile 2015, di cui si riporta nel Capitolo 4 un riassunto.

Quanto sopra premesso i quantitativi delle principali matrici interessate dall'intervento di messa in sicurezza e bonifica in oggetto sono stimati in circa:

- **1.000** tonnellate di ceneri;
- **2.500** terreni di riporto frammisto a ceneri;
- **1.500** tonnellate di limi di base.

Ai sopracitati rifiuti si aggiungono quelli legati alle attività di demolizione impianti ed edifici, propedeutiche alla messa in sicurezza e bonifica delle ceneri e dei riporti frammisti a ceneri, il quali vengono stimati in circa:

- **70** tonnellate di materiali contenenti amianto provenienti dalla rimozione delle coperture e tamponature degli edifici;
- **10** tonnellate di lane minerali;
- **10.000** tonnellate di macerie provenienti dalla demolizione degli edifici;



- **500** tonnellate di materiali metallici provenienti dalla dismissione degli impianti;
- **200** tonnellate di residui di lolla di riso contenuta nel Silos.

Si prevede inoltre la rimozione di modesti quantitativi di altri rifiuti quali: materiali contenenti amianto (friabile, guarnizioni, coibenti, ecc.), acque di flussaggio, morchie, fondami, plastiche, RSU, ingombranti, ecc.)

1.4 Prescrizioni della Conferenza dei Servizi

Nel seguito si riepilogano le prescrizioni della conferenza dei Servizi del 29/06/2016:

- 1) con riferimento ai materiali metallici provenienti dalla dismissione degli impianti, essi dovranno essere inviati a recupero e le somme derivanti andranno a parziale compensazione dei costi di bonifica;
- 2) con riferimento ai rifiuti e terreni contaminati sottostanti gli impianti e al termine del loro smantellamento, dovrà essere eseguita una integrazione delle indagini di caratterizzazione già eseguite (in contraddittorio con gli Enti di controllo);
- 3) con riferimento ai residui di lolla di riso ancora presente all'interno del silos, se ne dovrà prevedere l'invio a smaltimento/recupero off-site.

La Conferenza dei Servizi si inoltre espressa circa il proseguimento, post operam, del monitoraggio delle acque di falda per almeno un anno. La definizione del protocollo analitico e della rete di monitoraggio dovranno essere condivisi dagli Enti di controllo.



Quanto sopra riepilogato, nel prosieguo del documento vengono recepite e descritte le citate prescrizioni.

Per quanto riguarda invece il monitoraggio delle acque di falda, richiesto dalla Conferenza dei servizi al termine delle attività di messa in sicurezza e bonifica per un periodo di un anno, si rimanda alle decisioni del Tavolo tecnico competente.



2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Identificazione geografica

Il Comune di Valle Lomellina si trova nella parte ovest della Provincia di Pavia. Il suo territorio confina a nord con i Comuni di Cozzo Lomellina e di Zeme, a sud con il Comune di Sartirana, ad est con i Comuni di Semiana e Velezzo Lomellina e ad est con i Comuni di Candia e Breme, come indicato nella planimetria di cui all'**allegato 3**.

La presenza della Stazione Ferroviaria e degli assi viabilistici della Provinciale e della Statale, ha favorito l'insediamento di numerose attività produttive che hanno potuto trovare una favorevole soluzione ai problemi di collegamento con gli altri centri importanti della Provincia (Pavia, Mortara, Vigevano) e, attraverso l'utilizzazione della linea ferroviaria, con tutti gli altri nodi produttivi ed industriali di importanza superiore, al di fuori dei confini provinciali. Questi insediamenti si sono formati principalmente negli anni cinquanta e sessanta e hanno costituito nel tempo una realtà industriale importante per l'intera zona.

Tutti gli impianti presenti nel polo produttivo, sono legati quasi esclusivamente alla lavorazione e trasformazione del riso (le riserie).

L'intera zona, che fa parte integrante del territorio della "Lomellina", è principalmente caratterizzata dalla coltivazione intensiva del riso, comprese le diverse attività connesse alla sua trasformazione e trattamento.

L'intero ambito produttivo, all'interno del quale l'ex stabilimento S.I.F. è collocato, è destinato dal Piano Regolatore Generale Comunale a "Zona industriale e artigianale" e rappresenta la realtà più importante presente nel territorio comunale di Valle Lomellina.



L'impianto industriale della S.I.F. S.p.A. (Società Italiana Furfurolo) oggetto del presente Progetto, è collocato all'interno di quest'area e tale area è delimitata (**Allegato 3**):

- sul lato Nord dalla Strada Provinciale (via Stazione) che collega l'abitato di Valle Lomellina con Semiana e Lomello;
- sul lato Est dalla tratta ferroviaria che congiunge Novara ad Alessandria (è presente anche un tratto di binario esclusivamente utilizzato dalla Ditta per il carico e scarico delle merci);
- ad Ovest da un insediamento industriale;
- sul lato Sud da appezzamenti di terreno adibiti ad uso agricolo.

L'ex stabilimento S.I.F. è situato al numero civico 126 di via Stazione.

La superficie complessiva del sito in esame è di circa 45.000 mq, mentre quella relativa all'area d'intervento è di circa 13.000 mq.

La relativa planimetria è riportata in **allegato 3**.

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso industriale/commerciale.

2.2 Storia pregressa del sito

L'ex Stabilimento S.I.F. S.p.A., iniziò l'attività produttiva verso la fine degli anni '30 con impianti e livelli quali/quantitativi molto più limitati di quelli raggiunti negli anni '90.



Nel 1951 fu costituita la S.I.F. - Società Italiana Furfurolo - S.p.A., con una produzione allora stimata intorno a 500÷600 t/anno. Nel tempo le crescenti richieste del mercato indussero la Società a potenziare la capacità degli impianti. Dalle informazioni raccolte furono effettuate due variazioni sostanziali:

- la prima alla fine degli anni '60 (1967÷1970) quando il livello produttivo fu portato a 900÷1.000 t/anno;
- la seconda nel 1980÷1981, portando la produzione a 1.200÷1.350 t/anno.

Dal punto di vista ambientale la produzione del furfurolo genera tre fonti di inquinamento: emissioni in atmosfera, residui liquidi e residui di semi-solidi di distillazione.

La Società affrontò nel 1983 il problema delle emissioni in atmosfera dotandosi di impianti di abbattimento delle polveri; la motivazione di questa scelta va ricercata nel valore delle ceneri carbo silicee della lolla che consentiva un parziale recupero dei costi di investimento e di esercizio dell'impianto.

Per le acque prodotte dal processo, ricche di fenoli e ad elevata acidità, i costi di trattamento vennero ritenuti eccessivi; pertanto venne realizzata una vasca di equalizzazione per normalizzare il pH, mentre le concentrazioni degli altri inquinanti venivano parzialmente ridotte per diluizione con le acque di raffreddamento.

Infine per quanto riguarda i residui di produzione, essenzialmente peci, non erano smaltiti in conformità con le normative anche dopo la loro emanazione (D.P.R. 915/82). Verso la fine degli anni '80, il nuovo Direttore dello stabilimento miscelando i prodotti leggeri di distillazione con quelli pesanti ottenne un prodotto liquido, pompabile che veniva combusto nella caldaia per l'incenerimento della lolla esausta.

Il ciclo di lavorazione adottato dalla S.I.F. era il seguente:

- stoccaggio della materia prima,
- imbibizione della lolla di riso con acido solforico,
- idrolisi dei pentosani, sintesi ed estrazione del furfurolo,



- condensazione dei vapori furfurilici,
- distillazione delle acque contenenti furfurolo in colonna a pressione atmosferica
- raffinazione del furfurolo in colonna di distillazione sotto vuoto,
- combustione della lolla,
- stoccaggio delle ceneri di lolla in appositi silos.

L'acido solforico alla concentrazione adatta per far avvenire le reazioni veniva prodotto in loco a partire da acido solforico concentrato; quest'ultimo veniva prelevato dai serbatoi di stoccaggio ed immesso nel dosatore volumetrico.

I reattivi impiegati erano:

- acido solforico al 98%, utilizzato previa diluizione nella fase di imbibizione della lolla,
- carbonato di sodio, utilizzato come deacidificante del furfurolo tecnico prima della rettifica.

I prodotti finiti erano: furfurolo e cenere di lolla di riso, mentre i prodotti di scarto erano: teste e code di distillazione.

I fatti che portarono prima alla sospensione della produzione del furfurolo e poi alla chiusura dello stabilimento, traggono origine dall'intervento della U.S.S.L. di Vigevano che con un rapporto del 4 aprile 1989 segnala l'effettuazione di un'attività illecite.

Questo intervento dava l'avvio, nel 1990, a una complessa azione legale ed amministrativa con cui il Comune di Valle Lomellina, con ripetute ordinanze, richiedeva lo studio e l'elaborazione di un piano di bonifica dell'area.

Sul fronte giudiziario l'azione investigativa condotta tramite la Guardia di Finanza portava alla luce un numero rilevante di fusti interrati che furono rimossi e posti in sicurezza sotto un capannone dello stabilimento.



I controlli effettuati sulle acque di scarico dalla U.S.S.L. di Vigevano evidenziarono il superamento dei limiti previsti dalla L. 319/76. Fu pertanto sospesa l'autorizzazione allo scarico in corso d'acqua superficiale.

L'Azienda sospendeva la produzione del furfurolo continuando, in forza di contratti in atto, la combustione della lolla e la vendita delle ceneri residue.

Nel 1992 la S.I.F. sospendeva ogni attività produttiva.



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO- MODELLO CONCETTUALE

3.1 Inquadramento geologico sintetico

L'area su cui sorge l'abitato di Valle Lomellina è formata da depositi alluvionali fluviali (Fluviale Wurm - Pleistocene) costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose. Morfologicamente questi depositi formano un terrazzo debolmente inclinato verso sud-est, rilevato di circa 10-15 m rispetto agli adiacenti depositi alluvionali più recenti.

L'unità è costituita da una potente successione di sedimenti di origine fluviale e fluvio-lacustre. Dalle stratigrafie di alcuni pozzi presenti sul territorio comunale che si spingono fino alla profondità di 50 m circa è stato osservato che nei primi 20-30 metri la successione è formata da sabbie prevalenti, variamente intercalate con ghiaie e ghiaietti, e che le proporzioni si invertono con l'aumentare della profondità. In superficie il deposito è ricoperto da una coltre loessica argillosa-limosa.

Il deflusso sotterraneo della falda dedotto dalle pubblicazioni esistenti, evidenzia una direzione preferenziale orientata verso Sud-Est. Dall'asse di drenaggio principale, le direzioni di flusso ruotano verso il fiume Sesia a est e verso il fiume Po a sud.

Alla scala dell'area dell'ex stabilimento S.I.F., le risultanze delle indagini di ambientali (gennaio 2014 e aprile 2015) hanno evidenziato il seguente assetto litostratigrafico dei materiali di superficie, a partire dal piano campagna:

- in corrispondenza di edifici ed impianti. Soletta in cls di spessore compreso tra 20 e 30 cm,
- locale presenza di ceneri di spessore variabile da 20 cm e 50 cm,



- terreni di riporto frammisti alle ceneri e terreni di riporto non frammisti su tutta l'area d'intervento, con spessori compresi tra 20 e 50 cm,
- limi di base grigiastri di spessore superiore a 30 cm.

E' da rilevare la continuità del livello limoso di base su tutta l'area d'intervento, ed è per preservarne la continuità e quindi la protezione alla sottostante falda che gli scavi non sono stati approfonditi oltre tale livello.

Questa condizione è particolarmente significativa dal punto di vista ambientale, in quanto tali limi di base sostengono le ceneri e i riporti frammisti separandoli dalle sottostanti sabbie, sede della prima falda, ovvero essere i medesimi limi di base stati identificati in sede di indagini ambientali superficialmente organoletticamente inquinati per uno spessore di circa 25 cm (nerastri e localmente frammisti alle ceneri).

3.2 Inquadramento idrogeologico sintetico

Per quanto riguarda l'idrogeologia locale, in relazione ai dati piezometrici rilevati nelle diverse campagne di monitoraggio freaticometriche realizzate (2004-2014), si evincono i seguenti aspetti:

- la direzione della falda evidenzia una componente principalmente nord-sud, notevolmente influenzata dalla presenza di locali fattori di alimentazione stagionali, ed in particolare: dal livello idrico superficiale, adiacente al sito, costituito dal Cavo dei Frati, nonché dalle alimentazioni irrigue fornite per la coltivazione del riso nelle camere;
- la soggiacenza della falda risulta ridotta e compresa tra circa 1,5 ÷ 3,0 metri dal piano campagna. Su questa base e analizzando i dati stratigrafici dei



sondaggi/trincee si può riconoscere un certo fenomeno di confinamento della falda stessa (fenomeno la cui entità è variabile e condizionato dall'andamento dei regimi idraulici stagionali delle acque superficiali e sotterranee).



4. RISULTANZE INDAGINI AMBIENTALI PRESSO I TERRENI SOTTOSTANTI GLI IMPIANTI (gennaio 2013 e aprile 2015)

Nell'ambito delle attività di bonifica del Lotto 2A, in data 23 gennaio 2014, nell'area in oggetto sono state eseguite, a cura del Comune di Valle Lomellina con l'assistenza della Direzione Lavori, alcune indagini preliminari finalizzate alla verifica della presenza o meno di rifiuti e/o terreni/riporti contaminati giacenti al di sotto dei capannoni e degli impianti.

A tal fine sono stati eseguiti n. 17 scavi a trincea (denominati TR1 ÷ TR17), funzionali alle verifiche visive, al campionamento e analisi di terreni e rifiuti, in diversi punti entro le citate strutture.

Nel prosieguo verranno dettagliate le attività d'investigazione svolte, consistenti in:

- esecuzione di trincee esplorative mediante escavatore meccanico;
- campionamento di rifiuti e terreni/riporti;
- analisi chimiche dei terreni/riporti e analisi di classificazione dei rifiuti.

Ai fini della redazione del presente documento, e pertanto per individuare l'eventuale presenza di ceneri o terreni frammisti in aree non precedentemente indagate, nel mese di aprile 2015 sono state aperte cinque trincee esplorative in corrispondenza del piazzale che separa capannone da area impianti.

4.1 Esecuzione degli scavi a trincea

Come anticipato le indagini preliminari eseguite sono consistite in n° 17 scavi a trincea che hanno permesso di accertare visivamente la presenza di rifiuti, nonché verificare l'eventuale contaminazione dei terreni per mezzo di analisi chimiche.



Gli scavi a trincea hanno consentito un'investigazione ad ampio spettro, visivo e organolettico, del suolo/sottosuolo e il prelievo di campioni medi da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio.

I punti d'indagine sono stati definiti in corso d'opera in funzione delle condizioni di sicurezza e di accessibilità dei luoghi, sia in corrispondenza delle aree adibite a impianto, sia entro i capannoni.

Nella planimetria di cui all'**allegato 4** si riporta l'ubicazione dei punti d'indagine.

In particolare, trattandosi le aree d'impianto di aree nelle quali la mobilità dei mezzi operativi era limitata dagli accessi e dagli spazi ridotti, le indagini sono state eseguite mediante escavatore leggero a benna rovescia.

Per quanto riguarda invece le aree interne ai capannoni, che non mostravano particolari difficoltà di accesso e movimento, le indagini sono state eseguite mediante escavatore pesante a benna rovescia. In entrambe i casi gli escavatori erano provvisti di martello demolitore per la rimozione delle solette in cls.

Presso le aree capannoni sono stati effettuati n. 9 scavi, spinti fino alla profondità di circa 1 m da p.c., in quanto a tale profondità si rilevava la presenza del terreno naturale (limi) apparentemente non contaminato.

Presso le aree impianto sono stati effettuati n. 8 scavi, localmente spinti a profondità superiori al metro dal p.c. anche per la presenza di ceneri.

Le attività di scavo sono state eseguite nel modo seguente:

- demolizione della soletta in calcestruzzo (ove presente) mediante martello demolitore;



- asportazione della soletta in cls al fine di verificare visivamente il materiale immediatamente sottostante;



- approfondimento dello scavo fino a una profondità di circa un metro, ovvero fino al terreno naturale.





4.2 Modalità di campionamento

Premesso che lo scopo dell'indagine era accertare la presenza di eventuali rifiuti, nonché di evidenze organolettiche di possibili contaminazioni nei terreni sottostanti gli impianti e i capannoni, sono stati prelevati complessivamente n. 17 campioni.

Alcune trincee hanno avuto carattere meramente esplorativo (TR2, TR5, TR10 e TR13) e pertanto non sono stati prelevati campioni.

Per quanto riguarda invece le trincee che mostravano la presenza di ceneri o di evidenze organolettiche (terreni frammisti a ceneri e/o odori di idrocarburi) sono stati prelevati n. 2 campioni, uno in corrispondenza del rifiuto/evidenza e uno a fondo scavo, rispettivamente identificati, oltre che dal numero della trincea, dalle lettere A e B. Questo al fine di stabilire da un lato l'eventuale contaminazione (campione A) e dall'altro la sua estensione (campione B).

La profondità di prelievo dei campioni è indicata nelle stratigrafie degli scavi riportate in **allegato 5**.

I campioni sono stati prelevati secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dal tecnico incaricato del laboratorio LabAnalysis di Casanova Lonati (PV) in un'unica aliquota.



I campioni sono stati formati immediatamente di fianco allo scavo in quantità significative e rappresentative, in base alle esigenze di laboratorio e indicativamente pari 1 kg per aliquota.

Il materiale utilizzato per la realizzazione del campione da sottoporre ad analisi è stato preventivamente setacciato (setaccio 2 cm), omogeneizzato sul telo impermeabile e sottoposto a quartatura, prima di essere prelevato.

I campioni sono stati confezionati in appositi barattoli, ai quali sono state applicate etichette riportanti i dati di campo.

Al termine delle operazioni di formazione dei campioni, l'aliquota da sottoporre ad analisi presso laboratorio privato è stata posta in contenitori termici per la spedizione. Al fine di mantenere la temperatura dei campioni attorno a 4 °C, in ogni contenitore termico sono stati riposti materiali refrigeranti.



4.3 Protocolli analitici applicati ai campioni di rifiuto e terreno prelevati

Di seguito si riportano le tipologie di analisi e i relativi protocolli analitici, effettuate sulle quattro tipologie principali di matrici ambientali ritrovate:

- rifiuti tal quali, ceneri,
- terreni antropici non frammisti alle ceneri,
- terreni antropici frammisti alle ceneri,
- terreni naturali, cosiddetti “limi di base”.

Terreni

I terreni, fossero essi antropici (riporti) o naturali (limi di base), sono stati analizzati sul tal quale confrontando i valori di concentrazione rilevati con le concentrazioni limite previste dalla Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso commerciale-industriale.

In particolare le analisi chimiche sono state eseguite su n. 10 campioni ricercando i seguenti parametri:

- *idrocarburi alifatici C12-C16 e C18-C36,*
- *idrocarburi aromatici C16-C21,*
- *metalli (Cu, CrTot, CrVI, Ni, Zn, Cd e Hg),*
- *fenoli clorurati e non,*
- *idrocarburi policiclici aromatici,*
- *furfurolo.*

I risultati delle analisi chimiche sono dettagliati nel prosieguo.



Rifiuti

Per quanto riguarda i rifiuti, costituiti dalle ceneri tal quali e da terreni antropici frammisti alle ceneri, sono state effettuate le seguenti analisi

- sul “tal quale” finalizzate alla classificazione del rifiuto, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per definirne la pericolosità o la non pericolosità;
- mediante test di cessione (eluato), condotto secondo norma UNI 10802, ai fini dell’ammissibilità in discarica ai sensi del DM del 27/09/10.

In particolare le precitate analisi sono state effettuate su 4 campioni di rifiuto.

Anche in questo caso i risultati delle analisi chimiche sono dettagliati nel prosieguo.

4.4. Distribuzione areale delle matrici ambientali

La finalità dell’indagine preliminare è stata quella di individuare la presenza o meno di rifiuti interrati, nonché di terreni contaminati posti al di sotto dei capannoni e degli impianti e, attraverso specifiche analisi chimiche, definirne da un lato lo stato di contaminazione e dall’altro arrivare ad una caratterizzazione/classificazione quale rifiuto, ai fini del successivo invio a smaltimento/recupero off-site.

A tal fine sono state individuate, sulla base di osservazioni visive, le seguenti quattro principali matrici ambientali

- rifiuti tal quali, ceneri,
- terreni antropici frammisti alle ceneri,
- terreni antropici non frammisti alle ceneri,



- terreni naturali, cosiddetti “limi di base”.

Sulla base dell'individuazione delle sopra elencate matrici ambientali è stato possibile mappare, nella planimetria di cui all'**allegato 6**, la loro distribuzione, con particolare evidenza a quelle ambientalmente critiche e cioè le ceneri e i terreni frammisti alle ceneri.

In premessa alla descrizione delle risultanze delle indagini preliminari sono necessarie alcune precisazioni, in quanto le attività di scavo sono state limitate da problemi logistici, con particolare riferimento all'accesso all'area “impianti entro edificio” (**Allegato 6**). Infatti entro tale edificio è stato possibile eseguire tre sole trincee (TR15, TR16 e TR17).

Altra zona che ha creato problemi logistici di accesso all'attrezzatura di scavo è quella da noi definita “area impianti scoperta” (**Allegato 6**), entro la quale non si è potuti entrare, costringendoci ad eseguire due trincee ai suoi margini (TR13 e TR14).

Per quanto riguarda le aree dei “capannoni” e della “tettoia” (**Allegato 6**) non si sono avuti problemi di accesso, consentendone pertanto una buona investigazione.

Quanto sopra premesso, facendo riferimento alla planimetria di cui all'**allegato 6**, nel seguito si dà una breve descrizione della distribuzione delle matrici ambientali individuate.

Ceneri

E' necessario, in premessa alla descrizione della distribuzione delle ceneri, ricordare il significato di quanto riportato in planimetria relativamente la voce in legenda “livello continuo di ceneri”. Infatti, si ricorda che a seguito dell'intervento di bonifica del Lotto 1 venne rilevato che le ceneri potevano proseguire anche al di sotto degli edifici e degli impianti, con la distribuzione indicata in **allegato 6**.



Quanto sopra premesso, così come riportato nella planimetria di cui all'**allegato 6**, le ceneri vengono rilevate nelle aree cosiddette “tettoia” e “impianti scoperti”, con particolare riferimento alle trincee TR1, TR2, TR3, TR13 e TR14.

E' da evidenziare che in tali aree le ceneri sembrano distribuirsi senza soluzione di continuità a partire dal limite sinistro (“livello continuo di ceneri”), fino al limite destro (TR13 e TR14).

Le ceneri, come riportato nelle stratigrafie e foto di cui all'**allegato 5** si sviluppano nell'area “tettoia” alla profondità di 40 cm dal piano campagna, per uno spessore di circa 40 cm e giacenti sopra i terreni naturali (limi di base).

Nell'area “impianti scoperti” le ceneri si ritrovano a maggiore profondità (circa 70 cm dal p.c.), mentre lo spessore risultava superiore ai 50 cm.

Pertanto, vista la distribuzione delle ceneri nelle trincee scavate, è possibile ragionevolmente supporre che, sia l'area “tettoia”, sia l'area “impianti scoperti” siano state interamente costruite al di sopra di un livello continuo di ceneri e quindi, per la sua rimozione sarà necessario prevedere la demolizione delle strutture soprastanti.

Per quanto riguarda le risultanze analitiche delle analisi di laboratorio, si rimanda al paragrafo 4.5.

In conclusione si evidenzia che in corrispondenza della trincea TR5, presso l'area “capannoni” (**Allegato 6**), si è rilevata, sotto la soletta in cls, la presenza di una vasca in cls riempita da rifiuti (mattoni, terreni frammisti a ceneri, ecc.).

Terreni antropici frammisti alle ceneri

Per quanto riguarda invece i terreni di riporto frammisti alle ceneri, così come riportato nella planimetria di cui all'**allegato 6**, essi vengono rilevati nell'area cosiddetta “capannoni”, con particolare riferimento alle trincee TR8, TR9, TR10, e TR12.



E' da evidenziare che i terreni di riporto frammisti alle ceneri sembrano anche in questo caso distribuirsi senza soluzione di continuità nella parte sud dell'area "capannoni". Tal matrice, come riportato nelle stratigrafie e foto di cui all'**allegato 5**, si sviluppano alla profondità di 20 cm dal p.c., immediatamente al disotto della soletta in cls, per uno spessore di circa 30/40 cm e giacenti sopra i terreni naturali (limi di base).

Pertanto, vista la distribuzione dei terreni di riporto frammisti alle ceneri nelle trincee scavate, è possibile ragionevolmente supporre che buona parte dell'area "capannoni" sia stata costruita utilizzando un materiale di riporto contaminato da ceneri, posizionato direttamente sui terreni naturali (limi di base).

Anche in questo caso, per la sua rimozione sarà necessario prevedere la demolizione delle strutture soprastanti.

Per quanto riguarda le risultanze analitiche delle analisi di laboratorio, si rimanda al paragrafo 4.5.

Terreni antropici non frammisti alle ceneri e limi di base

Nei restanti punti d'indagine (TR4, TR6, TR8, TR11, TR15, TR16 e TR17 - **allegato 6**) non sono stati rilevati visivamente rifiuti e la matrice indagata consisteva in terreni di riporto grossolani (ghiaie e sabbie), direttamente giacenti al di sopra dei limi di base (**Allegato 5**).

Per quanto riguarda l'area "impianti entro edificio" (il corpo più vecchio dello stabilimento), che dalle indagini effettuate (**Allegato 4**) risulterebbe soprastante, con l'interposizione di circa 20/30 cm di terreno di riporto, ai terreni naturali, va evidenziato che informazioni acquisite da personale a suo tempo impiegato presso l'ex stabilimento confermavano l'assenza di ceneri, mentre non escludevano la loro presenza nelle restanti aree (di costruzione più recente), così come evidenziato dalle presenti indagini.



In ogni caso, considerando che entro l'edificio sono presenti impianti, considerando le difficoltà di accesso per l'esecuzione degli scavi, si rimanda a successive indagini di caratterizzazione che potrebbero essere svolte dopo la demolizione dell'intero corpo impianto/edificio.

Per quanto riguarda le risultanze analitiche delle analisi di laboratorio, si rimanda al paragrafo 4.5.

Stratigrafie e fotografie

Come già indicato in **allegato 5** si riportano le stratigrafie di massima di ciascuna delle 17 trincee scavate, in alcuni dei casi più significativi accompagnate da uno scatto fotografico.

Per tutte le trincee, con la sola esclusione di TR13 e TR14, è stato necessario rimuovere una soletta in cls di circa 20 cm di spessore, al di sotto della quale era sempre presente un livello decimetrico (circa 20/30 cm) di materiale antropico di riporto frammisto o no a ceneri (ghiaie e sabbie con ciottoli).

Nella maggior parte dei casi tale terreno antropico è stato rilevato direttamente a contatto con i terreni naturali (limi di base), mentre in altri casi si interponevano livelli decimetrici (circa 40 cm) di ceneri.

4.5. Risultanze della analisi chimiche sui terreni antropici e naturali, finalizzate alla verifica del rispetto delle CSC commerciali industriali

A seguito dell'apertura delle trincee e quindi avendo acquisito un quadro generale, seppur preliminare, della distribuzione delle principali matrici ambientali (ceneri, terreni antropici frammisti e non alle ceneri e terreni naturali) e delle potenziali contaminazioni, si è proceduto con analisi chimiche sul tal quale ai sensi del D.Lgs.



152/06, ricercando i parametri analitici elencati nel set analitico riportato nel precedente capitolo, sui seguenti n. 10 campioni: 1B, 4A, 7A, 8A, 8B, 12A, 12B, 15A, 16A e 17A (**Allegato 5**).

I valori di concentrazione ottenuti dalle analisi sono stati confrontati con i limiti definiti ai sensi del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1, colonna B (destinazione d'uso commerciale industriale).

Le risultanze analitiche vengono presentate in forma tabellare in **allegato 7** (insieme ai relativi certificati analitici), distinguendo i terreni di natura antropica (terreni di riporto, localmente anche frammisti alle ceneri) da quelli naturali (limi di base).

Le risultanze analitiche evidenziano, per tutti i campioni prelevati e per tutti i parametri ricercati, la conformità ai limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso commerciale-industriale.

Per quanto riguarda il parametro furfurolo, contaminante caratteristico del sito e non normato dal D.Lgs. 152/06, esso si rileva in concentrazioni inferiori a quelle del metodo analitico proposto per tutti i campioni analizzati (<2,2 mg/kg).

4.6. Risultanze delle analisi chimiche finalizzate alla classificazione dei rifiuti/terreni

In aggiunta alle analisi sui campioni di terreno precitati, sono state eseguite su quattro campioni di ceneri e terreni frammisti a ceneri (1A, 8A, 12A e 14A) le seguenti analisi:

- sul “tal quale” finalizzate alla classificazione del rifiuto, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per definirne la pericolosità o la non pericolosità;
- mediante test di cessione (eluato), condotto secondo norma UNI 10802, ai fini dell'ammissibilità in discarica ai sensi del DM del 27/09/10.



Tutti i campioni analizzati, in base ai risultati dell'analisi sul tal quale, sono risultati classificabili quali rifiuti speciali non pericolosi.

Altresì, in tutti i campioni analizzati, in base ai risultati dell'analisi sull'eluato, le concentrazioni delle sostanze determinate sono risultate conformi ai limiti di concentrazione di cui alla Tabella 5 del D.M. 27/09/2010 e quindi i rifiuti risultano conferibili in discarica per rifiuti non pericolosi.

Quanto sopra, in **allegato 8** si riportano i certificati analitici riportanti i risultati delle analisi sui rifiuti sopra citati.

4.7. Risultanze visive delle trincee esplorative (aprile 2015)

Nel mese di aprile 2015, nel corso delle attività di messa in sicurezza e bonifica del Lotto 2A, sono state effettuate quattro trincee esplorative in corrispondenza del piazzale che separa l'area d'impianto dall'area dei capannoni (**Allegato 6**) ed una ad est del capannone, al fine di verificare l'eventuale presenza/distribuzione di ceneri e terreni di riporto frammisti a ceneri.

Le trincee sono state approfondite fino al livello di base limoso, per profondità comprese tra 0,7 e 1,2 m p.c. (**Allegato 9**).

In sintesi le ceneri sono state rilevate in corrispondenza della trincea esplorativa A, ovvero quella più prossima all'area della tettoia (già interessata dalla presenza di ceneri).

I terreni di riporto frammisti alle ceneri sono stati rilevati in corrispondenza delle trincee esplorative A, B e C.

Le trincee esplorative D e E presentavano terreni di riporto a diretto contatto con i limi di base.



Giova inoltre ricordare che, a supporto delle successive rimozioni di rifiuti, durante le attività di bonifica del Lotto 1 era emersa la presenza di ceneri e riporti frammisti, oltre che al di sotto dell'area impianti (**Allegato 6**), anche in corrispondenza della ex-cabina elettrica e dell'impianto posto al di fuori dell'edificio principale, subito a ridosso della roggia (**Allegato 6**).



5. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Gli interventi proposti nel presente Progetto di Lotto 4/FINALE, in continuità con quanto già previsto presso i Lotti 1, 2 e 3 mirano a restituire l'area d'intervento alla completa fruibilità, alla luce della Normativa ambientale vigente.

Come già evidenziato la destinazione d'uso dell'area in oggetto è commerciale/industriale.

L'obiettivo specifico dell'intervento è la:

- rimozione dei materiali contenenti amianto (coperture ed eventuali rivestimenti), lane minerali e loro invio a smaltimento off-site;
- demolizione delle strutture impiantistiche (murarie e metalliche) e loro invio a recupero/smaltimento off-site;
- rimozione completa delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti alle ceneri sottostanti le strutture impiantistiche fino:
 - alla concentrazione obiettivo CSR (di fondo e parete di scavo) dei parametri inquinanti sito specifici, definiti a suo tempo mediante Analisi di rischio sito specifica,
 - alla concentrazione obiettivo (CSC) dei parametri integrativi richiesti a suo tempo da ARPA Pavia,
- successivo invio a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati (impianti/discardie per rifiuti inerti/non pericolosi, ecc.).

In continuità con quanto effettuato durante le attività dei lotti 1 e 2A e previsto nei lotti 2B e 3, fermo restando la completa asportazione dall'area delle ceneri e dei



terreni di riporto frammisti alle ceneri, i parametri e le relative concentrazioni obiettivo (CSR) per i fondi e pareti scavo nei terreni contaminati (limi di base) sono riassunti nella seguente **tabella 5.1**, come definiti a seguito della elaborazione dell'Analisi di Rischio sito specifica:

TABELLA 5.1 – Parametri e concentrazioni obiettivo (CSR) per i fondi e pareti
scavo

PARAMETRO	Concentrazione obiettivo da Analisi di rischio (CSR)
	mg/Kg
Rame	2.920
Idrocarburi alifatici (C12-C16)	18.200
Idrocarburi alifatici (C18-C36)	36.000
Idrocarburi aromatici (C16-C21)	142

Altresì, sempre in continuità con quanto effettuato durante le attività dei lotto 1 e 2A, con quanto previsto nei lotti 2B e 3 e in conformità con le prescrizioni di ARPA Pavia, si aggiungono nella **tabella 5.2**, ai parametri di cui alla tabella 5.1, i seguenti parametri e le relative concentrazioni obiettivo (CSC – per destinazione d’uso commerciale industriale) per i fondi e pareti scavo nei terreni contaminati (limi di base):



TABELLA 5.2 – Parametri e concentrazioni obiettivo (CSC per destinazione d'uso commerciale industriale) per i fondi e pareti scavo

PARAMETRO	Concentrazione obiettivo D.Lgs. 152/06 (CSC commerciale-industriale)
	mg/Kg
Cromo totale	800
Cromo VI	15
Nichel	500
Zinco	1500
Cadmio	15
Mercurio	5
2-clorofenolo	25
2,4-diclorofenolo	50
2,4,6-triclorofenolo	5
Pentaclorofenolo	5
Fenolo	60
(o-,m-,p-) metilfenolo	25
Benzo(a)antracene	10
Benzo(a)pirene	10
Benzo(b)fluorantene	10
Benzo(k)fluorantene	10
Benzo(ghi)perilene	10
Crisene	50
Dibenzo(a,e)pirene	10
Dibenzo(a,l)pirene	10
Dibenzo(a,h)pirene	10
Dibenzo(a,i)pirene	10
Dibenzo(a,h)antracene	10
Indeno[1,2,3-cd]pirene	5
Pirene	50
Sommatoria policiclici aromatici	100



Per quanto riguarda l'obiettivo di bonifica dei fondi/pareti scavo per il parametro **furfurolo**, parametro che non è classificato dalla normativa vigente e per il quale l'Istituto Superiore di Sanità, interpellato prima dal Comune di Valle Lomellina e successivamente dalla Regione Lombardia, non ha ancora dato riscontro, dovrà essere raggiunta la concentrazione limite di 0,5 mg/Kg, concentrazione definita in accordo con gli Enti locali.



6. STIMA DEI QUANTITATIVI DI RIFIUTI (CENERI E TERRENI FRAMMISTI ALLE CENERI) E DEI TERRENI (LIMI)

Nel presente capitolo si riportano le stime quantitative dei rifiuti ceneri e terreni frammisti alle ceneri che dovranno essere, dapprima rimosse per escavazione laddove presenti sotto gli impianti e successivamente inviate agli impianti di recupero/smaltimento off-site.

Si riportano altresì le stime dei rifiuti derivanti dalle demolizioni.

6.1 Messa in sicurezza e bonifica, stima dei quantitativi di rifiuti (ceneri e terreni frammisti alle ceneri) e dei terreni (limi)

La stima delle quantità da rimuovere e smaltire sono essenzialmente effettuate sulla base delle risultanze (chimiche, fisiche e stratigrafiche) derivanti dalle indagini ambientali svolte presso il sito nel gennaio 2014 e nell'aprile 2015.

Quanto sopra evidenziato, le matrici principalmente interessate dall'intervento di bonifica in oggetto sono le seguenti:

1. ceneri;
2. terreni di riporto nerastri frammisti a ceneri;
3. limi di base.

Tali matrici sono distribuite nell'area d'intervento come indicato nella cartografia negli **allegati 10 e 11**

Nel seguito si riportano i quantitativi stimati delle matrici interessate dall'intervento di escavazione, espressi in tonnellate, in particolare facendo riferimento ad un peso specifico 1.000 kg/mc per le ceneri (stimato sulla base delle attività in corso di



svolgimento presso il Lotto 2A) e di 1.800 kg/mc per i terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base.

6.1.1 Ceneri

Le aree interessate dalle ceneri sono quelle dell'impianto scoperto, della tettoia e parte del piazzale (***Allegato 10***).

Sulla base di quanto emerso dalla indagini citate nel precedente capitolo, in corrispondenza di tali aree, le ceneri sono risultate presenti per spessori compresi tra 20 cm e 50 cm.

Le ceneri sono altresì presenti sotto la ex cabina elettrica, la ex sala pompe e l'area impianti nord per un spessore fino a circa 100 cm (***Allegato 10***).

Quanto sopra, ai fini del calcolo dei quantitativi, tali ceneri si stima che si distribuiscano su una superficie pari a circa 2.300 mq.

Assumendo uno spessore medio pari a circa 40 cm e un peso specifico di 1 ton/mc ne risulta un quantitativo pari a 920 tonnellate che viene qui arrotondato a **1.000 tonnellate**.

6.1.2 Terreni di riporto frammisti alle ceneri

Le aree interessate dai terreni di riporto frammisti alle ceneri sono quelle dell'impianto scoperto, della tettoia, del piazzale e del capannone (***Allegato 11***).

Sulla base di quanto emerso dalla indagini citate nel precedente capitolo, in corrispondenza di tali aree, i terreni di riporto frammisti alle ceneri sono risultate presenti per spessori compresi tra 30 cm e 50 cm.



Quanto sopra, ai fini del calcolo dei quantitativi, tali terreni si stima che si distribuiscano su una superficie di circa 3.500 mq complessivi.

Assumendo pertanto uno spessore medio pari a circa 40 cm e un peso specifico di 1,8 ton/mc ne risulta un quantitativo pari a 2.520 tonnellate che viene qui arrotondato a **2.500 tonnellate**.

6.1.3 Limi di base

I limi grigiastri costituiscono la “base” di appoggio dei precitati rifiuti e si rileva organoletticamente una certa frammistione tra terreni e rifiuti. Si ritiene pertanto opportuno operare una rimozione superficiale di tali terreni, per uno spessore di circa 25 cm su tutta l’area interessata dalle escavazioni (***Allegati 10 e 11***).

Quanto sopra, ai fini del calcolo dei quantitativi, tali limi si stima che si distribuiscano su una superficie di circa 3.500 mq complessivi.

Assumendo pertanto uno spessore medio di rimozione pari a circa 25 cm e un peso specifico di 1,75 ton/mc ne risulta un quantitativo pari a 1.530 tonnellate che viene qui arrotondato a **1.500 tonnellate**.

6.2 Demolizione edifici ed impianti, stima dei quantitativi di rifiuti (amianto, macerie, materiali metallici, lane minerali, residui di lolla di riso, acque di lavaggio/flussaggio, morchie/fondami, ecc.)

A fronte della demolizione degli edifici e della dismissione degli impianti è attesa la produzione alcune tipologie principali di rifiuti che nel seguito verranno quantificati.

In particolare sono attese le seguenti tipologie di rifiuti:



1. amianto compatto (coperture e tamponature in cemento amianto);
2. lane minerali;
3. macerie derivanti dalla demolizione degli edifici e delle solette;
4. materiali metallici provenienti dalla dismissione degli impianti e dalla deferrizzazione delle macerie;
5. rifiuti vari (in quantitativi ridotti) quali: legname, morchie e fondami eventualmente presenti in impianti e serbatoi, acque di lavaggio/flussaggio impianti, ecc..
6. residui di lolla di riso.

6.2.1 Amianto

Preliminarmente all'avvio delle attività sarà cura ed onere dell'Impresa appaltatrice dei servizi/lavori effettuare l'attività di mappatura/censimento di dettaglio dei materiali contenenti amianto (MCA compatto e friabile) presenti in sito (compresi i coibenti e le lane minerali), comprensiva degli eventuali accertamenti analitici che si rendessero necessari.

Quindi, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà redigere l'apposito Piano di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/2008, in cui dovranno essere inserite le procedure operative relative alla bonifica/rimozione di tali materiali e la loro esatta quantificazione. Dovrà altresì essere indicata la destinazione dei rifiuti derivanti (flusso degli smaltimenti). Il Piano di Lavoro dovrà prevedere anche l'asportazione degli eventuali materiali di coibentazione (amianto friabile, lane minerali, ecc.).

I quantitativi di amianto compatto derivante dalla rimozione delle coperture e delle tamponature in cemento amianto sono stati stimati sulla base delle superfici delle citate coperture e tamponature rilevate in sito, pari a circa 4.600 mq.



Sulla base di tali superfici i quantitativi stimati di materiali contenenti amianto in matrice compatta ammontano a circa **70 tonnellate**.

Sono attesi altresì minori quantitativi di amianto in matrice friabile, derivante ad esempio da coibenti di impianti, altri materiali contenenti amianto come ad esempio guarnizioni, coibenti delle caldaie, ecc..

Queste ultime tipologie di MCA verranno quantificate in corso d'opera dall'Impresa esecutrice.

6.2.2 Lane minerali

I quantitativi di lane minerali che verranno prodotte sono state stimati in circa **10 tonnellate**, fermo restando che, come sopra detto, verranno censiti/mappati dall'Impresa esecutrice a supporto del piano di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/08.

6.2.3 Macerie da demolizione

Al fine di migliorare la stima delle volumetrie degli edifici da demolire e conseguentemente delle macerie da inviare a recupero/smaltimento off-site, nel mese di giugno 2016 sono state svolte le operazioni di rilievo per la determinazione delle superfici e dei volumi dei fabbricati insistenti presso l'area d'intervento.

La Relazione di rilievo completa di tabelle di calcolo, planimetrie e report fotografico viene riportata in ***allegato 12***.

Con riferimento alla citata Relazione si restituisce nel seguito una tabella riportante, in ordine numerico (secondo le planimetrie dell'***allegato 12***), i soli edifici/manufatti oggetto della demolizione.



In corrispondenza di ciascun edificio/manufatto viene riportata la relativa volumetria stimata.

N°	Altezza [m]		AREA [mq]	VOLUME [mc]
	H colmo	H gronda		
4a	14,30	10,60	106	1.322
4b	14,30	12,50	26	348
5	5,40	3,60	90	406
6	7,00	5,40	144	894
7	10,10	8,80	54	501
8	5,40	4,50	26	127
9	4,10		41	168
10	9,25		12	111
11	11,60	10,10	58	633
12	10,10	8,80	55	524
13	22,00	20,50	115	2.453
14	6,60	5,70	22	137
15	4,80	4,00	26	116
16	4,40	3,60	28	111
19	4,40		67	295
20	4,00		23	93
22a	33,00		83	1.940
26	7,80	5,60	386	2.547
27a	1,00		71	71
28a	1,50		69	104
34	12,80	9,35	214	2.535
35	5,37	4,23	44	213
36	10,00	5,50	775	6.636
37	8,60		19	167
TOTALE (mc)			22.452	

La volumetria complessiva degli edifici da demolire, stimata per mezzo del citato rilievo in 22.452 mc, viene qui arrontondata a circa 25.000 mc.



La volumetria complessiva delle macerie post demolizione (in cumulo) viene a sua volta stimata in circa il 20% del volume complessivo rilevato e arrotondato degli edifici e pertanto pari a circa 5.000 mc.

Nella volumetria complessiva sopra citata sono compresi i volumi derivanti dalla demolizione della platea dell'area serbatoi, posta a confine con gli edifici n. 34 e 36 (*Allegato 12*).

Sulla base di quanto sopra e considerando per tali materiali un peso specifico di 2 ton/mc, i quantitativi di macerie prodotte dalle attività di demolizione ammontano a circa 10.000 tonnellate.

6.2.4 Materiali metallici

A completamento della rimozione delle coperture/coibenti in materiale contenente amianto e lane minerali, previa bonifica (flussaggio, ecc.) è prevista (anche in alternanza alle attività di demolizione degli edifici) la dismissione degli impianti.

Durante tali attività è stata stimata la produzione di circa 500 tonnellate di materiali metallici (ferro e acciaio).

6.2.5 Rifiuti vari

Sono attesi, nel corso delle attività di demolizione degli edifici e di dismissione degli impianti rifiuti vari in quantitativi ridotti, quali ad esempio: legnami, morchie/fondami eventualmente presenti in impianti e serbatoi, acque di lavaggio/flussaggio impianti, ecc..

Tali rifiuti saranno quantificati in corso d'opera.



6.2.6 Residui di lolla di riso

Questa tipologia di rifiuto risulta attualmente stoccato all'interno dei silos e negli edifici annessi, in parte confezionato in sacchi e in parte sfuso.

I quantitativi stimati ammontano a circa **200 tonnellate**.



7. TIPOLOGIE DI RIFIUTI DERIVANTI DALLE OPERAZIONI DI BONIFICA: Classificazione e flusso

In continuità con quanto già effettuato e previsto nei lotti 1, 2 e 3, a base del presente documento progettuale è la rimozione delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti alle ceneri che attualmente giacciono al di sotto di alcuni edifici e degli impianti. Tale rimozione è finalizzata all'invio a recupero/smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati, secondo le seguenti linee guida principali.

ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA:

- Rimozione delle coperture/rivestimenti in amianto e delle lane minerali, carico, pesatura e trasporto presso impianti esterni autorizzati;
- Demolizione edifici e opere murarie (cls, mattoni, ecc.);
- Dismissione impianti (previo lavaggio/flussaggio);
- Carico, pesatura e trasporto a presso impianti esterni (recupero/smaltimento) autorizzati dei rifiuti derivanti dalle demolizioni/dismissioni. Eventuali frazioni pericolose saranno smaltite in impianti/discardie per rifiuti pericolosi.

ATTIVITA' DI MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA:

- Classificazione in banco delle ceneri, dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base;
- Scavo selettivo delle ceneri;
- Carico, pesatura e trasporto a smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati (discardie per rifiuti non pericolosi/inerti);



- Scavo dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base fino alle concentrazioni obiettivo;
- Carico, pesatura e trasporto a smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati (discariche per rifiuti non pericolosi/inerti);
- monitoraggi ambientali in corso d'opera: rifiuti e terreni (classificazione/smaltimento), falda, acque di risulta e di fondo scavo, verifiche terreni e terreni di fondo/parete scavo, aria e rumore.

Quanto sopra premesso e sulla base delle indicazioni e descrizioni di cui ai precedenti capitoli, nella presente sezione sono riportati le **tipologie dei rifiuti e i relativi codici CER** che deriveranno dalle operazioni di messa in sicurezza e bonifica ambientale del Lotto 4/Finale e che dovranno essere inviati a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati esterni all'area, con particolare riferimento al flusso degli smaltimenti proposto e descritto nel seguito del presente capitolo (**Allegato 13**).

Di tale flusso degli smaltimenti sarà cura dell'Impresa appaltatrice la redazione di specifico Piano degli smaltimenti, con l'indicazione degli impianti e dei trasportatori che s'intendono utilizzare (comprensivo delle relative autorizzazioni/iscrizioni albo), il quale dovrà essere trasmesso, oltre che alla Direzione Lavori incaricata per le verifiche di competenza, anche agli Enti di controllo preliminarmente all'inizio degli interventi in oggetto.

L'Impresa incaricata delle attività di messa in sicurezza e bonifica sarà individuata quale produttrice del rifiuto e come di seguito descritto sarà tenuta alla corretta compilazione dei documenti (registro carico/scarico e formulario).

Nel presente capitolo sono fornite le informazioni necessarie affinché lo smaltimento dei sopra citati rifiuti sia effettuato nel rispetto delle norme di legge vigenti, responsabilità che in ogni caso resta in capo al produttore dei rifiuti (Impresa appaltatrice).

In particolare, sono indicati i codici CER che identificano la natura dei rifiuti che sono inviati a smaltimento, i requisiti che devono avere sia gli impianti di



recupero/smaltimento esterni autorizzati, presso i quali saranno conferiti i rifiuti, sia le società specializzate, sia quelle che effettueranno il trasporto dei rifiuti dall'area di cantiere agli impianti di recupero/smaltimento off-site.

Sarà cura dell'Impresa incaricata della realizzazione dell'intervento di messa in sicurezza e bonifica fornire un adeguato elenco degli impianti di recupero/smaltimento autorizzati presso cui recuperare/smaltire i suddetti rifiuti e delle società adibite al trasporto autorizzato dei medesimi rifiuti (Piano degli smaltimenti) al fine della ottimizzazione dei flussi di rifiuti prodotti.

7.1 Codici CER e flusso degli smaltimenti

Le tipologie di rifiuti a base del presente Progetto di messa in sicurezza e bonifica del Lotto 4/Finale, che dovranno essere smaltite/recuperate in impianti di autorizzati off-site sono nel seguito elencati.

Attività propedeutiche alla messa in sicurezza e bonifica:

- Materiali contenenti amianto (lastre, rivestimenti, guarnizioni, coibenti, ecc.)
- Lane minerali;
- Morchie, fondami ed acque di flussaggio/lavaggio impianti;
- Macerie da demolizione edifici e pavimentazioni;
- Materiali metallici da dismissione impianti e deferrizzazione macerie;
- Residui di lolla di riso.

Attività di messa in sicurezza e bonifica:

- Ceneri;



- Terreni di riporto frammisti alle ceneri;
- Limi di base;
- Eventuali fusti e frammenti di fusti metallici frammisti a ceneri e terreni;
- Acque di risulta ed eventuali acque di fondo scavo;
- Altri rifiuti (teli HDPE, resti vegetali, plastiche, RSU, ecc.).

Di ciascuna tipologia di rifiuto su esposta il presente documento si è quindi posto tra l'altro il problema della classificazione e della definizione del flusso off-site.

Dovranno essere quindi garantiti i requisiti per lo smaltimento/recupero previsti per legge:

1. autorizzazione impianti di smaltimento/recupero;
2. autorizzazione trasportatori;
3. compilazione dei formulari di identificazione dei rifiuti e del registro di carico/scarico attestanti lo smaltimento finale dei rifiuti ed il quantitativo smaltito (in uscita dal cantiere).

Nella **tabella** seguente sono riportati i codici CER di classificazione dei rifiuti, ai sensi delle direttive 75/442/CEE e 91/689/CEE.

DESCRIZIONE RIFIUTO	CER	Tipologia di recupero smaltimento
Attività propedeutiche alla messa in sicurezza e bonifica		



Materiali contenuti amianto	170601* - 170605*	Impianto di smaltimento off-site
Lane minerali	170604 - 170603*	Impianto di smaltimento off-site
Morchie, fondami ed acque di lavaggio/bonifica impianti	160708* - 161002 - 161004	Impianto di smaltimento off-site
Residui di lolla di riso	02 03 04	Impianto di smaltimento/recupero off-site
Materiali metallici (ferro e acciaio)	17 04 05	Impianto di recupero off-site
Macerie	17 09 04	Impianto di smaltimento/recupero off-site
Attività di messa in sicurezza e bonifica		
Ceneri	19 01 12 - 19 01 11* 19 01 14 - 19 01 13* 19 01 18 - 19 01 17* 10 01 15 - 10 01 14* 10 01 17 - 10 01 16*	Impianti di recupero/Scariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi
Terreni di riporto frammisti a ceneri	19 13 02 - 19 13 01*	Scarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi
Limi di base non frammisti a ceneri	17 05 04	Scarica per rifiuti non pericolosi/inerti
Eventuali fusti e frammenti di fusti metallici frammisti a ceneri e limi	07 01 08* - 07 07 08*	Scarica per rifiuti pericolosi/Incenerimento
Acque di risulta ed eventuali acque di fondo scavo	16 10 02 - 16 10 04	Impianto di smaltimento off-site
altri rifiuti (teli HDPE, legname, plastiche, RSU, ecc.)	150106 - 170201	Impianto di smaltimento/recupero off-site

In **allegato 13** sono riportati gli schemi di flusso dei rifiuti che si prevede di produrre nel corso degli interventi comprensivi delle stime dei quantitativi.



7.1.1 Flusso degli smaltimenti

Nel presente paragrafo si dà una breve descrizione del flusso degli smaltimenti proposto per ciascuna tipologia di rifiuto in movimentazione (**Allegato 13**).

Rifiuti derivanti alle attività di messa in sicurezza e bonifica

Ceneri

Prima dell'inizio delle operazioni di asportazione e invio a recupero/smaltimento off-site è prevista la classificazione in banco delle ceneri.

A tal fine si prevede il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di classificazione (tal quale ed eluato) al fine di individuarne il corretto destino, con la frequenza di uno ogni circa 500 tonnellate.

Invece, per la restante aliquota di ceneri non pericolose, il flusso degli smaltimenti prevede l'invio presso impianti autorizzati idonei al recupero ed eventualmente ad impianti di smaltimento e/o discariche per rifiuti non pericolosi.

Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si prevede di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di ceneri: circa **1.000 ton**;

Terreni di riporto nerastri frammisti a ceneri

Prima dell'inizio delle operazioni di asportazione e invio a recupero/smaltimento off-site è prevista la classificazione in banco dei terreni di riporto frammisti alle ceneri.

A tal fine si prevede il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di classificazione (tal quale ed eluato) al fine di individuarne il corretto destino, con la frequenza di uno ogni circa 500 tonnellate.



Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si stima di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di terreni di riporto frammisti alle ceneri: circa **2.500 ton.**

Rifiuti pericolosi

Sulla scorta delle attività dei lotti precedenti sono stati previsti i seguenti quantitativi eventuali di rifiuti pericolosi (ceneri e riporti - **Allegato 13**): circa **50 ton.**

Limi di base

Terminata la rimozione dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e delle ceneri dovrà essere asportato anche un sottile spessore (25 cm) di limo di base fino alle concentrazioni obiettivo definite nel **Capitolo 6**.

Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si prevede di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di limi di base: circa **1.500 ton.**

Acque di risulta ed eventuali acque di fondo scavo

Per le acque di risulta e le eventuali di fondo scavo, il flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13**, prevede lo stoccaggio provvisorio di fluidi in serbatoi e/o vasche per le analisi di omologa finalizzate allo smaltimento off-site presso impianto autorizzato per il seguente quantitativo: circa **50 ton.**

Fusti e frammenti di fusti metallici

Sulla scorta di quanto localmente rilevato nel corso delle attività dei lotti precedenti sono stati previsti i seguenti quantitativi eventuali di rifiuti costituiti da “fusti e frammenti di fusti metallici”: circa **50 ton.**



Altri eventuali rifiuti

Altri eventuali rifiuti quali: legnami, resti vegetali, RSU, ingombranti, plastiche, ecc., dovranno essere prima gestiti e successivamente smaltiti dall'Impresa secondo la normativa vigente.

Rifiuti derivanti alle attività di demolizione

Amianto

Propedeuticamente alle attività di demolizione, dovranno essere rimosse le coperture e le tamponature in materiale contenente amianto (lastre in cemento amianto).

Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si prevede di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di amianto in lastre: circa **70 ton**;

Macerie

A completamento della rimozione delle coperture in materiale contenente amianto si prevede la demolizione degli edifici.

Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si prevede di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di macerie: circa **10.000 ton**;

Lane minerali

Nel corso dell'attività di demolizione degli edifici e degli impianti è prevista la rimozione e lo smaltimento di coibenti in lane minerali: circa **10 ton**.



Materiali metallici (ferro e acciaio)

A completamento della rimozione delle coperture/coibenti in materiale contenente amianto e lane minerali, previa bonifica (flussaggio, ecc.), si prevede la dismissione degli impianti.

Nel flusso degli smaltimenti schematizzato in **allegato 13** si prevede di rimuovere e smaltire il seguente quantitativo di macerie: circa **500 ton**;

Residui di lolla di riso

In corrispondenza dell'edificio Silos sono presenti quantitativi di residui di lolla di riso di cui è prevista la rimozione e lo smaltimento: circa **200 ton**.

Fondami e morchie e acque di lavaggio/flussaggio

Nel corso dell'attività di demolizione degli impianti è prevista la formazione di acque residue di lavaggio/flussaggio e di possibile ritrovamento di morchie e fondami.

7.2 Tracciabilità del rifiuto

Relativamente alle modalità di registrazione che determinano la tracciabilità dei rifiuti prodotti nel corso degli interventi, nel prosieguo vengono identificate le competenze e le procedure che dovranno essere adottate in corso d'opera.



I rifiuti saranno conferiti a smaltimento tramite i Trasportatori autorizzati, in conformità alle previsioni del presente Progetto ed al Piano degli smaltimenti prodotto dall'Impresa appaltatrice.

Il mezzo di trasporto dovrà avere le caratteristiche tecniche accertate di tenuta, manovrabilità, adeguate coperture e idonee per il tipo di rifiuto da trasportare. Le operazioni di carico dovranno essere condotte con le massime precauzioni e da personale istruito allo scopo.

Al momento del carico si procederà alla redazione dei documenti preventivamente vidimati dall'ufficio competente, previsti dalla normativa vigente.

In linea generale:

- il **formulario rifiuti**, in quadruplica copia: 1° foglio con la pesata in partenza dal cantiere, 2° foglio per il trasportatore, 3° per l'impianto e 4° foglio di ritorno al "produttore" con la pesata in arrivo all'impianto di destinazione, debitamente timbrato e firmato dall'impianto ricevente,
- **analisi di classificazione** (certificato analitico analisi caratterizzazione/omologa),
- **tagliando di pesata**,
- la compilazione del **registro di carico e scarico** del cantiere intestato al cantiere di bonifica inserendo tutti i movimenti corrispondenti a ciascun formulario.

In riferimento alla compilazione dei 'formulari rifiuti', si precisa che sarà onere dell'Impresa appaltatrice inserire, in aggiunta ai dati richiesti dalla normativa vigente (produttore, trasportatore, impianto di destinazione, codice CER, ecc.), alla voce 'annotazioni', l'indicazione dell'area di scavo di origine del rifiuto trasportato, nonché la corrispondente voce di smaltimento del computo metrico estimativo.



Quanto sopra, oltre ai fini della totale rintracciabilità dei rifiuti, anche ai fini della corretta contabilizzazione di quanto smaltito.

Inoltre si possono prefigurare due casi che richiedono maggiori livelli di controllo, e sono:

- l'eventuale smaltimento in impianti esteri, in tal caso si dovrà acquisire copia dei TFS (modello transfrontaliero per l'esportazione dei rifiuti nei paesi UE), che consta del modello 1a (concesso a fronte di fideiussione per uno specifico lotto di rifiuti da smaltire) e dei modelli 1b che sostituiscono il formulario, nonché copia dello svincolo delle relative fideiussioni al termine del servizio;
- l'eventuale passaggio del rifiuto da centro intermedio, prima dello smaltimento finale, dove viene effettuato un pretrattamento del rifiuto per renderlo accettabile alla discarica (impianto di smaltimento finale); in tal caso si dovrà acquisire anche la copia dei formulari in partenza dal centro intermedio fino all'impianto di smaltimento finale, corredati dall'estratto del registro di carico/scarico del centro intermedio per i carichi di interesse.

Tali documenti sono necessari ai fini della tracciabilità del rifiuto, in particolare hanno il duplice valore di Atti comprovanti l'avvenuto smaltimento ai fini della responsabilità civile/penale e di Atti comprovanti l'espletazione dei servizi d'appalto ai fini della contabilità (e quindi dell'Avanzamento Lavori) secondo le modalità che saranno dettagliate nel Capitolato speciale d'appalto e nel Contratto.

Ai fini della tracciabilità tutti i rifiuti in stoccaggio provvisorio presso l'area cantiere (cumuli, cassoni, serbatoi, ecc.) dovranno essere chiaramente identificati con palina riportante il codice CER e la provenienza.

Sempre ai fini della tracciabilità, i formulari rifiuti dovranno riportare il riferimento del relativo certificato analitico di omologa.



7.3 Trasportatori

Il trasporto del rifiuto dall'area cantiere verso gli impianti di recupero/smaltimento off-site sarà compiuto da società di trasporto autorizzate e iscritte all'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti (per le imprese italiane) o da società di trasporto straniere autorizzate secondo la Normativa vigente nel Paese d'origine.

Si ritiene opportuno disporre di alcune società di trasporto, al fine di non dover interrompere i flussi di smaltimento a causa della eventuale indisponibilità degli automezzi di una qualsivoglia società.

7.4 Impianti di recupero/smaltimento off-site

Gli impianti recupero/smaltimento presso i quali saranno inviati i rifiuti identificati dai rispettivi codici CER, dovranno essere autorizzati per i CER indicati in **tabella 7.1** e iscritti all'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti.

Anche in questo caso si ritiene opportuno avere a disposizione più di un impianto di recupero/smaltimento per tipologia di rifiuto al fine di garantire omogeneità al flusso degli smaltimenti.

Si precisa che saranno previste delle specifiche visite, per la verifica del rifiuto trattato, direttamente presso gli impianti proposti.



8 ALLESTIMENTO E GESTIONE CANTIERE

Nel presente capitolo sono indicate le operazioni propedeutiche all'allestimento del cantiere, dell'area tecnica e alla gestione delle attività previste a supporto della messa in sicurezza e bonifica dell'areale del **Lotto 4/Finale**, nonché alle attività di demolizione edifici ed impianti quali: rimozione amianto, demolizioni, scavo, movimentazione e stoccaggio rifiuti, invio dei rifiuti a impianti di recupero/smaltimento off-site, ecc..

8.1 Ripristino allacciamenti utilities

L'Impresa incaricata dell'esecuzione dell'intervento dovrà provvedere all'allacciamento delle utilities necessarie allo svolgimento delle attività previste quali acqua industriale, energia elettrica, telefono, consumi e scarichi.

8.2 Area tecnica

Ai fini dell'esecuzione degli scavi di messa in sicurezza e bonifica, delle attività di demolizione edifici ed impianti e della gestione delle matrici rifiuto risultanti dalle predette attività, dovrà essere allestita dall'Impresa aggiudicataria un'area tecnica, la cui ubicazione e dimensioni di massima sono indicate nell'**allegato 14**, con infrastrutture quali:

- un box uso ufficio. In tale ambito, dovrà essere previsto un posto-ufficio per il personale incaricato dal Committente (Direttore Lavori e Assistente) per il controllo dell'esecuzione dell'intervento in oggetto;



- un box uso spogliatoio comprensivo di servizi igienici, avente dimensioni adeguate al numero di operatori previsto;
- serbatoi/vasche di capienza adeguata allo stoccaggio delle acque di risulta ed eventuali di fondo scavo;
- platee/cassoni scarrabili per la raccolta degli altri eventuali rifiuti.

La superficie dell'area tecnica dovrà essere costituita con un adeguato fondo costituito di materiale certificato per l'appoggio delle precitate infrastrutture.

Inoltre, l'Impresa dovrà mettere in sicurezza l'area di cantiere con un'opportuna recinzione che delimiterà l'area d'intervento e di movimento delle macchine operatrici.

Dovrà essere organizzata anche una viabilità interna di cantiere che individuerà gli spazi per il passaggio e il movimento delle macchine operatrici distinguendo, laddove possibile, zone "sporche-nere" e zone "pulite-bianche". La viabilità sarà indicata con idonea segnaletica di cantiere.

Nel prosieguo del presente documento verrà data una descrizione di dettaglio dell'area tecnica (**Capitolo 9**) con particolare riguardo alle platee tecniche di servizio e alle modalità di scavo e avanzamento, ecc..

8.3 Strutture, macchinari e opere provvisori essenziali

L'impresa esecutrice dovrà provvedere alla disponibilità in cantiere di:

- Attrezzature per la rimozione dell'amianto (autogru, cestelli, ecc.);



- Attrezzature per demolizioni degli edifici e degli impianti (martelli demolitori, pinze, cesoie, ecc.)
- attrezzature di scavo e movimentazione terreni (scavatori, ruspe, dumper, ecc.);
- pesa mobile di dimensioni e portata adeguate;
- attrezzatura elettrica di emergenza;
- estintori portatili;
- serbatoi per lo stoccaggio delle acque di risulta ed eventuali di fondo scavo;
- serbatoi/cisternette idonee allo stoccaggio di frazioni liquidi inquinate derivanti da eventi meteorici e relative pompe di aspirazione;
- quanto indicato nel piano di sicurezza e coordinamento,
- quant'altro necessario per eseguire il servizio/lavoro affidato.

8.4 Pesa degli automezzi

Si prevede, a carico dell'Impresa aggiudicataria, la collocazione di una pesa mobile certificata per effettuare il peso dei mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti in uscita dal cantiere verso gli impianti di recupero/smaltimento off-site.

La suddetta pesa sarà opportunamente collocata dall'Impresa entro l'area cantiere e prima dell'inizio delle attività dovrà essere consegnata la documentazione di certificazione e avvenuto collaudo della pesa medesima.

In ogni caso, come avvenuto per le attività relative ai precedenti lotti, si segnala la possibilità di effettuare le pesate dei mezzi presso la pesa pubblica sita nel Comune di Valle Lomellina, fermo restando che, prima dell'inizio delle attività, dovrà essere



consegnata la documentazione di certificazione e avvenuto collaudo della pesa medesima.

8.5 Viabilità interna/esterna

Per quanto riguarda la viabilità interna all'area cantiere essa si svolgerà essenzialmente lungo piste opportunamente predisposte dall'Impresa (**Allegato 14**) e attraverso le quali i mezzi stazioneranno per le attività di demolizione, mentre gli automezzi faranno la spola verso l'area del Capannone n. 1 per il deposito temporaneo dei materiali metallici (**Allegato 15**). Le medesime piste verranno inoltre impiegate dai mezzi deputati alle rimozioni delle ceneri, riporti e limi e dai camion per il trasporto dei rifiuti, i quali effettuate le pesate si dirigeranno verso l'esterno (recupero/smaltimento off-site ceneri).

A servizio delle attività sono stati individuati due accessi in modo da permettere l'operatività, sia delle attività di demolizione, sia di quelle di smaltimento rifiuti. I due accessi sono entrambi da Via della Stazione (**Allegato 14**).

Pertanto le due piste principali potranno essere percorse in andata e ritorno dagli automezzi in funzione delle condizioni operative e nel rispetto della sicurezza, per dirigersi, attraverso la viabilità comunale e provinciale, fino agli assi autostradali limitrofi vicini (A7, A21 e A26) per il conferimento dei rifiuti presso gli impianti di recupero/smaltimento off-site autorizzati.

La suddetta viabilità interna ed esterna (senso di circolazione e limiti di velocità) sarà indicata per mezzo di idonea segnaletica.



8.6 Opere di abbattimento degli impatti sulle aree di cantiere e in quelle circostanti

Al fine di ridurre i potenziali impatti derivanti dalle attività di cantiere, sia all'interno dell'area sia sulle aree circostanti alla stessa, è prevista l'adozione di una serie di misure/opere di abbattimento degli impatti di seguito elencate:

1. teli di copertura fronti di scavo e cumuli rifiuti;
2. lavaggio ruote automezzi e lavatrici/spazzatrici stradali;
3. idrobarriere e nebulizzatori;
4. automezzi con cassone a tenuta e teli di copertura.

8.6.1 Teli di copertura fronti di scavo e cumuli di rifiuti

Al fine di evitare/ridurre il contatto dei fronti di scavo e dei rifiuti accumulati (cumuli) con le acque piovane e la conseguente produzione di acque potenzialmente contaminate, evitare/ridurre fenomeni di polverosità, i fronti di scavo aperti e i cumuli di rifiuti (in attesa del trasporto e smaltimento off-site) dovranno essere coperti con teli impermeabili (es.: in LDPE) specie nei presumibili periodi di fermo cantiere.

Tali teli non si renderanno necessari per i rifiuti entro cassoni o qualora non presentino problemi di polverosità.



8.6.2 Lavaggio ruote automezzi e spazzatrici stradali

Al fine di ridurre la dispersione di polveri, a seguito del transito dei mezzi di trasporto lungo le piste di accesso all'area di scavo e all'area tecnica, si prevede l'utilizzo da parte della Ditta incaricata di un mezzo apposito che periodicamente e a seconda delle necessità, durante la giornata, irrori tali piste con acqua.

Inoltre, l'Impresa incaricata dovrà garantire quelle misure preventive necessarie per il mantenimento della pulizia delle strade di accesso all'area cantiere quali: lavaggio ruote automezzi, lavatrici/spazzatrici stradali.

Si prevede pertanto che l'Impresa incaricata verifichi la funzionalità dell'area lavaggio ruote degli automezzi in uscita dal cantiere già esistente in sito e se del caso ne apporti le opportune modifiche/implementazioni.

Le acque di risulta di tale attività devono essere convogliate presso un pozzetto di raccolta e di qui trasferite presso un serbatoio di stoccaggio, in attesa di invio a impianto di smaltimento autorizzato off-site e/o scarico autorizzato in fognatura.

Inoltre si prevede che la medesima Impresa effettui, se necessario anche giornalmente, la pulizia dei tratti di strade esterne al cantiere coinvolte dal transito dei mezzi di trasporto in uscita, al fine di asportare dal manto stradale l'eventuale fango rilasciato dalle ruote dei mezzi stessi (e comunque al fine di rimuovere qualsivoglia elemento ostativo alla regolare e sicura circolazione dei mezzi e dei pedoni).

8.6.3 Idrobarriere e nebulizzatori

Siccome è stato accertato, durante l'esecuzione dei precedenti interventi e delle indagini ambientali, che le ceneri giacenti in sito sono caratterizzate da elevata



polverosità, prima dell'inizio degli scavi dovranno essere allestite apposite misure di sicurezza per salvaguardare la salute dei lavoratori, dell'ambiente e delle abitazioni circostanti l'area oggetto del presente Progetto.

Quanto sopra, durante le operazioni di scavo e movimentazione dei rifiuti verranno utilizzate specifiche apparecchiature per la nebulizzazione di acqua al fine abbattere l'emissione di polveri.

Di tali apparecchiature, note come “nebulizzatori”, si riporta nel seguito fotografia.

Il nebulizzatore è composto da un serbatoio di idonea capacità (di norma pari a circa 200 litri) per l'accumulo del prodotto da nebulizzare e da una serie di pompe e sistemi specifici (ugelli) per la nebulizzazione dell'acqua.

Tali dispositivi dovranno essere utilizzati in prossimità dei fronti di scavo aperti e lungo le piste, precisando che sono comunque previsti monitoraggi periodici della polverosità delle aree di attività come nei successivi capitoli specificato.

8.6.4 Automezzi con cassone a tenuta e teli di copertura

Per la movimentazione della matrice cenere e terreno di riporto frammisto, verificatane la polverosità soprattutto nei periodi più caldi, si rende necessario l'uso di automezzi con cassoni a tenuta e dotati di teli di copertura, al fine di evitare la dispersione delle suddette ceneri durante le fasi di trasferimento verso gli impianti di recupero/smaltimento off-site.



8.7 Sorveglianza

Sarà cura dell'impresa provvedere durante l'esecuzione del lavoro ad un servizio di sorveglianza sulle 12 ore, direttamente collegato al pronto intervento, essendo l'Impresa medesima responsabile dell'area coinvolta nelle operazioni previste e delle operazioni stesse.

8.8 Sicurezza

In proposito si dovrà prevedere l'osservanza di misure preventive, che saranno dettagliate dal Committente nel Piano di sicurezza e coordinamento, redatto dal Coordinatore della sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In particolare dovrà essere predisposto un adeguato sistema di recinzione degli scavi aperti e di cartellonistica di sicurezza in corrispondenza delle aree di scavo e intervento, della viabilità interna e delle aree di ricollocazione dei terreni.



9 MODALITA' OPERATIVE: RIMOZIONE CENERI, TERRENI DI RIPORTO FRAMMISTI A CENERI E LIMI DI BASE

Nel presente Capitolo vengono illustrate le modalità operative di conduzione dell'intervento di messa in sicurezza e bonifica che, come già anticipato, seguiranno immediatamente le attività preliminari di demolizione degli edifici e degli impianti descritte invece nel successivo **Capitolo 12**.

Si precisa inoltre che, conformemente a quanto prescritto dalla conferenza dei servizi, al termine delle attività di demolizione e dismissione degli impianti e di smaltimento dei rifiuti dovranno essere condotte, da parte dell'Impresa, in contraddittorio con gli Enti, attività integrative di caratterizzazione dei terreni/rifiuti sottostanti gli edifici e gli impianti, finalizzate ad acquisire ulteriori informazioni in merito alle tipologie e ai quantitativi di rifiuti, terreni frammisti a rifiuti ed eventuali terreni contaminati ivi giacenti.

Vengono qui altresì illustrati e dettagliati alcuni aspetti, quali l'ubicazione e la composizione dell'area tecnica, le modalità di movimentazione delle matrici di scavo, di avanzamento degli scavi, le modalità di gestione delle suddette matrici ai fini dello smaltimento/recupero off-site.

Le modalità operative e le opere connesse dovranno, a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto, essere dettagliate dall'Impresa appaltatrice in un apposito documento (Piani operativi e particolari costruttivi).

A base del presente Progetto è l'invio a recupero/smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati delle ceneri, dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base, secondo le seguenti linee guida principali:



- classificazione in banco delle ceneri, dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base;
- scavo delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti;
- carico, pesatura e trasporto a recupero/smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti (discariche per rifiuti non pericolosi, inerti, impianti recupero, ecc.). Eventuali frazioni pericolose saranno smaltite in discariche per rifiuti pericolosi;
- scavo dei limi di base grigiastri fino alle concentrazioni obiettivo;
- carico, pesatura e trasporto a smaltimento off-site presso impianti esterni autorizzati (discariche per rifiuti non pericolosi/inerti);
- monitoraggi ambientali in corso d'opera: rifiuti e terreni contaminati (classificazione/smaltimento), falda, acque di risulta ed eventuali di fondo scavo, integrazione indagini di caratterizzazione pregresse, verifiche terreni di fondo/parete scavo, aria e rumore.

Si evidenzia, in merito alle attività di escavazione, la presenza di un oleodotto interrato che si sviluppa da nord verso sud nella porzione orientale dell'area (Allegati 10 e 11).

Il deposito temporaneo dei rifiuti e dei terreni presso l'area tecnica non è previsto poiché le analisi di classificazione dei rifiuti e dei terreni (omologhe) verranno effettuate a seguito di prelievi in banco. Tuttavia, qualora si rendessero necessari depositi temporanei, dovranno essere organizzati per una durata minima e necessaria unicamente a garantire una migliore operatività delle operazioni di carico dei mezzi e di successivo invio allo smaltimento finale dei rifiuti.

La sequenza delle operazioni di rimozione dei rifiuti e dei terreni prevedrà l'intervento dapprima sulle aree di scavo poste a monte idrogeologico, ovvero da nord verso sud.



Precedentemente le prime fasi degli interventi di demolizione deve essere allestita e predisposta l'area di cantiere. In particolare occorre quindi prevedere l'installazione di alcune infrastrutture quali: box uffici, spogliatoi, doccia e servizi, pesa di cantiere, area lavaggio ruote, nonché gli allacciamenti alle utilities necessarie (energia elettrica, acqua, telefono, ecc.), così come già indicato nel precedente **Capitolo 8**.

Si renderà necessario inoltre realizzare adeguate piste per gli stazionamenti dei mezzi adibiti alle demolizioni e per i movimenti interni al cantiere (viabilità interna), nonché gli accessi al medesimo (viabilità esterna).

Tutte queste operazioni devono essere eseguite dall'Impresa attenendosi scrupolosamente all'osservanza dei criteri di sicurezza stabiliti per legge, nonché acquisiti sulla base di esperienze progettuali similari realizzate.

Per quanto concerne la gestione degli eventuali percolati e delle acque superficiali, occorrerà prevedere un idoneo e adeguato sistema di captazione e raccolta (pozzetti di raccolta, elettropompe, serbatoi/vasche, autospurgo), contemplando l'utilizzo per quanto possibile di sistemi di copertura delle aree di deposito (platee tecniche, pavimentazioni esistenti, ecc.).

Dovrà comunque essere prevista la copertura, tramite teli in LDPE, dei rifiuti stoccati provvisoriamente, al fine di prevenirne qualsivoglia interferenza con gli agenti atmosferici (precipitazioni meteoriche e vento). Tali soluzioni avranno infatti lo scopo di impedire la dispersione di polveri e ridurre al minimo la formazione di prodotti liquidi inquinati (percolati) e di conseguenza i relativi costi di smaltimento.

Le spese relative alla realizzazione/ripristino di tali opere preliminari di allestimento e gestione del cantiere sono inglobate all'interno del costo d'intervento.

9.1 Opere preliminari: allestimento e gestione cantiere



Alla consegna dei lavori l'Impresa incaricata procederà all'allestimento del cantiere per rendere idonea l'area all'esecuzione dell'intervento di rimozione amianto, di demolizione impianti ed edifici e di messa in sicurezza e bonifica oggetto del presente documento progettuale.

In particolare l'Impresa dovrà provvedere:

- 1) alla delimitazione dell'area cantiere con idonea recintazione;
- 2) alla pulizia ed al decespugliamento delle aree di lavoro (aree di demolizione e dell'area tecnica) e di quelle di transito (piste);
- 3) alla definizione, adeguamento e segnalazione della viabilità di cantiere;
- 4) all'allacciamento delle utilities;
- 5) alla composizione dell'area tecnica e della viabilità secondo le infrastrutture elencate nel paragrafo 8.2 a cui si rimanda e che saranno orientativamente disposte come indicato nell'**allegato 14**.

Quanto sopra, l'Impresa incaricata renderà disponibile in cantiere, prima dell'inizio delle attività, tutte le strutture, le attrezzature e la strumentazione di rilevazione e controllo necessarie per operare in sicurezza ambientale e antinfortunistica, nonché idonei dispositivi di protezione individuali.

Ai fini contabili, sarà cura dell'Impresa produrre (con l'eventuale contraddittorio della Direzione Lavori), un rilievo piano altimetrico di dettaglio dell'area di messa in sicurezza e bonifica, prima dell'inizio delle attività di scavo.

9.2 Composizione dell'area di cantiere e dell'area tecnica

A supporto delle attività di demolizione e di messa in sicurezza e bonifica, l'Impresa incaricata dovrà allestire un'area cantiere comprensiva tra le altre cose di un'area tecnica, la cui ubicazione e composizione di massima è indicata nell'**allegato 14**.



Le infrastrutture principali che dovranno comporre l'area tecnica nel suo complesso sono nel seguito indicate:

- almeno un box ad uso ufficio, all'interno del quale prevedere un posto-ufficio per il personale incaricato dal Committente (Direttore Lavori e Assistente) per il controllo dell'esecuzione dell'intervento in oggetto;
- un box uso spogliatoio comprensivo di servizi igienici, avente dimensioni adeguate al numero di operatori previsto;
- serbatoi/vasche di capienza adeguata allo stoccaggio delle acque di risulta ed eventuali di fondo scavo;
- platee/cassoni scarrabili per la raccolta degli altri eventuali rifiuti.

La superficie dell'area tecnica dovrà essere formata con un adeguato fondo costituito di materiale certificato per l'appoggio delle precitate infrastrutture.

L'area cantiere sarà altresì attraversata da piste e piazzole, adibite alla circolazione ed allo stazionamento dei mezzi di cantiere.

Anche in questo caso le piste e le piazzole dovranno essere formate con un adeguato fondo costituito di materiale certificato.

Lungo la viabilità di cantiere, con particolare riferimento alla pista che costeggia il lato orientale dello stabilimento, è prevista la collocazione della pesa mobile certificata per la pesatura degli automezzi adibiti al trasporto dei terreni presso gli impianti di recupero/smaltimento off-site e dell'area di lavaggio ruote (**Allegato 14**).

In ogni caso la loro posizione potrà essere ottimizzata da parte dell'Impresa in funzione dell'operatività del cantiere.

9.2.1 Eventuale platea tecnica per lo stoccaggio rifiuti



Premesso che non è previsto il trasferimento di ceneri, riporti frammisti o limi di base presso l'area tecnica, non si può escludere che possano insorgere necessità diverse in corso d'opera, ovvero il deposito provvisorio di tali matrici.

In tal caso dovrà essere prevista, all'interno dell'area tecnica, una platea dedicata (**Allegato 14**) mediante la messa in opera, dal basso verso l'alto, di:

- ✓ un orizzonte di almeno 10 cm di mista vagliata fine;
- ✓ una geomembrana in HDPE, spessore 2 mm;
- ✓ un tessuto non tessuto da 800 g/m².

A seguito della regolarizzazione/rullatura con adeguati mezzi d'opera della superficie di fondo verrà steso un orizzonte di mista vagliata fine di circa 10 cm al fine di proteggere la geomembrana in HDPE soprastante.

Quindi, verrà stesa la geomembrana in HDPE di spessore 2 mm; questo telo viene fornito in rotoli di grandi dimensioni; in fase di messa in opera ogni foglio viene saldato con quello adiacente al fine di creare un'unica superficie con alte caratteristiche di resistenza chimica e di permeabilità ai liquidi e ai percolati.

La saldatura viene eseguita a caldo con un apposito strumento che effettua una saldatura a doppia pista con elevate caratteristiche di resistenza allo strappo.

Al termine della posa del telo in HDPE, l'Impresa dovrà effettuare delle prove di collaudo relativamente la tenuta delle saldature.

Di seguito verrà steso un geotessuto ad alta grammatura allo scopo di proteggere il sottostante telo in HDPE dalle sollecitazioni legate al movimento dei mezzi di cantiere che opereranno entro la platea durante la movimentazione delle matrici contaminate. Sarà inoltre discrezione dell'Impresa prevedere anche, a copertura del geotessuto, terreno quale ulteriore protezione del telo in HDPE.

Allo scopo di contenere le acque di pioggia e di percolazione attraverso i cumuli di terreno verrà realizzato un cordolo perimetrale alla platea. Tale cordolo avrà



un'altezza di almeno 40 cm e su di esso verranno stesi gli stessi strati protettivi sopra elencati.

La zona d'ingresso alla platea tecnica sarà realizzata con un cordolo a schiena d'asino (ossia con una pendenza più dolce di quello perimetrale) che consenta da un lato un'agevole accesso ai mezzi d'opera, da un altro una valida barriera di contenimento per le acque di pioggia o dei liquidi di percolazione.

La platea sarà realizzata con una pendenza dello 0,4 % allo scopo di convogliare le acque meteoriche e di percolazione negli appositi pozzetti di raccolta acque (volume almeno 1 mc). Tali acque verranno, per mezzo di elettropompa a funzionamento automatico (livello acqua entro il pozzetto), convogliate in serbatoio dedicato di capienza adeguata.

Le spese relative alla realizzazione di tali opere sono inglobate all'interno del costo d'intervento.

9.3. Realizzazione e avanzamento degli scavi (sequenza)

Le attività di scavo presso gli areali d'intervento potranno essere iniziati solamente al termine delle attività di demolizione e dismissione impianti e delle attività di integrazione delle indagini di caratterizzazione precitate (Paragrafo 11.8) e dovranno essere condotte dall'Impresa progredendo da nord verso sud, in senso idrogeologico, in corrispondenza degli areali indicati negli **allegati 10 e 11** (eventualmente aggiornati a seguito delle risultanze delle indagini integrative di caratterizzazione), fino alla completa rimozione delle ceneri e dei riporti frammisti e per uno spessore di 25 cm per i limi di base, così come indicato al **Capitolo 6**.



Pertanto le attività di rimozione delle ceneri inizieranno asportando le ceneri che sottostanno a: l'ex-cabina elettrica n. 9, l'area Impianti nord n. 8 e la fascia di ceneri a ridosso del lato ovest del corpo area Impianti entro edificio n. 6.

A seguire verranno invece rimosse le ceneri, i riporti frammisti e i limi dalle aree n. 5 (Impianti scoperta) e n. 4 (Tettoia) (***Allegati 10, 11 e 15***).

L'intervento si concluderà con la rimozione dei riporti frammisti e dei limi di base dall'area del piazzale e dalle aree n. 3 (Parco serbatoi) e n. 2 (Capannoni) (***Allegati 10, 11 e 15***).

Si prevede la conduzione degli scavi per settori (celle per la classificazione in banco), in modo selettivo e per quanto possibile per strati uniformi, asportandone completamente le ceneri, i riporti frammisti e infine i limi di base fino al raggiungimento delle concentrazioni obiettivo dei fondi scavo e facendo particolare attenzione a non intaccare la continuità del livello di limi di base.

Nel caso tale continuità risultasse interrotta, sarà onere dell'Impresa ripristinarla attraverso la posa di materiale certificato di pari granulometria.

L'asportazione delle matrici di scavo in oggetto (ceneri, riporti frammisti e limi) sarà effettuata per quanto possibile separatamente mediante idoneo mezzo escavatore individuato dall'Impresa, anche in considerazione del fatto che tali matrici, a fronte delle analisi di omologa in banco potranno avere destini differenti (recupero/smaltimento)

Si evidenzia la necessità che nella fase operativa delle attività di scavo vengano osservati tutti gli accorgimenti necessari alla predisposizione in sicurezza delle pareti e cigli di scavo.

Pertanto si dovrà provvedere a realizzare gli scavi avendo cura di conferire alle pareti degli stessi inclinazioni che ne garantiscano la stabilità ed individuando la corretta posizione per la pista di accesso allo scavo. Inoltre gli scavi dovranno essere opportunamente segnalati e delimitati nel rispetto delle norme di sicurezza.



Per la movimentazione della matrice cenere, verificatane la polverosità soprattutto nei periodi più caldi, si rende necessario l'uso d'idonei automezzi navetta con cassoni a tenuta e dotati di teli di copertura, al fine di prevenire qualsiasi dispersione delle ceneri durante le fasi di trasferimento verso gli impianti di smaltimento/recupero off-site.

Il mezzo escavatore si prevede debba sempre stazionare sui materiali in fase di escavazione o sulle piste o piazzole di servizio eventualmente necessarie e predisposte a cura dell'Impresa, arretrando con l'ampliarsi dello scavo.

In fase di escavazione, per quanto possibile, i fronti di scavo dovranno essere coperti mediante teli (ad es.: in LDPE) e cordolati, in modo da evitare/ridurre la formazione di acque di ruscellamento entro gli scavi e quindi rischi di dilavamento verso la falda, nonché i relativi costi di trasporto e smaltimento off site.

Altresì, tali coperture dei fronti scavo, eviteranno il trascinamento delle ceneri e dei riporti frammisti verso i fondi scavo e quindi ulteriori interventi di rimozione.

In prossimità delle aree di scavo dovranno essere disponibili cisternette/serbatoi e pompe per l'estrazione di eventuali acque o di altri eventuali liquidi dovessero presentarsi (fondi scavo).

Ai fini contabili, sarà cura dell'Impresa produrre (con l'eventuale contraddittorio della Direzione Lavori) rilievi planoaltimetrici di dettaglio parziali delle aree di escavazione (settori di avanzamento), nonché a completamento dell'intervento, un rilievo planoaltimetrico di dettaglio riportante il complesso dell'area scavata (volumetria).

Come già anticipato gli areali di scavo sono limitrofi ad un oleodotto interrato che si sviluppa da nord verso sud lungo il lato orientale dell'area (Allegati 10 e 11) e non si esclude la possibile interferenza.

Siccome tale oleodotto può costituire un vincolo d'intervento per le fasi di scavo nelle aree a lui adiacenti, sarà a carico dell'Impresa incaricata, prima dell'inizio delle



attività di scavo la presa di contatto con l'Ente gestore della linea per l'esatta identificazione del suo sviluppo entro il sottosuolo, nonché effettuare gli scavi di bonifica con le necessarie cautele e nel rispetto delle norme di sicurezza dal medesimo Ente dettate, così come peraltro avvenuto durante le attività del Lotto 1 e del Lotto 2A.

9.3.1 Eventuale aggettamento acque di drenaggio, stoccaggio provvisorio e scarico autorizzato/smaltimento

In fase di scavo non si esclude la possibilità di riscontrare localmente la presenza di acqua di falda, laddove gli spessori dei limi risultano assottigliati a seguito di precedenti rimozioni.

Sarà quindi cura dell'Impresa durante lo scavo, al fine di evitare/minimizzare la diffusione di inquinanti verso la falda, prevedere, laddove necessario, l'utilizzo di sistemi di emungimento che garantiscano l'aggettamento di eventuali acque di fondo scavo formatesi, nonché deprimere il livello di falda in caso di necessità.

Queste acque di fondo scavo verranno trasferite attraverso tubazioni (HDPE/metalliche) di adeguato diametro in appositi sistemi di stoccaggio provvisorio (serbatoi/vasche) ubicati presso l'area tecnica (***Allegato 14***).

Le suddette acque, adeguatamente stoccate, saranno campionate e analizzate dall'Impresa ai fini dello smaltimento off-site.

9.4 Monitoraggio acque di falda in corso d'opera



Come dettagliato nel **paragrafo 11.4**, è previsto a carico dell'Impresa l'esecuzione del monitoraggio delle acque di falda, prima dell'inizio delle attività di demolizione e scavo (valore di "bianco") e al termine dell'intervento.

Altresì, tale monitoraggio dovrà essere effettuato, per tutto il periodo d'intervento (demolizione e scavo), con cadenza mensile, sia per accertare lo stato idrochimico delle acque sotterranee, sia per verificarne il trend idrochimico evolutivo.

Tale monitoraggio, assieme al rilievo freaticometrico, dovrà essere eseguito su buona parte dei punti di monitoraggio (piezometri) presenti in sito, nonché su quelli che si verranno eventualmente a rendere necessari durante l'intervento. In particolare, saranno realizzati a carico dell'Impresa nuovi piezometri in sostituzione di quelli dovessero accidentalmente essere distrutti o di quelli che dovessero essere necessariamente smantellati durante lo svolgimento delle attività di demolizione e messa in sicurezza e bonifica.

L'ubicazione dei nuovi punti di campionamento terrà conto, oltre che degli aspetti logistici e operativi di cantiere, anche dei risultati delle campagne di monitoraggio idrochimico e freaticometrico precedentemente svolte e in ogni caso verrà concordata con gli Enti di controllo.

L'elenco dei piezometri costituenti la rete di monitoraggio freaticometrica e i parametri analitici da ricercarsi sono elencati nel successivo **paragrafo 11.4**.

9.5. Dismissione dell'area cantiere

Terminate le attività previste dal presente intervento di messa in sicurezza e bonifica per l'areale del **Lotto 4/Finale**, l'Impresa procederà con la dismissione di quelle infrastrutture provvisorie quali: box ufficio/spogliatoio, pesa cantiere, eventuali serbatoi/cassoni, platee tecniche, piste di cantiere, recinzione, ecc..



Lo smaltimento a norma di legge di tutti quei rifiuti prodotti nella fase di gestione dell'intervento e nella fase di smantellamento dell'area cantiere (eventuali terreni di riporto (piste, area tecnica, ecc.), teli in HDPE/LDPE, geomembrane TNT, ecc.) rimane a carico dell'Impresa incaricata e sono inglobate all'interno del costo d'intervento.

9.6. Riepilogo attività previste

In **allegato 16** viene proposta una tabella riepilogativa delle principali fasi operative che compongono l'intervento in oggetto, incluse le competenze di massima di ciascuno dei soggetti coinvolti.



10. ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA MESSA IN SICUREZZA E BONIFICA: RIMOZIONE AMIANTO E DEMOLIZIONE DEGLI EDIFICI E DEGLI IMPIANTI

Come anticipato, propedeuticamente alla messa in sicurezza e bonifica mediante rimozione delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti alle ceneri giacenti sotto gli edifici e gli impianti, si rende necessaria la preliminare demolizione di tali manufatti.

Inoltre, preliminarmente all'avvio delle attività di demolizione dei manufatti (muratura, metallo, ecc.), si dovrà procedere con la rimozione delle coperture/tamponature (lastre in cemento amianto – fibrocemento) in materiale contenente amianto, di eventuali rivestimenti, coibenti, guarnizioni, ecc., sempre in materiale contenente amianto, anche al fine di garantire migliori condizioni ambientali agli addetti alla bonifica.

Ai citati materiali contenenti amianto si aggiungono le lane minerali, le quali dovranno essere rimosse prima delle demolizioni murarie e laddove possibile contestualmente con la demolizione degli impianti.

Le citate demolizioni si rendono necessarie in quanto alcuni manufatti presenti nell'area interferiscono con le aree degli scavi di bonifica, tra i quali: edifici, capannoni, impianti, tettoie, platee, vasche, ecc..

Quanto sopra premesso le attività propedeutiche alla bonifica dei rifiuti presenti nell'area del Lotto 4/Finale consisteranno in sintesi in:

- Rimozione delle coperture/rivestimenti in amianto e delle lane minerali. Carico, pesatura e trasporto presso impianti esterni autorizzati;
- Demolizione edifici e opere murarie (cls, mattoni, ecc.);



- Dismissione impianti (previo eventuale svuotamento e lavaggio/flussaggio);
- Carico, pesatura e trasporto a presso impianti esterni autorizzati dei rifiuti derivanti dalle demolizioni/dismissioni. Eventuali frazioni pericolose saranno smaltite in impianti/discardiche per rifiuti pericolosi.

A seguito delle predette attività si determineranno quantitativi dei seguenti rifiuti: materiali contenenti amianto, lane minerali, macerie da demolizione edifici, acque di lavaggio/flussaggio impianti, eventuali morchie e fondami (impianti/serbatoi), ecc., oltre quantitativi di materiali metallici provenienti dalla dismissione degli impianti (destinati a impianti di recupero).

Quanto sopra, in **allegato 15** si riportano i manufatti presenti nell'area, ciascuno denominato e numerato, che saranno oggetto degli interventi propedeutici alla bonifica dei rifiuti presenti nell'area del Lotto 4/Finale.

10.1 Rimozione e smaltimento dei materiali contenenti amianto

Come già indicato in premessa, le prime attività previste saranno quelle di rimozione delle coperture/tamponature in materiali contenenti amianto.

I manufatti che saranno oggetto di rimozione delle coperture/tamponature in materiali contenenti amianto sono i seguenti (**Allegato 15**):

- Capannone - n. 1,
- Silos - n. 2,
- Tettoia - n. 4,
- eventuali pensiline in Area impianto scoperta - n. 5,
- Area impianti entro edificio - n. 6,



- Uffici/laboratori - n. 7,
- eventuali pensiline in Area impianti nord - n. 8,
- Ex cabina elettrica - n. 9,
- Sala pompe - n. 10.

In merito alle coperture (lastre in cemento amianto), nel seguito si riportano alcuni scatti fotografici effettuati presso il cantiere che evidenziano da un lato, lo stato di grave ammaloramento delle lastre e dall'altro, la pericolosità dell'attuale giacitura, la quale ha già determinato nel tempo crolli a terra entro i capannoni e gli impianti, e in alcuni casi anche nelle zone limitrofe ai manufatti precitati.



Coperture in cemento amianto: crolli e grave stato di degrado

In merito a quanto sopra si precisa che sono in corso di svolgimento le attività di bonifica dei lotti 2B e 3 e che tra le operazioni preliminari è stata eseguita la



raccolta dei frammenti di lastre in cemento amianto disperse a terra e la messa in sicurezza delle lastre pericolanti.

Preliminarmente all'avvio delle attività sarà cura ed onere dell'Impresa appaltatrice dei servizi/lavori effettuare l'attività di mappatura/censimento di dettaglio dei materiali contenenti amianto presenti in sito (compresi coibenti e lane minerali), comprensiva degli eventuali accertamenti analitici che si rendessero necessari.

Quindi, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà redigere l'apposito Piano di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/2008, in cui dovranno essere inserite le procedure operative relative alla bonifica/rimozione di tali materiali e la loro esatta quantificazione.

Dovrà altresì essere indicata la destinazione dei rifiuti derivanti (flusso degli smaltimenti).

Il Piano di Lavoro dovrà prevedere anche l'asportazione dei eventuali materiali di coibentazione (amianto, lane minerali, ecc.).

Tale documento dovrà in particolare tener conto del fatto che durante la rimozione delle coperture le operazioni che maggiormente potranno determinare la liberazione di fibre di amianto saranno:

- la rottura e la frantumazione delle lastre (operazione che sarà tassativamente vietata come normale procedura di lavoro);
- la foratura e il taglio delle lastre in modo particolare se effettuate con strumenti meccanici ad alta velocità privi di adeguati sistemi di aspirazione;
- la manipolazione, il trascinamento e la movimentazione delle lastre;
- la pulizia della copertura effettuata con mezzi aggressivi;
- la posa delle tavole per realizzare andatoie e camminamenti sulla copertura.



La rimozione delle lastre dovrà essere effettuato con idonei apprestamenti (piattaforme a pantografo, gru, carrello elevatore, ponteggi, trabattelli, ecc.).

In merito a quanto sopra dovrà essere predisposta un'apposita pista lungo il lato ovest del blocco impianti e laddove necessario, adeguata quella esistente lungo il lato est (**Allegato 14**). Esse dovranno garantire la viabilità di cantiere e l'adeguata portanza per i mezzi e le attrezzature che si renderanno necessarie, sia nelle rimozioni dei materiali contenenti amianto, sia nelle successive demolizioni.

I materiali contenenti amianto saranno adeguatamente confezionati e stoccati in prossimità delle aree di rimozione o in alternativa presso l'area tecnica, in attesa d'invio presso gli impianti di smaltimento.

Ai fini della presente progettazione è stato stimato un quantitativo complessivo di MCA (materiale contenente amianto) da rimuovere e smaltire pari a circa **70 ton**, dato che sarà comunque onere dell'Impresa appaltatrice determinare con precisione attraverso mappatura/censimento di dettaglio.

Si precisa che nel corso delle attività di rimozione delle coperture dovranno anche essere messi in atto tutti quegli accorgimenti di messa in sicurezza degli ambienti sottostanti (rimozione strutture pericolanti, consolidamenti, ecc.), al fine di potervi accedere in sicurezza per le pulizie necessarie (rimozione delle lane e dei frammenti di coperture in amianto a terra, RSU, ingombranti, ecc.) e le demolizioni.

Ripristino delle coperture degli edifici n. 2 e n. 7

Si precisa che gli edifici Silos - n. 2 e Uffici/laboratori - n. 7 (**Allegato 15**) non rientrano tra quelli da demolire e pertanto è previsto il rifacimento delle coperture (tetto) mediante lastre in vetroresina al fine di preservarli.

Quindi, una volta completata la rimozione delle lastre in amianto, sia i tetti, sia le tettoie dovranno essere ripristinate con la posa di lastre in vetroresina.



10.2 Demolizione edifici, pavimentazioni e impianti

In premessa si precisa che il Piano relativo alle attività di demolizione costituirà un documento a se stante, assoggettato alle norme tecniche ed amministrative del settore edilizio e dovrà essere predisposto in fase pre-operativa dall'Impresa appaltatrice.

In questa sede vengono invece definiti alcuni aspetti operativi che si ritengono indispensabili e che dovranno essere dettagliati in seguito nel predetto documento di competenza dell'Impresa appaltatrice.

Quale supporto al predetto Piano delle demolizioni si riporta in **allegato 12** il rilievo degli edifici effettuato nel mese di giugno 2016.

Come detto, al termine delle attività di rimozione delle coperture in amianto e delle pulizie all'interno degli edifici (finalizzata ad evitare la contaminazione delle macerie derivanti dalle demolizioni), si procederà con le attività di demolizione degli edifici e degli impianti.



Area impianti e parte degli edifici da demolire

I manufatti che saranno oggetto di demolizione sono i seguenti (**Allegato 15**):



- Capannone - n. 1,
- Parco serbatoi - n. 3,
- Tettoia - n. 4,
- Area impianto scoperta - n. 5,
- Area impianti entro edificio - n. 6,
- Area impianti nord - n. 8
- Ex cabina elettrica - n. 9,
- Sala pompe e Serbatoio - n. 10,

La demolizione degli edifici e degli impianti, eseguita con martelli demolitori e pinze idrauliche montati su apposite macchine operatrici, dovrà procedere con cautela e con ordine, dall'alto verso il basso, e dovrà essere condotta in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

Durante i lavori di demolizione si dovrà porre la massima attenzione a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le strutture.

Inoltre, dovranno essere valutate in corso d'opera due possibili criticità. La prima è quella della vicinanza, a confine sul lato est dello stabilimento, di una linea ferroviaria in esercizio. La seconda, la presenza di un oleodotto interrato che costeggia in lato ovest dello stabilimento.

In entrambe i casi l'Impresa appaltatrice dovrà, preliminarmente l'inizio delle attività, contattare i Gestori delle due linee al fine di acquisire eventuali modalità operative.

Nei successivi paragrafi si riporta il dettaglio delle fasi di intervento.

10.2.1 Demolizione del Capannone - n. 1



Le attività di demolizione inizieranno a partire dal Capannone – n.1 (***Allegato 15***) in quanto, una volta demolito tale manufatto, il suo areale pavimentato verrà utilizzato per il deposito temporaneo dei materiali metallici derivanti dalle successive demolizioni degli impianti, prima del successivo invio a impianti di recupero.

In merito a quanto sopra si ricorda che la pavimentazione è stata oggetto di scassi nell’ambito delle indagini ambientali del gennaio 2013 e pertanto sarà onere dell’Impresa il suo ripristino al fine di costituire un fondo impermeabile per il deposito temporaneo anche delle macerie da demolizione e di altri eventuali rifiuti che dovessero prodursi (RSU, Plastiche, resti vegetali, ecc.) prima del successivo invio a impianti di smaltimento/recupero.

Il manufatto in oggetto verrà pertanto demolito secondo le modalità precedentemente citate e le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature, carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.



Area Capannone n. 1 – Vista da nord



Area Capannone n. 1 – Vista da sud-ovest

10.2.2 Demolizione del Parco serbatoi - n. 3

A seguire si prevede la demolizione del Parco serbatoi – n.3 (**Allegato 15**).

Prima della demolizione, i serbatoi e linee annesse dovranno essere ispezionate con la massima cautela al fine di identificarne l'eventuale contenuto. Quindi si procederà con la rimozione dell'eventuale contenuto mediante autospurgo o altro mezzo idoneo e successivamente con la bonifica (lavaggi/flussaggi, ecc.).

I materiali metallici derivanti dalla demolizione dei serbatoi e delle linee annesse verranno quindi stoccati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.

I bacini di contenimento verranno demoliti secondo le modalità precedentemente citate e le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature e carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.



Le acque di lavaggio/flussaggio e le eventuali morchie saranno opportunamente stoccate in serbatoi/cassoni predisposti presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1 o presso l'area tecnica (**Allegato 14**).

10.2.3 Demolizione della Tettoia - n. 4

A seguire si prevede la demolizione della Tettoia– n. 4 (**Allegato 15**).

Il manufatto in oggetto verrà demolito secondo le modalità precedentemente citate e le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature e carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.

Gli eventuali materiali metallici, e altri rifiuti verranno prelevati e depositati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.



Area Tettoia n. 4 - Vista da sud



10.2.4 Demolizione dell'Area impianti scoperta - n. 5

A seguire si prevede la demolizione dell'Area impianti scoperta – n. 5 (**Allegato 15**). Tale area si presenta piuttosto articolata in quanto, oltre la presenza degli impianti da demolire, sono presenti anche dei serbatoi e un silos in calcestruzzo di grosse dimensioni.



Area impianti scoperta n. 5 - Vista da sud e vista ovest

Le attività inizieranno con l'ispezione dei serbatoi, il lavaggio/flussaggio e ad avvenuta bonifica con la demolizione secondo le modalità precedentemente citate.

I materiali metallici derivanti dalla demolizione dei serbatoi e delle linee annesse verranno quindi stoccati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.

Le acque di lavaggio/flussaggio e le eventuali morchie saranno opportunamente stoccate in serbatoi/cassoni predisposti presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1 o presso l'area tecnica (**Allegato 14**).



Contestualmente alla demolizione degli impianti si potrà avere a che fare sia con la rimozione di lane minerali, sia con materiali contenenti amianto quali ad es. guarnizioni, coibenti, ecc. che dovranno essere opportunamente gestiti e quindi confezionati e inviati a smaltimento.

L'intervento presso l'area in oggetto si completerà con la demolizione (secondo le modalità precedentemente citate) dei manufatti in muratura quali le vasche di contenimento dei serbatoi, il silos ed altri eventuali manufatti (plinti, ecc.). Le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature e carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.

Gli eventuali materiali metallici, e altri rifiuti verranno prelevati e depositati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.

10.2.5 Demolizione dell'Area impianti entro edificio - n. 6

A seguire si prevede la demolizione dell'Area impianti entro edificio – n. 6 (*Allegato 15*).

Anche quest'area si presenta piuttosto articolata, infatti sono presenti impianti da demolire compresi all'interno dell'edificio di maggiori dimensioni, ma anche al suo esterno lungo il lato ovest.

Le attività di demolizione dovranno essere precedute da verifiche di stabilità e sicurezza dell'edificio al fine di potervi accedere, ad esempio per la rimozione dei serbatoi in deposito, i quali, previa verifica del contenuto, potranno essere rimossi e portati presso l'area del Capannone - n. 1.



Area impianti entro edificio n. 6: impianti e serbatoi



Area impianti entro edificio n. 6 - Vista da sud-est



Area impianti entro edificio n. 6 - Vista da ovest

Considerato lo stato di fatto, le attività di demolizione degli impianti e di demolizione degli edifici dovranno necessariamente procedere di pari passo, in maniera selettiva, al fine di evitare la commistione e quindi la contaminazione dei materiali in demolizione. Quindi, una volta accessibili in sicurezza, si procederà con l'ispezione degli impianti, il lavaggio/flussaggio e ad avvenuta bonifica con la demolizione secondo le modalità precedentemente citate.

Contestualmente alla demolizione degli impianti si potrà avere a che fare sia con la rimozione di lane minerali, sia con materiali contenenti amianto quali ad es. guarnizioni, coibenti, ecc. che dovranno essere opportunamente gestiti e quindi confezionati e inviati a smaltimento. I materiali metallici derivanti dalla demolizione dei serbatoi e delle linee annesse verranno quindi stoccati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.



Le acque di lavaggio/flussaggio e le eventuali morchie saranno opportunamente stoccate in serbatoi/cassoni predisposti presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1 o presso l'area tecnica (***Allegato 14***).

La demolizione (secondo le modalità precedentemente citate) dei manufatti in muratura procederà funzionalmente alla dismissione degli impianti interni all'edificio e comprenderà anche la demolizione della soletta in cls e degli eventuali sotto servizi presenti, fino alla messa a giorno dei terreni/riporti sottostanti.

Le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature e carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.

Gli eventuali altri rifiuti verranno prelevati e depositati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1 o presso l'area tecnica (***Allegato 14***).

10.2.6 Demolizione dell'Area impianti nord - n. 8

A seguire si prevede la demolizione dell'Area impianti nord – n. 8 (***Allegato 15***). L'area è di piccole dimensioni, immediatamente a ridosso di un tratto di roggia e si compone di serbatoi, linee annesse e vasche in cls.

Le attività inizieranno con l'ispezione dei serbatoi, il lavaggio/flussaggio e ad avvenuta bonifica con la demolizione.

I materiali metallici derivanti dalla demolizione dei serbatoi e delle linee annesse verranno stoccati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.

Le acque di lavaggio/flussaggio e le eventuali morchie saranno opportunamente stoccate in serbatoi/cassoni predisposti presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1 o presso l'area tecnica (***Allegato 14***).



Anche in questo caso, contestualmente alla demolizione degli impianti si potrà avere a che fare sia con la rimozione di lane minerali, sia con materiali contenenti amianto, quali ad esempio guarnizioni, coibentazioni, ecc. che dovranno essere opportunamente gestiti e quindi confezionati e inviati a smaltimento.



Area impianti nord n. 8

L'intervento presso l'area in oggetto si completerà con la demolizione (secondo le modalità precedentemente citate) dei manufatti in muratura, fino a metter a giorno le ceneri e/o i riporti frammisti. Le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature e carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.

Gli eventuali materiali metallici, e altri rifiuti verranno prelevati e depositati presso l'area pavimentata del Capannone – n. 1.



10.2.7 Demolizione ex cabina elettrica - n.9 e sala pompe/serbatoio - n. 10

In conclusione si prevede la demolizione ex cabina elettrica - n. 9 e della sala pompe/serbatoio - n. 10 (**Allegato 15**).

L'ex cabina elettrica, la sala pompe e le rispettive pavimentazioni verranno demolite secondo le modalità precedentemente citate. Le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature, carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero.

Il serbatoio verrà demolito secondo le modalità precedentemente citate.

I materiali metallici risultanti verranno trasportati presso l'area pavimentata del Capannone - n. 1 per il deposito temporaneo.

La pavimentazione d'imposta del serbatoio non sarà oggetto di demolizione.



ex cabina elettrica n. 9 e sala pompe/serbatoio n. 10

10.2.8 Demolizione solette Capannone - n. 1 e Parco serbatoi - n. 3



A completamento delle attività di invio a smaltimento/recupero dei rifiuti giacenti sulla soletta del Capannone 1 ed eventualmente sulla contigua soletta del Parco serbatoi 3, si procederà con la loro demolizione fino alla messa a giorno dei sottostanti terreni/riporti (eventuali rifiuti).

Le macerie risultanti, previa riduzione volumetrica on-site (pinzatura) e separazione delle eventuali armature, carpenterie metalliche, legnami, ecc., saranno poste in cumulo per le verifiche di omologa finalizzate al corretto invio a smaltimento/recupero. Le eventuali armature verranno trasportate presso l'area tecnica per il successivo invio a smaltimento/recupero.

Qualora in corso d'opera si dovessero rilevare ceneri/riporti frammisti anche in corrispondenza dell'area Parco serbatoi – n. 3 (**Allegato 15**), si procederà con la rimozione, riduzione volumetrica e smaltimento della pavimentazione secondo le modalità precedentemente descritte.



11 VERIFICHE ANALITICHE E CONTROLLI AMBIENTALI

Nell'ambito delle attività di demolizione degli edifici, degli impianti e di messa in sicurezza e bonifica delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti alle ceneri posti sotto gli edifici/impianti, previste nel presente documento progettuale, si rende necessario eseguire una serie di verifiche analitiche sulle matrici ambientali coinvolte nell'intervento quali: terreni, acqua di falda, aria, rumore e rifiuti, che dovranno essere realizzate prima, durante e dopo lo svolgimento dei servizi/lavori, sia per la valutazione della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro, sia per un esame della situazione ed evoluzione ambientale in corso d'intervento.

Naturalmente lo svolgimento del monitoraggio ambientale dell'area non solleva, l'Impresa incaricata, dall'attuare tutte le misure preventive di tutela della salute e dell'ambiente previste dalla normativa vigente.

In particolare, di là dalle verifiche e ispezioni condotte dagli Enti di controllo in ottemperanza alle loro consuete e indipendenti mansioni e competenze, si espongono nel seguito le tipologie di analisi e verifiche ambientali previste nel presente documento progettuale, le quali potranno comunque essere integrate con eventuali prescrizioni di ARPA e Provincia.

Per opportuna completezza, si precisa che sono previste analisi e verifiche ambientali anche al termine dei servizi/lavori, allo scopo di verificare lo stato finale dell'area oggetto d'intervento, nonché, a carico delle acque di falda, il proseguimento del monitoraggio idrochimico e freaticometrico.

Quanto sopra premesso, durante l'intervento in oggetto le analisi e verifiche ambientali consisteranno in:



Matrici ambientali (terreni, acque di falda, aria e rumore)

- campionamenti di “bianco” di terreno superficiale in 2/3 punti esterni all’area d’intervento, prima e al termine dell’intervento, per verificare eventuali impatti delle attività in oggetto;
- campionamenti di terreno superficiale in 2/3 punti lungo lo sviluppo delle aree di servizio alle demolizioni (pista, area tecnica, ecc.), prima e al termine dell’intervento (dopo la rimozione delle aree di servizio), per verificare eventuali impatti delle attività in oggetto;
- campionamenti di terreno di fondo scavo/parete (per verificare, preliminarmente al riempimento degli scavi, il raggiungimento delle concentrazioni obiettivo definite dall’Analisi di Rischio sito specifica);
- monitoraggio delle acque di falda (prima, durante e al termine delle attività di demolizione e scavo);
- il monitoraggio dell’aria presso le aree di demolizione, il fronte di scavo, area tecnica e aree esterne;
- il monitoraggio della rumorosità presso le aree di demolizione, il fronte di scavo, area tecnica e aree esterne;
- integrazione delle indagini di caratterizzazione dei terreni posti sotto gli impianti.

Rifiuti

- campionamenti in banco delle ceneri (celle da circa 20x20m per circa 400 mq), finalizzati ad analisi di classificazione del rifiuto a supporto dell’invio agli impianti di recupero/smaltimento off-site;
- campionamenti in banco dei terreni di riporto nerastri frammisti a ceneri (celle da circa 20x20m per circa 400 mq), finalizzati ad analisi di classificazione a supporto dello smaltimento presso impianti autorizzati off-site;



- campionamenti in banco dei limi di base a contatto con ceneri e riporti frammisti (celle da circa 20x20m per circa 400 mq), finalizzati ad analisi di classificazione a supporto dello smaltimento presso impianti autorizzati off-site;
- campionamenti delle acque di risulta e di lavaggio/flussaggio stoccate in appositi serbatoi/vasche, finalizzati alla classificazione a supporto dello smaltimento presso impianti autorizzati off-site;
- analisi di classificazione degli altri rifiuti (amianto, macerie, fondami, morchie, ecc.)

11.1 Campionamento terreni di “bianco”

Al fine di verificare eventuali impatti delle attività di demolizione degli edifici, degli impianti e di messa in sicurezza e bonifica si prevede di prelevare/analizzare 2 o 3 campioni di terreno superficiale (entro primi 10/20 cm) in punti esterni all'area d'intervento.

Le relative risultanze costituiranno cosiddetti valori di “bianco” che verranno confrontati, al termine degli interventi in oggetto, con le risultanze analitiche derivanti dal prelievo/analisi di ulteriori 2 o 3 campioni nei medesimi areali dei precedenti campioni di “bianco”.

Le analisi verranno eseguite secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 per i seguenti parametri analitici:

- metalli pesanti (Cu, CrTot, CrVI, Ni, Zn, Cd);
- indice fenolico, fenoli clorurati e fenoli non clorurati;
- idrocarburi C<12 e C>12,
- amianto.



11.2 Campionamento terreni presso aree di servizio

Al fine di verificare eventuali impatti in corrispondenza delle aree di servizio alle demolizioni degli edifici e degli impianti (pista, area tecnica, ecc.), si prevede di prelevare/analizzare 2 o 3 campioni di terreno superficiale (entro primi 10/20 cm) in punti esterni all'area d'intervento.

Le relative risultanze costituiranno cosiddetti valori di “riferimento” che verranno confrontati, dopo la rimozione delle aree di servizio precitate, con le risultanze analitiche derivanti dal prelievo/analisi di ulteriori 2 o 3 campioni nei medesimi areali dei precedenti campioni.

Le analisi verranno eseguite secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 per i seguenti parametri analitici:

- metalli pesanti (Cu, CrTot, CrVI, Ni, Zn, Cd);
- indice fenolico, fenoli clorurati e fenoli non clorurati;
- idrocarburi C<12 e C>12,
- amianto.

11.3 Verifiche analitiche sulle pareti e fondi scavo

A conclusione della rimozione delle ceneri, dei terreni di riporto frammisti alle ceneri e dei limi di base a contatto con ceneri e riporti, dovranno essere eseguite dall'Impresa una serie di verifiche analitiche, sui terreni di fondo e delle pareti degli scavi, per verificare il raggiungimento delle concentrazioni obiettivo, così come definite dall'Analisi di Rischio sito specifica (CSR) e dalle intervenute prescrizioni di ARPA Pavia (CSC), ed esposte nel **Capitolo 5**.



Quanto sopra premesso, in analogia a quanto previsto nelle attività di bonifica dei Lotti 1, 2 e 3 e quindi sulla base delle risultanze delle indagini di caratterizzazione effettuate e dei contaminanti principalmente individuati, si prevede di ricercare, per la verifica della conformità alle concentrazioni obiettivo, delle pareti e dei fondi scavo, i seguenti parametri analitici (CSR):

- *Rame;*
- *Idrocarburi alifatici (C12-C16);*
- *Idrocarburi alifatici (C18-C36);*
- *Idrocarburi aromatici (C16-C21).*

Sempre in continuità con quanto effettuato durante le attività dei Lotti 1 e 2A e previsto per i Lotti 2B e 3 e in conformità con le prescrizioni di ARPA Pavia, si integrano i precedenti parametri con i seguenti parametri e le relative concentrazioni obiettivo (CSC – per destinazione d’uso commerciale industriale) per i fondi e pareti scavo nei terreni contaminati (limi di base):

- *metalli (CrTot, CrVI, Ni, Zn, Cd, e Hg);*
- *fenoli clorurati e non;*
- *IPA;*
- *Furfurolo.*

I precitati protocolli analitici potranno essere integrati su specifica richiesta degli Enti di controllo.

Si prevede la seguente frequenza di campionamento:

1. il prelievo di un campione di terreno di fondo scavo con una maglia circa 15 m x 15 m;



2. laddove le pareti di scavo siano costituite da terreno, si prevede il prelievo di un campione ogni 50 metri lineari e comunque sempre almeno un campione per ciascuna parete di scavo.

Verranno pertanto prelevati dall'Impresa incaricata, in contraddittorio con i tecnici degli Enti di controllo (laddove richiesto) ed eventualmente la Direzione Lavori, dei campioni rappresentativi di terreno che verranno inviati ad analisi chimica di laboratorio.

Il riferimento normativo per l'esecuzione delle analisi è il D.Lgs. 152/06, le metodiche analitiche saranno preliminarmente da concordarsi con il laboratorio pubblico.

11.4 Verifiche analitiche sulle acque di falda

Il monitoraggio delle acque di falda dovrà essere svolto a cura dell'Impresa prima dell'inizio delle attività di scavo (valore di “bianco”) e al termine dell'intervento.

Altresì, tale monitoraggio dovrà essere esteso per tutto il periodo di esecuzione delle demolizioni, degli scavi e delle movimentazione dei rifiuti, con cadenza mensile, sia per accertare lo stato idrochimico delle acque sotterranee sia per verificarne il trend idrochimico evolutivo.

Tale monitoraggio, assieme al rilievo freaticometrico, dovrà essere eseguito su tutti i punti di captazione prossimi all'area d'intervento (come nel seguito elencati), nonché su quelli che si verranno eventualmente a rendere necessari durante l'intervento.

In particolare, saranno realizzati nuovi piezometri in sostituzione di quelli dovessero accidentalmente essere distrutti o di quelli che dovessero essere necessariamente



smantellati durante lo svolgimento delle attività di demolizione e messa in sicurezza e bonifica.

L'ubicazione dei nuovi punti di campionamento terrà conto, oltre che degli aspetti logistici e operativi di cantiere, anche dei risultati delle campagne di monitoraggio idrochimico e freaticometrico precedentemente svolte.

Quanto sopra premesso, il presente documento progettuale, al fine di monitorare le acque di falda durante l'intervento, si conforma a quanto rilevato in corrispondenza delle precedenti attività (Lotti 1, 2A, 2B e 3) relativamente ai parametri analitici come nel seguito, aggiungendovi il parametro amianto:

- *indice fenolico;*
- *idrocarburi totali (espressi come n-esano);*
- *furfurolo;*
- *nicel,*
- *amianto.*

Nel seguito si elencano, distinti in funzione della posizione, interna o esterna allo stabilimento, i piezometri attualmente agibili e costituenti la rete di monitoraggio piezometrico e idrochimico (***Allegato 17***).

Piezometri interni allo stabilimento: PZL1, PZL5, PZM1, PZM2, PZM4, PZM5, PZM6, PZM7, PZEST5A e PZEST5B.

Piezometri esterni allo stabilimento: PZEST6A, PZEST6B, PZEST7A, PZEST8A e PZEST8B.

Il riferimento normativo per l'esecuzione delle analisi è il D.Lgs. 152/06, le metodiche analitiche saranno preliminarmente da concordarsi con il laboratorio pubblico.



Laddove richiesto, tale campionamento sarà effettuato in contraddittorio con gli Enti di controllo/Direzione Lavori e pertanto l'Impresa è tenuta a darne comunicazione con adeguato anticipo (15 giorni).

11.5 Monitoraggio periodico di polveri e qualità dell'aria

In considerazione delle attività di demolizione degli edifici e degli impianti, e dell'accertata polverosità delle ceneri presente al di sotto degli impianti, che si prevede di movimentare durante le attività di messa in sicurezza e bonifica, dovrà essere previsto il monitoraggio puntuale delle polveri e della qualità dell'aria.

Pertanto il monitoraggio periodico dell'aria avrà l'obiettivo di controllare l'eventuale produzione di polveri durante la rimozione delle coperture in materiale contenente amianto, le demolizioni, gli scavi e la movimentazione dei rifiuti (macerie e ceneri), durante la circolazione dei mezzi di trasporto, ai fini di valutare l'efficacia dei sistemi di abbattimento previsti (copertura dei fronti di scavo e dei cumuli, idrobarriere, ecc.).

Tale monitoraggio dovrà essere svolto a cura dell'Impresa incaricata prima dell'inizio delle attività di sito (valore di “bianco”) e in seguito esteso per tutto il periodo di scavo e movimentazione, con cadenza almeno quindicinale.

Altresì, al termine delle attività di sito sarà condotta, sempre, a cura dell'Impresa incaricata, una campagna di monitoraggio per la verifica e il confronto delle condizioni iniziali (valori di “bianco”) e quelle finali.

I punti di monitoraggio saranno ubicati, nelle zone di demolizione e di scavo, in almeno tre punti di cui:

- n. 1 punto sopravento;



- n. 2 punti sottovento e lungo i confini dove si svolgono attività di demolizione, movimento terra e transito veicoli.

Si prevede inoltre la predisposizione di almeno n. 1 punti di monitoraggio lungo le piste di transito mezzi di movimentazione.

I parametri analizzati saranno i seguenti:

- polveri totali;
- polveri respirabili;
- amianto.

La valutazione dei rischi, a tutela della salute dei lavoratori impegnati in cantiere, sarà svolta direttamente dall'Impresa incaricata secondo quanto previsto dalle norme vigenti e dalle indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'intervento di bonifica.

11.6 Monitoraggio della Rumorosità

Il monitoraggio della rumorosità è finalizzato a determinare gli impatti su possibili recettori sia interni al cantiere, sia esterni allo stesso a seguito delle attività previste quali quelle di demolizione e scavo (mezzi di taglio/demolizione e movimentazione terra) e trasporto (mezzi trasporto rifiuti).

Una volta scelta l'Impresa che eseguirà i servizi/lavori, la medesima dovrà fornire i livelli di rumorosità degli impianti impiegati per le attività descritte nel presente Progetto.

Il livello di rumorosità sarà oggetto di monitoraggi a cadenza almeno mensile.



11.7 Verifiche analitiche sui rifiuti: smaltimento/recupero off-site

Per ognuna delle tipologie di rifiuto da rimuovere, movimentare e smaltire/trattare nel seguito elencate:

- 1) Amianto e Lane minerali (coibenti);
- 2) Macerie da demolizione edifici;
- 3) Materiali metallici da dismissione impianti;
- 4) Morchie/fondami e acque di lavaggio impianti;
- 5) Ceneri e Terreni di riporto nerastrati frammisti ceneri;
- 6) Limi di base di contatto con ceneri e riporti nerastrati;
- 7) Acque di risulta ed eventuali di fondo scavo;
- 8) Rifiuti vari (teli HDPE, plastiche, RSU, resti vegetali, fusti e frammenti metallici di fusti frammisti a ceneri/terreni, ecc.);

si prevede di effettuare prelievi specifici con analisi di classificazione del rifiuto, finalizzate alla verifica della destinazione finale del rifiuto stesso, ai sensi della normativa vigente come esposto nel prosieguo.

11.7.1. Amianto e lane minerali (coibenti)

Come già indicato, le prime attività previste saranno rappresentate dalla rimozione delle coperture in materiali contenenti amianto e delle lane minerali (laddove possibile).

Preliminarmente all'avvio delle attività sarà cura ed onere dell'Impresa appaltatrice dei servizi/lavori effettuare l'attività di mappatura/censimento di dettaglio dei



materiali contenenti amianto e lane minerali presenti in sito, comprensiva degli eventuali accertamenti analitici che si rendessero necessari.

Quindi, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà redigere l'apposito Piano di Lavoro ai sensi dell'art. 256 del D.Lgs. 81/2008, in cui dovranno essere inserite le procedure operative relative alla bonifica/rimozione di tali materiali e la loro esatta quantificazione.

Nel Piano di Lavoro dovrà essere indicata la destinazione dei rifiuti derivanti (flusso degli smaltimenti) e prevedere anche l'asportazione degli eventuali materiali di coibentazione (lane minerali, ecc.)

11.7.2. Macerie da demolizione

Per la definizione del corretto flusso di gestione delle macerie derivanti dalle demolizioni degli edifici e delle pavimentazioni in calcestruzzo, si prevede il prelievo di campioni da cumuli provvisoriamente stoccati in corrispondenza delle aree demolite. Le macerie dovranno essere, preventivamente l'invio a smaltimento off-site, adeguatamente ridotte volumetricamente.

I prelievi e le relative verifiche analitiche di omologa (tal quale ed eluato) saranno eseguite con la frequenza di una ogni 500 mc di materiale in cumulo, al fine di identificarne il corretto flusso di smaltimento(recupero).

11.7.3. Materiali metallici

Per la definizione del corretto flusso di gestione dei rottami metallici derivanti dalla dismissione degli impianti, si prevede, a valle della loro bonifica (flussaggio, ecc.), l'analisi merceologica con la suddivisione delle tipologie di materiali metallici. I



rottami dovranno essere, preventivamente l'invio a recupero off-site, adeguatamente ridotti volumetricamente.

11.7.4. Morchie/fondami e acque di lavaggio/flussaggio

I residui (morchie/fondami e acque di lavaggio/flussaggio) delle operazioni di bonifica degli impianti (svuotamento impianti, serbatoi, lavaggi, ecc.) che si produrranno, saranno separati e stoccati provvisoriamente presso l'area tecnica in serbatoi e/o cassoni, per il successivo invio a impianti di recupero/smaltimento off-site.

11.7.5. Ceneri e Terreni di riporto nerastri frammisti a ceneri

Al fine di ridurre al minimo le attività di movimentazione delle ceneri e dei terreni di riporto frammisti alle ceneri, con i connessi problemi di polverosità, l'Impresa opererà, prima dello scavo, con analisi di classificazione di banco per celle di circa 400 mq.

Ai fini della tracciabilità dei rifiuti le precitate celle dovranno essere individuate per mezzo di rilievo topografico.

Ai fini della rappresentatività del campione analizzato per ciascuna cella si prevede l'esecuzione di 3/4 saggi di scavo.

Quanto sopra, preliminarmente all'invio a smaltimento/recupero off-site dei suddetti rifiuti, dovrà essere effettuata, a cura dell'Impresa, l'analisi di classificazione sul tal quale e il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010 per la verifica della idoneità del flusso off-site e della codifica CER.



Laddove richiesto, tale campionamento sarà effettuato in contraddittorio con gli Enti di controllo/Direzione Lavori e pertanto l'Impresa è tenuta a darne comunicazione con adeguato anticipo (15 giorni).

11.7.6. Limi di base

Anche i limi di base posti a contatto con i precitati terreni di riporto e le ceneri saranno oggetto di analisi di classificazione di banco per celle di circa 400 mq.

Dalle aliquote prelevate l'Impresa costituirà dei campioni composti per le analisi di classificazione sul tal quale e il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010 per la verifica dell'idoneità del flusso di smaltimento e della codifica CER.

Laddove richiesto, tale campionamento sarà effettuato in contraddittorio con gli Enti di controllo/Direzione Lavori e pertanto l'Impresa è tenuta a darne comunicazione con adeguato anticipo (15 giorni).

11.7.7. Acque di risulta ed eventuale fondo scavo

Durante le attività di demolizione, messa in sicurezza e bonifica dell'area si prevede la possibile produzione di quantità di acque di risulta ed eventuale fondo scavo.

In particolare, vista la ridotta soggiacenza della falda in alcuni periodi dell'anno (allagamento risaie) è possibile che si formino, localmente, acque nei fondi scavo in fase di escavazione. In questo caso potrebbe essere necessario prevedere l'aggottamento di tali acque con sistemi tipo well points o simili, con il conseguente problema di gestione di tali acque, nel senso di loro stoccaggio e loro smaltimento.

Inoltre alle acque così dette di fondo scavo si aggiungono quelle di risulta, dovute essenzialmente alle piogge entro le platee tecniche (percolati) e a quelle derivanti dal lavaggio delle ruote degli automezzi.



Le suddette acque, opportunamente captate, saranno convogliate in appositi serbatoi/vasche di stoccaggio (***Allegato 14***).

L'Impresa incaricata pertanto sarà tenuta al prelievo di campioni di acqua dai serbatoi di stoccaggio (partite da circa 15/20 mc) per le analisi di omologa a supporto dello smaltimento off-site.

Laddove richiesto, tale campionamento sarà effettuato in contraddittorio con gli Enti di controllo/Direzione Lavori e pertanto l'Impresa è tenuta a darne comunicazione con adeguato anticipo (15 giorni).

11.7.8. Altri rifiuti

Relativamente agli altri eventuali rifiuti che dovessero prodursi (es.: teli HDPE, plastiche, RSU, resti vegetali, fusti e frammenti metallici di fusti frammisti a ceneri/terreni, ecc.) l'Impresa sarà tenuta a separarli e stocarli provvisoriamente presso l'area tecnica, in attesa delle risultanze delle analisi di classificazione, previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti, per il successivo invio a impianti di recupero/smaltimento off-site.

11.8 Caratterizzazione integrativa: Indagini terreni sotto impianti

Con riferimento a quanto richiesto dalla Conferenza dei servizi del 29/06/2015, circa l'integrazione delle indagini di caratterizzazione effettuate dal Comune di Valle Lomellina al fine di verificare la presenza e l'estensione di rifiuti e terreni contaminati al di sotto degli attuali impianti (secondo le modalità riportate al Cap. 4), si riporta nel seguito una breve descrizione delle attività d'indagine che dovranno essere svolte dall'Impresa appaltatrice (con tempistica concordata con gli Enti), ferme



restando eventuali modifiche/integrazioni da parte degli Enti di controllo. In particolare, le posizioni delle indagini nel seguito proposte verranno concordate con ARPA e Provincia di Pavia, direttamente in campo o in eventuale incontro tecnico.

11.8.1. Esecuzione degli scavi a trincea

Si prevede di eseguire da 10 a 15 scavi a trincea che permetteranno di accertare visivamente e circoscrivere ulteriormente i rifiuti già individuati, nonché di verificare l'eventuale contaminazione dei terreni per mezzo di analisi chimiche.

Gli scavi a trincea consentiranno un'investigazione ad ampio spettro, visivo e organolettico, del suolo/sottosuolo e il prelievo di campioni medi da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio che saranno definiti in corso d'opera.

Le aree d'indagine non dovrebbero presentare particolari criticità in quanto si opererà solo al termine delle attività di demolizione edifici, dismissione degli impianti e smaltimento dei rifiuti risultanti.

Le attività di scavo verranno eseguite con escavatore meccanico, approfondendo lo scavo fino a raggiungere il terreno naturale.

11.8.2. Modalità di campionamento – Rifiuti e terreni

Premesso che lo scopo dell'indagine è quello di definire con maggiore precisione l'estensione dei rifiuti già individuati, si prevede il prelievo di 1 o 2 campioni per trincea, per un complessi di 20/30 campioni da prelevare ed analizzare.

Alcune trincee potranno avere carattere meramente esplorativo, senza il prelievo di campioni.



I campioni di terreno saranno prelevati secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in tre aliquote, una per ARPA, una per l'Impresa e una per eventuali analisi contraddittorio.

Il materiale utilizzato per la realizzazione del campione di terreno da sottoporre ad analisi verrà preventivamente setacciato (setaccio 2 cm), omogeneizzato su telo impermeabile e sottoposto a quartatura, prima di essere prelevato.

Il materiale utilizzato per la realizzazione del campione di rifiuto da sottoporre ad eventuale analisi verrà omogeneizzato tal quale su telo impermeabile e sottoposto a quartatura, prima di essere prelevato.

I campioni saranno confezionati in appositi barattoli, etichettati con i dati di campo e riposti in contenitori termici.

11.8.3. Protocolli analitici – Rifiuti e terreni

Di seguito, analogamente a quanto già effettuato nelle precedenti indagini, si riportano le tipologie di analisi e i relativi protocolli analitici, effettuate con riferimento ai quattro tipi principali di matrici ambientali ritrovate:

- rifiuti tal quali, ceneri,
- rifiuti costituiti da terreni antropici frammisti alle ceneri,
- terreni antropici non frammisti alle ceneri,
- terreni naturali, cosiddetti “limi di base”.

Terreni

I terreni, fossero essi antropici (riporti) o naturali (limi di base), saranno analizzati sul tal quale confrontando i valori di concentrazione rilevati con le concentrazioni limite



previste dalla Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso commerciale-industriale.

In particolare le analisi chimiche verranno eseguite ricercando i seguenti parametri:

- *idrocarburi alifatici C12-C16 e C18-C36,*
- *idrocarburi aromatici C16-C21,*
- *metalli (Cu, CrTot, CrVI, Ni, Zn, Cd e Hg),*
- *fenoli clorurati e non,*
- *idrocarburi policiclici aromatici,*
- *furfurolo.*

Rifiuti (eventuali)

Per quanto riguarda i rifiuti, costituiti dalle ceneri tal quali e da terreni antropici frammisti alle ceneri, saranno (eventualmente) effettuate le seguenti analisi:

- sul “tal quale”, finalizzate alla classificazione del rifiuto, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per definirne la pericolosità o la non pericolosità;
- mediante test di cessione (eluato), condotto secondo norma UNI 10802, ai fini dell'ammissibilità in discarica ai sensi del DM del 27/09/10.

Quanto sopra fermo restando eventuali modifiche/integrazioni da parte degli Enti di controllo.



11.9 Riepilogo verifiche analitiche

Nella seguente tabella sono riassunte le tipologie di matrici ambientali oggetto di verifiche analitiche, la frequenza di campionamento e i riferimenti normativi.

Matrici	Frequenza analisi	Verifiche analitiche
Verifiche ambientali		
Campioni di terreno di “bianco”, prima e al termine dell’intervento	2 o 3 per ciascuna delle due campagne	Analisi ai sensi del D.Lgs. 152/06
Campioni di terreno presso le aree di servizio, prima e al termine dell’intervento	2 o 3 per ciascuna delle due campagne	Analisi ai sensi del D.Lgs. 152/06
Terreni: fondi e pareti di scavo	Pareti: ogni 50 m lineari Fondi: ogni 15x15m	Analisi campioni tal quale per determinazione delle concentrazioni obiettivo definite dall’analisi di rischio sito specifica (CSR) e integrazioni di ARPA (Capitolo 5)
Monitoraggio falda	Mensile	Protocollo analitico definito nella Conferenza dei Servizi del 19/12/2005
Monitoraggio aria	Quindicinale	Paragrafo 11.5
Monitoraggio rumorosità	Mensile	Paragrafo 11.6
Integrazione indagini di caratterizzazione	Circa n. 10/15 trincee di campionamento	Analisi campioni tal quale per determinazione delle concentrazioni obiettivo definite dall’analisi di rischio sito specifica (CSR) e integrazioni di ARPA (Capitolo 5)
Rifiuti		
Amianto e Lane minerali	Censimento	Verifiche analitiche ai sensi della normativa vigente



Macerie da demolizione edifici	Campionamenti in cumulo (circa 500 mc)	Analisi di omologa
Morchie/fondami e acque lavaggio impianti	-	Analisi di omologa
Ceneri e terreni di riporto frammisti a ceneri	Campionamento in banco ogni 400 mq	Analisi di classificazione sul tal quale e test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010
Limi di base grigiastri	Campionamento in banco ogni 400 mq	Analisi di classificazione sul tal quale e test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010
Acque di risulta ed eventuali di fondo scavo	Partite da 15/20 mc	Analisi ai sensi del D.Lgs. 152/06 per smaltimento off-site
Altri rifiuti	-	Analisi di omologa
Integrazione indagini di caratterizzazione	Circa n. 10/15 trincee di campionamento	Eventuali analisi campioni rifiuti tal quale (classificazione) ed eluato (conferibilità)



12. TEMPI DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

In questo capitolo viene indicata la tempistica necessaria al completamento delle attività previste dal presente documento progettuale per le attività di demolizione degli edifici e degli impianti e rimozione e smaltimento delle ceneri, dei terreni di riporto frammisti e dei limi di base.

Considerando le attività di demolizione da eseguire e i quantitativi di rifiuti da movimentare e inviare a recupero/smaltimento nel corso del presente intervento, si stima per il completamento degli interventi un tempo pari a circa **42 settimane**, di cui circa 8 settimane per la rimozione e smaltimento delle coperture in materiale contenente amianto, circa 17 settimane per la demolizione degli edifici e degli impianti (e relativi smaltimenti), 6 settimane per l'esecuzione delle indagini integrative di caratterizzazione (e restituzione analitica) e 9 settimane per la classificazione in banco, rimozione e smaltimento ceneri/riporti/limi e la smobilitazione del cantiere.

Lungo tutto il periodo d'intervento è prevista l'esecuzione di verifiche ed analisi ambientali: aria, falda, rumore, fondi scavo, ecc..

Le varie fasi operative, l'ordine sequenziale e la rispettiva durata temporale sono state esplicitate nel diagramma temporale riportato in **allegato 18** (diagramma di Gantt).



13. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

La presente revisione del Progetto per la messa in sicurezza e bonifica mediante recupero/smaltimento di ceneri off-site del Lotto 4/FINALE si pone a base di finanziamento regionale (**Allegato 2**).

Per quanto riguarda i costi che dovranno essere sostenuti per l'esecuzione dei servizi/lavori del Lotto 4/FINALE, esecuzione che prevede, preliminarmente la messa in sicurezza e bonifica dell'ex-stabilimento SIF di Valle Lomellina (PV), anche la demolizione di parte degli edifici e degli impianti, in **allegato 19** viene riportato il Computo Metrico Estimativo.

L'intervento di messa in sicurezza e bonifica mediante recupero/smaltimento di ceneri off-site del **Lotto 4/FINALE** dell'ex-stabilimento SIF di Valle Lomellina (PV) prevede (**Allegato 19**) un importo dei servizi/lavori di euro 2.159.153,92 (IVA esclusa), oltre euro 92.977,92 per oneri della sicurezza.

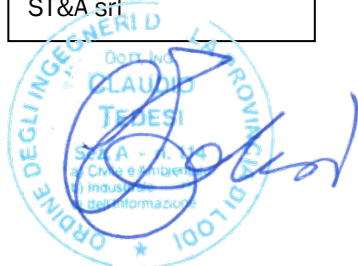
Milano, maggio 2023

Per il Raggruppamento temporaneo d'impresa

ST&A srl (Capogruppo Mandataria)

CO&SA ENGINEERING srl (Mandante)

Il Progettista
Ing. Claudio Tedesi
ST&A srl



Il Progettista
Dott. Sergio Stoppa
ST&A srl

