



Comune di Giovinazzo

Provincia Bari

Settore Urbanistica e Ambiente



N° Elaborato

R60

BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA LAMA CASTELLO

FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO LOTTO II

Progetto Esecutivo

Elaborato
RELAZIONE TECNICA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	CODICE PROGETTO
0	Gennaio 2016	Prima emissione	331



ECO-logica s.r.l.
Ingegneria per l'ambiente e architettura del paesaggio
www.eco-logicasrl.it

Comune di Giovinazzo
Settore Urbanistica e Ambiente

Ing. Massimo Guido

Coord. prestazioni specialistiche
Coord. sicurezza in fase di progettazione
Progettazione ingegneria ambientale
Progettazione paesaggistica
Progettazione interventi MISE
Consulenza naturalistica e vegetazionale
Collab. progettazione ingegneria ambientale

Ing. Cesare TREMATORE

Dirigente

Ing. Patrizia Pagone

Arch. Patrizia Milano

Ing. Antonella Lomoro

Dott. Biol. Rocco Labadessa

Dott. Ing. Simona Rigante

Ing. Daniele CARRIERI

RUP

ECO - LOGICA SRL
Società di Ingegneria
Direttore Tecnico
Ing. Massimo GUIDO





COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

SOMMARIO

PREMESSA	4
1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	5
2. AREE DI INTERVENTO	8
3. STATO DEI LUOGHI	9
3.1 Area di cantiere	9
3.2 Area di accesso.....	9
3.3 Area di rimozione.....	9
3.3.1 Ante lavori Lotto I.....	10
3.3.2 Post lavori Lotto I.....	16
3.4 Area di rinaturalizzazione.....	17
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	17
4.1 Apprestamenti del cantiere.....	18
4.1.1 Recinzione di sicurezza.....	18
4.1.2 Accessibilità	20
4.1.3 Allestimento del cantiere	21
4.1.4 Pesa a ponte.....	22
4.1.5 Sistema di preallertamento meteorico.....	22
4.1.6 Decespugliamento e smaltimento sfalci	23
4.2 Caratterizzazione e analisi del materiale e controllo qualità	23
4.2.1 Analisi di caratterizzazione di base	24
4.2.2 Rifiuti non pericolosi	27
4.2.3 Rifiuti pericolosi.....	28
4.2.4 Controllo qualità.....	28
4.3 Operazioni di scavo e raccolta materiale	28
4.4 Sistemazione dell'area al confine con le ex afp.....	31
4.5 Demolizione di manufatti esistenti.....	33
4.6 Carico e trasporto sui mezzi di trasporto	33
4.6.1 Carico	33
4.6.2 Trasporto materiale	34
4.7 Smaltimento e recupero del materiale	34
4.7.1 Recupero/riciclo materiale.....	35
4.7.2 Smaltimento dei cumuli di rifiuto.....	38
4.7.3 Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti pericolosi SISTRI	38
4.8 Monitoraggio delle polveri e sistema di abbattimento delle stesse.....	39
4.9 Caratterizzazione matrici ambientali dopo la rimozione dei rifiuti.....	40
4.10 Interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione	41



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Giovinazzo, con Determinazione n. 76 del 24/02/2015, n. 77 RG del settore 3° "Gestione del Territorio" ha affidato alla società ECO-logica Srl l'incarico di redazione del progetto definitivo ed esecutivo e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dei lavori di **"Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi in area ricompresa in Lama Castello. Fase 3: Messa in sicurezza di emergenza dell'area Lama Castello. Intervento 2: Lotto II"**.

L'intervento si pone come obiettivo la Messa in Sicurezza di Emergenza (MISE) dell'area Lama Castello a ridosso dello stabilimento ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi (ex AFP). L'area in esame, adiacente sul lato est rispetto al sito industriale denominata ex AFP è interessata dal deposito di materiale di scarto delle lavorazioni industriali, costituite prevalentemente da loppa d'altoforno. L'intero intervento prevede la rimozione di tutto il materiale abbancato all'interno della lama e la rinaturalizzazione della porzione di alveo adiacente all'area ex AFP.

Considerando la complessità e l'estensione complessiva dell'intervento, lo stesso è stato suddiviso in due distinti lotti funzionali, definiti rispettivamente Lotto I e Lotto II; mentre il Lotto I ha compreso la rimozione di parte del materiale abbancato, il Lotto II comprende la rimozione del materiale abbancato rimasto in loco al termine dei lavori del Lotto I e la rinaturalizzazione dell'alveo attraverso tecniche di ingegneria naturalistica. Si precisa che i lavori del Lotto I hanno avuto inizio il 06/07/2015 e alla data del 03/09/2015 l'impresa appaltatrice dei lavori ha proceduto a rimuovere complessivamente dal letto della Lama 13.216,28 m³ pari a 23.672,41 tonnellate di materiale.

Il progetto di "Bonifica delle Ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi in area ricompresa in Lama Castello Fase 3: Messa in Sicurezza di Emergenza - area Lama Castello Lotto II" ha ottenuto il Parere di Compatibilità al PAI, emesso dall'Autorità di Bacino con nota prot. 6173 del 05/05/2015, e Autorizzazione Paesaggistica ordinaria (art. 146 D.Lgs. 42/2004 – art. 90 NTA PPTR), emesso dalla Regione Puglia – Servizio Assetto del Territorio – Ufficio Attuazione Pianificazione Paesaggistica con Determinazione n. 365 del 27/08/2015, acquisito il parere vincolante della Soprintendenza n. 1744 del 30/07/2015.

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica del progetto esecutivo dell'intervento di Messa in sicurezza d'emergenza (MISE) dell'area compresa in Lama Castello, Lotto II.

Il progetto è redatto in conformità alle prescrizioni di cui agli artt. 33-43 del D.P.R. 207/2010, all'art 93 c. 5 del D.Lgs. 163/2006 in materia di progettazione esecutiva, e in conformità con la normativa regionale e nazionale vigente.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il sito in oggetto è ubicato nel settore sud-orientale del territorio urbanizzato del Comune di Giovinazzo (Figura 1), in corrispondenza della lama denominata "Lama Castello". Il sito è interessato dal deposito di materiale di scarto delle lavorazioni industriali dell'adiacente AFP, costituite prevalentemente da loppa d'altoforno.

Il sito ha confini irregolari; confina ad ovest con l'area ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi (ex AFP), a nord con la strada denominata "via Bari" (conosciuta come "ex SS-16") e a sud con la linea ferroviaria Bari-Bologna; a circa metà della sua estensione lungo l'asse longitudinale della lama è presente un muro di contenimento trasversale in calcestruzzo, a delimitazione del passaggio tra la zona di abbancamento rifiuti ed una pineta. Il transito delle acque nell'alveo della lama è consentito dalla presenza del sottopasso ferroviario e di un sottopasso stradale. Lo sbocco a mare della lama, rappresentato da Cala San Spiriticchio, è distante circa 100 m dal sottopasso stradale.

Il sito ha superficie complessiva pari a circa 16.117 m², e quote comprese tra 16 m (in corrispondenza della linea ferroviaria) e 2 m (in corrispondenza di via Bari). Nel corso degli anni lo sversamento del materiale di scarto ha determinato la formazione di un grande ingombro di materiale nell'alveo della lama, per un volume complessivo di circa 25.535 m³ esteso su una superficie pari a circa 10.989 m².



Figura 1: Inquadramento dell'area su base ortofoto.

L'area ricade nel foglio di mappa n. 4 del Comune di Giovinazzo, e include le particelle catastali n. 487, 38, 496, 497, 64, 503, 125 e 1 (Figura 2), di proprietà di privati.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

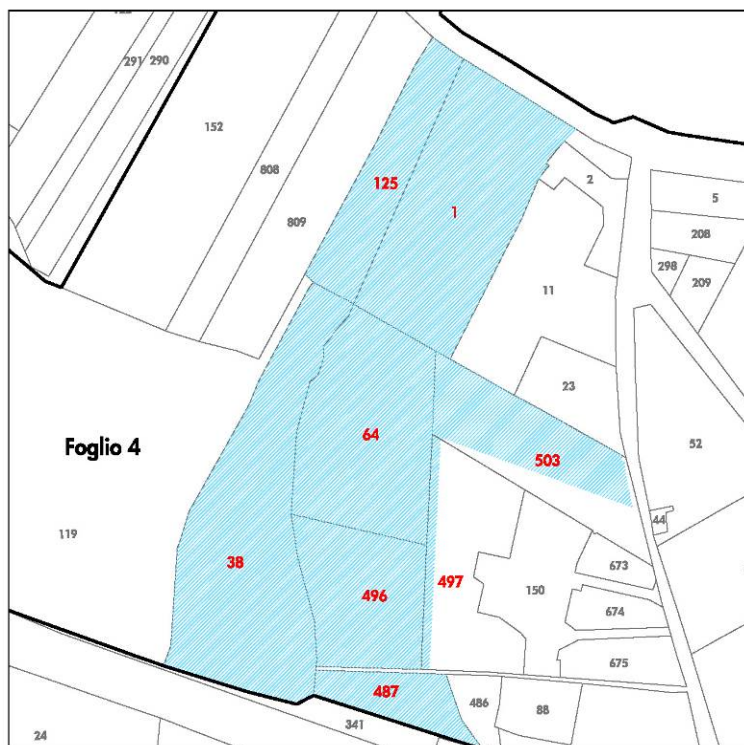


Figura 2: Stralcio di mappa catastale delle particelle interessate dall'intervento (Giovinazzo, Foglio 4)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Puglia (AdB) individua sul territorio di competenza le aree esposte a pericolosità geomorfologica, a pericolosità idraulica e a rischio. Le aree di intervento ricadono in aree perimetrare dal PAI come a **varia pericolosità idraulica** e a **rischio** da medio a molto elevato (Figura 3).

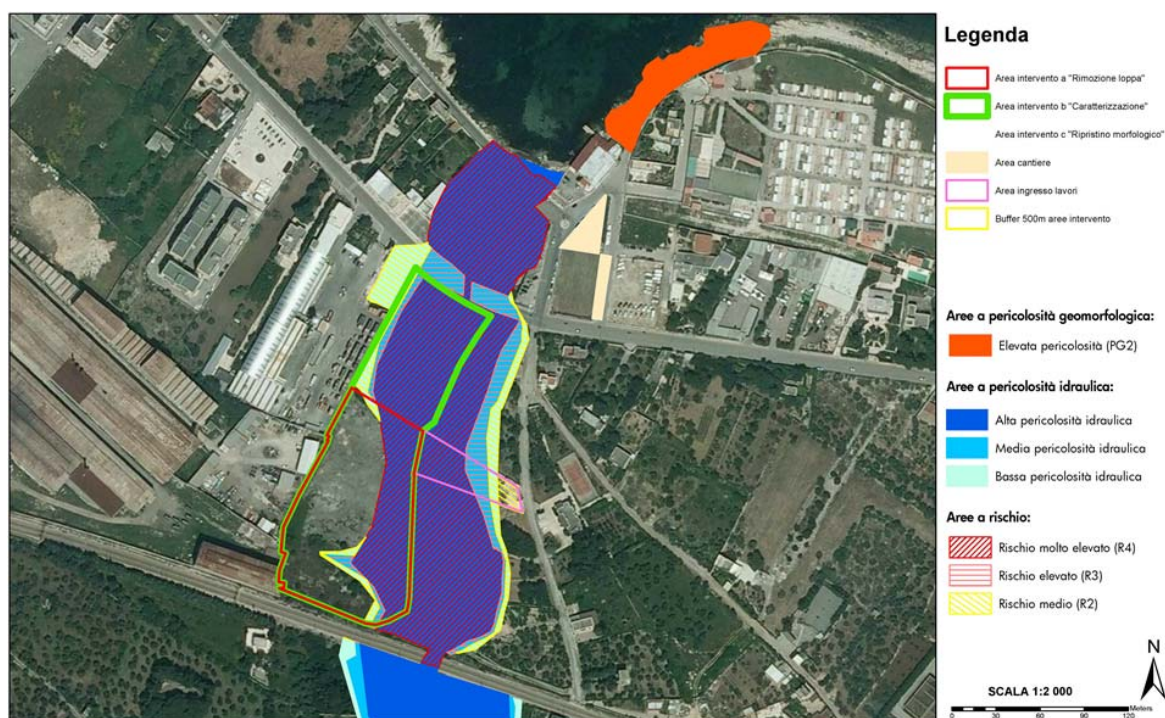


Figura 3: Aree a pericolosità e aree a rischio (Fonte: PAI Puglia)



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Lo strumento urbanistico vigente nel Comune di Giovinazzo è il Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) adottato con Deliberazione di C.C. n.62 del 11.01.1985 e n.151 del 25.03.1991 e approvato con prescrizioni dalla Deliberazione di Giunta Regionale n.7583 del 27.12.1991 ai sensi della legge regionale n. 56/80. Il P.R.G. classifica l'area di intervento quasi interamente come **Zona per attività produttive primarie di tipo E1**, destinate in prevalenza all'agricoltura (art. 36 delle Norme Tecniche di Esecuzione). Una piccola porzione, localizzata a sud ovest, invece è classificata come **Zona di uso pubblico**, zone destinate al tempo libero e di proprietà pubblica e più in particolare è classificata come **area a verde pubblico urbano (VPU, art. 32 delle N.T.E)**. Per maggiori dettagli si veda la Figura 4.

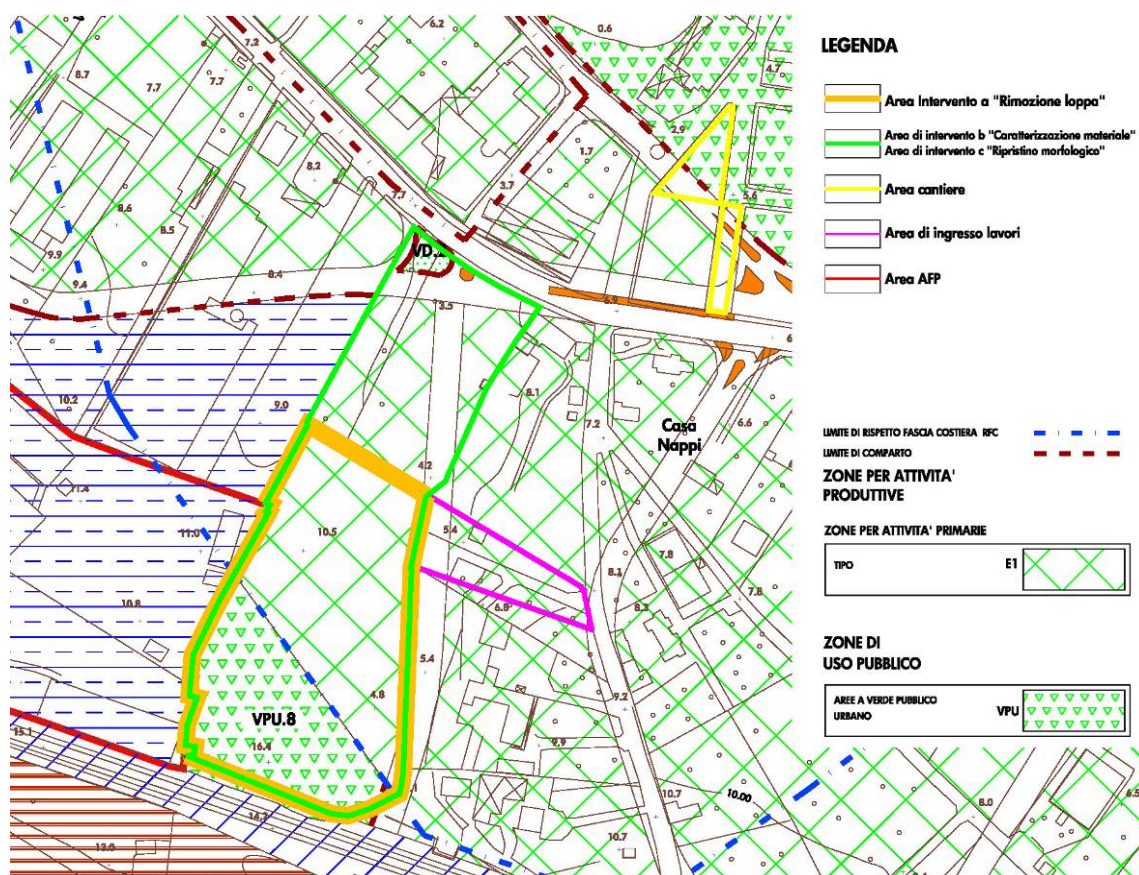


Figura 4: Stralcio della zonizzazione del PRG di Giovinazzo

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia, approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23/03/2015, inserisce il territorio del comune all'interno dell'**ambito 5 della Puglia Centrale**, nella figura "**La piana olivicola del nord barese**", caratterizzato da una prevalenza di matrice olivetata, solcato da incisioni fluvio-carsiche con recapito a mare (Lame). Per la descrizione dei caratteri del paesaggio, il PPTR definisce tre strutture, a loro volta articolate in componenti ciascuna delle quali soggetta a specifica disciplina (art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione).

Riguardo alla "Struttura idrogeomorfologica", l'area di intervento è interessata dalla presenza della componente idrologica (*Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche*) e dalla componente geomorfologica (*Lame e Gravine*). Nell'area di intervento non sono presenti componenti della "Struttura ecosistemica e ambientale". L'area di intervento è invece interessata dagli ulteriori contesti *Paesaggi rurali* della componente "Struttura antropica e storico-culturale", a confine tra l'area oggetto di studio e la ferrovia.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

2. AREE DI INTERVENTO

L'intervento in oggetto (rimozione del materiale abbancato e rinaturalizzazione della Lama Castello) si articola su quattro aree (Figura 5):

- area di cantiere;
- area di accesso;
- area di rimozione del materiale abbancato;
- area di caratterizzazione e rinaturalizzazione della lama.



Figura 5: Aree di intervento su base ortofoto Regione Puglia (2013).



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

3. STATO DEI LUOGHI

In questo capitolo si intende fornire una descrizione più precisa dello stato dei luoghi descrivendo separatamente ciascuna delle aree in cui si articola l'intervento del Lotto II.

Si precisa che i lavori del Lotto I hanno avuto inizio il 06/07/2015 e alla data del 03/09/2015 l'impresa appaltatrice dei lavori ha proceduto a rimuovere complessivamente dal letto della Lama 13.216,28 m³ pari a 23.672,41 tonnellate di materiale. Particolare attenzione sarà quindi riservata alla descrizione dello stato dei luoghi dell'area di rimozione, articolandola tra i momenti relativi ai lavori "Ante Lotto I" e "Post Lotto I".

3.1 AREA DI CANTIERE

Si tratta della stessa area di cantiere prevista per i lavori del Lotto I (Figura 5), la cui localizzazione era stata scelta al fine di adempiere alle prescrizioni ricevute in sede di approvazione del progetto del Lotto I da parte dell'Autorità di Bacino della Puglia (riportate nel parere n°6792 del 03/06/2014) e dell'ufficio Attuazione Pianificazione Paesaggistica delle Regione Puglia (che aveva acquisito il parere positivo e vincolante della Soprintendenza prot. n. 8671/14, con Determinazione n. 277 del 09/07/2014). La scelta localizzativa dell'area in esame poggiava sulla necessità di disporre di un'area logisticamente in prossimità dell'area lavorazioni.

L'area è situata a quote comprese tra 2 m e 3 m; di proprietà comunale, prima dei lavori del Lotto I risultava inutilizzata e in stato di abbandono.

3.2 AREA DI ACCESSO

Si tratta della stessa area di accesso prevista per i lavori del Lotto I (Figura 5), ed ha la funzione di accesso da parte dei mezzi e dei lavoratori all'area di lavorazione.

L'area, posta a quote comprese tra 6 e 8 m, è delimitata da un muro in calce sui lati nord e ovest; ad essa si può accedere dal lato est tramite una strada che si dirama da via Bari. L'area è di proprietà di privati e ricade nella seguente particella catastale: Foglio 4, particella 503. La sua destinazione è ad uliveto, sebbene attualmente risulti essere incolta.

3.3 AREA DI RIMOZIONE

L'area interessata dalla rimozione del materiale abbancato si estende dalla linea ferroviaria al muro che separa la zona interessata dallo sversamento di materiale dalla pineta posta più a valle (Figura 5). L'area, di proprietà di privati, ricade nelle seguenti particelle catastali: Foglio 4, particelle 38, 64, 487 e 496.

L'attuale configurazione dell'area di rimozione è il risultato di una serie di modificazioni avvenute negli anni a seguito dell'utilizzo dell'alveo come discarica per le scorie di lavorazione delle ex Acciaierie adiacenti.

Il materiale depositato è stato sottoposto a caratterizzazione di base attraverso analisi di laboratorio con lo scopo di stabilire se il rifiuto fosse pericoloso o non pericoloso, se riutilizzabile o da smaltire in idoneo impianto, come previsto dal D.M. 27/09/2010 "*Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 agosto 2005*" o presso impianti di trattamento autorizzati, ed è stato attribuito il corrispettivo codice CER.

Questa prima attività di campionamento ed analisi del rifiuto è stata effettuata dal laboratorio di analisi Ambientale S.r.l. con sede in Lecce al viale Gran Bretagna 9, iniziata il 24/07/2013 e conclusa il 13/08/2013 con l'emissione dei certificati di analisi.

Il campionamento è avvenuto secondo quanto stabilito dalla norma UNI 10802:2004 "*Rifiuti liquidi, granulari, pastosi, fanghi. Campionamento manuale e preparazione e analisi degli eluati*", prendendo 2 campioni rappresentativi R1 e R2.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Sulla base dell'origine dichiarata, della natura, delle caratteristiche chimiche e per quanto ricostruito dalle attività produttive condotte in passato in prossimità dell'area, sulla scorta dei risultati ottenuti, dalle prove chimiche effettuate sul tal quale, e limitatamente ai parametri analizzati, entrambi i campioni analizzati sono stati definiti rifiuti non pericolosi, ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche D.Lgs. 205/2010.

Il codice **CER** assegnato è **10 09 03 "Scorie di fusione"**. I campioni rispettano quanto previsto dall'art. 6 del D.Lgs. 13 gennaio 2003 n.36 e sono conformi a quanto previsto dall'art 6 del 27/09/2010. Se a seguito delle analisi di caratterizzazione specifiche il materiale risulterà non pericoloso e conforme ai limiti fissati nell'Allegato 3 del D.M. del 5 febbraio 1998 (Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22), così come modificato dal D.M. del 5 aprile 2006 n. 186, esso stesso può essere avviato a recupero e impiegato presso idonei impianti di trattamento. Analogamente, se a seguito delle analisi il materiale risulta non recuperabile, lo smaltimento finale avverrà presso discariche per rifiuti pericolosi o non pericolosi in conformità ai criteri di ammissibilità stabiliti nell'art.6 del DM 27.09.2010.

All'interno dell'area, nel corso del 2013 sono stati inoltre eseguiti sondaggi geognostici per la caratterizzazione dell'area ai sensi del D.Lgs.152/06, ed è stato installato un piezometro, ubicato all'interno dell'area oggetto di scavo del materiale (Figura 6).



Figura 6: Il piezometro P6 presente nell'area.

Nell'ambito del progetto esecutivo relativo ai lavori di rimozione del materiale abbancato in area Lotto I, è stata svolta un'attività di caratterizzazione dei rifiuti e successivo carico e conferimento in idoneo impianto. In base a tale attività, la quasi totalità dei rifiuti da conferire a smaltimento, recupero ovvero trattamento è costituita da loppa d'altoforno (CER 10 09 03) e terre da scavo (CER 17 05 04). Per una trattazione dettagliata della caratterizzazione del materiale e dell'attribuzione del relativo codice CER, nonché il contenuto dei certificati di laboratorio, si veda l'elaborato "R62 - *Relazione di caratterizzazione del materiale*".

3.3.1 Ante lavori Lotto I

Le vicende evolutive dell'assetto morfologico dell'alveo sono state documentate con fotografie e cartografie storiche dell'area, che mostrano come nel corso degli anni il volume del materiale depositato e il conseguente ingombro abbiano subito una crescita progressiva.

Dal confronto delle immagini di

Figura 7, Figura 8 e Figura 9 è evidente la variazione della conformazione d'alveo causata dall'accumulo di rifiuti, che costituiscono un ostacolo al naturale deflusso e causano una diminuzione della sezione utile della lama.

La configurazione precedente all'inizio dei lavori sul Lotto I, infatti, mostra la presenza di una scarpata creata dallo sversamento del materiale, il cui fronte corre all'incirca parallelo al muro di confine con



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

l'area ex AFP. In corrispondenza dei cumuli di materiale, le quote antecedenti ai lavori del Lotto I raggiungono i 16 m nella zona a ridosso della linea ferroviaria e i 6 m in prossimità del confine con la pineta; le quote minori si hanno in corrispondenza dell'attuale linea di impluvio, e vanno dai 6 m nelle zone più a monte fino ai 5 m nelle zone più a valle.



Figura 7: Lama Castello, foto del 1954 (stralcio ortofoto IGM foglio 177).



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

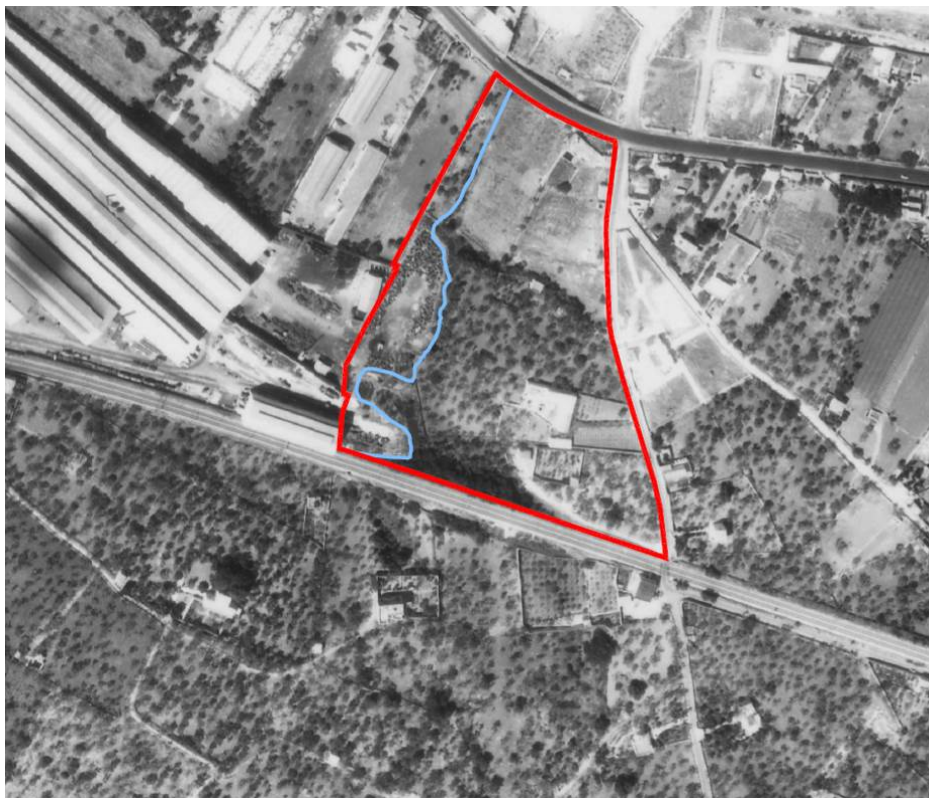


Figura 8: Lama Castello, Foto del 1974 (stralcio ortofoto IGM foglio 177).

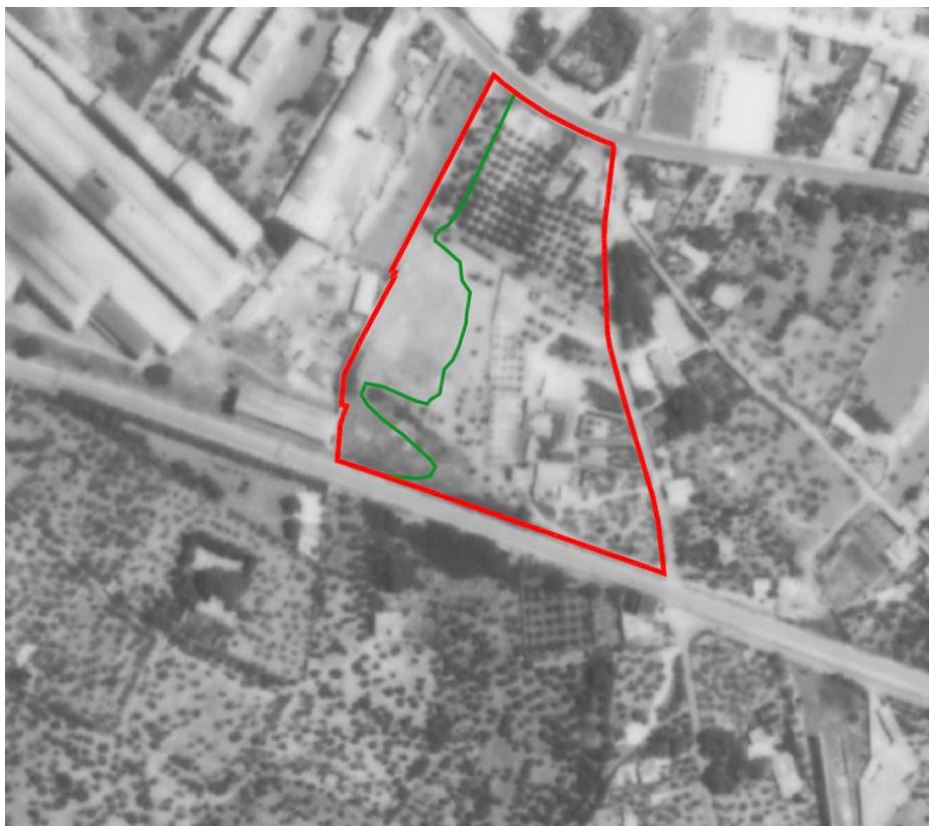


Figura 9: Lama Castello, foto del 2003 (stralcio ortofoto IGM foglio 177).



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Rielaborando sia i dati storici relativi allo stato originale della lama sia le informazioni desunte dalla geomorfologia dell'area e dalle stratigrafie ricostruite durante le indagini dirette integrative (sondaggi geognostici), si è potuto ricostruire il profilo morfologico del materiale originale della lama e il volume di materiale depositato dalle Acciaierie sul suolo nell'area in esame.

Dal confronto tra il piano quotato relativo all'anno 1954, definito "Piano Antico" (assunto come piano originario della morfologia naturale della lama) e il piano quotato relativo al 2013 si è potuto procedere alla stima del volume presente del materiale abbancato, che ha fornito un valore di circa **25.535 m³** di materiale presente depositato sul suolo, esteso su una superficie complessiva di circa **10.989 m²**.

La suddivisione dei lavori di rimozione in due distinti lotti è visibile in Figura 10 e in Tabella 1.

Lo stato dell'area di rimozione antecedente ai lavori Lotto I è invece visibile nella documentazione fotografica da Figura 11 a Figura 16.

Tabella 1: Suddivisione dei volumi da rimuovere nei due lotti.

Lotto	Area (m²)	Volume (m³)
Lotto I	5.500,00	14.870,00
Lotto II	5.488,00	10.666,00
TOTALE	10.988,00	25.536,00

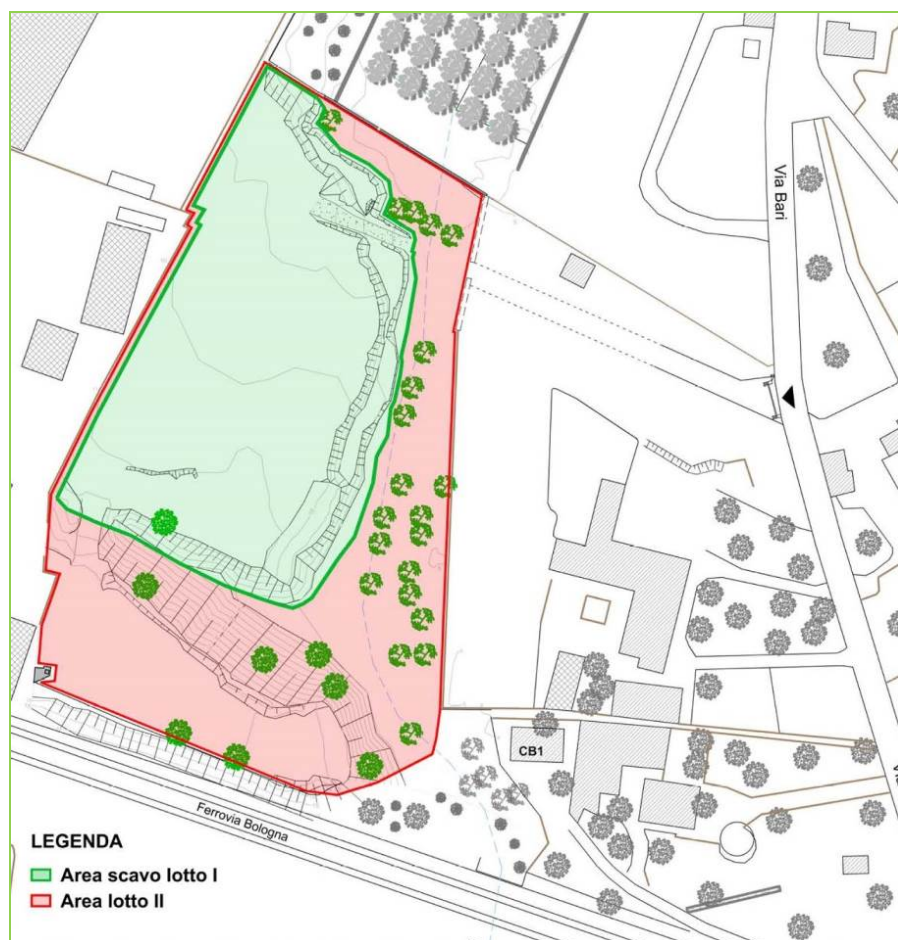


Figura 10: Suddivisione per lotti funzionali dell'intervento di rimozione.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 11: L'alveo della lama ricoperto di materiale abbancato.



Figura 12: Vista del terrapieno di materiale abbancato.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 13: Vista del materiale abbancato.



Figura 14: Vista del materiale abbancato.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 15: Dettaglio del materiale abbancato.



Figura 16: Muro di contenimento in calcestruzzo di separazione tra il Lotto II e la pineta posta più a valle.

3.3.2 Post lavori Lotto I

Nell'ambito dei lavori di rimozione in area Lotto I sono state realizzate piste di accesso e movimento mezzi per l'accesso all'area Lotto I, che consentiranno l'accesso anche per l'area del Lotto II. L'esecuzione dei lavori del Lotto I ha permesso di appianare almeno parzialmente le quote dell'alveo, riducendo la pendenza della scarpata sinistra. Nel corso dei lavori del Lotto I, infatti, è stata rimossa



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

dal letto della Lama solo una parte del volume abbancato (complessivamente 13.216,28 m³) pari a 23.672,41 tonnellate di materiale, interessando peraltro una porzione dell'area di rimozione del Lotto II, che comprende soltanto il fianco sinistro della lama. Gli scavi sono stati effettuati per strati paralleli, con inclinazione pari o inferiore a 45° al fine di garantire maggiore stabilità al fronte di scavo. Inoltre, in corrispondenza del confine con l'area ex AFP (lato ovest) è stato previsto un franco di sicurezza pari a 2 m per evitare di intaccare la stabilità del muro di confine che separa l'area di intervento da quella delle ex AFP. Per maggiori dettagli sulla profondità di scavo prevista e sulle quote raggiunte al termine dei lavori di rimozione del materiale abbancato relativi al Lotto I si rimanda all'elaborato "T33 - Descrizione lavori: Stato dei luoghi post Lotto I".

Per la rimozione della loppa in area Lotto II, si prevede quindi di procedere secondo le indicazioni relative al Lotto I, con un'inclinazione del fronte di scavo di 45° fino a raggiungere la presunta quota del "piano antico". Per maggiori dettagli sulla profondità di scavo relativa ai lavori di rimozione del materiale in area Lotto II si rimanda, invece, all'elaborato "T35 - Descrizione lavori rimozione loppa Lotto II".

3.4 AREA DI RINATURALIZZAZIONE

L'area interessata dagli interventi di rinaturalizzazione dell'alveo (Figura 5) si estende dalla linea ferroviaria (a monte) a via Bari (a valle), e comprende sia l'area di rimozione del Lotto II che la pineta posta più a valle di essa. L'area di rinaturalizzazione comprende le stesse particelle catastali dell'area di rimozione (Foglio 4, part. 38, 64, 341, 487, 496), e in aggiunta le particelle seguenti: Foglio 4, part. 1 e 125; le particelle elencate sono di proprietà di privati. L'area è divisa da un muro di contenimento che taglia in senso trasversale il letto della lama. Nella parte dell'area di rinaturalizzazione più a valle del muro di contenimento trasversale si nota la presenza di un muro a secco che corre in senso longitudinale a separare la pineta (particella 1) da un'area leggermente rialzata (particella 125), attualmente incolta e segnata dalla presenza di vegetazione arbustiva. L'area di pineta ha quote attestata tra 2m e 3m, mentre l'area delimitata dal muretto a secco ha quote comprese tra i 6m e i 3m.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In occasione dell'elaborazione del progetto definitivo dell'intervento di Messa in sicurezza d'emergenza (MISE) dell'area compresa in Lama Castello, Lotto II, si è tenuto conto di alcune scelte progettuali adottate già in occasione dei lavori relativi al Lotto I e derivanti dal recepimento delle prescrizioni espresse in sede di approvazione del progetto esecutivo del Lotto I, in particolare:

- dell'Autorità di Bacino della Puglia, con nota prot. n° 6792 del 03/06/2014;
- dall'ufficio Attuazione Pianificazione Paesaggistica, con Determina n. 277 del 09/07/2014;
- dall'ufficio della Soprintendenza per i beni Architettonici e Paesaggistici per le provincie di Bari, BAT e Foggia, con nota prot. n. 8671/14.

Ulteriori precisazioni in merito alle scelte progettuali fornite nell'ambito del progetto definitivo del Lotto II hanno portato alla compiuta definizione degli aspetti progettuali caratterizzanti il progetto esecutivo in questione. Le scelte progettuali relative al progetto esecutivo del Lotto II fanno proprie, quindi, le prescrizioni già espresse in occasione dei lavori relativi al Lotto I e quelle pervenute in sede di approvazione del progetto definitivo del Lotto II, in particolare:

- dell'Autorità di Bacino della Puglia, con nota prot. n° 9753 del 08/05/2015;
- dall'ufficio Attuazione Pianificazione Paesaggistica, con Determina n. 365 del 27/08/2015
- dall'ufficio della Soprintendenza con nota prot. n. 1744 del 30/07/2015.

Il Progetto di MISE di Lama Castello prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Apprestamenti del cantiere;
- Caratterizzazione e analisi del materiale e controllo qualità;



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

- Operazioni di scavo e raccolta materiale;
- Demolizione di manufatti esistenti;
- Carico e trasporto sui mezzi di trasporto;
- Smaltimento e recupero del materiale;
- Monitoraggio delle polveri e sistema di abbattimento delle stesse;
- Caratterizzazione matrici ambientali dopo la rimozione dei rifiuti;
- Interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione.

4.1 APPRESTAMENTI DEL CANTIERE

4.1.1 Recinzione di sicurezza

Al fine di permettere l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza, le aree di accesso, rimozione e rinaturalizzazione saranno delimitate temporaneamente da recinzioni.

Tali aree saranno delimitate da recinzioni costituite da tondini in ferro da 20 mm infissi direttamente al suolo e rete di plastica di sicurezza. I pali della recinzione verranno inseriti nel suolo per infissione e saranno distanti tra loro 2,5 m, con profondità di infissione pari a 50 cm. La lunghezza dei tondini sarà diversa a seconda del tipo di recinzione, come mostrato nell'elaborato "*T37 - Planimetria di cantiere*". La recinzione verrà completata impiegando una rete a maglia larga in polietilene durevole, ad alta densità, semi rigida, larga quanto l'altezza fuori terra dei pali. Nell'area di accesso la recinzione sarà corredata di una schermatura antipolvere.

Saranno inoltre delimitate le aree in prossimità dei fori di sondaggio presenti nelle aree di intervento per evitare il transito dei mezzi e la rottura dei pozzetti in cui sono ubicati i piezometri; sarà delimitato anche il pozzo situato nell'area lavori subito a valle del muro in tufo senza mappetta in cls e tutte le aperture presenti nei muri di confine con le ex acciaierie.

Sarà delimitata l'area dove è ubicata la cabina di decompressione della misura gas situata a sud-est rispetto all'area lavori.

L'area apprestamenti cantiere esterna sarà invece delimitata da recinzione temporanea di cantiere (Figura 17, Figura 18) costituita da basamento in cls di peso 31,80 Kg e dimensioni pari a 70x11x22 cm con foro da 40 mm sostegno di pali in acciaio zincato alto m 2,00 bloccato con apposita staffa di aggancio. Ai pali sarà ancorata una rete in acciaio zincato di dimensione 2,065x 2,00 m, peso pari a 10,8 Kg e altezza m 2,00. Alla rete verrà fissato telo di protezione. La rete e i basamenti in cls saranno fissati al suolo per mezzo di tiranti, al fine di impedirne oscillazioni, movimenti o cadute.

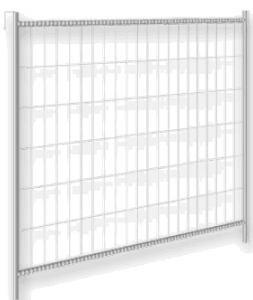


Figura 17: Pannello rete – dim 2065 x 2000 m (escluso i ganci)

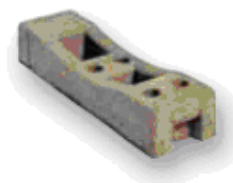


Figura 18: Basamento rettangolare in cls – dim 70x11x22 mm – foro 40mm

Lungo il perimetro dell'area di cantiere, delimita da un muro di contenimento preesistente la cui altezza varia da 1 m sino a 3 m (Figura 19), non sarà posta recinzione metallica. Al fine di garantire la sicurezza, sarà vietato alle maestranze che opereranno all'interno dell'area, avvicinarsi a meno di 1,5 m al bordo del muro. Ad indicare tale limite verrà posta una rete di protezione di sicurezza a maglia larga in polietilene durevole, ad alta densità, semi rigida fissata su tondini in ferro da 20 mm infissi al suolo di altezza 1,5 m. Il posizionamento della rete è mostrato in Figura 20.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 19: vista da lato est del muro di contenimento presente nell'area cantiere.

I tre ingressi previsti sono dotati di cancello; due di questi consentono l'ingresso e l'uscita dall'area posta su strada dove sarà ubicata la pesa, l'altro permette l'ingresso nell'area utilizzata come parcheggio notturno e dove saranno posti i cassoni per il deposito temporaneo del materiale in attesa di smaltimento.

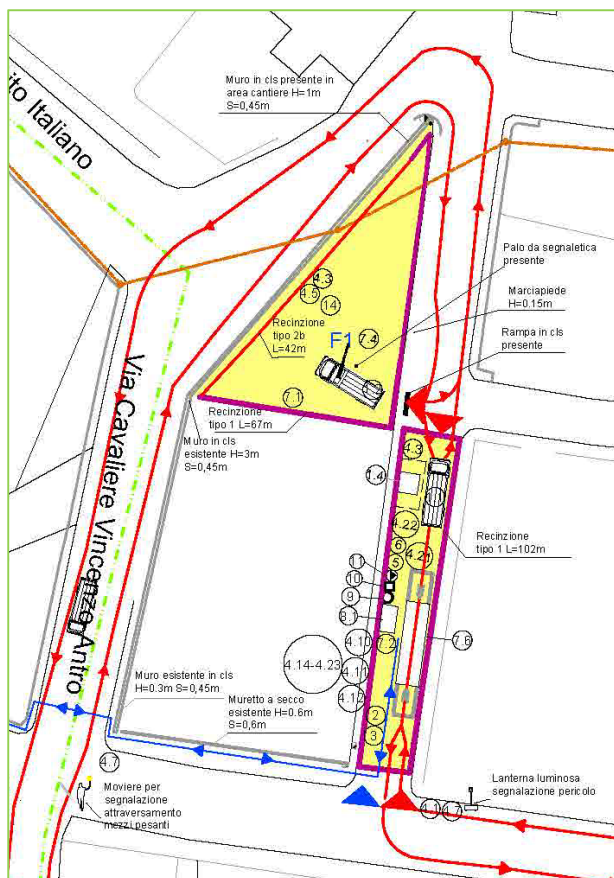


Figura 20 Apprestamenti di cantiere e viabilità ingresso – uscita mezzi e maestranze in area cantiere.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

4.1.2 Accessibilità

In riferimento all'accessibilità dell'area cantiere, i mezzi di trasporto provenienti da Via Bari effettueranno l'accesso al sito attraverso l'ingresso che dà su via Bari, ed usciranno dall'apertura ubicata nel lato opposto dell'area; i mezzi provenienti dalle aree di rimozione e di rinaturalizzazione, invece, utilizzeranno i già citati accessi in senso contrario. Saranno predisposti due ingressi dell'area cantiere per permettere ai mezzi di salire sulla pesa per mezzo della rampa e scendere dalla parte opposta per mezzo della seconda rampa in condizioni di sicurezza (Figura 20).

In merito all'accessibilità all'area di rimozione, dove si procederà alla raccolta del materiale abbancato, i mezzi di trasporto effettueranno l'accesso al sito per mezzo del cancello carrabile (Figura 21), di luce 6,5 m. Considerando che l'ampiezza della strada che porta all'area di accesso è pari a 6,80 m, il raggio di curvatura disponibile è di 5,5 m, per cui i mezzi d'opera che saranno impiegati per il carico e il trasporto dovranno rispettare tali limiti (Figura 22).

In base alle dimensioni disponibili dell'accesso dell'area e alle norme tecniche di costruzione e del codice della strada, si stima che i mezzi d'opera che potranno transitare sono autocarri scarrabili a 4 assi con cassoni da 30 m³ della lunghezza complessiva di 7,8 m, per cui tali mezzi d'opera potranno accedere all'area. Durante l'ingresso e l'uscita dei mezzi dal cantiere saranno adottate le necessarie misure di prevenzione e cautela, al fine di minimizzare i rischi derivanti dall'inserimento degli automezzi nella viabilità locale.

Le maestranze potranno raggiungere l'area cantiere a partire dall'area di rimozione solo attraversando via Bari, per questo motivo sarà predisposta idonea segnaletica verticale. L'area accessi sarà dotata di segnaletica semaforica luminosa e di moviere che accompagnerà le operazioni di ingresso e uscita dei mezzi d'opera. L'area sarà inoltre corredata di idonea segnaletica che segnerà la presenza dei mezzi d'opera intransito e del cantiere, in modo che tale passaggio avvenga in condizioni di sicurezza sia per i mezzi e gli operai che per i passanti sulla viabilità della ex-SS16.



Figura 21: Cannello dell'area di accesso.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

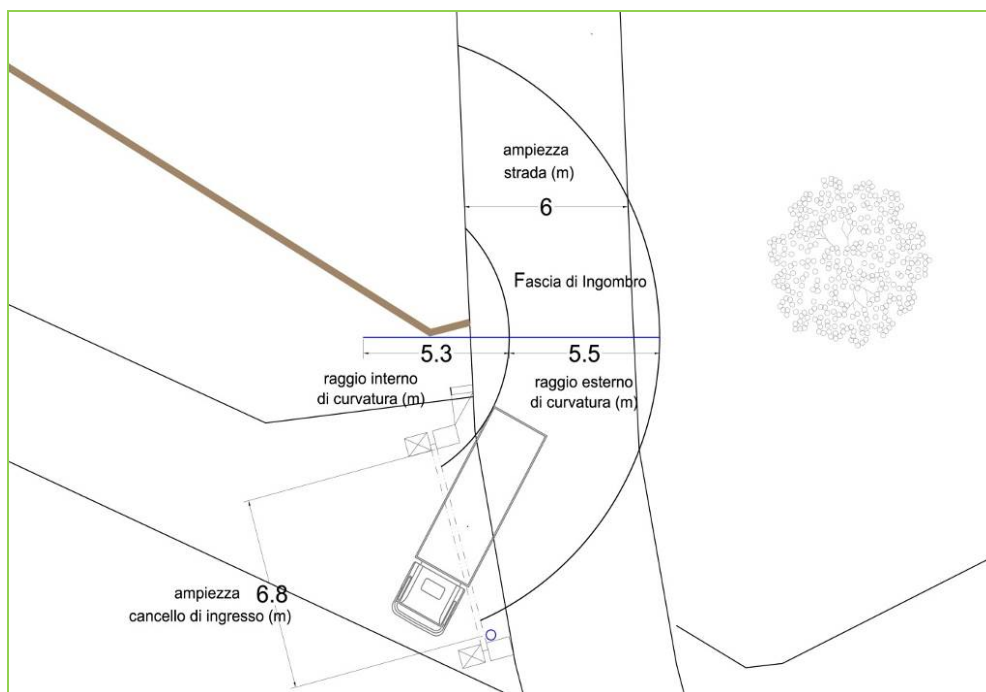


Figura 22: Schema di manovra dei mezzi per l'ingresso all'area di accesso.

4.1.3 Allestimento del cantiere

Gli apprestamenti di cantiere saranno allestiti nell'area di cantiere. Si tratta di aree comunali contigue costituite da una porzione della strada che da via Bari porta al lungomare di Giovinazzo, e da un'area triangolare incolta (Figura 23). Per maggiori dettagli si veda l'elaborato "T37 - Planimetria di cantiere".



Figura 23: Area di cantiere.

L'area di cantiere sarà pertanto posta a servizio degli apprestamenti di cantiere; in particolare sarà destinata all'installazione delle strutture ed apparecchiature di servizio:

- baracca di cantiere da adibire a spogliatoio per gli operai impiegati in cantiere;



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

- bagno chimico ad uso esclusivo degli addetti al cantiere;
- box uffici;
- pesa automezzi, corredata di tutta la strumentazione necessaria al suo corretto funzionamento;

Nell'area di accesso saranno presenti:

- area per la sosta degli automezzi in attesa del carico dei rifiuti;
- serbatoio acque per abbattimento polveri, autoclave per nebulizzatore abbattimento polveri, gruppo elettrogeno trifase, posti su mezzo mobile, per consentirne il posizionamento nell'area cantiere al termine delle lavorazioni.

Le aree saranno predisposte inoltre con idonea cartellonistica. I box uffici saranno attrezzati con la strumentazione connessa alla pesa di cantiere sopraelevata (computer di registrazione delle pesate del carico dei mezzi, stampante, apparecchiature di controllo), e saranno predisposti tutti gli allacciamenti (energia elettrica, acqua, ecc.) che si rendessero necessari durante i lavori.

Durante le pause notturne o prolungate i mezzi di cantiere dovranno essere posizionati solo nell'area di sosta notturna dei mezzi e al di fuori delle potenziali aree di transito delle piene presenti nell'area di rimozione. Inoltre lo stoccaggio del materiale rimosso, anche se temporaneamente, dovrà essere collocato sempre al di fuori delle aree allagabili, nell'apposita area deposito container installata nell'area cantiere esterna alle aree allagabili.

4.1.4 Pesa a ponte

Il cantiere sarà dotato di un pesa a ponte in metallo, realizzata con travi IPE da installare sopraelevata dotata di n.6 celle di carico digitali in acciaio inox IP68 (Figura 24, Figura 25).

La pesa sarà collegata ad un terminale elettronico dotato di tastiera alfanumerica e display grafico ad alta luminosità e collegata ad una stampante termica per la stampa su nastro o su cartellino dei dati alfanumerici, bar-code o immagini.

La piattaforma della pesa sarà di 10,9 di lunghezza e 3 m di larghezza sarà dotata di rampe di salita e discesa in metallo di lunghezza 4m, e potrà misurare una portata sino a 40.000 kg.

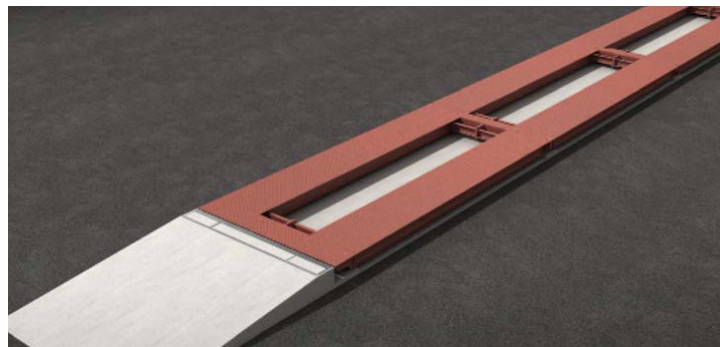


Figura 24: Schema Pesa mobile a ponte **Figura 25: Dettaglio rampa di accesso pesa sopraelevata**

4.1.5 Sistema di preallertamento meteorico

Le aree di accesso, di rimozione e di rinaturalizzazione sono ubicate all'interno di aree a varia pericolosità idraulica secondo il PAI.

In linea generale durante gli eventi meteorici le lavorazioni saranno sospese non solo per ragioni di sicurezza ma anche per esigenze logistiche ed operative, stanti le caratteristiche delle lavorazioni richieste.

Tuttavia è possibile che in condizioni di tempo asciutto presso il cantiere, il naturale smaltimento delle onde di piena provenienti dai bacini afferenti conduca al repentino innalzamento del livello idrico nei punti di intervento.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

È pertanto prudente predisporre un sistema di "allerta meteorologico" per garantire che le condizioni di sicurezza del cantiere siano sempre adeguate al rischio di deflusso d'acqua e, nell'eventualità, che siano per tempo predisposti i piani di evacuazione.

Il sistema di allarme dovrà essere costituito da:

- nomina tra gli addetti costantemente presenti in cantiere di un responsabile del sistema di allerta, che si occupi quotidianamente di monitorare la situazione, assumendo i dati necessari, verificando l'idoneità delle attrezzature, diffondendo le informazioni necessarie;
- assunzione giornaliera delle previsioni del tempo e di eventuali dati di pioggia, presso la sala operativa del Servizio di Protezione Civile della Puglia, o presso altro Ente attrezzato per fornire questo servizio in tempo reale.

Se durante le attività si verificassero eventi piovosi improvvisi e non previsti dovrà essere evacuato l'alveo. In questi frangenti sarà prudente prevedere comunque l'allontanamento dall'alveo degli operai e dei mezzi fino all'avvenuta verifica della situazione contingente.

Il responsabile del sistema di allerta provvederà alla formazione ed informazione del personale in merito all'allontanamento dall'area lavori delle maestranze, dei mezzi d'opera e delle attrezzature mobili.

4.1.6 Decespugliamento e smaltimento sfalci

Prima di procedere alle operazioni di raccolta dei materiali presenti nell'area lavorazioni, si dovrà procedere al decespugliamento dell'area.

L'attività di decespugliamento sarà eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici, attrezzature meccaniche (decespugliatore) o a mano e comprenderà le operazioni di raccolta e trasporto e smaltimento e/o recupero presso impianto autorizzato dei materiali di risulta.

I materiali raccolti dallo sfalcio dei mezzi e gli arbusti prelevati dovranno essere avviati a recupero secondo la normativa vigente.

L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte.

4.2 CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DEL MATERIALE E CONTROLLO QUALITÀ

L'operazione di raccolta del materiale nell'area di rimozione sarà preceduta dall'attività di caratterizzazione del rifiuto.

Il materiale da rimuovere sarà sottoposto a campionamento e analisi ai fini del recupero e/o smaltimento in discarica o impianto autorizzato, secondo quanto regolamentato dal DM 27.09.2010.

Prima di procedere alla raccolta del materiale abbancato sull'area sarà condotta un'attività preliminare di ricognizione sull'intera area perimetrata finalizzata a rinvenire rifiuti eterogenei.

Si prevede la produzione delle tipologie di rifiuti riportate in Tabella 2:

Tabella 2: Rifiuti prodotti durante le operazioni di rimozione

CER	Descrizione
10 09 03	Scorie di fusione
17 05 04	Terra e roccia, diversi da quella di cui alla voce 17 05 03
17 09 04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
20 02 01	Rifiuti biodegradabili



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

4.2.1 Analisi di caratterizzazione di base

I rifiuti saranno oggetto di una caratterizzazione che precederà la fase di raccolta. La caratterizzazione in sito sarà eseguita su partite omogenee di materiale e consisterà nella caratterizzazione analitica per l'omologa al conferimento presso impianti autorizzati in Italia e dall'estero al recupero o smaltimento.

Il materiale costituito da loppa d'alto forno che risulterà recuperabile sarà inviato presso impianto di rimpiego come materia prima secondaria.

Nel caso in cui il materiale analizzato non risponda ai requisiti per il recupero sarà smaltito presso discariche o impianti autorizzati, conformemente ai criteri di ammissibilità della corrispondente categoria e secondo quanto disciplinato dal DM 27/09/2010.

Per accertare l'ammissibilità dei rifiuti nelle discariche, saranno impiegati metodi di campionamento e analisi riportati nell'All. 3 del D.M. 27/09/2010.

Il campionamento dei rifiuti ai fini della caratterizzazione chimico-fisica deve essere effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 e alle norme UNI EN 14899 e UNI EN 15002.

Le prove di eluizione per la verifica dei parametri previsti dal DM 27/09/2010 saranno effettuate secondo le metodiche per i rifiuti monolitici e granulari di cui alla Norma UNI 10802:2004.

Come stabilito dal D.M. 27/09/2010 art. 2, si procederà dapprima alla **caratterizzazione di base**. Essa consiste nella determinazione delle caratteristiche dei rifiuti, da realizzarsi con la raccolta di tutte le informazioni necessarie per uno smaltimento finale in condizioni di sicurezza.

La caratterizzazione di base ha i seguenti scopi:

- 1) fornire le informazioni fondamentali in merito ai rifiuti (tipo e origine, composizione, consistenza, tendenza a produrre percolato e ove necessario e ove possibile, altre caratteristiche);
- 2) fornire le informazioni fondamentali per comprendere il comportamento dei rifiuti nelle discariche e individuare le possibilità di trattamento previste all'art. 7, comma 1 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;
- 3) fornire una valutazione dei rifiuti tenendo conto dei valori limite;
- 4) individuare le variabili principali (parametri critici) per la verifica di conformità di cui all'art. 3 del D.M. 27/09/2010 e le eventuali possibilità di semplificare i test relativi (in modo da ridurre il numero dei componenti da misurare, ma solo dopo verifica delle informazioni pertinenti).

La caratterizzazione di base sarà ripetuta ad ogni variazione significativa dell'eterogeneità del rifiuto, tenendo conto dell'ispezione visiva di ogni carico dei rifiuti, prima e dopo lo scarico, nonché in base al quantitativo rimosso di materiale nel rispetto del principio della proporzionalità e della omogeneità dei campioni.

La documentazione attestante le caratteristiche analitiche deve essere presentata al primo conferimento presso impianto autorizzato, e ad ogni variazione del materiale.

In base agli esiti della caratterizzazione di base, i rifiuti aggiudicati ammissibili in una determinata categoria di discarica saranno successivamente sottoposti alla verifica di conformità per stabilire se possiedono le caratteristiche della relativa categoria e se soddisfano i criteri di ammissibilità previsti dal D.M. 27/09/2010. Per la sua determinazione si utilizzeranno una o più delle determinazioni analitiche impiegate per la caratterizzazione di base, che dovranno comprendere almeno un test di cessione per lotti, effettuato secondo i metodi di campionamento e analisi di cui all'All. 3 del D.M. 27/09/2010.

La verifica analitica di conformità sarà effettuata con la medesima frequenza con cui si effettua la caratterizzazione di base e, in caso di omogeneità del campione, secondo i criteri stabiliti dal *Protocollo operativo per la caratterizzazione dei siti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e dell'accordo di programma per la chimica di Porto Marghera (Rev. Gennaio 2008)*. In base a questo protocollo, le



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

dimensioni massime dei lotti da caratterizzare non devono superare i 1.000 m³. Ciascun lotto deve essere caratterizzato da un unico campione ottenuto dall'unione di un certo numero di incrementi.

Gli incrementi dovranno essere prelevati sia dalla parte superficiale del materiale raccolto che in profondità. Il campione sarà pertanto formato miscelando gli incrementi prelevati. Il campione finale da sottoporre ad analisi, sarà costituito in n. 2 aliquote di circa 1 kg. Una aliquota sarà trasmessa al laboratorio di analisi, una aliquota da conservare per eventuali contro analisi. I campioni saranno etichettati riportando tra l'altro i riferimenti del luogo di prelievo e dovranno essere trascritti nel giornale di cantiere.

In base ai risultati delle analisi il rifiuto potrà essere classificato come pericoloso o non pericoloso, speciale e non. Pertanto si adotteranno i criteri riportati nei paragrafi che segue.

Nello schema riportato in Figura 26 sono riportate le determinazioni analitiche da eseguire per consentire una corretta classificazione del materiale ai fini del recupero o smaltimento presso impianto, in base agli esiti della caratterizzazione.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

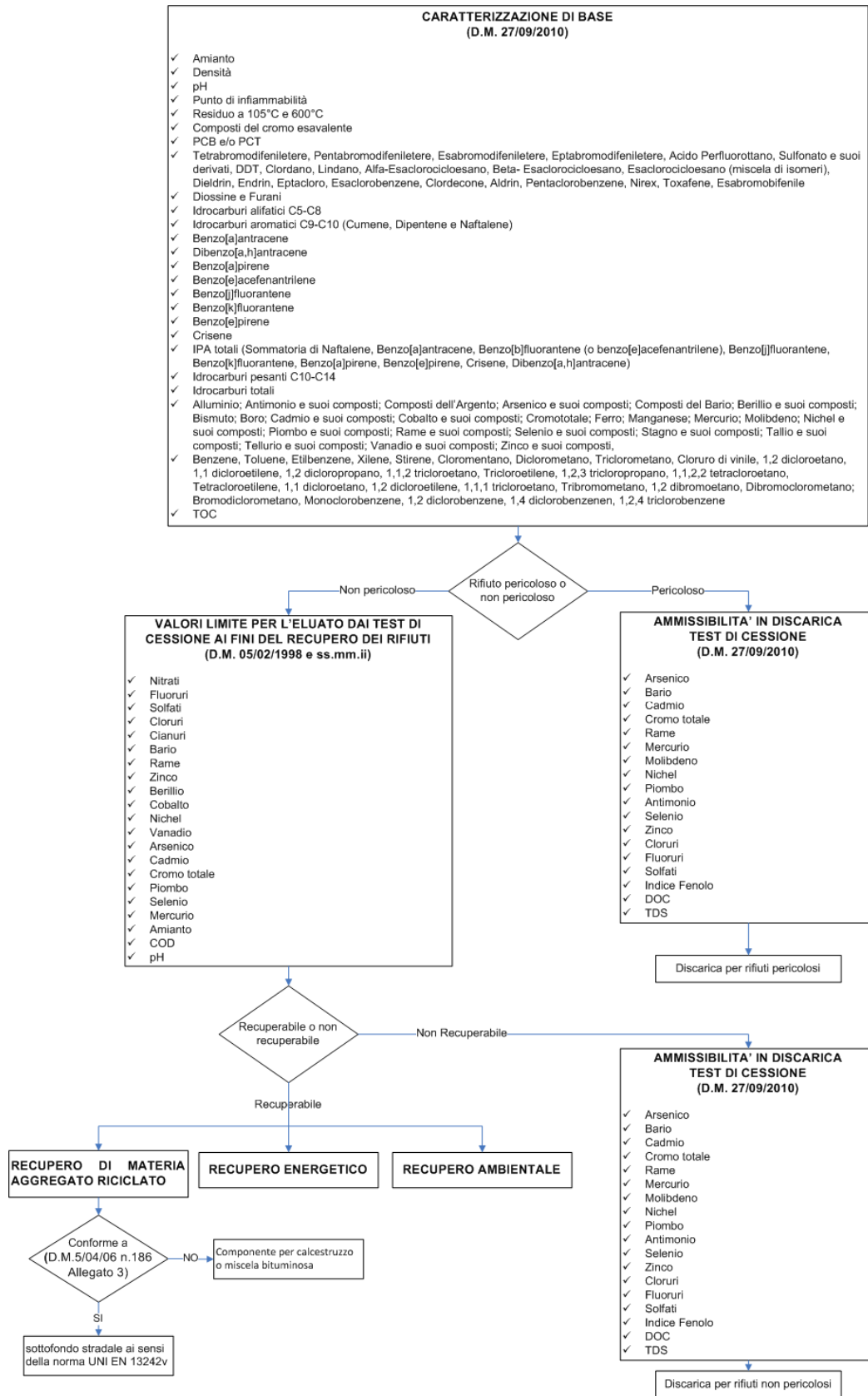


Figura 26: Schema delle determinazioni analitiche da effettuare



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

4.2.2 Rifiuti non pericolosi

I materiali abbancati classificati come rifiuti non pericolosi saranno avviati a recupero in base agli esiti dai test di cessione dell'eluato, effettuati conformemente al D.M 05/02/1998.

4.2.2.1 *Modalità operative per il recupero dei materiali non pericolosi*

Nel caso in cui il campione analizzato sia classificato come non pericoloso, il suo possibile recupero è subordinato al rispetto dei limiti fissati nell'Allegato 3 del D.M. del 5 febbraio 1998 (*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22*), così come modificato dal D.M. del 5 aprile 2006 n. 186.

L'art. 8 stabilisce che il campionamento dei rifiuti, ai fini della loro caratterizzazione chimico fisica, è effettuato sul rifiuto tal quale, in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802; le analisi sui campioni ottenuti a seguito del campionamento vanno, inoltre, effettuate secondo metodiche standardizzate o riconosciute, valide a livello nazionale, comunitario o internazionale.

Gli allegati 1, 2 e 3 del Decreto definiscono, infatti, le norme tecniche generali che individuano i tipi di rifiuti non pericolosi e fissano per ciascun tipo di rifiuto e per ogni attività e metodo di recupero degli stessi, le condizioni specifiche in base alle quali l'esercizio di tali attività è sottoposto alle procedure semplificate di recupero.

L'allegato 1 del D.M. 5/02/1998 riporta un elenco delle tipologie di rifiuti che, in base alle loro caratteristiche e provenienza possono essere destinati alle diverse attività di recupero, tra cui al punto 4 RIFIUTI CONTENENTI METALLI DERIVATI DALLA FONDERIA, FUSIONE E RAFFINAZIONE DI METALLI e in particolare al punto 4.4 Scorie di acciaieria, scorie provenienti dalla fusione in forni elettrici, a combustibile o in convertitori a ossigeno di leghe di metalli ferrosi e dai successivi trattamenti di affinazione delle stesse [CER 100202] [CER 100903] [CER 100201]

L'Allegato 3 stabilisce che per la determinazione del test di cessione da effettuare sull'eluato va applicato l'appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2. L'Allegato 3 fissa, inoltre, le concentrazioni limite di determinati parametri chimico-fisici.

4.2.2.2 *Modalità operative per materiali non recuperabili e non pericolosi*

Se a seguito delle analisi il rifiuto risulta non recuperabile, lo smaltimento finale avverrà presso discariche per rifiuti non pericolosi in conformità ai criteri di ammissibilità stabiliti nell'art.6 del DM 27.09.2010 e di seguito riportati:

- concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25%
- sottoposto a test di cessione di cui all'Allegato 3, presenta un eluato conforme alle concentrazioni fissate in Tabella 5 ovvero in Tabella 5a nel caso di rifiuti pericolosi stabili non reattivi (ad esempio, sottoposti a processo di solidificazione/stabilizzazione, vetrificati). Questi ultimi devono inoltre rispettare i seguenti requisiti:
- avere una concentrazione di carbonio organico totale (TOC) non superiore al 5%;
- avere un pH non inferiore a 6 e la concentrazione di sostanza secca non inferiore al 25%.

Sempre in base all'art. 6 del D.M. 27/09/2010, inoltre in discarica per rifiuti non pericolosi è vietato smaltire rifiuti che:

- contengono PCB (come definiti dal D.lgs. 22/05/1999, n. 209) in concentrazione superiore a 10 mg/kg;
- contengono diossine o furani (calcolati secondo i fattori di equivalenza di cui alla tabella 4 del D.M. 27/09/2010) in concentrazioni superiori a 0.002 mg/kg;
- contengono inquinanti organici persistenti di cui al Regolamento CE n.850/2004 e successive modificazioni in concentrazioni superiori ai limiti di cui all'allegato IV del medesimo regolamento.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Questi materiali saranno conferiti in discariche aventi un livello di tutela ambientale superiore cioè in discariche per rifiuti pericolosi, fermo restando la corresponsione ai criteri di ammissibilità per tale categoria. Tale principio vale per tutti i materiali che risultano inammissibili per una data categoria.

4.2.3 Rifiuti pericolosi

Qualora le analisi di caratterizzazione effettuate sui rifiuti li classifichino come rifiuti pericolosi, sarà necessario procedere allo smaltimento presso impianti autorizzati secondo quanto stabilito dall'art. 8 del DM 27/09/2010, che definisce i seguenti criteri di ammissibilità in discariche per rifiuti pericolosi:

- a) sottoposti a test di cessione, di cui all'Allegato 3, i rifiuti devono presentare un eluato conforme alle concentrazioni fissate in Tab. 6 "Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti pericolosi";
- b) contengono PCB in concentrazione non superiore a 50 mg/kg, come definiti dal D.Lgs. 22.05.1999 n. 209;
- c) contengono diossine o furani calcolati secondo i fattori di equivalenza di cui alla tabella 4 in concentrazioni non superiori a 0,01 mg/kg;
- d) la percentuale di sostanza secca sul totale non deve essere inferiore al 25%;
- e) il TOC non deve essere superiore al 6%;
- f) per gli inquinanti organici persistenti diversi da quelli indicati alle precedenti lettere b) e c) si applicano i limiti di concentrazione di cui all'All. IV del Regolamento (CE) 850/2004 e s.m., fatto salvo quanto previsto dall'art. 7 paragrafo 4, lettera b) dello stesso Regolamento.

L'allegato 3 del D.M. 27/09/2010 prescrive che le prove di eluizione per la verifica dei parametri previsti dalle tabelle 2, 5, 5a e 6, dello stesso decreto, siano effettuate secondo le metodiche della Norma UNI 10802, la quale a sua volta per l'analisi degli eluati rimanda alla norma UNI EN 12457-2.

4.2.4 Controllo qualità

Il punto 4.6 della Norma UNI 10802:2004 stabilisce che le operazioni di prelievo, preparazione ed analisi del rifiuto devono essere opportunamente controllate seguendo una procedura di controllo qualità che preveda:

- prelievo di una certa percentuale di campioni in replicato;
- effettuazione di un certo numero di determinazioni analitiche in replicato sullo stesso campione;
- predisposizione di un certo numero di bianchi di prelievo, preparazione e misura dei campioni;
- analisi, dove esistenti, di materiali di riferimento.

4.3 OPERAZIONI DI SCAVO E RACCOLTA MATERIALE

Rielaborando sia i dati storici relativi allo stato originale della lama sia le informazioni desunte dalla geomorfologia dell'area e dalle stratigrafie ricostruite durante le indagini dirette integrative (sondaggi geognostici), si è potuto ricostruire il profilo morfologico del materiale originale della lama e il volume di materiale depositato dalle Acciaierie sul suolo nell'area in esame.

Dal confronto tra il piano quotato relativo all'anno 1954, definito "Piano Antico" (assunto come piano originario della morfologia naturale della lama) e il piano quotato relativo al 2013 si è potuto procedere alla stima del volume presente del materiale abbancato, che ha fornito un valore di circa **25.535 m³** di materiale presente depositato sul suolo, esteso su una superficie complessiva di circa **10.989 m²**.

Nel Lotto II si prevede di rimuovere complessivamente circa 10.666 m³.

Si rammenta che la rimozione del materiale deve tendere al raggiungimento del piano originario della morfologia naturale della lama, perciò le operazioni di scavo dovranno porre particolare attenzione a non spingersi al di sotto del suolo roccioso originario.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Per questo motivo le operazioni verranno condotte come segue:

- 1) rimozione della loppa con escavatore, fino a una distanza di circa 30 cm dal suolo roccioso originario;
- 2) effettuazione rilievo geognostico non distruttivo con strumenti georadar portatili, al fine di determinare l'esatta conformazione del profilo roccioso originario;
- 3) rimozione della loppa con martello pneumatico fino a circa 10 cm dall'esatta conformazione del suolo roccioso originario così come ottenuta dal rilievo georadar;
- 4) completamento a mano delle operazioni di rimozione della loppa, fino a portare a vista il suolo roccioso originario.

La Figura 27 presenta il confronto tra una sezione antecedente e successiva ai lavori di rimozione del materiale abbancato previsti nel Lotto II.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

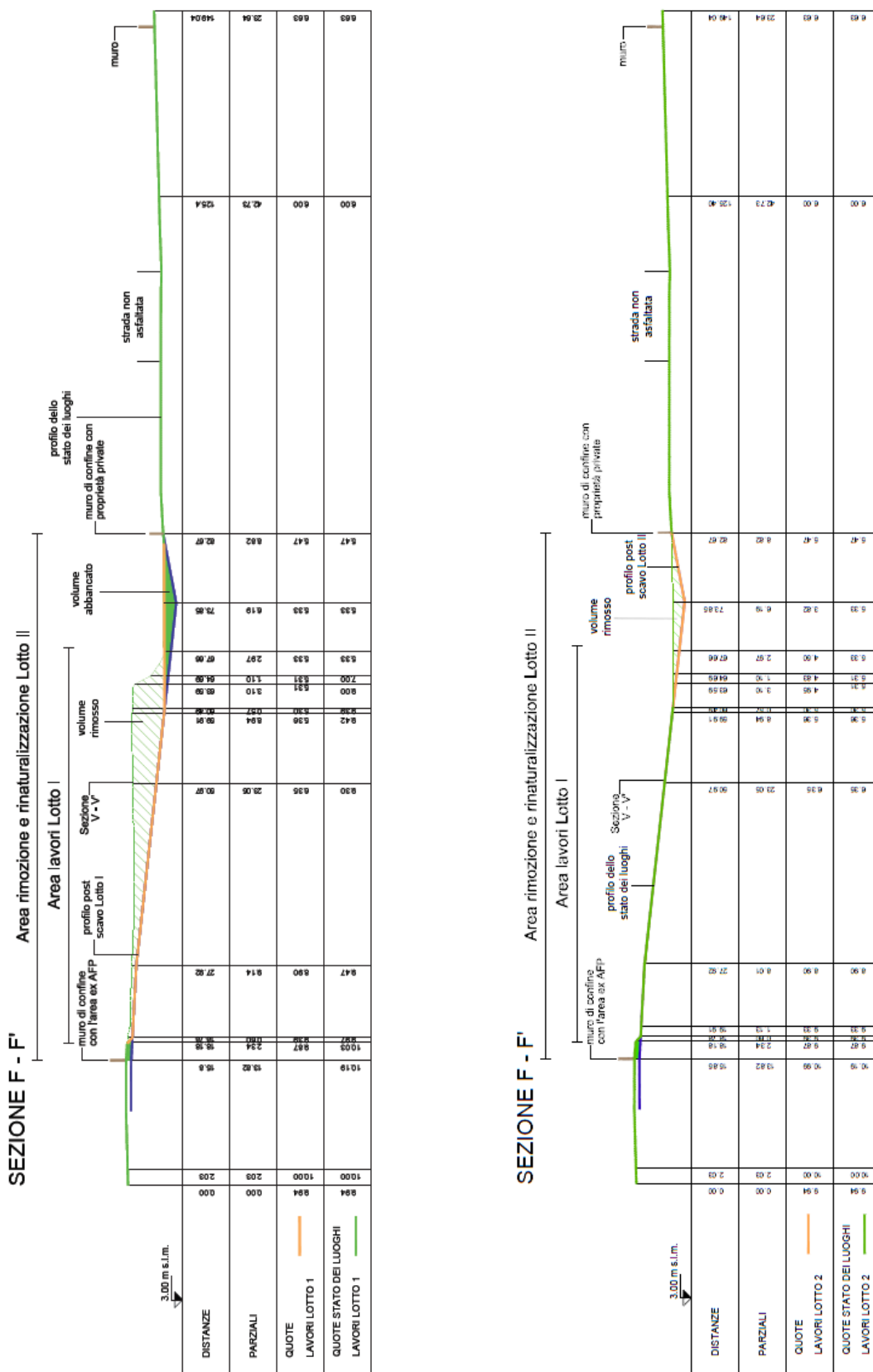


Figura 27: Confronto tra la sezione antecedente (a sinistra) e successiva (a destra) al Lotto II.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

In osservanza alle misure di mitigazioni stabilite ed approvate in sede di Valutazione di Incidenza Ambientale da parte della Provincia di Bari con Determinazione n. 93 del 22/02/2011, durante le operazioni di scavo di dovrà arrecare il minor disturbo possibile e minimizzare ogni eventuale impatto ed incidenza sulla vicina zona protetta pSic Zps "Posidonieto San Vito-Barletta".

In particolare durante le operazioni di scavo si dovranno attuare tutti gli accorgimenti al fine di evitare la dispersione delle polveri presenti nell'area su cui si rimuoveranno i materiali abbancati e l'eventuale immissione di inquinanti a mare. Le operazioni di movimento del materiale dovranno inoltre tener conto in caso di eventi piovosi del regime di deflusso delle acque superficiali. Pertanto lo scavo lungo il piano di deflusso delle acque sarà realizzato in modo da consentire il convogliamento delle acque superficiali meteoriche secondo il natural declino della lama e evitando di formare pendenze tali da deviare il compluvio verso le proprietà private presenti a ridosso dell'area di intervento.

Le operazioni di scavo saranno eseguite per strati paralleli all'area di intervento. Si utilizzeranno in fase di scavo le stesse piste di accesso e movimento mezzi previste per i lavori del Lotto I. Non dovranno essere eseguiti scavi a parete piana ma con una inclinazione di almeno 45 gradi o inferiore al fine di garantire maggiore stabilità al fronte scavo. In prossimità dell'area delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi dovrà lasciarsi un franco di sicurezza pari a circa 2 metri col fine di evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità del muro di contenimento. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 4.4 - *Sistemazione dell'area al confine con le ex*.

In corrispondenza del muro di confine tra proprietà private sul fianco in destra idraulica, al fine di consentire la completa asportazione del materiale abbancato, si rende necessario demolire il muro suddetto; per maggiori dettagli su questa operazione si rimanda al paragrafo "4.5 – *Demolizione di manufatti esistenti*".

Non dovranno essere lasciati elementi che possano in alcun modo ostacolare il naturale deflusso delle acque di ruscellamento lungo la lama.

Durante gli scavi si dovrà porre la massima attenzione nel suddividere i materiali di scavo per tipologia di rifiuto e pericolosità.

Le tecniche di raccolta e rimozione dovranno essere tali da limitare il più possibile fenomeni di propagazione dell'inquinamento verso i bersagli circostanti e dunque dovranno essere tali da limitare:

- emissione di polveri;
- formazione di aerosol;
- altri eventi indesiderati.

A tal fine, dovranno essere previste misure mitigative, finalizzate a contenere gli impatti dovuti alle attività di rimozione.

4.4 SISTEMAZIONE DELL'AREA AL CONFINE CON LE EX AFP

In corrispondenza del confine occidentale, il muro di separazione tra l'area delle ex AFP e quella oggetto di intervento si presenta in condizioni di degrado, come visibile in Figura 28.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 28: Muro di confine tra l'area di intervento e l'area delle ex AFP

Attualmente non è noto il motivo per il quale si è resa necessaria la realizzazione di tale opera muraria. È però plausibile immaginare che, nella sua conformazione originaria, l'area in oggetto fosse delimitata da un muro in tufo di altezza pari a circa 1 mt, con la sola funzione di separazione fisica tra le ex Acciaierie e il territorio circostante. In seguito al progressivo abbandono e al conseguente accumulo di materiali di scarto delle lavorazioni provenienti dallo stabilimento, l'opera muraria ha assunto la funzione di sostegno e contenimento del suddetto materiale, tale per cui si è resa necessaria un'elevazione maggiore (fino ai 2 m). A supporto di ciò, una ricognizione visiva dello stato dei luoghi mostra come, sul fronte del muro, tra i pilastri in cemento siano presenti due strati ben distinti di mattoni di tufo, separati da un sottile strato di livellamento in cemento. Inoltre è possibile notare lo stato di degrado in cui del muro in questione versa, motivo per cui si ammette che la sua stabilità possa essere messa a repentaglio da un possibile scavo condotto per asportare il materiale abbancato a ridosso del confine. Per tale motivo, a partire dal muro di confine con le ex AFP, si prevede di lasciare un franco di sicurezza pari a 2 m. Oltre il franco di sicurezza, si prevede poi di procedere con un'inclinazione del fronte di scavo di 45° fino a raggiungere la quota del "Piano Antico".

In attesa della caratterizzazione delle matrici ambientali e dell'approvazione dell'analisi di rischio, si prevede la protezione della superficie sub-orizzontale lasciata in corrispondenza del confine occidentale e della scarpata risultante con un'opera provvisoria di isolamento superficiale (Figura 29). L'intervento consiste nella realizzazione di una copertura al di sopra dei sedimenti contaminati, con lo scopo di prevenire e limitare l'infiltrazione delle acque meteoriche e la fuoriuscita superficiale di contaminanti. Il sistema di isolamento superficiale consente, in via provvisoria, di minimizzare l'impatto ambientale che i materiali di scarto ancora abbancati e non rimossi potrebbero generare sull'ambiente circostante. A seguito delle indagini geognostiche e della caratterizzazione dei campioni di terreno prelevati sul sito, si provvederà alla risoluzione del problema in via definitiva, individuando quali misure adottare nel franco di sicurezza al confine con le ex AFP.

In seguito alla rimozione di eventuali asperità, sassi, radici e altri materiali estranei, si prevede il trattamento delle superficie tramite la disposizione delle seguenti componenti:

- strato di livellamento e regolarizzazione in misto granulare stabilizzato, col fine di realizzare un sottofondo stabile e continuo;



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

- strato idrorepellente in materiale tessuto non tessuto;
- strato impermeabile mediante la disposizione di una membrana geosintetica in HDPE;
- strato di drenaggio delle acque di infiltrazione, realizzato tramite la sistemazione di un materiale geosintetico, con il ruolo di aggrappo per il successivo strato vegetale;
- strato di copertura in terreno vegetale.

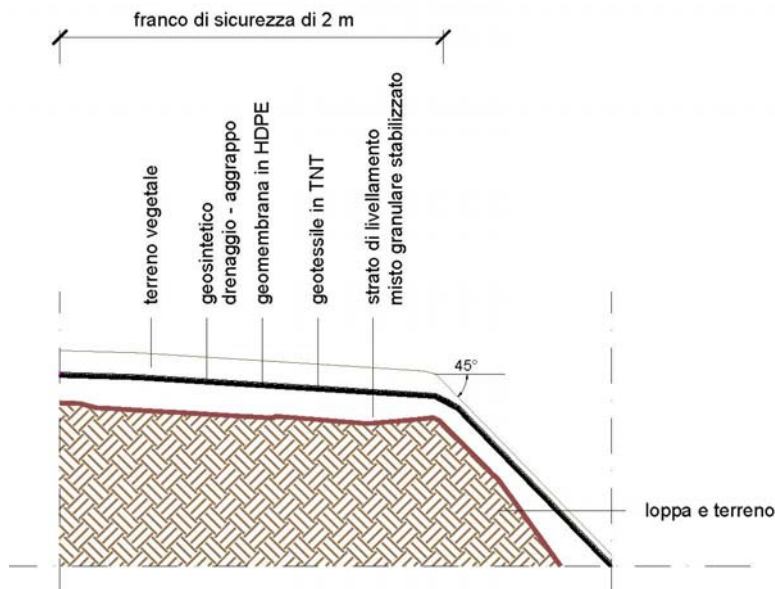


Figura 29: Intervento provvisorio di copertura superficiale del materiale abbancato al confine con l'ex AFP

4.5 DEMOLIZIONE DI MANUFATTI ESISTENTI

È prevista la demolizione di alcuni dei manufatti esistenti nell'area di intervento. In particolare, per garantire la completa asportazione del materiale abbancato sul fianco destro ed il raggiungimento del c.d. "Piano Antico" si prevede:

- la demolizione del muro di confine tra proprietà private posto in destra idraulica;
- la sostituzione del muro suddetto con una recinzione provvisoria (secondo le indicazioni dell'elaborato T37);
- la demolizione del muro di confine con la pineta esistente;
- il rimodellamento del versante attraverso la posa di terra armata.

Per assicurare la continuità idraulica tra l'area di rimozione e l'area di pineta posta più a valle si prevede invece l'abbattimento del muro di contenimento posto tra l'area di rimozione e l'area di pineta.

4.6 CARICO E TRASPORTO SUI MEZZI DI TRASPORTO

4.6.1 Carico

L'intera area di rimozione del Lotto II occupa una superficie pari a 5.488 m². Il volume complessivo dei materiali da rimuovere nel Lotto II è pari a 10.666 m³, per un peso pari a circa 17.065 t, desunto dall'analisi sulla densità apparente eseguita nella precedente caratterizzazione. Si ricorda che durante i lavori di rimozione del materiale abbancato in area Lotto I, è stata rilevata una densità apparente maggiore rispetto a quella desunta (da 1,6 kg/dm³ a 1,791 Kg/dcm³), per cui il peso complessivo del materiale da rimuovere in area Lotto II risulterebbe pari a circa 19.102,80 t.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Il carico del materiale verrà effettuato all'interno di un autocarro deputato al trasporto, una pala preleverà il materiale e lo porrà all'interno del mezzo che sarà dotato di un adeguato rivestimento impermeabile. A seguito del carico, i cassoni saranno chiusi e sigillati.

Durante le operazioni di carico verranno adottati tutti gli accorgimenti finalizzati a minimizzare eventuali fenomeni di dispersione delle polveri. Ogni mezzo dovrà essere pesato sia in ingresso, quando scarico, che in uscita dal cantiere, dopo avere caricato l'intero materiale da recuperare e/o smaltire. Tutte le pesate saranno registrate in apposita scheda di registrazione e controllo di cui è dotato l'impianto pesa, al fine di avere una chiara tracciabilità dei quantitativi portati a recupero o smaltimento, già nella fase di avvio del trasporto dei mezzi stessi. I registri di misura dovranno essere tenuti in cantiere e aggiornati giornalmente e consegnati alla direzione lavori.

4.6.2 Trasporto materiale

Il trasporto di rifiuti dovrà rispettare le normative nazionali ed europee in materia di rifiuti.

Il trasporto dovrà essere condotto adottando tutti gli accorgimenti per evitare la dispersione di polveri o eventuali sostanze inquinanti nell'ambiente e garantire la sicurezza della popolazione.

In caso di trasporto di rifiuti pericolosi l'impresa esecutrice effettuerà la valutazione ai fini del trasporto del rifiuto secondo la procedura ADR attribuendo la classe di pericolosità del rifiuto se pertinente. Qualora risultasse rifiuto pericoloso ai fini del trasporto ADR, il trasporto dovrà essere effettuato conformemente alle prescrizioni impartite dalla classe ADR corrispondente al materiale pericoloso trasportato.

L'impresa trasportatrice dovrà essere iscritta al sistema informatico di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR), attuato con decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 20.03.2013 n. 96, pubblicato sulla G.U. 88 del 15.04.2013 se si tratta di rifiuti pericolosi.

Il trasportatore dovrà essere iscritto all'Albo Gestori Ambientale alla classe 4 9, e dotato di autorizzazione al trasporto di merce nazionale ed internazionale per il rispettivo codice CER.

Si farà uso di autocarro a 4 assi con container chiusi per una capacità complessiva di trasporto per singolo viaggio pari a 30 mc per complessive 48 t.

Durante il trasporto non è consentito miscelare rifiuti diversi per tipologia e caratteristiche; per il trasporto ogni container conterrà unicamente il materiale corrispondente ad un unico codice CER che viaggerà accompagnato al corrispondente certificato di classificazione. Non si dovrà procedere in nessun caso a unire i materiali provenienti da aree e CER diversi.

I mezzi di trasporto dovranno essere adatti anche al trasporto di rifiuti pericolosi costituiti da vasche a tenuta se necessario.

Qualora a seguito di verifica al trasporto ADR il trasporto risulti pericoloso, i mezzi e gli autisti dovranno rispettare quanto previsto dalla normativa sul trasporto delle merci pericolose - ADR (Accord Dangereuse Route) l'accordo europeo relativo ai trasporti internazionali di merci pericolose su strada, il cui ultimo aggiornamento (ADR 2013) è entrato in vigore il 1° gennaio del 2013.

4.7 SMALTIMENTO E RECUPERO DEL MATERIALE

Si dovrà dare priorità al recupero del materiale, che sarà avviato a smaltimento solo qualora non conforme alla normativa che ne consente il recupero.

Pertanto il materiale raccolto sarà prevalentemente recuperato in base alle caratteristiche fisiche e ai risultati delle analisi.

Il principale materiale che sarà raccolto nell'ambito del cantiere è la loppa di alto forno.

In base alle caratteristiche del materiale si stima che il 60% del materiale sarà riutilizzato ed inviato a recupero, e il 40% a smaltimento presso impianto autorizzato. I quantitativi si riportano nella tabella che segue:



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Tabella 3: Stima dei quantitativi del materiale abbancato da avviare a recupero o smaltimento

Rifiuti a recupero	Rifiuti a smaltimento	Totali
Volume [m3] 6399,6	Volume [m3] 4.266,4	Volume [m3] 10.666,00
Peso [t] ¹ 10.239,36	Peso [t] 6.826,24	Peso [t] 17.065,60
Peso [t] ² 11.461,68	Peso [t] 7.641,12	Peso [t] 19.102,80

¹ peso stimato per una densità apparente di 1,6 kg/dm³
² peso stimato per una densità apparente di 1,791 Kg/dcm³

4.7.1 Recupero/riciclo materiale

Il materiale presente nell'area oggetto di intervento in base alle analisi di caratterizzazione condotte (si veda elaborato R62 "Relazione di caratterizzazione del materiale") è stato classificato scoria d'alto forno con il codice CER 10 09 03 "Scorie di fusione", proveniente dall'attività industriale svolta in passato nelle Acciaierie e Ferriere Pugliesi adiacenti.

L'acciaio viene prodotto fundamentalmente seguendo due distinti processi produttivi: il ciclo integrale, che fa uso di materie prime quali principalmente il minerale di ferro e il carbon fossile, e il ciclo a forno elettrico, che realizza la fusione del rottame ferroso, sfruttando le caratteristiche di completa riciclabilità dell'acciaio, a valle dei quali si trovano poi i diversi processi di affinazione.

Dal ciclo integrale e dal ciclo a forno elettrico oltre al prodotto primario, vale a dire l'acciaio, si originano altri materiali quali le scorie, che possiedono caratteristiche e peculiarità differenti in base a molteplici fattori, che vanno dalle materie prime utilizzate alle tecnologie produttive adottate.

L'industria europea dell'acciaio è concorde nel distinguere essenzialmente quattro grandi famiglie di scorie siderurgiche, che saranno di seguito brevemente descritte:

- scoria da altoforno (granulata o raffreddata a aria), detta comunemente loppa da altoforno;
- scoria da convertitore;
- scoria da forno elettrico (dalla produzione di acciaio al carbonio o dalla produzione di acciaio inossidabile/altolegato);
- scoria da metallurgia secondaria.

Nell'altoforno, il processo di produzione della ghisa liquida (lega di ferro e carbonio) è ottenuto attraverso la riduzione degli ossidi metallici contenuti nel minerale di ferro caricato nell'altoforno insieme al coke e ai fondenti calcarei, costituiti principalmente da ossidi di calcio e silicio.

La **scoria da altoforno**, comunemente detta **loppa**, ha origine a seguito della separazione fisica, per differenza di densità, che si origina all'interno dell'altoforno tra la ghisa e tutti gli altri ossidi che non hanno subito la riduzione allo stato metallico.

La composizione della scoria dipende dalle caratteristiche della carica, ma è costituita principalmente da ossido di calcio (CaO), ossido di magnesio (MgO) e biossido di silicio (SiO₂), e in parte da ossido di alluminio (Al₂O₃) e modeste quantità di altri composti minerali.

Ai sensi del D.M. del 5 febbraio 1998 (Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22), così come modificato dal D.M. del 5 aprile 2006 n. 186, si può procedere con il recupero del materiale in questione purché soddisfatti i limiti stabiliti dall'Allegato 3 del suddetto decreto.

L'allegato 1 del D.M. 5/02/1998 riporta un elenco delle tipologie di rifiuti che, in base alle loro caratteristiche e provenienza possono essere destinati alle diverse attività di recupero, tra cui al punto 4 RIFIUTI CONTENENTI METALLI DERIVATI DALLA FONDERIA, FUSIONE E RAFFINAZIONE DI METALLI e in particolare al punto 4.4 Scorie di acciaieria, scorie provenienti dalla fusione in forni elettrici, a combustibile o in convertitori a ossigeno di leghe di metalli ferrosi e dai successivi trattamenti di affinazione delle stesse [CER 100202] [CER 100903] [CER 100201].



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Secondo quanto riportato nell'allegato 1 del suddetto decreto il materiale oggetto dell'intervento può essere associato per:

- **Provenienza:** fonderie di seconda fusione di ghisa e di acciaio, produzione di ferroleghie, industria siderurgica;
- **Caratteristiche del rifiuto:** scorie granulate o uniblocchi più dell'80% in peso di SiO₂, CaO, Al₂O₃, MgO, MnO e FeO.
- Attività di recupero consentita:
 - a) cementifici [R5];
 - b) produzione di conglomerati cementizi per l'edilizia e il territorio [R5];
 - c) industria vetraria [R5];
 - d) acciaierie e fonderie di prima e seconda fusione per il recupero di materiali ferrosi e non ferrosi [R4];
 - e) formazione di rilevati, sottofondi stradali e massicciate ferroviarie (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al D.M. 5/2/98) [R5];
 - f) utilizzo per recupero ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al D.M. 5/2/98) [R10];
 - g) utilizzo per copertura di discariche per RSU; la percentuale di rifiuti utilizzabile in miscela con la materia prima non dovrà essere superiore al 30% in peso (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al D.M. 5/2/98) [R5];
- Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:
 - a) cemento nelle forme usualmente commercializzate
 - b) conglomerati cementizi per l'edilizia e laterizi nelle forme usualmente commercializzate;
 - c) vetro nelle forme usualmente commercializzate;
 - d) metalli ferrosi e leghe metalliche nelle forme usualmente commercializzate;

Pertanto la scoria trova impiego in molteplici riutilizzi, e per poter essere impiegata come aggregato, deve essere portata alle dimensioni specifiche per diversi tipi di applicazione, che ad esempio per la **preparazione del calcestruzzo o del bitume per manti stradali** sono:

- fini, dimensione compresa tra 0 e 4 mm;
- ghiaietto, dimensione compresa tra 4 e 15 mm;
- ghiaia (o pietrisco), dimensione compresa tra 15 e 30 mm.

Per la realizzazione dei **sottofondi stradali** le dimensioni possono invece essere tra 0 e 90 mm. La scoria grezza viene lavorata per poter essere ricondotta a queste pezzature (o loro combinazioni). La tipica lavorazione della scoria, similmente a quella degli inerti naturali, avviene attraverso una prima frantumazione del materiale grossolano, a cui fa seguito un processo di vagliatura del materiale. Fra la frantumazione e la vagliatura, il materiale subisce l'asportazione completa della componente ferrosa attraverso un processo di deferrizzazione magnetica. I prodotti così ottenuti e marcati CE, vengono poi destinati al mercato utilizzatore.

Per stabilire se l'aggregato può essere utilizzato come materiale non legato, come ad esempio sottofondo stradale ai sensi della norma UNI EN 13242, esso viene sottoposto al test di cessione, secondo quanto prescritto dal Decreto del Ministero Ambiente 5 Aprile 2006, n. 186, allegato 3.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Se il test di cessione non è superato, l'aggregato può essere solo destinato ad applicazioni legate, ad esempio come componente per calcestruzzo o miscela bituminosa, e non ad applicazioni non legate, ad esempio come sottofondo stradale.

Tra i possibili impieghi possono essere citati:

- **Applicazione nei manti di usura** (ma specifico per scorie da forno elettrico, pertanto non pertinente ai nostri fini).

L'utilizzo di aggregati artificiali provenienti dalla scoria da forno elettrico nei manti di usura è una prassi consolidata in diversi paesi del mondo come USA, Canada, Australia, Giappone, Inghilterra, Germania, Francia.

- **Strati portanti in misto cementato** (ma specifico per scorie da forno elettrico, pertanto non pertinente ai nostri fini).

Gli aggregati ottenuti dalle scorie da forno elettrico trovano utilizzo anche nella realizzazione di strati portanti, sovrastrutture stradali o pavimentazioni in misto cementato.

In queste applicazioni gli aggregati sintetici ottenuti dalle scorie conferiscono ai manufatti, a parità di cemento utilizzato, una miglior resistenza.

La formazione di strati di fondazione in misto cementato è descritta e regolamentata nel "Capitolato speciale d'appalto tipo per lavori stradali" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, ora Regolamento Europeo 305/2011, e ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620.

- Sottofondi stradali non legati

Gli aggregati ottenuti dalla scoria siderurgica sono validamente utilizzati per la costruzione di sottofondi stradali non legati come regolamentata nel "Capitolato speciale d'appalto tipo per lavori stradali" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

- Applicazioni nei conglomerati cementizi

Le particolari caratteristiche del processo di produzione degli acciai nel forno elettrico permettono di mantenere bassi i livelli del tenore di zolfo nella scoria, consentendone quindi l'utilizzo per il confezionamento di calcestruzzi ordinari e speciali, in sostituzione degli inerti naturali.

- Utilizzi innovativi delle scorie siderurgiche

Esistono diversi studi riguardo la possibilità di sfruttare in modo innovativo le scorie siderurgiche e i loro derivati, sfruttandone proprietà e caratteristiche.

Alcuni esempi applicativi innovativi sono stati presentati nel corso della "6th European Slag Conference", svoltasi a Madrid nell'ottobre 2011. Ad esempio è stata illustrata la possibile applicazione della scoria nella costruzione di filtri per le acque di scarico con l'obiettivo di rimuovere il fosforo.

I quantitativi recuperati saranno inoltre confrontati con i valori riscontrati e registrati in cantiere dalla pesa presente. Non dovranno essere riscontrati differenze per oltre il 10% in peso del materiale trasportato.

La percentuale di materiale da avviare a recupero sarà oggetto di verifica da parte della Direzione Lavori in sede di contabilità. Si procederà pertanto ad effettuare una verifica mensile del quantitativo avviato a recupero/riciclo, al fine di verificare la corrispondenza al raggiungimento dei requisiti rispetto agli obiettivi del progetto.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

4.7.2 Smaltimento dei cumuli di rifiuto

Qualora una partita omogenea di materiale raccolto dall'area di intervento non soddisferà i requisiti necessari per avviarlo a recupero, sarà smaltito presso idoneo impianto.

Le modalità con cui avverrà lo smaltimento saranno conformi al D.Lgs. 152/06.

L'impianto di smaltimento dovrà essere autorizzato al trattamento del codice CER attribuito e alle caratteristiche riportate per ciascun campione sul certificato di classificazione.

I quantitativi smaltiti saranno inoltre confrontati con i valori riscontrati e registrati in cantiere dalla pesa presente. Non dovranno essere riscontrati differenze per oltre il 10% in peso del materiale trasportato.

4.7.3 Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti pericolosi SISTRI

Con il DM 20/03/2013 n. 96 viene attuato il SISTRI, il Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. Il SISTRI consente di passare da un sistema cartaceo, imperniato sui tre documenti costituiti dal Formulario di identificazione dei rifiuti, Registro di carico e scarico, Modello unico di dichiarazione ambientale (MUD), ad una gestione informatizzata della movimentazione dei rifiuti. Il SISTRI agevola le procedure e gli adempimenti con una riduzione dei costi sostenuti dalle imprese e gestisce in modo innovativo e più efficiente, e in tempo reale, semplificando un processo complesso e variegato che comprende tutta la filiera dei rifiuti, con garanzie di maggiore trasparenza e conoscenza.

La gestione del SISTRI è curata dal Comando dei Carabinieri per la Tutela Ambientale e si basa sull'utilizzo di un sistema informatico di data order condiviso e monitorato dall'Organo di Controllo e consente una minor produzione di documentazione cartacea.

Agli operatori iscritti al SISTRI, in funzione della tipologia di iscrizione, vengono consegnati:

- un dispositivo elettronico USB, per accedere al Sistema SISTRI da qualsiasi computer connesso ad Internet. Tale dispositivo consente di trasmettere dati, di apporre la firma elettronica e di memorizzare informazioni;
- ulteriore dispositivo elettronico per il monitoraggio del percorso durante la movimentazione, definito Black Box, da installarsi su ciascun veicolo per il trasporto di rifiuti speciali a cui è associato un dispositivo USB dedicato. La consegna e l'installazione della Black Box avviene presso le officine autorizzate, ed è comunque fornito contestualmente alla consegna dei dispositivi USB;
- apparecchiature di sorveglianza per monitorare l'ingresso e l'uscita di automezzi dagli impianti di discarica, di incenerimento e di coincenerimento destinati esclusivamente al recupero energetico dei rifiuti, e ricadenti nel campo di applicazione del decreto legislativo 11 maggio 2005, n. 133.

Il Registro Cronologico sostituisce per gli iscritti al SISTRI il Registro di Carico e Scarico previsto dall'art. 190 del D.Lgs. 152/2006, è costituito dalle registrazioni cronologiche prodotte e firmate elettronicamente sul Sistema SISTRI. Le registrazioni cronologiche una volta firmate devono essere scaricate e conservate elettronicamente presso la sede legale dell'azienda. Queste comunque, rimarranno anche negli archivi informatici del SISTRI in modo che possano essere messe a disposizione delle Autorità di Controllo.

La "Scheda SISTRI Area Movimentazione" è un documento informatico costituito da varie sezioni che vanno compilate a cura dei soggetti che intervengono nelle diverse fasi del ciclo di gestione dei rifiuti (produttore, trasportatore e destinatario).

La compilazione e la successiva firma a conferma della Scheda da parte dei diversi soggetti Produttore, Trasportatore e Destinatario nelle aree ad essi riservate, assolve due diverse funzioni:

- generare l'annotazione del movimento di scarico sul registro del produttore o detentore del rifiuto, i movimenti di carico e scarico sui registri cronologici degli intermediari, dei consorzi e dei



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

trasportatori e i movimenti di carico sul registro cronologico del gestore dell'impianto di recupero o smaltimento;

- produrre il documento cartaceo (stampa della Scheda Area Movimentazione compilata dal produttore/detentore e dal trasportatore) che accompagnerà il rifiuto in fase di trasporto sostituendo, al termine del periodo transitorio, l'emissione del formulario identificativo del rifiuto.

Le modalità di applicazione del SISTRI sono descritte nel dettaglio all'interno del "Manuale Operativo SISTRI" del 7 agosto 2013 a cura del Ministero dell'Ambiente.

4.8 MONITORAGGIO DELLE POLVERI E SISTEMA DI ABBATTIMENTO DELLE STESSE

Al fine di adempiere alle prescrizioni impartite in fase di Valutazione di Incidenza Ambientale e di preservare la sicurezza della popolazione limitrofa durante le operazioni di scavo del materiale si limiterà l'eventuale diffusione delle polveri con un sistema di abbattimento polveri con generatore di aerosol ventilato completo di piedistallo su ruote. L'acqua nebulizzata bagnerà il materiale presente senza per questo imbibire lo stesso. L'acqua sarà disponibile all'interno di due cisterne mobili dalla capienza di 5.000,00 l.

Pertanto il cantiere sarà dotato di un sistema di **abbattimento polveri con nebulizzazione**, con le seguenti caratteristiche:

- sistema abbattimento polvere con generatore di aerosol ventilato completo di piedistallo montato su ruote. Consumo elettrico: 3,4 Kw. Alimentazione acqua: da 2 l min. a 16 l. Brandeggio: 360°. Inclinazione ventola turbine 45°. Tensione di alimentazione: 400/440 V. Filtro acqua: 25 micron. Ugelli fissi 50. Portata acqua a 70 bar 2 - 16 (\pm 10%) l/min. Portata del getto 20 m. Completa di piedistallo su ruote.
- Serbatoio di riserva idrica da 5000 litri montato su carrello semovente

Il sistema di abbattimento polveri sarà allestito su un mezzo mobile e depositato al termine delle lavorazioni e nelle pause notturne al di fuori delle aree a rischio allagamento.



Figura 30: Generatore di aerosol



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Inoltre durante le attività che implicano movimentazione dei materiali verrà effettuato il monitoraggio delle polveri ante opera, in corso d'opera, e post opera da parte di un tecnico addetto alla strumentazione. Si prevede tale attività al fine di rilevare la concentrazione di polveri a cui sono esposti i lavoratori e le abitazioni circostanti, pertanto verrà costantemente monitorata la presenza di particolato in atmosfera.

Ogni tre giorni dovranno essere consegnati i singoli report giornalieri, entro 2 giorni dal termine della misura. Dovranno essere consegnati inoltre report settimanali in corso d'opera. In caso di superamenti dei valori di soglia dovrà essere data comunicazione immediata.

L'apparecchiatura da utilizzare per il monitoraggio delle polveri consiste in un fotometro laser portatile (Figura 31), funzionante a batteria, in grado di misurare la concentrazione di massa delle polveri ed in particolare almeno le PTS. Qualora i valori registrati evidenzino un aumento della presenza di polveri si dovranno interrompere le operazioni in corso, provvedere ad aumentare la bagnatura del materiale per ridurre la movimentazione di polvere.

L'apparecchiatura utilizzata permette, inoltre, di effettuare un campionamento gravimetrico delle polveri su filtro, con l'obiettivo di analizzare la tipologia di particolato presente.



Figura 31: Fotometro laser portatile per il monitoraggio delle polveri

4.9 CARATTERIZZAZIONE MATRICI AMBIENTALI DOPO LA RIMOZIONE DEI RIFIUTI

Successivamente alle operazioni di rimozione dei rifiuti così come descritte nel paragrafo 4.3, si prevede il campionamento esteso delle matrici ambientali non solo all'area di rimozione, ma all'intera area di rinaturalizzazione, funzionale alla valutazione dello stato dei luoghi e preliminare allo svolgimento degli interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione dell'area.

A tal fine, saranno monitorate le caratteristiche fisico-chimiche del suolo al fine di definirne lo stato di contaminazione, con riferimento ai valori soglia riportati nell'All. 5 Titolo V Parte Quarta del D.Lgs152/2006.

Saranno eseguiti 4 sondaggi geognostici ad una profondità di circa 3 m dal p.c. o ad una profondità inferiore qualora si raggiungesse il substrato calcareo compatto, con perforazione ad andamento verticale a rotazione a carotaggio continuo. L'individuazione dei punti di sondaggio sarà definita in accordo con ARPA Puglia e con gli Enti preposti in sede di validazione del Piano di Indagini.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato R62a "Piano esecutivo delle indagini integrative".



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

4.10 INTERVENTI DI RIPRISTINO MORFOLOGICO E RINATURALIZZAZIONE

Le operazioni di rimozione del materiale abbancato descritte nel paragrafo 4.3 avranno permesso il raggiungimento del piano roccioso originario senza intaccarlo. Gli interventi di ripristino morfologico saranno effettuati all'interno dell'area di rimozione, solo dopo l'esito della caratterizzazione delle matrici ambientali, e consisteranno:

- nella sistemazione del fianco destro, interessato dalla rimozione del muro di confine tra proprietà private, attraverso la posa di terra armata;
- nella posa di terreno vegetale al di sopra del piano roccioso originario, ponendo particolare cura al riempimento degli anfratti e degli avvallamenti del piano roccioso.

Il dislivello risultante a seguito delle operazioni di rimozione della loppa e di demolizione degli elementi in muratura sarà rimodellato attraverso la posa di terra rinforzata secondo un angolo di declivio conforme a quello naturale del terreno costituente (30 gradi). L'attuale dislivello risulterà comunque attenuato (circa 1,8 m) anche a seguito dell'asportazione del materiale abbancato, motivo per cui non si è reso necessario un calcolo dell'armatura di rinforzo né una verifica di stabilità del muro.

Il rilevato in terra rinforzata avrà la duplice funzione di contenere la spinta del terreno ed al tempo stesso consentire l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'intervento eseguito. La terra rinforzata è infatti una soluzione sostitutiva dei muri in calcestruzzo, che offre il vantaggio di impiegare materiali di riempimento reperibili in loco (terra e pietrame), notevole elasticità a seguito di sollecitazioni naturali e semplicità di posa. La struttura è inoltre completata con una finitura a verde, che ne migliora l'inserimento paesaggistico. Si riporta di seguito una sezione del rilevato.

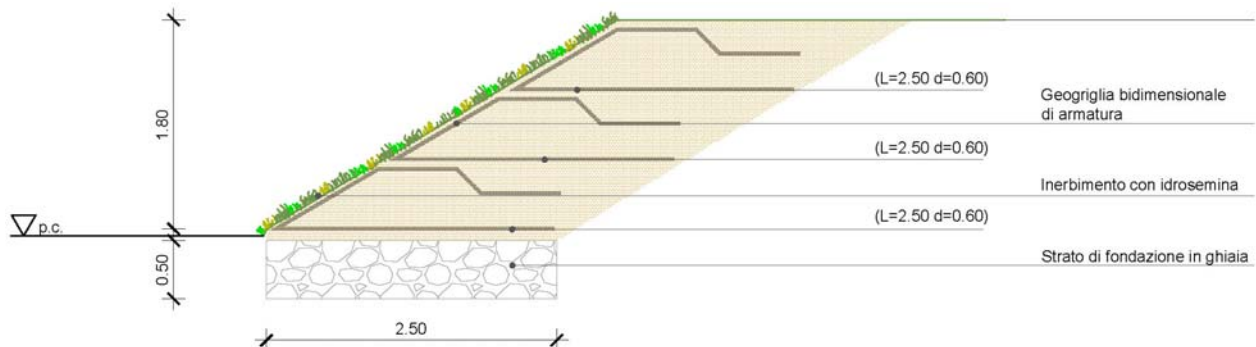


Figura 32 Sezione terra armata

La terra rinforzata sarà realizzata mediante l'alternanza di strati ben compattati, di spessore tra i 60 e i 70 cm di terreno e di particolari tipologie di armature di rinforzo costituite da geogriglie che ne garantiscono la stabilità. I principali costituenti sono:

- terreno, materiale resistente a sforzi di compressione e taglio;
- geogriglie, materiale resistente a sforzi di trazione.

L'assemblaggio di terreno e geogriglia costituisce una struttura che può resistere a sforzi di compressione, trazione e taglio. Si viene a creare una sinergia tra gli elementi che ha come obiettivo finale quello di migliorare le caratteristiche generali del materiale da costruzione.

Il corpo del muro sarà realizzato mediante l'utilizzo di casseri sagomati in rete metallica elettrosaldata, rivestiti da geogriglie che conferiscono resistenza a trazione e forniscono sostegno strutturale al riempimento. Con l'ausilio di stuoie che trattengono il materiale durante le operazioni di riempimento, viene disposto il terreno usato come riempimento, normalmente quello presente in sito. Il fronte della scarpata così realizzata risulterà infine inverdito mediante interventi di rinaturalizzazione.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II



Figura 33 Particolare terra armata (cassero di guida in rete elettrosaldata, elemento antierosione, geogriglia di rinforzo e tiranti di tenuta) e idrosemina

Gli interventi di rinaturalizzazione saranno effettuati attraverso tecniche di ingegneria naturalistica, seguendo le linee guida in tema di ingegneria naturalistica diffuse dalla Regione Puglia (marzo 2015) e dall'ISPRA (ex APAT, ottobre 2001).

Questi interventi prevedono la protezione dei versanti e dell'alveo dall'erosione dovuta alla pioggia e al passaggio delle piene, creando le condizioni necessarie all'attecchimento della vegetazione spontanea. Le aree di scarpata saranno quindi rivestite da geocompositi di aggrappo e terreno, su cui saranno successivamente impiantate e seminate specie vegetali autoctone. Tale intervento va inteso come innesco e facilitazione di processi naturali di ricolonizzazione dei suoli bonificati.

Con il fine di ripristinare l'assetto vegetazionale caratteristico del sito e contribuire a migliorare le funzionalità ecologiche della lama, saranno impiegate specie arbustive ed erbacee autoctone delle formazioni naturali presenti in Lama Castello.

Per la rinaturalizzazione del pendio occidentale si prevede la realizzazione di una formazione di macchia discontinua, in linea con la struttura vegetazionale tipica dei versanti dell'area, con gruppi di arbusti sempreverdi a mosaico con formazioni erbacee. Gli esemplari arbustivi dovranno provenire da sementi autoctone certificate, mentre le specie erbacee saranno seminate tramite trasferimento di materiale di sfalcio.

Le specie arbustive selezionate per la rinaturalizzazione delle aree di pendio (lentisco, coronilla, alaterno e viburno) possiedono fusti flessibili e apparato radicale profondo, resistente agli eventuali smottamenti indotti dallo scorrimento delle acque.

Alcune delle specie erbacee ed arbustive presenti nei nuclei di vegetazione semi-naturale di Lama Castello sono riportate in Tabella 4.

Per maggiori dettagli sugli interventi di rinaturalizzazione si rimanda alla relazione R61 "Relazione specialistica sugli interventi di rinaturalizzazione".

Si precisa che gli interventi di rinaturalizzazione potranno essere attuati solo dopo gli esiti della caratterizzazione delle matrici ambientali e approvazione della relativa Analisi di Rischio da parte degli enti competenti.



COMUNE DI GIOVINAZZO
BONIFICA DELLE "EX ACCIAIERIE E FERRIERE PUGLIESI" IN AREA
RICOMPRESA IN LAMA CASTELLO
FASE 3: MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA AREA LAMA CASTELLO
PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II

Tabella 4: Alcune specie spontanee presenti in Lama Castello, divise per habitus di crescita.

Habitus	Specie
Arbusti bassi	<i>Anagyrisfoetida</i>
	<i>Euphorbiacharacias</i>
	<i>Osyris alba</i>
	<i>Phagnalon rupestre</i>
	<i>Sedumsediforme</i>
	<i>Micromeriagraeca</i>
	<i>Antirrhinummajus</i>
Lianose	<i>Rosa sempervirens</i>
	<i>Smilaxaspera</i>
	<i>Clematiscirrhusa</i>
	<i>Hederahelix</i>
	<i>Loniceraimplexa</i>
geofite rizomatose	<i>Arisarum vulgare</i>
	<i>Hermodactylustuberosus</i>
	<i>Asparagusacutifolius</i>
	<i>Asphodelusfistulosus</i>
geofite bulbose	<i>Sternbergia lutea</i>
	<i>Muscarineglectum</i>
	<i>Ornithogalumumbellatum</i>
erbacee perenni	<i>Acanthus molle</i>
	<i>Smyrniolumusatrum</i>
	<i>Reichardiapicroides</i>
	<i>Sixalixatropurpurea</i>
	<i>Psoralea bituminosa</i>
	<i>Oryzopsismiliacea</i>
erbacee annuali	<i>Stipa capensis</i>
	<i>Euphorbiahelioscopia</i>
	<i>Lathyrusarticulatus</i>
	<i>Lotus ornithopodioides</i>
	<i>Scorpiurusmuricatus</i>
	<i>Avena barbata</i>
	<i>Urospermumpicroides</i>
	<i>Vulpia ciliata</i>
	<i>Anagallisfoemina</i>
	<i>Delphiniumhalteratum</i>