



Comune di Giovinazzo

Provincia Bari

Settore Urbanistica e Ambiente



N° Elaborato

R61

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 SPECIALISTICA SUGLI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE

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

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. Patrizia Pagone

Arch. Patrizia Milano

Ing. Antonella Lomoro

Dott. Biol. Rocco Labadessa

Dott. Ing. Simona Rigante

Comune di Giovinazzo
Settore Urbanistica e Ambiente

Ing. Cesare TREMATORE

Dirigente

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 TERRITORIALE	5
1.1 Aspetti naturalistici di Lama Castello	6
2. AREA DI INTERVENTO	10
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO MORFOLOGICO E	
RINATURALIZZAZIONE	13
3.1 Rimozione degli elementi in muratura	14
3.2 Sistemazione delle scarpate con terra rinforzata	14
3.3 Posa e livellamento di terreno in alveo.....	15
3.4 Semina con fiorume di specie erbacee nell'alveo	16
3.5 Idrosemina in spessore delle aree di versante	17
3.6 Impianto di arbusti autoctoni sul versante sinistro.....	19
4. SIMULAZIONE DEGLI INTERVENTI	21
5. PIANO DI MANUTENZIONE	23
5.1 Irrigazione degli elementi arbustivi di nuovo impianto	23
5.2 Rimozione del secco	23
5.3 Asportazione e triturazione della necromassa a terra	23
5.4 Decespugliamento selettivo	24
5.5 Falciatura di controllo della vegetazione erbacea	24
5.6 Tabella di sintesi degli interventi di manutenzione	24
6. TABELLE DI SINTESI DEGLI INTERVENTI.....	25



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'intervento di ripristino morfologico e rinaturalizzazione dell'area ricompresa in Lama Castello rientra nella fase 3 del progetto di "Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi in area ricompresa in Lama Castello", finalizzata alla 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 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. È opportuno precisare che ad oggi i lavori relativi al Lotto I sono in corso di completamento.

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica specialistica sugli interventi di rinaturalizzazione del sito, relativa all'intervento di ripristino morfologico dell'area di Lama Castello del progetto esecutivo 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 con riferimento alle principali linee guida nell'ambito dell'ingegneria naturalistica (Criteri AIPIN - Regione Puglia) e alla 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 TERRITORIALE

Il sito in oggetto è ubicato nel settore sud-orientale del territorio urbanizzato del Comune di Giovinazzo, in corrispondenza della lama denominata "Lama Castello" (Figura 1).



Figura 1: Ubicazione dell'area di intervento in riferimento all'area di Lama Castello (fonte: PPTR Puglia).

Sotto il profilo geologico, nell'area prevale il complesso sedimentario dei Calcari delle Murge, e in particolare il Calcare di Bari (Barreniano – Turoniano), in contatto trasgressivo con il complesso detritico pleistocenico dei Tufi delle Murge. Sul fondo delle lame affiorano depositi alluvionali pleistocenici. Dal punto di vista morfologico, l'intero versante adriatico della Murge si caratterizza per terrazzi di abrasione marina allungati parallelamente alla costa, che degradano verso il mare a mezzo di scarpate via via decrescenti.

Le aree di intervento ricadono in aree perimetrare dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (AdB) come a varia pericolosità idraulica e a rischio da medio a molto elevato. Per maggiori dettagli si veda l'elaborato "R48 - Relazione di compatibilità idrologica e idraulica". Il Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.) del Comune di Giovinazzo, approvato dalla D.G.R. n.7583/91 ai sensi della L.R. n. 56/80, 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 area a verde pubblico urbano (VPU, art. 32 delle N.T.E).



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 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia, approvato con D.G.R. n. 176/2015, inserisce il territorio del comune all'interno dell'ambito 5 della Puglia Centrale, caratterizzato da una prevalenza di matrice olivetata e solcato da incisioni fluvio-carsiche con recapito a mare (Lame). 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 dalla componente "Struttura antropica e storico-culturale", a confine tra l'area oggetto di studio e la ferrovia. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "R45 - Relazione paesaggistica". In relazione alla struttura ecosistemica e ambientale del PPTR, solo l'area buffer è interessata dalla presenza di "Formazioni arbustive in evoluzione naturale" (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice), consistenti in formazioni vegetali basse e chiuse composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee in evoluzione naturale, spesso derivate dalla degradazione delle aree a bosco e/o a macchia o da rinnovazione delle stesse per ricolonizzazione di aree in adiacenza, come riportato all' art.59, comma 3 delle NTA del PPTR.

Tra gli altri vincoli del sistema naturalistico, di cui all'art. 142 (Aree tutelate per legge) del D.Lgs 42/2004, non risultano presenti "Parchi e riserve nazionali o regionali" (art. 142 1.f) o "Territori coperti da foreste e da boschi (art. 142 1.g)".

1.1 ASPETTI NATURALISTICI DI LAMA CASTELLO

Tra le lame che interessano il Comune di Giovinazzo, Lama Castello è l'unica che presenta significativi caratteri idraulici e morfologici, nonché una maggiore presenza di formazioni arbustive spontanee. La lama si presenta come un solco erosivo ad andamento leggermente sinuoso, grossomodo perpendicolare alla linea di costa, che attraversa ripiani poco acclivi. L'asta principale si disarticola in un reticolo con basso grado di gerarchizzazione, costituendo un bacino idrografico esteso per circa 18 Km² (Autorità di Bacino della Puglia, 2006) con sezione di chiusura in corrispondenza di "Cala Spiriticchio".

La Lama è caratterizzata da fondo piatto e fianchi che raggiungono, nei tratti più incisi, inclinazioni di 30°-40°, conservando una maggiore naturalità delle caratteristiche morfologiche ed ambientali nella porzione compresa tra la linea ferroviaria Bari-Bologna e la Strada Statale 16.

Questa porzione della lama, immediatamente a monte dell'area di intervento, si caratterizza per la presenza di aree di scarpata rocciosa e terrazzamenti, prevalentemente ricoperti da colture arboree in abbandono e oggetto di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea.

L'ulivo, che permane quale coltura dominante in tutto il territorio attraversato dalla lama, si associa frequentemente alla presenza di carrubo (*Ceratonia siliqua*), mandorlo (*Prunus dulcis*) e ciliegio canino (*Prunus mahaleb*). Altre specie, quali testimoni del passato colturale dell'area, sono il fico (*Ficus carica*), il melograno (*Punica granatum*), il gelso (*Morus alba*), il giuggiolo (*Ziziphus jujuba*) e il sorbo (*Sorbus domestica*).

In quest'area le antiche colture sono frequentemente consociate a formazioni erbacee ed arbustive semi-naturali, che risultano al contrario fortemente ridotte e frammentate in altre porzioni della lama. Tra le specie arboree ed arbustive maggiormente diffuse, si elencano: *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Euphorbia characias*, *Anagyris foetida*, *Hippocrepis emerus*, *Osyris alba* e *Prunus spinosa*. In queste formazioni sono frequenti alcune lianose sempreverdi, quali *Smilax aspera*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera implexa*, *Rosa sempervirens* e *Clematis cirrhosa*.

In limitate aree dell'alveo si localizzano lembi di vegetazione arborea con leccio (*Quercus ilex*) o olmo (*Ulmus minor*), con diffusa presenza di specie alloctone (*Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*) o di origine colturale. In particolare, formazioni arboree si osservano a ridosso del sottopasso dell'asse ferroviario, in prossimità del quale si verificano condizioni di maggiore umidità e ombreggiamento.



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

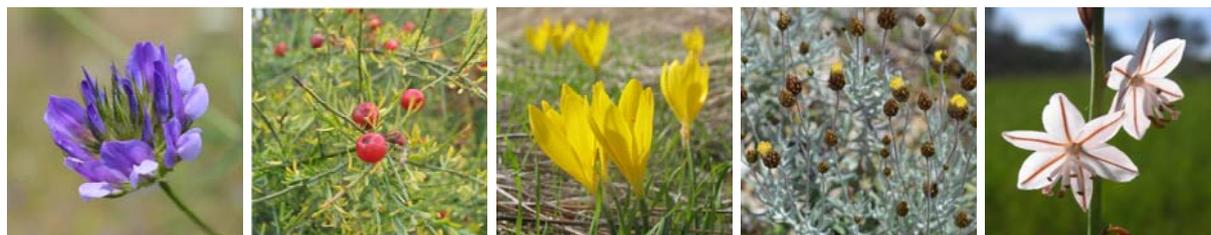


Figura 2: Alcune specie erbacee ed arbustive presenti nei nuclei di vegetazione semi-naturale di Lama Castello: *Bituminaria bituminosa*, *Osyris alba*, *Sternbergia lutea*, *Phagnalon rupestre*, *Asphodelus fistulosus*.

Di particolare interesse risulta la comunità erbacea che, a seguito del protratto periodo di abbandono colturale, appare strutturata in un mosaico dinamico di formazioni semi-naturali. In particolare, radure di erbe perenni, dominate da *Brachypodium sylvaticum*, si alternano a formazioni annuali basse, a dominanza di *Trachynia distachya*, *Anisantha rubens* e *Lagurus ovatus*. Le prime si osservano in aree con maggiore tendenza all'evoluzione verso vegetazioni arbustive, mentre i pratelli annuali caratterizzano suoli più aridi e sottili. Questi ultimi sono peraltro riferibili alla categoria di habitat di interesse comunitario 6220* "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CE.

L'elenco delle specie individuate nell'area (sopralluogo luglio 2015), sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1: Elenco delle specie floristiche individuate nell'area di Lama Castello, suddivise per famiglia e forma biologica.

Famiglia	Specie	Forma biologica
Acanthaceae	<i>Acanthus molle</i>	Emicriptofite scapose
Amaryllidaceae	<i>Sternbergia lutea</i>	Geofite bulbose
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Fanerofite cespitose
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Emicriptofite bienni
	<i>Foeniculum vulgare</i>	Emicriptofite bienni
	<i>Smyrniolus olusatrum</i>	Emicriptofite scapose
Araceaceae	<i>Arisarum vulgare</i>	Geofite rizomatose
	<i>Lemna gibba</i>	Idrofite
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Fanerofite lianose
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i>	Terofite scapose
	<i>Bidens tripartita</i>	Terofite scapose
	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Terofite scapose
	<i>Chondrilla juncea</i>	Emicriptofite bienni
	<i>Crepis bursifolia</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Crepis vesicaria</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Erigeron sumatrensis</i>	Terofite scapose
	<i>Glebionis coronarium</i>	Terofite scapose
	<i>Glebionis segetum</i>	Terofite scapose
	<i>Helmithotheca echioides</i>	Terofite scapose
	<i>Inula viscosa</i>	Camefite
	<i>Lactuca serriola</i>	Emicriptofite bienni
	<i>Pallenis spinosa</i>	Terofite scapose
	<i>Phagnalon rupestre</i>	Camefite
	<i>Picris hieracioides</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Reichardia picroides</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Sonchus tenerrimus</i>	Terofite scapose
	<i>Tragopogon porrifolius</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Urospermum picroides</i>	Terofite scapose
Boraginaceae	<i>Cerithe major</i>	Terofite scapose



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

Famiglia	Specie	Forma biologica
	<i>Echium vulgare</i>	Emicriptofite bienni
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>	Terofite scapose
	<i>Diplotaxis erucoides</i>	Terofite scapose
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Camefite
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Fanerofite succulente
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i>	Fanerofite lianose
	<i>Viburnum tinus</i>	Fanerofite cespitose
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Terofite scapose
Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i>	Camefite
Crassulaceae	<i>Sedum sediforme</i>	Camefite
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Terofite scapose
Dipsacaceae	<i>Sixalix atropurpurea</i>	Emicriptofite scapose
Euphorbiaceae	<i>Andrachne telephioides</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Euphorbia characias</i>	Nanofanerofite
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Terofite scapose
	<i>Mercurialis annua</i>	Terofite scapose
Fabaceae	<i>Anagyris foetida</i>	Fanerofite cespitose
	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fanerofite cespitose
	<i>Lathyrus articulatus</i>	Terofite scapose
	<i>Lotus ornithopodioides</i>	Terofite scapose
	<i>Ononis reclinata</i>	Terofite scapose
	<i>Ononis viscosa</i>	Terofite scapose
	<i>Psoralea bituminosa</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Fanerofite scapose
	<i>Scorpiurus muricatus</i>	Terofite scapose
	<i>Trifolium campestre</i>	Terofite scapose
	<i>Vicia atropurpurea</i>	Terofite scapose
	<i>Vicia sativa</i>	Terofite scapose
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	Fanerofite scapose
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i>	Terofite scapose
	<i>Centaurium erythraea</i>	Terofite scapose
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i>	Terofite scapose
	<i>Geranium purpureum</i>	Terofite scapose
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	Emicriptofite scapose
Iridaceae	<i>Hermodactylus tuberosus</i>	Geofite rizomatose
Lamiaceae	<i>Calamintha nepeta</i>	Camefite
	<i>Clinopodium vulgare</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Melissa romana</i>	Camefite
	<i>Micromeria graeca</i>	Camefite
	<i>Salvia verbenaca</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Stachys salviifolia</i>	Camefite
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Fanerofite cespitose
Liliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i>	Geofite bulbose
	<i>Allium subhirsutum</i>	Geofite bulbose
	<i>Asparagus acutifolius</i>	Geofite rizomatose
	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Geofite rizomatose
	<i>Muscari neglectum</i>	Geofite bulbose
	<i>Ornithogalum</i>	Geofite bulbose



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

Famiglia	Specie	Forma biologica
	<i>umbellatum</i>	
	<i>Smilax aspera</i>	Fanerofite lianose
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Fanerofite scapose
	<i>Morus alba</i>	Fanerofite scapose
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Fanerofite scapose
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i>	Fanerofite scapose
Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i>	Terofite scapose
	<i>Plantago lanceolata</i>	Emicriptofite scapose
Poaceae	<i>Anisantha diandra</i>	Terofite cespitose
	<i>Anisantha madritensis</i>	Terofite cespitose
	<i>Anisantha rubens</i>	Terofite cespitose
	<i>Arundo donax</i>	Geofite rizomatose
	<i>Avena barbata</i>	Terofite cespitose
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Emicriptofite cespitose
	<i>Briza maxima</i>	Terofite cespitose
	<i>Cynodon dactylon</i>	Geofite rizomatose
	<i>Elytrigia repens</i>	Geofite rizomatose
	<i>Lagurus ovatus</i>	Terofite cespitose
	<i>Piptatherum miliaceum</i>	Emicriptofite cespitose
	<i>Melica ciliata</i>	Emicriptofite cespitose
	<i>Sorghum halepense</i>	Emicriptofite cespitose
	<i>Stipa capensis</i>	Terofite cespitose
	<i>Vulpia ciliata</i>	Terofite cespitose
Primulaceae	<i>Anagallis foemina</i>	Terofite reptanti
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Fanerofite cespitose
Ranunculaceae	<i>Clematis cirrhosa</i>	Fanerofite lianose
	<i>Delphinium halteratum</i>	Terofite scapose
	<i>Nigella damascena</i>	Terofite scapose
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>	Emicriptofite bienni
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	Fanerofite cespitose
	<i>Ziziphus jujuba</i>	Fanerofite cespitose
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Poterium minor</i>	Emicriptofite scapose
	<i>Prunus dulcis</i>	Fanerofite scapose
	<i>Prunus mahaleb</i>	Fanerofite cespitose
	<i>Prunus spinosa</i>	Fanerofite cespitose
	<i>Rosa sempervirens</i>	Nanofanerofite
	<i>Rubus ulmifolius</i>	Nanofanerofite
	<i>Sorbus domestica</i>	Fanerofite scapose
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Terofite scapose
Santalaceae	<i>Osyris alba</i>	Nanofanerofite
Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum majus</i>	Camefite
	<i>Bartsia trixago</i>	Terofite scapose
	<i>Verbascum sinuatum</i>	Emicriptofite bienni
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i>	Fanerofite scapose
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Terofite scapose
Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>	Fanerofite scapose
	<i>Ulmus minor</i>	Fanerofite cespitose
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i>	Camefite
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Fanerofite lianose



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. AREA DI INTERVENTO

L'area interessata dagli interventi di rinaturalizzazione dell'alveo (Figura 3) si estende dalla linea ferroviaria (a monte) a via Bari (a valle), comprendendo sia l'area di rimozione del Lotto II che la pineta posta più a valle di essa. 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.

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 4), di proprietà di privati.

L'area è peraltro divisa da un muro di contenimento che taglia in senso trasversale il letto della lama, separando l'area di rimozione del materiale dall'area di pineta.



Figura 3: 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

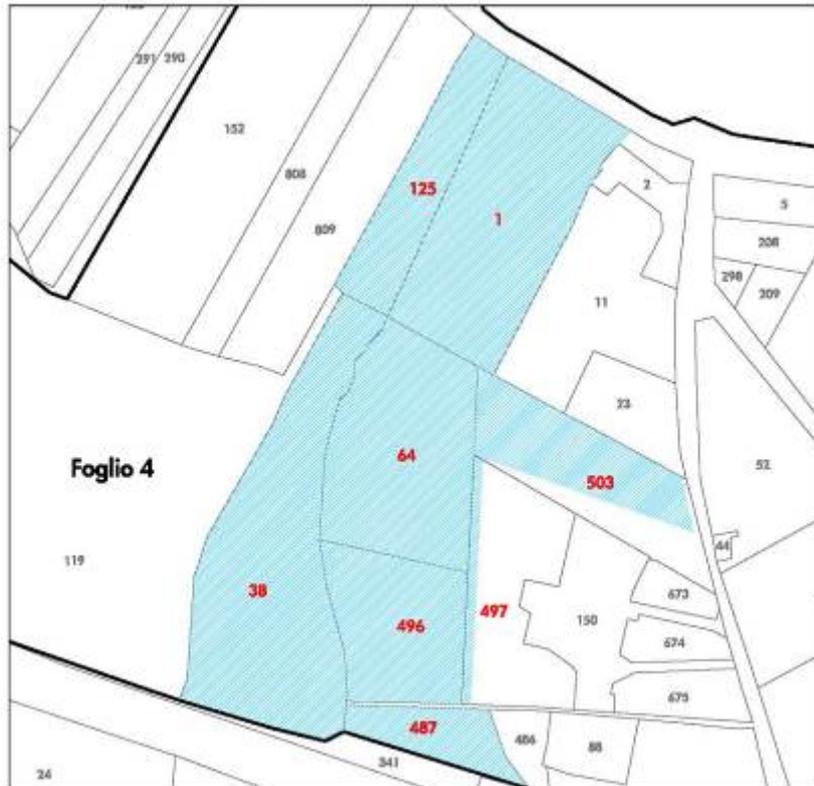


Figura 4: Stralcio di mappa catastale delle particelle interessate dall'intervento (Giovinazzo, Foglio 4)

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. Dal confronto delle immagini in Figura 5 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.

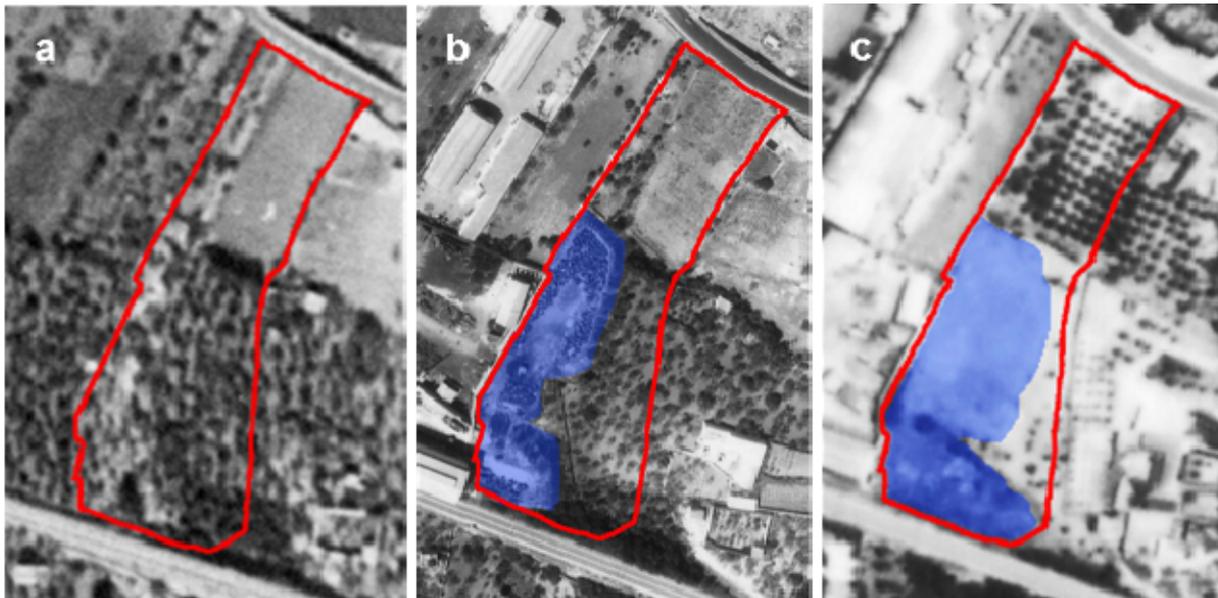


Figura 5: L'area di Lama Castello e l'evoluzione del deposito del materiale (in blu) nelle foto storiche del 1954 (a), 1974 (b) e 2003 (c).



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 informazioni desunte dalla geomorfologia dell'area e dalle stratigrafie ricostruite durante le indagini dirette integrative (sondaggi geognostici), si è potuto ricostruire il profilo morfologico 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.

Il materiale depositato, sottoposto a caratterizzazione ai sensi del D.M. 27/09/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica", è stato definito non pericoloso ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche (D.Lgs. 205/2010) ed è pertanto avviato a recupero e impiegato presso idonei impianti di trattamento. Per una trattazione dettagliata della caratterizzazione del materiale abbancato si veda l'elaborato "R46 - Relazione di caratterizzazione del materiale".

Complessivamente, gli interventi di rimozione del materiale abbancato previsti nel Lotto I (circa 14.870 m³) e nel Lotto II (circa 10.666 m³) comporteranno una riduzione delle pendenze della scarpata sinistra della lama e, più in generale, tenderanno al raggiungimento del "Piano Antico" caratterizzato da calcare bianco micritico fratturato. Maggiori dettagli sulle quote raggiunte al termine del Lotto I e Lotto II sono riportate rispettivamente negli elaborati "T25b - Descrizione lavori: Stato dei luoghi post Lotto I" e "T25c - Descrizione lavori: Lotto II".

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 prevalentemente coperta da vegetazione arborea ed arbustiva semi-naturale. L'area di pineta ha quote attestata tra 2 m e 3 m, mentre l'area delimitata dal muretto a secco ha quote comprese tra i 6 m e i 3 m.



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. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO MORFOLOGICO E RINATURALIZZAZIONE

Gli interventi di ripristino morfologico, rinaturalizzazione e manutenzione saranno effettuati a seguito della rimozione e caratterizzazione e del materiale abbancato all'interno dell'area di rimozione, che permetteranno di raggiungere il piano calcareo originario senza intaccarlo.

Gli interventi di ripristino morfologico sono finalizzati a ricostituire le caratteristiche morfologiche e paesaggistiche della lama e sono preliminari alle fasi di rinaturalizzazione dell'area. In seguito, saranno realizzati interventi di rinaturalizzazione dell'area di rimozione, finalizzati a favorire la colonizzazione naturale da parte della vegetazione semi-naturale tipica di Lama Castello.



Figura 6: Suddivisione e ubicazione degli interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione.

Gli interventi (Figura 6) consisteranno in:

- I. Rimozione degli elementi in muratura
- II. Sistemazione fianco destro con terra rinforzata;
- III. Posa e livellamento di terreno in alveo;
- IV. Semina con fiorume di specie erbacee nell'alveo;
- V. Idrosemia in spessore delle aree di versante;
- VI. Impianto di arbusti autoctoni nella porzione superiore del versante sinistro.



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

Nei paragrafi seguenti si riporta la descrizione di ciascun intervento, con dettaglio sui materiali da impiegare e le modalità di esecuzione.

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.

3.1 RIMOZIONE DEGLI ELEMENTI IN MURATURA

Per garantire la completa asportazione del materiale abbancato e ripristinare la continuità idraulica della lama, si prevede la rimozione di elementi in muratura:

- muro di contenimento (circa 40m) trasversale all'asse principale della lama, posto a separazione dell'area di rimozione dall'area di pineta;
- muro di confine (circa 83m) tra proprietà private posto in destra idraulica della lama.

La demolizione delle suddette strutture in mattoni di tufo avviene mediante l'impiego di mezzi meccanici, quali escavatori con martelli demolitori o pale meccaniche, che consentono l'abbattimento e la conseguente frantumazione della muratura in materiali incoerenti. I mezzi d'opera permettono lo scavo e lo smantellamento delle relative fondazioni in calcestruzzo e il successivo riempimento della porzione di terreno scavata con materiale di riempimento. Durante la fase lavorativa si prevede anche il trasporto del materiale di risulta mediante autocarro, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

Successivamente è prevista la realizzazione della recinzione provvisoria in sostituzione ai due muri di confine e di contenimento demoliti.

3.2 SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE CON TERRA RINFORZATA

I dislivelli risultanti a seguito delle operazioni di rimozione della loppa e di demolizione degli elementi in muratura saranno rimodellati attraverso la posa di terra rinforzata. L'attuale dislivello tra l'area di rimozione e l'area di pineta risulterà comunque notevolmente attenuato (< 1m) a seguito dell'asportazione del materiale abbancato nell'area a monte.

La terra rinforzata è 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.

La realizzazione di terra rinforzata si basa sull'utilizzo di:

- Casseri sagomati in rete metallica elettrosaldata;
- Geogriglia da risvoltare attorno al cassero, per dare un sostegno strutturale al riempimento e per conferire resistenza alla trazione;
- Stuoia per trattenere il materiale finale durante il riempimento;
- Terreno di riempimento, normalmente quello presente sul sito di costruzione, che conferisce all'opera resistenza alla compressione e al taglio.

In questo modo, la terra rinforzata è in grado di assicurare la propria stabilità interna anche con angoli di scarpa in facciata molto superiori all'angolo di declivio naturale del terreno costituente.

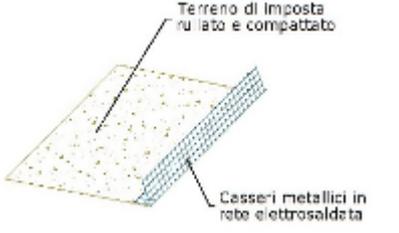
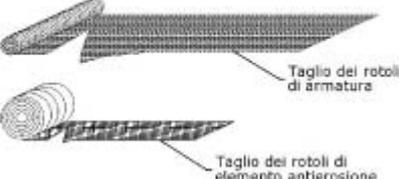
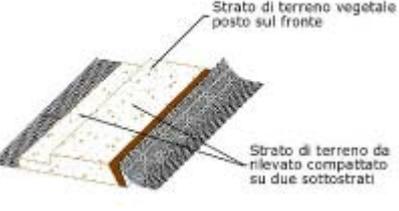
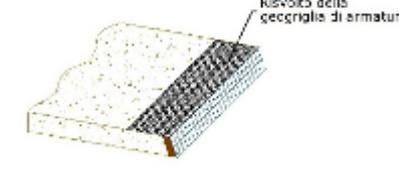
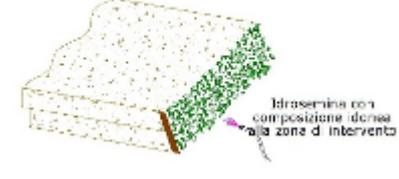
La posa in opera delle terre rinforzate prevede la sovrapposizione di strati alternati di terreno da rilevato e geogriglie, e la successiva copertura con fronte inverdito (Tabella 2). Le operazioni di posa delle terre rinforzate sono relativamente semplici e non richiedono manodopera specializzata.

Il fronte della struttura di terra rinforzata sul fianco destro, che sarà caratterizzato da pendenze accentuate, sarà successivamente inverdito mediante idrosemina in spessore di specie erbacee, secondo le modalità riportate nel Paragrafo 3.5.



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 2 Fasi per la posa in opera della struttura in terra rinforzata

Fase 1: Regularizzazione e compattazione del sottofondo; posizionamento dei casseri metallici e fissaggio dei tiranti	Fase 2: Taglio a misura dei rotoli geosintetici di armatura e antierosione	Fase 3: Stesa dei geosintetici di armatura in poliestere e degli elementi antierosione
		
Fase 4: Stesa e compattazione del terreno da rilevato strutturale e del terreno vegetale sul fronte	Fase 5: A fine compattazione, risvolto della geogriglia di armatura per la chiusura dello strato ed eventuale inizio di nuovo ciclo di lavorazione	Fase 6: Dopo la realizzazione degli strati di rilevato, esecuzione di idrosemina a spessore per il rinverdimento del fronte
		

3.3 POSA E LIVELLAMENTO DI TERRENO IN ALVEO

Al completamento degli interventi di rimozione degli elementi in muratura e di sistemazione del fianco destro della lama, sarà depositato uno strato omogeneo di terreno sul substrato della porzione di alveo interessata dai lavori di rimozione (circa 6000m² di superficie, per un volume complessivo di circa 10.665 m³).

Il terreno adoperato per la copertura dell'alveo deve presentare caratteristiche analoghe a quello preesistente nell'area, costituito da depositi argillosi-limosi (terra rossa). Si tratta di sedimenti di origine alluvionale, risalenti al Pleistocene superiore - Olocene, che occupano il fondo dei solchi erosivi e le cavità presenti nei calcari carsici fessurati. Questi depositi sono costituiti da ghiaie formate da clasti calcarei sub-arrotondati in matrice siltoso-terrosa rossastra con rare intercalazioni di silt argillosi. L'intervento sarà effettuata con l'ausilio di mezzi meccanici quali autocarro per il trasporto del materiale ed escavatore per la posa e il livellamento omogeneo del terreno. Quest'ultimo sarà infatti depositato omogeneamente su tutta la superficie esposta dell'area di alveo. Il nuovo orizzonte di suolo sarà quindi livellato, con particolare attenzione per il riempimento di eventuali avvallamenti. Durante le fasi di posa e livellamento del terreno sarà necessario porre attenzione ai pozzi dei piezometri installati nell'area di intervento, che devono essere mantenuti al livello del piano di campagna.

Per mantenere il più possibile inalterato il substrato terroso, soprattutto le sue caratteristiche idrologiche, biologiche, di contenuto d'aria e capacità di scambio gassoso è da evitare l'eccessivo costipamento di questo durante i lavori di deposizione. Nel caso di inevitabile costipamento, dovuto al passaggio ripetuto di mezzi meccanici, occorre prevedere in progetto e procedere ad una lavorazione del terreno, anche sommaria, con erpice o fresa dove possibile.



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 terreno riportato sarà infine bagnato in maniera uniforme, con il fine di accelerarne la stabilizzazione e per ridurre la dispersione delle particelle più fini operata dal vento.

3.4 SEMINA CON FIORUME DI SPECIE ERBACEE NELL'ALVEO

Nell'area di alveo interessata dalla rimozione dei rifiuti, periodicamente soggetta a fenomeni di piena, si esclude l'impianto di essenze arboree ed arbustive, limitando l'intervento al ripristino della vegetazione erbacea tramite semina di fiorume.

Questa tecnica consiste nel prelievo di materiale di propagazione da prati naturali e la sua successiva dispersione nell'area da rinaturalizzare. Il trasferimento della biomassa permette di promuovere il naturale processo di dispersione di semi e propaguli di numerose specie erbacee spontanee. Questa tecnica garantisce la realizzazione di uno strato erbaceo conforme alle caratteristiche botaniche dell'area, peraltro particolarmente ricco di specie ed economicamente sostenibile, specialmente se confrontato con le tecniche di impianto di sementi commerciali.

L'impiego di materiale locale, composto da semi di diverse specie frammiste ad altre parti delle piante, consente di sopperire all'indisponibilità in commercio di sementi di specie erbacee autoctone. Alcune delle specie presenti nei nuclei di vegetazione semi-naturale di Lama Castello, potenzialmente riproducibili tramite semina con fiorume, sono riportate nella Tabella 1.

Il materiale vegetale sarà prelevato dallo strato erbaceo della vegetazione spontanea presente nel tratto di lama a monte della linea ferroviaria (Figura 7).

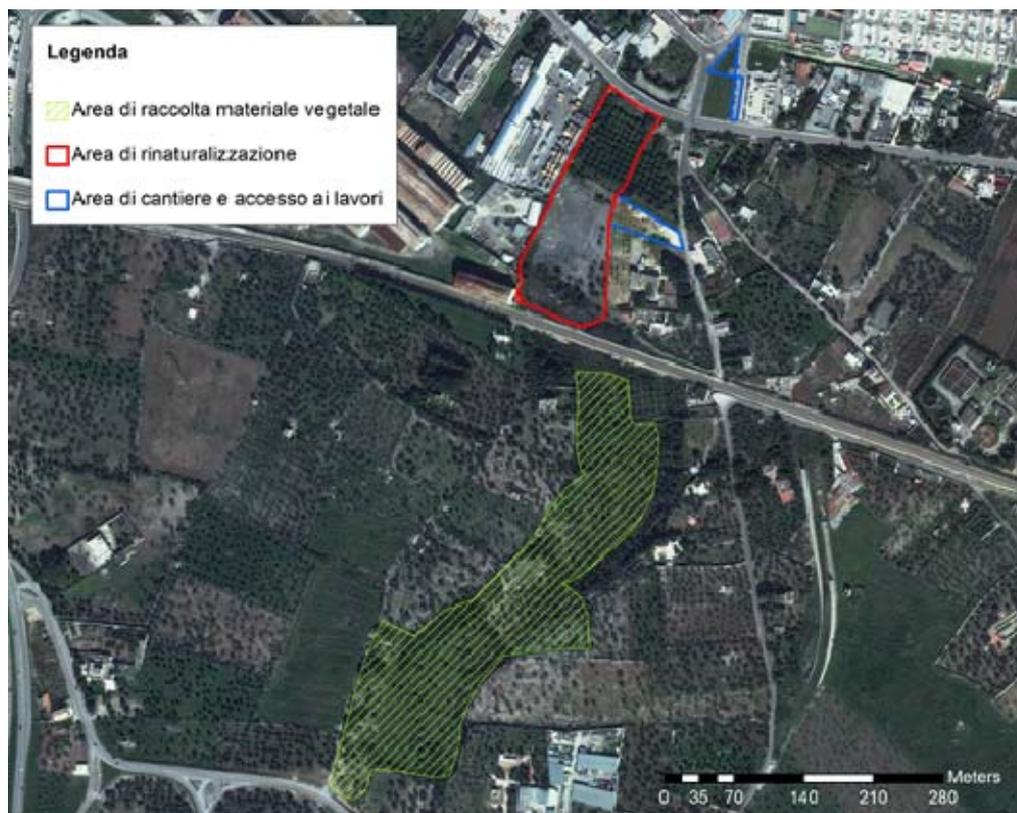


Figura 7: Area di raccolta del materiale vegetale finalizzato alla rinaturalizzazione dell'area di intervento.

Il prelievo sarà effettuato con l'ausilio di spazzolatrice a spalla (*brush harvester* o *seed stripper*), che permette di operare una prima separazione dei semi dal materiale vegetale più voluminoso senza danneggiare le piante (Figura 8). A differenza delle classiche operazioni di trebbiatura, che prevedono il taglio dell'erba, queste macchine scuotono l'apice degli steli delle piante e quindi raccolgono in un apposito cassone il seme ben maturo. La rotazione della spazzola crea inoltre un flusso d'aria che



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

permette l'aspirazione di semi con diversa pezzatura, assicurando un'elevata ricchezza in specie nel miscuglio finale.



Figura 8: Esempio di macchina spazzolatrice a spalla.

Il periodo più adatto per la raccolta va sostanzialmente calibrato sulla base dei periodi di massima fruttificazione dei prati, che variano in base alle diverse specie considerate e in funzione dell'andamento climatico della stagione. A tal fine, si ritiene opportuno prevedere due sessioni di raccolta, una legata alla maturazione delle specie precoci e xero-termofile (maggio-giugno), l'altra finalizzata alla raccolta delle specie perenni a maturazione più tardiva (agosto-settembre). In entrambi i casi, la finestra temporale più adatta va stabilita in campo e durante la direzione dei lavori, stimando lo stato di maturazione di alcune graminacee quali specie guida:

- *Trachynia distachya*, *Lagurus ovatus*, *Anisantha rubens*, *Briza maximaper* per il monitoraggio delle specie a maturazione precoce;
- *Brachypodium sylvaticum*, *Elytrigia repens* per il monitoraggio delle specie a maturazione più tardiva.

Queste specie, inoltre, contribuiscono primariamente alla struttura delle formazioni erbacee semi-naturali dell'area e sono da considerarsi elementi chiave per la rinaturalizzazione dell'area. La raccolta del materiale, sebbene effettuata su porzioni di vegetazione scelte casualmente, deve infatti tendere a concentrare la presenza di semi delle suddette specie.

Il materiale prelevato deve essere trasportato in contenitori traspiranti e disposto ad essiccare per alcuni giorni in ambiente asciutto e areato. Una volta essiccato, il materiale di propagazione può essere conservato anche per alcuni mesi in sacchi traspiranti e in luogo asciutto, senza necessità di operare ulteriore ripulitura dei semi. Per le suddette operazioni, è opportuno allestire nel cantiere un'area dedicata al deposito temporaneo dei sacchi per il periodo estivo. I sacchi devono essere coperti da telo impermeabile e in posizione sopraelevata dal terreno, in modo da garantire la protezione dalla pioggia e dal ristagno di umidità sul piano di appoggio.

La dispersione delle sementi sarà effettuata in autunno (settembre-novembre) a seguito della seconda sessione di raccolta. La semina avviene direttamente sul terreno, precedentemente posato e livellato in strato uniforme nell'area di alveo da rinaturalizzare (circa 6000m²). Il materiale vegetale deve essere disperso in maniera omogenea in tutta l'area e successivamente ricoperto da un sottile strato di terreno.

3.5 IDROSEMINA IN SPESSORE DELLE AREE DI VERSANTE

Per la rinaturalizzazione dei pendii si prevede la semina diretta di specie erbacee sul versante esposto del pendio sinistro (circa 5000 m²) e del fronte di terra rinforzata precedentemente realizzato sul fianco destro (circa 160 m²), mediante la tecnica dell'idrosemina in spessore (Figura 9).



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

Questa tecnica consiste nell'irrorare la superficie, in un'unica soluzione, con una miscela di semi, acqua, fertilizzanti, colloidali naturali e fibre vegetali (*mulch*). Questo sistema permette l'inerbimento di superfici anche di massima pendenza e con terreni sterili privi di copertura organica e di substrato attivo, quali sono le strutture in terra rinforzata e i versanti esposti. Le fibre vegetali, legate al collante, hanno la doppia funzione di evitare l'erosione del vento e dell'acqua, proteggendo i semi dal sole, e di trattenere un'elevata quantità di acqua, permettendo di mantenere i semi costantemente umidi. Questo garantisce le condizioni ideali per la germinazione su substrati anche molto diversificati. Man mano che le piante crescono, i materiali ammendanti si decompongono gradualmente aggiungendo sostanza organica al terreno.

Il sistema dell'idrosemina in spessore permette di risolvere i problemi legati alla sterilità del terreno, alla lenta crescita delle essenze e alla difficoltà di inerbimento durante i periodi critici.

La semina diretta delle piante erbacee sul substrato permette inoltre di ovviare alla modificazione del profilo originario del pendio che si verificherebbe con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica per la copertura o il rimodellamento delle superfici. Il minore impatto sulla scabrosità della superficie nuda è peraltro funzionale a esaltare il più possibile i processi naturali di ossidazione e rinverdimento naturale dei fronti esposti.



Figura 9: Esempio di intervento di idrosemina in spessore.

La scelta del miscuglio di sementi dipende dai fattori climatici, geologici, topografici, chimico-fisici del terreno, nonché di inserimento naturale nell'ambiente circostante. Le specie utilizzate per l'idrosemina su scarpate rocciose e terreni declivi devono comunque possedere un'ottima capacità riproduttiva e un apparato radicale molto sviluppato, atto a svolgere azioni anti-erosive e anti-smottamento.

Per la realizzazione di strati erbacei ad elevato ricoprimento e con maggiori proprietà anti-erosive si raccomanda l'uso di miscele di sementi con netta prevalenza di graminacee (> 70%), adoperando la combinazione di specie riportata in Tabella 3.

Tabella 3: Proporzioni di specie erbacee da utilizzare per l'idrosemina.

Specie	%
<i>Elytrigia repens</i>	25
<i>Lolium multiflorum</i>	25
<i>Cynodon dactylon</i>	20
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Trifolium pratense</i>	15
<i>Vicia sativa</i>	5



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

La combinazione specifica garantisce un buon equilibrio tra graminacee stolonifere rizomatose (*Elytrigia repens* e *Cynodon dactylon*), maggiormente adatte all'imbrigliamento della superficie del versante, e specie cespitose (*Lolium spp.*) con maggiore profondità radicale. A queste si aggiunge una frazione di leguminose (*Trifolium repens* e *Vicia sativa*) che migliorano la fissazione dell'azoto nel suolo, con conseguente aumento di fertilità. L'esito positivo di questa tipologia di intervento si verifica non tanto nello sviluppo del tappeto costituito dalle specie selezionate, quanto nella capacità di favorire il successivo insediamento delle comunità erbacee spontanee.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

La miscela per l'idrosemina deve garantire una copertura di semi per circa 40 g/m² e deve essere opportunamente arricchita di collante e fibre secondo la Tabella 4.

Tabella 4: Miscela per l'idrosemina in spessore.

Materiale	Unità di misura	Quantità
Acqua	l/m ²	40
Miscela sementi	g/m ²	40
Fertilizzante organico granulare	g/m ²	100
Collante naturale vegetale	g/m ²	20
Ammendante in fibre vegetali (mulch)	g/m ²	200

Per l'intervento di idrosemina ci si avvale di idroseminatrice a pressione, atta a garantire l'irrorazione a distanza, con cisterna da 1000 litri e con diametro degli ugelli e potenza tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali.

L'idroseminatrice può essere montata sul cassone del camion o trainata su due ruote (agganciata a trattore o motrice) e deve essere collegata a tubo flessibile sufficientemente lungo da garantire la completa copertura dell'area.

Il caricamento della cisterna avviene in quattro fasi:

1. si riempie per metà la cisterna d'acqua;
2. si introducono i materiali leggeri che tendono a galleggiare (sostanza organica, fibre vegetali);
3. si introducono le sementi ed i materiali più pesanti che tendono a sedimentare;
4. si completa il riempimento della cisterna con acqua il cui getto servirà ad una premiscelazione.

La miscelazione è fondamentale per produrre una miscela omogenea e ben amalgamata e per una distribuzione più uniforme possibile dei prodotti. La pompa convoglia la miscela a pressione in degli iniettori collegati ad una lancia per la distribuzione manuale del prodotto.

Le operazioni di idrosemina vanno svolte a seguito del completamento delle precedenti fasi di sistemazione dei versanti, nel periodo autunnale (settembre-novembre) o in primavera (febbraio-aprile), in modo da assicurare alle piante sufficiente umidità del substrato durante la germinazione.

3.6 IMPIANTO DI ARBUSTI AUTOCTONI SUL VERSANTE SINISTRO

Successivamente alle operazioni di idrosemina si procederà all'impianto di esemplari di specie arbustive in aree idonee del pendio occidentale (circa 5000 m²), con riferimento alle porzioni superiori all'area di deflusso di piena, e sul terrazzamento adiacente alla pineta (circa 1400m²). A tal fine, si prevede l'impiego di specie caratteristiche della vegetazione di macchia a sclerofille sempreverdi presente in altre porzioni di Lama Castello. Le specie arbustive selezionate sono (Figura 10): lentisco (*Pistacia lentiscus*), coronilla (*Hippocrepis emerus*), alaterno (*Rhamnus alaternus*) e viburno (*Viburnum tinus*).



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

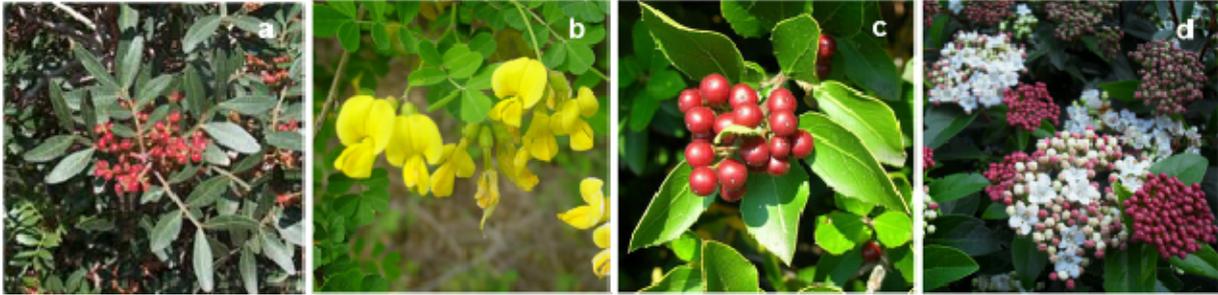


Figura 10: Specie arbustive da impiantare sul pendio: lentisco (a), coronilla (b), alaterno (c) e viburno (d).

Queste specie possiedono le caratteristiche di flessibilità dei fusti e profondità dell'apparato radicale necessarie a resistere ad eventuali smottamenti indotti dalle micro-frane di assestamento del pendio e dai deflussi di piena della lama. Gli esemplari arbustivodovranno avere provenienza autoctona certificata. Per questo intervento ci si avvarrà di piante radicate di circa 2 anni in contenitore.

Le piante possono essere impiantate su suoli sufficientemente profondi da poter accogliere l'apparato radicale. Poiché a seguito della rimozione dei rifiuti abbancati il versante sinistro della lama risulterà caratterizzato dall'estesa presenza di banchi calcarei affioranti, gli impianti vanno localizzati nei siti in cui si verifica la presenza di conche e fratture ricolme di terre rosse e detriti.

In assenza o carenza di condizioni idonee all'impianto degli arbusti, va prevista la realizzazione di piccole conche (profondità circa 20-40 cm) distribuite casualmente sulle porzioni pianeggianti dei terrazzamenti calcarei. In queste conche, colmate di terreno, vengono trasferiti gli esemplari arbustivi. L'aumentata profondità del terreno permette lo sviluppo dell'apparato radicale, con il fine di incentivare la crescita delle piante e migliorarne l'ancoraggio al substrato.

Per il terrazzamento adiacente alla pineta, dove non sussistono problemi di profondità del suolo e la presenza di copertura arborea opera una funzione protettiva sui nuovi impianti, è possibile prevedere l'inserimento di 100 elementi arbustivi a schema casuale, rispettando le seguenti proporzioni:

- 40% Lentisco;
- 10% Coronilla;
- 30% Alaterno;
- 20% Viburno.

Tutti i nuovi impianti saranno effettuati in periodo primaverile (marzo-aprile) o autunnale (settembre-novembre) e necessitano di irrigazioni regolari per i primi 3 anni, con frequenze variabili in funzione dell'apporto idrico stagionale e da integrare con irrigazioni di soccorso all'occorrenza di condizioni di particolare aridità.



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. SIMULAZIONE DEGLI INTERVENTI

Le immagini seguenti permettono di confrontare lo stato attuale con la simulazione dell'aspetto dei luoghi a seguito degli interventi di ripristino e rinaturalizzazione.



Figura 11: Planimetria dello stato dei luoghi prima dei lavori (a) e nella simulazione delle fasi successive agli interventi di ripristino morfologico (b) e di rinaturalizzazione (c).



Figura 12: Stato dei luoghi nell'area di pendio sinistro della lama, prima (a) e dopo gli interventi di idrosemina e impianto di arbusti (b).



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

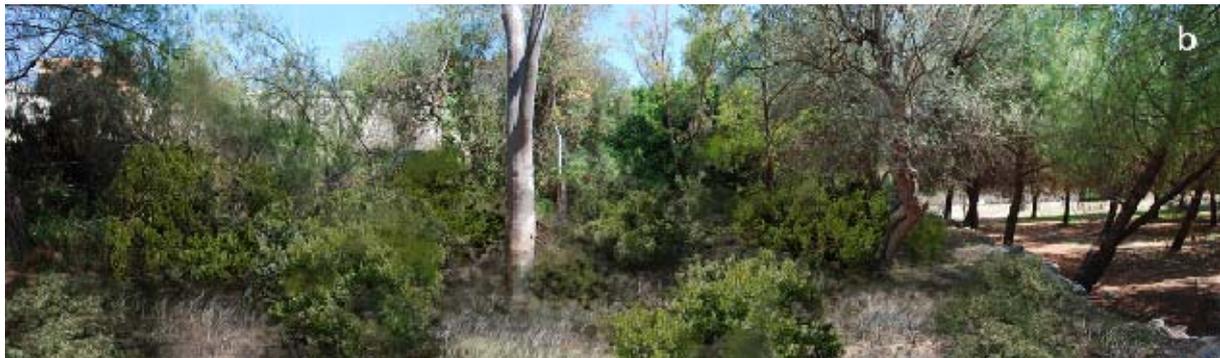


Figura 13: Stato dei luoghi nell'area di terrazzamento adiacente alla pineta, prima (a) e dopo l'impianto di arbusti (b).



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

5. PIANO DI MANUTENZIONE

Le opere previste dal progetto necessitano di interventi di manutenzione ordinaria, principalmente orientati a preservare il buono stato di conservazione della componente vegetazionale preesistente e oggetto di rinaturalizzazione.

In particolare, si prevedono:

- Irrigazione regolare degli elementi arbustivi di nuovo impianto (3 anni);
- Intervento di rimozione del secco dalla vegetazione arborea ed arbustiva preesistente;
- Decespugliamento selettivo;
- Falciatura della vegetazione erbacea (3 anni);
- Rimozione e triturazione della necromassa a terra.

Alcune delle operazioni di manutenzione ordinaria della vegetazione (decespugliamento, rimozione secco e necromassa) saranno effettuate anche nell'area di pineta nell'alveo e le aree a Sud, limitrofe all'area di intervento e al confine con la ferrovia (particelle catastali n. 38 e n. 487).

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata delle modalità operative degli interventi di manutenzione.

5.1 IRRIGAZIONE DEGLI ELEMENTI ARBUSTIVI DI NUOVO IMPIANTO

Tutti i nuovi impianti necessitano di irrigazioni regolari per i primi 3 anni, con frequenze variabili in funzione dell'apporto idrico stagionale e da integrare con irrigazioni di soccorso all'occorrenza di condizioni di particolare aridità.

Le irrigazioni possono essere effettuate mediante l'impiego di un'autobotte dotata di tubo flessibile per l'innaffiatura a distanza. Dovrebbe essere evitata l'irrigazione durante le ore più assolate della giornata, con il fine di limitare la perdita di acqua dovuta all'evaporazione.

5.2 RIMOZIONE DEL SECCO

L'attività di rimonda del secco. Questo intervento, che consiste nell'eliminazione delle parti secche dagli esemplari arborei ed arbustivi è utile e consigliabile per ragioni di sicurezza, per evitare la caduta anche improvvisa dei rami su cose o persone, e per eliminare le parti della pianta che possono rappresentare un ricettacolo per patologie fungine. L'eliminazione delle parti secche facilita la formazione di un callo di cicatrizzazione, chiudendo così una delle vie preferenziali di accesso ai tessuti interni del legno.

L'abbattimento dei rami sarà eseguito usando particolare cura affinché gli stessi, nella caduta, non provochino danni a persone o a cose. A tale scopo i rami da tagliare dovranno essere precedentemente liberati dai rami secondari, accorciati ed opportunamente bilanciati.

La potatura del secco sarà effettuata precedentemente o durante la realizzazione degli interventi di rinaturalizzazione, ed eventualmente replicata nei primi 3 anni qualora necessario (in caso di deperimento di piante o parti delle piante).

5.3 ASPORTAZIONE E TRITURAZIONE DELLA NECROMASSA A TERRA

La necromassa legnosa presente e i residui delle operazioni di potatura dovranno essere rimossi dal suolo, con la finalità di limitare i fattori di innesco e propagazione del fuoco. Il materiale legnoso rimosso sarà triturato finemente e sparso in loco con funzione pacciamante.

Le operazioni di asportazione e triturazione della necromassa a terra saranno condotte a seguito di tutti gli interventi di potatura del secco.



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

5.4 DECESPUGLIAMENTO SELETTIVO

Gli interventi di decespugliamento selettivo sono principalmente orientati al contenimento della vegetazione esuberante nelle aree limitrofe all'area di intervento.

Le operazioni di decespugliamento saranno eseguite riducendo la biomassa aerea delle fasce di vegetazione a rovo comune (*Rubus ulmifolius*), con particolare riguardo per il diradamento delle formazioni occludenti l'imbocco del sottopasso della ferrovia e le aree adiacenti alla strada litoranea. In tal modo si intende limitare l'eventuale passaggio degli incendi in aree critiche (ferrovia, strade). Inoltre, il ridimensionamento delle formazioni di rovo è inoltre funzionale allo sviluppo della vegetazione arbustiva a sclerofille sempreverdi.

Queste operazioni saranno condotte con l'ausilio di decespugliatore elettrico a spalla.

Il decespugliamento della macchia di rovo sarà effettuato in periodo estivo, sia durante la realizzazione degli interventi di rinaturalizzazione che nei primi 3 anni successivi all'intervento.

5.5 FALCIATURA DI CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE ERBACEA

La vegetazione erbacea semi-naturale risultante dagli interventi di rinaturalizzazione è positivamente influenzata da regolari interventi di falciatura. La falciatura ripetuta migliora la struttura e la composizione delle formazioni erbacee semi-naturali, garantendo il mantenimento di uno strato vegetazionale basso e diversificato. Questa operazione promuove peraltro lo sviluppo delle specie spontanee tipiche dei prati aridi mediterranei.

La falciatura sarà condotta mediante l'impiego di decespugliatore elettrico a spalla, nel periodo aprile-maggio, recidendo i fusti ad un'altezza di 10-20 cm da terra.

5.6 TABELLA DI SINTESI DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nella tabella si riporta il quadro di sintesi degli interventi di manutenzione.

Descrizione	Oggetto di intervento	Frequenza	Estensione temporale
Irrigazione regolare	Nuovi impianti di arbusti	Settimanale (periodo primaverile-estivo); All'occorrenza (in caso di prolungata siccità).	3 anni
Rimozione del secco	Pineta e vegetazione arbustiva adiacente all'area di intervento	Una tantum, da ripetere all'occorrenza	Durante lavori
Triturazione necromassa a terra	Pineta e vegetazione arbustiva adiacente all'area di intervento	Una tantum, da ripetere all'occorrenza	Durante lavori
Decespugliamento	Vegetazione arbustiva a sud dell'area di intervento	Una tantum, da ripetere all'occorrenza	Durante lavori
Falciatura	Vegetazione erbacea rinaturalizzata	Una volta all'anno, periodo primaverile	3 anni



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

6. TABELLE DI SINTESI DEGLI INTERVENTI

In Tabella 5 si riporta la descrizione e localizzazione degli interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione.

Tabella 5: Descrizione e localizzazione degli interventi di ripristino morfologico e rinaturalizzazione.

Intervento	Descrizione	Sito di intervento
I	Rimozione mura	Muro di separazione in alveo; Muro fianco destro della lama
II	Terra rinforzata	Fianco destro della lama
III	Posa terreno	Alveo, pendio sinistro
IV	Prelievo fiorume: sessione I	Area a monte dell'area di intervento
	Prelievo fiorume: sessione II	Area a monte dell'area di intervento
	Semina fiorume	Alveo
V	Idrosemia in spessore	Pendio sinistro; Terra armata su fianco destro
VI	Impianto arbusti	Pendio sinistro; Terrazzamento adiacente pineta

Tabella 6 Elenco materiali per intervento

Categoria	Materiale	Quantità
Terra rinforzata	Rilevato in terra rinforzata	153 m ²
	Terreno non setacciato	35 m ³
Terreno di riporto	Terreno non setacciato	1800 m ³
Fiorume	Fiorume autoctono	>150 kg
Miscela per idrosemia	Miscela sementi per idrosemia	200 kg
	Fertilizzante organico granulare	520 kg
	Collante naturale vegetale	105 kg
	Ammendante in fibre vegetali	1000 kg
Piante in contenitore	Lentisco (Pistacia lentiscus)	40 + 120
	Alaterno (Rhamnus alaternus)	30 + 90
	Viburno (Viburnum tinus)	20 + 60
	Coronilla (Hippocrepis emerus)	10 + 30