

Consorzio Industriale Provinciale Carbonia - Iglesias

Appalto per la progettazione esecutiva, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, e l'esecuzione dei lavori di bonifica del bacino portuale e dragaggio dei fondali antistanti la banchina est nel porto industriale di Portovesme - 1° lotto

CUP G31H14000490002 - CIG 66619628F3

PROGETTO DEFINITIVO



Capogruppo Mandataria



Via Pierobon, 46 - 35010 LIMENA (PD)
Tel. 049 8657311 e Fax 049 767984
info@intercantieri.com - www.intercantieri.com

Cooptata



Via Delle Miniere 2 - ELMAS (CA)
Tel. 070 2425
servizi@ifras-spa.it

Proponente



Agglomerato Industriale Portovesme
09010 Portoscuso (CI)
Tel. 0781 5112227
consorzio@sicip.it - www.sicip.it

Legale Rappresentante Dott. Federico Strina

Progettista Mandante



Sede Legale:
Via A. Nibby, 5 - 00161 ROMA
Tel. 06 44234232 - Fax. 06 44234247
e-mail info@progevi.it

Ing. Fiorenzo Rosso



ELABORATO:

0.1

CODICE ELABORATO PROGEVI:

PCI002 PD 01 D 010000 R00

SCALA:

—

TITOLO ELABORATO:

RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DI CdS-VIA DEL 25
SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

rev.	data	descrizione	redatto	verificato	controllato	approvato
00	11/18	INTEGRAZIONE VOLONTARIA	BIZIATO	BIZIATO	BIZIATO	ROSSO

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Premessa

Nel presente documento si riportano le integrazioni al progetto definitivo a seguito:

- da quanto emerso da Conferenza Istruttoria, tenutasi presso l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente in data condotta dal Servizio in data 25.09.2018;
- e delle risultanze emerse a seguito dell'incontro tecnico tenutosi con il Servizio di Valutazione Ambientale (SVA) in data 10.10.2018.

L'ambito del presente documento rientra nella

- Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e della DGR n. 45/24 del 17.09.2017

di cui

- Istanza volontaria ai sensi del D.Lgs. 152/2006 aggiornato al D.Lgs. 104/2017, consegnata a Regione Sardegna il 29.09.2017, trasmessa da SICIP (Proponente) con prot. n. 2089

relativa al progetto

- Appalto per la progettazione esecutiva, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, e l'esecuzione dei lavori di bonifica del bacino portuale e dragaggio dei fondali antistanti la banchina est nel porto industriale di Portovesme – 1° lotto

proponente

- SICIP - Consorzio Industriale Provinciale Carbonia-Iglesias.

Nel documento sono riportate le osservazioni emesse dal SVA e a seguire le risposte formulate dal Progettista e le conseguenti azioni correttive.

Sono anche specificati gli elaborati e/o le parti degli elaborati che dovranno essere sostituiti e/o modificati a seguito dell'approvazione degli approfondimenti e/o delle modifiche progettuali richieste.

Nella presente procedura autorizzativa, sono da considerarsi

- II PROGETTO DEFINITIVO DEI LAVORI DI BONIFICA DEL BACINO PORTUALE E DRAGAGGIO DEI FONDALI ANTISTANTI LA BANCHINA EST NEL PORTO INDUSTRIALE DI PORTOVESME – 1° LOTTO (d'ora in poi PROGETTO DEFINITIVO)
- II PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA E RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA SA PIRAMIDE (d'ora in poi PROGETTO SA PIRAMIDE).

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Le versioni presentate sono di seguito riportate in ordine cronologico:

- 1) PROGETTO DEFINITIVO_ver_0 consegnato in sede di gara d'appalto a SICIP in data **18 luglio 2016**, e trasmesso a ISPRA, MIT e MATTM con prot. 2783 in data **22 dicembre 2016**.
- 2) PROGETTO DEFINITIVO_ver_1 trasmesso in allegato all'Istanza volontaria di VIA consegnata al Servizio SVA della Regione Sardegna in data **29 settembre 2017**, con prot. n. 2089. Tale versione di progetto, che ha modificato e sostituito la precedente versione progettuale, contiene integrazioni a seguito del parere del CSLP e delle prescrizioni del MATTM/ISPRA. Il progetto è stato pubblicato nel sito della Regione Sardegna – VIA. In allegato al presente documento, si riportano le risposte alle osservazioni del CSLP e MATTM/ISPRA, intitolato **16_risposte_ISPRA_CSLP**
- 3) PROGETTO SA PIRAMIDE_ver_0 trasmesso al comune di Portoscuso, all'Autorità di Bacino, all'Assessorato all'Industria in data **09 ottobre 2017**.
- 4) PROGETTO DEFINITIVO_ver_2 e PROGETTO SA PIRAMIDE_ver_1 trasmessi da SICIP con prot. n. 422 del **19 febbraio 2018**. Tale versione di progetto, che ha modificato e sostituito la precedente versione progettuale, contiene integrazioni a seguito della nota del **Servizio Attività Estrattive e Recupero Ambientale** dell'Assessorato dell'Industria trasmessa con prot. n. 2260 del 22.02.2018 e a seguito dell'**incontro tecnico** che si è tenuto presso la sede SICIP in data 31 gennaio 2018 alla presenza del Progettista, del Servizio Attività Estrattive, del Comune di Portovesme, del servizio SVA e dell'ARPAS. La documentazione è stata pubblicata nel sito della Regione Sardegna – VIA.
- 5) PROGETTO DEFINITIVO_ver_3 e PROGETTO SA PIRAMIDE_ver_2 trasmessi da SICIP con prot. n.1467 del **27 giugno 2018**. Tale versione di progetto, che ha modificato la precedente versione progettuale, contiene integrazioni a seguito delle richieste di integrazione emesse dal **Servizio Valutazioni Ambientali** trasmessa con nota n. 8334 del 13 aprile 2018. La documentazione è stata pubblicata nel sito della Regione Sardegna – VIA.

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

INDICE

1. RICHIESTA 1	5
1.1 Richiesta	5
1.1.1 Risposta – Motivazione riqualificazione scogliera radente fascia litorale	5
2. RICHIESTA 2	6
2.1 Risposta	7
2.1.1 Numero due hot-spot di fascia litorale	7
2.1.2 Aggiornamento del piano preliminare di utilizzo e piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo	8
3. RICHIESTA 3	11
3.1 Risposta – Alternativa 3, analisi costi benefici ed efficienza soil washing	11
3.2 Modifica e chiarimento dei fattori moltiplicativi a supporto di "Tabella 8.IV - Costo dell'intervento Alternativa n.2	20
4. RICHIESTA 4	23
4.1. Risposta – Aggiornamento elaborati grafici di fascia litorale	24
5. RICHIESTA 5	54
5.1. Risposta – Monitoraggio in continuo acque di scarico impianto trattamento acque presso banchina est	54
6. RICHIESTA 6	55
6.1 Descrizione del sistema di monitoraggio previsto presso le vasche di contenimento di fascia litorale	55
7. RICHIESTA 7	58
7.1 Risposta – Preservazione della Pinna nobilis	58
7.2 Risposta – costi per la preservazione della Pinna Nobilis	62
8. RICHIESTA 8	63
8.1 Risposta – Fruibilità di cava dismessa di Sa Piramide	63

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

9. RICHIESTA 9	65
9.1 Risposta – Protocollo prove pilota	65
10. RICHIESTA 10	66
10.1 Risposta – aggiornamento PUC	66

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

1. RICHIESTA 1

1.1 Richiesta

Relativamente all'intervento di riqualificazione della scogliera radente, realizzata sin dai primi anni 70 a protezione del bacino dei fanghi rossi:

- a. Esplicitare le motivazioni poste alla base della soluzione progettuale proposta

1.1.1 Risposta – Motivazione riqualificazione scogliera radente fascia litorale

L'intervento di rifiorimento di scogliera è stato previsto nel Progetto Preliminare posto a base gara del presente Appalto, aggiudicato con Progetto Definitivo_ver_0 presentato in sede di gara.

L'opera della scogliera è stata realizzata nei primi anni '70 al fine di proteggere il Bacino Fanghi Rossi (BFR). La successiva riqualificazione della scogliera radente sarà funzionale alla protezione della fascia litorale retrostante la cui riqualificazione è oggetto dell'appalto, preservando l'area di nuova sistemazione dalle attività erosive che si innescerebbero per fenomeni naturali dovuti al moto ondoso.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

2. RICHIESTA 2

A seguito della seconda Conferenza di Servizi presieduta in data 25/09/18 e successiva riunione tecnica avvenuta in data 10/10/18 si sono raccolte le seguenti osservazioni poste da rappresentate ARPAS:

- I) Per quanto compete la caratterizzazione chimico fisica dei terreni presso l'area di intervento di fascia litorale, risulta un'incongruenza del numero di hot-spot riportato nelle diverse relazioni. Si richiede quindi di correggere tale incongruenza definendo il numero di punti dove si sono riscontrati superamenti delle CSC di riferimento.
- II) Si evidenzia che all'interno della relazione "2.6 –PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO E PIANO DI UTILIZZO DELLE T.R.S.", a seguito della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo effettuata presso cava dismessa sdi Sa Piramide, non viene evidenziato in relazione e comunicato ad autorità competente il riscontrato superamento dei limiti di CSC dei campioni di terreno superficiale prelevati presso i punti P1, P2 e P3 che si individuano al di sopra dei versanti della cava dismessa di Sa Piramide e adiacenti alla strada sterrata attualmente presente.

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

2.1 Risposta

Per rispondere a quanto richiesto da ARPAS si individuano le seguenti azioni correttive.

2.1.1 Numero due hot-spot di fascia litorale

Viene indicato il numero corretto dei superamenti evidenziati presso fascia litorale, che risultano essere il numero di 3.

Si intende pertanto modificato il seguente elaborato.

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO SOSTITUITO
PCI002PD01D019339R03	2.5 PIANO DI GESTIONE DEI SEDIMENTI	2.2 Caratterizzazioni Integrative (2016)

- Elaborato -2.5 PIANO DI GESTIONE DEI SEDIMENTI
- Capitolo - 2.2 Caratterizzazioni Integrative (2016)

"Nelle valutazioni del Consorzio Industriale, facenti parte del Documento Preliminare alla Progettazione, la zona costiera antistante il bacino fanghi rossi (area 9) era stata inserita tra le aree utilizzabili per la destinazione finale dei sedimenti dragati sia la parte a terra che quella marina - formata dalla spiaggia sommersa antistante - della fascia costiera terrestre lungo il bacino dei fanghi rossi dell'Euroallumina. La prima tornata delle ultime caratterizzazioni, effettuata nell'estate del 2015, aveva compreso solo campionamenti in sedimenti subacquei e per l'area 9 era stata inclusa la parte marina, rilevandovi peraltro una certa concentrazione di contaminanti sotto forma di mercurio e cadmio. A seguito di caratterizzazione eseguita presso fascia litorale nei mesi di novembre-dicembre 2015 è stato eseguito un piano integrativo di caratterizzazioni che ha interessato anche la parte a terra dell'area 9, nello strato soprastante la falda idrica. Questa zona era stata già caratterizzata nel 2007 dalla Euroallumina nell'ambito di un controllo di tutta l'area perimetrale del bacino fanghi rossi. La ripetizione della campionatura e delle analisi è stata eseguita secondo le specifiche normative attuali, predisponendo a tal fine la suddivisione dell'area secondo una maglia di quadrati di metri 50x50, disposti su tre file, comprendenti l'intera superficie, con i sondaggi eseguiti al centro di ciascuna maglia. I risultati (resi disponibili il 14 gennaio 2016) hanno evidenziato il superamento nei campioni denominati SE28 0-1,00 m (con una concentrazione di zinco di 3500 mg/kg > CSC = 1500 mg/kg e con una concentrazione di cadmio di 27.2 mg/kg > CSC = 15 mg/kg), SE12 0-1,00 m (con una concentrazione di piombo di 6700 mg/kg > CSC = 1000 mg/kg) e SE08 0-1,00 m (con una concentrazione di dibenzo(a,h)antracene di 103 mg/kg > CSC = 10 mg/kg). Per l'utilizzazione dell'area ai fini del presente progetto, si rende necessaria pertanto la bonifica delle porzioni di suolo e sottosuolo interessate dagli hot spot suddetti."

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

2.1.2 Aggiornamento del piano preliminare di utilizzo e piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo

Al fine di rispondere alla mancata evindenziazione in relazione "2.6 –PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO E PIANO DI UTILIZZO DELLE T.R.S." e comunicazione alle autorità competenti del riscontrato superamento dei valori di CSC a seguito della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo eseguita presso cava dismessa di Sa Piramide, si intende modificato il seguente elaborato.

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO SOSTITUITO
PCI002PD01G019903R00	2.6 - PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO E PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	3.13.2.D - RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

- **RELAZIONE -2.6 - PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO E PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO**
CAPITOLO - 3.13.2.D - RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

"Come riportato nei paragrafi precedenti, il set di parametri ricercato nei campioni eseguiti è stato confrontato con i limiti previsti da normativa relativi alla colonna A e B della tabella 1 dell'Allegato 5 della Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. I rapporti di prova (presenti in allegato E del presente documento) riportano i risultati che, schematicamente vengono indicati nella tabella di seguito inserita:

Tabella 12) risultati schematici caratterizzazione chimico-fisica e di qualità ambientale delle terre e rocce del sito di Sa Piramide

PUNTO	PROFONDITA' [m]	RISULTATI
P1	da - 0.80 a - 1.80	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
	da - 3.30 a - 4.30	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
	da - 6.80 a - 7.80	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P2	da - 2.00 a - 3.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
	da - 5.00 a - 6.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
	da - 8.00 a - 9.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P3	da - 1.10 a - 2.10	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

PUNTO	PROFONDITA' [m]	RISULTATI
	da – 4.60 a – 5.60	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
	da – 7.10 a – 8.10	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P4	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P5	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P6	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P7	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P8	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P9	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P10	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
P11	da 0.00 a -1.00	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
C1	Campione composito	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
C2	Campione composito	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06
C3	Campione composito	Valori inferiori ai limiti di Tabella 1 colonna A e B all. V, parte IV D.LGS. 152/06

Si riscontra che la totalità dei campioni presenta valori compatibili con colonna A di Tab. 1, all. V, parte IV, D.Lgs. 152/06 a meno di due anomalie per l'analita Zn, uno sui cumuli di materiale lapideo presente in posto (C1) e uno dal sondaggio P4, i quali presentano valori compatibili a colonna B.

In ragione di quanto ottenuto dalle attività analitiche eseguite sui campioni è possibile concludere che sul sito in oggetto, in relazione ai campioni prelevati e alle mirate attività analitiche eseguite, non è in atto alcun fenomeno di contaminazione della matrice suolo e sottosuolo.

Viene evidenziato il riscontro di superamento dei valori limite di CSC nei campioni di terreno superficiale, prelevati presso i punti P1, P2 e P3. Volume di terreno che non verrà interessato dall'intervento messa in sicurezza e rinaturalizzazione di cava dismessa di Sa Piramide.

Si specifica come quanto detto in capitolo " 2.4.1 – PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PRESSO CAVA

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

DISMESSA DI SA PIRAMIDE" che i punti di indagine P1, P2 e P3 vengono ubicati in prossimità del ciglio della strada bianca comunale, nelle immediate vicinanze dell'area sommitale dei fronti di cava, oggetto di messa in sicurezza. Il loro posizionamento è giustificato dall'impossibilità di eseguire i campionamenti esattamente sulle rocce oggetto di sbancamento, poiché pericolanti; pertanto i campionamenti presso tali punti sono da assumersi rappresentativi.

Non viene eseguita la comunicazione alle autorità competenti dell'avvenuto riscontro del superamento dei limiti di CSC per l'avvio delle attività di bonifica in quanto facente già parte di un intervento di bonifica. Precisamente l'intervento di bonifica di tale sito contaminato viene previsto all'interno del progetto di "MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLE STRADE WAELZ". Tale intervento di bonifica consiste nella rimozione dei rifiuti, messa in sicurezza permanente dei siti contaminati e ripristino della viabilità."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

3. RICHIESTA 3

Si richiede di elaborare una ulteriore alternativa oltre a quelle presentate in capitolo "8.5.2 B - Costi dell'intervento" contenuta in nell'elaborato "12.1 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PREFAZIONE E RELAZIONE INTRODUTTIVA", fornito nei documenti presentati in progetto definitivo.

Si definisca inoltre il grado di efficienza progettuale oltre il quale la soluzione di trattamento adottata mediante soil washing non sia più applicabile.

Viene inoltre richiesto di rendere di facile comprensione i fattori moltiplicativi a supporto di "Tabella 8.IV - Costo dell'intervento Alternativa n.2" contenuta nel documento "12.1 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PREFAZIONE E RELAZIONE INTRODUTTIVA". Tutto ciò al fine di poter ricondurre facilmente i costi dello smaltimento a discarica dei sedimenti scavati dall'alternativa considerata.

3.1 Risposta – Alternativa 3, analisi costi benefici ed efficienza soil washing

Si risponde alle richieste mediante all'elaborazione di una alternativa progettuale denominata alternativa 3, con la quale si ipotizzavano tre casistiche di efficienza dell'impianto di soil washing al variare dell'efficienza della metodica di bonifica adottata. Le tre casistiche vengono denominate 3.1, 3.2 e 3.3.

La casistiche ipotizzate intendono avvalorare la soluzione progettuale individuata per il trattamento dei sedimenti derivanti dalle attività di escavo dell'area portuale antistante la banchina est del porto industriale di Portovesme, e come supporto delle alternative contenute in elaborato "12.1 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PREFAZIONE E RELAZIONE INTRODUTTIVA".

Al fine di poter paragonare le soluzioni ipotizzate, vengono aggiornati e riadattati le precedenti alternative proposte, ovvero alternativa 1 e alternativa 2, con i costi attualmente applicati alle voci di costo presentati in elaborato "C.3 – ELENCO DEI PREZZI UNITARI" presentati in progetto definitivo. Vengono inoltre adottate le medesime voci di costo per le alternative progettuali 3.1, 3.2 e 3.3.

Nella seguente analisi costi, e specificatamente i costi di realizzazione dell'intervento, si considerano quindi le seguenti alternative, distinte in base alle modalità di trattamento e/o smaltimento dei terreni contaminati, in modo da rilevare criticità e pregi di ognuna al fine di individuare quella più favorevole.

Alternativa n.1: rappresenta l'ipotesi progettuale che prevede il trattamento in impianto di soil washing dei sedimenti ad alta tossicità (tipo C) e ricollocamento dei materiali lavati in cava dismessa Sa Piramide, dewatering in banchina dei sedimenti a medio-bassa tossicità (tipo B) e loro successivo trasferimento in fascia litorale per un utilizzo – unitamente ai sedimenti non contaminati (tipo A) direttamente refluiti - ai fini di ricostituzione morfologica del sistema spiaggia-duna.

Alternativa n.2: rappresenta una ipotesi adottata essenzialmente ai fini dell'analisi costi-benefici che prevede lo smaltimento a discarica della totalità sia dei sedimenti contaminati (tipo C e B), sia di quelli non contaminati (tipo A). L'assunzione deriva evidentemente dalla necessità di raggiungere le quote di fondale di progetto e di allocare i materiali che ne derivano.

Alternativa 3.1: rappresenta sempre l'ipotesi progettuale ma con una previsione di un grado di efficienza dell'impianto di soil washing pari al 60%, inferiore rispetto a quello ipotizzato in alternativa n. 1.

Viene previsto il trattamento dei sedimenti ad alta tossicità (tipo C) presso impianto di soil washing.

Il quantitativo di sedimenti ad alta tossicità (tipo C) con concentrazioni CSC compatibili con la

CAPOGRUPPO MANDATARIA	COPTATA	PROGETTISTA MANDANTE
		

**PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25
SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018**

destinazione d'uso di Sa Piramide verranno ricollocati presso tale, mentre i sedimenti di tipo C non compatibili con i limiti di colonna A, ma con colonna B di Tab. 1, all. 5, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. verranno ricollocati presso vasche di colmata ubicate presso fascia litorale.

Viene previsto il dewatering in banchina dei sedimenti a medio-bassa tossicità (tipo B) e loro successivo trasferimento in fascia litorale per un utilizzo – unitamente ai sedimenti non contaminati (tipo A) direttamente refluiti - ai fini di ricostituzione morfologica del sistema spiaggia-duna.

Al fine di compensare la mancanza di sabbie presso cava Sa Piramide per la realizzazione del terrapieno in progetto, viene previsto lo scavo mediante benna ambientale di parte dei sedimenti di tipo A i quali saranno successivamente sottoposti ad un processo di lavaggio presso impianto di soil washing. Il lavaggio dei sedimenti di tipo A è necessario al fine di diminuire le concentrazioni di cloruri delle sabbie di tipo A in modo da rispettare i limiti per la destinazione d'uso progettuale, ovvero presso cava dismessa di Sa Piramide definiti da all'allegato 3 del D.M. 05/02/98.

Alternativa 3.2: rappresenta sempre l'ipotesi progettuale ma con una previsione di un grado di efficienza dell'impianto di soil washing pari al 30%, inferiore a quello ipotizzato in alternativa n. 1.

Viene previsto il trattamento dei sedimenti ad alta tossicità (tipo C) presso impianto di soil washing.

Il quantitativo di sedimenti ad alta tossicità (tipo C) con concentrazioni CSC compatibili con la destinazione d'uso di Sa Piramide verranno ricollocati presso tale, mentre i sedimenti di tipo C non compatibili con i limiti di colonna A, ma con colonna B di Tab. 1, all. 5, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. verranno ricollocati presso vasche di colmata ubicate presso fascia litorale.

Viene previsto il dewatering in banchina dei sedimenti a medio-bassa tossicità (tipo B) e loro successivo trasferimento in fascia litorale per un utilizzo – unitamente ai sedimenti non contaminati (tipo A) direttamente refluiti - ai fini di ricostituzione morfologica del sistema spiaggia-duna.

Al fine di compensare la mancanza di sabbie presso cava Sa Piramide per la realizzazione del terrapieno in progetto, viene previsto lo scavo mediante benna ambientale di parte dei sedimenti di tipo A i quali saranno successivamente sottoposti ad un processo di lavaggio presso impianto di soil washing. Il lavaggio dei sedimenti di tipo A è necessario al fine di diminuire le concentrazioni di cloruri delle sabbie di tipo A in modo da rispettare i limiti per la destinazione d'uso progettuale, ovvero presso cava dismessa di Sa Piramide definiti da all'allegato 3 del D.M. 05/02/98.

Alternativa 3.3: rappresenta sempre l'ipotesi progettuale ma con una previsione del grado di efficienza dell'impianto di soil washing pari al 0%. Viene previsto il trattamento dei sedimenti ad alta tossicità (tipo C), ma risultanti a seguito del processo di trattamento, non compatibili con limiti di destinazione d'uso di colonna A di Tab. 1, all. 5, Titolo V del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. I sedimenti ad alta tossicità (tipo C) risultanti comunque rispettosi dei limiti di colonna B. verranno ricollocati nella loro totalità presso vasche di colmata ubicate in fascia litorale.

Viene previsto anche il dewatering in banchina dei sedimenti a medio-bassa tossicità (tipo B) e loro successivo trasferimento in fascia litorale per un utilizzo – unitamente ai sedimenti non contaminati (tipo A) direttamente refluiti - ai fini di ricostituzione morfologica del sistema spiaggia-duna.

Al fine di compensare la mancanza di sabbie presso cava Sa Piramide per la realizzazione del terrapieno in progetto, viene previsto lo scavo mediante benna ambientale di parte dei sedimenti di tipo A i quali saranno successivamente sottoposti ad un processo di lavaggio presso impianto di soil

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

washing. Il lavaggio dei sedimenti di tipo A è necessario al fine di diminuire le concentrazioni di cloruri delle sabbie di tipo A in modo da rispettare i limiti per la destinazione d'uso progettuale, ovvero presso cava dismessa di Sa Piramide definiti da all'allegato 3 del D.M. 05/02/98.

Costi di intervento

Vengono di seguito inseriti i costi per la realizzazione dell'intervento per le singole alternative progettuali ipotizzate e successivamente paragonati.

Come detto precedentemente al fine di poter paragonare le soluzioni ipotizzate, vengono aggiornati e riadattati le precedenti alternative proposte, ovvero alternativa 1 e alternativa 2, con i costi attualmente applicati alle voci di costo presentati in elaborato "C.3 – ELENCO DEI PREZZI UNITARI" presentati in progetto definitivo. I medesimi costi vengono applicati per le alternative 3.1, 3.2 e 3.3.

Alternativa n.1 – alternativa di progetto

RIEPILOGO CATEGORIE	Alternativa 1 - efficienza impianto soll washing 90%
FORNITURA, TRASPORTO E VERSAMENTO DI MASSI DA SCOGLIERA DA CAVA	€ 1 103 031,98
GESTIONE DEL MATERIALE TIPO B1, B2, B2* DA BANCHINA A VASCHE DI COLMATA	€ 1 098 572,26
MONITORAGGIO AMBIENTALE	€ 447 414,05
BONIFICHE PUNTUALI FASCIA COSTIERA	€ 63 513,45
MODIFICA E ADEGUAMENTI PIEZOMETRI EUROALLUMINA	€ 29 849,82
BACINI DI DECANTAZIONE	€ 2 054 852,76
ESCAVO CON BENNA	€ 1 674 672,53
BACINI DI DECANTAZIONE	€ -
DRAGAGGIO CON DRAGA ASPIRANTE-REFLUENTE (materiale A1, A2)	€ 1 279 282,77
IMPIANTO DI SOIL WASHING E PRESIDIO ACQUE	€ 1 697 247,21
TRASPORTO SMALTIMENTO E ONERI DI DISCARICA FANGHI	€ 758 958,04
GESTIONE COLMATE PROVVISORIALI	€ -
PREDISPOSIZIONE CAVA	€ 54 774,72
TRASPORTO SABBIE LAVATE IN CAVA	€ 184 646,95
RIPROFILATURA E RINATURALIZZAZIONE CAVA	€ 130 366,06
SMANTELLAMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE BACINI	€ 86 088,61
MOVIMENTAZIONE E RIPROFILATURA FASCIA COSTIERA	€ 90 100,00
RINATURALIZZAZIONE FASCIA COSTIERA	€ 873 698,22
COSTI INTERVENTO	€ 11 627 069,44

Tab. 1 – Costo dell'intervento Alternativa n.1

In questa alternativa vengono riportati i costi progetto presentato e attualmente oggetto di valutazione.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Alternativa n.2 – Conferimento della totalità dei sedimenti a discarica.

Ai fini della quantificazione dei costi per lo smaltimento dei sedimenti presso discarica autorizzata, vengono applicate le seguenti voci di costo riportate in elaborato "C.3 – ELENCO DEI PREZZI UNITARI".

NP.038	Smaltimento fanghi filtropressati non pericolosi Trasporto e smaltimento CER 190813* fanghi contenenti sostanze pericolose, esclusi la consegna di idonea analisi chimico fisica ante inizio lavori, la compilazione dei formulari ed il carico dei materiali	euro/ ton	93.82
NP.039	Smaltimento fanghi filtropressati pericolosi Trasporto e smaltimento CER 190814 fanghi contenenti sostanze pericolose, esclusi la consegna di idonea analisi chimico fisica ante inizio lavori, la compilazione dei formulari ed il carico dei materiali	euro/ ton	189.79

RIEPILOGO CATEGORIE	Alternativa 2
MONITORAGGIO AMBIENTALE	€ 447.414,05
BONIFICHE PUNTUALI FASCIA COSTIERA	€ 63.513,45
ESCAVO CON BENNA Scavo subacqueo eseguito mediante benna ecologica 145.624 m3	€ 1.674.672,53
DRAGAGGIO CON DRAGA ASPIRANTE-REFLUENTE (materiale A1, A2) Scavo subacqueo eseguito mediante draga aspirante-refluente A1-A2 378.486 m3	€ 1.279.282,77
IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE E PRESIDIO ACQUE	€ 1.852.067,80
TRASPORTO SMALTIMENTO E ONERI DI DISCARICA FANGHI Discarica rifiuti speciali - fanghi pericolosi, 36.382 m3 / 54.573 ton Discarica rifiuti speciali - fanghi non pericolosi, 487.728 m3 / 731.592 ton	€ 78.995.371,11
COSTI INTERVENTO	€ 84.312.321,71

Tab. 2 – Costo dell'intervento Alternativa n.2

Nell'ipotesi in oggetto si considera di non realizzare l'impianto di soil washing ma viene prevista solo l'installazione dell'impianto di trattamento acque che riceverà i quantitativi di acqua derivanti dal processo di dewatering dei sedimenti di tipo C e di tipo B stoccati in baie presso banchina.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Alternativa n.3.1 – Efficienza dell'impianto soil washing pari al 60%.

RIEPILOGO CATEGORIE	Alternativa 3.1 - efficienza impianto soil washing 60%
FORNITURA, TRASPORTO E VERSAMENTO DI MASSI DA SCOGLIERA DA CAVA	€ 1.103.031,98
GESTIONE DEL MATERIALE TIPO B1, B2, B2* E TIPO C TRATTATO DA BANCHINA A VASCHE DI COLMATA	€ 1.131.288,13
MONITORAGGIO AMBIENTALE	€ 473.052,05
BONIFICHE PUNTUALI FASCIA COSTIERA	€ 63.513,45
MODIFICA E ADEGUAMENTI PIEZOMETRI EUROALLUMINA	€ 29.849,82
BACINI DI DECANTAZIONE	€ 2.054.852,76
ESCAVO CON BENNA Scavo subacqueo eseguito mediante benna ecologica 151.445 m3	€ 1.741.617,83
DRAGAGGIO CON DRAGA ASPIRANTE-REFLUENTE (materiale A1, A2) Scavo subacqueo eseguito mediante draga aspirante-refluente A1-A2 372.644 m3	€ 1.259.606,67
IMPIANTO DI SOIL WASHING E PRESIDIO ACQUE 1° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing - sedimenti di tipo C - 54.573 ton 2° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing - sedimenti di tipo C 21829 ton trattamento presso impianto soil washing dei sedimenti di tipo A da conferire a cava dismessa di Sa Piramide - 8.732 ton	€ 2.288.296,85
Discarica rifiuti speciali - fanghi pericolosi, 498 ton Discarica rifiuti speciali - fanghi non pericolosi, 5427 ton	€ 603.676,56
PREDISPOSIZIONE CAVA	€ 54.774,72
TRASPORTO SABBIE LAVATE IN CAVA	€ 184.646,95
RIPROFILATURA E RINATURALIZZAZIONE CAVA	€ 130.366,06
SMANTELLAMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE BACINI	€ 86.088,61
MOVIMENTAZIONE E RIPROFILATURA FASCIA COSTIERA	€ 90.100,00
RINATURALIZZAZIONE FASCIA COSTIERA	€ 873.698,22
COSTI INTERVENTO	€ 12.168.460,67

Tab. 3 - Costo dell'intervento Alternativa n.3.1

Nell'alternativa 3.1 viene considerata una efficienza dell'impianto di soil wahing pari al 60%.

L'aumento dei costi viene provocato dalla necessità di prelevare una quota di sedimenti di tipo A mediante escavo con benna ambientale e non più con draga refluyente. Questo al fine di poter trattare i sedimenti di tipo A presso impianto di soil washing ubicato in bachina est, rendendo conforme il materiale escavato per la destinazione d'uso ipotizzata, ovvero cava dismessa di Sa Piramide.

Considerando un'efficienza del 60% dell'impianto di soil washing viene assunto che dai 54.573,00 ton di sedimenti di tipo C si avrà la seguente produzione:

- Dal primo ciclo di trattamento verranno prodotti 32.744,00 ton di materiale conforme con la destinazione d'uso e 21.829,00 ton di materiale non conforme che verrà successivamente sottoposto ad un secondo ciclo di trattamento presso impianto di soil washing. Si produrranno inoltre 3.264,00 ton di fanghi non pericolosi e 297,00 ton di fanghi pericolosi.
- Nel secondo ciclo si sottoporranno i precedenti 21.829,00 ton di sedimenti trattati nel primo ciclo e risultati non conformi per la destinazione d'uso in progetto. Dal secondo si ciclo di trattamento presso impianto di soil washing si produrranno 13.097,00 ton si materiale conforme con la

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

destinazione d'uso e 8.732,00 ton di materiale non conforme. Si produrranno inoltre 2.163,00 ton di fanghi non pericolosi e 201,00 ton di fanghi pericolosi.

Riassumendo al fine del ciclo del trattamento si produrranno:

- 45.841,00 ton di materiale conforme;
- 8.732,00 ton di materiale non conforme;
- 5.427,00 ton di fanghi non pericolosi
- 498,00 ton di fanghi pericolosi

Sarà necessario quindi escavare mediante benna ambientale 8.732,00 ton (circa 5820 m³) di sedimenti di tipo A.

Le 8.732,00 ton di materiale non conforme per il sito di Sa Piramide, prodotto dal trattamento dei sedimenti di tipo C, verrà invece inviato in fascia litorale presso vasche di colmata.

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Alternativa 3.2 - efficienza dell'impianto soil washing pari al 30%.

RIEPILOGO CATEGORIE	Alternativa 3.2 efficienza impianto soil washing 30%
FORNITURA, TRASPORTO E VERSAMENTO DI MASSI DA SCOGLIERA DA CAVA	€ 1.103.031,98
GESTIONE DEL MATERIALE TIPO B1, B2, B2* E TIPO C TRATTATO DA BANCHINA A VASCHE DI COLMATA	€ 1.168.706,09
MONITORAGGIO AMBIENTALE	€ 473.052,05
BONIFICHE PUNTUALI FASCIA COSTIERA	€ 63.513,45
MODIFICA E ADEGUAMENTI PIEZOMETRI EUROALLUMINA	€ 29.849,82
BACINI DI DECANTAZIONE	€ 2.054.852,76
ESCAVO CON BENNA Scavo subacqueo eseguito mediante benna ecologica 158.103 m3	€ 2.052.508,83
DRAGAGGIO CON DRAGA ASPIRANTE-REFLUENTE (materiale A1, A2) Scavo subacqueo eseguito mediante draga aspirante-refluente A1-A2 366.006 m3	€ 1.237.102,63
IMPIANTO DI SOIL WASHING E PRESIDIO ACQUE 1° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 54.573 ton 2° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 38.201 ton 3° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 26.741 ton trattamento presso impianto soil washing dei sedimenti di tipo A da conferire a cava dismessa di Sa Piramide - 18.719 ton	€ 3.315.250,85
TRASPORTO SMALTIMENTO E ONERI DI DISCARICA FANGHI Discarica rifiuti speciali - fanghi pericolosi, 498 ton Discarica rifiuti speciali - fanghi non pericolosi, 5427 ton	€ 603.582,74
PREDISPOSIZIONE CAVA	€ 54.774,72
TRASPORTO SABBIE LAVATE IN CAVA	€ 184.646,95
RIPROFILATURA E RINATURALIZZAZIONE CAVA	€ 130.366,06
SMANTELLAMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE BACINI	€ 86.088,61
MOVIMENTAZIONE E RIPROFILATURA FASCIA COSTIERA	€ 90.100,00
RINATURALIZZAZIONE FASCIA COSTIERA	€ 873.698,22
COSTI INTERVENTO	€ 13.521.125,78

Tab. 4 - Costo dell'intervento Alternativa n.3.2

Nell'alternativa 3.2 viene considerata una efficienza dell'impianto di soil wahing pari al 30%.

L'aumento dei costi viene provocato dalla necessità di prelevare una quota di sedimenti di tipo A mediante escavo con benna ambientale e non più con draga refluyente. Questo al fine di poter trattare i sedimenti di tipo A presso impianto di soil washing ubicato in bachina est, rendendo conforme il materiale escavato per la destinazione d'uso ipotizzata, ovvero cava dismessa di Sa Piramide.

L'aumento dei costi è inoltre provocato dall'efficienza del 30% dell'impianto di soil washing.

Viene assunto che dai 54.573,00 ton di sedimenti di tipo C si avrà la seguente produzione:

- Dal primo ciclo di trattamento verranno prodotti 16.372,00 ton di materiale conforme con la destinazione d'uso e 38.201,00 ton di materiale non conforme che verrà successivamente sottoposto ad un secondo ciclo di trattamento presso impianto di soil washing. Si produrranno inoltre 2.478,00 ton di fanghi non pericolosi e 228,00 ton di fanghi pericolosi.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

- Nel secondo ciclo si sottoporranno i precedenti 38.201,00 ton di sedimenti trattati nel primo ciclo e risultati non conformi per la destinazione d'uso in progetto. Dal secondo ciclo di trattamento presso impianto di soil washing si produrranno 11.460,00 ton di materiale conforme con la destinazione d'uso e 26.741,00 ton di materiale non conforme. Si produrranno inoltre 1.734,00 ton di fanghi non pericolosi e 159,00 ton di fanghi pericolosi.
- Nel terzo ciclo si sottoporranno i precedenti 26.741,00 ton di sedimenti trattati nel secondo ciclo e risultati non conformi per la destinazione d'uso in progetto. Dal terzo ciclo di trattamento presso impianto di soil washing si produrranno 8.022,00 ton di materiale conforme con la destinazione d'uso e 18.719,00 ton di materiale non conforme. Si produrranno inoltre 1.214,00 ton di fanghi non pericolosi e 112,00 ton di fanghi pericolosi.

Riassumendo al fine del ciclo del trattamento si produrranno:

- 35.854,00 ton di materiale conforme;
- 18.719,00 ton di materiale non conforme;
- 5.427,00 ton di fanghi non pericolosi;
- 498,00 ton di fanghi pericolosi

Sarà necessario quindi escavare mediante benna ambientale 18.719,00 ton (circa 12.450 m³) di sedimenti di tipo A.

Le 18.719,00 ton di materiale non conforme per il sito di Sa Piramide, prodotto dal trattamento dei sedimenti di tipo C, verrà invece inviato in fascia litorale presso vasche di colmata.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Alternativa 3.3 - efficienza dell'impianto soil washing pari al 0%.

RIEPILOGO CATEGORIE	Alternativa 3.3 efficienza impianto soil washing 0%
FORNITURA, TRASPORTO E VERSAMENTO DI MASSI DA SCOGLIERA DA CAVA	€ 1.103.031,98
GESTIONE DEL MATERIALE TIPO B1, B2, B2* E TIPO C TRATTATO DA BANCHINA A VASCHE DI COLMATA	€ 1.303.039,10
MONITORAGGIO AMBIENTALE	€ 473.052,05
BONIFICHE PUNTUALI FASCIA COSTIERA	€ 63.513,45
MODIFICA E ADEGUAMENTI PIEZOMETRI EUROALLUMINA	€ 29.849,82
BACINI DI DECANTAZIONE	€ 2.054.852,76
ESCAVO CON BENNA Scavo subacqueo eseguito mediante benna ecologica 178.479 m3	€ 2.052.508,83
DRAGAGGIO CON DRAGA ASPIRANTE-REFLUENTE (materiale A1, A2) Scavo subacqueo eseguito mediante draga aspirante-refluente A1-A2 345.630 m3	€ 1.168.231,75
IMPIANTO DI SOIL WASHING E PRESIDIO ACQUE 1° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 54.573 ton 2° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 54.573 ton 3° ciclo di trattamento presso impianto di soil washing sedimenti di tipo C - 54.573 ton trattamento presso impianto soil washing dei sedimenti di tipo A da conferire a cava dismessa di Sa Piramide- 54573 ton	€ 4.761.267,98
TRASPORTO SMALTIMENTO E ONERI DI DISCARICA FANGHI Discarica rifiuti speciali - fanghi pericolosi, 498 ton Discarica rifiuti speciali - fanghi non pericolosi, 5427 ton	€ 603.582,74
PREDISPOSIZIONE CAVA	€ 54.774,72
TRASPORTO SABBIE LAVATE IN CAVA	€ 184.646,95
RIPROFILATURA E RINATURALIZZAZIONE CAVA	€ 130.366,06
SMANTELLAMENTO IMPERMEABILIZZAZIONE BACINI	€ 86.088,61
MOVIMENTAZIONE E RIPROFILATURA FASCIA COSTIERA	€ 90.100,00
RINATURALIZZAZIONE FASCIA COSTIERA	€ 873.698,22
COSTI INTERVENTO	€ 15.032.605,03

Tab. 5 - Costo dell'intervento Alternativa n.3.3

Nell'alternativa 3.3 viene considerata una efficienza dell'impianto di soil wahing pari al 0%.

L'aumento dei costi viene provocato dalla necessità di prelevare la totalità dei sedimenti di tipo A mediante escavo con benna ambientale e non più con draga refluyente. Questo al fine di poter trattare i sedimenti di tipo A presso impianto di soil washing ubicato in bachina est, rendendo conforme il materiale escavato per la destinazione d'uso ipotizzata, ovvero cava dismessa di Sa Piramide.

L'aumento dei costi è inoltre provocato dall'efficienza del 0% dell'impianto di soil washing.

Viene assunto che dai 54.573,00 ton di sedimenti di tipo C si avrà la seguente produzione:

- Dopo tre cicli di trattamento verranno prodotti 48.648,00 ton di materiale non conforme con la destinazione d'uso. Si produrranno inoltre 5.427,00 ton di fanghi non pericolosi e 498,00 ton di fanghi pericolosi.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Riassumendo al fine del ciclo del trattamento si produrranno:

- 35.854,00 ton di materiale non conforme;
- 5.427,00 ton di fanghi non pericolosi;
- 498,00 ton di fanghi pericolosi

Sarà necessario quindi escavare mediante benna ambientale 49.300,00 ton (circa 32.850 m³) di sedimenti di tipo A.

Le 48.648,00 ton di materiale non conforme per il sito di Sa Piramide, prodotto dal trattamento dei sedimenti di tipo C, verrà invece inviato in fascia litorale presso vasche di colmata.

3.2 Modifica e chiarimento dei fattori moltiplicativi a supporto di "Tabella 8.IV - Costo dell'intervento Alternativa n.2"

Al fine di esplicitare i fattori moltiplicativi a supporto di "Tabella 8.IV - Costo dell'intervento Alternativa n.2" contenuta nel documento "12.1 - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PREFAZIONE E RELAZIONE INTRODUTTIVA" si intende modificato il sopracitato elaborato.

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO SOSTITUITO
PCI002PD01D019416R02	12.1 - Prefazione e Relazione Introduttiva	8.5.2.B Costi di intervento

- Elaborato - 12.1 - PREFAZIONE E RELAZIONE INTRODUTTIVA
Capitolo - 8.5.2.B COSTI DI INTERVENTO, pag 55

"Per l'alternativa n.1 (ipotesi di progetto) il costo di trattamento per tonnellata di sedimento, onnicomprensivo degli oneri di realizzazione e di gestione degli interventi e degli impianti tecnologici è pari a 15,7 €/ton, come da seguente Tabella 8.III.

Attività generali	€	298.000,00
Attività preliminari aree di colmata	€	68.000,00
Formazione colmate	€	1.233.842,18
Escavi subacquei	€	4.786.709,50
Gestione impianti e colmate	€	5.251.952,94
Attività finali	€	670.775,38
Totale complessivo	€	12.309.280,00
Peso totale sedimenti (*)	ton	786.165
Costo intervento	€/ton	15,7

(*) peso di volume considerato per la conversione = 1,5 t/m³

Tabella 8.III – Costo dell'intervento Alternativa n.1

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Ai fini della quantificazione dei costi per lo smaltimento dei sedimenti presso discarica autorizzata, vengono applicate le seguenti voci di costo riportate in elaborato "C.3 – ELENCO DEI PREZZI UNITARI", già comprensivi dei costi di trasporto.

NP.038	Smaltimento fanghi filtropressati non pericolosi Trasporto e smaltimento CER 190813* fanghi contenenti sostanze pericolose, esclusi la consegna di idonea analisi chimico fisica ante inizio lavori, la compilazione dei formulari ed il carico dei materiali	euro/ ton	93.82
NP.039	Smaltimento fanghi filtropressati pericolosi Trasporto e smaltimento CER 190814 fanghi contenenti sostanze pericolose, esclusi la consegna di idonea analisi chimico fisica ante inizio lavori, la compilazione dei formulari ed il carico dei materiali	euro/ ton	189.79

(assumendo di conferire i materiali ai siti di smaltimento di Iglesias, più prossimi a Portovesme l'incidenza del costo trasporto dei rifiuti a discarica è pari a 6 euro/ton = 0.2 euro/ton *km x 30 km)

Per esplicitare i calcoli di "Tabella 8.IV – Costo dell'intervento Alternativa n.2" si riporta un esempio di calcolo per lo smaltimento e trasporto a discarica dei rifiuti speciali che ammontano a 54.573 ton.

Es.

- Costo smaltimento a discarica dei rifiuti pericolosi = 54.573 ton x 189.79 euro/ton = 10.357.409.67 euro;

Attività generali			€	298.000,00
Bonifiche puntuali fascia costiera			€	40.000,00
Escavi subacquei			€	4.786.709,50
Smaltimento a discarica dei sedimenti scavati				
Discarica rifiuti speciali	36.382 m3	54.573 ton	€	10.357.409,67
Discarica rifiuti inerti	109.242 m3	163.863 ton	€	68.637.961,44
	378.486 m3	567.729 ton		
Totale materiali da smaltire	524.110m3	786.165 ton	€	78.995.371,11
Totale complessivo			€	84.120.080,11
Peso totale sedimenti			ton	786.165
Costo intervento			€/ton	107,00

Tabella 8.IV – Costo dell'intervento Alternativa n.2

Allo scopo di chiarire i valori riportati nella precedente Tabella 8.IV si evidenzia che sono stati mantenuti invariati i costi relativi al solo intervento di escavo dei fondali e attività ausiliarie (allestimento cantiere, bonifiche hot spots), comuni a entrambe le alternative di progetto.

CAPOGRUPPO MANDATARIA	COPTATA	PROGETTISTA MANDANTE
		

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Il confronto tra le due soluzioni mette in evidenza il netto vantaggio economico dell'alternativa di progetto il cui costo, rispetto alla seconda alternativa, è inferiore di circa il 85%."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

4. RICHIESTA 4

Viene richiesto di migliorare le opere rinaturalizzazione proposte per fascia litorale ipotizzate a seguito delle prescrizioni pervenute dalla prima conferenza istruttoria, sia quelle in progetto presso cava dismessa di Sa Piramide

Per quanto concerne fascia litorale viene richiesto di aumentare i quantitativi di essenze vegetazionali previsti nelle aree di fascia litorale quali area di spiaggia e retroduna. L'aumento di essenze vegetazionali presso fascia area di spiaggia viene individuata come soluzione migliorativa al fine di contrastare l'erosione eolica e limitarne quindi il trasporto delle sabbie da fascia litorale a zona SIC di Punta S'Aliga.

Viene richiesto inoltre di modificare l'inclinazione dei cannucciati posti nell'area di spiaggia, in direzione perpendicolare alla direzione del vento dominante, ben identificabile da foto satellitari.

Presso cava dismessa di Sa Piramide viene richiesto di dettagliare più accuratamente la soluzione progettuale di idrosemina e diminuire le essenze arboree presso la fascia boschiva proposta sul terrapieno di sabbia.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

4.1. Risposta – Aggiornamento elaborati grafici di fascia litorale

Al fine di rispondere alle osservazioni poste da Servizio di Valutazione Ambientale le sottoriportate modifiche intendono sostituire, modificare e integrare i documenti presentati in PROGETTO DEFINITIVO_ver_3 e PROGETTO SA PIRAMIDE_ver_2 trasmessi da SICIP con prot. n.1467 del 27 giugno 2018.

Vengono riassunti in tabella gli elaborati che saranno soggetti a modifica a seguito delle osservazioni poste in CdS-VIA del 25 settembre 2018 e riunione tecnica del 10 ottobre 2018

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO SOGGETTO A MODIFICA
PCI002PD01D019347R03	2.16 - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - 4.2. ESAME DELL'ALTERNATIVA PRESCELTA - 5.1. RIMODELLAMENTO DEI PROFILI DUNALI - 5.3. IMPIANTI DELLA VEGETAZIONE - 6. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE - 7. FASI DI ATTIVITA' PREVISTE NELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DI SA PIRAMIDE - 7.1. IDROSEMINA - 7.2. RIVESTIMENTO CON BIOSTUOIA - 7.3. IMPIANTI DELLA VEGETAZIONE; - 7.4. PIAZZALE ANTISTANTE IL TERRAPIENO - 7.8. MESSA IN OPERA DI BACHECHE
PCI002PD01D019899R01	15.1 - PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE	<ul style="list-style-type: none"> - 6. FASI DI ATTIVITA' PREVISTE NELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DI SA PIRAMIDE - 6.1. IDROSEMINA - 6.2. RIVESTIMENTO CON BIOSTUOIA - 6.3. IMPIANTI DELLA VEGETAZIONE - 6.4. PIAZZALE ANTISTANTE IL TERRAPIENO - 6.4. PIAZZALE ANTISTANTE IL TERRAPIENO - 6.6. MESSA IN OPERA DI BACHECHE

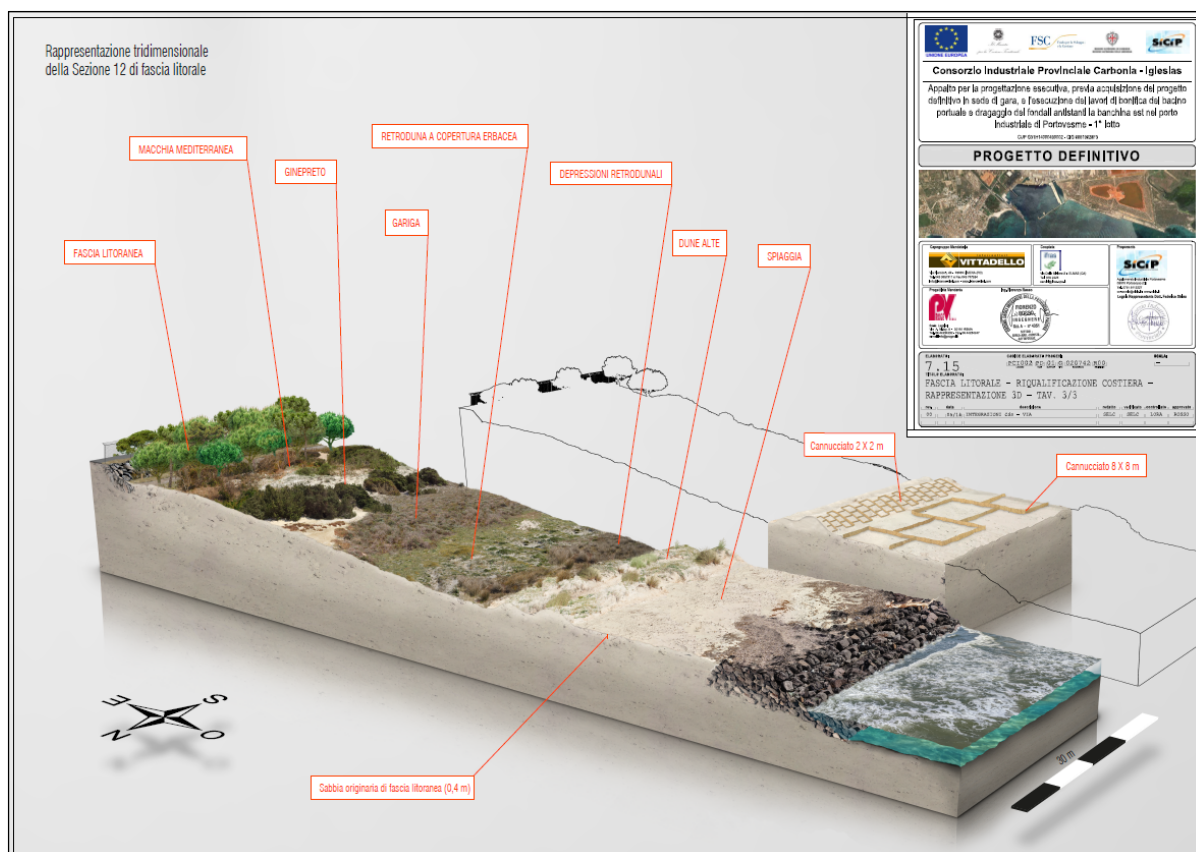
Di seguito sono inserite le modifiche di parziali parti di capitolo che sostituiscono e integrano gli elaborati sopracitati.

Viene quindi riportata la versione presentata da PROGETTO DEFINITIVO_ver_3 e PROGETTO SA PIRAMIDE_ver_2 trasmessi da SICIP con prot. n.1467 del 27 giugno 2018 e la nuova versione che sostituisce e integra la precedente.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE.
Capitolo 4.2 - Esame dell'alternativa prescelta
"Figura 4-1 – Rappresentazione 3D dell'intervento di riqualificazione di fascia litorale, in corrispondenza della sezione 12, con evidenza della sistemazione a graticciato del cannucciato"

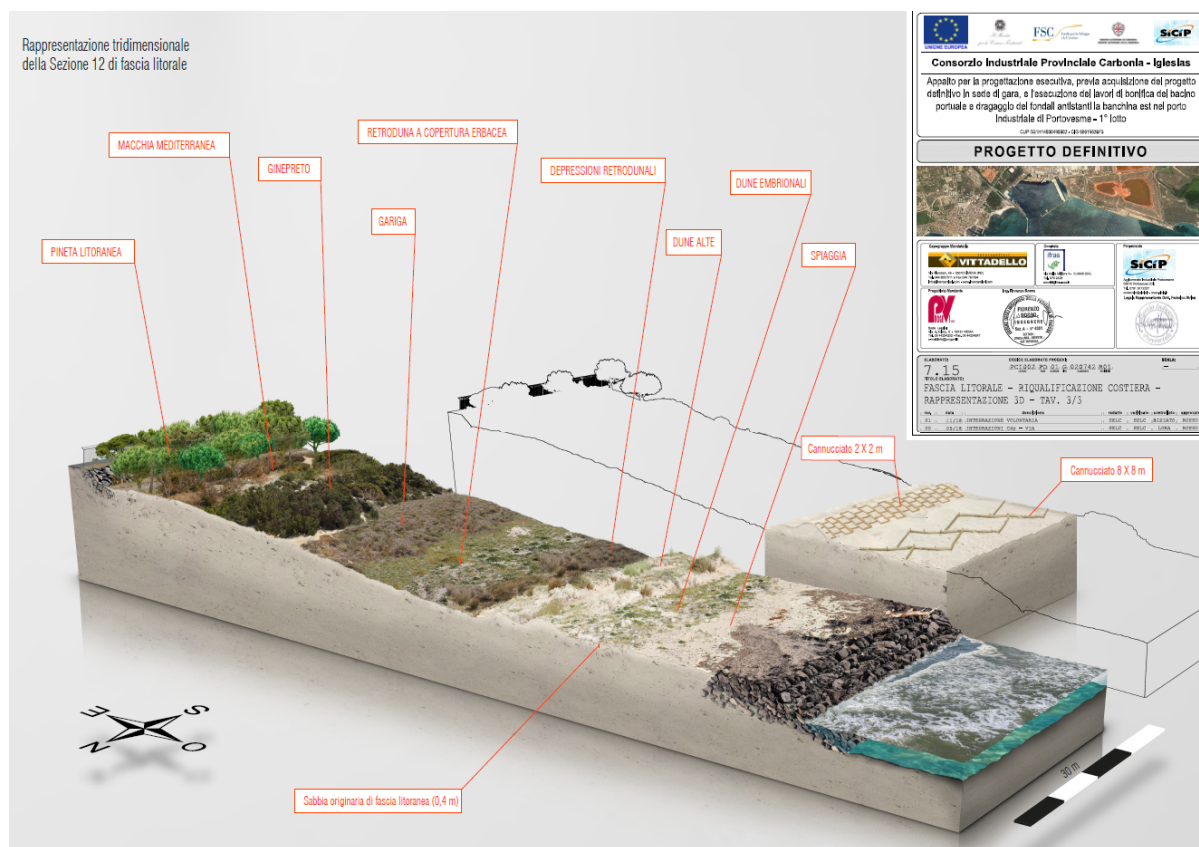


PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

La precedente versione viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Figura 4-2 – Rappresentazione 3D dell'intervento di riqualificazione di fascia litorale, in corrispondenza della sezione 12, con evidenza della sistemazione a graticciato del cannucciato"



CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE.
Capitolo 4.2 - Esame dell'alternativa prescelta, pag 21

*"La fascia di litorale antistante le alte dune sarà in parte interessata dal trapianto di piantine di *Helichrysum italicum* ed in parte verrà lasciata all'evoluzione naturale, essendo caratterizzata da vegetazione a ciclo annuale. L'altezza prevista dal nuovo profilo altimetrico di progetto, pone questa fascia di litorale alla stessa quota dove oggi è presente la formazione ad elicriso.*

A retro della duna, dopo una piccola depressione, verranno messe a dimora specie tipiche del crucianelliato, che gradualmente lasceranno il posto ai primi arbusti della macchia mediterranea. In questa fascia, durante i lavori di riprofilatura delle alte dune, verranno create piccole depressioni dove mettere a dimora i giunchi, oggi presenti solo nel settore più meridionale del tratto di costa qui considerato.

*Attraverso la ricreazione degli habitat con copertura di *Helichrysum italicum* e di bassure retrodunali con copertura di giunchi, verranno mantenuti anche in futuro quelli che oggi sono gli elementi vegetazionali di maggior pregio del sito; questo sarà possibile solo rispettando le quote alle quali queste specie attualmente si sviluppano.*

La fascia cespugliata verrà realizzata mettendo a dimora gruppi di piante, per ricreare la caratteristica copertura a macchie, che inizialmente saranno a minore densità e caratterizzate da cisti mediterranei.

*Aumenteranno di densità procedendo verso l'interno, dove si metteranno a dimora prima le specie tipiche del ginepreto mediterraneo a *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa* e poi quelle della macchia a sclerofille mediterranee, già oggi presenti nelle aree poste alle quote più elevate. Allo stesso modo verrà realizzata la fascia di pineta che sarà posta sul tratto sommitale del nuovo profilo altimetrico."*

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"La fascia di litorale antistante le alte dune per una larghezza di 20 metri da queste sarà interessata dalla messa a dimora di piantine di specie erbacee psammofile a carattere consolidante, in modo da stabilizzare le sabbie presenti in questo settore ove verrà realizzato il graticciato a maglie larghe. Quest'ultimo aiuterà la stabilizzazione dei sedimenti quando le piantine erbacee non saranno ancora sufficientemente sviluppate da poter svolgere autonomamente tale funzione.

Nei 10 metri più prossimi alla scogliera non verranno effettuati impianti di specie erbacee psammofile, poiché in tale zona è ragionevole prevedere l'azione delle onde.

A retro della duna, dopo una piccola depressione, verranno messe a dimora specie tipiche del crucianelliato, che gradualmente lasceranno il posto ai primi arbusti della macchia mediterranea. In questa fascia, durante i lavori di riprofilatura delle alte dune, verranno create piccole depressioni dove mettere a dimora specie tipiche delle bassure retrodunali temporanee.

*Mediante l'espianto di zolle di *Helichrysum italicum* e di giunchi ed il loro successivo trapianto nelle zone*

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

di deposito individuate nel settore settentrionale del litorale, si otterrà la ricreazione degli habitat con copertura tipica delle bassure retrodunali attualmente presenti più a Ovest. Verranno così mantenuti anche in futuro quelli che oggi sono gli elementi vegetazionali di maggior pregio del sito in zone alle corrette quote altimetriche, paragonabili a quelle dove queste specie attualmente si sviluppano.

La fascia cespugliata verrà realizzata mettendo a dimora gruppi di piante, per ricreare la caratteristica copertura a macchie caratterizzate da cisti mediterranei, sempre comunque messi a dimora con una densità tale da garantire la copertura del suolo e la protezione delle superfici dal trasporto eolico.

Le formazioni arbustive aumenteranno ancora di densità procedendo verso l'interno, dove si metteranno a dimora prima le specie tipiche del ginepreto mediterraneo a *Juniperus oxicedrus* subsp. *macrocarpa* e poi quelle della macchia a sclerofille mediterranee, già oggi presenti nelle aree poste alle quote più elevate. Allo stesso modo verrà realizzata la fascia di pineta che sarà posta sul tratto sommitale del nuovo profilo altimetrico."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
CAPITOLO – 5.1. Rimodellamento dei profili dunali, pag.26

"Nella zona posta di fronte al rilevato dunale con ammobileto, che in una spiaggia a conformazione naturale sarebbe occupata dalla vegetazione annua delle linee di deposito marino, formazione che si rinaturalizza velocemente spontaneamente grazie alla diffusione dei semi delle specie a ciclo annuale che la caratterizzano, è previsto in questo caso l'impianto di due specie (*Ammophila arenaria* e *Elymus farctus*) presenti nella ZSC di Punta S'Aliga. In considerazione delle quote alle quali verrà a trovarsi tale fascia, ed anche del fatto che la sua variabilità ed evoluzione naturale sarà in parte compromessa dalla presenza di una massicciata rinforzata sul lato mare, verranno messe a dimora in quest'area le piante della gariga a *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* in precedenza asportate e conservate in loco, in un'area posta in adiacenza al margine settentrionale della fascia litorale, oltre alle specie più tipiche della comunità perenne delle dune embrionali a *Elymus farctus*."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Nella zona posta di fronte al rilevato dunale con ammobileto, che in una spiaggia a conformazione naturale sarebbe occupata dalla vegetazione annua delle linee di deposito marino, è previsto in questo caso l'impianto di due specie (*Ammophila arenaria* e *Elymus farctus*) presenti nella ZSC di Punta S'Aliga e di altre specie tipiche degli habitat psammofili litoranei sardi. La scelta è stata effettuata in considerazione delle quote alle quali verrà a trovarsi tale fascia ed anche del fatto che la sua variabilità ed evoluzione naturale sarà in parte compromessa dalla presenza di una massicciata rinforzata sul lato mare. Le piante della gariga a *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* verranno espantate, con zolle, e successivamente reimpiantate in un'area posta in adiacenza al margine settentrionale della fascia litorale. Nell'attuale versione progettuale è previsto che rimangano in quest'area."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
CAPITOLO – 5.3. Impianti della vegetazione, pag. 38

"In totale è prevista la messa a dimora di 3.000 piante tra ammofila e gramigna delle spiagge e di 1.500 piantine di altre specie psammofile tipiche di questi habitat."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"In totale è prevista la messa a dimora di 6.000 piante tra ammofila e gramigna delle spiagge e di 3.000 piantine di altre specie psammofile tipiche di questi habitat."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
CAPITOLO – 5.3. Impianti della vegetazione, pag. 39

"Tutte queste superfici di deposito temporaneo saranno poste subito a nord della fascia litorale, lì verranno conservate durante i lavori e successivamente tutte queste piante e zolle verranno reimpiantate nelle aree idonee ad ospitare ciascuna specie."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Queste aree saranno ubicate al confine con il margine settentrionale della fascia litorale; avranno quota minore per poter ospitare le zolle con elicriso e giunchi ed una quota superiore per poter invece essere idonee al trapianto dei 40 ginepri provenienti dall'area di intervento. Nell'attuale versione progettuale tutte le piante rimarranno in queste due aree, in modo da contribuire sia alla protezione dai venti dominanti che alla rinaturalizzazione delle aree di intervento."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
CAPITOLO – 5.3. Impianti della vegetazione, pag. 40

"Il numero di piante di ginepro di notevole pregio naturalistico e che meritano di essere espianate, conservate e successivamente riposizionate in siti idonei è di venti. Con la loro conservazione, inoltre, si otterrà un più veloce ripristino ed una conservazione del patrimonio genetico di questa specie nel sito."

Approccio analogo a quello appena visto per le aree delle alte dune e delle bassure retrodunali vale

CAPOGRUPPO MANDATARIA	COPTATA	PROGETTISTA MANDANTE
		

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

anche per il retroduna a copertura erbacea a *Crucianella maritima*: anche in questo caso si metteranno a dimora gruppi di specie tipiche di questo habitat, per favorire la naturale e spontanea ricolonizzazione degli habitat ricreati; il totale sarà in questo caso di 1.500 piantine.

A retro delle formazioni erbacee di duna e retroduna verranno messe a dimora le specie di tre fasce successive di vegetazione arbustiva di macchia: la macchia rada a cisti (gariga), la macchia protettiva del ginepreto a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e la macchia mediterranea alta a sclerofille, che nel caso in oggetto sarà esclusivamente arbustiva, per il ridotto sviluppo del litorale verso l'interno.

La prima fascia interesserà i primi 10 metri che seguono gli habitat a copertura erbacea ed avrà densità di impianto abbastanza ridotte, di circa 300 piante/ha, tipica di questi habitat a copertura vegetale rada.

La seconda fascia interesserà circa 20 metri nel tratto di costa settentrionale e 10 metri in quello meridionale, meno sviluppato in ampiezza, con una densità piuttosto elevata di impianto, pari a 1000 piante/ha, in modo da ottenere una veloce copertura dell'area e garantire la stabilizzazione delle sabbie, limitando il loro trasporto verso Punta S'Aliga.

La terza fascia interesserà 30 metri nel tratto di costa settentrionale e 10 metri in quello meridionale, sempre meno sviluppato in ampiezza, anche in questo caso con una densità piuttosto elevata di impianto, pari a 1000 piante/ha, in modo da ottenere una veloce copertura dell'area e garantire la stabilizzazione delle sabbie. Nel settore di costa settentrionale, più ampio, verranno messa a dimora anche rade piante di quercia della Palestina, a ricreare la macchia arborata o macchia alta."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Il numero di piante di ginepro di notevole pregio naturalistico e che a seguito dei sopralluoghi effettuati meritano di essere espiantate nell'area individuata a questo scopo è di quaranta. La loro conservazione, inoltre, faciliterà la riduzione del trasporto eolico.

Approccio analogo a quello appena visto per le aree delle alte dune e delle bassure retrodunali vale anche per il retroduna a copertura erbacea a *Crucianella maritima*: anche in questo caso si metteranno a dimora gruppi di specie tipiche di questo habitat, per favorire la naturale e spontanea ricolonizzazione degli habitat ricreati. Il totale sarà in questo caso di 3.000 piantine.

A retro delle formazioni erbacee di duna e retroduna verranno messe a dimora le specie di tre fasce successive di vegetazione arbustiva di macchia: la macchia rada a cisti (gariga), la macchia protettiva del ginepreto a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e la macchia mediterranea alta a sclerofille, che nel caso in oggetto sarà esclusivamente arbustiva, per il ridotto sviluppo del litorale verso l'interno.

La prima fascia interesserà i primi 10 metri che seguono gli habitat a copertura erbacea ed avrà densità di impianto più ridotte, di circa 600 piante/ha, tipica di questi habitat a copertura vegetale rada.

La seconda fascia interesserà circa 20 metri nel tratto di costa settentrionale e 10 metri in quello meridionale, meno sviluppato in ampiezza, con una densità piuttosto elevata di impianto, pari a 1500 piante/ha, in modo da ottenere una veloce copertura dell'area e garantire la stabilizzazione delle sabbie, limitando il loro trasporto verso Punta S'Aliga.

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

La terza fascia interesserà 30 metri nel tratto di costa settentrionale e 10 metri in quello meridionale, sempre meno sviluppato in ampiezza, anche in questo caso con una densità piuttosto elevata di impianto, pari a 1500 piante/ha, in modo da ottenere una veloce copertura dell'area e garantire la stabilizzazione delle sabbie. Nel settore di costa settentrionale, più ampio, verranno messa a dimora anche rade piante di quercia della Palestina, a ricreare la macchia arborata o macchia alta."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
CAPITOLO – 5.3. Impianti della vegetazione, pag. 39

"Le piantine dovranno provenire da vivaio pubblico o comunque certificato e verranno fornite come giovani semenzali in pane di terra; complessivamente, nella precedente versione progettuale (PD allegato all'Istanza volontaria di VIA trasmessa con prot. n. 2089) era prevista la messa a dimora 6.000 semenzali, portati ora a 8.150 per ottemperare alle diverse richieste avanzate dagli Uffici della Regione Sardegna."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Le piantine dovranno provenire da vivaio pubblico o comunque certificato e verranno fornite come giovani semenzali in pane di terra; complessivamente, nella precedente versione progettuale (allegata all'Istanza volontaria di VIA trasmessa con prot. n. 2089) era prevista la messa a dimora 6.000 semenzali, portati ora a 11.600 per ottemperare alle diverse richieste avanzate dagli Uffici della Regione Sardegna."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 5.3. Impianti della vegetazione, pag. 42-43

"Gli schemi per la messa a dimora della prima fascia a gariga prevedono densità di impianto minori e schemi di impianto a macchie di 5 X 5 m, con impianto denso all'interno e assente all'esterno, con rapporto di copertura totale del 25%.

Gli schemi per la messa a dimora della seconda fascia a ginepro mediterraneo e della terza fascia a macchia mediterranea arbustiva a sclerofille prevedono schemi di impianto a macchie di 5 X 5 m, ma con densità di impianto maggiori e rapporto di copertura totale del 70%.

All'interno delle diverse fasce di vegetazione si metteranno così a dimora: 1) 500 semenzali nella fascia a gariga; 2) 2.500 semenzali nella fascia a ginepro mediterraneo; 3) 3.400 semenzali nella fascia a

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

macchia mediterranea, dei quali in quest'ultimo caso 2.000 di macchia bassa e 1.400 nella fascia di macchia alta.

Il numero di semenzali previsto per ciascuna specie all'interno di ciascuna fascia di vegetazione è il seguente:

fascia di gariga (500)

<i>Genista corsica</i>	100
<i>Rosmarinus officinalis</i>	100
<i>Cistus monspeliensis</i>	100
<i>Cistus salvifolius</i>	100
<i>Cistus incanus</i>	100

fascia di ginepreto (2500)

<i>Juniperus oxycedrus macrocarpa</i>	800
<i>Juniperus turbinata</i>	600
<i>Pistacia lentiscus</i>	300
<i>Phillyrea angustifolia</i>	300
<i>Myrtus communis</i>	300
<i>Rhamnus alaternus</i>	200

fascia di macchia mediterranea (3400)

<i>Myrtus communis</i>	300
<i>Pistacia lentiscus</i>	300
<i>Genista ephedroides</i>	300
<i>Olea europea</i>	250
<i>Phillyrea angustifolia</i>	400
<i>Chamaerops humilis</i>	300
<i>Erica arborea</i>	200
<i>Limonium sulcitanum</i>	200
<i>Quercus calliprinos</i>	300
<i>Arbutus unedo</i>	300
<i>Cytisus villosus</i>	300
<i>Rosa sempervirens</i>	250

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Gli schemi per la messa a dimora della prima fascia a gariga prevedono densità di impianto minori e schemi di impianto a macchie di 5 X 5 m, con impianto denso all'interno e assente all'esterno, con

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

rapporto di copertura totale del 50%.

Gli schemi per la messa a dimora della seconda fascia a ginepreto mediterraneo e della terza fascia a macchia mediterranea arbustiva a sclerofille prevedono schemi di impianto a macchie di 5 X 5 m, ma con densità di impianto maggiori e rapporto di copertura totale dell'80%.

All'interno delle diverse fasce di vegetazione si metteranno così a dimora: 1) 1000 semenzali nella fascia a gariga; 2) 3.750 semenzali nella fascia a ginepreto mediterraneo; 3) 5.100 semenzali nella fascia a macchia mediterranea, dei quali in quest'ultimo caso 3.000 di macchia bassa e 2.100 nella fascia di macchia alta.

Il numero di semenzali previsto per ciascuna specie all'interno di ciascuna fascia di vegetazione è il seguente:

fascia di gariga (1000)

<i>Genista corsica</i>	200
<i>Rosmarinus officinalis</i>	200
<i>Cistus monspeliensis</i>	200
<i>Cistus salvifolius</i>	200
<i>Cistus incanus</i>	200

fascia di ginepreto (3750)

<i>Juniperus oxycedrus macrocarpa</i>	1200
<i>Juniperus turbinata</i>	900
<i>Pistacia lentiscus</i>	450
<i>Phillyrea angustifolia</i>	450
<i>Myrtus communis</i>	450
<i>Rhamnus alaternus</i>	300

fascia di macchia mediterranea (5100)

<i>Myrtus communis</i>	450
<i>Pistacia lentiscus</i>	450
<i>Genista ephedroides</i>	450
<i>Olea europea</i>	375
<i>Phillyrea angustifolia</i>	600
<i>Chamaerops humilis</i>	450
<i>Erica arborea</i>	300
<i>Limonium sulcitanum</i>	300
<i>Quercus calliprinos</i>	450
<i>Arbutus unedo</i>	450
<i>Cytisus villosus</i>	450
<i>Rosa sempervirens</i>	375"

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 6. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE,
pag. 44 – 45;

"Per tale ragione, non sono state previste, nella presente versione progettuale, opere per favorire la fruibilità dell'area da parte della collettività."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Per tale ragione, sono state previste, nella presente versione progettuale, opere per favorire la fruibilità dell'area da parte della collettività limitate ad una piccola porzione dell'area centrale."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 6. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE,
pag. 45;

"All'interno della superficie del terrapieno sabbioso si provvederà alla messa a dimora diretta di giovani semenzali delle specie tipiche delle formazioni a bosco mediterraneo ed a macchia mediterranea, con una preliminare idrosemina e ricopratura del terreno con biostuoia."

Nella superficie del terrapieno verranno messe a dimora le specie tipiche del bosco mediterraneo in tutta la parte centrale (Figura 6-3), che lasceranno il posto a quelle della macchia mediterranea nelle zone al margine con il piazzale."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"All'interno della superficie del terrapieno sabbioso si provvederà alla messa a dimora diretta di giovani semenzali delle specie tipiche delle formazioni a macchia mediterranea ed in modo limitato a bosco mediterraneo, con una preliminare idrosemina e ricopratura del terreno con biostuoia."

Nel terrapieno verranno messe a dimora le specie tipiche del bosco mediterraneo nella parte centrale, ma limitatamente ai settori pianeggianti (Figura 6-3) e con una densità piuttosto ridotta, per non gravare eccessivamente sul nuovo terrapieno. Le specie della macchia mediterranea verranno messe a dimora sia nel settore centrale che nelle zone al margine del piazzale. L'intervento è finalizzato a creare una copertura arbustiva uniforme, che solo nei settori pianeggianti del terrapieno avrà anche una rada copertura arborea."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Questi impianti sono finalizzati all'innescare di processi naturali che portino allo sviluppo di vegetazione coerente con le caratteristiche del sito di intervento e delle aree contermini."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 6. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE,
pag. 46;

"Il primo obiettivo del progetto è quello di stabilizzare velocemente la superficie del terrapieno; ciò si otterrà con una idrosemina, mediante l'utilizzo di miscele di sementi di specie erbacee certificate ed adatte al clima siccitoso della zona.

Nella scelta delle specie si terrà conto, anche in questo caso, delle successioni concatenali vegetazionali citate nel paragrafo 2.1, riferite a indicazioni a livello nazionale di ISPRA ed a livello regionale dal Piano Forestale Ambientale della Regione Sardegna.

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Il primo obiettivo del progetto è quello di stabilizzare velocemente la superficie del terrapieno; ciò si otterrà con una idrosemina, mediante l'utilizzo di miscele di sementi di specie erbacee certificate ed adatte al clima siccitoso della zona ed al terreno sabbioso. Nella scelta delle specie si terrà conto, anche in questo caso, delle successioni concatenali vegetazionali citate nel paragrafo 2.1, riferite a indicazioni suggerite a livello nazionale da ISPRA ed a livello regionale dal Piano Forestale Ambientale della Regione Sardegna."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



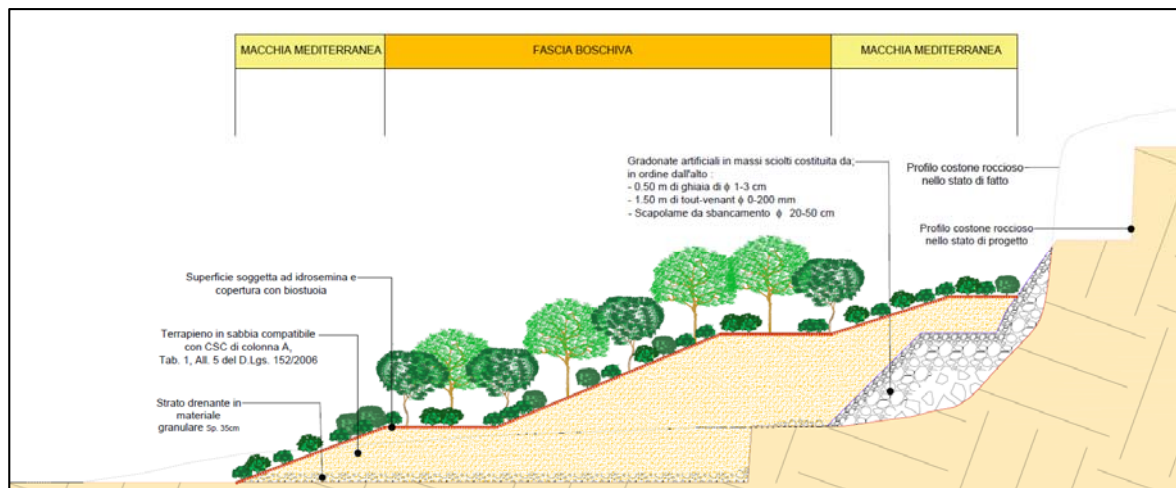
PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

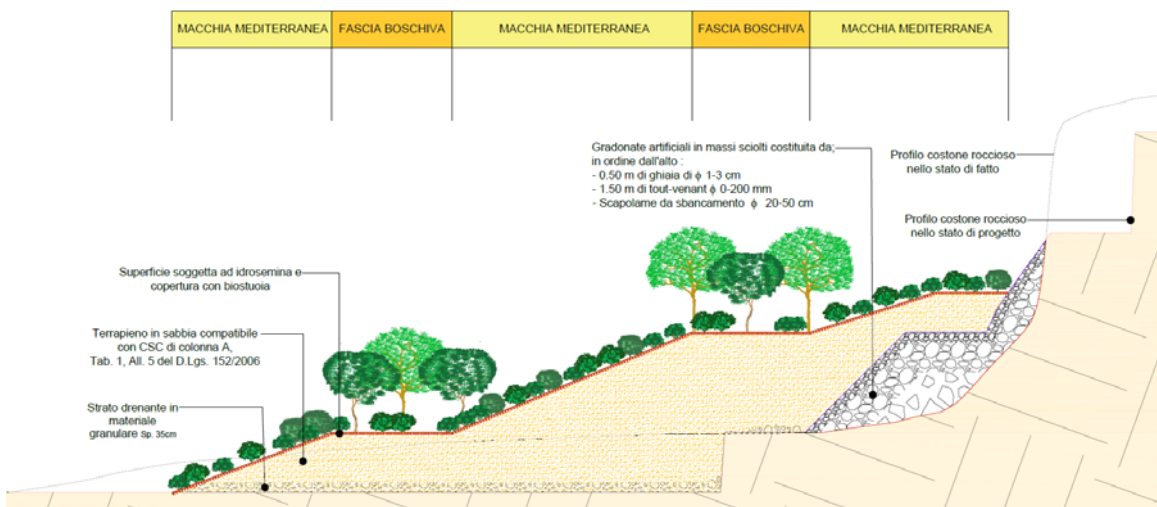
Versione presentata in:

- **Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE**
Capitolo: 6. IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Figura 6 3 - Sezione trasversale tipo dell'intervento di rinaturazione e recupero ambientale della cava dismessa di Sa Piramide
- **Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE**
Capitolo: 5.2. Riqualificazione della cava dismessa di Sa Piramide
Figura 15 – Sezione trasversale tipo dell'intervento di rinaturazione e recupero ambientale della cava dismessa di Sa Piramide



La precedente versione viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione



CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 7. FASI DI ATTIVITA' PREVISTE NELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DI SA PIRAMIDE, pag. 48;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6. FASI DI ATTIVITA' PREVISTE NELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CAVA DI SA PIRAMIDE, pag. 34.

Le attività previste comprendono le seguenti fasi di lavorazione:

- a. Idrosemia sulla superficie del terrapieno sabbioso;
- b. rivestimento con biostuoia del terrapieno sabbioso, già sottoposto ad idrosemia;
- c. impianti della vegetazione;
- d. messa in opera della balaustra in legno;
- e. ripristino e riqualificazione della zona umida.

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Le attività previste comprendono le seguenti fasi di lavorazione:

- a. idrosemia sulla superficie del terrapieno sabbioso;
- b. rivestimento con biostuoia del terrapieno sabbioso, già sottoposto ad idrosemia;
- c. impianti della vegetazione;
- d. messa in opera della balaustra in legno;
- e. messa in opera di bacheche;
- f. ripristino e riqualificazione della zona umida."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 7.1. Idrosemia pag. 48 – 49;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6.1. Idrosemia pag. 34.

"La composizione è stabilita in funzione del contesto ambientale, microclimatico, pedologico, litologico, geomorfologico, floristico e vegetazionale, dando la preferenza alle specie macroterme (*Agrostis palustris* o *A. stolonifera*, *Avena barbata* potter, *Cynodon dactylon*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *L. rigidum*, *Medicago sativa*,

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Oryzopsis miliacea, Poa pratense, Trifolium repens, Trifolium subterraneum, Zoysia spp.)"

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"L'idrosemia ha lo scopo di creare una copertura vegetale permanente che abbia effetti plurimi sul nuovo terrapieno, quali ridurre i fenomeni di scorrimento superficiale dell'acqua e l'azione battente della stessa creando una copertura di base, facilitare la riqualificazione ambientale di un'opera come questa e ridurre l'impatto paesaggistico.

Tale tecnica consiste nel ricoprire una superficie di terreno con una miscela complessa, distribuita per via idraulica tramite un'apposita attrezzatura a pressione: l'idroseminatrice. Il vantaggio dell'idrosemia nei confronti delle tecniche tradizionali è soprattutto determinato dal fatto che in un'unica soluzione è possibile eseguire contemporaneamente una semina, una concimazione ed una irrigazione; consente l'inerbimento senza alcuna lavorazione preventiva dei terreni.

Poiché questa tecnica consenta la semina, la concimazione e l'irrigazione all'interno di un'unica azione sarà possibile operare anche in terreni difficili e contesti aridi come quello del terrapieno dell'intervento in oggetto.

La composizione è stabilita in funzione del contesto ambientale, microclimatico, pedologico, litologico, geomorfologico, floristico e vegetazionale, dando la preferenza alle specie macroterme (Avena barbata, Cynodon dactylon, Cistus monspeliensis, Cistus incanus, Cistus salvifolius, Festuca arundinacea, Lotus corniculatus, Lolium rigidum, Medicago sativa, Melilotus alba, Paspalum notatum, Poa pratense, Trifolium subterraneum, Vicia villosa, Zoysia spp.). Queste specie sono quelle indicate in letteratura per effettuare interventi come quello qui proposto, in climi siccitosi e con substrati anche sabbiosi.

La miscela potrà contenere generi diversi di monocotiledoni appartenenti alle Graminacee (Avena, Cynodon, Festuca, Lolium, Paspalum, Poa e Zoysia) ed altri appartenenti alle Leguminose (Lotus, Medicago, Melilotus, Trifolium e Vicia). Le Graminacee saranno le più abbondanti poiché costituiranno complessivamente il 70% della miscela.

In questo contesto nella formazione del miscuglio da idrosemiare sarà importante abbondare con l'acqua in quanto essa costituisce l'elemento fondamentale per la germinazione delle sementi e lo sviluppo delle piante. Per sopperire a casi di prolungata siccità nei primi due anni dall'idrosemia sarà necessario ritornare due volte l'anno tra la fine della primavera e l'estate sulle aree trattate per irrigarle con l'idroseminatrice (irrigazione di soccorso)."

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 7.1. Idrosemina pag. 49;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6.1. Idrosemina pag. 34.

"L'idrosemina viene realizzata su un'estensione di circa 12,062.33 mq."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"L'idrosemina viene realizzata su un'estensione di circa 11.500 mq."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo – 7.2. Rivestimento con biostuoia, pag. 49;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6.2. Rivestimento con biostuoia, pag. 50;

"La superficie di estensione corrisponde circa a 12,062.33 mq."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"La superficie di estensione corrisponde circa a 11.500 mq."

**PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25
SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018**

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo - 7.3. Impianti della vegetazione, pag. 51;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA
PIRAMIDE
Capitolo – 6.3. Impianti della vegetazione, pag. 36.

"La costituzione del terrapieno sabbioso conformato a gradoni con pendenze molto contenute tra un gradone e l'altro permette di prevedere al suo interno non solamente formazioni a macchia mediterranea, ma anche l'impianto di specie tipiche del bosco di sclerofille.

Il bosco verrà ad occupare tutto il settore centrale del terrapieno sabbioso, lasciando alle formazioni di macchia i margini con il piazzale del sito e i settori a contatto con le superfici a copertura rocciosa o ghiaiosa. I settori in roccia o materiale ghiaioso non sormontati dal terrapieno sabbioso, non verranno interessati da copertura erbacea o vegetazionale, ma lasciati scoperti."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"La presenza di un terrapieno rilevato conformato a gradoni permette di prevedere l'impianto non solo di formazioni a macchia, ma anche in minor misura l'impianto di specie tipiche del bosco di sclerofille.

In particolare, per motivi legati alla stabilità dei versanti, si prevede l'impianto di sola macchia mediterranea nelle zone a maggiore pendenza degli intergradoni e di specie del bosco mediterraneo lungo gradoni stessi: in questo modo non aumenterà in modo sensibile il carico statico sulle superfici a maggiore pendenza."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo - 7.3. Impianti della vegetazione, pag. 52-53;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA
PIRAMIDE
Capitolo – 6.3. Impianti della vegetazione, pag. 36-37.

"Le superfici coinvolte dal progetto sono di circa 7.100 mq con impianto di bosco mediterraneo (fascia centrale) e 4.400 mq con impianto di macchia mediterranea a sclerofille.

Il numero di semenzali previsto per ciascuna specie è il seguente:

fascia a bosco mediterraneo (1420)

Quercus suber	328
Quercus ilex	110

CAPOGRUPPO MANDATARIA	COPTATA	PROGETTISTA MANDANTE
		

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

<i>Arbutus unedo</i>	273
<i>Rhamnus alaternus</i>	273
<i>Pistacia lentiscus</i>	218
<i>Phillyrea angustifolia</i>	218

fascia a macchia mediterranea a sclerofille (440)

<i>Myrtus communis</i>	126
<i>Pistacia lentiscus</i>	63
<i>Phillyrea angustifolia</i>	63
<i>Genista ephedroides</i>	63
<i>Olea europea</i>	63
<i>Chamaerops humilis</i>	31
<i>Erica arborea</i>	31

Totale 1.860

Si metteranno così a dimora 1.420 semenzali nella fascia a bosco mediterraneo e 440 semenzali nella fascia a macchia mediterranea.

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Le superfici coinvolte dal progetto sono di circa 3.600 mq con impianto di bosco mediterraneo (fascia centrale) e 7.900 mq con impianto di macchia mediterranea a sclerofille.

Il numero di semenzali previsto per ciascuna specie è il seguente:

fascia a bosco mediterraneo (710)

<i>Quercus suber</i>	164
<i>Quercus ilex</i>	55
<i>Arbutus unedo</i>	137
<i>Rhamnus alaternus</i>	136
<i>Pistacia lentiscus</i>	109
<i>Phillyrea angustifolia</i>	109

fascia a macchia mediterranea a sclerofille (880)

<i>Myrtus communis</i>	252
<i>Pistacia lentiscus</i>	126
<i>Phillyrea angustifolia</i>	126
<i>Genista ephedroides</i>	126
<i>Olea europea</i>	126
<i>Chamaerops humilis</i>	62
<i>Erica arborea</i>	62

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Totale

1.590

per un totale di 1.590 piante. Si metteranno così a dimora 710 semenzali nella fascia a bosco mediterraneo e 880 semenzali nella fascia a macchia mediterranea."

Versione presentata in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
Capitolo - 7.4. Piazzale antistante il terrapieno, pag. 53;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6.4. Piazzale antistante il terrapieno, pag. 38.

"Piazzale antistante il terrapieno. Il piazzale antistante il terrapieno sabbioso viene lasciato senza copertura, libero, senza prevedere elementi ricreativi o di fruibilità.

Si precisa che l'area non verrà predisposta per una fruizione finale da parte della collettività in quanto l'intervento di messa in sicurezza del sito di Sa Piramide non ricopre l'intera area di pericolo frana definita da Piano di Assetto Idrogeologico art. 8 Hg V.06. Benchè non venga permessa la fruizione al sito si provvederà comunque a realizzare una staccionata a protezione dello specchio d'acqua definito da D.lgs. n. 24/2004 – art 143 - laghi invasi e stagni la cui superficie di pertinenza è stata aumentata da sopralluoghi eseguiti in posto e fotografie temporali del luogo."

La versione presentata viene modificata e sostituita dalla nuova versione sotto riporta.

Nuova versione

"Il piazzale antistante il terrapieno sabbioso verrà lasciato senza alcuna copertura vegetale e con pochi elementi di fruibilità, essendo accessibile al pubblico solo un limitato settore centrale.

Si precisa che l'area avrà una fruizione finale parziale da parte della collettività in quanto l'intervento di messa in sicurezza del sito di Sa Piramide non ricopre l'intera area di pericolo frana, così come definita da Piano di Assetto Idrogeologico art. 8 Hg V.06. Si procederà a realizzare una staccionata a protezione dello specchio d'acqua definito da D.lgs. n. 24/2004 – art 143 - laghi invasi e stagni. la cui superficie effettiva è stata verificata con sopralluoghi eseguiti in loco; inoltre si installeranno alcune bacheche informative."

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Si presenta nuova integrazione in:

- Elaborato 2.16. - OPERE DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RINATURALIZZAZIONE
- Capitolo - 7.8. Messa in opera di bacheche;
- Elaborato 15.1. – PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA DISMESSA DI SA PIRAMIDE
Capitolo – 6.6. Messa in opera di bacheche.

“Ai margini del fronte di cava stabilizzato verranno posizionate due bacheche dotate di pannelli informativi che illustreranno le caratteristiche della vegetazione e le principali emergenze naturalistiche dell’area. Una terza bacheca del medesimo tipo con finalità educativa verrà posta lungo il sentiero di accesso alla cava.

I pannelli dovrebbero essere utilizzati anche per incoraggiare l’interesse del pubblico e supportare gli obiettivi di conservazione dei nuovi habitat che verranno ricreati. Nei cartelli verrà inserito un elenco delle corrette norme di comportamento che i frequentatori dovranno tenere per il rispetto della natura e la conservazione degli habitat.

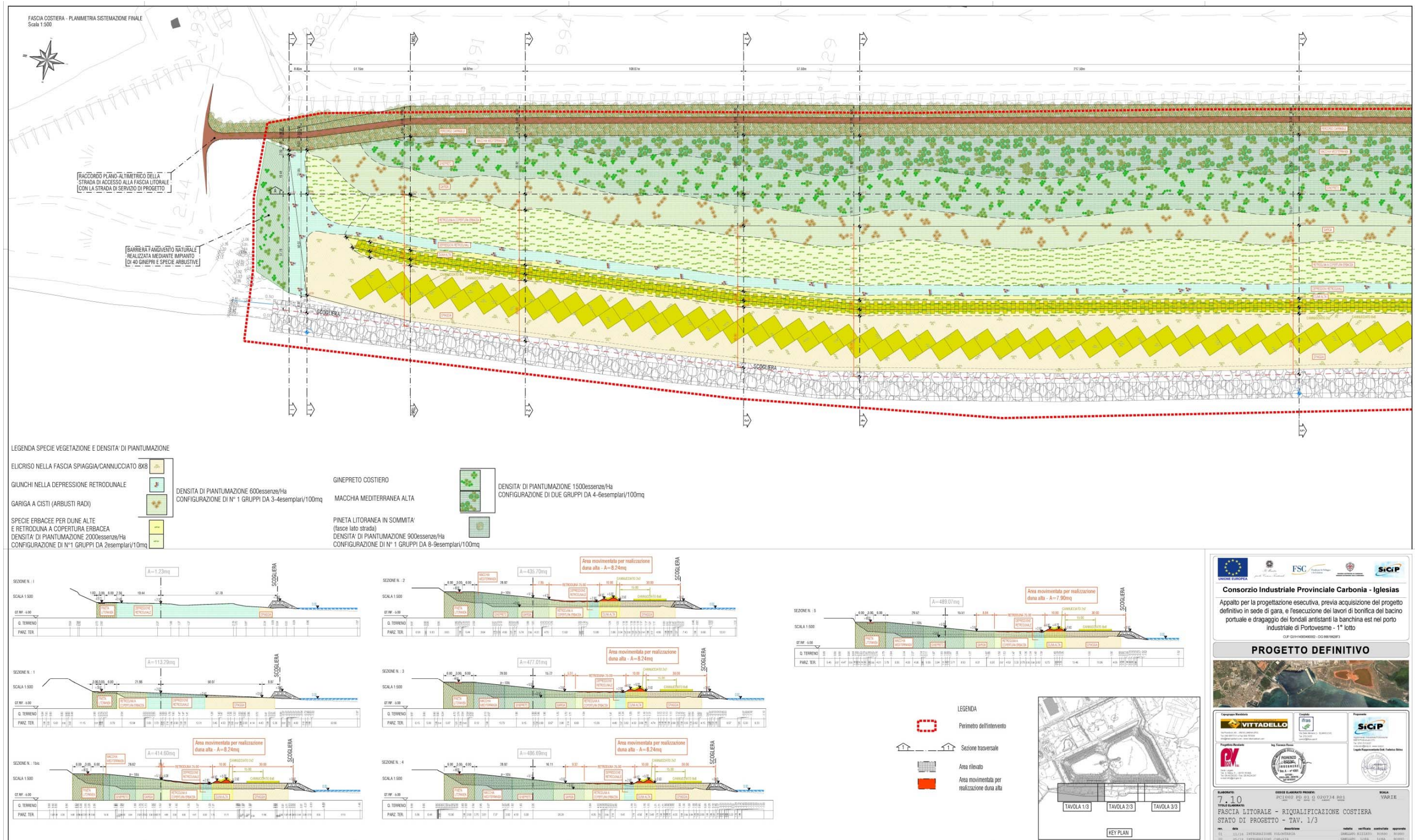
Le bacheche saranno realizzate in legno di castagno o altra essenza resistente ai fattori di alterazione esterni, oppure in legno trattato in autoclave, ed avranno tettuccio spiovente e dimensioni del pannello pari a 150 X 100 centimetri.”

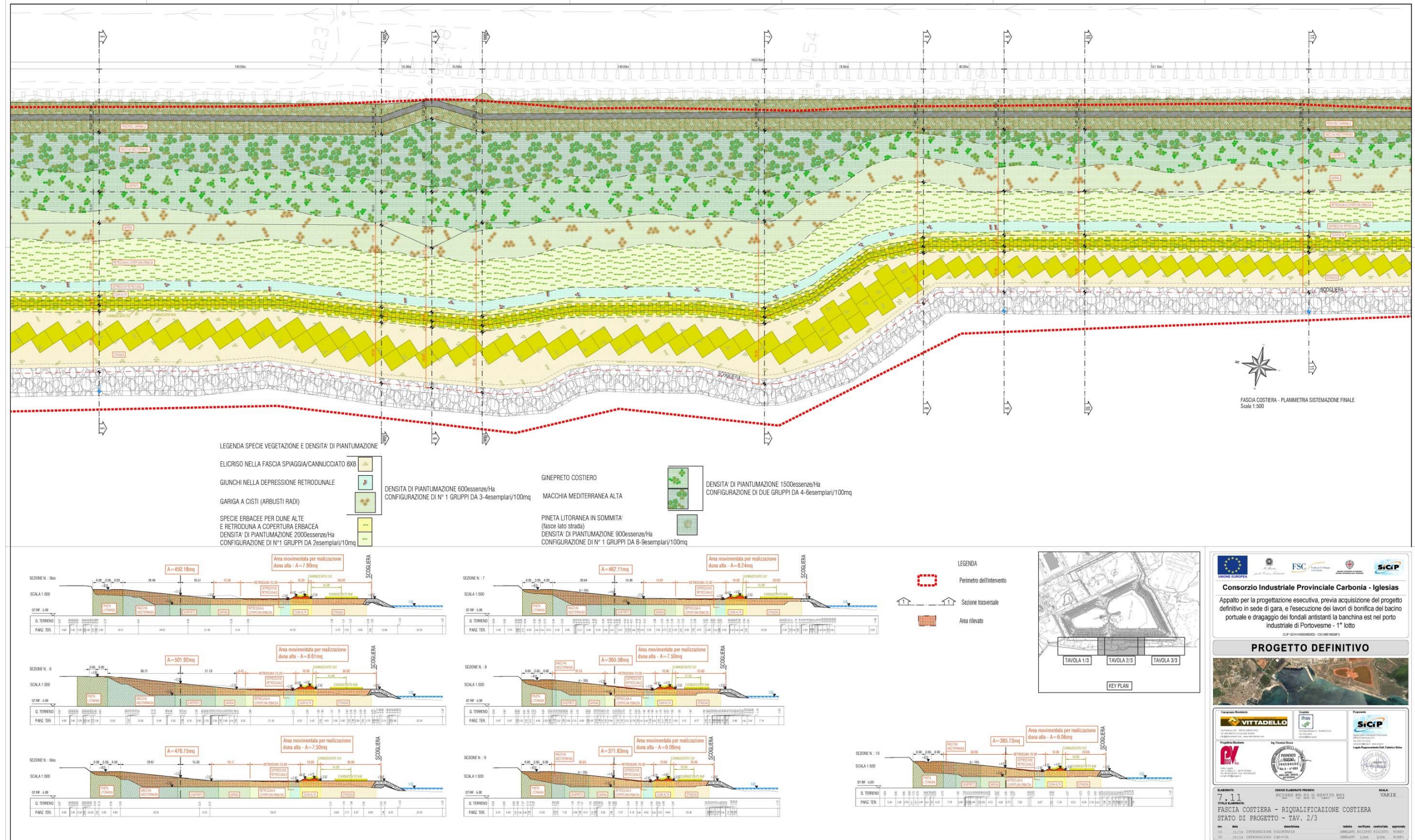
PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

A seguito delle sopra riportate modifiche apportate, si intendono sostituiti e modificati i seguenti elaborati grafici

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO
PCI002PD01G020734R00	7.10 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Stato di progetto - Tavola 1/3
PCI002PD01G020735R00	7.11 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Stato di progetto - Tavola 2/3
PCI002PD01G020736R00	7.12 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Stato di progetto - Tavola 3/3
PCI002PD01G019377R01	7.13 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Rappresentazione 3D - Tavola 1/3
PCI002PD01G020741R00	7.14 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Rappresentazione 3D - Tavola 2/3
PCI002PD01G020742R00	7.15 - Fascia litorale - Riqualificazione Costiera - Rappresentazione 3D - Tavola 3/3
PCI002PD01G019380R04	8.6 - Cava Sa Piramide - Stato di progetto – Planimetria
PCI002PD01G019389R04	8.8 - Cava Sa Piramide - Stato di progetto - Sezioni tipo rinaturalizzazione
PCI002PD01G019859R03	15.8 - Cava Sa Piramide - Stato di progetto

Vengono di seguito riportati stralci degli elaborati grafici.





CAPOGRUPPO MANDATARIA

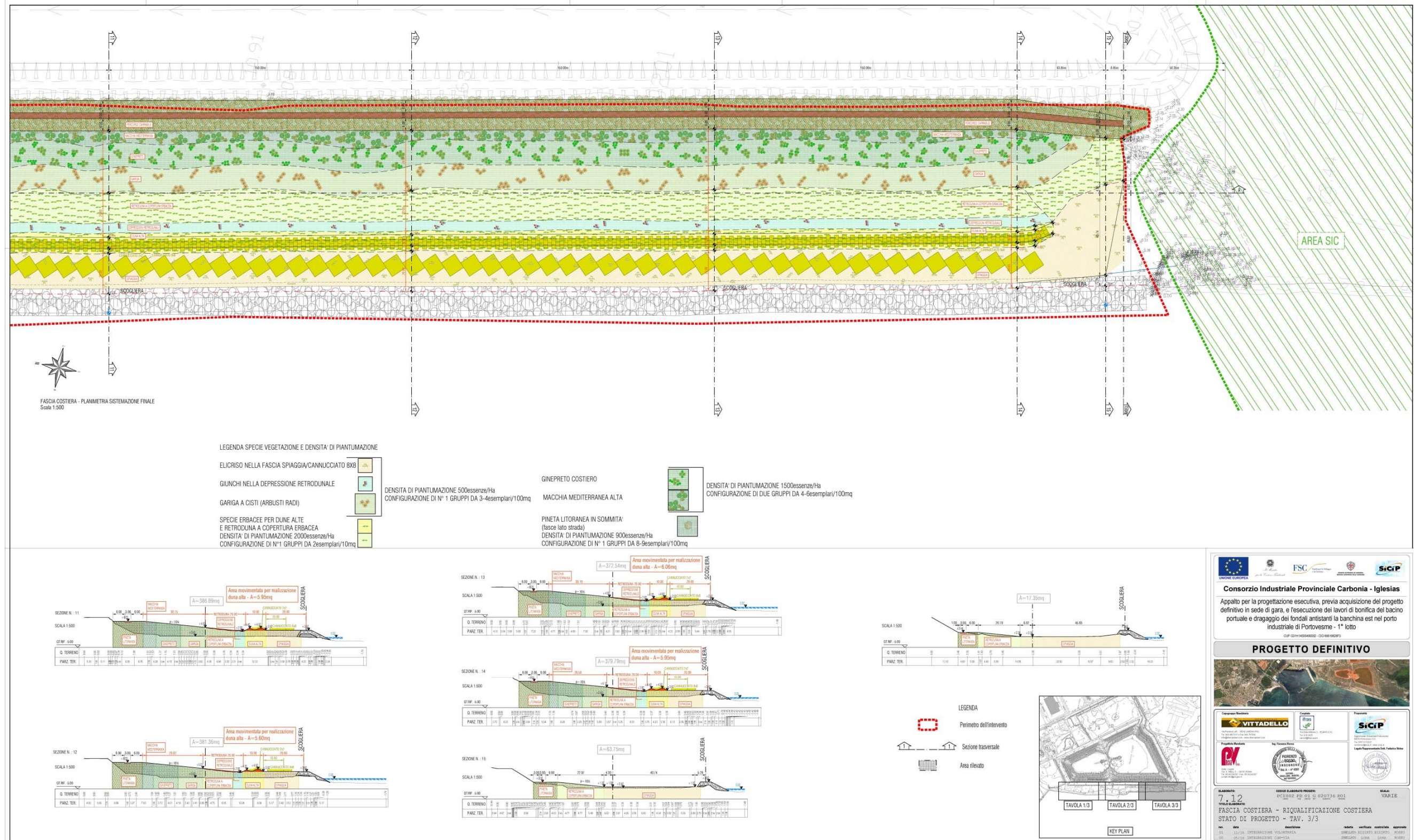


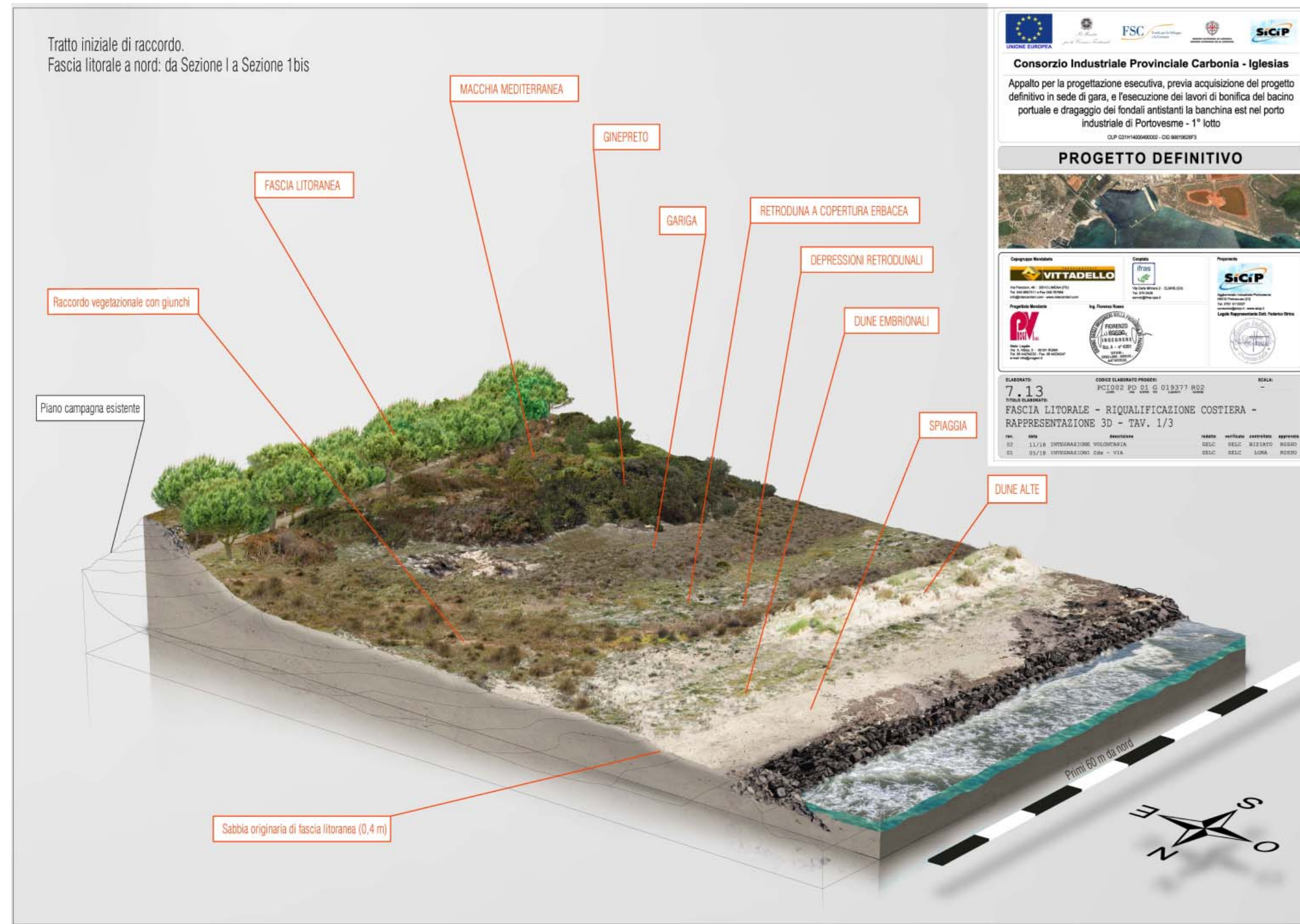
COPTATA



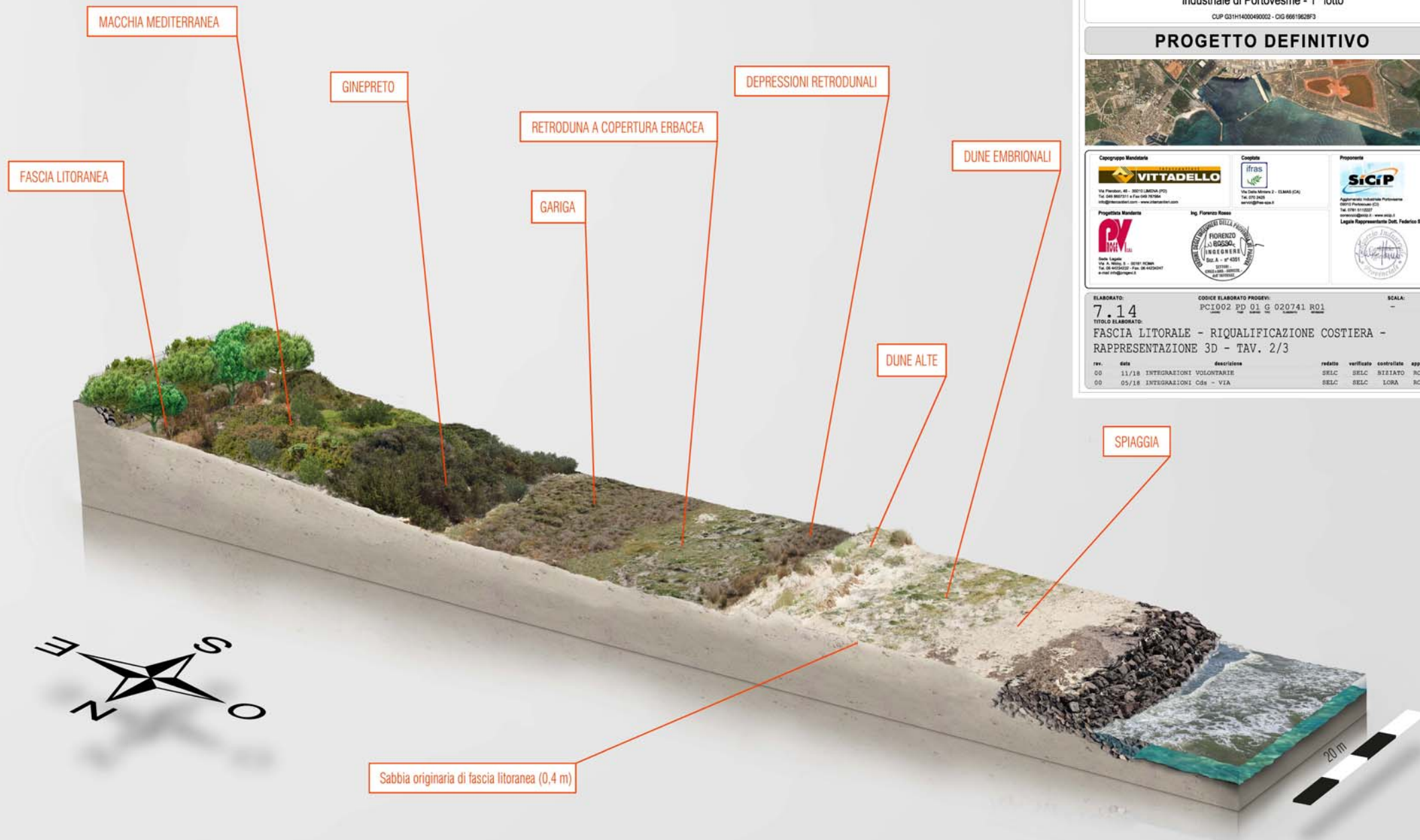
PROGETTISTA MANDANTE







Rappresentazione tridimensionale
della Sezione 7 di fascia litorale



Consorzio Industriale Provinciale Carbonia - Iglesias

Appalto per la progettazione esecutiva, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, e l'esecuzione dei lavori di bonifica del bacino portuale e dragaggio dei fondali antistanti la banchina est nel porto industriale di Portovesme - 1° lotto

CUP G31H14000490002 - CIG 66619628F3

PROGETTO DEFINITIVO

Capogruppo Mandataria
VITTADELLO
Via Portofino, 40 - 09100 CARRARA (PT)
Tel. 0587 940711 e Fax 0587 940716
info@vittadello.com - www.vittadello.com

Progettista Mandataria
PV
Via S. Maria, 2 - 09100 CARRARA
Tel. 0587 940711 e Fax 0587 940716
info@pv.it - www.pv.it

Cooptata
ifras
Via S. Maria, 2 - 09100 CARRARA (PT)
Tel. 0587 940711 e Fax 0587 940716
info@ifras.it - www.ifras.it

Proprietario
SiCiP
Agente Industriale Provinciale
09100 CARRARA (PT)
Tel. 0587 940711 e Fax 0587 940716
info@sicip.it - www.sicip.it
Legge Apprendimento Dott. Federico Botta

ELABORATO: 7.14
TITOLO ELABORATO: FASCIA LITORALE - RIQUALIFICAZIONE COSTIERA - RAPPRESENTAZIONE 3D - TAV. 2/3

ELABORATO PROGETTO: PCI002 PD 01 G 020741 R01

SCALA: ---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICAZIONE	CONFERMAZIONE	APPROVAZIONE
00	11/18	INTEGRAZIONI VOLONTARIE	SELC	SELC	SELC	ROSSO
00	05/18	INTEGRAZIONI Cds - VIA	SELC	SELC	LORA	ROSSO

CAPOGRUPPO MANDATARIA



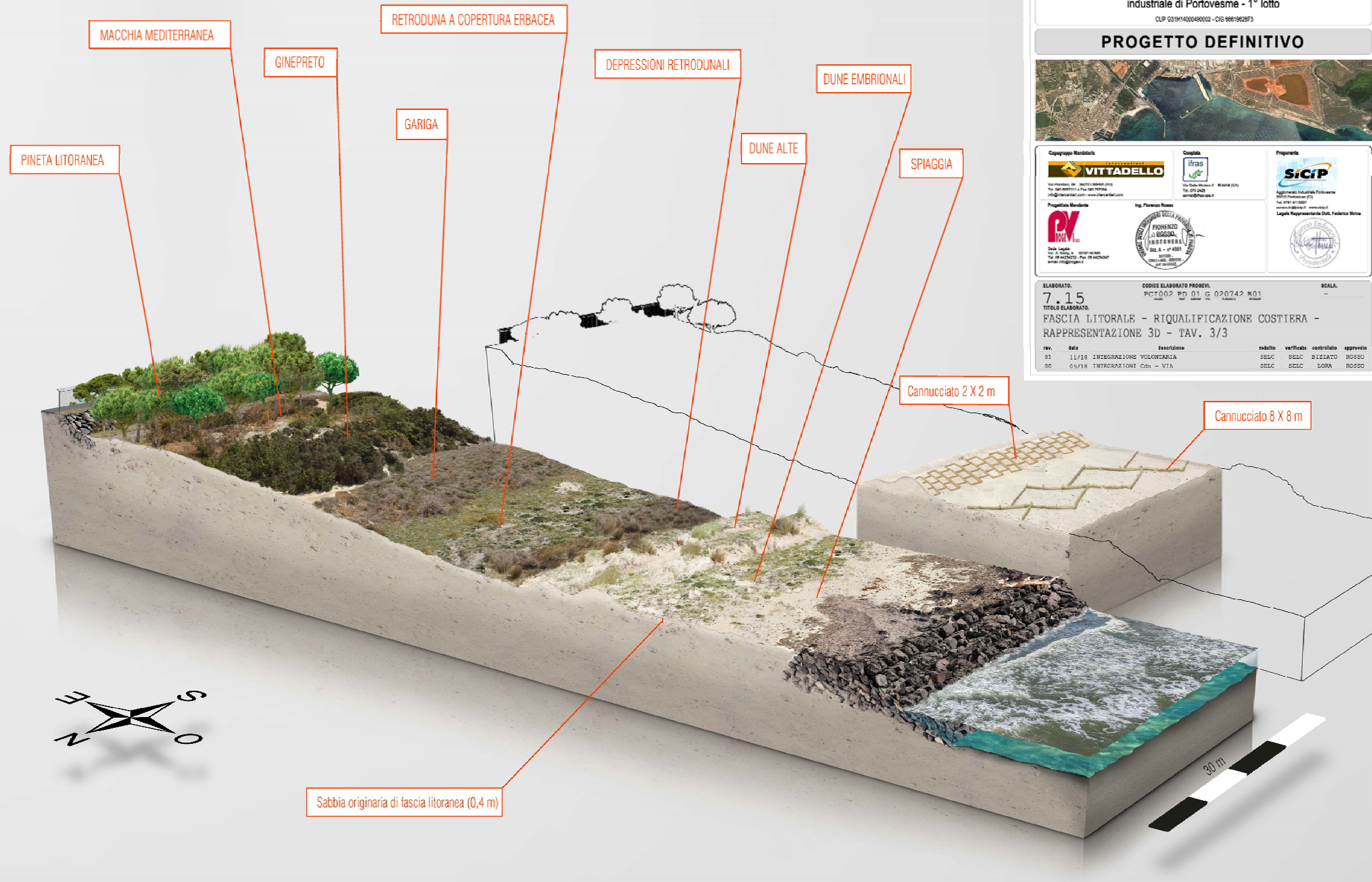
COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



Rappresentazione tridimensionale
della Sezione 12 di fascia litorale



Consorzio Industriale Provinciale Carbonia - Iglesias

Appalto per la progettazione esecutiva, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, e l'esecuzione dei lavori di bonifica del bacino portuale e dragaggio dei fondali antistanti la banchina est nel porto industriale di Portovesme - 1° lotto

CLUP 031914000400002 - CIG 66618628F3

PROGETTO DEFINITIVO

CAPOGRUPPO MANDATARIA
VITTADELLO
Via Portofino, 10 - 05012 BENEVA (VT)
Tel. 0761/881111 - Fax 0761/881112
info@vittadello.com - www.vittadello.com

COPTATA
ifras
Via Dante Alighieri, 2 - 05012 BENEVA (VT)
Tel. 0761/881111 - Fax 0761/881112
info@ifras.com - www.ifras.com

PROGETTISTA MANDANTE
PV
Sede Legale: Via S. Maria, 10 - 05012 BENEVA (VT)
Tel. 0761/881111 - Fax 0761/881112
www.pv.it

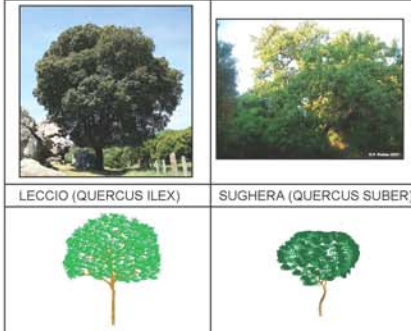
ELABORATO:
7.15
TITOLO ELABORATO
FASCIA LITORALE - RIQUALIFICAZIONE COSTIERA -
RAPPRESENTAZIONE 3D - TAV. 3/3

CODICE ELABORATO PROEVL:
PCT002 PD 01 G 020742 R01

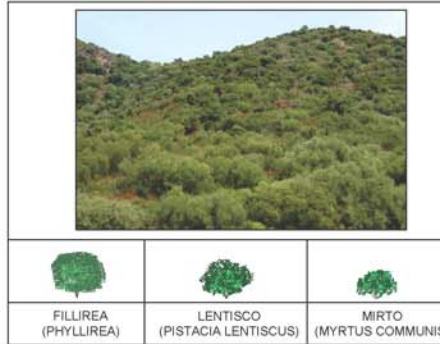
SCALA:
-

rev.	data	descrizione	redatto	verificato	controllato	approvato
01	11/18	INTEGRAZIONE VOLONTARIA	SELC	SELC	SELC	ROSSO
02	05/18	INTEGRAZIONE Cdn - VTA	SELC	SELC	SELC	ROSSO

FASCIA BOSCHIVA: con vegetazione arborea prevalente di LECCIO e SUGHERA, sottobosco con vegetazione arbustiva prevalente di MIRTO, LENTISCO e FILLIREA. Densità complessiva di piantumazione pari a 2'000 essenze/Ha. Sup. estensione 0.36 Ha






MACCHIA MEDITERRANEA: vegetazione arbustiva prevalente di MIRTO, LENTISCO e FILLIREA. Densità complessiva di piantumazione pari a 1'100 essenze/Ha. Sup. estensione 0.79 Ha



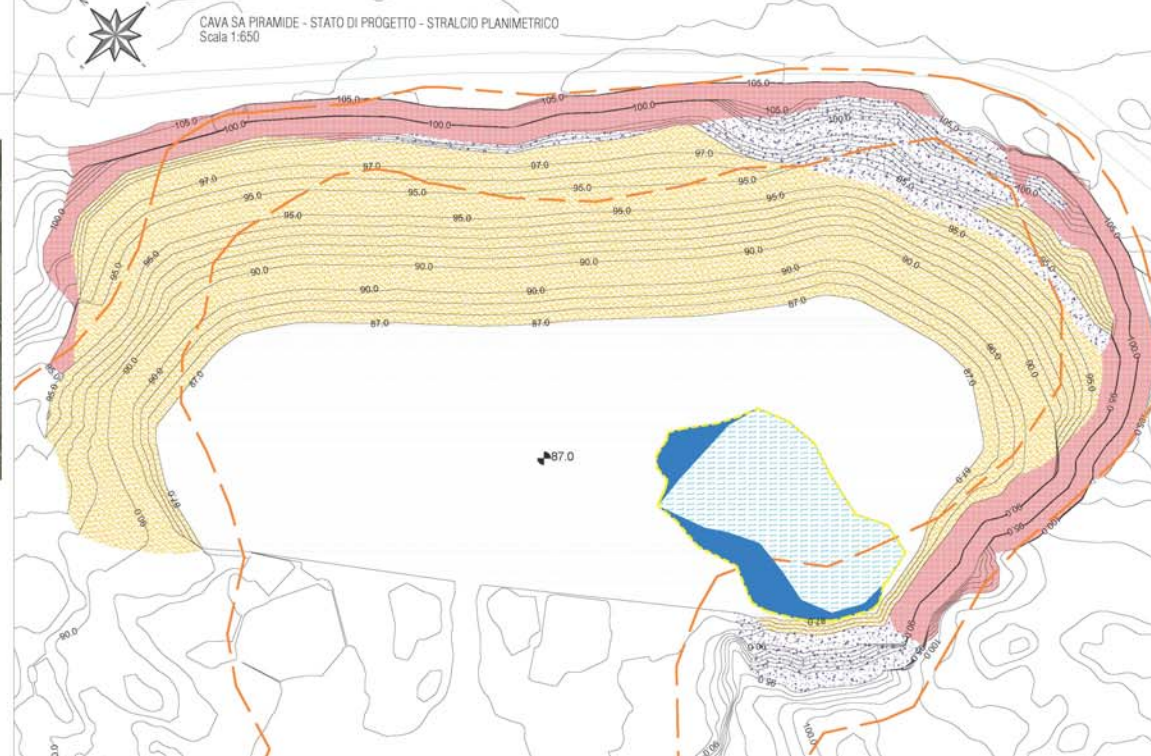
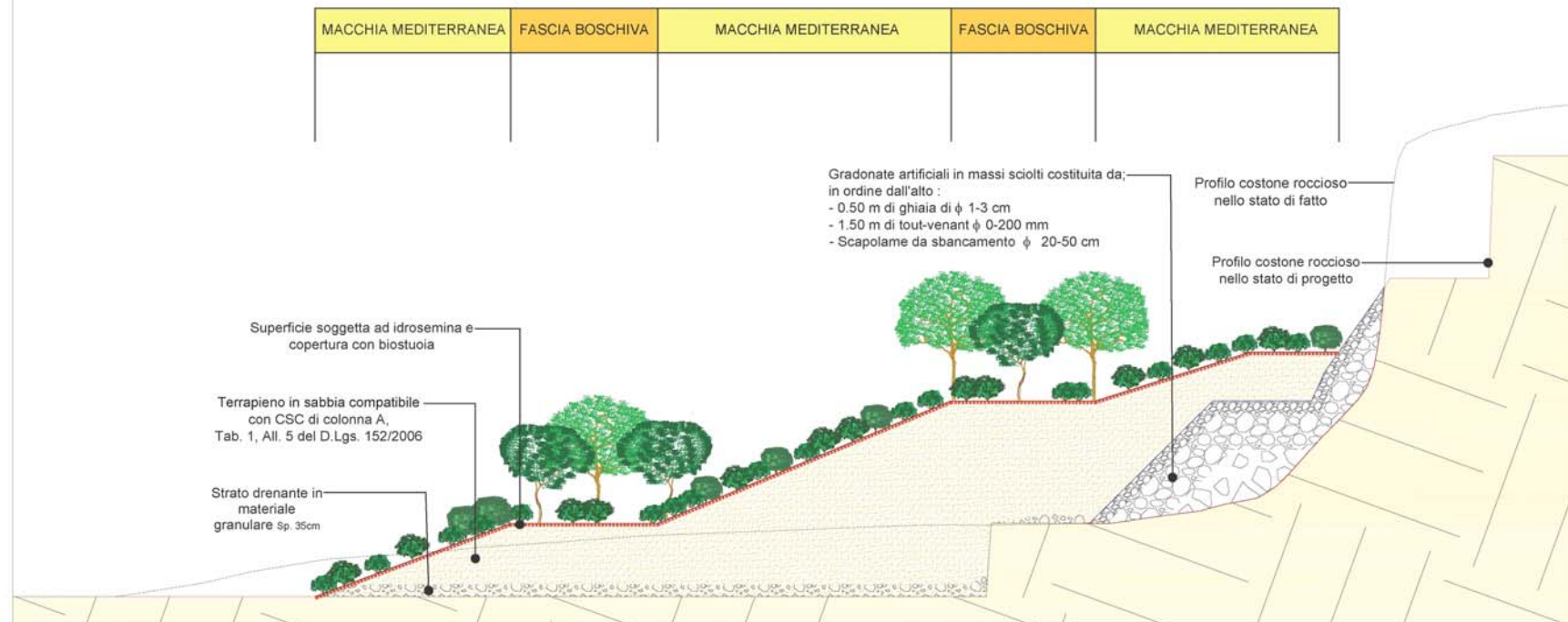
KEY - PLAN



LEGENDA

-  GRADONATA IN ROCCIA
-  GRADONATA ARTIFICIALE CON MASSI SCIOLTI
-  TERRAPIENO IN SABBIA RINVERDITO MEDIANTE IDROSEMINA E BIOSTUOIA

CAVA SA PIRAMIDE - STATO DI PROGETTO - SEZIONE TIPO RINATURALIZZAZIONE
Scala 1:100





Consorzio Industriale Provinciale Carbonia - Iglesias

Appalto per la progettazione esecutiva, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, e l'esecuzione dei lavori di bonifica del bacino portuale e dragaggio dei fondali antistanti la banchina est nel porto industriale di Portovesme - 1° lotto

CUP G31H14004490002 - CIG 68619029F3

PROGETTO DEFINITIVO



Capogruppo Mandataria

VITTADELLO

Indirizzo: 00100 ROMA, Via del Corso 100
Tel. 06 477111 e Fax 06 477111
www.vittadello.com

Cooptata

ifras

Via Cavour 1, 00186 ROMA
Tel. 06 47811111 e Fax 06 47811112
www.ifras.it

Progettista Mandante

ing. Francesco Rossi

PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

Via A. Moro 1, 00186 ROMA
Tel. 06 47811111 e Fax 06 47811112
www.pgl.it

Progettista

SICIP

Agente di Intermediazione Finanziaria
SICIP Carbonia - Iglesias
Tel. 070 5112221
www.sicip.it

ELABORATO: 8.8
TITOLO ELABORATO: CAVA SA PIRAMIDE - STATO DI PROGETTO SEZIONI TIPO RINATURALIZZAZIONE

ELABORATO: PC1002 PD 01 G 019389 R04
SCALA: VARIE

rev.	data	descrizione	redatto	verificato	controllato	approvato
03	11/18	INTEGRAZIONE VOLONTARIA	BIELATO	BIELATO	BIELATO	ROBBO
02	05/18	INTEGRAZIONI CDS-VIA	BIELATO	LOGA	LOGA	ROBBO

CAPOGRUPPO MANDATARIA

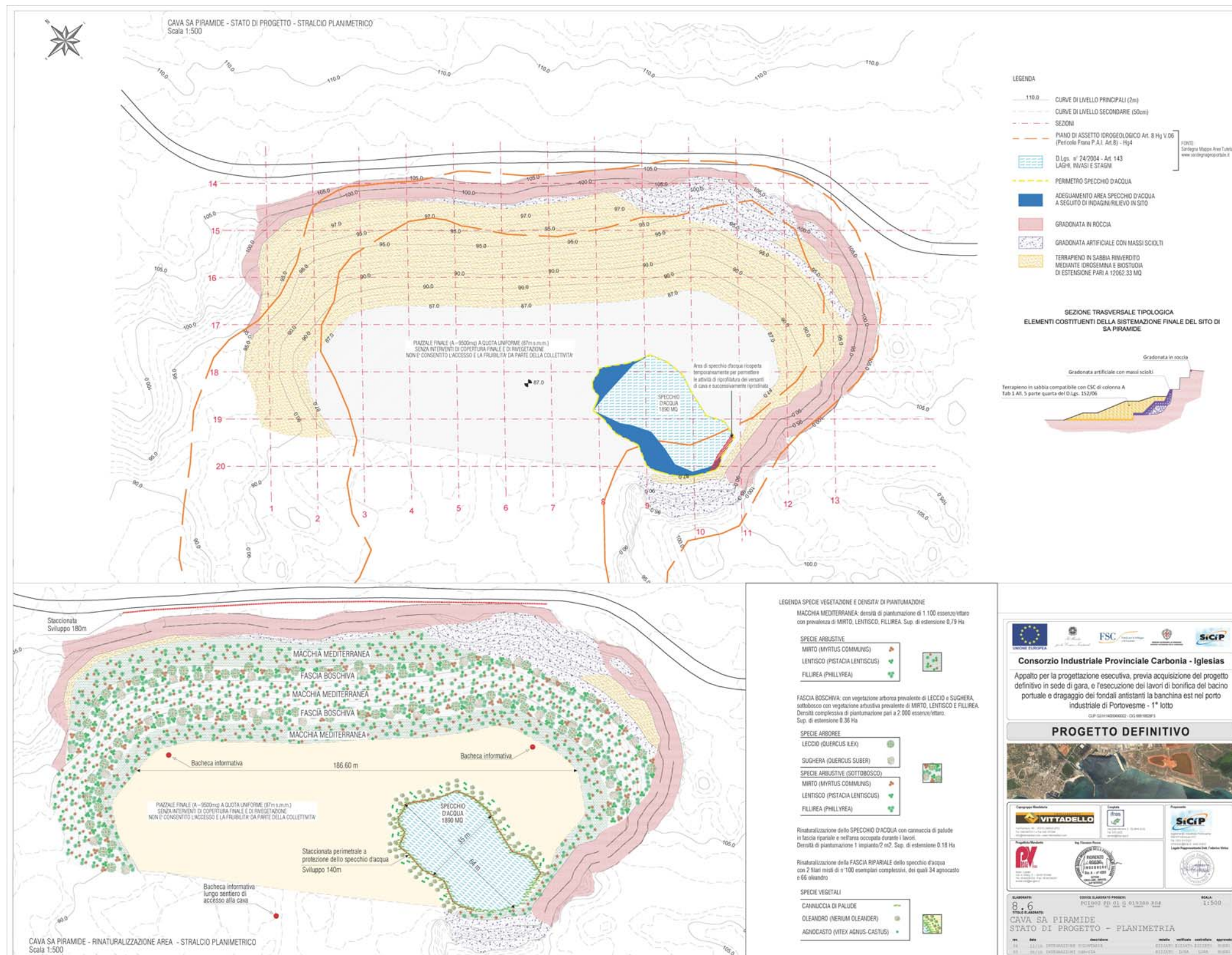


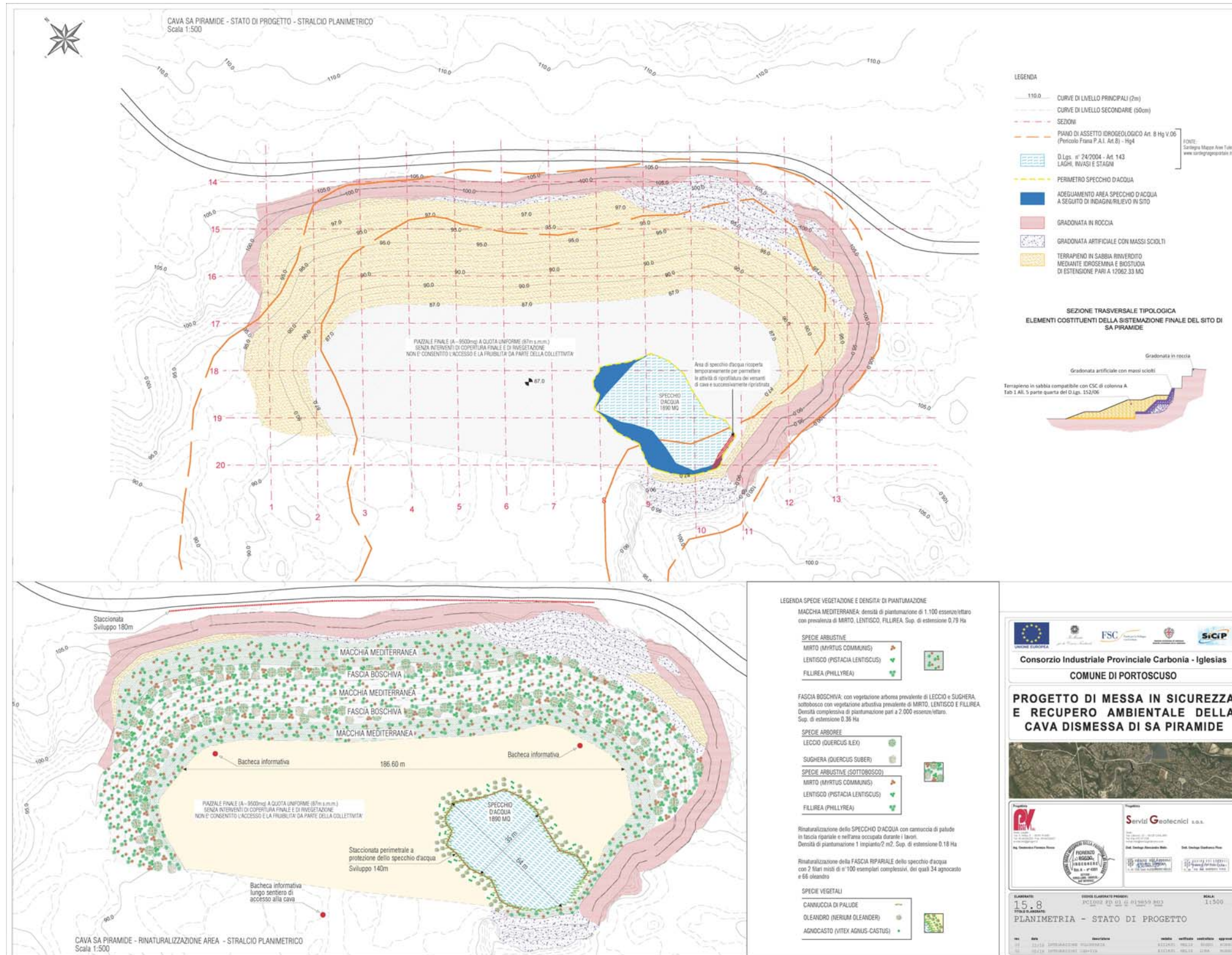
COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE







5. RICHIESTA 5

Viene avanzata l'ipotesi di monitorare in continuo la totalità dei parametri chimico fisici delle acque scaricate presso area di banchina est in canale di scolo.

5.1. Risposta – Monitoraggio in continuo acque di scarico impianto trattamento acque presso banchina est

Per rispondere verranno monitorati in continuo i seguenti parametri:

- pH;
- Conducibilità;
- Solidi sospesi;
- Torbidità.

Tutti i parametri verranno condivisi con gli enti di controllo e autorità di riferimento mediante un sistema informatico aggiornato in continuo che permetterà di monitorare in remoto l'impianto di trattamento acque.

Si precisa che l'impianto di trattamento acque sarà provvisto di autocampionatore, al fine di controllo delle concentrazioni di analiti delle acque scaricate da impianto verso canale.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

6. RICHIESTA 6

Viene richiesto di dettagliare più accuratamente il monitoraggio previsto per le acque effluenti dalle vasche di contenimento di fascia litorale durante la fase di corso d'opera.

6.1 Descrizione del sistema di monitoraggio previsto presso le vasche di contenimento di fascia litorale

Si risponde a quanto richiesto mediante la redazione del sottoriportato capitolo che modifica il seguente elaborato

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO SOSTITUITO
PCI002PD01G019903R00	2.15 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3.3 - FASE DI CORSO D'OPERA (DURANTE I DRAGAGGI/REFLUIMENTI)

- Elaborato 2.15 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Capitolo – 3.3. FASE DI CORSO D'OPERA (DURANTE I DRAGAGGI/REFLUIMENTI), pag.21–22.

"Il monitoraggio delle attività di dragaggio e refluimento, oltre all'ausilio delle stazioni fisse, avverrà mediante campagne di misura condotte con l'impiego di una stazione mobile montata su mezzo nautico, in modo tale da seguire tutte le fasi operative.

L'imbarcazione contenente la strumentazione ed il personale addetto si disporrà ad una distanza opportuna dalla draga in relazione alla velocità della corrente e all'assenza di consistenti bolle d'aria dovute allo scavo.

L'imbarcazione seguirà dei transetti, disposti nell'intorno della draga e attraverserà il pennacchio di torbida a diverse distanze dalla sorgente in modo da seguirne l'evoluzione. Durante i percorsi verranno registrati i valori di torbidità e degli altri parametri chimico-fisici delle acque.

Durante le campagne di misura verrà inoltre verificata l'assenza di perdite accidentali di materiale dragato sia durante l'attività di trasporto sia durante l'attività di collocazione a terra.

La frequenza delle campagne di misura dei parametri chimico-fisici con la sonda multiparametrica sulla colonna d'acqua sarà maggiore nelle fasi iniziali delle due attività previste, approssimativamente ogni 15 giorni, poi verrà ridotta a campagne mensili nelle fasi centrali del dragaggio, fino a ridursi a campagne ogni 45 giorni nelle fasi finali, quando ormai si sono comprese le dinamiche dei processi in corso. Una campagna straordinaria sarà tenuta di riserva.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

In alcune campagne durante la fase degli scavi, approssimativamente ogni due mesi, verranno prelevati dei campioni di sedimento superficiale e di acqua per la determinazione dei parametri chimici.

In sintesi sarà eseguito:

- *il monitoraggio in continuo delle stazioni fisse,*
- *campagne ordinarie per il monitoraggio dei parametri, lungo transetti allineati ai punti di scavo e/o refluento con sonda multiparametrica: quindicinali nelle prime fasi del monitoraggio, mensili nelle fasi centrali, ogni 45 gg nelle fasi finali;*
- *n. 1 campagna straordinaria per il monitoraggio dei parametri;*
- *prelievo di 3 campioni d'acqua ogni 2 mesi per analisi chimiche;*
- *prelievo di 3 campioni di sedimento superficiale ogni 2 mesi per analisi chimiche.*

Si prevede di eseguire una campagna di misura dei parametri idrologici "straordinaria", non inserita nel cronoprogramma in Appendice 2. Tale campagna potrà essere eseguita in concomitanza di eventi di particolare rilevanza o, eventualmente, a richiesta del Direttore dei Lavori o degli Enti di Controllo. Se tale campagna non sarà ritenuta necessaria durante l'esecuzione dei lavori, verrà eseguita infittendo il periodo terminale delle attività di dragaggio.

Il controllo dell'assenza di perdite accidentali, durante le attività di trasporto e refluento del materiale dragato all'interno delle strutture di contenimento, avverrà durante le campagne di misura dei parametri chimico-fisici con la sonda multiparametrica mobile mediante transetti e profili verticali eventuali pennacchi di torbida.

*Per quanto riguarda **le acque effluenti dalle vasche di contenimento** (come riportato nell'elaborato 2.11 - Relazione impianto di trattamento dei sedimenti e delle acque), nel pozzetto di uscita (o nella canaletta di scarico) dall'impianto verrà eseguito un monitoraggio continuo sul contenuto in solidi delle acque, tramite una stazione fissa costituita da un torbidometro registratore che, in caso di elevata torbidità, invia un segnale di allarme in sala controllo permettendo così l'intervento degli operatori. I valori misurati vengono scaricati in continuo dallo strumento registratore e inviati al PC della sala controllo in forma di media oraria di tutte le misurazioni effettuate nell'arco di un'ora. Il torbidometro può essere installato sia in condotta che in pozzetto. Oltre al torbidometro sarà installata una sonda per la lettura in continuo e la registrazione dei dati di ph, potenziale redox e conducibilità, parametri che permetteranno di monitorare in continuo la qualità delle acque di processo e fornire informazioni preziose sull'efficacia del trattamento.*

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

Inoltre, durante le campagne di misura in corso d'opera, l'area marina prospiciente il punto di efflusso delle acque dalle vasche di contenimento sarà oggetto di controllo dei parametri idrologici, con transetti per la misura dei parametri chimico-fisici con sonda multiparametrica similmente a quanto avverrà per l'area di dragaggio e con pari frequenza in modo da ottimizzare l'esecuzione dei controlli, con transetti sia paralleli alla linea di costa sia in allontanamento, fino a definire l'eventuale geometria del pennacchio di torbida.

Non si è stabilito di posizionare, come invece richiesto in sede di Conferenza Istruttoria dal Servizio Valutazioni Ambientali della Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente Regionale, una stazione di monitoraggio fissa e simile a quelle previste in area portuale. Si ritiene infatti che tale installazione rivesta alcune criticità:

- *elevata esposizione agli agenti meteomarinari, specie in fronte alla scogliera;*
- *elevata indeterminatezza delle misure in relazione ai diversi possibili pattern correntometrici e di ventoi/onda per i quali i flussi in uscita dalle vasche solo in talune condizioni potrebbero essere validamente intercettati.*

Come evidenziato in sede di Conferenza dei Servizi conclusiva, si stima più valida la verifica sul posto, mediante la stessa squadra di operatori impegnati in ambito peri-portuale, con l'effettuazione di transetti per intercettare l'eventuale plume di torbida in uscita."

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

7. RICHIESTA 7

Viene richiesto di porre osservazione sugli esemplari di *Pinna nobilis* presenti nell'area di sedime delle opere o in prossimità delle stesse. Viene proposto di rimuovere gli esemplari prima della cantierizzazione delle opere e di trasferire gli esemplari in area idonea.

Si richiede inoltre di impostare delle indicazioni metodologiche che si intendono applicare per l'intervento di ricollocazione di *Pinna nobilis*.

7.1 Risposta – Preservazione della *Pinna nobilis*

Si risponde alle osservazioni poste dalla commissione mediante la redazione dei sottoriportati capitoli che modificano ed integrano i seguenti elaborati

CODICE ELABORATO	NUMERO E TITOLO ELABORATO	CAPITOLO INTEGRATO E/O MODIFICATO
PCI002PD01D019462R01	12.5 - SIA – DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI E VALUTAZIONE, MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	- 7.1.1.B RIFIORITURA DELLA SCOGLIERA RADENTE
PCI002PD01D019346R02	2.15 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	- 4.5.1 - ARTICOLAZIONE E DURATA DEL MONITORAGGIO

- Elaborato 12.5 - SIA – DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI E VALUTAZIONE, MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI
Capitolo - 7.1.1.B RIFIORITURA DELLA SCOGLIERA RADENTE, pag.80 – 81.

*"Come descritto nel quadro ambientale, i rilievi propedeutici hanno evidenziato la presenza di *Pinna nobilis*, il più grande bivalve presente nel Mediterraneo e listato nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, lungo la fascia litorale prospiciente la discarica dei fanghi rossi.*

*La carta biocenotica realizzata identifica le tipologie di fondale e le batimetriche interessate dalla presenza del mollusco: si tratta in particolare della fascia compresa tra i 10 e i 100 metri di distanza dai massi che costituiscono l'attuale scogliera di difesa del corpo discarica, individuata dalla batimetrica 1,5m fino al limite superiore della prateria a *Posidonia oceanica*. Alcuni altri esemplari, stimati in campo in numero di 20÷25, si trovano invece leggermente più a riva, in posizione potenzialmente soggetta a disturbo in conseguenza dei previsti lavori di rifioritura della scogliera; quest'ultima, infatti, sposterà localmente – pur rimanendo entro la batimetrica 1,5m – fino a circa 4m rispetto all'attuale margine della difesa radente.*

*A maggior chiarezza, lo schema tipologico di Figura 7.1 riporta l'ambito di potenziale impatto su *Pinna nobilis* che corrisponde all'area di basso battente collocata a cavallo tra la biocenosi ad alghe fotofile su massi e quella a matite morta di *P. oceanica* + sabbia.*

CAPOGRUPPO MANDATARIA	COPTATA	PROGETTISTA MANDANTE
		

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018



Figura 7.1 - Sezione rappresentativa non in scala dello stato di fatto. Area di potenziale disturbo di *P. nobilis*

Un'ulteriore ventina circa di esemplari è presente all'interno del residuo di prateria irregolare e frammentata di *P. oceanica* riscontrata nell'area portuale, in corrispondenza dell'area di dragaggio. Si tratta di una distribuzione a patch irregolarmente distribuite, con una copertura del 25-50%, ascrivibile a tratti di fondo colonizzati - evidentemente non interessati o interessati parzialmente da passati interventi di scavo - che si sono progressivamente rarefatti (cfr. Figura 5.50 riportata nel Quadro Ambientale e Tavola 12.7, Cod.El. PCI002PD01G020737R00).

Per quanto sopra e tenuto conto delle raccomandazioni di ISPRA e del Servizio Valutazioni Ambientali di RAS, è stato previsto - prima dell'avvio delle operazioni di scavo e di rifioritura - un intervento di prelievo e messa in sicurezza degli individui di *Pinna nobilis* mediante la rilocalizzazione in sito esterno al porto e sufficientemente lontano da eventuali disturbi riconducibili ai lavori previsti. Sulla base delle informazioni di letteratura e degli esempi disponibili, si ritiene che tale intervento possa essere condotto con ragionevole efficacia.

Si considera, al contrario, non opportuno un intervento di messa in sicurezza dei popolamenti residui di *P. oceanica* presenti in porto, nell'area di previsto dragaggio, in ordine alle condizioni non ottimali di queste coperture. Questa circostanza consente, infatti, di ipotizzare un'efficacia del trapianto non particolarmente elevata con conseguente modesto rapporto costi-benefici dell'operazione, anche tenuto conto - in subordine - delle ampie praterie vitali già presenti all'esterno del porto lungo tutto il tratto di costa in esame.

Indicazioni metodologiche sull'intervento di rilocalizzazione di *Pinna nobilis*

Periodicità e tempistica - L'intervento di prelievo e rilocalizzazione per la messa in sicurezza degli esemplari di *Pinna nobilis* sarà condotto avanti la cantierizzazione, prima dell'inizio degli interventi esecutivi in

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

costa e preferibilmente in primavera, con significativo anticipo sulla stagione calda. Le operazioni prevedono alcuni giorni di attività in acqua, a cura di una squadra di operatori scientifici subacquei (OSS), che seguiranno procedure tecniche subacquee e di sicurezza come già descritte nell'apposito capitolo contenuto nel Piano di Monitoraggio Ambientale. La squadra comprenderà più biologi di estrazione marina, tutti OSS, certificati ESDP-AIOSS.

Stante la presenza di *P. nobilis* in All. IV della Direttiva Habitat, prima dell'avvio del cantiere sarà condotta la procedura di richiesta al MATTM/ISPRA per la raccolta/manipolazione degli organismi.

Area di prelievo e di rilocalizzazione - Gli esemplari da prelevare, in numero approssimativo di 50, giacciono parte lungo il margine della scogliera da rifiorire, a profondità modeste, e parte all'interno del porto commerciale, nell'area interessata da presenza residuale di *P. oceanica*, su battenti dell'ordine di circa 3 metri.

Il criterio per la scelta degli individui da mettere in sicurezza è stato esposto più sopra ed è lo stesso che ha condotto alla loro quantificazione di massima. La scelta ricade, in sostanza, sugli organismi che - in conseguenza delle fasi operative di cantiere - potrebbero essere minacciate sia fisicamente, per l'obliterazione della loro impronta di insediamento o per il movimento indotto di masse d'acqua, sia in via indiretta, a causa di produzione di torbidità eccessiva e perdurante. Il caso più evidente è quello dell'escavo portuale.

In quanto al sito marino di rilocalizzazione, tenuto conto delle densità naturali osservate nella zona in fase di indagini propedeutiche, si prevede di individuare un'area della superficie corrispondente ad un cerchio di raggio di 30-40 metri che permetterà il posizionamento degli esemplari a distanza opportuna. La possibile area è stata preliminarmente individuata in corrispondenza di un tratto di fondale antistante l'estremità meridionale della scogliera litoranea. L'area presenta prateria a copertura medio-alta, ma con numerosi e limitati tratti non colonizzati, in quota sostanzialmente omogenea.

Nulla impedisce di raccogliere, durante le fasi di predisposizione operativa e in condivisione con ARPAS, informazioni tali da richiedere modifiche di forma e posizionamento dell'area identificata. Analogamente, ogni dettaglio e in particolare le indicazioni tecniche concernenti la rilocalizzazione e i successivi controlli saranno condivisi con ARPAS e ISPRA.

Metodologia da applicare - La disamina della letteratura scientifica nazionale e internazionale e una valutazione critica di esperienze mediterranee, inclusi interventi già condotti dalla compagine progettuale, indicano come non esista una metodologia specifica e univoca.

Le condizioni ottimali in cui si trovano la prateria a fanerogame marine e i molluschi osservati nell'area portano a stimare apprezzabili possibilità di risultati favorevoli. Si intende procedere secondo le seguenti fasi:

- definizione dell'area di reimpianto in accordo con gli enti di controllo e predisposizione dei punti

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

di destino;

- identificazione degli individui passibili di raccolta secondo i criteri sopra esposti;
- prelievo degli individui provvedendo alla raccolta di aliquota di sedimento attorno alla conchiglia allo scopo di limitare lo stress da espianto;
- conservazione mediante inserimento degli individui con propria zolla in appositi contenitori in plastica o preferibilmente - degradabili;
- trasporto degli individui entro casse, parzialmente immersi;
- trilocazione degli individui in fori appositamente predisposti;
- registrazione dei dati geografici dell'area generale di reimpianto e dello schema di distribuzione dei punti di rilocazione, per agevolare il loro ritrovamento.

Il monitoraggio finalizzato a valutare i tassi di sopravvivenza degli individui rilocati sarà realizzato effettuando appositi sopralluoghi in occasione dei controlli previsti, nel piano di monitoraggio, a carico delle altre componenti ecosistemiche, in modo da raccogliere informazioni almeno due volte l'anno circa sopravvivenza, condizioni generali, inclinazione.

I risultati saranno riportati, con opportuna frequenza, nella documentazione di rendicontazione prevista dal piano generale di monitoraggio ambientale."

- Elaborato 2.15 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Capitolo 4.5.1 - ARTICOLAZIONE E DURATA DEL MONITORAGGIO, pag.55.

"In relazione al cronoprogramma previsto per l'opera, si prevede l'effettuazione di survey specifiche, articolate nelle seguenti fasi:

- Fase di ante operam;
- Fase di corso d'opera;
- Fase di post operam.

In particolare, il monitoraggio in ante operam prevede l'esecuzione di una survey alle 8 stazioni; il monitoraggio in corso d'opera l'esecuzione di due survey; quello post operam di un'altra campagna, per un totale di 4 campagne di monitoraggio.

Le attività in fase di corso d'opera seguiranno la tempistica prevista nel cronoprogramma. In particolare si curerà di dare alle campagne in corso d'opera cadenza almeno annuale; in tal senso le due campagne previste potranno ridursi a una nel caso di speditezza dei lavori rispetto al programma iniziale. Si prevede la redazione di specifici report tecnici di sintesi per ogni singola campagna, che rientreranno nella rapportistica periodica di progetto e la redazione di un report conclusivo contenente le risultanze e le valutazioni dei dati acquisiti nel corso dell'intero monitoraggio.

Per quanto concerne l'attenzione nei confronti del mollusco *Pinna nobilis*, variamente presente nell'area vasta di attenzione del progetto, si precisa che nell'ambito del SIA è previsto un intervento di prelievo e

CAPOGRUPPO MANDATARIA



COPTATA



PROGETTISTA MANDANTE



PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

rilocazione degli individui potenzialmente oggetto di disturbo, sia in fregio alla scogliera da rifiorire, sia all'interno del porto commerciale, in corrispondenza delle macchie residuali di P. oceanica già descritte.

Tale intervento sarà seguito da un programma di controlli, per la durata di un triennio, pure riportati e descritti nel documento "12.5 - SIA – DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI E VALUTAZIONE, MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI".

7.2 Risposta – costi per la preservazione della Pinna Nobilis

Come richiesto inoltre a seguire vengono riportate le voci di costo presenti in elaborato "C.0 - Computo metrico estimativo" che a seguito delle soluzioni progettuali proposte per la preservazione delle specie di Pinna nobilis subiranno modifiche e saranno integrate.

Designazione dei lavori	Importo precedente	Nuovo Importo
Operazioni di prelievo del mollusco Pinna nobilis presente in aree soggette a potenziale impatto e rilocazione in aree indenne vicini	5.250,00 euro	10.524,48 euro
Conduzione del monitoraggio a cadenza semestrale, per la durata di un triennio, per la verifica delle condizioni di sopravvivenza degli individui di Pinna nobilis, sottoposti a prelievo nelle aree di lavorazione e rilocati in area indenne viciniore, compresa la redazione di rapportini tecnici periodici e rapporto finale.	Nuova voce di costo a seguito delle sopra riportate integrazioni e modifiche	20.363.20 euro

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

8. RICHIESTA 8

Viene richiesta di dimostrare la possibilità di fruibilità del sito di Sa Piramide mediante la produzione di un elaborato grafico che contenga l'inquadramento a scala minore dell'area di intervento presso cava dismessa di Sa Piramide evidenziando le aree che saranno ancora assoggettate a pericolo frana (definite secondo Piano di assetto idrogeologico Art. 8 Hg V.06) anche in seguito all'intervento di messa in sicurezza, la perimetrazione della precedente area concessa ad attività di coltivazione e la strada di accesso al sito a seguito dei lavori.

8.1 Risposta – Fruibilità di cava dismessa di Sa Piramide

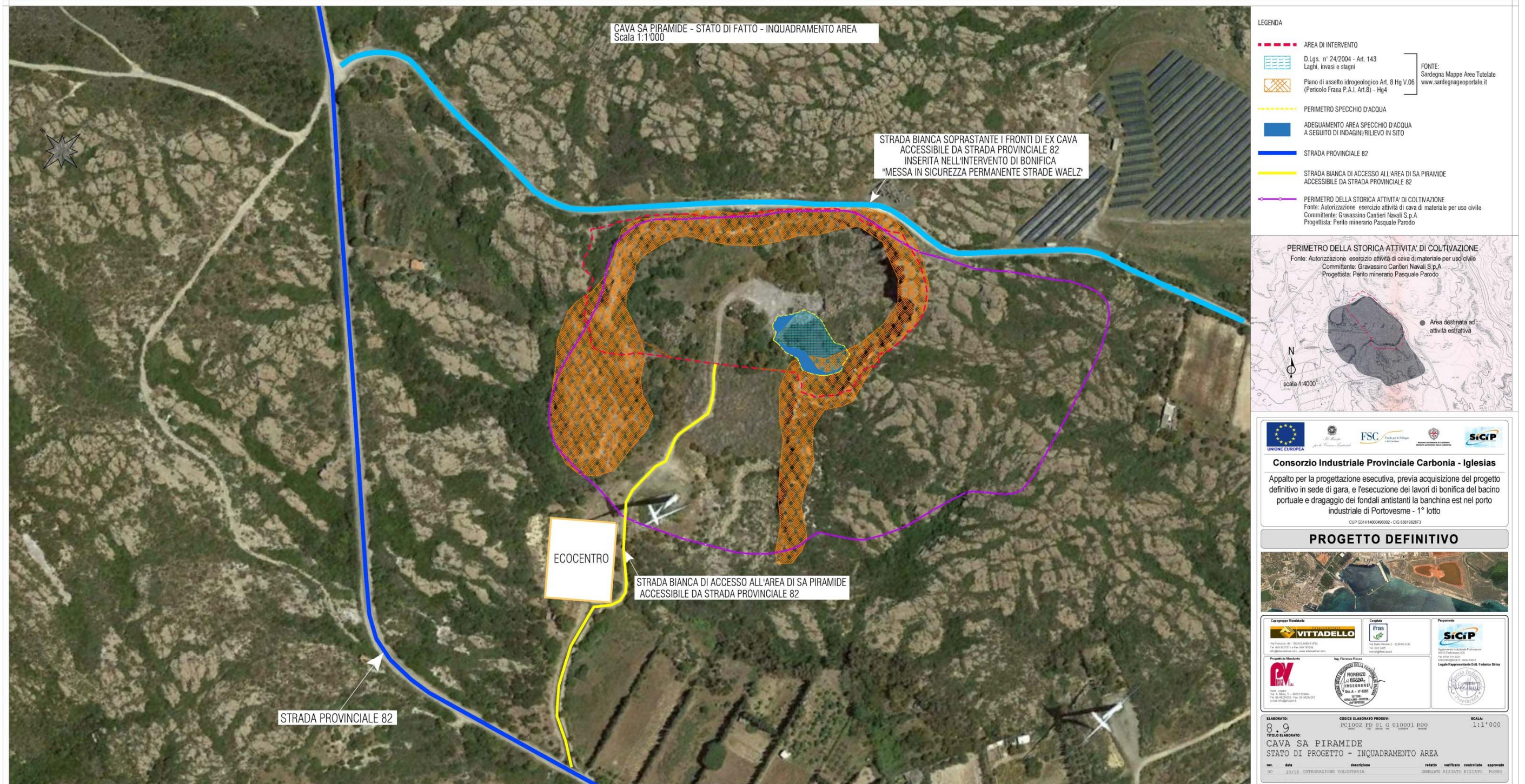
Viene prodotto elaborato grafico "CAVA SA PIRAMIDE – STATO DI PROGETTO – INQUADRAMENTO AREA" contenente le richieste poste da SVA. Viene inquadrato mediante ortofoto l'area di intervento presso cava dismessa di Sa Piramide riportando:

- Aree assoggettate a Piano di assetto idrogeologico Art. 8 Hg V.06 a seguito della messa in sicurezza dell'area di cava dismessa di Sa Piramide
- Perimetrazione dell'area di intervento per le lavorazioni di sbancamento e riprofilatura dell'area di cava dismessa di Sa Piramide
- Perimetrazione della storica concessione alle attività di coltivazione;
- Punti di accesso all'area; identificando anche le distanze della strada dalle zone assoggettate a pericolo frana.
- Strada oggetto di intervento di bonifica "MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLE STRADE WAE LZ"

Si ribadisce che l'intervento di messa in sicurezza di cava dismessa di Sa Piramide sarà completa per quanto concerne i fronti di ex cava, ma per quanto consiste la perimetrazione secondo Piano di assetto idrogeologico Art. 8 Hg V.06 a seguito della messa in sicurezza dell'area di cava dismessa di Sa Piramide risulterà parziale. Verrà consentita però la fruibilità alla collettività alle aree messe in sicurezza dall'intervento in oggetto.

Risulterà parziale in quanto rimarranno escluse dall'intervento le estremità dell'area perimetrata da Piano di assetto idrogeologico Art. 8 Hg V.06, precisamente ubicate a Nord – Ovest e Sud – Ovest prendendo in come riferimento il piazzale di cava dismessa di Sa Piramide.

Si riporta di seguito stralcio della tavola "8.9 - CAVA SA PIRAMIDE CAVA SA PIRAMIDE – STATO DI PROGETTO – INQUADRAMENTO AREA" che dettaglia a minore scala l'area e identifica le aree che saranno ancora assoggettate a pericolo frana (definite secondo Piano di assetto idrogeologico Art. 8 Hg V.06) anche in seguito all'intervento di messa in sicurezza, e quindi non fruibili dalla collettività



9. RICHIESTA 9

Viene richiesto di presentare il protocollo prove pilota che verrà adottato al fine di dimensionare l'impianto di soil washing, che da progetto viene prevista l'installazione presso banchina est del porto industriale di Portovesme. L'impianto tratterà i sedimenti, che da caratterizzazione eseguita secondo manuale ICRAM-APAT 2007, rientrano nella classificazione tipo C.

9.1 Risposta – Protocollo prove pilota

La scrivente risponde alla richiesta mediante la presentazione del protocollo prove pilota.

Tale elaborato racchiude l'ubicazione dei punti di prelievo dei campioni di sedimento prelevati presso fondale portuale antistante la banchina est del porto industriale di Portovesme, il numero di campioni prelevati, le prove pilota che si eseguiranno ai fini di dimensionamento ed efficientamento dell'impianto di soil washing.

PROGETTO DEFINITIVO – RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI A SEGUITO DELLA CdS-VIA del 25 SETTEMBRE 2018 E RIUNIONE TECNICA DEL 10 OTTOBRE 2018

10. RICHIESTA 10

Viene richiesto di fornire il PUC aggiornato della variante approvata dall'Amministrazione comunale del comune di Portoscuso e consegnata anticipatamente in data 25 settembre 2018 durante la CdS.

10.1 Risposta – aggiornamento PUC

Viene consegnato con la presente relazione il PUC aggiornato a seguito dell'approvazione di variante urbanistica da parte dell'Amministrazione comunale del comune di Portoscuso