VARIANTE 2	aprile 2021
VARIANTE	gennaio 2021
Progetto ESECUTIVO	1° LOTTO € 2.500.000



STUDIOGAGGERO

SAVONA – VIA PIA 130 R – FAX 019/8386702 – TEL 019/829463
CELL. 335/303133 – E-MAIL ing.gaggero@libero.it

El. A

COMUNE DI ALBENGA

REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTITUZIONE O ADEGUAMENTO DEI PENNELLI ESISTENTI E L'INSERIMENTO DI NUOVE INFRASTRUTTURE ATTE AL CONTENIMENTO DEL FENOMENO EROSIVO CON CONSEGUENTE RIPASCIMENTO DEL TRATTO DI LITORALE INTERESSATO

RELAZIONE

Dott. ing. Paolo GAGGERO

	NP 2173	
Aprile 2021	FILE NP 2173/Albenga – Arenili di	

NP 2173

COMUNE DI ALBENGA

REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTITUZIONE O ADEGUAMENTO DEI PENNELLI ESISTENTI E L'INSERIMENTO DI NUOVE INFRASTRUTTURE ATTE AL CONTENIMENTO DEL FENOMENO EROSIVO CON CONSEGUENTE RIPASCIMENTO DEL TRATTO DI LITORALE INTERESSATO

1° lotto - € 2.500.000

VARIANTE 2

El. A – RELAZIONE

Aprile 2021

Dott. Ing. Paolo Gaggero

Sommario

1. PREMESSE 4
2. OGGETTO DELLE VARIAZIONI 5
3. CONSIDERAZIONI TECNICHE SUI MASSI IMPIEGATI 9
4. CONSIDERAZIONI ECONOMICHE 10
ALLEGATO: MASSA VOLUMICA MASSI 11
NOTA REGIONE LIGURIA – SETTORE ECOSISTEMA COSTIERO E ACQUE – PG/2021/139891 13

1. PREMESSE

L'Amministrazione del Comune di Albenga ha promosso, ai sensi della OCDPC 558/18 un intervento di primo lotto per i lavori di ''Realizzazione di interventi mirati alla ricostituzione o adeguamento dei pennelli esistenti e l'inserimento di nuove infrastrutture atte al contenimento del fenomeno erosivo con conseguente ripascimento del tratto di litorale interessato - 1° lotto'' per un importo globale di €2.500.000,00. L'esecutore die lavori è A.Z. srl di Albenga, che ha offerto uno sconto del 11.51%, per un importo contrattuale di Euro 1.675.203,31 di cui Euro 1.651.377,86 al netto del ribasso dell'11,51% ed Euro 23.825,45 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

Il progetto è stato già oggetto di una perizia di variante senza modifica dell'importo contrattuale, relativa a diverse modalità operative per la realizzazione dell'intervento, approvata con Determinazione Dirigenziale n°240 del 27/01/2020 e riguardante esclusivamente la formazione di una pista longitudinale in materiale da ripascimento per la realizzazione deli interventi sui pennelli 13-19.

Nel corso dei lavori sono emerse alcune esigenze non previste nel progetto principale e non prevedibili in rapporto alla disponibilità dei fondi in fase precedente alla gara di appalto, e/o non evidenziatesi nel confronto con i gestori demaniali, e/o relazionate ad aggravamento dello scenario conseguente alla mareggiata del 29/30 ottobre.

2. OGGETTO DELLE VARIAZIONI

Nel seguito vengono riportate le modifiche al progetto:

A) <u>Rifiorimento mantellata darsena</u>

Previsione di un intervento più importante sulla diga sopraflutto della cosiddetta darsena; rispetto alle carenze già segnalate nel progetto principale, si sono evidenziate ulteriori necessità rispetto alle quantità di massi naturali di III categoria già stimate. Si prevede pertanto di rifiorire la scarpata, con particolare attenzione alla parte al piede, mediante fornitura e posa in opera di massi naturali di terza categoria in ragione di circa 1550 ton che distribuiti su circa 155 ml di sviluppo dell'opera di difesa corrispondono a circa 10 ton/ml, in media. L'intervento sarà eseguito insieme a quanto già previsto nel progetto principale.

B) <u>Sistemazione radici pennelli</u>

In esito alle operazioni di risistemazione delle radici dei pennelli in massi naturali previste a progetto, unitamente alla necessità di creare una efficace pista di cantiere idonea al passaggio dei mezzi per la fornitura dei materiali da ripascimento, si prevede di salpare selettivamente parte della radice dei pennelli esistenti e di ripristinare a fine lavori lo stato preesistente, con contestuale rifiorimento con massi naturali di categoria (I--III) a parziale integrazione dei materiali rinvenuti e ritenuti non idonei al riposizionamento all'interno della sagoma dell'opera di difesa.

C) <u>Regolarizzazione pennello 8</u>

Il pennello 8 ha attualmente una forma planimetrica particolare, con la testata rivolta verso SE; se ne prevede la modifica e la regolarizzazione, mediante raddrizzamento della testata in asse con lo sviluppo del corpo pennello, operazioni da eseguire mediante salpamento del piego esistente e fornitura e posa in opera di massi naturali di categoria. La geometria progettuale prevede un piano di berma pari a 12.0 metri (come esistente), regolarizzazione della pendenza delle scarpate laterali del corpo pennello su un valore di circa 3/2 e addolcimento della pendenza in corrispondenza della testata a 2.5/1. La mantellata è prevista in massi naturali di III categoria mentre il nucleo in massi naturali di I categoria e pietrame di cava in egual misura, il tutto da imbasare su uno strato di tout venant di spessore medio 50 cm.

L'intervento era già previsto nella versione del progetto sottoposto a screening conclusosi con provvedimento 739 del 27/08/2020(no VIA con condizioni ambientali). In merito non erano state indicate modifiche.

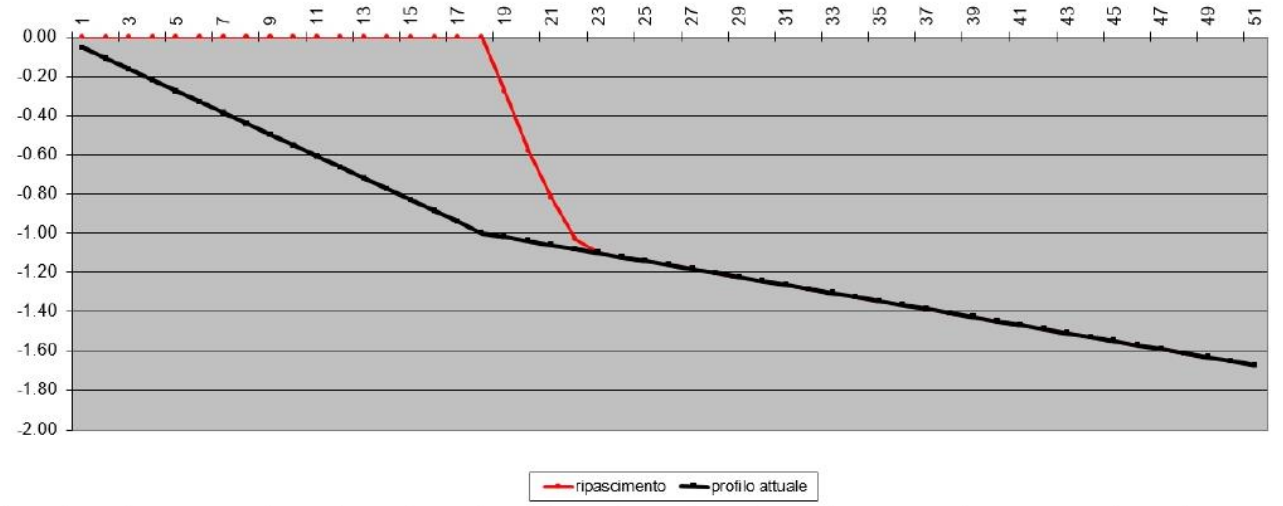
La lunghezza totale del pennello, in esito al raddrizzamento, risulta pari a 80 metri dal filo della passeggiata litoranea a tergo dello stesso, valore che corrisponde ad un raddrizzamento di circa 16 metri dall'attuale piego.

D) <u>Variazione del ripascimento</u>

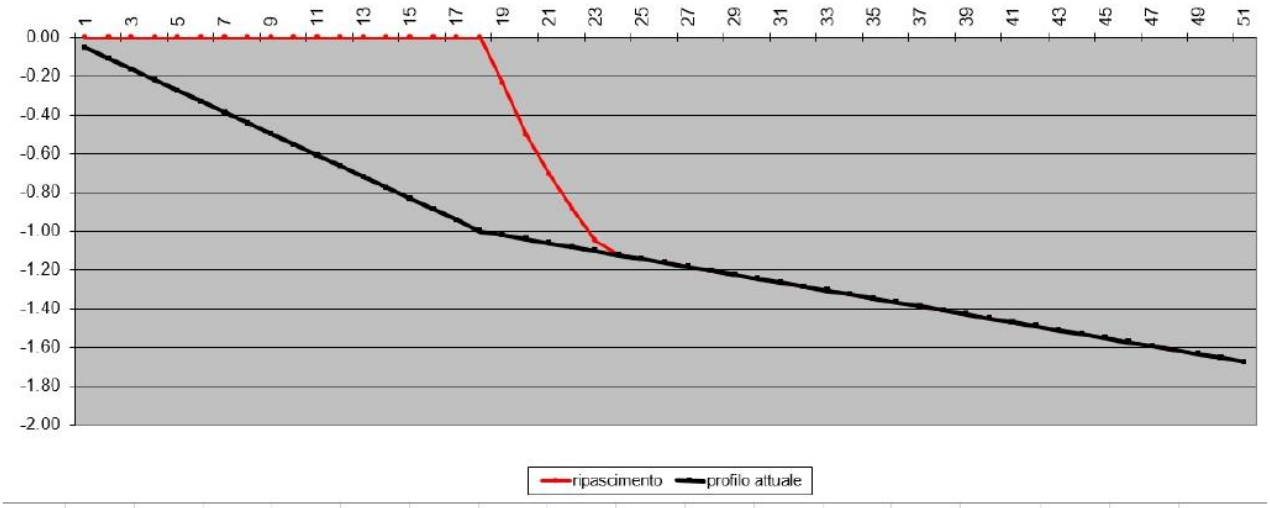
Incremento mirato del quantitativo di materiale da ripascimento già previsto a progetto in corrispondenza delle aree, con distribuzione come da seguente tabella:

		PROGETTO PRINCIPALE		VARIANTE		
TRA PENNELLI	DISTANZE	MC/ML	MC	ULTERIORI MC/ML	ULTERIORI MC	DIAMETRO
8 – 9	120	35	4 200	Sostituzione dei 35 mc/ml con materiale D=5/8		
9 – 11	70	35	2 450	5	350	15/30
11 – 13	60	35	2 100	-	-	-
13 – 14	120	40	4 800	5	600	15/30
14 – 15	120	40	4 800	-	-	-
15 – 16	105	40	4 400	-	-	-
16 – 17	120	40	4 800	-	-	-
17 – 18	110	40	4 400	-	-	-
18 – 19	90	40	3 600	5	450	15/30
Sommano		**mc**	**35 550**	**mc**	**1 400**	

Nell'ambito del ripascimento da eseguire tra i pennelli 8 e 9 è emersa l'opportunità di versare materiale più fine, dove già la granulometria, pur mista ad una percentuale di ghiaia pari circa a 20%, è caratterizzata da granulometria sottile dell'ordine delle sabbie; pertanto si è individuato in un materiale commerciale 5/8 mm soluzione oggettivamente più idonea per mantenere le caratteristiche della spiaggia attuale e comunque incrementare la difesa costiera. Come si può vedere dai seguenti grafici dedotti dalla formula di DEAN la stabilità del materiale 5/8 è grandemente assicurata e pertanto, per quella spiaggia, proponiamo di versarne la stessa quantità già prevista in progetto



ripascimento				
	granulometria D50 (mm)	8	Volume necessario (mc/ml)	35.0
	avanzamento battigia (ml)	18.5		
	h medio zona emersa (ml)	1		
	coefficiente di perdita	1.2		



ripascimento				
	granulometria D50 (mm)	5	Volume necessario (mc/ml)	35.0
	avanzamento battigia (ml)	18.5		
	h medio zona emersa (ml)	1		
	coefficiente di perdita	1.2		

Le analisi del materiale 5/8 sono visionabili in allegato.

E) Demolizione spianata cementizia

Tra il molo 10 (salpato) ed il molo 11 è stata rinvenuta una spianata in conglomerato cementizio coperta dalla sabbia. Non si hanno notizie certe sull'origine di tale impropria realizzazione. Se ne prevede pertanto il taglio per una profondità di almeno 25 cm (nei lati in corrispondenza dei manufatti esistenti) e la successiva demolizione a tutto spessore e trasporto a discarica. In aderenza all'edificio posto immediatamente a ponente viene comunque lasciata un striscia di 1.50/2.00 metri di ampiezza, a riparo delle fondazioni.

F) Adeguamento arginatura rio Burrone

Il rio Burrone sfocia a mare contenuto in sponda destra da un pennello, di cui si prevede un riordino con apporto di massi e definizione della testata con scarpata sinistra leggermente orientata verso NE.

G) Varie

- Il salpamento del pennello 11 è rinviato alle valutazioni di monitoraggio;
- La realizzazione di pali in legno alla foce dei rii Burrone e Lionetta sono rinviati a valutazioni di 2° lotto;
- La quota di berma dei pennelli è circa 1.5 metri. Il pennello 15 si alza progressivamente sul tronco verso la quota del piano di calpestio della struttura edilizia retrostante.

H) Materiali

I materiali usati per la realizzazione sono, allo stato:

MASSI	Cava Impresa Cerruti Spa	Salita Lampada Zuccarello (SV)	Comunicazione a R.L. in data 25/11/2020
	Cava ICQ	San Michele Mondovi (CN)	Comunicazione a R.L. in data 19/01/2021
	3 Erre di Rossini Massimo, Marco & C. SNC	Bedizzole (BS)	Comunicazione a R.L. in data 01/02/2021
RIPASCIMENTO	15/30	Cava Zuccarello - Cerruti	Parere ARPAL nota 34163 del 07/12/2021
	5/8	Cava Zuccarello - Cerruti	In corso di esame ARPAL, ma già approvato da R.L. con nota PG/2021/139891 allegata.

3. CONSIDERAZIONI TECNICHE SUI MASSI IMPIEGATI

Il dimensionamento dei pennelli è stato effettuato con il collaudato algoritmo di Hudson. La dimensione dell'onda incidente viene assunta pari a quella dell'onda solitaria in corrispondenza dei fondali antistanti la parte più pronunciata dei pennelli.

Rispetto a stime più accurate desumibili da estensioni delle valutazioni sull'onda già contenute nel PTAMC, il peso dei massi di mantellata è probabilmente sovradimensionato. Peraltro il concetto, ormai generalizzato in Liguria, di non impiegare massi inferiori alla 3° categoria per le mantellate delle nuove opere, porterebbe comunque al risultato ottenuto.

Lo spessore di copertura può essere determinato tramite la seguente formula:

$$r = nK_{\Delta}\left(\frac{W}{W_r}\right)^{1/3}$$

Dove:

- r è lo spessore dello strato;
- n è il numero di massi della mantellata compresi nello spessore (2);
- W è il peso dei singoli elementi (> 3.00 ton);
- Wr è il peso specifico (2.73 ÷ 2.81 ton/mc – vedi certificati allegati);
- K_{Δ} è il coefficiente di strato, che per massi naturali a spigoli vivi disposti alla rinfusa assume il valore di 1.00.

In esito a quanto riportato, lo spessore di copertura per uno/due strati di massi naturali risulta pari a:

n	K_{Δ}	W	Wr	r
1	1	3.0	2.73	1.03
1	1	3.0	2.81	1.02

Pertanto lo spessore medio della mantellata risulta pari a circa 1.0 metro.

4. CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

Gli interventi proposti risultano realizzabili in esito alla disponibilità economica derivante dal ribasso d'asta e sono riconducibili all'oggetto del finanziamento e pertanto realizzabili in ottemperanza all'art.6 del Decreto 53/2020, entro cui si prevede l'utilizzo degli accantonamenti, imprevisti e ribassi d'asta per varianti in corso d'opera e per il miglioramento dell'intervento finanziato.

Come si evince dal quadro economico di raffronto (El.D) il nuovo importo netto contrattuale ammonta a € 1.853.542,17 che raffrontato all'importo contrattuale originario di € 1.675.203,31 determina un maggior importo contrattuale di € 178.338,86. Le somme a disposizione della Amministrazione Comunale risultano pari ad € 646.457,83, mentre l'importo complessivo finanziato risulta invariato in € 2.500.000,00.

ALLEGATO: MASSA VOLUMICA MASSI

CE

0925

S.r.l.
INERTI e CALCESTRUZZI
di QUALITA'

Sede Legale: Via Torre, 23 – 12080 – SAN MICHELE MONDOVI' – CN
Sede Impianto: Località Schiancone – Rocchette – 12080 – SAN MICHELE MONDOVI' – CN

17

MASSI DI 3° CATEGORIA

INFORMAZIONI SUL PRODOTTO	0925 CPR A f n.56/2017 UNI EN 13383-1 Aggregati per opere di protezione - Armourstone
Forma dei granuli	LT_A
Dimensione dei granuli	$HMA_{3000/6000}$
Massa volumica dei granuli	2,81 Mg/m3
Assorbimento d'acqua	$WA_{0,4}$
Resistenza alla Frammentazione/Frantumazione	CS_{80}
Resistenza alla rottura	
Resistenza allo sfregamento	M_{DE10}
Rilascio di sostanze pericolose	NPD
Superfici Frantumate o Rotte	RO_5
Durabilità delle loppe	NPD
Disintegrazione del silicato bicalcico della loppa di altoforno	NPD
Disintegrazione del ferro della loppa di altoforno raffreddate in aria	NPD
Disintegrazione della scoria d'acciaio	NPD
Durabilità al gelo/disgelo	$FT_{0,5}$
Durabilità alla cristallizzazione salina	MS_{25}
Durabilità al Sonnenbrand	NPD
Descrizione petrografica: dolomia, calcare	
Descrizione Fisica framm . / part. Minerali: -	

LEGENDA ZA	Riferimento: DoP 2020-03/a
NPD: Analisi non richiesta (NPD nessuna prestazione determinata)	
NR: Requisito non applicabile in funzione della granulometria	

Scheda tecnica n°	9	aggiornata al:	18/11/2020	Nome commerciale:	PIETRAME DA SCOGLIERA 300 Kg - 1000 Kg

All. 6 rev.00

CE

3 ERRE di ROSINI MASSIMO, MARCO & C. SNC

Via Valpiana, 41 - 25081 Bedizzole (Bs) - Cantiere valle di Nuvolera Loc. Monte Painella - 25080 Serle (Bs)

15

Sistema di attestazione 4

UNI EN 13383

Aggregati per opere di protezione (armourstone)

Contratto	Bolla	Data	Destinazione

FORMA DEI GRANULI	LT_A
DIMENSIONE DEI GRANULI	$HMA_{300/1000}$
MASSA VOLUMICA DEI GRANULI (Mg/m^3)	2,73
ASSORBIMENTO D'ACQUA (%)	0,68
RESISTENZA ALLA ROTTURA	CS_{80}
RESISTENZA ALL'USURA	$M_{DE}10$
RILASCIO DI SOSTANZE PERICOLOSE	ASSENTI
DURABILITÁ AL GELO DISGELO	FT_A
PERCENTUALE DI SUPERFICI FRANTUMATE O ROTTE	RO_5
RESISTENZA ALLA CRISTALLIZZAZIONE SALINA	MS1

Origine: Naturale	*Rocce calcaree e dolomitiche*
Frantumazione: Frantumato	
Provenienza: Monte Painella (Bs)	

Codice identificativo prodotto:	Codice 5	*Codice identificativo DoP:*	9/2020

NOTA REGIONE LIGURIA – SETTORE ECOSISTEMA COSTIERO E ACQUE – PG/2021/139891

REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E PROTEZIONE CIVILE

Settore Ecosistema Costiero e Acque

Genova, 16/04/2021
Prot. n. PG/2021/139891
Allegati: /
Fascicolo : **2009/G13.13.1/33-43**

Al Comune di Albenga
c.a. ing. Chiara Vacca

Arpal - Attività Produttive e rischio tecnologico -Settore Controlli e Rischio Ambientale Ponente

Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile

SEDE

OGGETTO: Comune di Albenga (SV) – realizzazione interventi ricostruzione e adeguamento dei pennelli esistenti per il contenimento del fenomeno erosivo – variazione granulometria del materiale da ripascimento cella 8 – 9. Parere di compatibilità.

In riferimento all'oggetto ed alla nota del comune di Albenga prot 15862 del 08/04/2021, protocollo regionale PG/2021/136096, facciamo presente quanto segue.

In merito all'utilizzo, ai fini del ripascimento della cella 8 – 9, di materiale con diametro caratteristico pari a 5-8 mm, più fine di quello previsto a livello progettuale con diametro 15/30 mm, riteniamo che la granulometria più fine sia tecnicamente compatibile e non rappresenti una criticità ambientale, non essendo presenti habitat marini potenzialmente vulnerabili.

Tale modifica, sentito il Settore Via, che legge per conoscenza, non è sostanziale ai fini della valutazione ambientale condotta sul progetto.

Rimandiamo ad Arpal l'espressione del parere preventivo e vincolante circa l'idoneità ambientale del materiale che verrà posizionato.

Rimaniamo a disposizione per qualsiasi chiarimento ritenuto necessario e porgiamo

Cordiali saluti.

IL DIRIGENTE
(dott.ssa Ilaria Fasce – firmato digitalmente)

SCAV/scav

Firmato digitalmente da: ILARIA FASCE
Regione Liguria
Firmato il: 16-04-2021 11:51:55
Certificato valido dal 16-06-2020 al 16-06-2023

Dipartimento Ambiente e Protezione Civile
Via D'Annunzio, 111 – 16121 Genova
Responsabile del Procedimento: Dott. Stefano Coppo
tel. 010/548 4832 - E-mail: stefano.coppo@regione.liguria.it