Revisione 02	luglio 2020
Revisione 01	giugno 2020
Progetto GENERALE definitivo	maggio 2020



STUDIOGAGGERO

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

El. H

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

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

NP 2173

Maggio 2020

FILE NP 2173/Albenga – Arenili di

Dott. ing. Paolo GAGGERO

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

El. H – DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Maggio 2020

Dott. Ing. Paolo Gaggero

Sommario

CAPO I 2
DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE 2
Art. 1 Oggetto dei lavori 2
Art. 2 Ammontare dei lavori 2
Art. 3 Categoria prevalente dei lavori 2
Art. 4 Designazione sommaria delle opere 2
RIPASCIMENTO 3
RIVISITAZIONE E/O REALIZZAZIONE PENNELLI 9
PENNELLO IN LEGNO 12
CRITERI DI INTERVENTO PER STRALCI REALIZZATIVI 14
DARSENA E SPIAGGIA A SUD DELLA STESSA 16
Art. 5 Forme e principali dimensioni delle opere 17
PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - PROVE E VERIFICHE 18
PARTE I PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI 18
Art. 6 Provenienza e qualità dei materiali 18
Art. 7 Difetti di costruzione 21
Art. 8 Prescrizioni relative ai materiali 22
Art. 9 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave 33
Art. 10 Prove sui materiali - Analisi 34
Art. 11 Osservanza normativa 35
Art. 12 Prescrizioni relative ai lavori in genere 36
Art. 13 Ordine di esecuzione dei lavori 36
Art. 14 Forma e dimensioni delle opere 36
Art. 15 Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto 37
Art. 16 Tracciamento delle opere e segnalazioni 37
Art. 17 Norme per la misurazione delle opere 38
Art. 18 Salpamenti 39
Art. 19 Relitti o oggetti imprevisti rinvenuti 40
Art. 20 Opere provvisionali 40
Art. 21 Lavori eventuali non previsti 40

CAPO I

DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1 Oggetto dei lavori

REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTRUZIONE 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

Per il dettaglio di ogni particolare progettuale si rimanda agli elaborati tecnici e grafici di progetto.

Art. 2 Ammontare dei lavori

L'importo complessivo dei lavori è definito come segue:

Totale Lavori	€	3 688 899.38
Oneri relativi alle misure di sicurezza	€	36 100.62
Totale	**€**	**3 750 000.00**

Art. 3 Categoria prevalente dei lavori

Ai sensi dell'articolo 3 del regolamento approvato con del D.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali (opere marittime e lavori di dragaggio) «OG7».

Art. 4 Designazione sommaria delle opere

La proposta del progetto si articola su 3 punti (coerenti con le indicazioni del PTAMC):
I volumi di ripascimento
II rivisitazione e/o realizzazione di pennelli in massi di appoggio al ripascimento
III un elemento trasversale (che chiameremo ancora pennello) realizzato in pali di legno.
Viene aggiunto, poiché richiesto da più parti (pescatori professionisti, lega navale) la proposta di intervento sulla diga della darsena.

RIPASCIMENTO

Le azioni di ripascimento si suddividono in:

- stagionali, per volumi specifici inferiori od uguali a 10 mc/ml
- strutturali, per volumi superiori.

Il limite dei 10 mc/ml ha un significato preciso: è stato determinato, sulla base di profili mediati delle spiagge liguri, come quantitativo di sabbie/ghiaie necessarie per far avanzare la linea di battigia di 1 ml. Evidentemente il litorale in oggetto necessita di maggiori quantità, che il PTAMC ha valutato (per tutto il tratto in fregio alla ferrovia sino a Ceriale) pari a 1.000.000,00 di mc, ovvero, considerata una lunghezza di circa 3.500 ml, un versamento specifico pari a:

1.000.000 / 3500 = 285 mc/ml

Ovviamente la filosofia del presente progetto, promosso da prospettive di finanziamento a breve – medio termine, non può comprendere quantitativi così ingenti che, per il tratto in esame di circa 1320 (da sottoflutto darsena a rio Antognano) ai prezzi correnti intorno a 30/35 €/mc, comporterebbero una spesa netta di 1.320x285x30=11.286.000,00 € ed al lordo delle somme a disposizione dell'Amministrazione circa 15/16 milioni di €. Pertanto, sulla base di profili tipo dell'attuale fondale, i ripascimenti vengono proposti per una media di 30 mc/ml, valore mai realizzato sul litorale di Albenganese.

Relativamente alla granulometria del ripascimento sono stati tracciati alcuni profili in applicazione della curva di DEAN, descritti dalle seguenti espressioni:

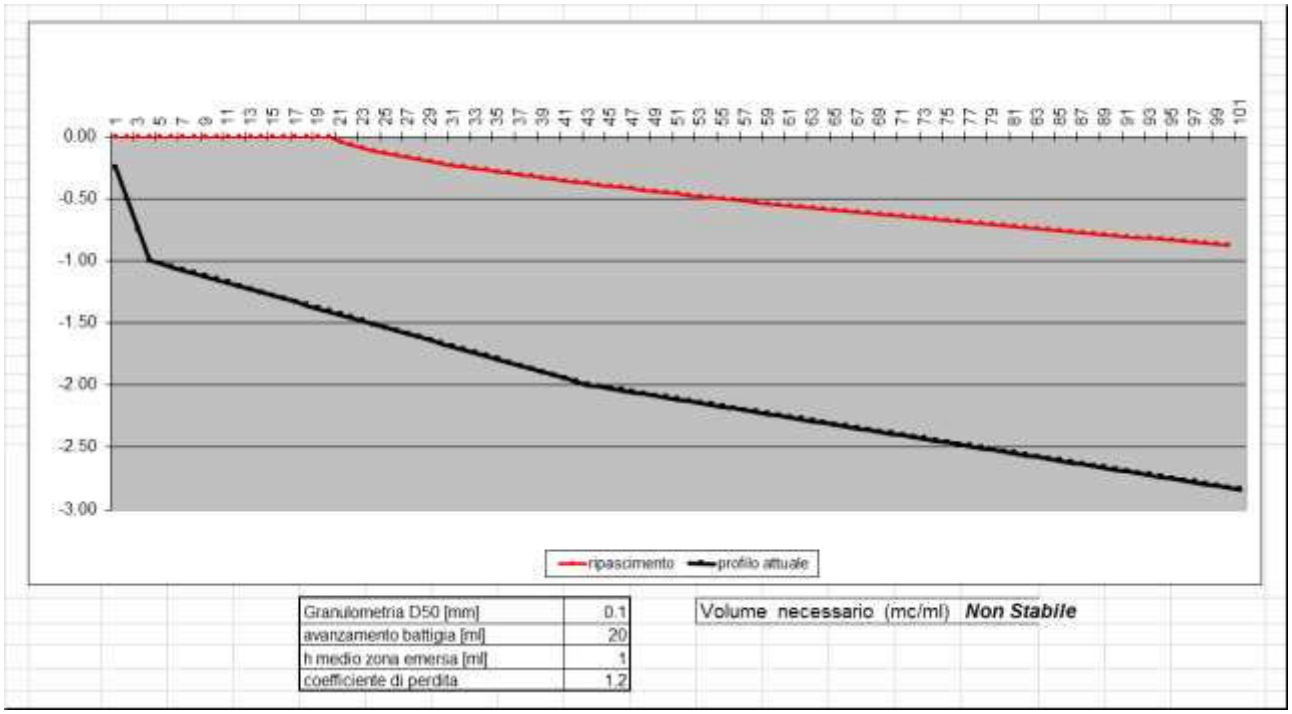
$$d = A(y)^{2/3}$$

dove:

- d = profondità del punto a distanza y dalla linea di riva
- y = distanza del punto dalla linea di riva
- A = parametro dipendente dal diametro medio D_{50} sei sedimenti:
  - $A=0.41 \times D_{50}^{0.94}$ per $D_{50}< 0.4$ mm
  - $A=0.23 \times D_{50}^{0.32}$ per $D_{50}< 10$ mm
  - $A=0.23 \times D_{50}^{0.28}$ per $10<= D_{50}< 40$ mm
  - $A=0.46 \times D_{50}^{0.11}$ per $D_{50} > 40$ mm

I profili sono stati tracciati per materiale di ripascimento a granulometria crescente (D_{50} pari a mm 0.1, 0.5, 1.0, 3.0, 10, 20), con altezza media della spiaggia emersa di 1.0 m sul l.m.m., ed avanzamento della battigia (ove esiste, altrimenti dalla linea inerodibile) pari a 20 ml.

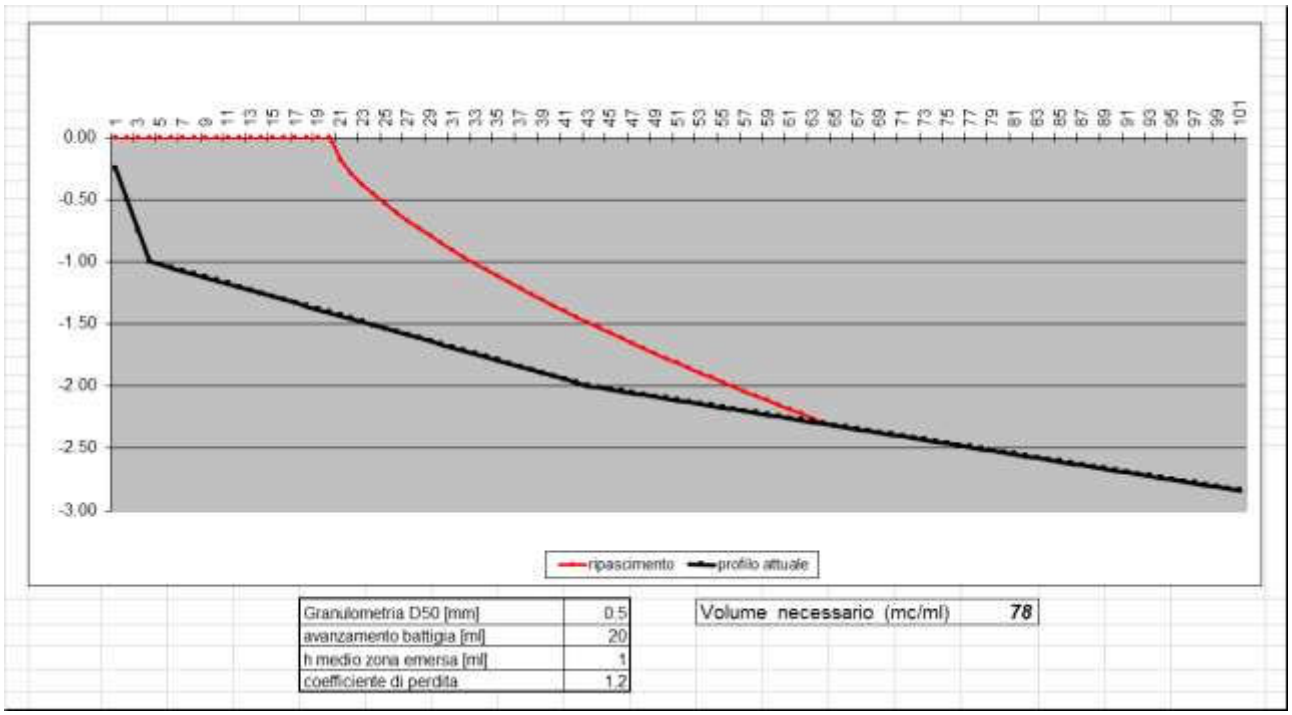
E' stata considerata anche una perdita immediata del 20%.



Granulometria D50 [mm]	0.1
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1.2

Volume necessario (mc/ml) ***Non Stabile***

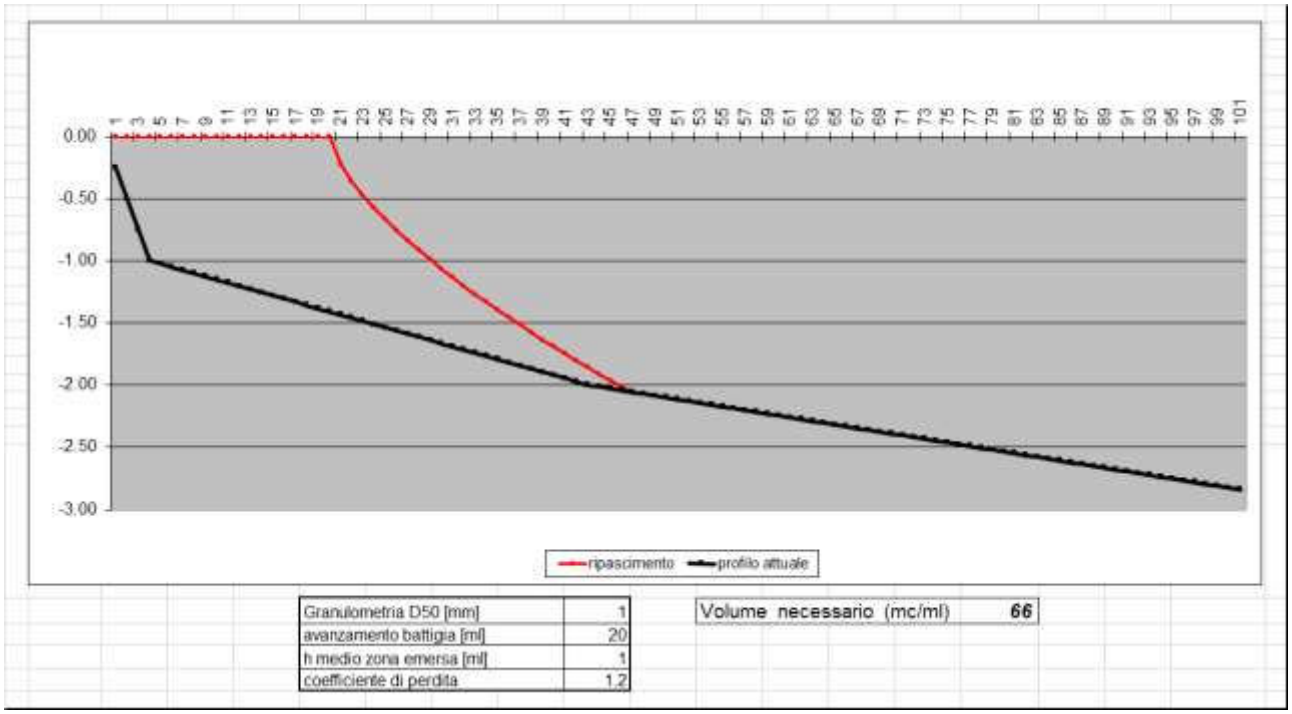
D_{50} = 0.1 mm



Granulometria D50 [mm]	0.5
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1.2

Volume necessario (mc/ml) ***78***

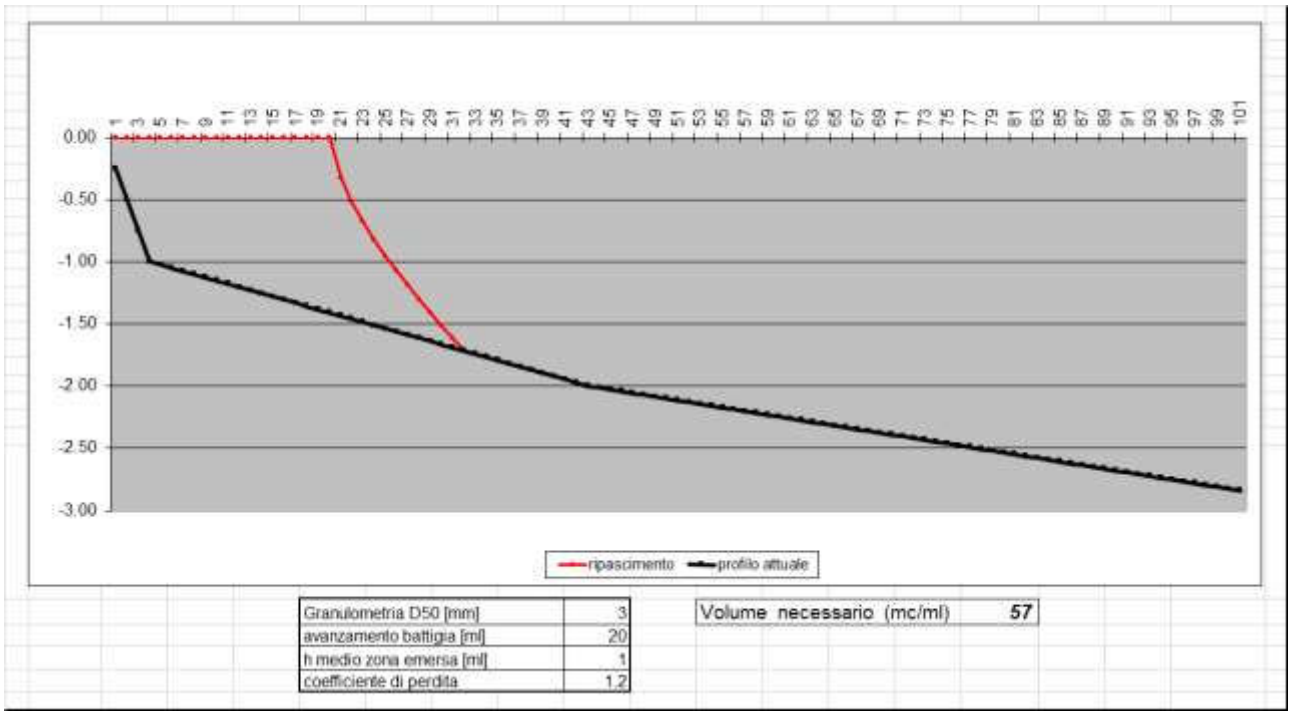
D_{50} = 0.5 mm



Granulometria D50 [mm]	1
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1,2

Volume necessario (mc/ml)	**66**

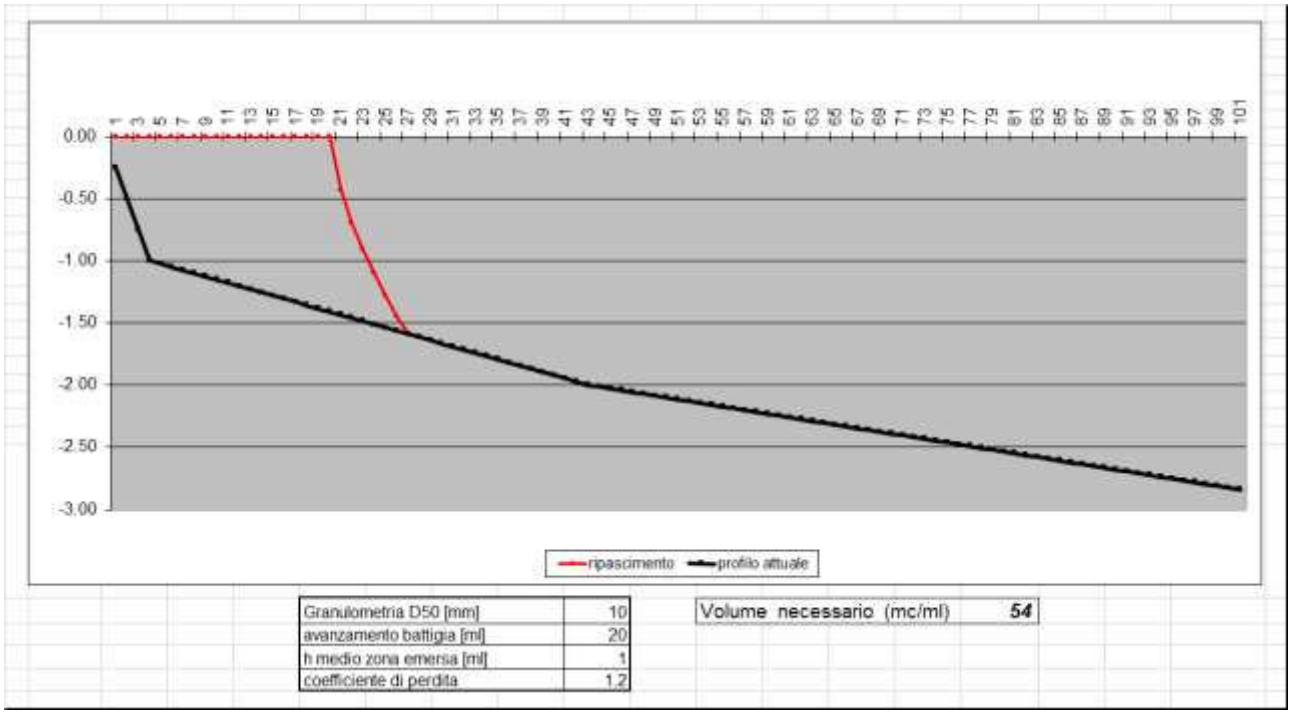
D_{50} = 1 mm



Granulometria D50 [mm]	3
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1,2

Volume necessario (mc/ml)	**57**

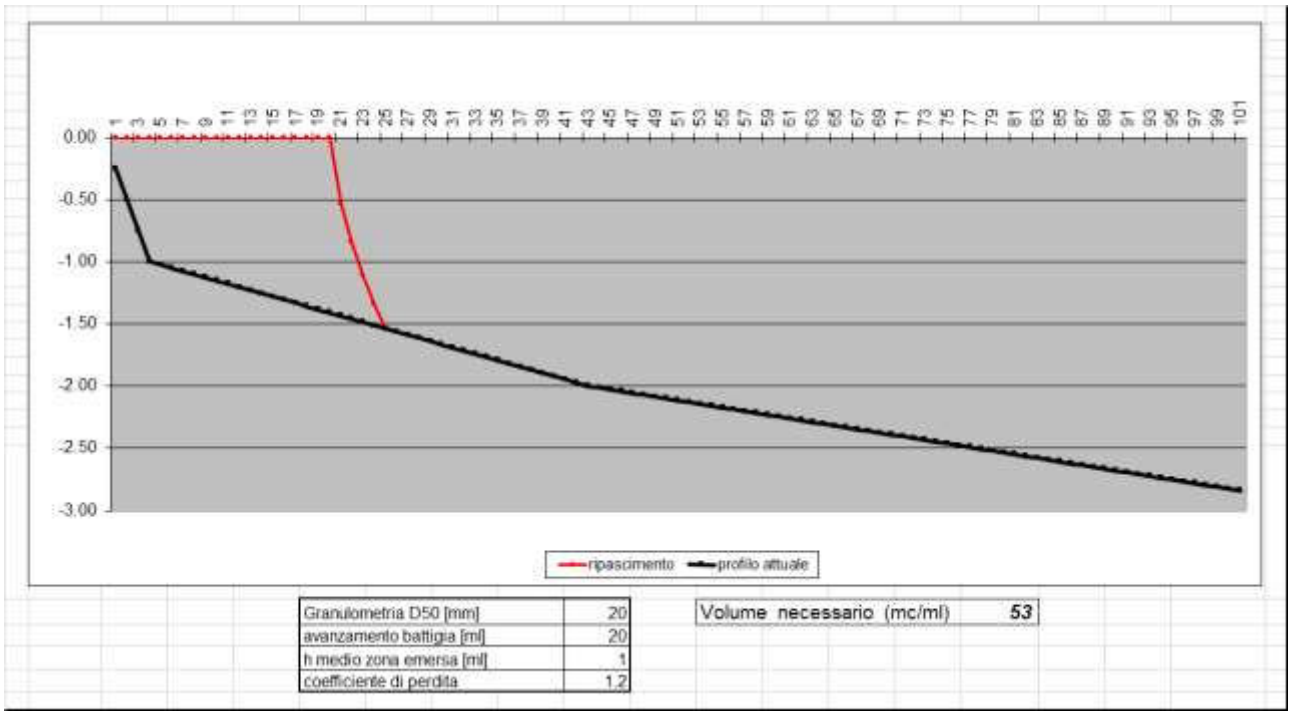
D_{50} = 3 mm



Granulometria D50 [mm]	10
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1,2

Volume necessario (mc/ml) **54**

D_{50} = 10 mm



Granulometria D50 [mm]	20
avanzamento battigia [ml]	20
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1,2

Volume necessario (mc/ml) **53**

D_{50} = 20 mm

Come già ricordato nei grafici delle pagine che precedono, sul profilo attuale, si è ipotizzato un versamento capace di fare avanzare la battigia (a quota costante +1.0 ml) di 20 ml (a titolo esemplificativo).

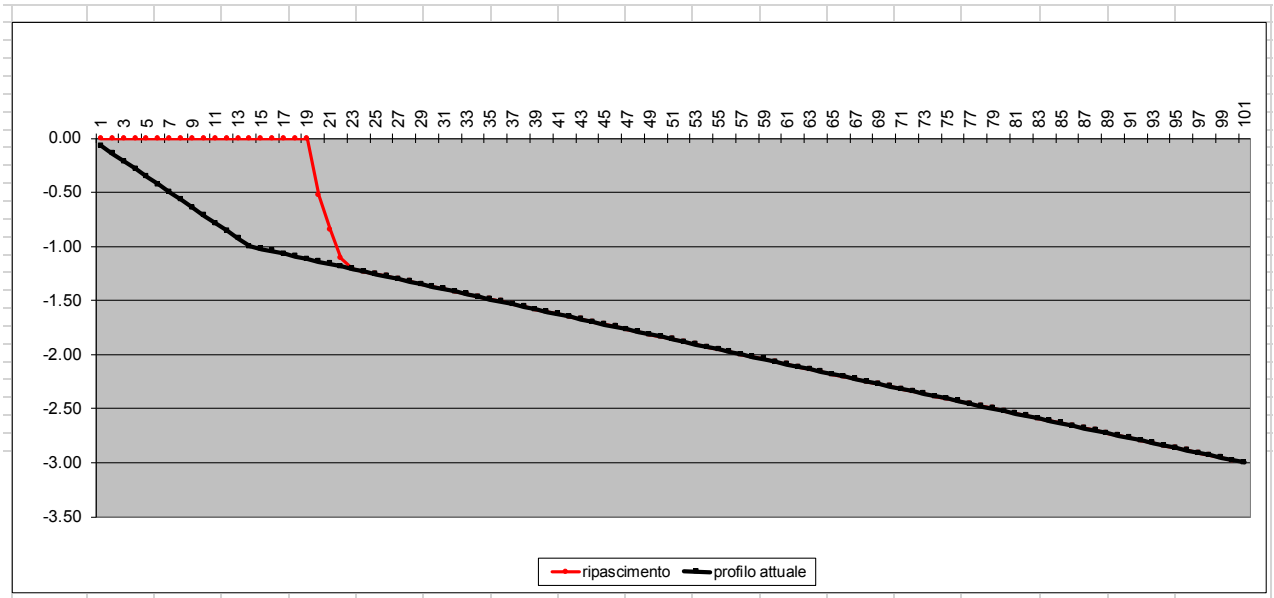
Per diversi diametri caratteristici del materiale di ripascimento, sono state tracciate le curve di equilibrio e valutati i volumi specifici. Risulta:

D_{50} (mm)	**mc**	**mc necessari**

0.1	instabile	-
0.5	stabile	78
1.0	stabile	66
3.0	stabile	57
10	stabile	54
20	stabile	53

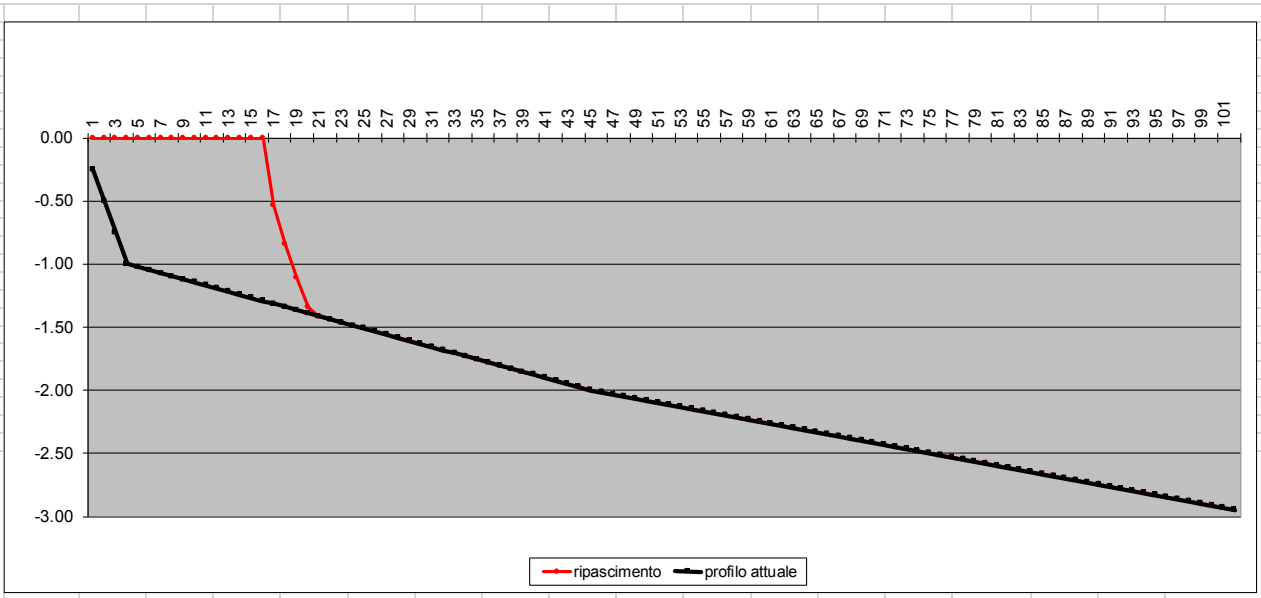
A nostro parere appare quindi chiaro che la granulometria del materiale di apporto debba opportunamente essere compresa tra 10 e 20 mm (D_{50}). Sopra di essa può essere versato uno strato stagionale di sabbie sottili (0,3 – 1,0 mm) che possono essere utilizzate anche per eventuali successivi ripascimenti stagionali. Il D_{50}= 20 mm viene assunto rappresentativo del prodotto commerciale di cava determinato 15/30 mm.

Il tenore di ripascimento a progetto, in rapporto con le economie disponibili, risulta pari a circa 40 mc/ml, pertanto alcuni possibili profili di equilibrio, tracciati su 2 sezioni caratterizzate da differenti pendenze, sono i seguenti:



Granulometria D50 [mm]	20
avanzamento battigia [ml]	19
h medio zona emersa [ml]	1
coefficiente di perdita	1.2

Volume necessario (mc/ml)	***39***



ripascimento		
granulometria D50 (mm)	20	Volume necessario (mc/ml) ***41***
avanzamento battigia (ml)	16	
h medio zona emersa (ml)	1	
coefficiente di perdita	1.2	

I due profili tracciati individuano un avanzamento della linea di battigia all'atto del versamento compreso tra circa 16 e 19 ml (altezza media zona emersa 1.0 ml, coeff di perdita 20%).

Le varie configurazioni di DEAN indagate, mostrano quanto devono essere pronunciati i pennelli rispetto alla spiaggia. In particolare, per la granulometria 20 mm, i pennelli devono essere di lunghezza almeno ml 40 (il doppio dell'ampiezza di spiaggia emersa + sommersa) . Sono stati dimensionati con lunghezza di 60 ml, nella prospettiva di ulteriori versamenti di ben altro volume previsti dal PTAMC e di adeguato margine di sicurezza sul contenimento delle sabbie/ghiaie; la maggiore lunghezza diverrebbe economicamente gravosa se realizzata in un secondo tempo(testate da salpare e rimodellare).

Le conclusioni raggiunte sulla granulometria dei ripascimenti (prodotto commerciale 15/30) ben si coniuga con il sedimento presente naturalmente (e non del tratto di litorale meno occupato dalla concessioni balneari). Su tale tratto, riferibile a nord del pennello 13 sino al rio Antognano, i sedimenti presenti sono del tipo rappresentato nel seguente fotogramma, che raffigura di fatto la granulometria stabile ai piedi della scarpata ferroviaria.



Su questa ghiaie i concessionari balneari versano prima della stagione materiali sabbiosi 2-3 mm.

RIVISITAZIONE E/O REALIZZAZIONE PENNELLI

È stato verificato in scala naturale nel tratto immediatamente a levante della darsena che il passo di 120 ml tra i pennelli realizza celle capaci di contenere spiagge non ampie ma normalmente stabili. Pertanto la cadenza viene confermata su tutta la zona del progetto sino alla foce del rio Antognano e si suggerisce, per omogeneità quando sarà affrontato il tema, sino al canale Muragne. Le foci dei rii interrompono il ritmo, che riprende peraltro più a levante. In un primo tempo avevamo pensato di spostare i pennelli esistenti, salpandoli e ricostruendoli a distanze costanti. Le complicazioni che ne derivano per la conservazione delle concessioni demaniali in corso hanno sconsigliato tale soluzione e i radicamenti dei pennelli restano nella attuale posizione.
Il pennello 8 ha attualmente una forma planimetrica particolare, con la testata rivolta verso SE; se ne prevede la modifica e la regolarizzazione. Nella tabella seguente vengono riportati riassuntivamente gli interventi:

pennello	Prolungamento in asse	lunghezza ml finita	immutato	note
7			X	
8				modifica testata
9	X	60		
10			X	Semplice modellamento manutentivo
11			X	
12			X	
13	X	60		
14	X	60		
15	X	60		
16	X	60		
17	X	60		
18	X	60		
19	X	60		
20	X	60		
21	X			Prolungamento in pali di legno
DARSENA	Rimodellamento ed imbasamento difesa			

Durante preventive fasi istruttorie è stata evidenziata la presenza dei pennelli 10, 11 e 12 fuori cadenza ritmica dell'intero sistema:

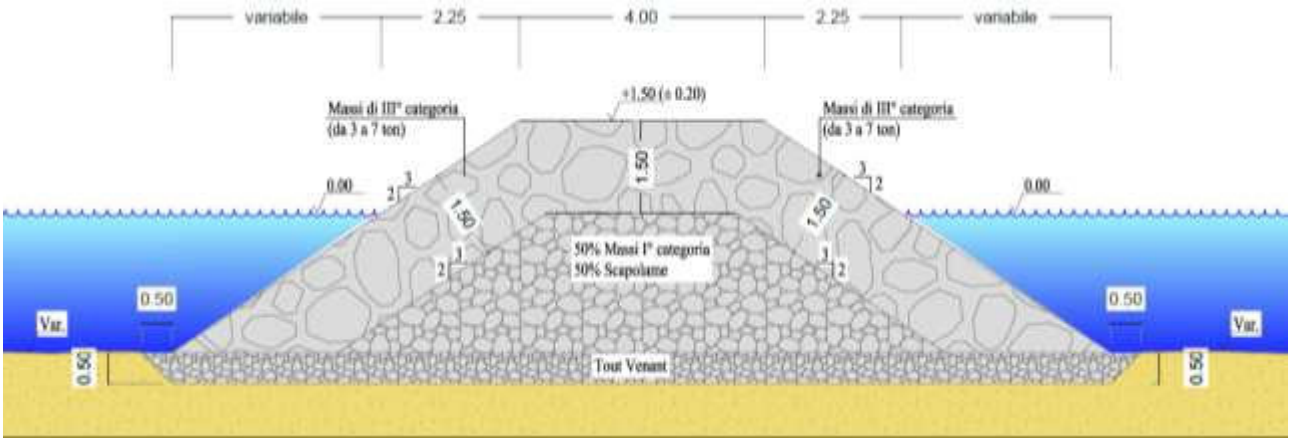
- il pennello 12 funge da argine al rio Burrone;
- il pennello 11 separa aree di attività balneari distinte: a sud spiaggia, a nord locazione di piccole imbarcazioni;
- il pennello 10 non ha specifica destinazione: sarà compito dei monitoraggi verificare la opportunità di eventuale salpamento.

I pennelli esistenti e confermati senza importanti modifiche restano con le misure attuali di ampiezza a quota berma, pendenza etc. (pennelli 7 – 8 – 11 – 12). In corrispondenza del ristorante Lo Scoglio (15) la struttura esistente viene allungata oltre l'edificio e il dehor che lo occupano; si segnala che è stato recentemente attuato il progetto che lo riguarda approvato nell'anno 2013.

Le nuove o rinnovate strutture avranno

- ampiezza berma ml 4.00
- altezza berma ml 1.50 (± 20 cm)
- pendenza scarpata di testa 2.5 / 1
- pendenza scarpata del tronco 3 / 2

Tutte le mantellate saranno realizzate con massi di 3ª categoria. Le profondità raggiunte in testata



sono generalmente dell'ordine dei 2.0/2.5 ml, max 3.0 ml.
Il ripascimento sarà così distribuito:

TRA PENNELLI	DISTANZE	MC/ML	MC COMPLESSIVI
7 – 8	120	40	4 800
8 – 9	120	40	4 800
9 – 13	130	40	5 200
13 – 14	120	40	4 800
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
19 - 20	100	40	4 000
20-21	90	40	3 600
		Sommano mc	**49 200**

Il dimensionamento dei pennelli è 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 nel seguito(pendenza scarpata del tronco 3/2 = 1.5/1).

La formula di Hudson e rappresentata dalla seguente espressione

W=(Wr/(Sr-1)^3*A^3/(Kctg@))

dove

L'onda massima di progetto e' determinata con la teoria dell'onda solitaria (a vantaggio sicurezza)sulla profondita massima circostante pari a ml 3.00

Wr e' il peso specifico del litotipo usato per la scarpata	= t/mc	2.6
A e' l'altezza d'onda incidente sull'opera	= m	2.34
ctg@ e' la inclinazione della scarpata sull'orizzontale	=	1.5
K e' un coefficiente	K =	2
per cui nel caso in esame il valore del peso del singolo masso W risulta =ton		3.14

volume masso mc 1.21

diametro sfera equivalente 1.32

Viene fornita peraltro una tabella di variazione dei valori di W al variare di A e di ctg@

	altezza d' onda incidente														
pendenza	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
1/1	1.24	1.97	2.94	4.18	5.74	7.63	9.91	12.60	15.74	19.36	23.49	28.18	33.45	39.34	45.88
1.5/1	0.83	1.31	1.96	2.79	3.82	5.09	6.61	8.40	10.49	12.91	15.66	18.79	22.30	26.23	30.59
2/1	0.62	0.98	1.47	2.09	2.87	3.82	4.96	6.30	7.87	9.68	11.75	14.09	16.72	19.67	22.94
2.5/1	0.50	0.79	1.17	1.67	2.29	3.05	3.96	5.04	6.30	7.74	9.40	11.27	13.38	15.74	18.35
3/1	0.41	0.66	0.98	1.39	1.91	2.54	3.30	4.20	5.25	6.45	7.83	9.39	11.15	13.11	15.29
3.5/1	0.35	0.56	0.84	1.19	1.64	2.18	2.83	3.60	4.50	5.53	6.71	8.05	9.56	11.24	13.11
4/1	0.31	0.49	0.73	1.05	1.43	1.91	2.48	3.15	3.93	4.84	5.87	7.04	8.36	9.84	11.47
4.5/1	0.28	0.44	0.65	0.93	1.27	1.70	2.20	2.80	3.50	4.30	5.22	6.26	7.43	8.74	10.20
5/1	0.25	0.39	0.59	0.84	1.15	1.53	1.98	2.52	3.15	3.87	4.70	5.64	6.69	7.87	9.18

categorie		
	1ª	da 50 kg a ton 1
	2ª	da ton 1.01 a ton 3.0
	3ª	da ton 3.01 a ton 7.0
	4ª	oltre 7.01 ton

pendenza	onda incidente prevista 2.34
1/1	4.70
1.5/1	3.14
2/1	2.35
2.5/1	1.88
3/1	1.57
3.5/1	1.34
4/1	1.18
4.5/1	1.05
5/1	0.94

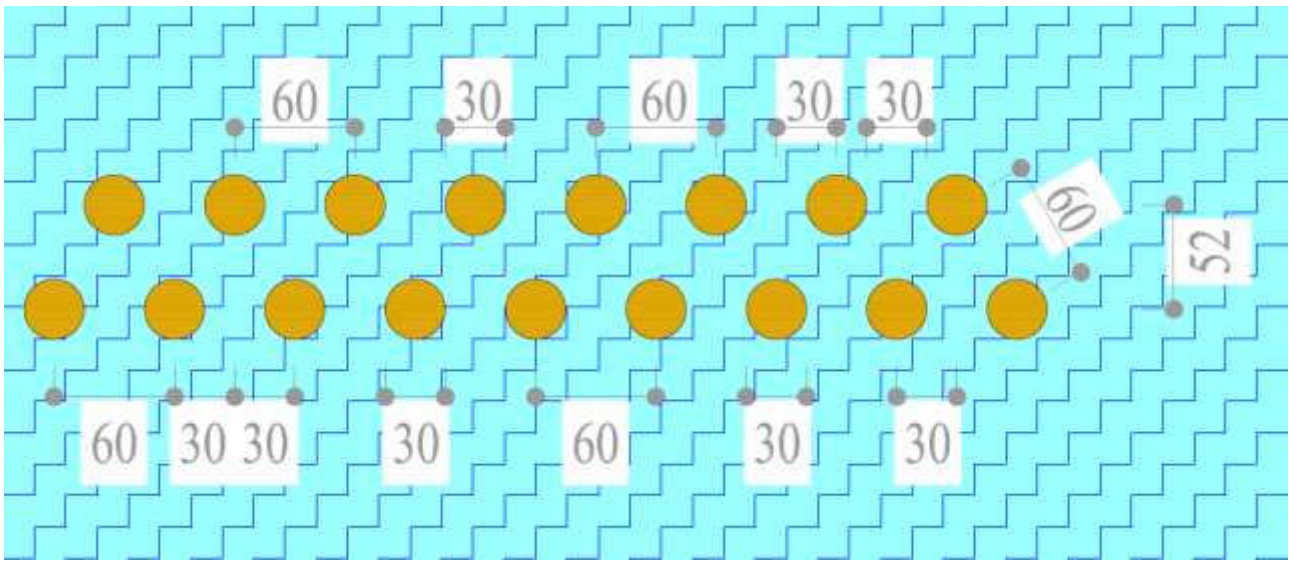


In esito alla particolare posizione e conformazione dell'area di intervento, subito a ridosso della scarpata in massi a sostegno del terrapieno della linea ferroviaria, le operazioni di fornitura e posa in opera di elementi lapidei (pietrame di cava, tout venant, massi di I° e III° categoria) sono previste da mare; tale ipotesi progettuale non preclude una eventuale realizzazione da terra, mediante la formazione di una pista di cantiere (da realizzare con materiale da ripascimento) prospiciente alla sopracitata scarpata, con radice dal pennello guardiano del rio Burrone. Tale ipotesi dovrà essere verificata in rapporto alla dimensione dei mezzi da cantiere che si intenderanno utilizzare.

Le operazioni di ripascimento sono invece previste via terra mediante il progressivo versamento di materiale a formazione di una pista di cantiere atta a raggiungere le aree oggetto di intervento. Si segnala che sarà altresì possibile approvvigionare il materiale da cava mediante i sottopassi esistenti lungo lo sviluppo del rilevato ferroviario, mediante mezzi di idonea dimensione.

PENNELLO IN LEGNO

Come già riferito, nel tratto terminale viene prevista una struttura trasversale sperimentale realizzata in pali di legno infissi nel fondale e disposti su due file a quinconcia, emergenti dal livello di alta marea.



Esistono moltissimi esempi di setti trasversali con pali di legno, generalmente realizzati in acque oceaniche. Peraltro, in esito ad alcune osservazioni in fase preistruttoria, avviamo consultato la Università di Padova, Firenze e Genova per verificare l'esistenza di esperienze anche nel mediterranei, e segnatamente in Italia, l'esito è stato positivo, con esempi sulle coste adriatiche e tirreniche. La teoria dei setti permeabili in pali è di carattere scientifico e non applicativo: i modelli per lo studio delle longshore current sono molto complicati, soprattutto se bisogna simulare la permeabilità, per cui vengono privilegiati i monitoraggi di campo. Come sopra riferito esistono varie applicazioni: i pali possono essere accostati, oppure distanziati e la quota della testa è generalmente al di sopra dei livelli della spiaggia emersa e della quota del livello di mare in alta marea. Ove l'escursione di quest'ultima è molto forte, i pali vengono sommersi durante la fase alta ed emergono in quella bassa. La soluzione proposta realizza un ostacolo semipermeabile trasversale al trasporto solido. Con essa si attende che il flusso dei sedimenti, corrente al piede della scarpata ferroviaria o della spiaggia emersa, venga parzialmente arrestato, o meglio rallentato dal setto e pertanto riesca a decantare con conseguente creazione o manutenzione della spiaggia. Le caratteristiche degli elementi sono:

- pali in ontano od essenza idonea (vedi capitolo 6 ed allegato)
- diametro cm 30
- lunghezza di infissione ml 5,0
- interasse longitudinale cm 60
- interasse trasversale cm 52
- ampiezza varchi trasversali e diagonali cm 30.

La lunghezza prevista per questo setto sperimentale è anch'essa di 60 ml, eventualmente realizzata per lotti da monitorare. Ove i monitoraggi fornissero risultati positivi sull'efficacia del setto, questo potrebbe essere ripetuto nella parte a nord del rio Antognano sino al canale Muragne. Ovvero anche, se il setto venisse realizzato prima degli interventi su alcuni pennelli in massi del tratto a sud del rio Antognano, questi potrebbero essere sostituiti con altrettanti elementi in pali di legno, previa competente progettazione ed approvazione.

La realizzazione del setto potrà avvenire, nei fondali in sabbia, con l'impiego di vibroinfissore o piantapali(vedi immagine) montato sulla macchina di sollevamento , che può essere posata su pontone o su pista provvisoria di servizio.





CRITERI DI INTERVENTO PER STRALCI REALIZZATIVI

Il quadro economico di progetto indica importi dei lavori e delle somme a disposizione normalmente incompatibili con il bilancio comunale, e resesi disponibili solo in esito alla OCDPC 558/2018. Peraltro l'Amministrazione dovrà intervenire per stralci; questi ultimi dovranno seguire un percorso logico e le diverse azioni dovranno essere correlate tra loro con criteri di:

- ✓ gradualità
- ✓ completezza.

Mentre il concetto di gradualità è facilmente intuibile, la completezza ha contenuti tecnici che, pur semplici, è opportuno chiarire.

Il progetto prevede sostanzialmente:

a) una serie di pennelli, più o meno pronunciati e diversamente collocati,
b) volumi di ripascimento.

Se i pennelli sono dedicati, come in effetti sono, all'ampliamento od alla creazione di una spiaggia (segnatamente a sud degli stessi) è necessario che insieme al pennello venga realizzato anche il ripascimento. Anzi, il processo è inverso, come già indicato nel PTAMC: l'azione di ripascimento è principale; quella di intervento sui pennelli è conseguente, dedicata al contenimento del ripascimento. E come per il pennello è evidente che possa essere realizzato a stralci in lunghezza, anche il volume del ripascimento può essere modulato conseguentemente. Ove si intervenga su più pennelli, il ripascimento dovrà essere previsto in corrispondenza di ciascuno.

Di norma nel progetto il ripascimento ha la funzione diretta di creazione della spiaggia (di competenza del singolo pennello) senza che si alteri improvvisamente il bilancio del trasporto solido e senza che si manifestino effetti erosivi sottoflutto alla direzione risultante di quest'ultimo. Nel caso del pennello semimpermeabile in pali di legno riteniamo che, diversamente da come indicato per gli altri in massi, sia opportuno non realizzare immediatamente il ripascimento sopraflutto, ma attendere gli esiti dell'opera con un monitoraggio costante nell'intorno del pennello.

Più in generale, poiché non è possibile pensare ad un intervento sull'intero litorale il cui inizio dovrebbe opportunamente essere posizionato all'estremità nord del tratto, la realizzazione a stralci impone una progressione in senso sud → nord, con ampiezza variabile dei settori di intervento, valutata caso per caso.

Come già espresso, il progetto generale definitivo individua e propone il primo stralcio, descritto nella seguente tabella, che trova corrispondenza nelle ultime pagine del computo metrico estimativo. Le opere previste nel 1° stralcio sono riportate in colore verde sulle tabelle generali già inserite al p.to 5.2 della presente relazione.

pennello	Prolungamento in asse	lunghezza ml finita	immutato	note
7			X	
8				modifica testata
9	X	60		
10			X	Semplice modellamento manutentivo
11			X	
12			X	
13	X	60		
14	X	60		
15	X	60		
16	X	60		
17	X	60		
18	X	60		
19	X	60		
20	X	60		
21	X			Prolungamento in pali di legno
DARSENA	Ripristino della scarpata lato mare			

TRA PENNELLI	DISTANZE	MC/ML	MC COMPLESSIVI
7 – 8	120		
8 – 9	120	15	1 800
9 – 13	130	15	1 950
13 – 14	120	25	3 000
14 – 15	120	25	3 000
15 – 16	105	10	1 100
16 – 17	120	10	1 200
17 – 18	110	30	3 300
18 – 19	90	30	2 700
19 - 20	100		
20-21	90		
Sommano mc			**18 050**

Le scelte progettuali di 1° stralcio sono figlie delle seguenti considerazioni:

- Pennelli:
  - completa esecuzione in unica fase: minor costo realizzativo rispetto a stralci funzionali;
  - lunghezza 60 ml: prospettiva di ulteriori versamenti, anche di granulometrie più fini;

- Tenore di ripascimento

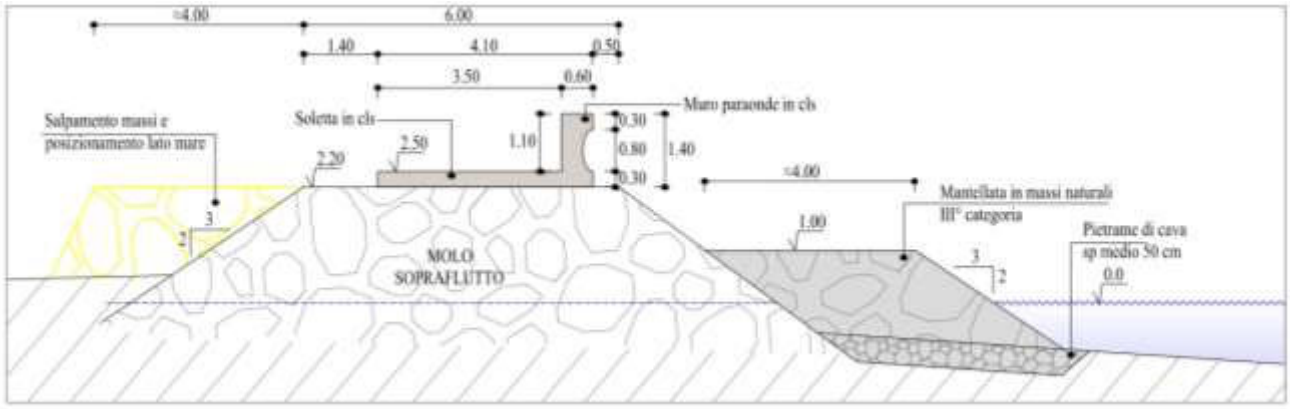
  La disponibilità finanziaria permette un apporto di materiale pari a 18 000 mc, valore che corrisponde ad un tenore di circa 20 mc/ml su tratto racchiuso dal pennello 8 al pennello 19 (lunghezza ≈900 ml). In esito alla configurazione dell'arenile esistente, si prevede una distribuzione del materiale da ripascimento caratterizzata da tenori crescenti dal centro urbano al rio Antognano, al fine di conferire pari inerzia all'intero tratto.

DARSENA E SPIAGGIA A SUD DELLA STESSA

Nel progetto non sono riportate indicazioni relativamente al tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Centa e la darsena (questa compresa). In effetti il litorale si presenta con spiagge ampie e stabili, comprese tra pennelli anche recentemente allungati e/o sistemati. Non pare quindi necessario alcun tipo di intervento strutturale, mentre potrebbero essere opportuni eventuali ripascimenti stagionali in caso di erosioni temporanee in prossimità della stagione balneare. La darsena si è colmata di sabbia fine, stabile e sede di riparo fuor d'acqua per centinaia di imbarcazioni gestite dalla Lega Navale Italiana, dal Circolo Nautico e, in minor densità, dalle locali associazioni di pescatori. In un'ottica di riassetto generale del litorale potrebbe emergere l'opportunità di svuotamento della darsena per la formazione di uno specchio protetto (con interventi strutturali idonei ad eliminare l'interrimento) anche con un ampliamento dell'occupazione litoranea complessiva. Si renderebbero disponibili ingenti quantità di sabbie che, pur molto fini, potrebbero essere riversate sulla spiaggia più a nord. Un programma in tal senso era stato prodotto, durante la fase di formazione del PTAMC, dall'Amministrazione Comunale allora in carica; gli investimenti necessari peraltro non sono al momento reperibili.

Nel presente progetto alla darsena viene invece destinata solamente l'attenzione riguardante il ripristino di alcuni fornelli che si sono formati durante la mareggiata e, a più lungo periodo, i troppo frequenti fenomeni di tracimazione della diga che la contiene.

Pertanto i ripristini sono realizzati con massi di 3° categoria (circa 250 ton) mentre per la riduzione di frequenza della tracimazione, senza pretendere di realizzare uno sbarramento invalicabile alle onde, si è ipotizzato una modifica della morfologia della diga, con la formazione di una risberma esterna, realizzata anche con il salpamento di massi della parte più a sud della diga stessa, più ampia della testata. Completerà l'opera di difesa un muro paraonde di modesta altezza, di cui si fornisce un primo schema nella successiva pagina.



Sezione tipologica

La proposta di paraonde sulla diga della darsena sarà approfondita e verificata nell'ambito della progettazione esecutiva degli stralci successivi al 1°.

Art. 5 Forme e principali dimensioni delle opere

Le prescrizioni riportate nel presente Disciplinare descrittivo e prestazionale, unitamente alle tavole allegate e al Computo metrico estimativo, definiscono l'ubicazione, il tipo, la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere e le relative modalità di esecuzione.

CAPO II

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - PROVE E VERIFICHE

PARTE I

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

Art. 6 Provenienza e qualità dei materiali

Tutti i materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno corrispondere alle prescrizioni delle specifiche tecniche, essere della migliore qualità, ben lavorati e rispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati e potranno essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione Lavori, previa campionatura.

Per la fornitura di materiali particolari, specie quelli di finitura, l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente (se nel caso entro i termini fissati dalla D.L.) una campionatura che permetta una scelta adeguata e sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni del presente elaborato.

I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso gli uffici di cantiere in luogo indicato dalla Direzione Lavori.

I materiali potranno essere di produzione nazionale o estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singoli sottocomponenti soggetti ad usura. L'Impresa appaltatrice è obbligata a notificare in tempo utile alla Direzione dei lavori, ed in ogni caso 20 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni da sottoporsi, a spese dell'Impresa appaltatrice, alle prove e verifiche che la Direzione lavori ritenesse necessarie prima di accettarli. L'Appaltatore ha facoltà di assistere alle prove o di farsi rappresentare. Nonostante l'accettazione del materiale e il superamento delle prove prescritte e/o richieste, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali. La compatibilità del materiale di apporto sarà verificata su quanto proposto dall'impresa, in adempimento alle caratteristiche principali individuate dal CSA.

Qualora la Direzione Lavori denunci una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità dovute. Inoltre, i materiali scelti, anche non univocamente specificati negli elaborati di gara, dovranno essere esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione. I materiali previsti nello scopo della legge n. 761 del

1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa, dovranno essere muniti o di marchio IMQ o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto, o da autocertificazione del costruttore; i materiali non previsti nello scopo della predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186 del 1968.

Tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente in cui saranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. I materiali che in generale non fossero riconosciuti idonei, o non saranno dotati delle previste certificazioni, saranno rifiutati e dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura dell'Impresa.

In mancanza di riferimenti si richiamano, per l'accettazione, le norme contenute nel "Capitolato generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei lavori pubblici" di cui al D.P.R. 19 aprile 2000, n. 145, purché le medesime non siano in contrasto con quelle riportate nel presente elaborato, e si richiama altresì la normativa specifica vigente (leggi speciali, norme UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO).

È pure richiesto il soddisfacimento dei requisiti previsti dal D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, recante il Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, e di quelli richiesti dal D.P.R. 10 dicembre 1997, n. 499 recante le norme di attuazione della direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione.

La Direzione dei lavori potrà rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto e l'Appaltatore dovrà tempestivamente rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettuasse tale rimozione la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potrebbe derivare per effetto della rimozione eseguita d'autorità.

L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della Direzione dei Lavori non pregiudica il diritto della Direzione stessa, in qualsiasi momento, anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuto collaudo, di rifiutare i materiali e gli eventuali lavori eseguiti con essi, ove non venga riscontrata la piena rispondenza alle condizioni contrattuali o ai campioni; inoltre, l'Appaltatore rimane sempre unico garante e responsabile della riuscita dei lavori anche per quanto può dipendere dai materiali impiegati nella esecuzione dei lavori stessi. L'Amministrazione si riserva, a proprio insindacabile giudizio, la facoltà di fornire direttamente in cantiere qualsiasi genere di materiale occorrente per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'Appalto.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla perfetta posa in opera dei suddetti materiali con le modalità stabilite dal presente elaborato, senza poter pretendere alcun compenso o indennizzo. Non verrà parimenti riconosciuto all'Appaltatore il corrispondente importo della fornitura (maggiorato delle spese generali ed utili), se questa era di sua competenza, detraendola dalla contabilità dei lavori. Su richiesta della Direzione lavori, l'Appaltatore è inoltre obbligato, in ogni tempo, a prestarsi per sottoporre i materiali, da impiegare o già impiegati, alle prove regolamentari ed agli esperimenti speciali, per l'accertamento delle loro qualità, resistenza e caratteristiche, presso laboratori ufficiali, la fabbrica di origine o in cantiere.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, oppure di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, è riservato alla Direzione lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari, e/o di chiedere l'intervento di Istituti autorizzati.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai laboratori ufficiali, nonché le spese per il ripristino dei manufatti o impianti che si siano eventualmente dovuti manomettere, gli esami e le prove effettuate dai laboratori stessi, o in cantiere, sono a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà assolverle direttamente. Le prescrizioni dei commi precedenti non pregiudicano i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione della Stazione appaltante o della Direzione dei lavori, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumento di prezzi, qualunque siano i vantaggi che possano derivare alla Stazione appaltante, ed il corrispettivo verrà accreditato come se i materiali avessero le dimensioni, le qualità ed il magistero stabiliti dal Contratto. Se invece sia ammessa dalla Stazione appaltante qualche scarsezza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minore lavorazione, la Direzione dei lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

La Direzione dei lavori potrà disporre tutte le prove che riterrà necessarie per stabilire la idoneità dei materiali: le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore. Come regola generale l'Appaltatore deve sempre attenersi nella esecuzione dei lavori alle migliori e più moderne regole d'arte, nonché alle prescrizioni particolari stabilite e/ o richiamate nel presente elaborato, nei disegni, nelle relazioni di progetto e nell'elenco prezzi unitari, intendendosi tutti gli oneri conseguenti ricompresi nei prezzi offerti.

Per tutte le opere, per le quali non siano prescritte speciali norme del presente elaborato, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica più aggiornata, affinché le opere tutte vengano eseguite a perfetta regola d'arte con modalità esecutive pienamente rispondenti alle esigenze delle opere stesse ed alla loro destinazione. Inoltre, nella loro esecuzione, in mancanza di particolari disposizioni, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Per le opere di carattere più comune vengono specificate negli articoli che seguono le principali prescrizioni e modalità di esecuzione a cui l'Appaltatore deve attenersi, fermo restando in ogni caso l'obbligo dell'osservanza delle norme di legge vigenti, nonché delle norme UNI, UNI ISO, UNI EN, UNI CEI, CNR UNI, CEI, CNR, ICITE, DIN, ISO, ecc.

Per quanto riguarda la posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, essa consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo e deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitici del materiale o del manufatto.

Art. 7 Difetti di costruzione

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare, a sua cura e spese, le opere che la Direzione lavori riconosca eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali per qualità, misura o peso diversi da quelli prescritti, salvo formulare riserva ove non ritenesse giustificate le imposizioni ricevute.

Qualora l'Appaltatore non ottemperi, nei termini stabiliti dalla Direzione dei lavori, all'ordine ricevuto, la Stazione appaltante avrà la facoltà di procedere direttamente o a mezzo di terzi alla demolizione ed al rifacimento dei lavori suddetti, detraendo dalla contabilità dei lavori la relativa spesa sostenuta ed escludendo dalla contabilità l'importo delle opere male eseguite.
L'esecuzione di lavori, di perfezionamenti e di rifacimenti prescritti dovrà essere disposta in tempo utile a che le parti possano congiuntamente in contraddittorio o separatamente provvedere alla documentazione che riterranno più opportuna.
Tutte le spese incontrate per il rifacimento delle opere contestate, nonché quelle inerenti alla vertenza ed alla precostituzione delle prove, saranno, in ultimo, a carico della parte soccombente.

Art. 8 Prescrizioni relative ai materiali

Si ribadisce che resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione Lavori.
Di seguito si riportano indicazioni sulle caratteristiche qualitative dei principali materiali e componenti che dovranno essere impiegati per gli interventi di salvaguardia di cui in oggetto.

- Legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Nomenclatura, misurazione e cubatura
Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assortimenti alla UNI 3517 per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.
Requisiti in generale
I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al DM 30 ottobre 1912 e DM 17 gennaio

2018; saranno provvisti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Prove sul legno

Saranno effettuate in conformità alla vigente normativa

Le caratteristiche tecniche del materiale devono soddisfare le indicazioni individuate nel seguente documento:

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

TIPOLOGIE AMMISSIBILI ALL'UTILIZZO IN LAGUNA DI VENEZIA IN OTTEMPERANZA AL

PROTOCOLLO D'INTESA

MODALITÀ DI UTILIZZO DI LEGNO O MATERIALI ALTERNATIVI PER PALI O STRUTTURE MARITTIME IN LAGUNA DI VENEZIA

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Visto: il documento preliminare recante la "Definizione Indirizzi Generali" sottoscritto in data 29.02.2008 da Magistrato alle Acque, Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e Laguna, Comune di Venezia, CNR-ISMAR di Venezia.

Visto: il parere della Commissione per la Salvaguardia di Venezia reso nella seduta del 4 marzo 2008 n. 4/08.

Visto: il Protocollo d'Intesa "Modalità di utilizzo di legno o materiali alternativi per pali o strutture marittime in Laguna di Venezia" sottoscritto in data 13.07.2011 da Magistrato alle Acque, Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e Laguna e Comune di Venezia.

Tenuto conto: della sperimentazione condotta dal Magistrato alle Acque nell'ambito dell'OP 427 – Attività di aggiornamento del Piano degli Interventi per il recupero morfologico in applicazione della Delibera del Consiglio dei Ministri del 15.03.2001 - Interventi Sperimentali.

Nonché dei seguenti documenti scientifici prodotti:

- "La degradazione dei pali in legno ad opera di invertebrati xilofagi in Laguna di Venezia.
  Durabilità dei materiali ed intensità di attacco degli xilofagi" - CNR-ISMAR Venezia.
- "Valutazione della compatibilità ambientale di materiali alternativi da impiegare in Laguna di Venezia mediante test di tossicità e bioaccumulo" - Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari Venezia.
- "Prove di invecchiamento accelerato su sei differenti materiali alternativi" - CESI ISMES Milano.

Viste: le Schede Tecniche dei prodotti sperimentati e gli approfondimenti scientifici eseguiti.

Tenuto conto: della seduta del Comitato Tecnico di Magistratura del 19.12.2012.

Sentiti nel merito: gli Esperti del Magistrato alle Acque.

Visto: il manuale operativo riguardante la procedura di ammissibilità in Laguna di Venezia di ulteriori materiali alternativi, ove sono riportate le specifiche relative alle valutazioni chimiche ed ecotossicologiche che dovranno essere eseguite per la valutazione di ulteriori materiali alternativi non considerati nelle precedenti sperimentazioni, predisposto, a cura del Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Cà Foscari Venezia, su incarico del Magistrato alle Acque. Detto manuale operativo è stato assentito dal Comitato Tecnico di Magistratura in data 18.12.2013.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Quanto premesso con il presente documento:

Si dichiarano Ammissibili all'utilizzo in Laguna di Venezia, per gli usi previsti dal Protocollo d'Intesa sottoscritto in data 13.07.2011 da Magistrato alle Acque, Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e Laguna e Comune di Venezia le seguenti tipologie:

- **MATERIALI NATURALI - PALO IN LEGNO SENZA PROTEZIONE:**

  A - ROVERE
  B - PINO
  C - AZOBE'
  D - DEMERARA

- **MATERIALE NATURALE - PALO IN LEGNO PROTETTO DA TRATTAMENTO ANTITEREDINE MEDIANTE GRAFFETTATURA METALLICA:**

  F - CASTAGNO GRAFFATO
  G - ROVERE GRAFFATO

- **MATERIALE NATURALE - PALO IN LEGNO PROTETTO DA GUAINA TERMO RESTRINGENTE:**

  H - GUAINA TERMORESTRINGENTE
  (L'aspetto esteriore dovrà essere il medesimo del palo sperimentato nel sito di Sacca Sessola)

- **MATERIALE SINTETICO - PALO IN POLIURETANO ESPANSO CON ANIMA METALLICA:**

  N - POLIURETANO ESPANSO
  (L'aspetto esteriore dovrà essere il medesimo del palo sperimentato nel sito di Sacca Sessola)

- **MATERIALE SINTETICO - PALO IN MATERIALE RICICLATO ETEROGENEO AL 100% PROVENIENTE DA RSU:**

  O - SINTETICO RICICLATO AL 100%
  (L'aspetto esteriore dovrà essere il medesimo del palo sperimentato nel sito di Sacca Sessola)

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

- **MATERIALE SINTETICO - PALO ESTRUSO IN POLIETILENE CON ANIMA IN ACCIAIO:**

  P - ESTRUSO IN POLIETILENE RICICLATO O VERGINE
  (L'aspetto esteriore dovrà essere il medesimo del palo sperimentato nel sito di Sacca Sessola)

Si allegano le Schede Tecniche dei materiali supra descritti che fanno parte integrante del presente documento con le seguenti prescrizioni e raccomandazioni:

- Per i pali di sottofondazione è consentita ogni tipologia di quelle sperimentate purché siano stati superati i test di tossicità condotti.

- E' consentito l'uso dei materiali secondo le modalità riportate, mentre l'utilizzo di soluzioni diverse dovrà essere sottoposto ad apposita valutazione da parte degli Enti competenti che tenga conto della specificità dei luoghi, della tipologia di utilizzo e delle caratteristiche del materiale proposto.

- L'uso di pali in legno non protetto di qualsiasi essenza autoctona (Rovere, Castagno, Pino, Roverella, Ontano, ecc.) è sempre ammesso, ma consigliato solo nelle aree periferiche lontane dal centro storico di Venezia, dove l'attacco delle teredini è risultato essere di minore entità.

- I trattamenti risultati efficaci per aumentare la resistenza del legno all'attacco delle teredini sono fortemente consigliati per tutti gli usi in prossimità del centro storico della Città di Venezia, in cui si sconsiglia l'uso di legno non protetto: dalle analisi è infatti emerso che l'indice di attacco degli organismi xilofagi aumenta con la vicinanza al centro storico di Venezia, molto probabilmente per la presenza degli scarichi fognari.

- La tecnica di protezione del legno mediante graffettatura se utilizzata per l'ormeggio, si prescrive di applicare delle fascette protettive nel senso longitudinale del palo a protezione delle barche e per far scorrere le cime per l'attracco.

- Il ciclo vitale annuale degli organismi xilofagi si suddivide in un periodo di quiescenza, da ottobre a febbraio, ed uno di attività, da marzo a settembre, con un massimo di attività nel mese di luglio: si raccomanda che l'installazione di pali con trattamento anti teredini effettuato tramite graffettatura sia effettuata nel tardo autunno-inverno (ottobre-novembre) in modo che si sviluppino all'interno del legno le sostanze generate dalla presenza delle graffette che impediscono la penetrazione delle teredini (salvo maturazione di almeno 4 mesi in acqua nel luogo di produzione).

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

- I pali utilizzati per la protezione delle barene e per le strutture di dissipazione del moto ondoso potranno essere in legno resistente all'attacco delle teredini o legno protetto; l'uso di altri materiali sintetici qui indicati sarà possibile solo ove le strutture siano temporanee o distaccate dai margini naturali.

- Per la realizzazione di frangiflutti si prevede l'utilizzo di legno resistente all'attacco delle teredini o legno protetto o altri materiali qui indicati sia per i pali di sottofondazione che per le strutture fuori acqua, solo se inseriti in progetti sottoposti all'approvazione della Sovrintendenza che non prevedano la mera sostituzione dell'elemento ligneo, ma che garantiscano, mediante una elevata qualità architettonica, l'inserimento nel paesaggio lagunare.

- La protezione realizzata tramite guaina termo-restringente ha dimostrato una elevata resistenza alle teredini in tutte le parti in cui il rivestimento rimane integro. La guaina termo-restringente però è oggetto di processi di fessurazione a causa degli urti provocati dalle barche in fase di attracco, da cui poi si diirama, anche se limitatamente, l'attacco degli organismi xilofagi. E' necessario quindi che la copertura della guaina sia stesa correttamente fino al di sotto del sedimento e ad una quota abbastanza elevata rispetto al battente d'acqua previsto nella zona di installazione, in modo da impedire il più possibile il contatto tra palo e acqua (50 cm circa al di sotto della quota del fondale e 50 cm circa al di sopra del livello medio mare). Si ritiene ammissibile pertanto l'uso della guaina limitatamente ai casi in cui il palo non sia ad uso ormeggio.

- In generale si prescrive di utilizzare essenze naturali sempre prodotte in coltivazioni certificate a coltura sostenibile come ad esempio quelle prodotte in foreste certificate FSC.

- I pali compositi costituiti da materiale sintetico risultato dal riciclaggio di rifiuti solidi urbani nonché gli altri pali in materiale sintetico e plastico, qualora fosse verificato in campo un rapido deterioramento, venendo ad essere vanificata la loro funzione e a causa del possibile rilascio di micro e macro-plastiche, essi dovranno essere ritossi immediatamente a cura del committente. Se i materiali sintetici vengono utilizzati per realizzare pali ad uso ormeggio, si dovranno apporre sul lato esterno del palo delle fascette metalliche verticali in modo da impedire lo sfregamento diretto tra imbarcazione e palo, limitando così il più possibile il rilascio di micro e macro-plastiche per abrasione.

- Per i pali in legno naturale trattato e per tutte le tipologie di pali sintetici dovrà essere prodotta a cura del fornitore apposita garanzia di durata minima pari a 12 anni.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

CITTA' DI VENEZIA

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

- Ogni palo di ormeggio dovrà essere contrassegnato dal n° di concessione/licenza e relativo Ente, nonché della scheda tecnica di riferimento, per poter risalire al proprietario al fine di sensibilizzare i proprietari stessi al corretto utilizzo dei materiali, secondo il presente protocollo, in modo da prevenire il distacco di porzioni di pali e la loro dispersione con pericolo per la navigazione.

Venezia, li

Sovrintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Venezia e Laguna	**Comune di Venezia**	**Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia**
La Sovrintendente arch. **Renata CODELLO**	*Il Commissario Straordinario* dott. **Vittorio ZAPPALORTO**	*Il Provveditore* Ing. **Roberto DANIELE**

MATERIALI NATURALI
PALO IN LEGNO SENZA PROTEZIONE

ROVERE **A**

AZOBE' **C**

PINO **B**

DEMERARA **D**

CARATTERISTICHE:

Palo costituito da legno autoctono (Rovere, Pino) o esotico (Azobè, Demerara) non trattato.

Tale tipologia di palo in legno non trattato in alcun modo dovrà:

- derivare da essenze tradizionalmente usate, di origine europea delle seguenti specie:
  Rovere (Quercus petraea) Pino (Pinus sylvestris)
- essere di origine tropicale, proveniente da piantagioni certificate a coltura sostenibile come ad es. le foreste SFC, delle seguenti specie :
  Azobè (Lophira alata) Demerara (Dicorynia rudiae)
- essere messo in opera preferibilmente con la corteccia (Rovere e Pino), che si è rivelata un buon deterrente alla penetrazione delle larve.
- Caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato dalle «Linee guida per le valutazioni chimiche ed Ecotossicologiche» predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari
- deve poter essere infisso tramite tutte le comuni metodologie di messa in opera (vibroinfissione, battitura, ecc);
- la lunghezza della corteccia sarà variabile in funzione del battente d'acqua esistente nella zona di infissione e dovrà comunque garantire i 50 cm al di sopra del livello medio mare.
- I pali di essenze esotiche dovranno riportare la denominazione dell'azienda forestrice e il lotto di produzione al fine di certificare la provenienza.
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice, ed il numero di lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità
- Su ogni palo dovrà essere riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento
- L'uso delle essenze autoctone non trattate (Castagno, Rovere, Robinia, Ontano, ecc.), oltre a quelle indicate, è comunque consentito in tutta la Laguna di Venezia, ivi compresi i rii interni alla Città.







USI CONSENTITI:

Per le essenze «esotiche» qualsiasi uso; anche in centro storico, anche nelle aree vincolate.

Per le essenze «autoctone» qualsiasi uso; consigliato nelle aree periferiche lontane dal centro storico di Venezia, dove l'attacco delle teredini è risultato minore.

MATERIALE NATURALE
PALO IN LEGNO PROTETTO DA TRATTAMENTO ANTITEREDINE MEDIANTE GRAFFETTATURA METALLICA

CASTAGNO **F**

ROVERE **G**

CARATTERISTICHE:

Palo costituito da legno autoctono (Castagno, Rovere, Pino, Robinia, Ontano, ecc.) con trattamento antiteredine - contro il degrado biologico del legno - mediante graffettatura metallica.

Tale trattamento dovrà essere:

- realizzato mediante l'apposizione di graffette metalliche a base ferrosa, omogeneamente distribuite sull'intera superficie da trattare - previa una adeguata scortecciatura del palo stesso;
- per metro quadrato di superficie trattata, le graffette saranno posate con densità variabile in maniera comunque da garantire uniformità del trattamento;
- caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato nelle "Linee guida per le valutazioni chimiche ed ecotossicologiche" predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Cà Foscari;
- la lunghezza della porzione del palo da sottoporre a trattamento sarà variabile in funzione del battente d'acqua esistente nella zona di infissione e dovrà comunque garantire i 50 cm al di sotto della quota del fondale ed i 50 cm al di sopra del livello medio mare;
- la disposizione dei punti può essere sia verticale (ottimale perché meno impattante sulla struttura del palo) che orizzontale;
- deve poter essere infisso tramite tutte le comuni metodologie di messa in opera (vibroinfissione, battitura, ecc.);
- l'aspetto fisico dovrà essere conforme a quello delle tipologie sperimentate ne sito di Sacca Sessola;
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice, ed il numero del lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità di tutti i componenti utilizzati e dotato di un'apposita scheda informativa sull'uso, manutenzione e riciclabilità a fine vita;
- su ogni palo dovrà essere inoltre riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento.



USI CONSENTITI:

Qualsiasi uso; anche in centro storico, anche nelle aree vincolate (se per l'ormeggio è necessario applicare opportuni sistemi di scorrimento delle cime)

Si raccomanda che l'installazione di pali con trattamento anti teredini effettuato tramite graffettatura sia effettuata nel tardo autunno (ottobre-novembre)

MATERIALE NATURALE
PALO IN LEGNO PROTETTO DA GUAINA TERMORESTRINGENTE

H

CARATTERISTICHE:

Palo costituito da legno autoctono (Castagno, Rovere, Pino, Robinia, Ontano, ecc.) con trattamento antitermite mediante guaina termorestringente.

Tale guaina dovrà essere:

- di poliolefina reticolata tramite irradiazione coestrusa con un adesivo semicristallino a base di polietilene;
- l'adesivo deve essere protetto da una pellicola di polietilene da rimuovere prima della termo - restrizione;
- sulla guaina deve essere riportato un numero di QA (quality assurance) per la rintracciabilità del prodotto;
- Caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato dalle «Linee guida per le valutazioni chimiche ed Ecotossicologiche» predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari;
- la produzione dei pali deve seguire un piano di controllo di produzione interno (FCP), secondo i principi della marcatura CE dei prodotti da costruzione (dir. 305/2011), al fine di garantire la costanza qualitativa del manufatto.
- deve poter essere infisso tramite tutte le comuni metodologie di messa in opera (vibroinfissione, battitura, ecc);
- l'aspetto fisico dovrà essere conforme a quello delle tipologie sperimentate nel sito di Sacca Sessola;
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice, ed il numero di lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità di tutti i componenti utilizzati e dotato di un'apposita scheda informativa sull'uso, manutenzione e riciclabilità a fine vita;
- su ogni palo dovrà essere inoltre riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento.
- la lunghezza della porzione del palo da sottoporre a trattamento sarà variabile in funzione del battente d'acqua esistente nella zona di infissione e dovrà comunque garantire i 50 cm al di sotto della quota del fondale ed i 50 cm al di sopra del livello medio mare.



USI CONSENTITI:

- *Pali di ormeggio* : NON IDONEO
- *Pali palazzo*: IDONEO
- *Pali di segnalamento canali e bricole*: IDONEO

L'uso in centro storico non è consentito nelle zone vincolate dalla presenza di beni storico-architettonici (vedi Protocollo d'Intesa).

MATERIALE SINTETICO
PALO IN POLIURETANO ESPANSO CON ANIMA METALLICA

N

CARATTERISTICHE:

Palo in poliuretano espanso con anima metallica.

Tale palo dovrà avere:

- un'anima interna, che costituisce l'elemento portante, realizzata con un tubo in acciaio Fe 360 o 510 agli estremi del quale sono saldati elementi per la tenuta come la punta in acciaio;
- l'elemento resistente in ferro a tenuta stagna è annegato totalmente in una resina espansa poliuretanica per iniezione alle densità variabili da 450 / 900 grammi/litro a seconda delle necessità d'impiego.
- Caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato dalle «Linee guida per le valutazioni chimiche ed Ecotossicologiche» predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari;
- le materie prime Poliuretaniche dovranno essere di qualità controllate e certificate ISO in maniera da assicurarne la costanza e la qualità del formulato.
- la produzione dei pali deve seguire un piano di controllo di produzione interno (FCP), secondo i principi della marcatura CE dei prodotti da costruzione (dir. 305/2011), al fine di garantire la costanza qualitativa del manufatto.
- deve poter essere infisso tramite tutte le comuni metodologie di messa in opera (vibroinfissione, battitura, ecc);
- l'aspetto fisico dovrà essere conforme a quello delle tipologie sperimentate nel sito di Sacca Sessola;
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice, ed il numero di lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità di tutti i componenti utilizzati e dotato di un'apposita scheda informativa sull'uso, manutenzione e riciclabilità a fine vita;
- su ogni palo dovrà essere inoltre riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento.



USI CONSENTITI:

- *Pali di ormeggio*: IDONEO l'utilizzo in centro storico non è consentito nelle zone vincolate (vedi Protocollo d'Intesa);
- Per l'ormeggio è necessaria l'applicazione di fascette metalliche protettive per lo scorrimento delle cime;
- *Pali palazzo*: IDONEO

MATERIALE SINTETICO
PALO IN MATERIALE RICICLATO ETEROGENEO AL 100% PROVENIENTE DA RSU

O

CARATTERISTICHE:

Palo sintetico in materiale plastico riciclato al 100% proveniente da filiera controllata di rifiuti solidi urbani.

Tale palo dovrà avere:

- la materia prima/seconda deve derivare al 100% da riciclo di materie plastiche provenienti da raccolta differenziata RSU, e non da scarti industriali o agricoli, selezionate, macinate e miscelate con eventuali aggiunte di pigmenti ed estruse a basse-medie temperature;
- il profilato estruso deve avere ottime qualità tecniche, estetiche e di durata e deve essere riciclabile al 100% come rifiuto speciale non pericoloso;
- Caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato dalle «Linee guida per le valutazioni chimiche ed ecotossicologiche predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari;
- I lotti di materiale riciclato utilizzato devono essere sottoposti a controlli periodici interni e da parte di laboratori autorizzati per poter garantire la costanza delle caratteristiche qualitative;
- il certificato di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici s.r.l.(I.I.P.) ed essere certificato conforme ai requisiti della circolare 4 agosto 2004 del Ministero dell'Ambiente in attuazione del D.M. 203/2003 (certificato di conformità al marchio 'plastica seconda vita') e conforme alla norma UNI 10667 – 16/2009;
- il materiale deve avere presenza di metalli <0,5mg/L e presenza di inquinanti di materia organica <1mg/L;
- l'anima metallica deve essere costituita da profili tubolari a sezione circolare tipo S 235/275/355, saldato, scordonato, semplice o zincato, di diametro adeguato alle dimensioni del palo finito, completamente incorporato nell'amalgama di estrusione e centrato in asse, in modo da avere resistenza a compressione, trazione e flessione adeguate allo scopo;
- deve poter essere infisso tramite tutte le comuni metodologie di messa in opera (vibroinfissione, battitura, ecc.);
- l'aspetto fisico dovrà essere conforme a quello delle tipologie sperimentate nel sito di Sacca Sessola;
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice, ed il numero di lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità di tutti i componenti utilizzati;
- su ogni palo dovrà essere inoltre riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento.



USI CONSENTITI:

- *Pali di ormeggio* : IDONEO
- L'uso in centro storico non è consentito nelle zone vincolate (vedi Protocollo d'Intesa).
- Per l'ormeggio è necessaria l'applicazione di fascette metalliche protettive.
- *Pali palazzi:* IDONEO

MATERIALE SINTETICO
PALO ESTRUSO IN POLIETILENE CON ANIMA IN ACCIAIO

P

CARATTERISTICHE:

Palo estruso in polietilene a media o alta densità di diversa origine da riciclo o vergine, dotato di un' armatura tubolare interna di rinforzo in acciaio proveniente da filiera controllata. Tale palo dovrà avere:

- un rivestimento in polietilene di adeguato spessore con elevata omogeneità di densità e colore, assenza di granuli, soffiature. Il rivestimento non deve essere costituito da materiali diversi dal PE come ad esempio: resine termoindurenti, vernici, pitture.
- il PE impiegato atossico in granulo, ottenuto dalla selezione accurata di materia prima proveniente dalla raccolta differenziata, che deve subire i seguenti trattamenti: triturazione, lavaggio, essiccamento, macinazione, filtraggio, granulazione; in maniera tale garantire un alto grado di purezza del PE utilizzato e che permetta, a fine vita del manufatto, la facilità di riciclaggio, escludendo la destinazione in discarica od in inceneritore.
- Caratteristiche chimiche ed ecotossicologiche: il materiale deve rispettare quanto riportato dalle «Linee guida per le valutazioni chimiche ed ecotossicologiche predisposto dal Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica dell'Università Ca' Foscari;
- I lotti di materiale riciclato utilizzato devono essere sottoposti a controlli periodici interni e da parte di laboratori autorizzati per poter garantire la costanza delle caratteristiche qualitative;
- l'anima interna deve essere costituita da un tubo a sezione circolare in acciaio di grado (S 235 o superiori) e spessore adeguato alla destinazione d'uso del manufatto. Il rinforzo potrà essere zincato a caldo per aumentarne la durata nel tempo;
- ogni tipologia di palo deve essere accompagnato da adeguata scheda tecnica che ne descriva le dimensioni e le prestazioni meccaniche, sul modello della Dichiarazione di Prestazione (dir. 305/2011), e di scheda informativa sulla modalità di installazione, uso e manutenzione e riciclabilità a fine vita.
- la produzione dei pali deve seguire un piano di controllo di produzione interno (FCP), secondo i principi della marcatura CE dei prodotti da costruzione (dir. 305/2011), al fine di garantire la costanza qualitativa del manufatto.
- deve poter essere infisso tramite tutte le varie metodologie esistenti (vibroinfissione, battitura, ecc.).
- L'aspetto fisico dovrà essere conforme a quello delle tipologie sperimentate nel sito di Sacca Sessola.
- ogni palo deve riportare il nominativo dell'azienda produttrice ed il numero di lotto di produzione, al fine di garantire la massima tracciabilità di tutti i componenti utilizzati.
- su ogni palo dovrà essere inoltre riportato mediante etichettatura il numero di concessione/licenza e la scheda di riferimento.



USI CONSENTITI:

- *Pali di ormeggio* : idoneo
- L'uso in centro storico non è consentito nelle zone vincolate (vedi Protocollo d'Intesa).
- Per l'ormeggio è necessaria l'applicazione di fascette metalliche protettive.
- *Pali palazzi:* Idoneo

Materiale da ripascimento

Il materiale di apporto per il ripascimento artificiale del litorale proverrà da cave a terra ubicate nell'intorno dell'area di intervento; la granulometria e le caratteristiche chimico-fisiche dovranno rispondere alle specifiche di seguito indicate.

Il materiale dovrà essere composto da ghiaia o pietrisco, anche di forma angolare, di grandezze assortite, e non dovrà lasciare tracce di sporco. Il materiale che contenesse materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. in percentuale superiore al 3% sarà rifiutato. Nello specifico si prevede l'impiego di una pezzatura caratterizzata da un diametro compreso tra 15 e 30 mm. Potrà essere tollerata una percentuale fino al 10% di materiale con diametro eccedente le misure indicate, purché la dimensione massima non superi i 50 mm.

In ogni caso non verrà accettato materiale con contenuto di pelite superiore al 3%.

Il materiale da ripascimento dovrà essere fornito, trasportato e messo in opera secondo le sagome indicate nei disegni, compresi tutti gli oneri per cavatura, per carichi e scarichi, trasportati e posati in opera con mezzi terrestri secondo le prescrizioni del presente elaborato ed a perfetta regola d'arte.

Le caratteristiche granulometriche del materiale da ripascimento andranno determinate mediante il prelievo e l'analisi di un numero adeguato di campioni. L'analisi granulometrica andrà condotta mediante vagliatura per via secca, utilizzando setacci della serie ASTM in numero adeguato alla caratterizzazione del materiale.

In ogni caso dovranno essere rispettate le direttive della Regione relativamente alla caratterizzazione del materiale di apporto.

In base alla legge regionale 13/99 la competenza tecnica e ambientale sul ripascimento è riservata alla Regione Liguria, che si esprimerà i termini generali rinviando l'esame delle analisi sui materiali da utilizzare al parere di Arpal.

Ne consegue, ed è pertanto inteso nel presente appalto, che l'impresa provvisoriamente aggiudicataria deve produrre alla stazione appaltante, su semplice richiesta, entro tre giorni dalla data della richiesta, le analisi (i cui costi sono compresi nel prezzo del materiale) del materiale che intende utilizzare per il ripascimento, comprensivo di verbale di campionamento, effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016.

Le sole spese di verifica ed emissione di parere ARPAL sono a carico della Stazione Appaltante. Ove il parere ARPAL nell'impiego del materiale fosse negativo, la Stazione Appaltante ne comunicherà l'esito all'appaltatore provvisorio, che avrà facoltà di proporre, entro 3 giorni, un altro materiale fornendone le analisi, il cui esame sa parte di ARPAL sarà a carico dell'appaltatore stesso. Se l'esito dei pareri di ARPAL sarà ancora negativo, l'appalto non verrà aggiudicato e si passerà al secondo classificato

Materiali ferrosi e metalli vari

Il ferro comune dovrà essere di 1a qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Inoltre dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; inoltre alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di 1a qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di 1a qualità e di 2a fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente da escludersi l'impiego di ghise fosforose.

Acciaio per strutture metalliche

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m.i., Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate. Gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m.i., Allegato 8. Il Direttore dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Ghiaia- pietrisco

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limacciose. L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nelle norme europee, e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Legnami vari

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere sempre ben stagionati ed asciutti, a fibra dritta, sana, senza fenditure, tarli o altri difetti, e comunque conformi a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 ed alle norme UNI vigenti sulle prove di accettazione; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.

Legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

Art. 9 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescrive l'Art.19 e secondo quanto previsto negli artt. 16 e 17 del Capitolato generale cui al D.M. del 19 aprile 2000, n. 145, circa la provenienza dei materiali resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo; al momento della consegna dei lavori, l'Impresa dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità delle sabbie/ghiaie, dei massi, del pietrame e di quanto altro occorrente al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava sono ad esclusivo carico dell'Impresa. Nel caso di cave terrestri si elencano a titolo di esempio i seguenti oneri ad esclusivo carico dell'Impresa: pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto del cappellaccio e del materiale di scarto (terra vegetale e quanto altro), costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente; nel caso di cave sottomarine si elencano a titolo di esempio i seguenti oneri ad

esclusivo carico dell'Impresa: bonifica da ordigni bellici; posizionamento e manutenzione di elementi di delimitazione e segnalazione della zona di cava e dei punti di ormeggio (come boe, panne, corpi morti e catenarie adibiti anche all'ormeggio di natanti di servizio) assemblaggio ed ancoraggio di tubazioni sommerse o galleggianti per il refluimento del materiale dragato, mezzi di appoggio e relativo personale.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché siano uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno o avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava o accessori.

Art. 10 Prove sui materiali - Analisi

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, L'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove e/o le analisi dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n°1086/1971 e s.m.i.).

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio dirigente, munendosi di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In base alla legge regionale 13/99 la competenza tecnica e ambientale sul ripascimento è riservata alla Regione Liguria, che si esprimerà i termini generali rinviando l'esame delle analisi sui materiali da utilizzare al parere di Arpal.

Ne consegue, ed è pertanto inteso nel presente appalto, che l'impresa provvisoriamente aggiudicataria deve produrre alla stazione appaltante, su semplice richiesta, entro tre giorni dalla data della richiesta, le analisi (i cui costi sono compresi nel prezzo del materiale) del materiale che intende utilizzare per il ripascimento, comprensivo di verbale di campionamento, effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016.

Le sole spese di verifica ed emissione di parere ARPAL sono a carico della Stazione Appaltante. Ove il parere ARPAL nell'impiego del materiale fosse negativo, la Stazione Appaltante ne comunicherà

l'esito all'appaltatore provvisorio, che avrà facoltà di proporre, entro 3 giorni, un altro materiale fornendone le analisi, il cui esame sa parte di ARPAL sarà a carico dell'appaltatore stesso. Se l'esito dei pareri di ARPAL sarà ancora negativo, l'appalto non verrà aggiudicato e si passerà al secondo classificato.

Art. 11 Osservanza normativa

L'Appaltatore è obbligato alla rigorosa osservanza delle norme di cui al D.Lgs. n. 81/2008 (per gli articoli riferibili alle opere in appalto), D.Lgs. 271/1999 e D. Lgs. 272/1999 e quanto previsto in termini di sicurezza dal Codice della Navigazione Marittima nel suo Regolamento e nell'Ordinanza del Capo del Compartimento che sarà emanata specificatamente per le operazioni in appalto.

PARTE II

PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI E MODALITÁ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Art. 12 Prescrizioni relative ai lavori in genere

Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica e saranno uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli del presente Disciplinare Descrittivo e Prestazionale.

Art. 13 Ordine di esecuzione dei lavori

Il cronoprogramma è stato ipotizzando che l'Amministrazione disponga interamente delle risorse finanziarie necessarie; più probabilmente, l'intervento verrà realizzato per stralci successivi.

Si procederà eseguendo, nell'ordine, i seguenti lavori:

1. Recinzione delle aree di cantiere e delle possibili aree interferenti;
2. FPO di elementi lapidei;
3. FPO materiale da ripascimento
4. FPO pali in elementi lignei;
5. Smobilitazione del cantiere.

Art. 14 Forma e dimensioni delle opere

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai disegni di rilievo e dagli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo. Salvo quanto verrà meglio precisato con la stesura del progetto esecutivo e nelle successive fasi costruttive dalla direzione dei lavori per la soluzione di alcuni aspetti di dettaglio, l'Impresa è tenuta a rispettare le forme e dimensioni delle opere come riportato negli elaborati progettuali allegati al presente progetto definitivo.

Art. 15 Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto

I mezzi impiegati per il trasporto dei legnami via terra devono essere distinti dalla propria targa o dal contrassegno permanente a cui corrisponderà la tara a vuoto, accertata da regolare pesatura, i cui risultati dovranno essere riportati in apposito verbale. Analogamente, i pontoni e gli altri mezzi adibiti al trasporto dei legnami via mare devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione e stazzati coi seguente sistema: per la taratura dei mezzo, in bacino perfettamente calmo si segna a poppa, a prua e nelle fiancate, la linea di immersione a vuoto; si esegue poi un primo carico parziale e si segna la nuova linea di immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso dei primo e si segna la nuova linea di immersione, e così di seguito, fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali o trasversali. A bordo dei galleggianti non devono trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che devono essere elencati nel verbale di stazzatura; così pure, durante il rilevamento della immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli dei carico, il mezzo non deve essere gravato di carichi accidentali. La Direzione dei Lavori può sempre richiedere controlli della taratura e stazzatura iniziali: in ogni caso detti controlli devono farsi ad intervalli di tempo regolari ed ogni volta che i mezzi terrestri o navali venissero comunque riparati o trasformati. Sia la taratura che la stazzatura iniziali che le successive tarature e stazzature di controllo, vanno fatte tutte a spese dell'impresa ed in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, redigendosi, per ogni operazione, regolare verbale.

L'impresa sarà tenuta ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgano a garantire la buona riuscita delle operazioni ottemperando anche in questo campo a tutte le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà di impartire.

Art. 16 Tracciamento delle opere e segnalazioni

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il tracciamento di tutte le aree interessate dall'esecuzione delle opere. Per le verifiche del tracciamento, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Direzione Lavori giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare ad ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale necessario per l'esecuzione, come gli strumenti geodetici, misure metriche, sagole, scandagli, segnali fissi e

galleggianti notturni e diurni, a fornire le imbarcazioni ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Direzione Lavori.

Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime e dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a proprie cure e spese.

L'Appaltatore è l'unico responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore. In particolare l'Appaltatore sarà completamente responsabile del versamento dei materiali di riempimento e di ogni opera che fosse eseguita al di fuori degli allineamenti senza poter invocare a suo discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, od altra causa.

Il materiale che risultasse fuori degli allineamenti non sarà contabilizzato ma, se richiesto dalla Direzione Lavori, dovrà essere rimosso o salpato a totale carico dell'Appaltatore.

Art. 17 Norme per la misurazione delle opere

Le seguenti norme di misurazione valgono per i lavori da compensare a misura.

Gli interventi di ripascimento delle spiagge saranno misurati preliminarmente controllando le quantità di approvvigionamento (a peso e/o volume) direttamente dai mezzi di approvvigionamento (preventivamente stazzati in contraddittorio con la Direzione Lavori) e successivamente controllando il volume effettivamente versato lungo il litorale determinandolo con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi topografici e batimetrici di 1ª e 2ª pianta.

Art. 18 Salpamenti

Per gli eventuali salpamenti, entro e fuori acqua, l'impresa dovrà curare che gli elementi utilizzabili vengano danneggiati meno possibile, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere al loro stoccaggio provvisorio e alla custodia fino al loro reimpiego. Gli elementi e/o i materiali di cui è previsto il reimpiego in progetto vanno accumulati, accatastati, ripuliti e successivamente trasportati nei luoghi di impiego, mentre quelli di risulta non più impiegabili dovranno essere trasportati a discarica. Le demolizioni fuori e dentro acqua di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione Appaltante. Durante le demolizioni l'Appaltatore dovrà prendere ogni precauzione e provvedimento volto ad evitare che i materiali di risulta delle demolizioni cadano in acqua. In caso contrario l'Appaltatore è tenuto, a sua cura e spese, a provvedere al salpamento del materiale caduto in acqua senza che per questo possa pretendere alcun compenso. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a cura e a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

Art. 19 Relitti o oggetti imprevisti rinvenuti

I relitti od oggetti imprevisti, compresi ordigni bellici, rinvenuti sul fondo durante le operazioni di salpamento e che siano tali da ostacolare o ritardare il normale avanzamento del lavoro, devono essere rimossi dall'Impresa su ordine della Direzione dei Lavori: i relativi oneri sono compensati con un apposito nuovo prezzo da concordare. Tutte le operazioni di rimozione, gli scavi ecc. dovranno comunque attuarsi con l'osservanza delle norme cautelative che saranno impartite sia dalle Autorità competenti sia da quelle Marittime.

Art. 20 Opere provvisionali

Le opere provvisionali occorrenti per dare finito a regola d'arte il lavoro nei tempi e secondo le modalità contrattuali saranno eseguite a cura e spese e su iniziativa dell'Impresa, intendendosi i relativi oneri compresi e compensati nei prezzi di elenco.
Saranno pure a cura e spese dell'Impresa i lavori di smontaggio o demolizione delle opere provvisionali.
Nel caso si abbiano a verificare danni o molestie a terzi ed alle proprietà adiacenti alla zona dei lavori, l'Impresa è tenuta al ripristino delle opere danneggiate ed all'eventuale risarcimento dei danni, sollevando l'Amministrazione da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere in merito.

Art. 21 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le norme dell'articolo 136 del Regolamento generale D.P.R. 11/2/1999 n.554.