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

EI. I

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

CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

NP 2173

Dott. ing. Paolo GAGGERO

Maggio 2020

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

El. I – CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Maggio 2020

Dott. Ing. Paolo Gaggero

INDICE

1. PREMESSEA 3
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI 4
RIPASCIMENTO 4
RIVISITAZIONE E/O REALIZZAZIONE PENNELLI ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
PENNELLO IN LEGNO ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
CRITERI DI INTERVENTO PER STRALCI REALIZZATIVI 16
3. PLANIMETRIA GENERALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE 20

1. PREMESSEA

Il presente documento descrive le interferenze del Progetto Definitivo, relativo all'intervento relativo alla 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 nel Comune di Albenga.

Il Progetto Definitivo contiene altresì la descrizione degli interventi, la verifica delle normative e dei vincoli interessanti l'ambito d'intervento, la rappresentazione grafica degli interventi di progetto e gli altri elementi necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni e pareri di legge, nonché il quadro economico di spesa.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI

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:

$$1.000.000 / 3500 = 285 \text{ mc/ml}$$

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:

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

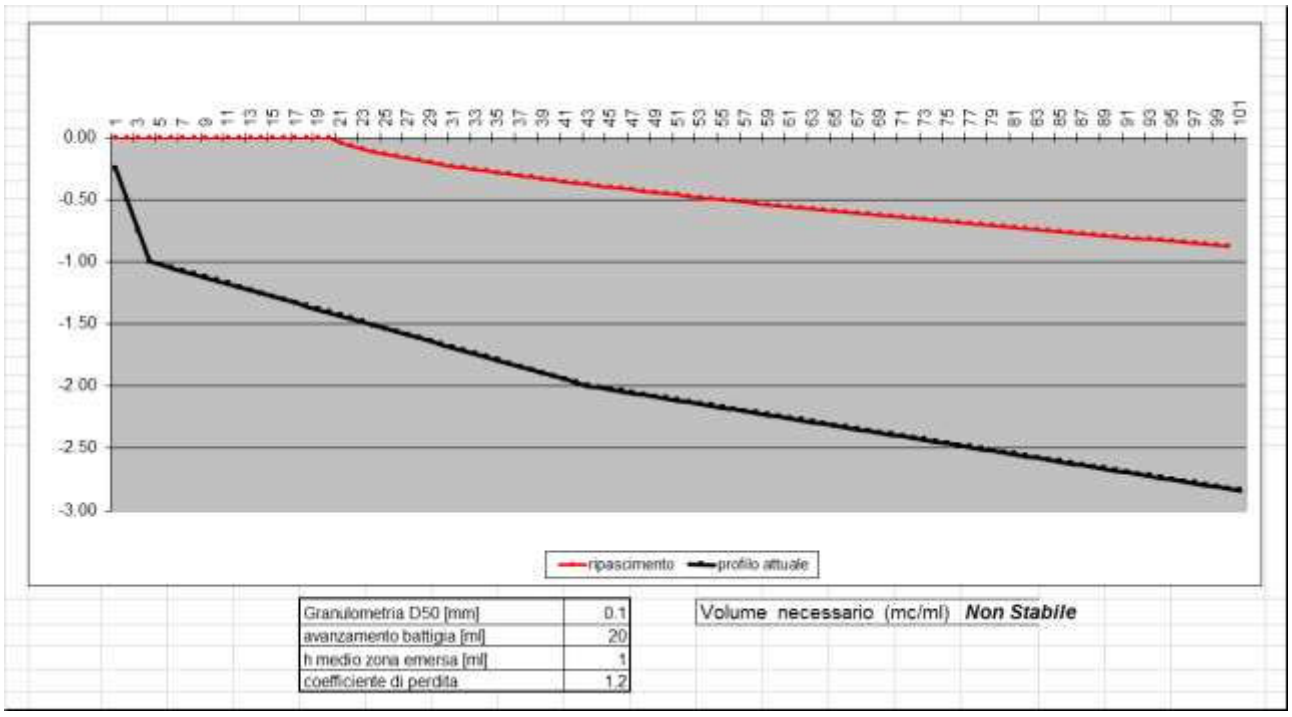
dove:

- d = profondità del punto a distanza y dalla linea di riva

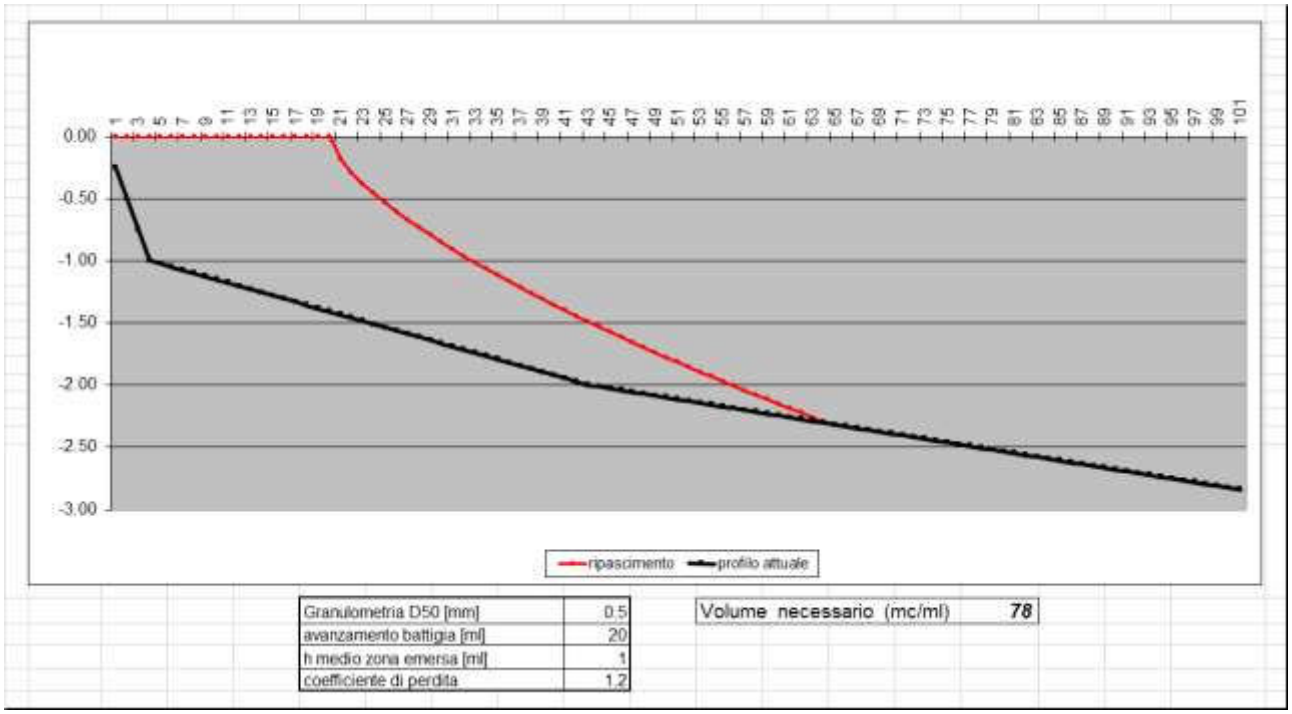
- y = distanza del punto dalla linea di riva
- A = parametro dipendente dal diametro medio D_{50} sei sedimenti:
    - $A=0.41 \times D_{50}^{0.94}$ per $D_{50}< 0.4$ mm
    - $A=0.23 \times D_{50}^{0.32}$ per $D_{50}< 10$ mm
    - $A=0.23 \times D_{50}^{0.28}$ per $10<= D_{50}< 40$ mm
    - $A=0.46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



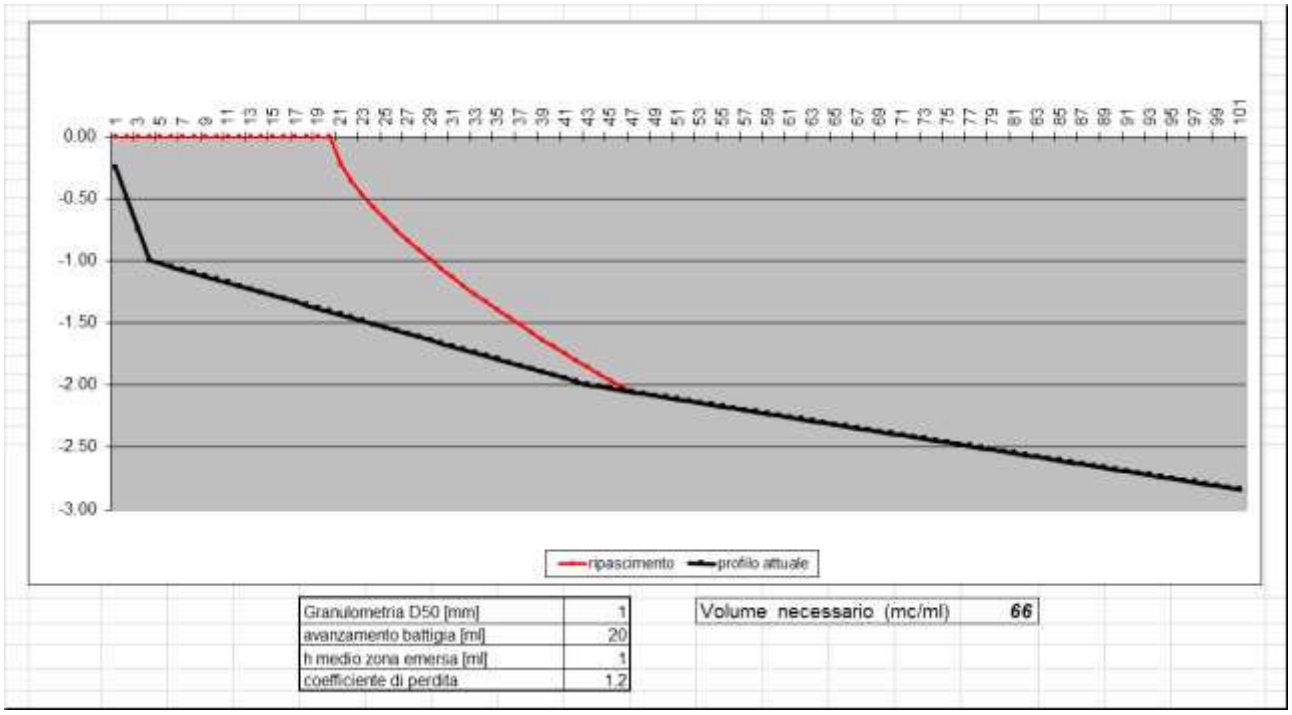
D_{50} = 0.1 mm



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**

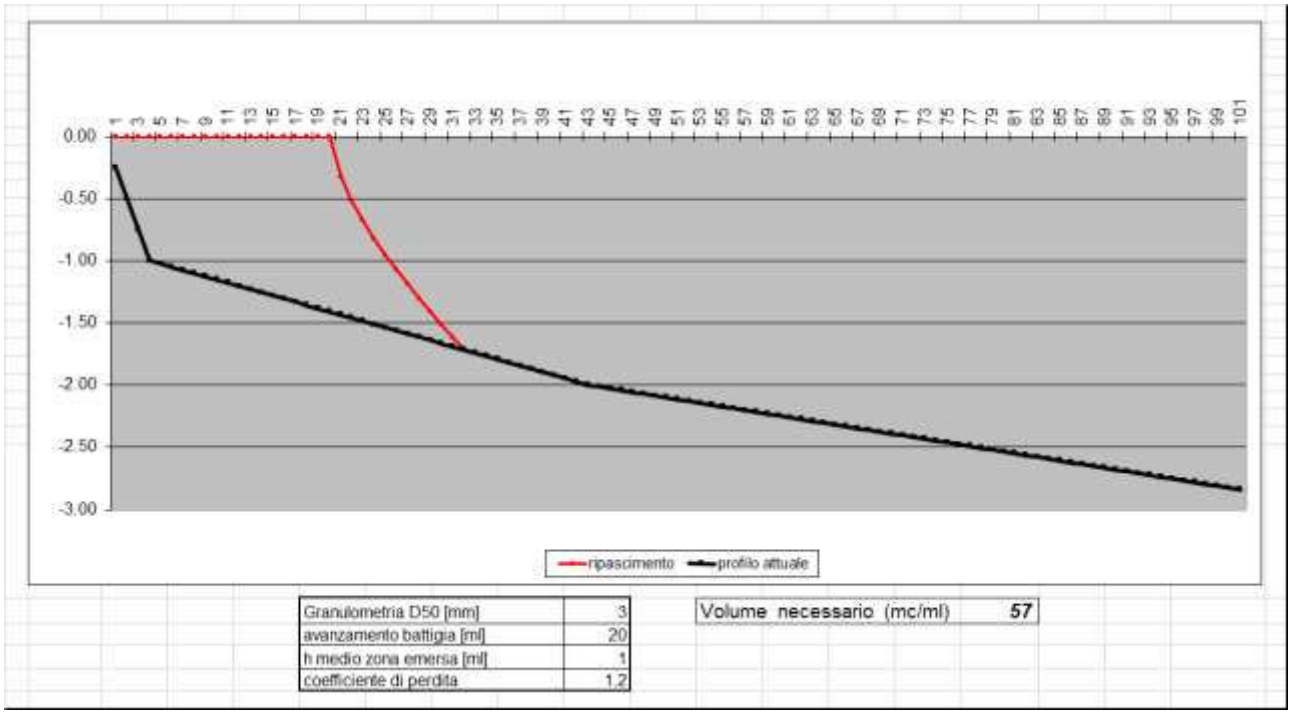
D_{50} = 0.5 mm



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

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

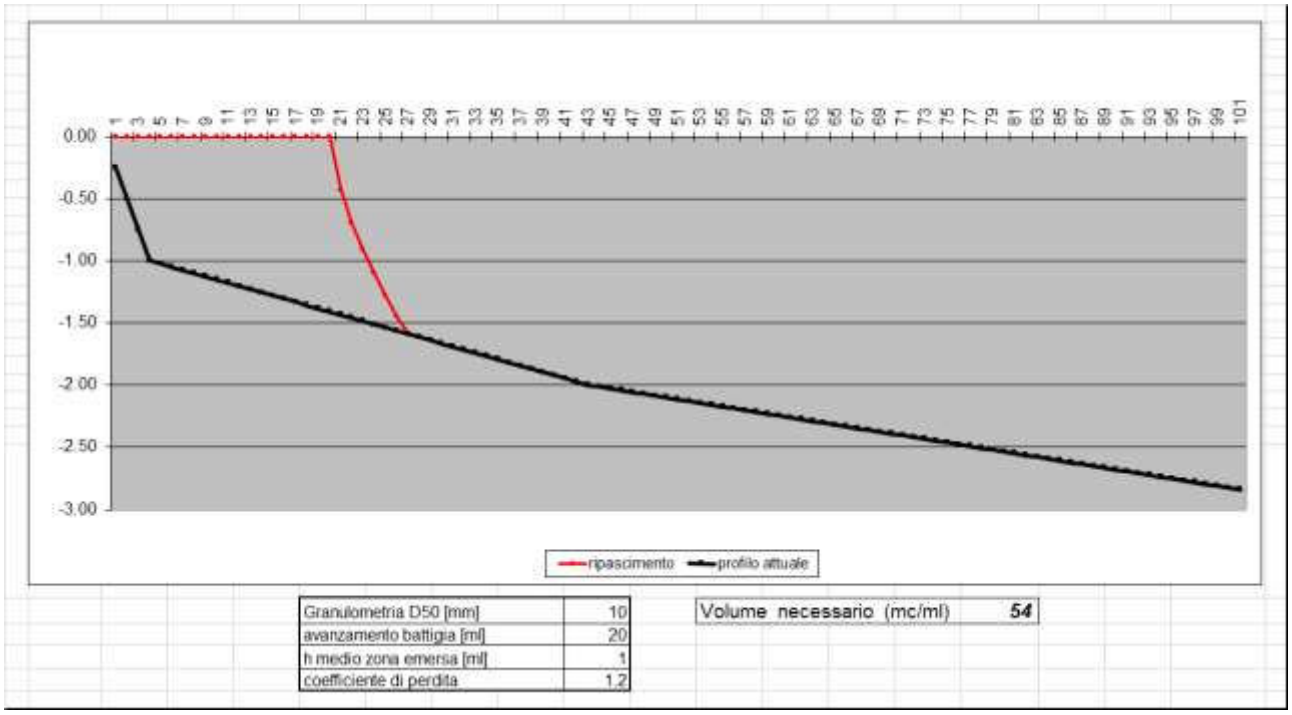
D_{50} = 1 mm



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

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

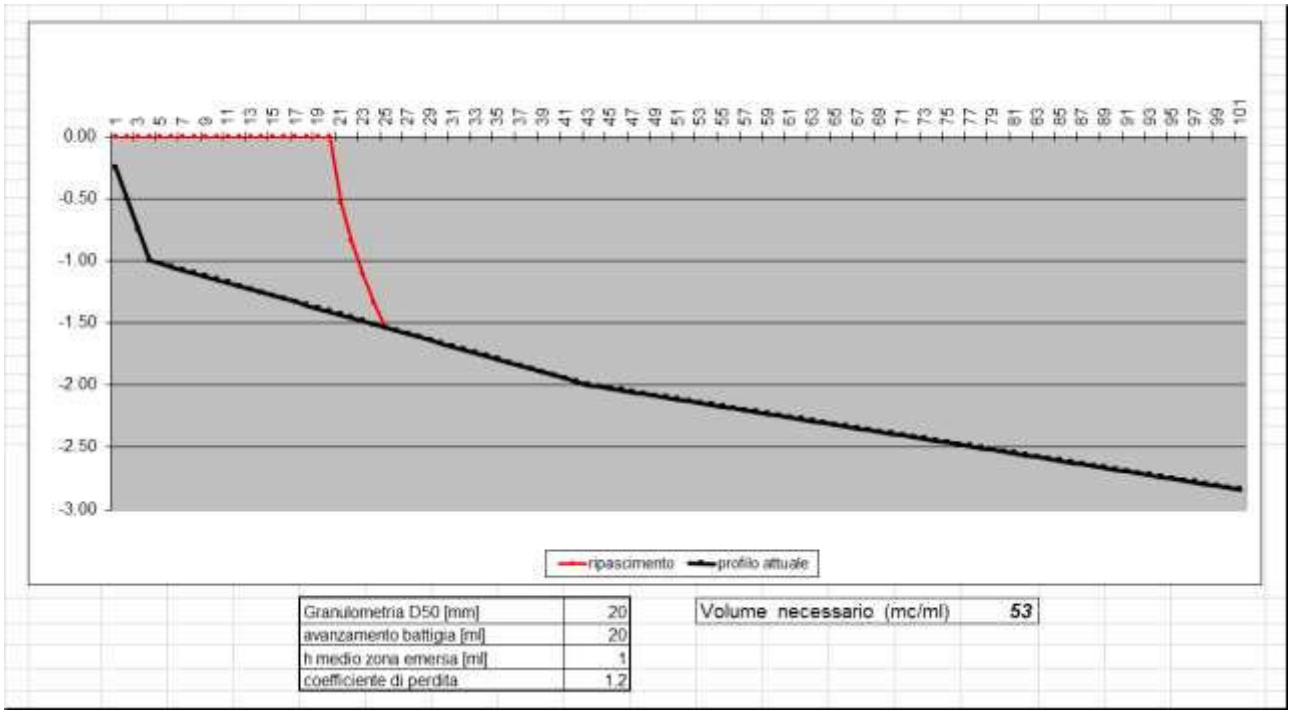
D_{50} = 3 mm



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



D_{50} = 20 mm

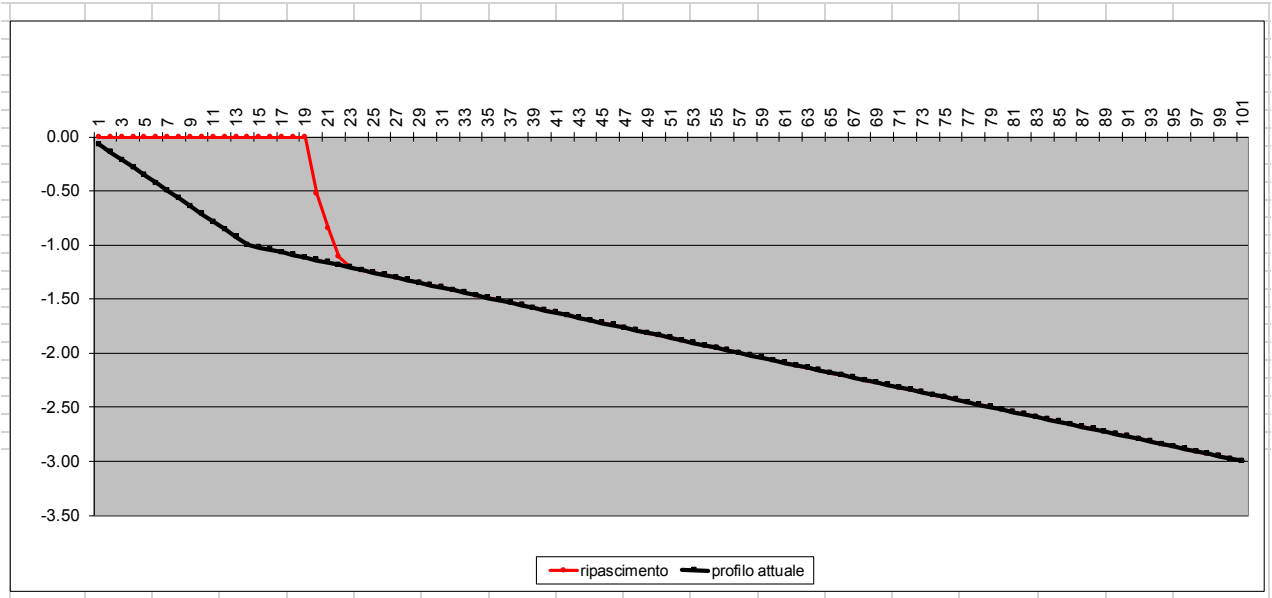
Come già ricordato nei grafici delle pagine che precedono, sul profilo attuale, si è ipotizzato un versamento capace di fare avanzare la battigia (a quota costante +1.0 ml) di 20 ml (a titolo esemplificativo).

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

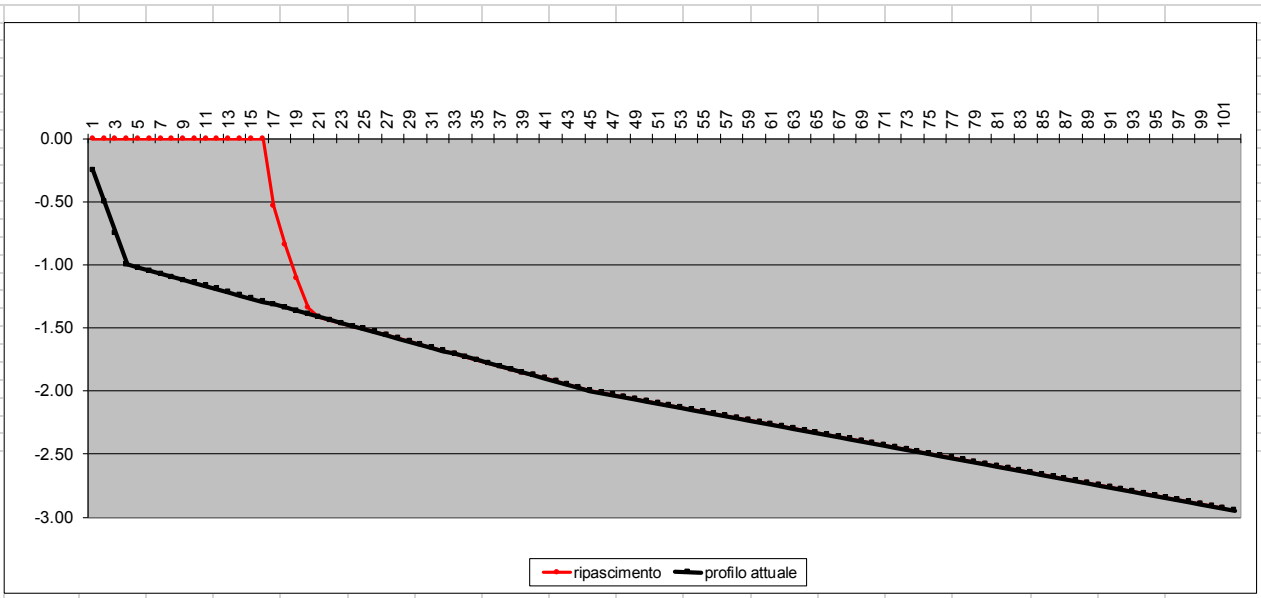
A nostro parere appare quindi chiaro che la granulometria del materiale di apporto debba opportunamente essere compresa tra 10 e 20 mm (D_{50}). Sopra di essa può essere versato uno strato stagionale di sabbie sottili (0,3 – 1,0 mm) che possono essere utilizzate anche per eventuali successivi ripascimenti 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
avanzamento battigia (ml)	16
h medio zona emersa (ml)	1
coefficiente di perdita	1.2

Volume necessario (mc/ml)	***41***

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:

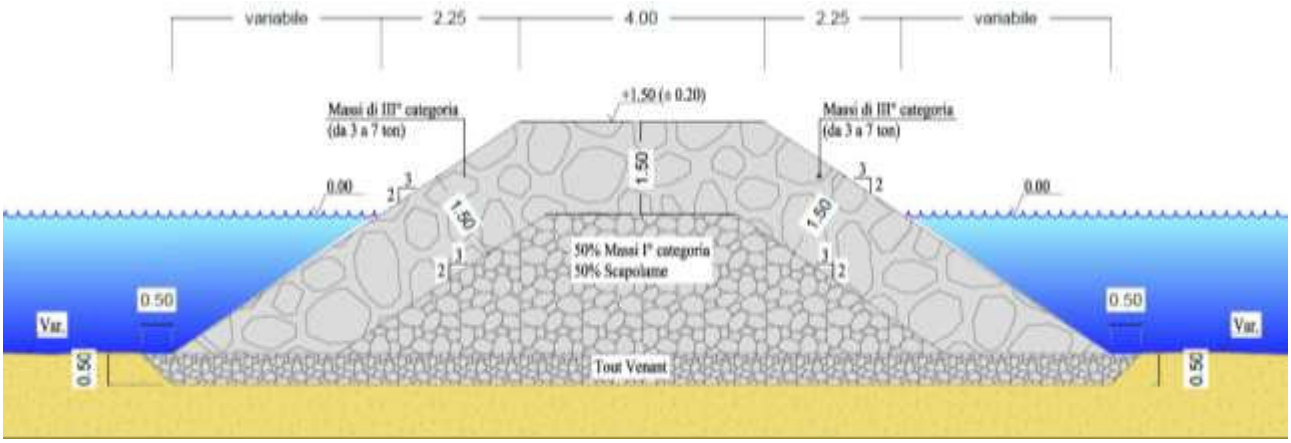
- il pennello 12 funge da argine al rio Burrone;
- il pennello 11 separa aree di attività balneari distinte: a sud spiaggia, a nord locazione di piccole imbarcazioni;
- il pennello 10 non ha specifica destinazione: sarà compito dei monitoraggi verificare la opportunità di eventuale salpamento.

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)**A^3/(Kctg@))

dove

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	

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

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



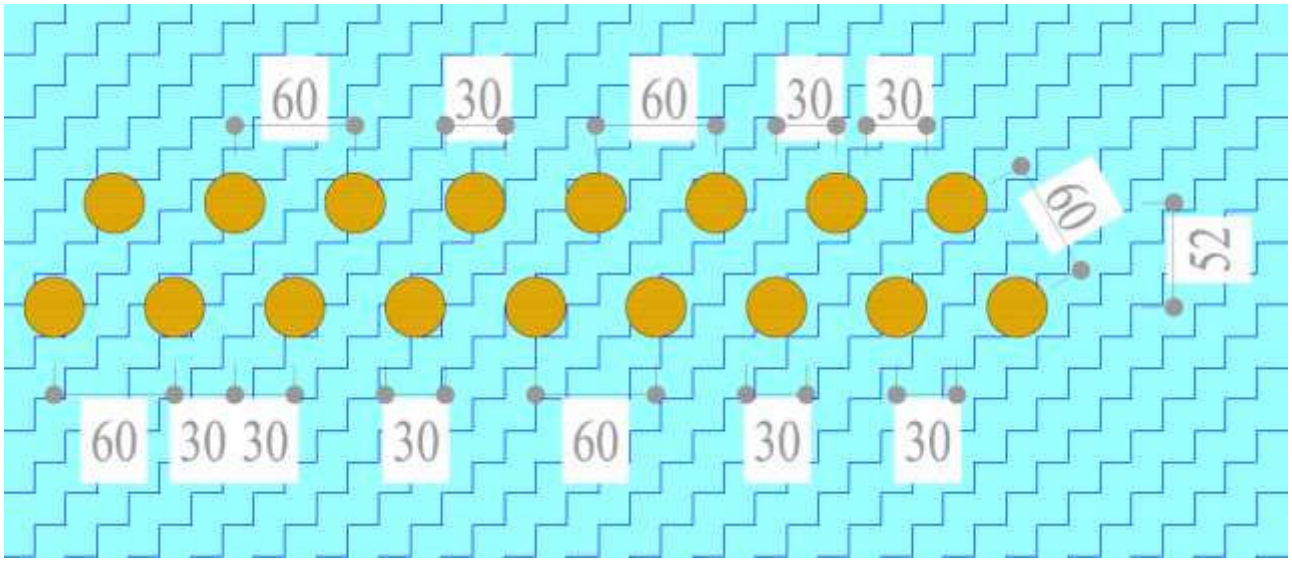
In esito alla particolare posizione e conformazione dell'area di intervento, subito a ridosso della scarpata in massi a sostegno del terrapieno della linea ferroviaria, le operazioni di fornitura e posa in opera di elementi lapidei (pietrame di cava, tout venant, massi di I° e III° categoria) sono previste 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.

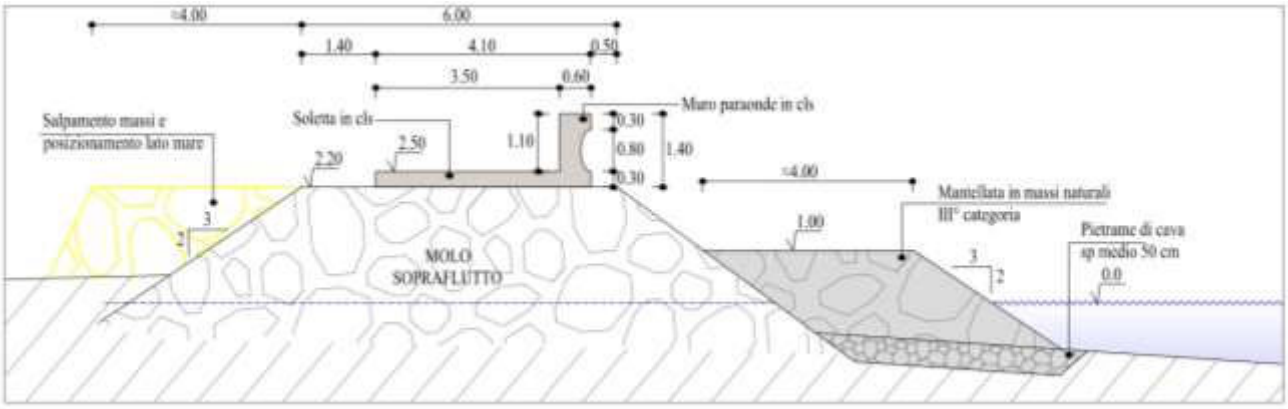
DARSENA E SPIAGGIA A SUD DELLA STESSA

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°.

3. PLANIMETRIA GENERALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE

Nel tratto compreso tra la darsena e l'abitato costiero di Ceriale sono presenti foci di canali e fossi che, per lo più, attualmente sversano direttamente a mare dopo aver sottopassato il rilevato ferroviario.

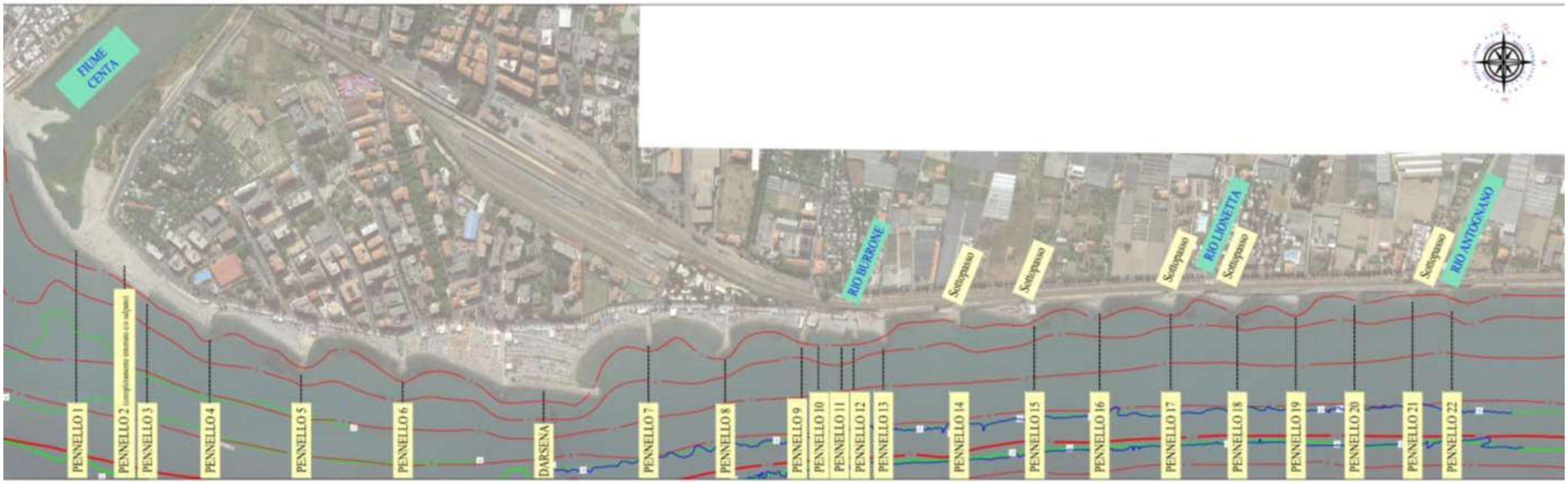
Le mareggiate ne hanno spesso ostruito gli sbocchi con sedimenti sabbio/ghiaiosi, ciottoli e materiali vari galleggianti: in alcuni casi le Amministrazioni Comunali hanno cercato di mitigare l'effetto delle mareggiate con ripari in massi, senza peraltro risolvere definitivamente il tema delle ostruzioni e dei conseguenti allagamenti dell'entroterra.

Il progetto è mirato alla formazione di spiagge ove ora regna il mare e, pertanto, il livello del terreno è destinato ad emergere e salire oltre quello di scorrimento dei canali. Ciò comporterà un debito di manutenzione alle foci; in alcuni casi sarà opportuno realizzare in spiaggia un tracciato d'alveo con argini che proponiamo in pali di legno accostati, di ampiezza sempre almeno sufficiente al passaggio di un mezzo cingolato o gommato per la pulizia, ove non più ampi già a monte.

Il tema comunque dovrà essere affrontato anch'esso con gradualità con l'avanzamento della realizzazione del progetto.

Si segnala che:

- Lo sbocco del rio Burrone è già attualmente accompagnato da due pennelli che ne fungono da argine (pennelli 11 e 12) ed il progetto ivi non interviene con nuove strutture;
- Lo sbocco del rio Lionetta è attualmente contenuto entro argini cementizi coperti da griglie per passaggio pedonale. Sarà allungato di circa 10 ml, con due filari di pali in legno prolungati fino alla striscia di passaggio in battigia;
- La foce del rio Antognano non è toccata dal progetto.



LEGENDA

— -X — Isobate Regione Liguria

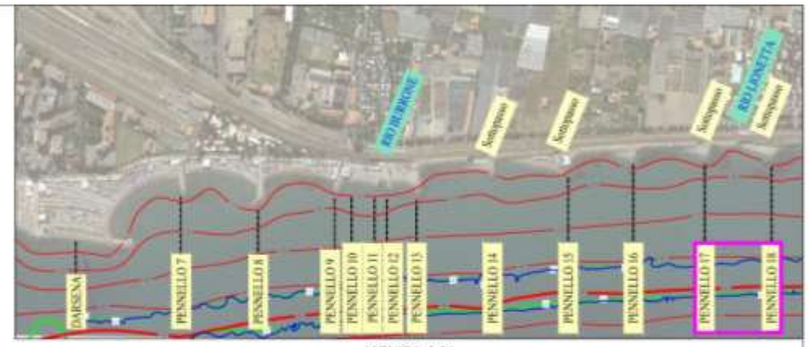
— -X — Isobate Piano di Tutela

— -X — Isobate rilevate maggio 2004 e verificate con rilievo nella primavera 2020

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

PLANIMETRIA - scala 1:500





KEYPLAN

PLANIMETRIA - scala 1:200



FOCE RIO LIONETTA