PROGETTO DEFINITIVO



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 LAIGUEGLIA

RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO DI PENNELLI IN MASSI NATURALI, OPERE DI DIFESA DEL CENTRO ABITATO DI LAIGUEGLIA A SEGUITO DEGLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO IL TERRITORIO DELLA REGIONE LIGURIA NEI GIORNI 29 E 30 OTTOBRE 2018 – OCDCP N. 558/2018

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

NP 2172	
Maggio 2020	NP 2172 Laigueglia Difesa centro

RTP
Dott. ing. Paolo GAGGERO
Dott.geol. Alberto DRESSINO
Dott. Ing. Luca Rossi

NP 2172

COMUNE DI LAIGUEGLIA

RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO DI PENNELLI IN MASSI NATURALI, OPERE DI DIFESA DEL CENTRO ABITATO DI LAIGUEGLIA A SEGUITO DEGLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO IL TERRITORIO DELLA REGIONE LIGURIA NEI GIORNI 29 E 30 OTTOBRE 2018 – OCDCP N. 558/2018

EI. H: STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Maggio 2020

RTP
Dott. ing. Paolo GAGGERO
Dott.geol. Alberto DRESSINO
Dott. Ing. Luca Rossi

SOMMARIO

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare: 5
a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione; 5
b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate. 10
2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante. 19
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da: 23
a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente; 23
b) Compatibilità paesistica, ambientale e vincoli 23
c) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità. 27
4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V. 28
1. CARATTERISTICHE DEI PROGETTI 28
a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto; 28
b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati; 33
c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità; 33
d) della produzione di rifiuti; 33
e) dell'inquinamento e disturbi ambientali; 33
f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche; 34
g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico. 34
2. LOCALIZZAZIONE DEI PROGETTI 35
a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato; 35
b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo; 35
c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone: 35
c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi; 35
c2) zone costiere e ambiente marino; 35
c3) zone montuose e forestali; 42
c4) riserve e parchi naturali; 42
c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000; 42
c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione; 43
c7) zone a forte densità demografica; 43
c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica; 43
3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale. 46
4. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o

delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi. 47

ALLEGATO IV-bis

Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19

(allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017)

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;

L'intervento di sistemazione del litorale di Laigueglia, nella sua completezza, può essere suddiviso in tre gruppi:

1) importanti volumi di ripascimento a carattere strutturale;

2) rivisitazione di pennelli in massi naturali (radicamento ed allungamento);

3) rivisitazione ingressi urbani.

Il presente progetto, riguarda gli interventi annoverati al progressivo n°2 e una quota di ripascimento.

1 RIPASCIMENTO (intervento futuro e attualmente parziale su zona di levante)

Il ripascimento non è l'oggetto principale del presente progetto: peraltro abbiamo ritenuto opportuno introdurre l'argomento, che sarà oggetto di futuri finanziamenti, pubblici o privati, a completamento dell'intervento generale.

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 al fine di poter garantire una stabilità al sistema.

Pertanto pare opportuno prevedere un ripascimento di tutte le spiagge (salvo quelle comprese tra molo M e molo centrale O) con materiali differenziati:

- granulometria più pesante (D_{50}=2 mm) per la zona estrema SW, da bagni Capo Mele a spiagge libere estese un centinaio di metri oltre la concessione La Suerte.
  I versamenti previsti possono essere di circa 30 mc/ml, per un totale di circa mc 10.350,00
- granulometria fine (D_{50}=0.4 mm) per tutte le altre zone, con tenore quantitativi dell'ordine:
  - a ponente del molo centrale 30 mc/ml, per un totale di circa 22 500,00 mc
  - a levante del molo centrale 50 mc/ml, per un totale di 55 550,00 mc

per un totale di circa 88 400.00 mc

D_{50}=2 mm	10 350.00	mc
D_{50}=0.4 mm	78 050.00	mc

suddiviso come da prospetto riassuntivo nella seguente pagina.

ZONA RIPASCIMENTO	FRONTE MARE	TENORE RIPASCIMENTO	RIPASCIMENTO			SOMMANO
			Valore	Arrotondamento		
	[ml]	[mc/ml]	mc	D50 = 2 mm	D50 =0.4 mm	
	100.00	30 mc/ml	300.00	300.00		10 050.00
Pennello A						
	48.80		1464.00	1450.00		
Pennello B						
	93.00		2790.00	2800.00		
Pennello C						
	111.40		3342.00	3350.00		
Pennello D						
	82.00		2460.00	2450.00		
Pennello E						
	110.00		3300.00		3300.00	22 500.00
Pennello F						
	139.79		4193.70		4200.00	
Pennello G						
	64.00		1920.00		1900.00	
Pennello J						
	69.60		2088.00		2100.00	
Pennello H						
	129.60		3888.00		3900.00	
Pennello I						
	101.00		3030.00		3050.00	
Pennello L						
	134.50		4035.00		4050.00	
Pennello M		0 mc/ml				0.00
	486.09		24304.50			
Pennello O						
	279.40	50 mc/ml	13970.00		13950.00	55 550.00
Pennello R						
	120.35		6017.50		6000.00	
Pennello S						
	138.55		6927.50		6950.00	
Pennello T						
	121.65		6082.50		6100.00	
Pennello U						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello V						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello Z						
	158.60		7930.00		7950.00	
Pennello X						
	SOMMANO mc			**10 350.00**	**78 050.00**	**88 400.00**

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

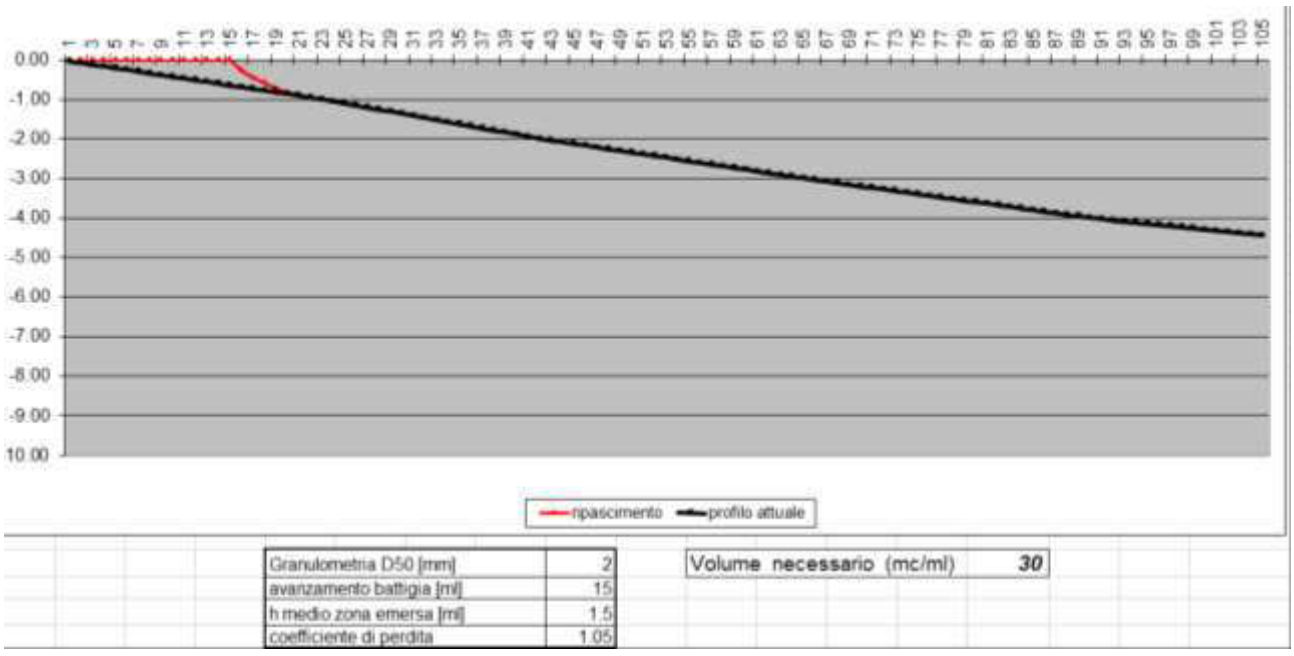
$$d = A(y)^{2/3}$$

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



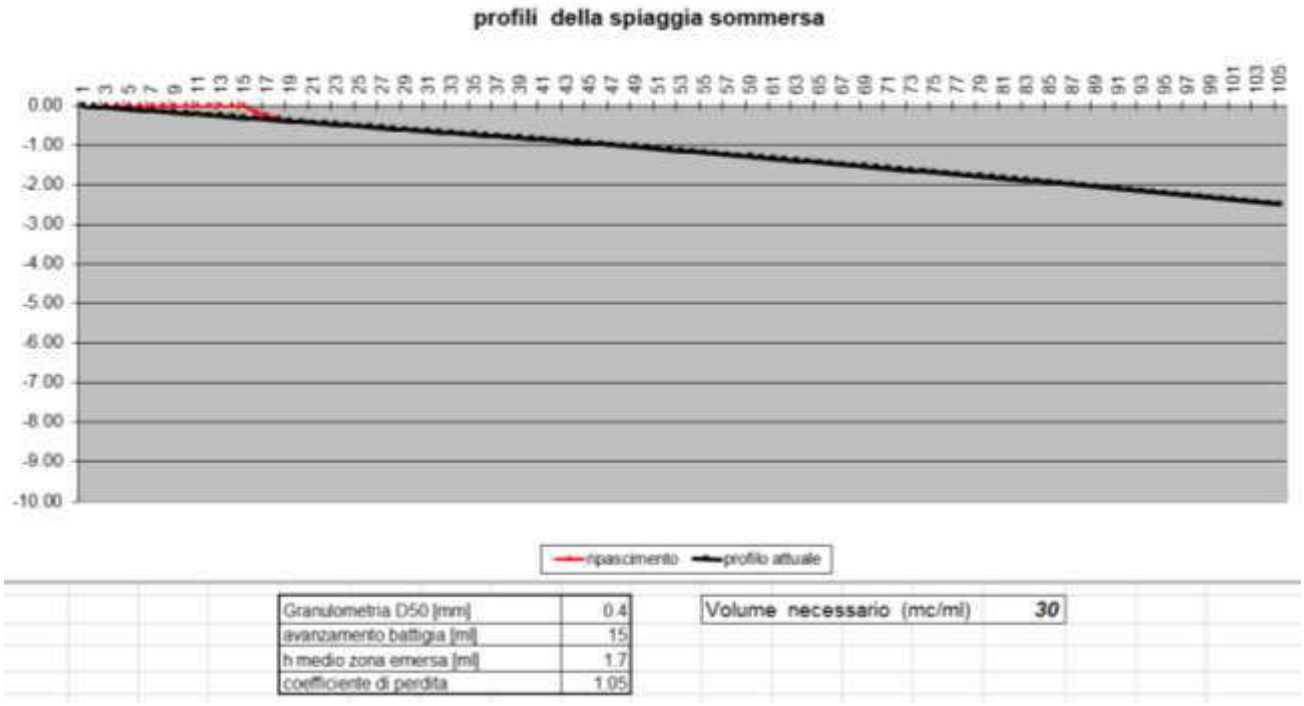
Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione A, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=2 mm, è il seguente



Granulometria D50 [mm]	2
avanzamento battigia [ml]	15
h medio zona emersa [ml]	1.5
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml) **30**

Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione B, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=0.4 mm, è il seguente



Nelle figure che precedono, sul profilo attuale, si è ipotizzato un versamento capace di fare avanzare la battigia (a quota costante) di 15 ml (a titolo esemplificativo), con altezza media di ripascimento della zona emersa pari rispettivamente a 1.5 ml e 1.7 ml.
Come è possibile osservare nei grafici sopra riportati, ambedue le granulometrie risultano stabili.

Si segnala infine l'opportunità di gestire (una volta realizzato) il ripascimento. E' infatti evidente e non controllabile la migrazione delle sabbie verso zone di accumulo dalle quali non riescono a tornare e dove, in sovrabbondanza, vengono successivamente perse. Sulla base di uno specifico regolamento sarà opportuno e necessario promuovere una attività di gestione, con trasferimento delle sabbie dalle zone di addensamento verso quelle in erosione. Il tema presuppone una azione collettiva e concordata, sulla quale peraltro l'Amministrazione Comunale, per le prerogative che la legge le affida, può intervenire autonomamente.
La capienza finanziaria attuale (€ 2.500.000,00) permette di prevedere un ripascimento di circa 10 mc/ml nella zona di Levante, compresa tra il rio Fasce Grasse ed il confine con Alassio, per un totale di 11 000.00 mc di granulometria D_{50} 0,4 mm.

2 RIVISITAZIONE DI PENNELLI IN MASSI NATURALI (RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO) _ Intervento principale del progetto

Gli interventi previsti sui pennelli in massi, di appoggio al ripascimento, sono i seguenti:

- Radicamento dei pennelli sino alle strutture inerodibili (tutti quelli non radicati o radicati parzialmente)
- Prolungamento dei pennelli per circa 10 metri (tutti e compresi, previo allungamento al pari dei latistanti, J e M, quest'ultimo compresa la struttura cementizia interna di scarico delle acque urbane) (salvo pennelli E, F, G già prolungati dai concessionari di zona);

- Contestuale prolungamento delle condotte esistenti (interne ai pennelli) di raccolta e smaltimento delle acque piovane e realizzazione di quelle ancora mancanti (L, S)
- Asportazione parziale dei residui del setto esistente in sacchi, in prosecuzione del pennello I e M;
- Asportazione del geotubo in prosecuzione del pennello J.

In presenza di geotubi, i prolungamenti dei pennelli saranno realizzati previa copertura del geotubo con robusta geogriglia. Ove debba allungarsi anche la tubazione degli scarichi meteorici presenti nel pannello, il geotubo, se presente, sarà traslato parzialmente e se ciò non fosse possibile (il geotubo si rompe allo spostamento, il geotubo è troppo incassato nella sabbia, etc.) si cercherà comunque di conservare il geotubo residuo previo taglio ed intasamento con sacchi in polipropilene ripieni di sabbia e cemento.

Pertanto, a fronte di quanto sopra riportato, gli interventi di rivisitazione dei pennelli in massi, possono essere cosi riassunti:

PENNELLO	RISAGOMATURA	RADICAMENTI	ALLUNGAMENTO	TUBAZIONE	CONSERVAZIONE GEOTUBI	PROLUNGAMENTO TOMBINATURA CEMENTIZIA	PONTILE IN LEGNO (OPZIONE)
A	✓	✓	✓				
B	✓	✓	✓				
C	✓	✓	✓				
D		✓	✓				
E		✓					
F		✓					
G		✓					
J		✓	✓	✓	rimozione		
H		✓	✓	✓			
I		✓	✓	✓			
L		✓	✓	✓			
M			✓			✓	
O		rifiorimento scarpate di testa e protezione piastra in legno					
R		✓	✓		✓		
S		✓	✓		✓		
T		✓	✓		✓		✓
U		✓	✓	✓	✓		
V		✓	✓		✓		
Z		✓	✓		✓		
X		✓	✓				

Sul molo O sarà effettuato un intervento di ripristino delle scarpate di testa leggermente danneggiate dalle mareggiate e saranno posti massi di categoria sul perimetro della piastra in legno recentemente realizzata alla radice lato NE.

3 RIVISITAZIONE INGRESSI URBANI (intervento futuro)

Modifica e rimodellazione degli sbarramenti urbani a confine con le spiagge, soprattutto nella parte del centro storico, area in cui la separazione tra spiaggia e pavimentazione delle aree pedonali è realizzata con un muretto di modesta altezza, parzialmente interrotto da passaggi.

Questi ultimi ovviamente devono essere attrezzati con chiusure agevoli da attivare in caso di allerta mareggiata; inoltre i muretti, rivelatisi insufficienti per evitare la tracimazione (ed ancor più in vista del rialzamento del livello medio marino conseguente ai cambiamenti climatici),

dovrebbero essere rialzati e disegnati, sull'esterno, in modo da assorbire l'energia dell'onda (di traslazione).
Il tema può accompagnare anche la esigenza di carattere paesistico di rivisitazione delle cabine degli stabilimenti balneari, che interrompono le visuali a mare dalle vie e piazze del centro storico.
Il tema è complesso, ma l'esigenza di mitigazione del rischio fornisce l'occasione per risolvere anche questo problema.

b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

Il tratto di costa su cui sono previsti gli interventi è situato nel Comune di Laigueglia ed è racchiuso tra Capo Mele ed il confine comunale con Alassio, per uno sviluppo di circa 2 700 ml.



Gli eventi erosivi ed il degrado qualitativo della spiaggia di Laigueglia sono iniziati negli anni 970. Nel 1976 la Regione Liguria finanziava già con 100.000.000 di lire un intervento di difesa dell'arenile impiegato per la realizzazione di una prima versione dei pennelli della zona di levante, costituita da gabbioni metallici ripieni di scapolame. Allora si propose tale soluzione "a livello sperimentale" approvata dal Genio Opere Marittime che ancora esercitava la funzione tecnica su tali opere. Mentre quei pennelli venivano progressivamente consolidati, nella zona di ponente furono abbozzati altri pennelli in massi; il risultato globale sulla spiaggia peraltro non fu

soddisfacente. Anche il litorale di Alassio seguiva le stesse sorti erosive, ma non venivano realizzate opere di difesa in esito all'efficace azione del Capitano Bruno Bizzarrini, consigliere comunale ed appassionato studioso delle vicende litoranee. I due Comuni unirono gli sforzi e commissionarono al dottor Aldo Brondi, geologo, uno studio che rappresenta una pietra miliare nell'analisi degli eventi sulle spiagge del golfo.

Si giunse senza tangibili risultati sino alla fine del secolo: mentre veniva promossa ed approvata la Legge Regionale 13/1999, con la quale la Regione ha disciplinato le attività degli enti in ambito demaniale marittimo, l'Amministrazione Comunale di Laigueglia promuoveva un nuovo studio/progetto affidato a *SOGREAH* di Grenoble. Le soluzioni proposte dalla Società erano anche piuttosto impattanti (era "di moda" l'approccio con i pennelli a T, già sperimentati con parziale successo nella vicina Costa Azzurra); il dialogo che si sviluppò con gli uffici regionali si concluse con la sottoscrizione di un Protocollo di Intesa che aprì la strada ad importanti interventi finanziari con i quali i pennelli furono "razionalizzati" e sistemati anche sotto il profilo paesistico; furono posati due lunghi setti in sacchi sovrapposti in prosecuzione dei pennelli I ed M e venne realizzato il primo importante ripascimento strutturale promosso dalla Regione Liguria. Per motivi finanziari le sabbie furono versate solo nella spiaggia di ponente, ed i risultati furono veramente importanti: l'arenile assunse ampiezze stabili mai viste e scomparvero le granulometrie pesanti a partire dalla zona radicale di Capo Mele, dove discariche "stradali" avevano riversato enormi quantità di pietrame. La spiaggia di levante, invece, restò nella sofferenza.

Dopo un decennio il litorale, non sottoposto a monitoraggi e manutenzione, cominciò a mostrare nuove problematiche: mentre il litorale di levante continuava a manifestare grande povertà di spiaggia, in quello di ponente le sabbie apportate scivolavano progressivamente verso levante, addossandosi in massa al molo centrale ed impoverendo la zona più a ponente. Il processo naturale era assolutamente chiaro: la risultante del trasporto solido aveva, ed ha tuttora, direzione SW→ NE; non esiste una fonte naturale di alimentazione (taluni studi indicano la causa nella realizzazione del porto di Andora e nella scogliera di protezione della strada statale su Capo Mele) ed il molo centrale (di sporgenza molto più importante rispetto a tutte le altre opere litoranee) funge da barriera al cammino delle sabbie (di granulometria molto ben classata e D_{50} intorno a 0,10/0,20 mm), che non raggiungono in quantità apprezzabile la zona di levante, né tantomeno il litorale di Alassi; una particolare morfologia ad L del Molo O favorisce un modesto deposito delle poche sabbie che aggirano il molo stesso ed alzano il fondale in aderenza alla scarpata di levante di quest'ultimo, senza raggiungere peraltro le spiagge. La realizzazione di geotubi in testa ai pennelli di levante ha migliorato modestamente la situazione; alcuni ripascimenti di carattere stagionale sono stati contenuti tra gli sporgenti, ma le quantità versate sono state troppo modeste (< 3 mc/ml) per garantire una certa inerzia del sistema.

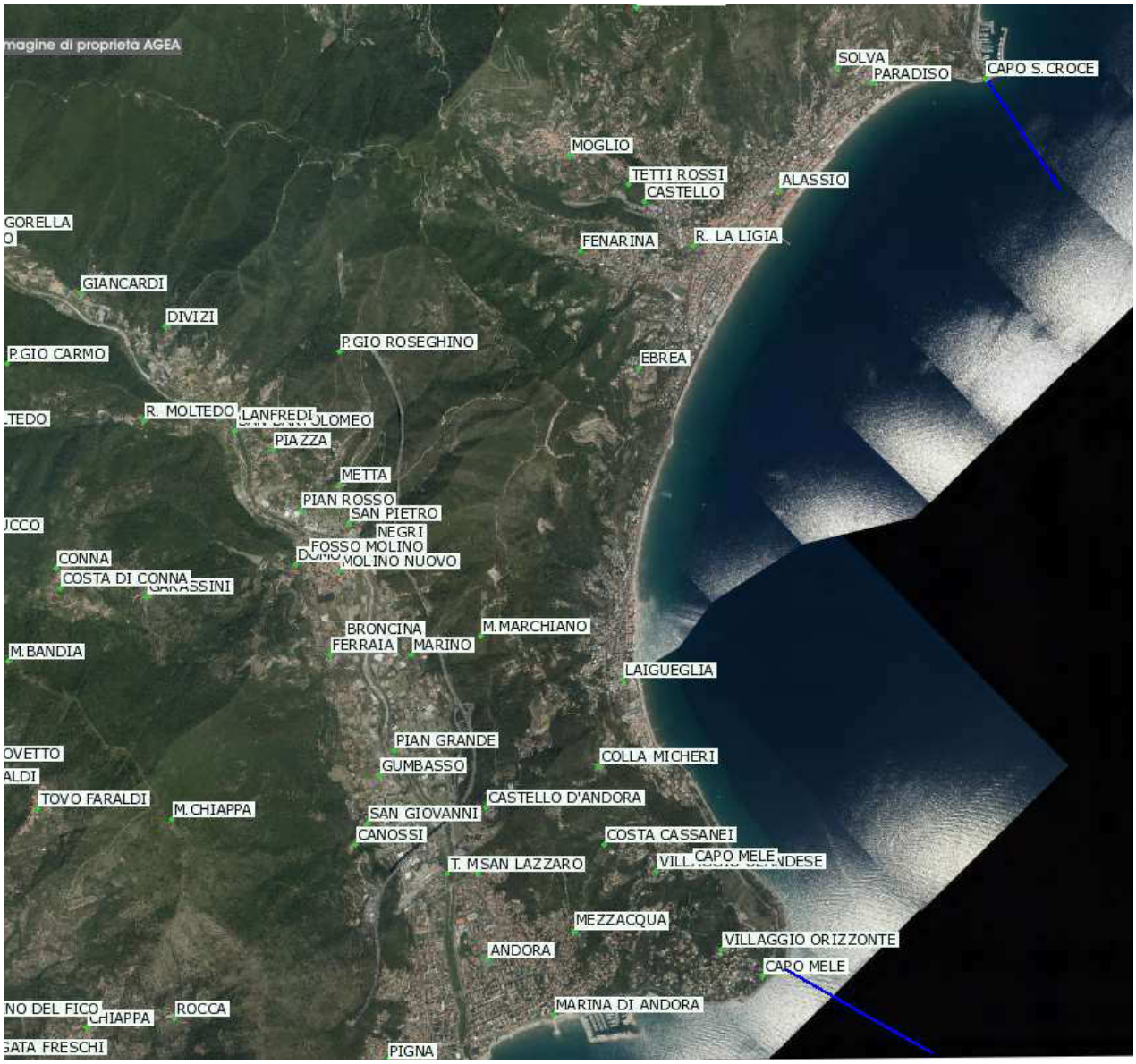
Con un ulteriore studio, fondato sulle osservazioni sopra riportate, fu proposto un nuovo importante ripascimento con allungamento dei pennelli; tale studio, commissionato dall'Associazione Bagni Marini, non fu peraltro avviato ad approvazione per motivi interni all'associazione stessa. I gestori balneari dell'estremo ponente (Bagni Capo Mele, Marinella ed Arcobaleno) hanno allora proposto un programma quinquennale (attualmente in scadenza) regolarmente approvato, con il quale sono stati allungati di una decina di metri i pennelli (E, F, G) e si è versato annualmente materiale di ripascimento, contenuto anche da geotubi in asse ai

pennelli prolungati (pennelli F e G). L'esito stagionale è stato positivo, mentre le mareggiate del 2018 e 2019 hanno comunque colpito pesantemente le strutture balneari, soprattutto quelle avanzate dei Bagni Arcobaleno. Si segnala ancora che i più recenti ripascimenti stagionali, estesi a levante del pennello E ed F, sono stati effettuati con materiale ben classato intorno a D_{50} 0,4 mm, che è risultato ovviamente più stabile di quello versato nei primi anni 2000 (0,2 mm) pur non modificando la configurazione trasversale della spiaggia ed il gradimento della clientela balneare. La storia degli ultimi 50 anni del Litorale ha evidenziato pertanto che le esigenze del litorale sono principalmente:

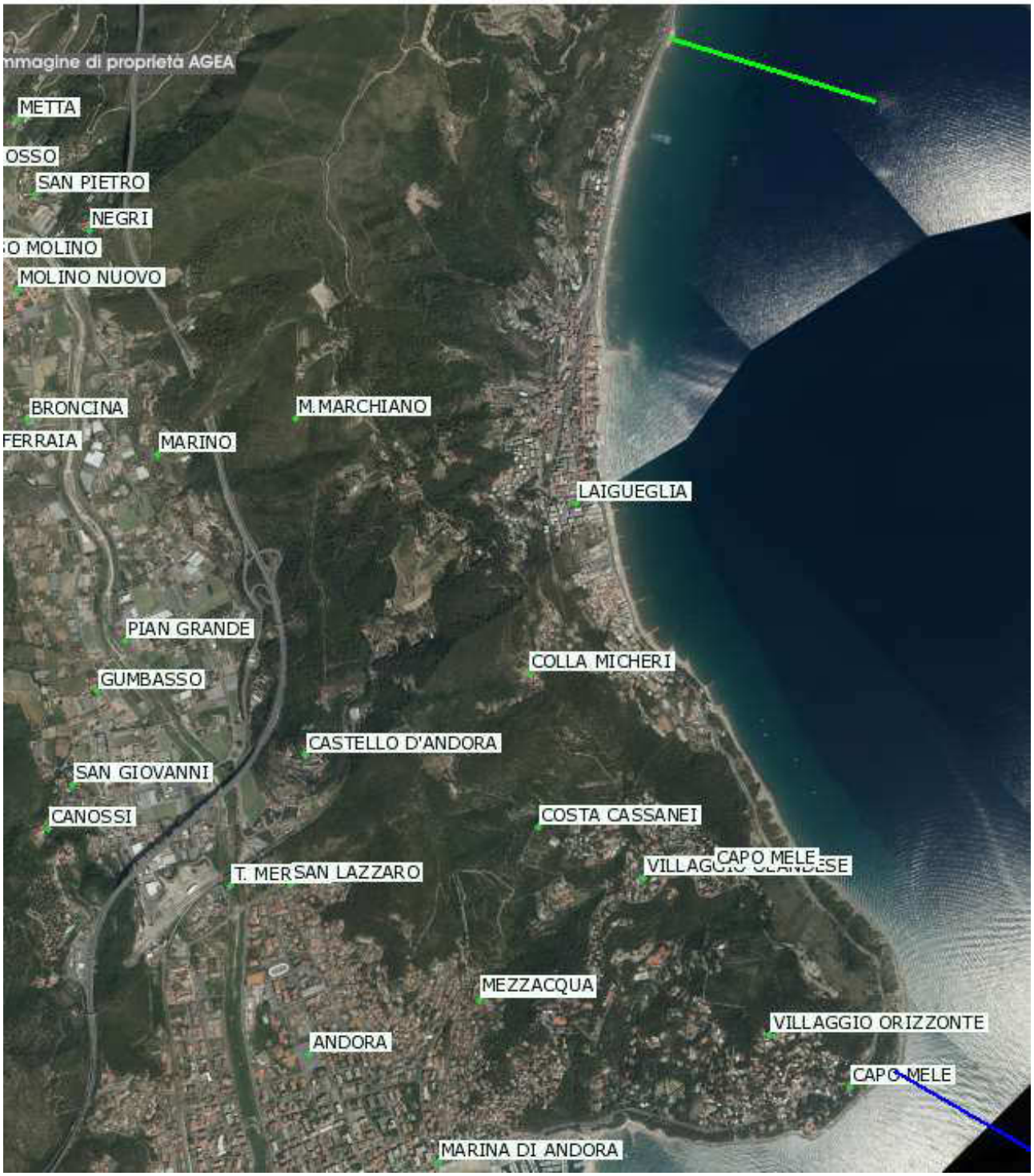
- stabilità delle spiagge a ponente del molo centrale con particolare riguardo a quelle alla radice di Capo Mele; per alcune di esse i concessionari sono intervenuti direttamente nell'ultimo quinquennio, ma i problemi non sono stati tutti risolti;
- ampiezza delle spiagge:
    - a ponente (SW) del molo centrale il problema riguarda soprattutto ma non solo le spiagge alla radice di Capo Mele, mentre quelle immediatamente a ridosso del molo centrale hanno ampiezze in accrescimento
    - a levante (NE) del molo centrale il problema è esteso praticamente a tutto il litorale, ove le spiagge sono state ricreate con i pennelli dopo la grande e totale erosione causata dall'allargamento della strada statale Aurelia; più volte si è intervenuti sui pennelli, anche con prolungamenti in geotubi, e con ripascimenti di portata stagionale. Non si è mai intervenuti con ripascimenti di carattere strutturale;
- sul litorale sfociano direttamente in spiaggia alcuni scoli o rii che, oltre a creare problemi ambientali, durante la stagione balneare formano profondi solchi erosi in occasione delle piogge.
- i pennelli sono in generale dimensionati tutti, in lunghezza, in modo paritario. Fanno eccezione i molo J e M nonchè E, F, G già prolungati nell'ultimo quinquennio.

Il tratto costiero interessato è lungo circa ml 2 700 ml ed è compreso in:

- unità fisiografica compresa tra Capo Mele (Identificativo 15) e Capo Santa Croce (Identificativo 10) per un'estensione di circa 8.0 km



- paraggio compreso tra il limite di Unità fisiografica Capo Mele (Identificativo 15) e il limite di paraggio Villa Sarvognan (Identificativo 107) per un’estensione di circa 4.5 km



- celle costiere

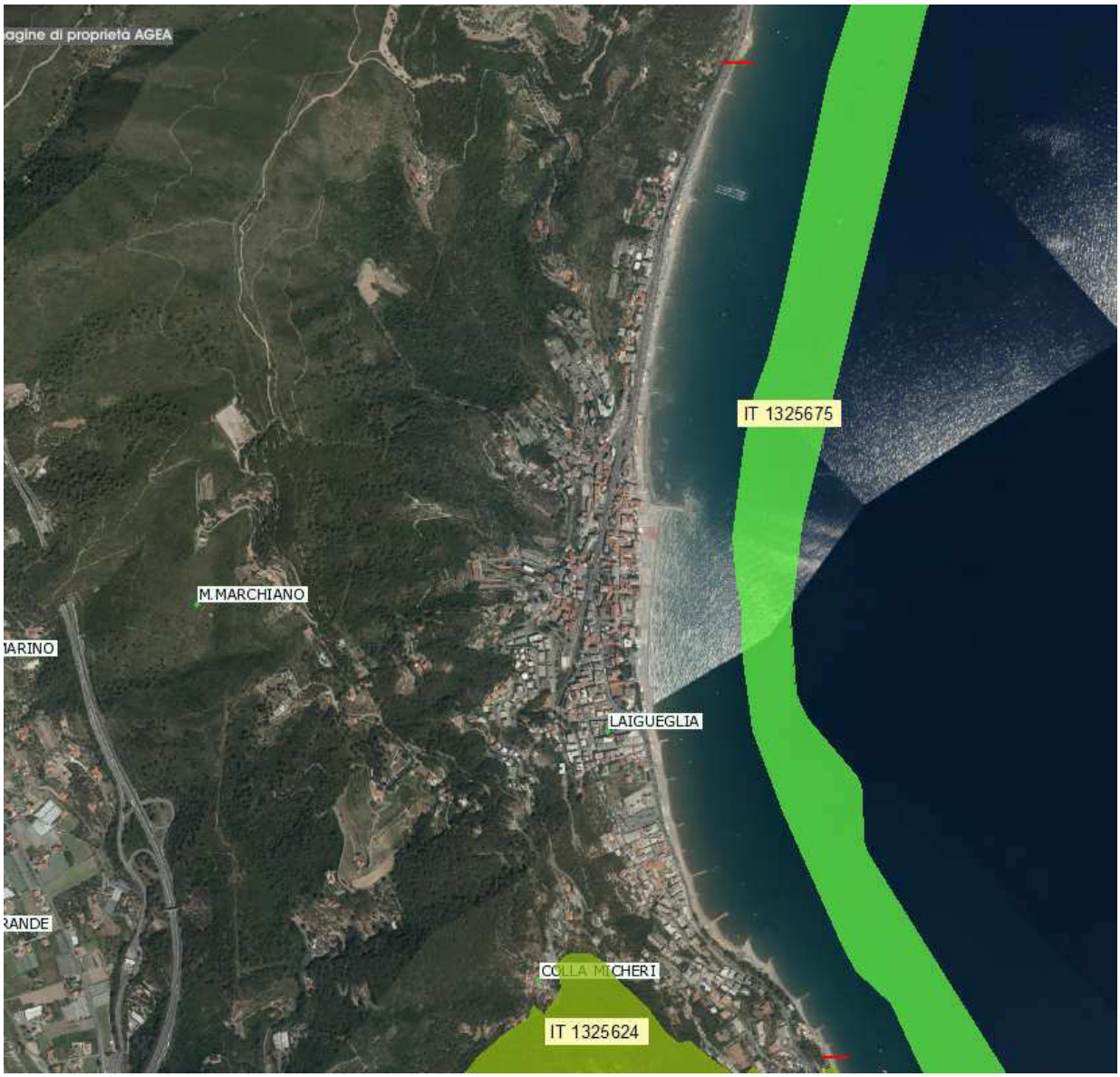


IDENTIFICATIVO	CODICE CELLA	LUNGHEZZA
200	UF_09010301	297 ml
202	UF_09010302	111 ml
203	UF_09010303	126 ml
205	UF_09010304	116 ml
206	UF_09010305	138 ml
209	UF_09010306	140 ml
218	UF_09010307	142 ml



IDENTIFICATIVO	CODICE CELLA	LUNGHEZZA
199	UF_09010209	484 ml
201	UF_09010208	124 ml
204	UF_09010206	118 ml
207	UF_09010205	126 ml
208	UF_09010204	131 ml
210	UF_09010102	43 ml
211	UF_09010103	90 ml
212	UF_09010101	85 ml
214	UF_09010201	45 ml
215	UF_09010202	79 ml
216	UF_09010306	98 ml
217	UF_09010207	97 ml

Il mare antistante è caratterizzato dal sito di interesse comunitario (ex SIC) ZSC IT 1325675.



La modesta estensione a mare delle opere non interagisce con la Z.S.C.

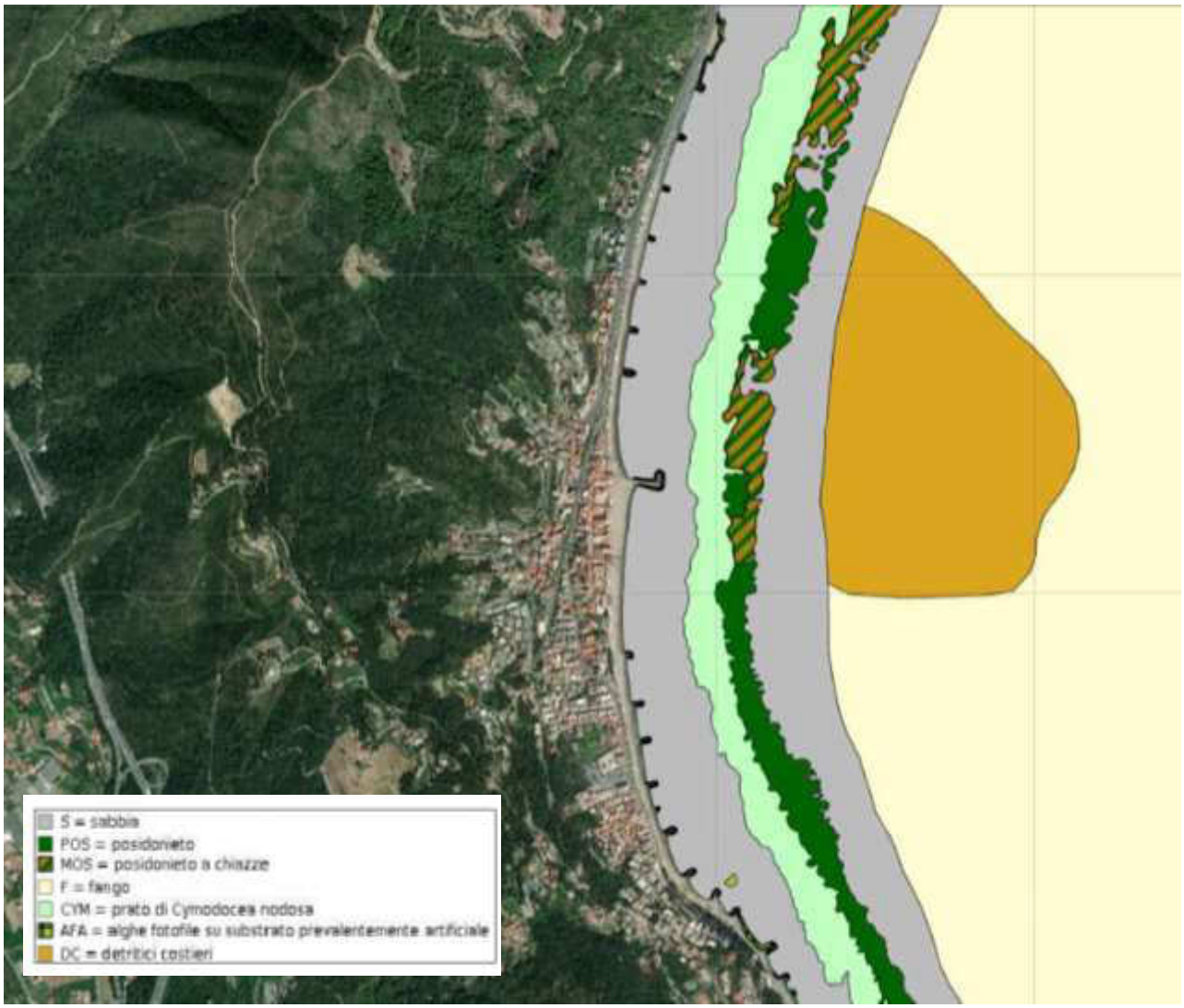
L'area oggetto di intervento è compresa nelle aree sensibili di cui a tabella 1.4 della D.G.R. 1209/2016 (tratto di costa da molo est di Imperia a Porto di Loano) ma non ricade all'interno dei tratti di costa particolarmente sensibili.

ASPETTI BIONATURALISTICI DEL LITORALE

Il golfo di Laigueglia-Alassio è interessato, come sopra ricordato, da un'area Z.S.C. che lo percorre tutto dalla testa di Capo Mele sino alla zona portuale di Alassio in Capo Santa Croce.
Come rappresentato nella più recente stesura dell' "*Atlante degli habitat marini*" a cura di Coppo, Diviacco e Montepagano, la Z.S.C è distanziata dalla battigia e dalle opere fisse di spiaggia di circa 200 ml crescenti sotto Capo Mele sino a 300 ml sul confine NE con il Comune di Alassio. Nel corso degli ultimi 20 anni sono state effettuate diverse analisi dirette e studi (Garibaldi, Boyer ed altri) sviluppati in occasione di progettualità dedicate a specifici oggetti (pennelli, ripascimenti, pontile

sul molo O, boe di ormeggio al largo, barriere di ripopolamento ittico, tubazioni di scarico di acque fognarie, impianto MUDS).

La conoscenza dell'ecosistema è pertanto approfondita e si può tranquillamente affermare che le opere fisse esistenti, ed eventuali modesti prolungamenti della stessa, non hanno alcuna incidenza sull'ambiente bionaturalistico di zona.



Nel corso delle progettazioni pregresse è stata richiesta una particolare attenzione allo scoglio Tontonara, direttamente antistante al pennello E; in occasione della realizzazione del prolungamento di quest'ultimo è stato esaminato lo scenario con risultato del tutto negativo sulla presenza di rilevanti popolamenti biocenotici sullo scoglio e nei suoi dintorni.

Elab. Grafici

Tav.01 Inquadramento cartografico
Tav.02 Planimetria di stato attuale e sezioni tipologiche
Tav.03 Stato attuale - ricognizione

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

I comparti ambientali maggiormente sensibili e/o interessati dalle operazioni di cantierizzazione sono i seguenti:

Aria

La realizzazione delle opere interferisce con la componente ambientale ''atmosfera'' unicamente durante la cantierizzazione, a causa dell'emissione di inquinanti aeriformi da parte dei mezzi di cantiere.

Gli impatti possibili durante la cantierizzazione si riferiscono essenzialmente alla qualità dell'aria dovuta all'aumento delle emissioni inquinanti e delle polveri (dovuto alle operazioni movimentazione dei massi naturali, del rinvenimento dei piani di fondazione, radicamento ed allungamento dei pennelli ed alle operazioni di ripasicmento); è importante sottolineare come le condizioni meteoclimatiche (in particolare vento e temperatura) siano fattori determinanti nella riduzione od amplificazione dell'inquinamento.

In fase di cantierizzazione le possibili fonti di inquinamento sono legate alle lavorazioni eseguite con i mezzi d'opera per la fornitura e posa in opera di massi naturali a radicamento ed allungamento dei pennelli, cosi come per l'approvvigionamento e stesa del materiale da ripascimento. Tutti i macchinari e mezzi d'opera propedeutici alle lavorazioni dovranno essere omologati con marcatura CE secondo la Direttiva Macchine, oltre a detenere il proprio libretto ''Uso, manutenzione e revisione''.

Per evitare la diffusione di polveri potranno essere impiegati in condizioni meteo particolari, appositi provvedimenti ad umido(ad esempio cannoni nebulizzanti).

Acqua

In fase di cantiere tutte le attività saranno condotte nel rispetto della disciplina vigente in materia di qualità della risorsa idrica; la realizzazione dell'intervento non necessita di tecnologie con impiego di prodotti contaminanti acque o terreno.

In fase di cantiere gli impatti sono correlati essenzialmente con l'intorbidimento temporaneo delle acque dovuto alla fornitura e posa in opera di massi naturali di III° categoria ad allungamento dei pennelli esistenti ed alle operazioni di ripascimento.

Tutto il materiale di apporto (massi e sabbia) sarà lavato preventivamente al posizionamento.

Il materiale di apporto sarà certificato da analisi (comprensive di verbale di campionamento) effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016, e sottoposto ad insindacabile parere ARPAL.

Il materiale non potrà avere contenuto di pelite superiore al 5%.

Rumore

In fase di cantiere è prevedibile una variazione, comunque non significativa, del clima acustico della zona in relazione all'aumento del traffico veicolare indotto dalla presenza del cantiere.

Oltre alle emissioni acustiche imputabili al traffico veicolare derivante dalle attività cantieristiche, si incrementerà anche il rumore connesso all'utilizzo dei macchinari tipici di cantiere: le singole emissioni sonore sono mediamente elevate e sarà quindi importante garantire l'esclusivo utilizzo

di mezzi d'opera silenziati e/o comunque conformi alla normativa CE secondo la Direttiva Macchine.

Sarà fondamentale comunque recepire ed applicare le normative vigenti in materia, svolgendo azioni di sensibilizzazione sul personale riguardo la necessità di svolgere le operazioni e mantenere modalità di lavorazione che consentano di minimizzare l'esposizione al rumore.

Rifiuti

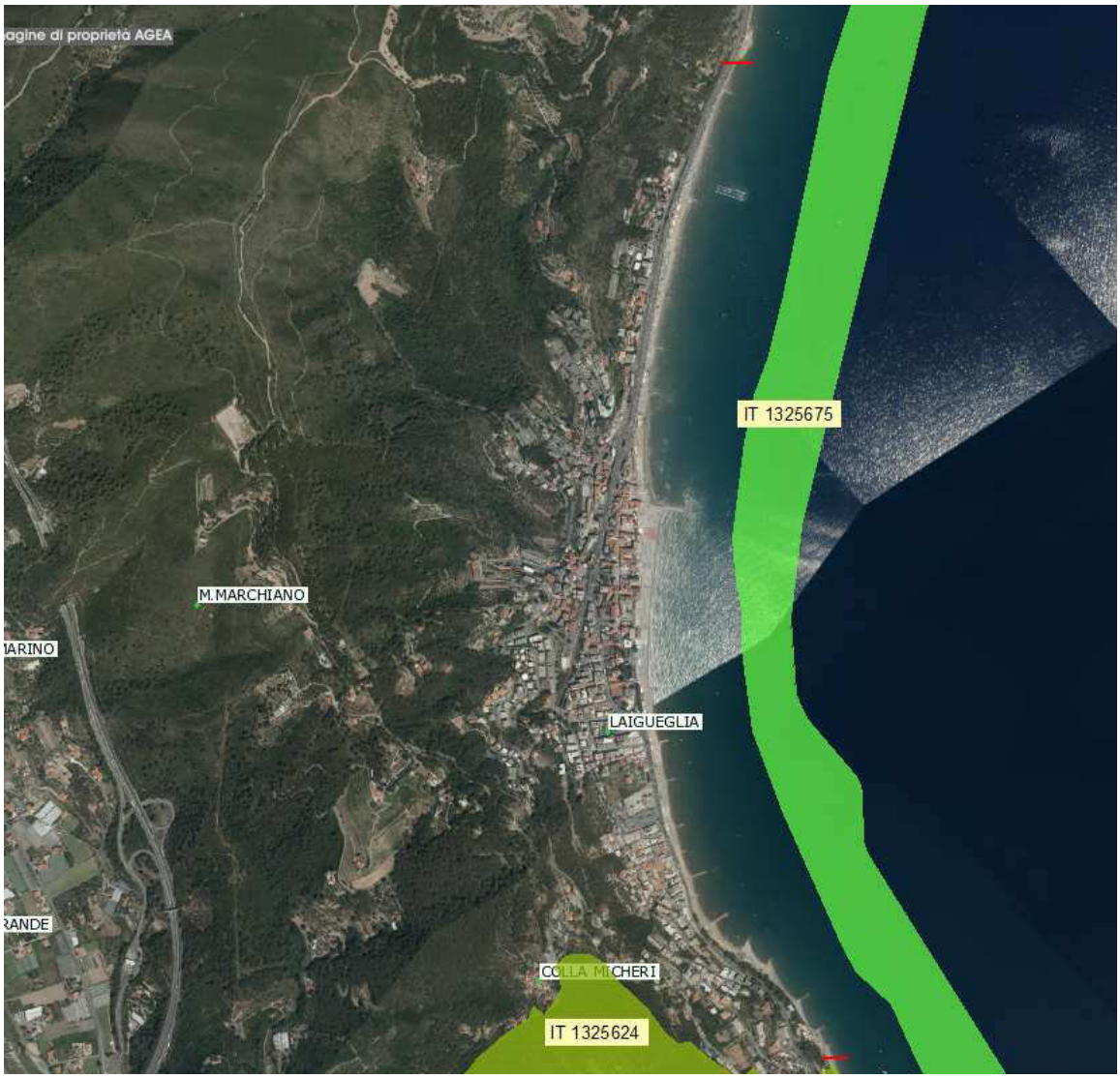
Le lavorazioni a progetto non prevedono la formazione di rifiuti o di materiali di risulta da allontanare dal cantiere.

Per quanto riguarda invece i rifiuti derivanti dalla gestione del cantiere verranno adottati i normali principi di raccolta differenziata. Tutte le operazioni di trasporto e smaltimento dei rifiuti saranno svolte in conformità alle vigenti normative di settore e alle norme di tipo infortunistico e d'igiene e tutela degli ambienti di lavoro.

Flora e vegetazione

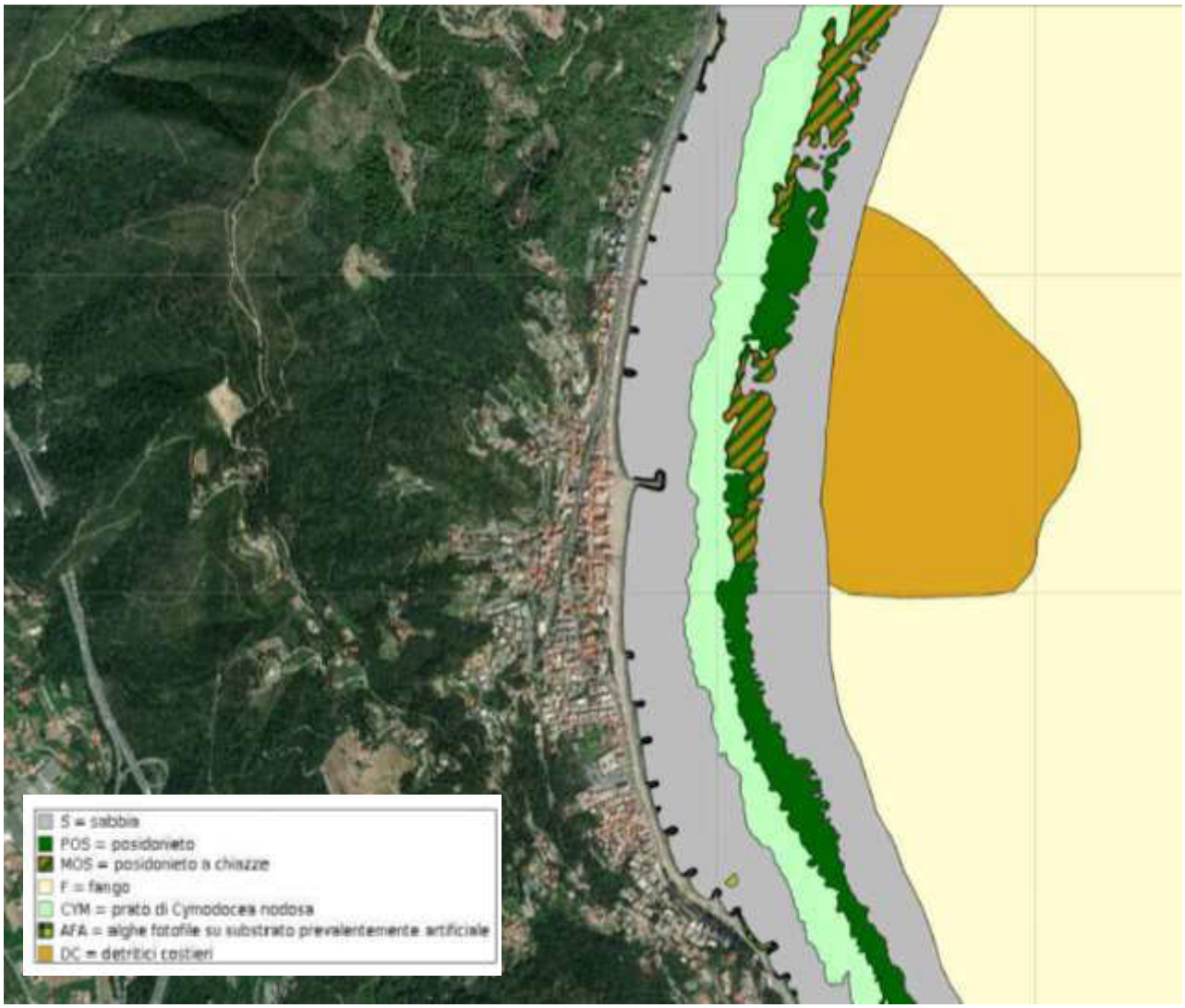
L'esecuzione dei lavori a progetto non costituisce particolare criticità per l'eliminazione e/o danneggiamento di vegetazione di potenziale interesse naturalistico/scientifico.

Il mare antistante è caratterizzato dal sito di interesse comunitario (ex SIC) ZSC IT 1325675.



La modesta estensione a mare delle opere non interagisce con la Z.S.C.

Il golfo di Laigueglia-Alassio è interessato, come sopra ricordato, da un'area Z.S.C. che lo percorre tutto dalla testa di Capo Mele sino alla zona portuale di Alassio in Capo Santa Croce.
Come rappresentato nella più recente stesura dell' "*Atlante degli habitat marini*" a cura di Coppo, Diviacco e Montepagano, la Z.S.C è distanziata dalla battigia e dalle opere fisse di spiaggia di circa 200 ml crescenti sotto Capo Mele sino a 300 ml sul confine NE con il Comune di Alassio. Nel corso degli ultimi 20 anni sono state effettuate diverse analisi dirette e studi (Garibaldi, Boyer ed altri) sviluppati in occasione di progettualità dedicate a specifici oggetti (pennelli, ripascimenti, pontile sul molo O, boe di ormeggio al largo, barriere di ripopolamento ittico, tubazioni di scarico di acque fognarie, impianto MUDS).
La conoscenza dell'ecosistema è pertanto approfondita e si può tranquillamente affermare che le opere fisse esistenti, ed eventuali modesti prolungamenti della stessa, non hanno alcuna incidenza sull'ambiente bionaturalistico di zona.



Nel corso delle progettazioni pregresse è stata richiesta una particolare attenzione allo scoglio Tontonara, direttamente antistante al pennello E; in occasione della realizzazione del prolungamento di quest'ultimo è stato esaminato lo scenario con risultato del tutto negativo sulla presenza di rilevanti popolamenti biocenotici sullo scoglio e nei suoi dintorni.

L’area oggetto di intervento è compresa nelle aree sensibili di cui a tabella 1.4 della D.G.R. 1209/2016 (tratto di costa da molo est di Imperia a Porto di Loano) ma non ricade all’interno dei tratti di costa particolarmente sensibili.

Tutto il materiale di apporto sarà lavato preventivamente al posizionamento.
Il materiale di apporto sarà certificato da analisi (comprensive di verbale di campionamento) effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016, e sottoposto ad insindacabile parere ARPAL.
Il materiale non potrà avere contenuto di pelite superiore al 5%.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;

Le opere, una volta realizzate, non produrranno inquinamento.

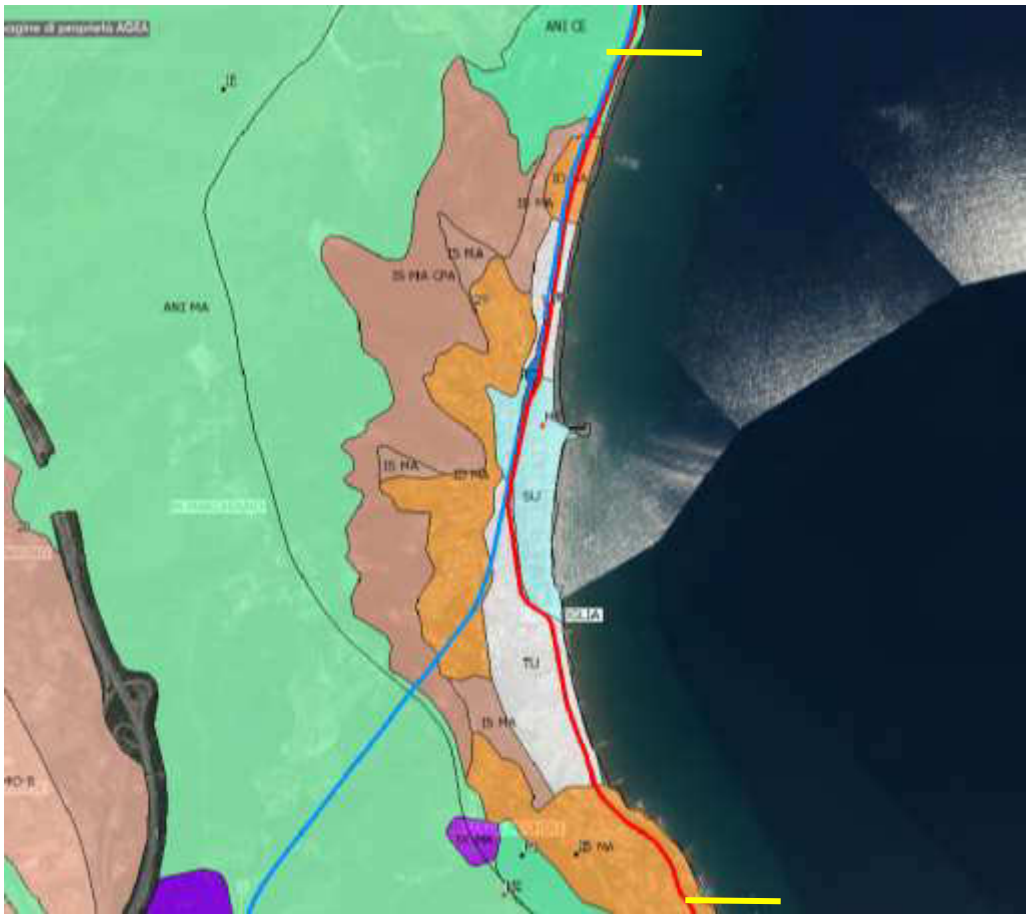
Durante la fase di cantierizzazione le emissioni ambientali potranno leggermente aumentare in seguito alla presenza dei mezzi di cantiere: in ogni caso questo aumento non risulta significativo e/o incompatibile con l'area di intervento.

Gli elementi costituenti le opere a progetto risultano compatibili con l'ambiente di posa.

b) Compatibilità paesistica, ambientale e vincoli

Il P.T.C.P. ha dato l'avvio ad un lavoro di ripristino paesaggistico, ecologico ed urbanistico, volto a restituire identità e bellezza al territorio ligure. Uno dei maggiori obiettivi a cui il piano tende è quello di conservare e valorizzare, nell'ambito di un sempre più rapido e confuso sviluppo urbanistico territoriale, il patrimonio ambientale, naturale, paesistico e culturale ed è per questo che assume molteplici valori, da piano paesaggistico a piano di tutela delle bellezze naturali, delle acque e di difesa del suolo. Nelle seguenti figure si riportano gli stralci degli elaborati che costituiscono il P.T.C.P. in cui ricade l'area di intervento.

Il P.T.C.P. assetto insediativo ha le seguenti zonizzazioni normative, da considerare nella esecuzione dell'opera.



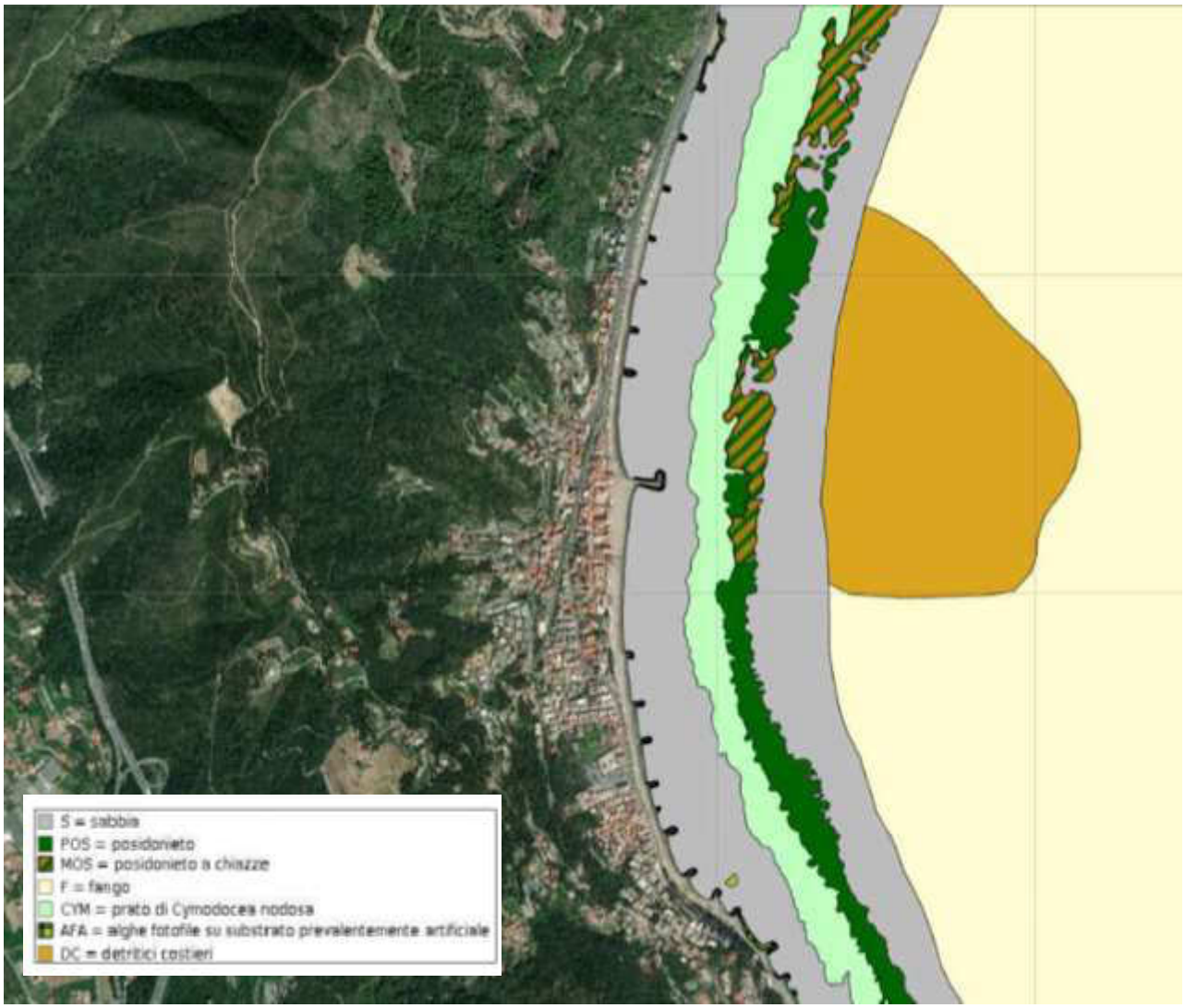
PTCP – ASSETTO INSEDIATIVO

ASPETTI BIONATURALISTICI DEL LITORALE

Il golfo di Laigueglia-Alassio è interessato, come sopra ricordato, da un'area Z.S.C. che lo percorre tutto dalla testa di Capo Mele sino alla zona portuale di Alassio in Capo Santa Croce.

Come rappresentato nella più recente stesura dell' "*Atlante degli habitat marini*" a cura di Coppo, Diviacco e Montepagano, la Z.S.C è distanziata dalla battigia e dalle opere fisse di spiaggia di circa 200 ml crescenti sotto Capo Mele sino a 300 ml sul confine NE con il Comune di Alassio. Nel corso degli ultimi 20 anni sono state effettuate diverse analisi dirette e studi (Garibaldi, Boyer ed altri) sviluppati in occasione di progettualità dedicate a specifici oggetti (pennelli, ripascimenti, pontile sul molo O, boe di ormeggio al largo, barriere di ripopolamento ittico, tubazioni di scarico di acque fognarie, impianto MUDS).

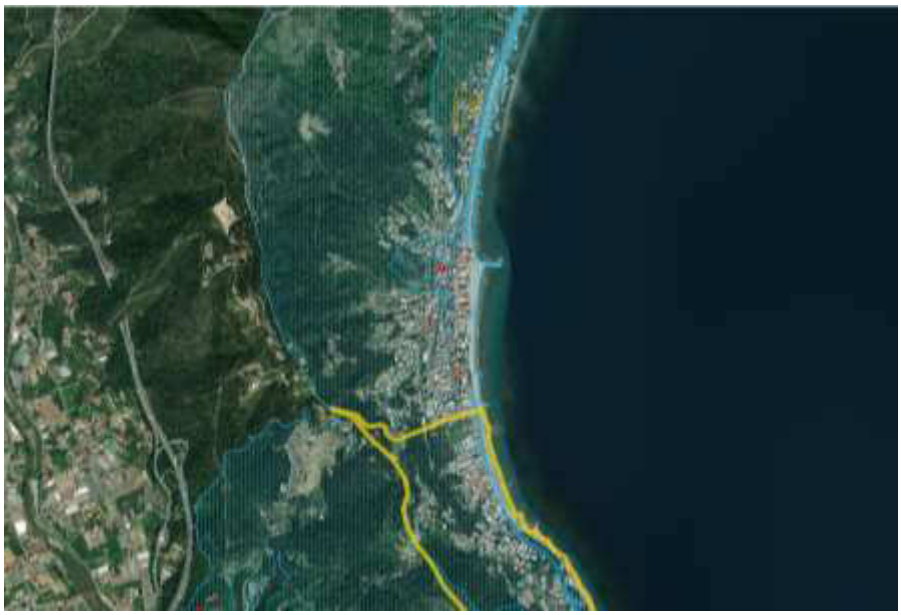
La conoscenza dell'ecosistema è pertanto approfondita e si può tranquillamente affermare che le opere fisse esistenti, ed eventuali modesti prolungamenti della stessa, non hanno alcuna incidenza sull'ambiente bionaturalistico di zona.



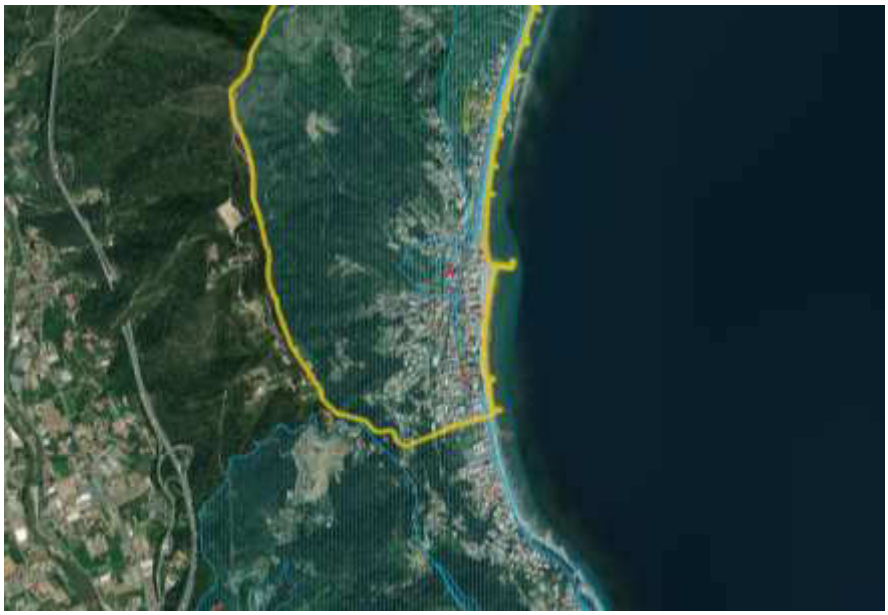
Nel corso delle progettazioni pregresse è stata richiesta una particolare attenzione allo scoglio Tontonara, direttamente antistante al pennello E; in occasione della realizzazione del prolungamento di quest'ultimo è stato esaminato lo scenario con risultato del tutto negativo sulla presenza di rilevanti popolamenti biocenotici sullo scoglio e nei suoi dintorni

Con riferimento alla tabella 1.4 (tratti di costa sensibile e costa particolarmente sensibile) dei "Criteri", il litorale non è classificato sensibile; infatti i tratti segnalati arrivano da W sino a Punta Predani e verso E partono dalla foce del T. Sansobbia tra le due Albisole.

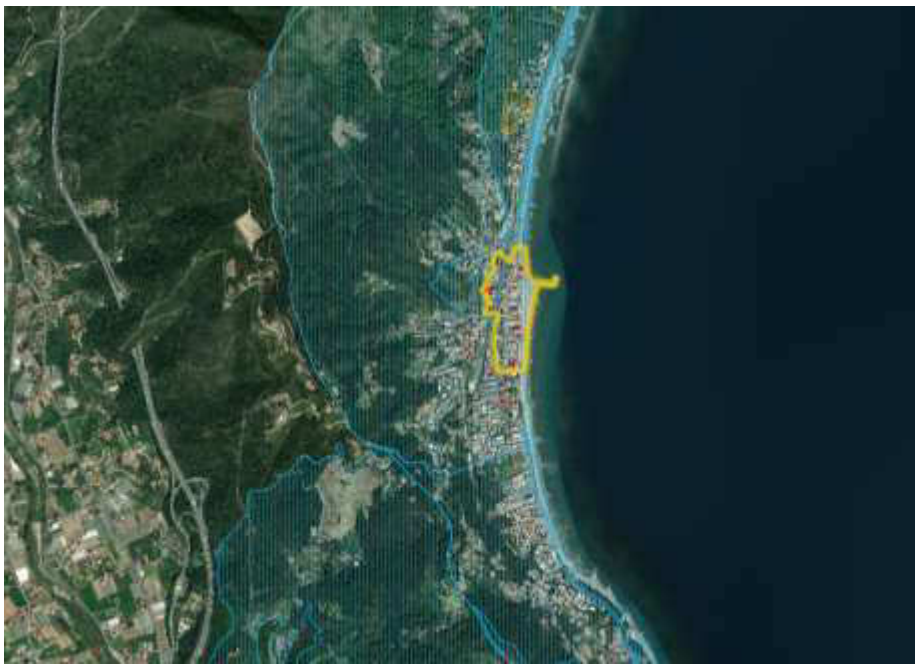
- Territorio costiero compreso nella fascia entro 300 metri
- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070537'' LA FASCIA COSTIERA DI PONENTE DEL COMUNE DI LAIGUEGLIA COSTITUISCE COMPLESSO PAESISTICO DI NON COMUNE BELLEZZA'' – Decreto Ministeriale del 13/10/1964



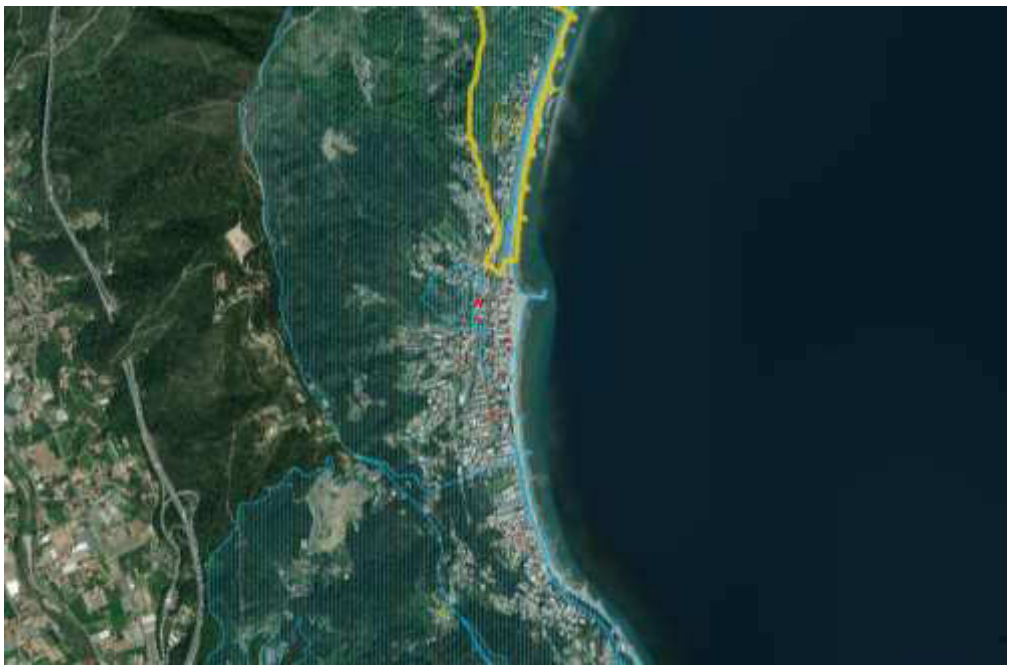
- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070540'' LA FASCIA COSTIERA A LEVANTE DI LAIGUEGLIA PARTE IN ALASSIO IN QUANTO FORMA UN PREGEVOLE QUADRO PANORAMICO CARATTERIZZATO DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA'' – Decreto Ministeriale del 24/04/1985



- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070534'' ANTICO ABITATO DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZATO DA COMPLESSO DI COSTRUZIONI ED AMBIENTI TIPICI DI VALORE ESTETICO E TRADIZIONALE'' – Decreto Ministeriale del 23/04/1958



- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070538'' FASCIA COSTIERA DI LEVANTE NEL COMUNE DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZARA DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA DI PINI E ULIVI– Decreto Ministeriale del 13/10/1964



c) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

I materiali di apporto devono essere:

- Scanno imbasamento: tout venant
- Mantellata: massi di III° categoria.

Il prodotto di cava risulta solitamente di facile reperibilità sul mercato: il recente sviluppo di lavori marittimi di ripristino ha però talvolta esaurito le scorte, per cui le cave sono in affanno per servire la clientela. Non tutte le cave forniscono materiale di III° categoria: ne esistono peraltro in provincia di Imperia, di Savona e di Genova, per citare le più vicine.
Gli interventi a progetto si attuano con l'impiego dei seguenti materiali:

Tout venant	4 000.00	mc
Massi di III° categoria	22 500.00	ton

Per i massi, i siti di provenienza possono essere (oltre alle preesistenze in caso di salpamento) cave locali, regionali od extraregionali; ovviamente i trasporti incidono sui costi del prodotto finito posto in opera, per cui le distanze dei siti di provenienza non possono essere molto importanti.

Per le sabbie di apporto valgono in generale le norme di compatibilità indicate nella D.G.R. 1209/16.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.

ALLEGATO V

Criteri per la Verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19

(allegato così sostituito dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017)

1. CARATTERISTICHE DEI PROGETTI

Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:

a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;

L'intervento di sistemazione del litorale di Laigueglia, nella sua completezza, può essere suddiviso in tre gruppi:

1) importanti volumi di ripascimento a carattere strutturale;

2) rivisitazione di pennelli in massi naturali (radicamento ed allungamento);

3) rivisitazione ingressi urbani.

Il presente progetto, riguarda gli interventi annoverati al progressivo n°2 e una quota di ripascimento.

1 RIPASCIMENTO (intervento futuro e attualmente parziale su zona di levante)

Il ripascimento non è l'oggetto principale del presente progetto: peraltro abbiamo ritenuto opportuno introdurre l'argomento, che sarà oggetto di futuri finanziamenti, pubblici o privati, a completamento dell'intervento generale.

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 al fine di poter garantire una stabilità al sistema.

Pertanto pare opportuno prevedere un ripascimento di tutte le spiagge (salvo quelle comprese tra molo M e molo centrale O) con materiali differenziati:

- granulometria più pesante (D_{50}=2 mm) per la zona estrema SW, da bagni Capo Mele a spiagge libere estese un centinaio di metri oltre la concessione La Suerte.
  I versamenti previsti possono essere di circa 30 mc/ml, per un totale di circa mc 10.350,00
- granulometria fine (D_{50}=0.4 mm) per tutte le altre zone, con tenore quantitativi dell'ordine:
  - a ponente del molo centrale 30 mc/ml, per un totale di circa 22 500,00 mc
  - a levante del molo centrale 50 mc/ml, per un totale di 55 550,00 mc

per un totale di circa 88 400.00 mc

D_{50}=2 mm	10 350.00	mc
D_{50}=0.4 mm	78 050.00	mc

suddiviso come da prospetto riassuntivo nella seguente pagina.

ZONA RIPASCIMENTO	FRONTE MARE	TENORE RIPASCIMENTO	RIPASCIMENTO			SOMMANO
			Valore	Arrotondamento		
	[ml]	[mc/ml]	mc	D50 = 2 mm	D50 =0.4 mm	
	100.00	30 mc/ml	300.00	300.00		10 050.00
Pennello A						
	48.80		1464.00	1450.00		
Pennello B						
	93.00		2790.00	2800.00		
Pennello C						
	111.40		3342.00	3350.00		
Pennello D						
	82.00		2460.00	2450.00		
Pennello E						
	110.00		3300.00		3300.00	22 500.00
Pennello F						
	139.79		4193.70		4200.00	
Pennello G						
	64.00		1920.00		1900.00	
Pennello J						
	69.60		2088.00		2100.00	
Pennello H						
	129.60		3888.00		3900.00	
Pennello I						
	101.00		3030.00		3050.00	
Pennello L						
	134.50		4035.00		4050.00	
Pennello M		0 mc/ml				0.00
	486.09		24304.50			
Pennello O						
	279.40	50 mc/ml	13970.00		13950.00	55 550.00
Pennello R						
	120.35		6017.50		6000.00	
Pennello S						
	138.55		6927.50		6950.00	
Pennello T						
	121.65		6082.50		6100.00	
Pennello U						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello V						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello Z						
	158.60		7930.00		7950.00	
Pennello X						
	SOMMANO mc			**10 350.00**	**78 050.00**	**88 400.00**

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

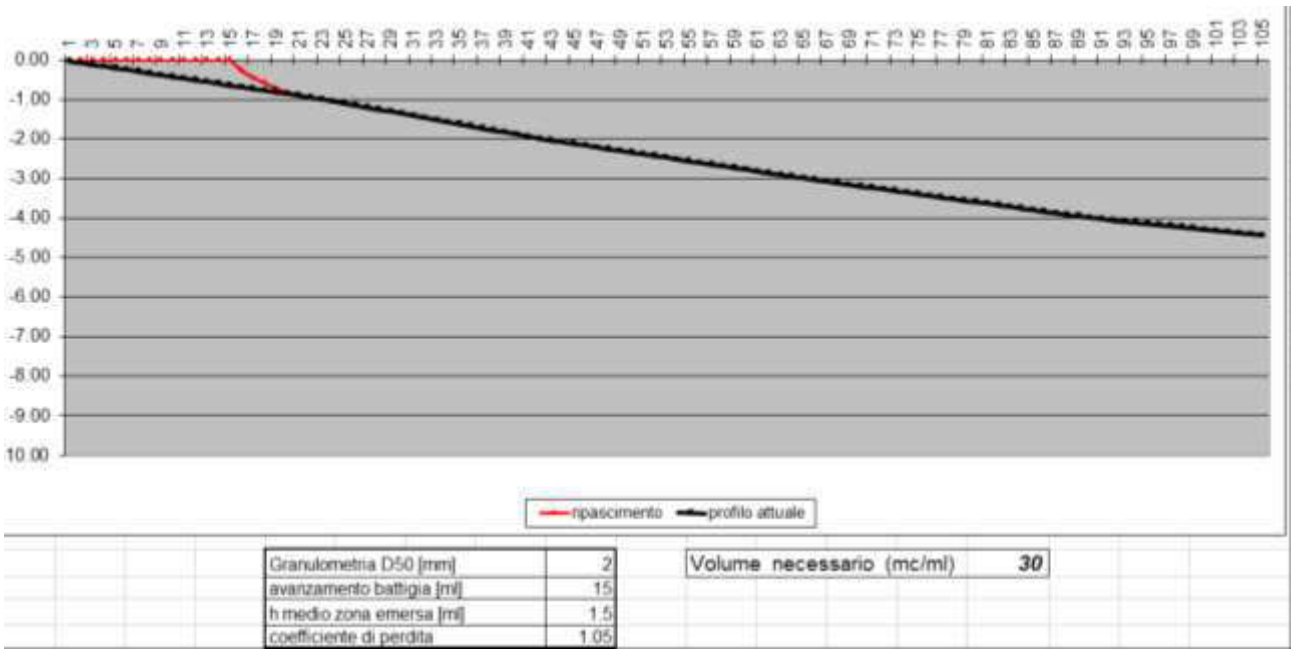
$$d = A(y)^{2/3}$$

dove:

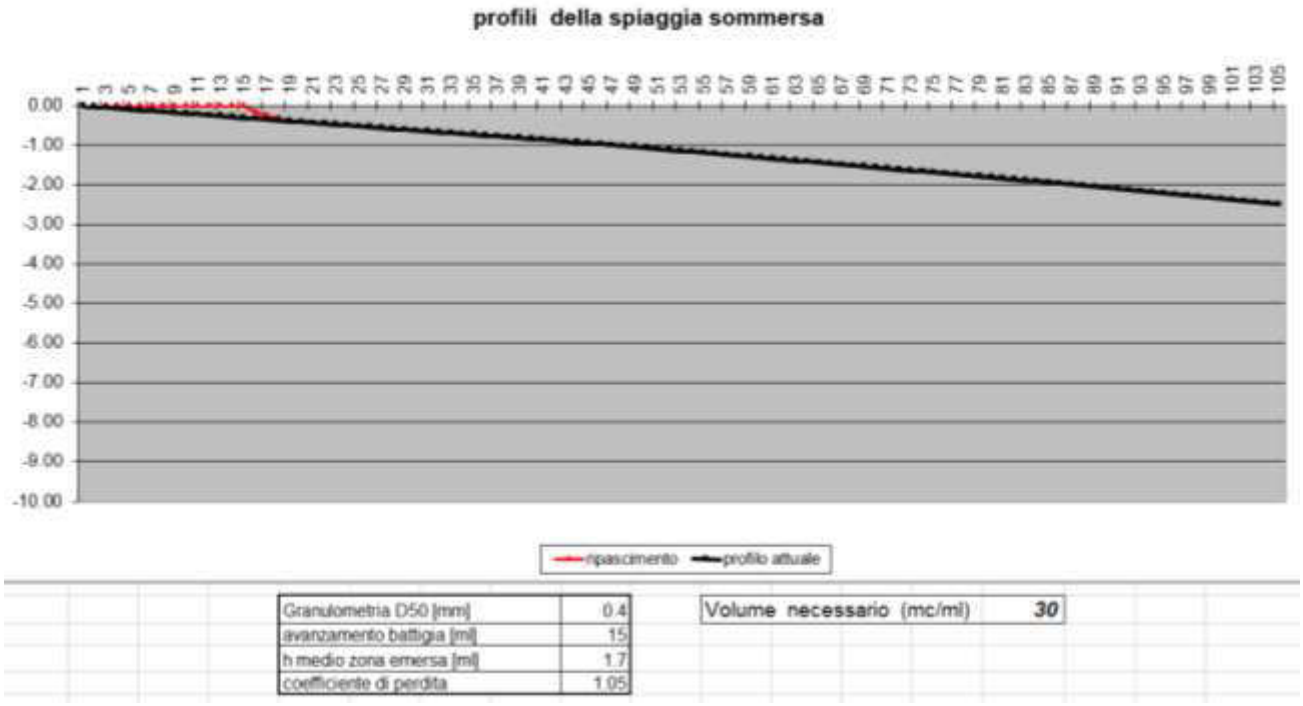
- d = profondità del punto a distanza y dalla linea di riva
- y = distanza del punto dalla linea di riva
- A = parametro dipendente dal diametro medio D_{50} sei sedimenti:
  - $A=0.41 \times D_{50}^{0.94}$ per $D_{50}< 0.4$ mm
  - $A=0.23 \times D_{50}^{0.32}$ per $D_{50}< 10$ mm
  - $A=0.23 \times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



Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione A, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=2 mm, è il seguente



Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione B, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=0.4 mm, è il seguente



Nelle figure che precedono, sul profilo attuale, si è ipotizzato un versamento capace di fare avanzare la battigia (a quota costante) di 15 ml (a titolo esemplificativo), con altezza media di ripascimento della zona emersa pari rispettivamente a 1.5 ml e 1.7 ml.
Come è possibile osservare nei grafici sopra riportati, ambedue le granulometrie risultano stabili.

Si segnala infine l'opportunità di gestire (una volta realizzato) il ripascimento. E' infatti evidente e non controllabile la migrazione delle sabbie verso zone di accumulo dalle quali non riescono a tornare e dove, in sovrabbondanza, vengono successivamente perse. Sulla base di uno specifico regolamento sarà opportuno e necessario promuovere una attività di gestione, con trasferimento delle sabbie dalle zone di addensamento verso quelle in erosione. Il tema presuppone una azione collettiva e concordata, sulla quale peraltro l'Amministrazione Comunale, per le prerogative che la legge le affida, può intervenire autonomamente.
La capienza finanziaria attuale (€ 2.500.000,00) permette di prevedere un ripascimento di circa 10 mc/ml nella zona di Levante, compresa tra il rio Fasce Grasse ed il confine con Alassio, per un totale di 11 000.00 mc di granulometria D_{50} 0,4 mm.

2 RIVISITAZIONE DI PENNELLI IN MASSI NATURALI (RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO) _ Intervento principale del progetto

Gli interventi previsti sui pennelli in massi, di appoggio al ripascimento, sono i seguenti:

- Radicamento dei pennelli sino alle strutture inerodibili (tutti quelli non radicati o radicati parzialmente)
- Prolungamento dei pennelli per circa 10 metri (tutti e compresi, previo allungamento al pari dei latistanti, J e M, quest'ultimo compresa la struttura cementizia interna di scarico delle acque urbane) (salvo pennelli E, F, G già prolungati dai concessionari di zona);

- Contestuale prolungamento delle condotte esistenti (interne ai pennelli) di raccolta e smaltimento delle acque piovane e realizzazione di quelle ancora mancanti (L, S)
- Asportazione parziale dei residui del setto esistente in sacchi, in prosecuzione del pennello I e M;
- Asportazione del geotubo in prosecuzione del pennello J.

In presenza di geotubi, i prolungamenti dei pennelli saranno realizzati previa copertura del geotubo con robusta geogriglia. Ove debba allungarsi anche la tubazione degli scarichi meteorici presenti nel pannello, il geotubo, se presente, sarà traslato parzialmente e se ciò non fosse possibile (il geotubo si rompe allo spostamento, il geotubo è troppo incassato nella sabbia, etc.) si cercherà comunque di conservare il geotubo residuo previo taglio ed intasamento con sacchi in polipropilene ripieni di sabbia e cemento.

Pertanto, a fronte di quanto sopra riportato, gli interventi di rivisitazione dei pennelli in massi, possono essere cosi riassunti:

PENNELLO	RISAGOMATURA	RADICAMENTI	ALLUNGAMENTO	TUBAZIONE	CONSERVAZIONE GEOTUBI	PROLUNGAMENTO TOMBINATURA CEMENTIZIA	PONTILE IN LEGNO (OPZIONE)
A	✓	✓	✓				
B	✓	✓	✓				
C	✓	✓	✓				
D		✓	✓				
E		✓					
F		✓					
G		✓					
J		✓	✓	✓	rimozione		
H		✓	✓	✓			
I		✓	✓	✓			
L		✓	✓	✓			
M			✓			✓	
O		rifiorimento scarpate di testa e protezione piastra in legno					
R		✓	✓		✓		
S		✓	✓		✓		
T		✓	✓		✓		✓
U		✓	✓	✓	✓		
V		✓	✓		✓		
Z		✓	✓		✓		
X		✓	✓				

Sul molo O sarà effettuato un intervento di ripristino delle scarpate di testa leggermente danneggiate dalle mareggiate e saranno posti massi di categoria sul perimetro della piastra in legno recentemente realizzata alla radice lato NE.

3 RIVISITAZIONE INGRESSI URBANI (intervento futuro)

Modifica e rimodellazione degli sbarramenti urbani a confine con le spiagge, soprattutto nella parte del centro storico, area in cui la separazione tra spiaggia e pavimentazione delle aree pedonali è realizzata con un muretto di modesta altezza, parzialmente interrotto da passaggi.

Questi ultimi ovviamente devono essere attrezzati con chiusure agevoli da attivare in caso di allerta mareggiata; inoltre i muretti, rivelatisi insufficienti per evitare la tracimazione (ed ancor più in vista del rialzamento del livello medio marino conseguente ai cambiamenti climatici),

dovrebbero essere rialzati e disegnati, sull'esterno, in modo da assorbire l'energia dell'onda (di traslazione).
Il tema può accompagnare anche la esigenza di carattere paesistico di rivisitazione delle cabine degli stabilimenti balneari, che interrompono le visuali a mare dalle vie e piazze del centro storico.
Il tema è complesso, ma l'esigenza di mitigazione del rischio fornisce l'occasione per risolvere anche questo problema

Elab. Grafici

Tav.04 Planimetria generale di progetto
Tav.05 Progetto – pennello A B C D E
Tav.06 Progetto – pennello G J H I
Tav.07 Progetto – pennello L M O
Tav.08 Progetto – pennello R S T
Tav.09 Progetto – pennello U V Z X

b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;

il programma generale di intervento che comprende anche i punti 1 e 3 elencati a pagina 5, ovvero importanti ripascimenti strutturali e rivisitazione degli ingressi urbani, sarà oggetto di futuri finanziamenti pubblici o privati.

c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;

Gli interventi a progetto si attuano con l'impiego dei seguenti materiali:

Tout venant	4 000.00	mc
Massi di III° categoria	22 500.00	ton
Sabbia da ripascimento D50=0.4mm	11 000.00	mc

d) della produzione di rifiuti;

Non si individua produzione di rifiuti né in fase di cantierizzazione né in fase operativa, fatto salvo i normali rifiuti derivanti dalla gestione del cantiere, che saranno raccolti e smaltiti in ottemperanza a quanto previsto dalla raccolta differenziata.

e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;

Le opere, una volta realizzate, non produrranno inquinamento.
Durante la fase di cantierizzazione le emissioni ambientali potranno leggermente aumentare in seguito alla presenza dei mezzi di cantiere: in ogni caso questo aumento non risulta significativo e/o incompatibile con l'area di intervento.
In fase di cantiere gli impatti sono correlati essenzialmente con l'intorbidimento temporaneo delle acque dovuto al posizionamento di massi naturali di III° categoria e di materiale da ripascimento.
Tutto il materiale di apporto (massi e sabbia) sarà lavato preventivamente al posizionamento.

Il materiale di apporto sarà certificato da analisi (comprensive di verbale di campionamento) effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016, e sottoposto ad insindacabile parere ARPAL.
Il materiale non potrà avere contenuto di pelite superiore al 5%.

f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;

Non si individuano gravi incidenti/calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico.

g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

Non si individuano rischi per la salute umana, né in fase di cantierizzazione né in fase di esecuzione.

2. LOCALIZZAZIONE DEI PROGETTI

Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;

L'area di intervento è la battigia: le operazioni a progetto non andranno ad alterare o modificare la natura dei luoghi anzi si pongono i seguenti obiettivi:

- razionalizzazione e contestuale stabilizzazione mediante un aumento di resilienza;
- moderazione della variabilità evolutiva ai fini della riduzione della frequenza degli interventi manutentivi;
- risoluzione delle criticità esistenti.

b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;

I materiali richiesti per la realizzazione delle opere sono prevalentemente inerti, approvvigionabili da cave di prestito nell'intorno dell'area di intervento. I materiali di apporto richiesti, allo stato dei fatti, risultano di facile approvvigionamento sia per tipologia sia per quantitativo.
Tutti i materiali di apporto saranno lavati preventivamente al posizionamento.
Il materiale di apporto sarà certificato da analisi (comprensive di verbale di campionamento) effettuate da laboratorio accreditato ai sensi della D.G.R. 1209/2016, e sottoposto ad insindacabile parere ARPAL.
Il materiale non potrà avere contenuto di pelite superiore al 5%.

c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;

L'area di intervento non ricade né in zone umide né in zone riparie.
Si segnala in prossimità dell'area di intervento sono presenti alcuni scoli per il deflusso meteorico, già incanalati in manufatti esistenti.
Il canale di scolo esistente in corrispondenza dell'accesso al mare dalla passeggiata litoranea(compreso tra il pennello S e T), sarà captato in prossimità del sopra citato accesso, incanalato con tubazione diam 500 e inserito all'interno del corpo del molo S.
Captazione dello scolo esistente a sud del pennello L mediante tubazione diam 500 e conferimento nella tubazione esistente in radice al pennello L.
In esito alla natura dell'intervento, è possibile affermare che non si prevedono mutue interazioni.

c2) zone costiere e ambiente marino;

Il tratto di costa su cui sono previsti gli interventi è situato nel Comune di Laigueglia ed è racchiuso tra Capo Mele ed il confine comunale con Alassio, per uno sviluppo di circa 2 700 ml.



Gli eventi erosivi ed il degrado qualitativo della spiaggia di Laigueglia sono iniziati negli anni 970. Nel 1976 la Regione Liguria finanziava già con 100.000.000 di lire un intervento di difesa dell'arenile impiegato per la realizzazione di una prima versione dei pennelli della zona di levante, costituita da gabbioni metallici ripieni di scapolame. Allora si propose tale soluzione "a livello sperimentale" approvata dal Genio Opere Marittime che ancora esercitava la funzione tecnica su tali opere. Mentre quei pennelli venivano progressivamente consolidati, nella zona di ponente furono abbozzati altri pennelli in massi; il risultato globale sulla spiaggia peraltro non fu soddisfacente. Anche il litorale di Alassio seguiva le stesse sorti erosive, ma non venivano realizzate opere di difesa in esito all'efficace azione del Capitano Bruno Bizzarrini, consigliere comunale ed appassionato studioso delle vicende litoranee. I due Comuni unirono gli sforzi e commissionarono al dottor Aldo Brondi, geologo, uno studio che rappresenta una pietra miliare nell'analisi degli eventi sulle spiagge del golfo.

Si giunse senza tangibili risultati sino alla fine del secolo: mentre veniva promossa ed approvata la Legge Regionale 13/1999, con la quale la Regione ha disciplinato le attività degli enti in ambito demaniale marittimo, l'Amministrazione Comunale di Laigueglia promuoveva un nuovo studio/progetto affidato a *SOGREAH* di Grenoble. Le soluzioni proposte dalla Società erano anche piuttosto impattanti (era "di moda" l'approccio con i pennelli a T, già sperimentati con parziale successo nella vicina Costa Azzurra); il dialogo che si sviluppò con gli uffici regionali si concluse con la sottoscrizione di un Protocollo di Intesa che aprì la strada ad importanti interventi finanziari con

i quali i pennelli furono “razionalizzati” e sistemati anche sotto il profilo paesistico; furono posati due lunghi setti in sacchi sovrapposti in prosecuzione dei pennelli I ed M e venne realizzato il primo importante ripascimento strutturale promosso dalla Regione Liguria. Per motivi finanziari le sabbie furono versate solo nella spiaggia di ponente, ed i risultati furono veramente importanti: l'arenile assunse ampiezze stabili mai viste e scomparvero le granulometrie pesanti a partire dalla zona radicale di Capo Mele, dove discariche “stradali” avevano riversato enormi quantità di pietrame. La spiaggia di levante, invece, restò nella sofferenza.

Dopo un decennio il litorale, non sottoposto a monitoraggi e manutenzione, cominciò a mostrare nuove problematiche: mentre il litorale di levante continuava a manifestare grande povertà di spiaggia, in quello di ponente le sabbie apportate scivolavano progressivamente verso levante, addossandosi in massa al molo centrale ed impoverendo la zona più a ponente. Il processo naturale era assolutamente chiaro: la risultante del trasporto solido aveva, ed ha tuttora, direzione SW→ NE; non esiste una fonte naturale di alimentazione (taluni studi indicano la causa nella realizzazione del porto di Andora e nella scogliera di protezione della strada statale su Capo Mele) ed il molo centrale (di sporgenza molto più importante rispetto a tutte le altre opere litoranee) funge da barriera al cammino delle sabbie (di granulometria molto ben classata e D_{50} intorno a 0,10/0,20 mm), che non raggiungono in quantità apprezzabile la zona di levante, né tantomeno il litorale di Alassi; una particolare morfologia ad L del Molo O favorisce un modesto deposito delle poche sabbie che aggirano il molo stesso ed alzano il fondale in aderenza alla scarpata di levante di quest'ultimo, senza raggiungere peraltro le spiagge. La realizzazione di geotubi in testa ai pennelli di levante ha migliorato modestamente la situazione; alcuni ripascimenti di carattere stagionale sono stati contenuti tra gli sporgenti, ma le quantità versate sono state troppo modeste (< 3 mc/ml) per garantire una certa inerzia del sistema.

Con un ulteriore studio, fondato sulle osservazioni sopra riportate, fu proposto un nuovo importante ripascimento con allungamento dei pennelli; tale studio, commissionato dall’Associazione Bagni Marini, non fu peraltro avviato ad approvazione per motivi interni all'associazione stessa. I gestori balneari dell'estremo ponente (Bagni Capo Mele, Marinella ed Arcobaleno) hanno allora proposto un programma quinquennale (attualmente in scadenza) regolarmente approvato, con il quale sono stati allungati di una decina di metri i pennelli (E, F, G) e si è versato annualmente materiale di ripascimento, contenuto anche da geotubi in asse ai pennelli prolungati (pennelli F e G). L'esito stagionale è stato positivo, mentre le mareggiate del 2018 e 2019 hanno comunque colpito pesantemente le strutture balneari, soprattutto quelle avanzate dei Bagni Arcobaleno. Si segnala ancora che i più recenti ripascimenti stagionali, estesi a levante del pennello E ed F, sono stati effettuati con materiale ben classato intorno a D_{50} 0,4 mm, che è risultato ovviamente più stabile di quello versato nei primi anni 2000 (0,2 mm) pur non modificando la configurazione trasversale della spiaggia ed il gradimento della clientela balneare.

La storia degli ultimi 50 anni del Litorale ha evidenziato pertanto che le esigenze del litorale sono principalmente:

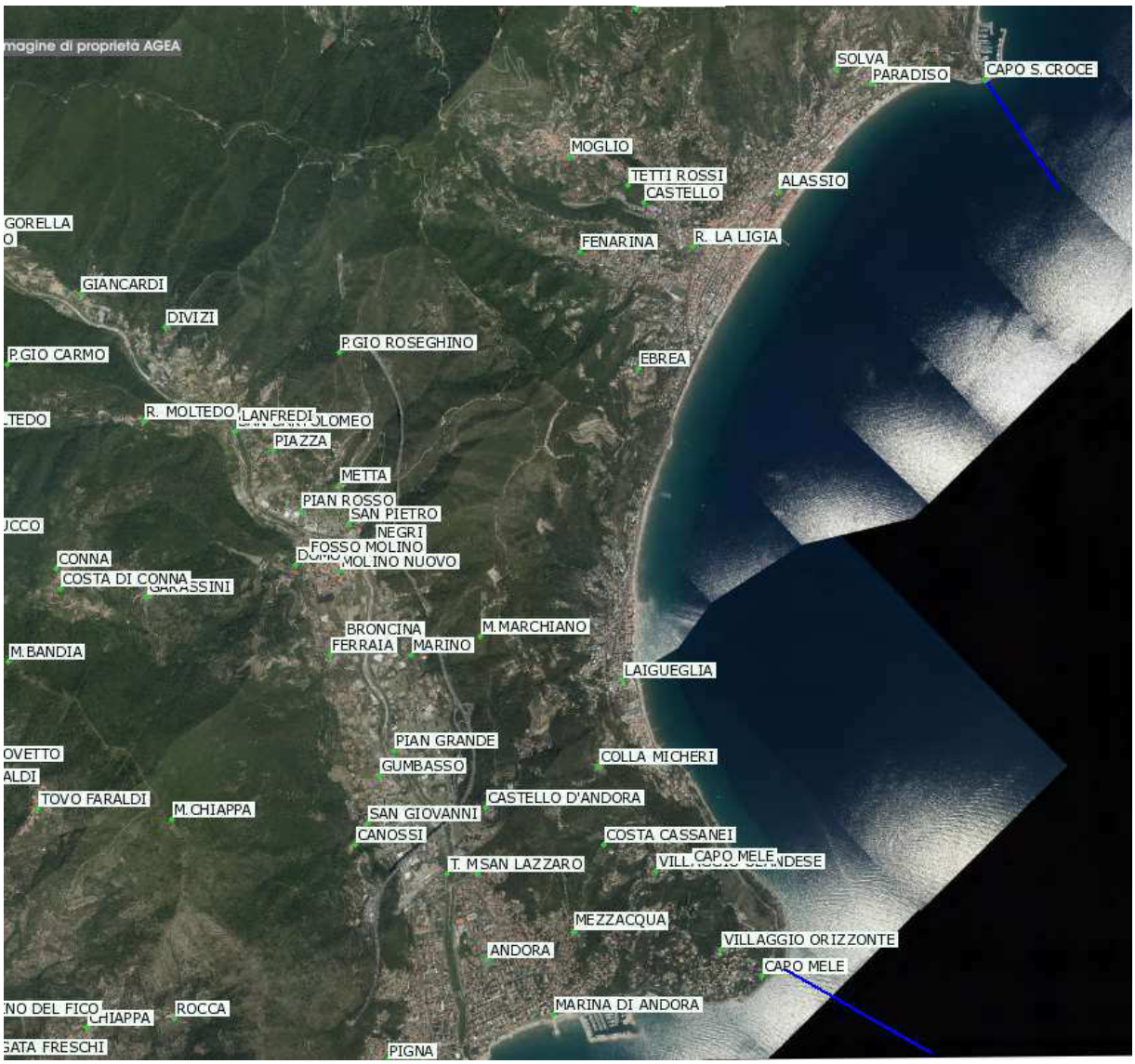
- stabilità delle spiagge a ponente del molo centrale con particolare riguardo a quelle alla radice di Capo Mele; per alcune di esse i concessionari sono intervenuti direttamente nell’ultimo quinquennio, ma i problemi non sono stati tutti risolti;
- ampiezza delle spiagge:

- a ponente (SW) del molo centrale il problema riguarda soprattutto ma non solo le spiagge alla radice di Capo Mele, mentre quelle immediatamente a ridosso del molo centrale hanno ampiezze in accrescimento
- a levante (NE) del molo centrale il problema è esteso praticamente a tutto il litorale, ove le spiagge sono state ricreate con i pennelli dopo la grande e totale erosione causata dall'allargamento della strada statale Aurelia; più volte si è intervenuti sui pennelli, anche con prolungamenti in geotubi, e con ripascimenti di portata stagionale. Non si è mai intervenuti con ripascimenti di carattere strutturale;

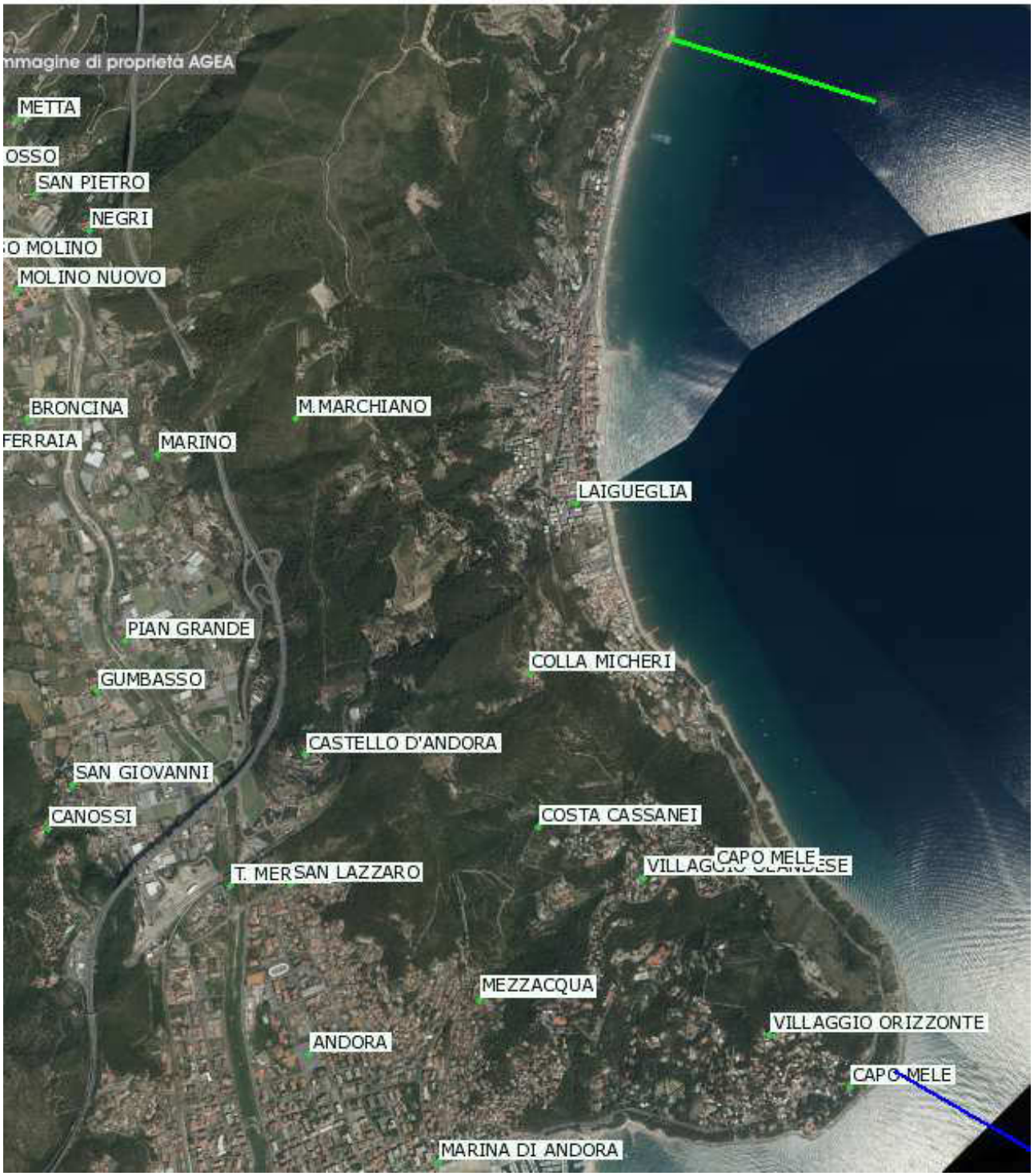
- sul litorale sfociano direttamente in spiaggia alcuni scoli o rii che, oltre a creare problemi ambientali, durante la stagione balneare formano profondi solchi erosi in occasione delle piogge.
- i pennelli sono in generale dimensionati tutti, in lunghezza, in modo paritario. Fanno eccezione i molo J e M nonchè E, F, G già prolungati nell'ultimo quinquennio.

Il tratto costiero interessato è lungo circa ml 2 700 ml ed è compreso in:

- unità fisiografica compresa tra Capo Mele (Identificativo 15) e Capo Santa Croce (Identificativo 10) per un'estensione di circa 8.0 km



- paraggio compreso tra il limite di Unità fisiografica Capo Mele (Identificativo 15) e il limite di paraggio Villa Sarvognan (Identificativo 107) per un’estensione di circa 4.5 km



- celle costiere

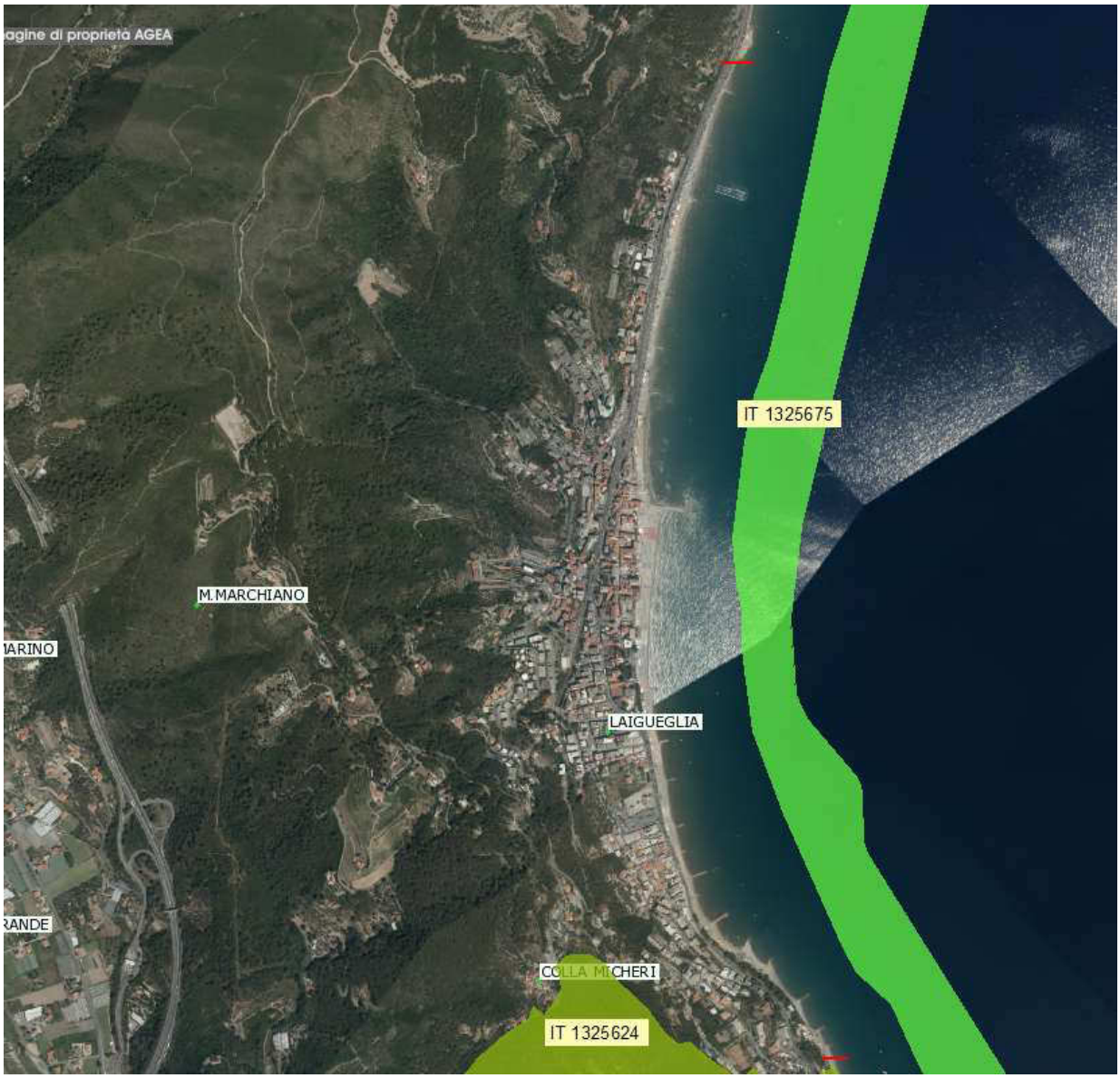


IDENTIFICATIVO	CODICE CELLA	LUNGHEZZA
200	UF_09010301	297 ml
202	UF_09010302	111 ml
203	UF_09010303	126 ml
205	UF_09010304	116 ml
206	UF_09010305	138 ml
209	UF_09010306	140 ml
218	UF_09010307	142 ml



IDENTIFICATIVO	CODICE CELLA	LUNGHEZZA
199	UF_09010209	484 ml
201	UF_09010208	124 ml
204	UF_09010206	118 ml
207	UF_09010205	126 ml
208	UF_09010204	131 ml
210	UF_09010102	43 ml
211	UF_09010103	90 ml
212	UF_09010101	85 ml
214	UF_09010201	45 ml
215	UF_09010202	79 ml
216	UF_09010306	98 ml
217	UF_09010207	97 ml

Il mare antistante è caratterizzato dal sito di interesse comunitario (ex SIC) ZSC IT 1325675.



La modesta estensione a mare delle opere non interagisce con la Z.S.C.

L'area oggetto di intervento è compresa nelle aree sensibili di cui a tabella 1.4 della D.G.R. 1209/2016 (tratto di costa da molo est di Imperia a Porto di Loano) ma non ricade all'interno dei tratti di costa particolarmente sensibili.

c3) zone montuose e forestali;

L'area di intervento non ricade in zone montuose e forestali.

c4) riserve e parchi naturali;

L'area di intervento non ricade in riserve e parchi naturali.

c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;

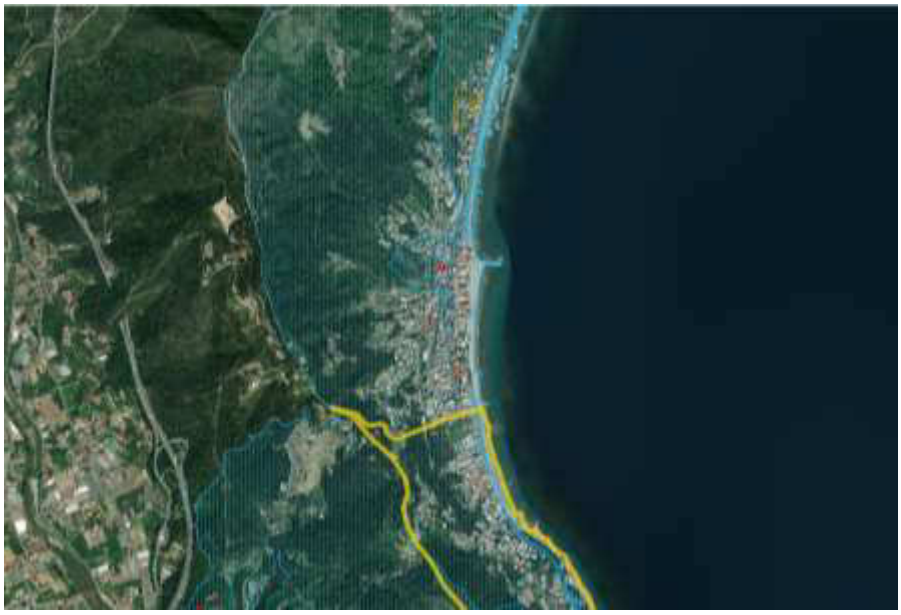
L'area di intervento non ricade in siti della rete Natura 2000.

c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;
L'area di intervento non ricade in zone in cui si è già verificato il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale stabiliti dalla legislazione dell'unione.

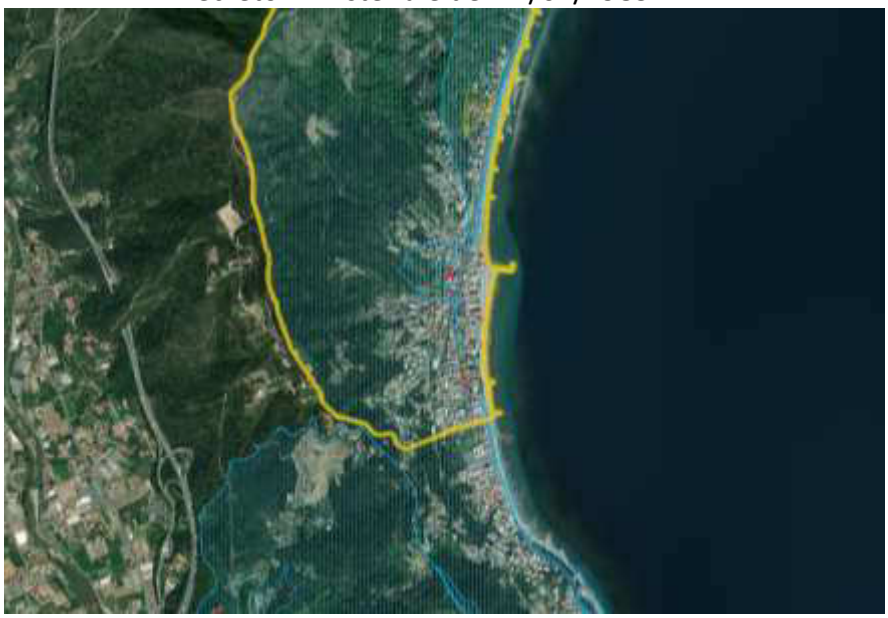
c7) zone a forte densità demografica;
L'area di intervento non ricade in zona a forte densità demografica (battigia); a tergo dell'area di progetto è presente la Via Aurelia ed il complesso abitativo di Laigueglia

c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;

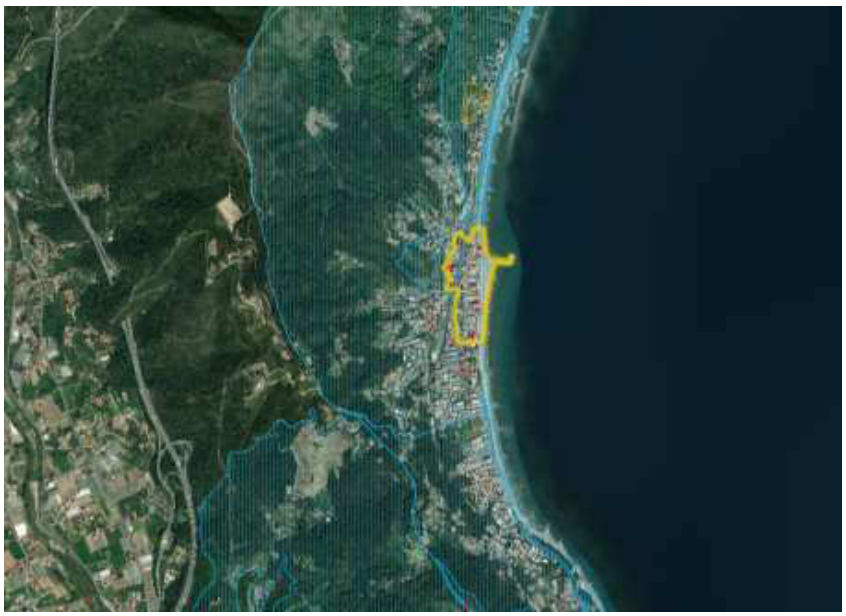
- Territorio costiero compreso nella fascia entro 300 metri
- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070537'' LA FASCIA COSTIERA DI PONENTE DEL COMUNE DI LAIGUEGLIA COSTITUISCE COMPLESSO PAESISTICO DI NON COMUNE BELLEZZA'' – Decreto Ministeriale del 13/10/1964



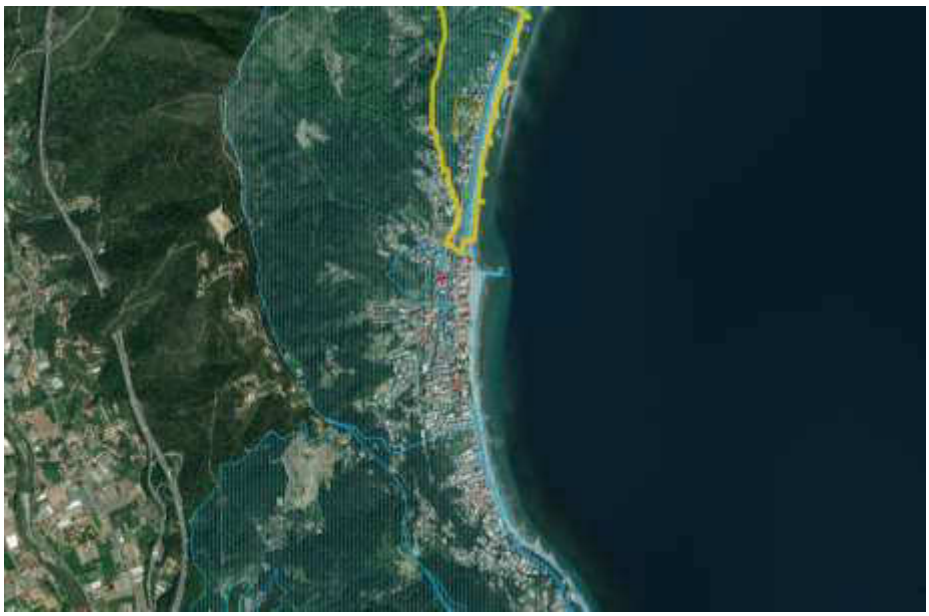
- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070540’’ LA FASCIA COSTIERA A LEVANTE DI LAIGUEGLIA PARTE IN ALASSIO IN QUANTO FORMA UN PREGEVOLE QUADRO PANORAMICO CARATTERIZZATO DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA’’ – Decreto Ministeriale del 24/04/1985



- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070534’’ ANTICO ABITATO DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZATO DA COMPLESSO DI COSTRUZIONI ED AMBIENTI TIPICI DI VALORE ESTETICO E TRADIZIONALE’’ – Decreto Ministeriale del 23/04/1958



- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070538’’ FASCIA COSTIERA DI LEVANTE NEL COMUNE DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZARA DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA DI PINI E ULIVI– Decreto Ministeriale del 13/10/1964



c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all’articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

L’area di intervento non ricade in territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all’articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n° 228.

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera *c),* del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:

a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
b) della natura dell'impatto;
c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
e) della probabilità dell'impatto;
f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

A fronte di quanto riportato ed osservato nelle pagine precedenti, l'intervento non risulta impattante nei termini sopra citati.

4. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Il litorale di Laigueglia, come tutta la costa ligure, è stato colpito da un evento di mareggiata eccezionale nell'ottobre 2018, nei giorni 29/30; Il moto ondoso del mare è stato alimentato da un fortissimo vento (sono stati misurati 180 km/h); alla concomitanza di basse pressioni lunisolari e barometrica, si è aggiunto il fenomeno dei storm-surge dovuto al forte vento, e la sopraelevazione del livello medio mare è salita a valori mai rilevati.
Ulteriori due eventi meteomarini, eccezionali seppur meno prorompenti del precedente, hanno segnato la costa di Laigueglia nelle giornate del 22-23 novembre 2019 e nel 21-22 dicembre 2019.
Le spiagge, le strade e le piazze sono state sommerse, ed il frangimento delle onde si è verificato in posizioni molto più avanzate, con scarico di energia ed urti sulle strutture urbane.
L'Amministrazione Comunale è intervenuta con le modeste risorse disponibili nel bilancio comunale; ha peraltro avanzato una documentata richiesta di fondi di protezione civile, ed ai sensi e per gli effetti dell'Ordinanza OCDPC 558/2018 il Commissario Delegato (Presidente della Regione Liguria) ha indicato nell'elenco n° 8 del 31/01/2020 il finanziamento di Euro 2.500.000,00 destinato al Comune di Laigueglia per "radicamento ed allungamento di pennelli in massi naturali".
Il tratto di costa su cui sono previsti gli interventi è situato nel Comune di Laigueglia ed è racchiuso tra Capo Mele ed il confine comunale con Alassio, per uno sviluppo di circa 2 700 ml.
Gli eventi erosivi ed il degrado qualitativo della spiaggia di Laigueglia sono iniziati negli anni '70. Nel 1976 la Regione Liguria finanziava già con 100.000.000 di lire un intervento di difesa dell'arenile impiegato per la realizzazione di una prima versione dei pennelli della zona di levante, costituita da gabbioni metallici ripieni di scapolame. Allora si propose tale soluzione "a livello sperimentale" approvata dal Genio Opere Marittime che ancora esercitava la funzione tecnica su tali opere. Mentre quei pennelli venivano progressivamente consolidati, nella zona di ponente furono abbozzati altri pennelli in massi; il risultato globale sulla spiaggia peraltro non fu soddisfacente. Anche il litorale di Alassio seguiva le stesse sorti erosive, ma non venivano realizzate opere di difesa in esito all'efficace azione del Capitano Bruno Bizzarrini, consigliere comunale ed appassionato studioso delle vicende litoranee. I due Comuni unirono gli sforzi e commissionarono al dottor Aldo Brondi, geologo, uno studio che rappresenta una pietra miliare nell'analisi degli eventi sulle spiagge del golfo.
Si giunse senza tangibili risultati sino alla fine del secolo: mentre veniva promossa ed approvata la Legge Regionale 13/1999, con la quale la Regione ha disciplinato le attività degli enti in ambito demaniale marittimo, l'Amministrazione Comunale di Laigueglia promuoveva un nuovo studio/progetto affidato a *SOGREAH* di Grenoble. Le soluzioni proposte dalla Società erano anche piuttosto impattanti (era "di moda" l'approccio con i pennelli a T, già sperimentati con parziale successo nella vicina Costa Azzurra); il dialogo che si sviluppò con gli uffici regionali si concluse con la sottoscrizione di un Protocollo di Intesa che aprì la strada ad importanti interventi finanziari con i quali i pennelli furono "razionalizzati" e sistemati anche sotto il profilo paesistico; furono posati

due lunghi setti in sacchi sovrapposti in prosecuzione dei pennelli I ed M e venne realizzato il primo importante ripascimento strutturale promosso dalla Regione Liguria. Per motivi finanziari le sabbie furono versate solo nella spiaggia di ponente, ed i risultati furono veramente importanti: l'arenile assunse ampiezze stabili mai viste e scomparvero le granulometrie pesanti a partire dalla zona radicale di Capo Mele, dove discariche "stradali" avevano riversato enormi quantità di pietrame. La spiaggia di levante, invece, restò nella sofferenza.

Dopo un decennio il litorale, non sottoposto a monitoraggi e manutenzione, cominciò a mostrare nuove problematiche: mentre il litorale di levante continuava a manifestare grande povertà di spiaggia, in quello di ponente le sabbie apportate scivolavano progressivamente verso levante, addossandosi in massa al molo centrale ed impoverendo la zona più a ponente. Il processo naturale era assolutamente chiaro: la risultante del trasporto solido aveva, ed ha tuttora, direzione SW→ NE; non esiste una fonte naturale di alimentazione (taluni studi indicano la causa nella realizzazione del porto di Andora e nella scogliera di protezione della strada statale su Capo Mele) ed il molo centrale (di sporgenza molto più importante rispetto a tutte le altre opere litoranee) funge da barriera al cammino delle sabbie (di granulometria molto ben classata e D_{50} intorno a 0,10/0,20 mm), che non raggiungono in quantità apprezzabile la zona di levante, né tantomeno il litorale di Alassi; una particolare morfologia ad L del Molo O favorisce un modesto deposito delle poche sabbie che aggirano il molo stesso ed alzano il fondale in aderenza alla scarpata di levante di quest'ultimo, senza raggiungere peraltro le spiagge. La realizzazione di geotubi in testa ai pennelli di levante ha migliorato modestamente la situazione; alcuni ripascimenti di carattere stagionale sono stati contenuti tra gli sporgenti, ma le quantità versate sono state troppo modeste (< 3 mc/ml) per garantire una certa inerzia del sistema.

Con un ulteriore studio, fondato sulle osservazioni sopra riportate, fu proposto un nuovo importante ripascimento con allungamento dei pennelli; tale studio, commissionato dall'Associazione Bagni Marini, non fu peraltro avviato ad approvazione per motivi interni all'associazione stessa. I gestori balneari dell'estremo ponente (Bagni Capo Mele, Marinella ed Arcobaleno) hanno allora proposto un programma quinquennale (attualmente in scadenza) regolarmente approvato, con il quale sono stati allungati di una decina di metri i pennelli (E, F, G) e si è versato annualmente materiale di ripascimento, contenuto anche da geotubi in asse ai pennelli prolungati (pennelli F e G). L'esito stagionale è stato positivo, mentre le mareggiate del 2018 e 2019 hanno comunque colpito pesantemente le strutture balneari, soprattutto quelle avanzate dei Bagni Arcobaleno. Si segnala ancora che i più recenti ripascimenti stagionali, estesi a levante del pennello E ed F, sono stati effettuati con materiale ben classato intorno a D_{50} 0,4 mm, che è risultato ovviamente più stabile di quello versato nei primi anni 2000 (0,2 mm) pur non modificando la configurazione trasversale della spiaggia ed il gradimento della clientela balneare.

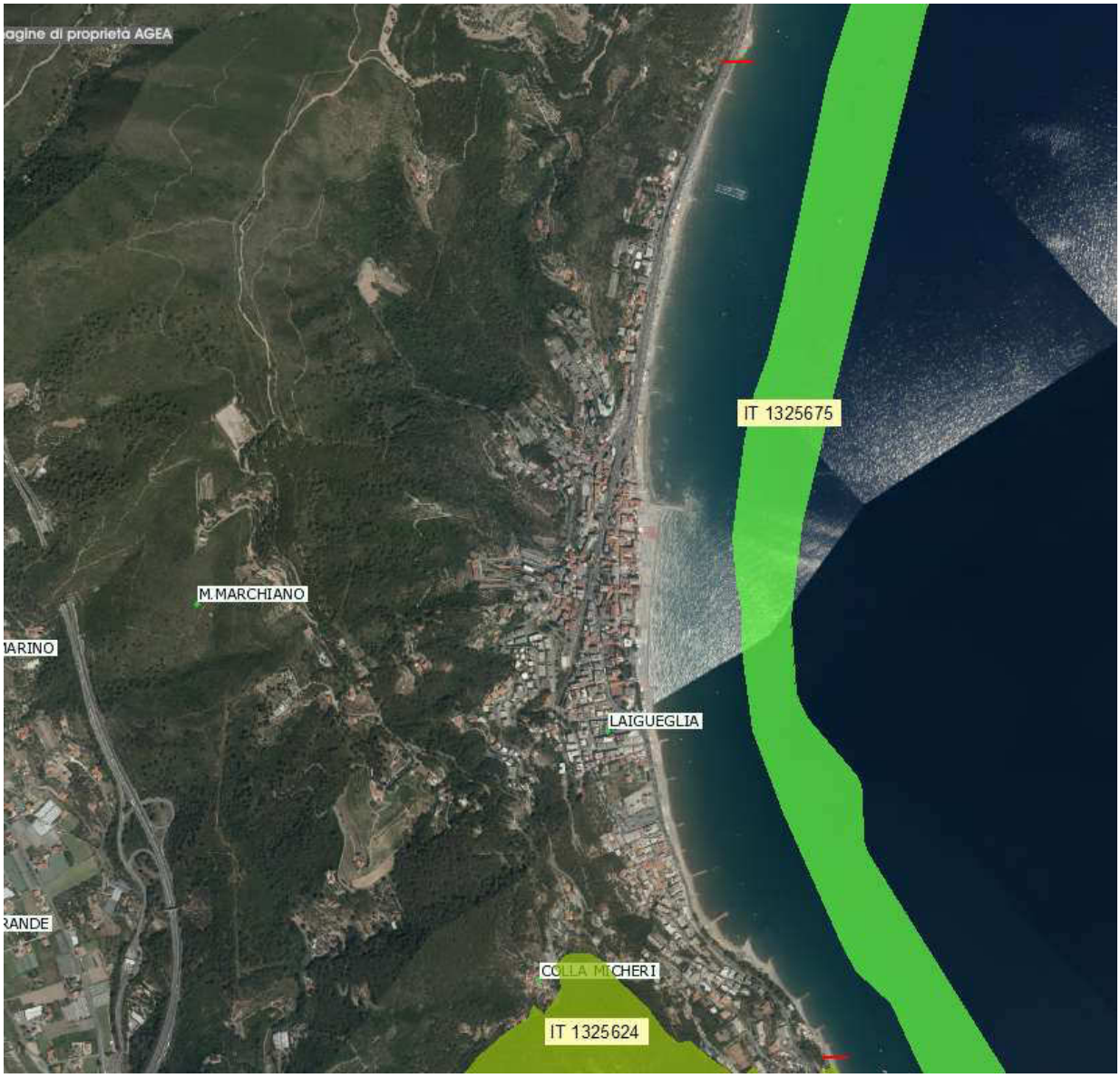
La storia degli ultimi 50 anni del Litorale ha evidenziato pertanto che le esigenze del litorale sono principalmente:

- stabilità delle spiagge a ponente del molo centrale con particolare riguardo a quelle alla radice di Capo Mele; per alcune di esse i concessionari sono intervenuti direttamente nell'ultimo quinquennio, ma i problemi non sono stati tutti risolti;
- ampiezza delle spiagge:

- a ponente (SW) del molo centrale il problema riguarda soprattutto ma non solo le spiagge alla radice di Capo Mele, mentre quelle immediatamente a ridosso del molo centrale hanno ampiezze in accrescimento
- a levante (NE) del molo centrale il problema è esteso praticamente a tutto il litorale, ove le spiagge sono state ricreate con i pennelli dopo la grande e totale erosione causata dall'allargamento della strada statale Aurelia; più volte si è intervenuti sui pennelli, anche con prolungamenti in geotubi, e con ripascimenti di portata stagionale. Non si è mai intervenuti con ripascimenti di carattere strutturale;

- sul litorale sfociano direttamente in spiaggia alcuni scoli o rii che, oltre a creare problemi ambientali, durante la stagione balneare formano profondi solchi erosi in occasione delle piogge.
- i pennelli sono in generale dimensionati tutti, in lunghezza, in modo paritario. Fanno eccezione i molo J e M nonchè E, F, G già prolungati nell'ultimo quinquennio.

Il mare antistante è caratterizzato dal sito di interesse comunitario (ex SIC) ZSC IT 1325675.



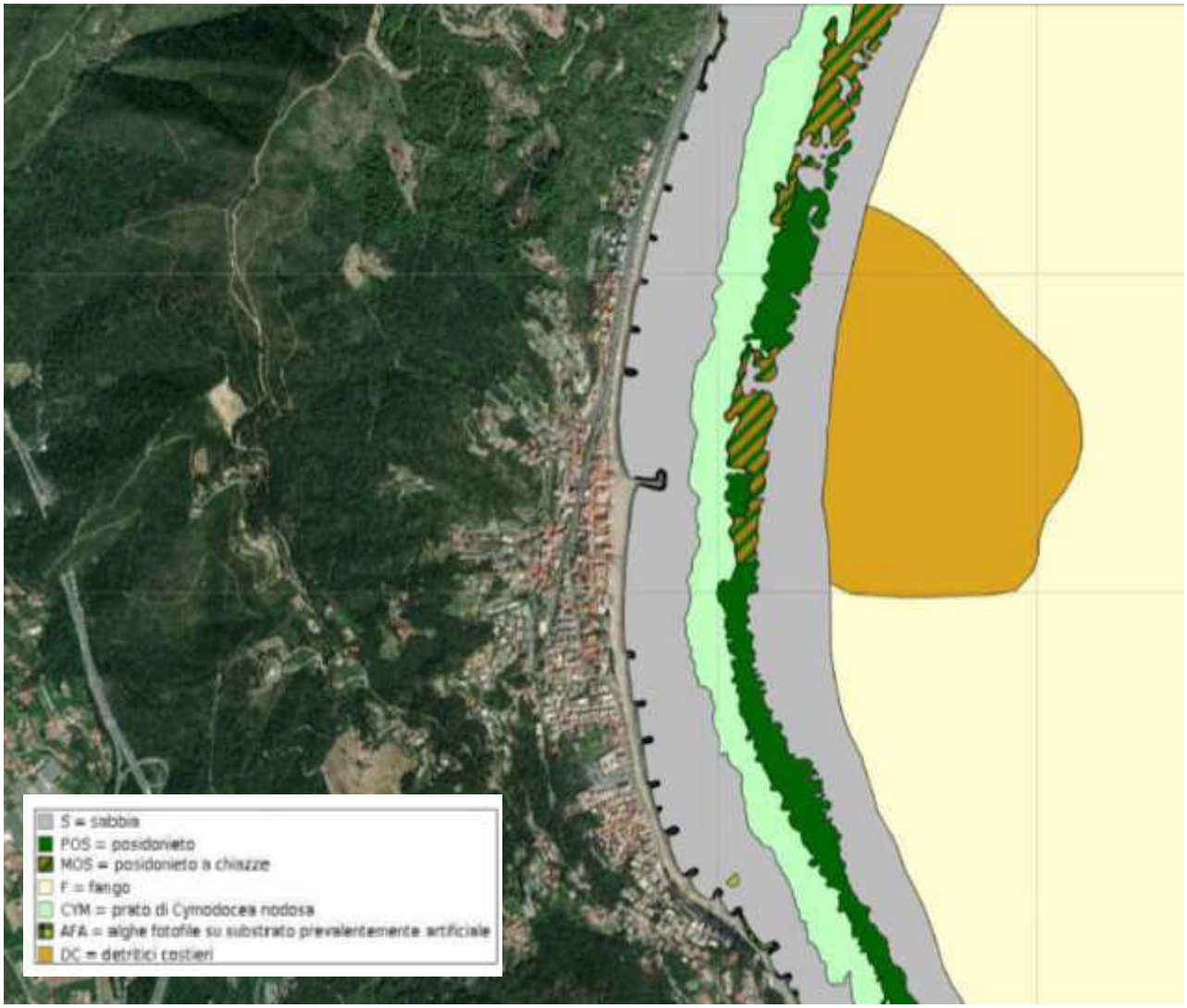
La modesta estensione a mare delle opere non interagisce con la Z.S.C.

L'area oggetto di intervento è compresa nelle aree sensibili di cui a tabella 1.4 della D.G.R. 1209/2016 (tratto di costa da molo est di Imperia a Porto di Loano) ma non ricade all'interno dei tratti di costa particolarmente sensibili.

Il golfo di Laigueglia-Alassio è interessato, come sopra ricordato, da un'area Z.S.C. che lo percorre tutto dalla testa di Capo Mele sino alla zona portuale di Alassio in Capo Santa Croce.

Come rappresentato nella più recente stesura dell' "*Atlante degli habitat marini*" a cura di Coppo, Diviacco e Montepagano, la Z.S.C è distanziata dalla battigia e dalle opere fisse di spiaggia di circa 200 ml crescenti sotto Capo Mele sino a 300 ml sul confine NE con il Comune di Alassio. Nel corso degli ultimi 20 anni sono state effettuate diverse analisi dirette e studi (Garibaldi, Boyer ed altri) sviluppati in occasione di progettualità dedicate a specifici oggetti (pennelli, ripascimenti, pontile sul molo O, boe di ormeggio al largo, barriere di ripopolamento ittico, tubazioni di scarico di acque fognarie, impianto MUDS).

La conoscenza dell'ecosistema è pertanto approfondita e si può tranquillamente affermare che le opere fisse esistenti, ed eventuali modesti prolungamenti della stessa, non hanno alcuna incidenza sull'ambiente bionaturalistico di zona.



Nel corso delle progettazioni pregresse è stata richiesta una particolare attenzione allo scoglio Tontonara, direttamente antistante al pennello E; in occasione della realizzazione del prolungamento di quest'ultimo è stato esaminato lo scenario con risultato del tutto negativo sulla presenza di rilevanti popolamenti biocenotici sullo scoglio e nei suoi dintorni.

L'intervento di sistemazione del litorale di Laigueglia, nella sua completezza, può essere suddiviso in tre gruppi:

1) importanti volumi di ripascimento a carattere strutturale;

2) rivisitazione di pennelli in massi naturali (radicamento ed allungamento);

3) rivisitazione ingressi urbani.

Il presente progetto, riguarda gli interventi annoverati al progressivo n°2 e una quota di ripascimento.

1 RIPASCIMENTO (intervento futuro e attualmente parziale su zona di levante)

Il ripascimento non è l'oggetto principale del presente progetto: peraltro abbiamo ritenuto opportuno introdurre l'argomento, che sarà oggetto di futuri finanziamenti, pubblici o privati, a completamento dell'intervento generale.

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 al fine di poter garantire una stabilità al sistema.

Pertanto pare opportuno prevedere un ripascimento di tutte le spiagge (salvo quelle comprese tra molo M e molo centrale O) con materiali differenziati:

- granulometria più pesante (D_{50}=2 mm) per la zona estrema SW, da bagni Capo Mele a spiagge libere estese un centinaio di metri oltre la concessione La Suerte.
  I versamenti previsti possono essere di circa 30 mc/ml, per un totale di circa mc 10.350,00
- granulometria fine (D_{50}=0.4 mm) per tutte le altre zone, con tenore quantitativi dell'ordine:
  - a ponente del molo centrale 30 mc/ml, per un totale di circa 22 500,00 mc
  - a levante del molo centrale 50 mc/ml, per un totale di 55 550,00 mc

per un totale di circa 88 400.00 mc

D_{50}=2 mm	10 350.00	mc
D_{50}=0.4 mm	78 050.00	mc

suddiviso come da prospetto riassuntivo nella seguente pagina.

ZONA RIPASCIMENTO	FRONTE MARE	TENORE RIPASCIMENTO	RIPASCIMENTO			SOMMANO
			Valore	Arrotondamento		
	[ml]	[mc/ml]	mc	D50 = 2 mm	D50 =0.4 mm	
	100.00	30 mc/ml	300.00	300.00		10 050.00
Pennello A						
	48.80		1464.00	1450.00		
Pennello B						
	93.00		2790.00	2800.00		
Pennello C						
	111.40		3342.00	3350.00		
Pennello D						
	82.00		2460.00	2450.00		
Pennello E						
	110.00		3300.00		3300.00	22 500.00
Pennello F						
	139.79		4193.70		4200.00	
Pennello G						
	64.00		1920.00		1900.00	
Pennello J						
	69.60		2088.00		2100.00	
Pennello H						
	129.60		3888.00		3900.00	
Pennello I						
	101.00		3030.00		3050.00	
Pennello L						
	134.50		4035.00		4050.00	
Pennello M		0 mc/ml				0.00
	486.09		24304.50			
Pennello O						
	279.40	50 mc/ml	13970.00		13950.00	55 550.00
Pennello R						
	120.35		6017.50		6000.00	
Pennello S						
	138.55		6927.50		6950.00	
Pennello T						
	121.65		6082.50		6100.00	
Pennello U						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello V						
	146.00		7300.00		7300.00	
Pennello Z						
	158.60		7930.00		7950.00	
Pennello X						
	SOMMANO mc			**10 350.00**	**78 050.00**	**88 400.00**

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

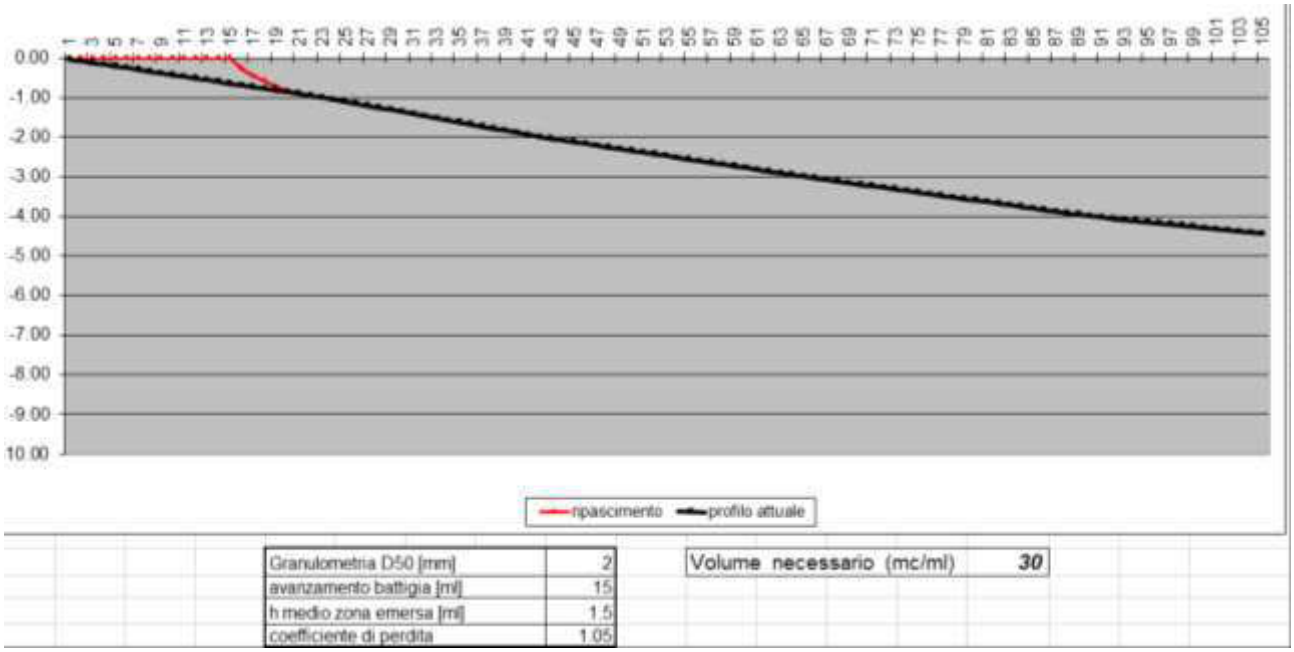
$$d = A(y)^{2/3}$$

dove:

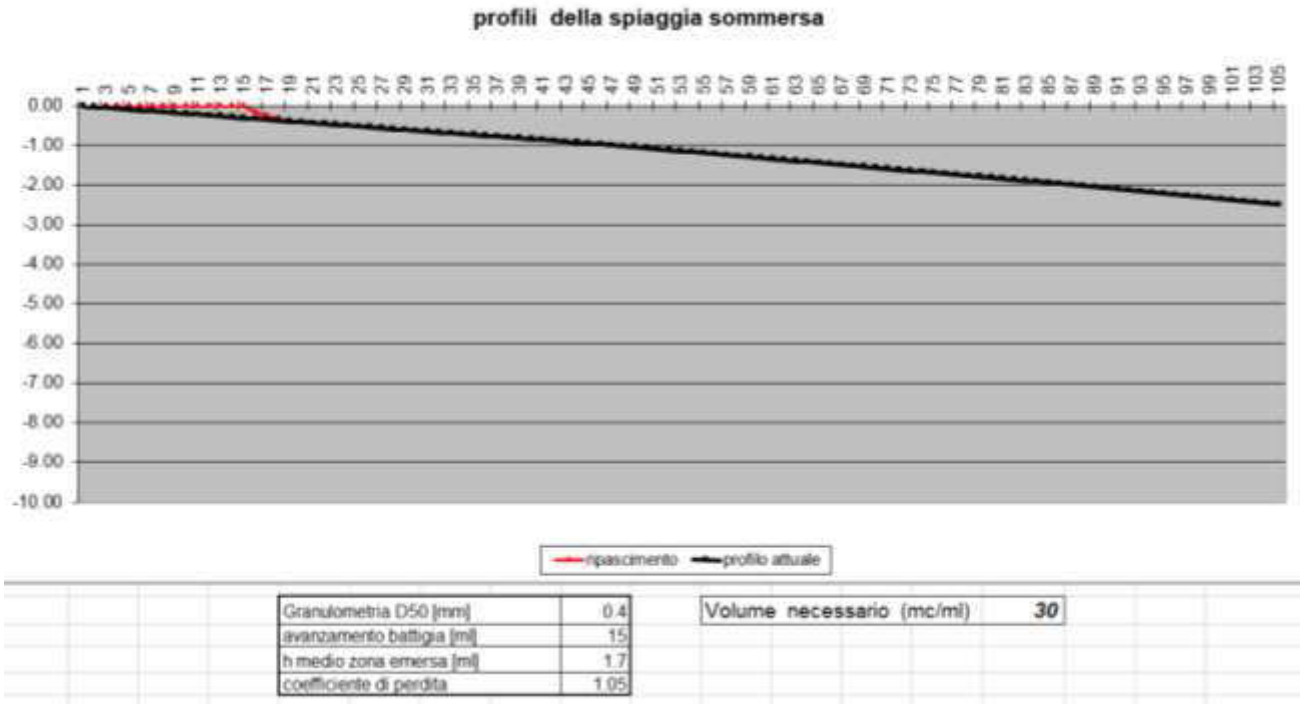
- d = profondità del punto a distanza y dalla linea di riva
- y = distanza del punto dalla linea di riva
- A = parametro dipendente dal diametro medio D_{50} sei sedimenti:
  - $A=0.41 \times D_{50}^{0.94}$ per $D_{50}< 0.4$ mm
  - $A=0.23 \times D_{50}^{0.32}$ per $D_{50}< 10$ mm
  - $A=0.23 \times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



Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione A, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=2 mm, è il seguente



Il profilo di equilibrio tarato sulla sezione B, rappresentativa per il ripascimento con D_{50}=0.4 mm, è il seguente



Granulometria D50 [mm]	0.4
avanzamento battigia [ml]	15
h medio zona emersa [ml]	1.7
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml)	30

Nelle figure che precedono, sul profilo attuale, si è ipotizzato un versamento capace di fare avanzare la battigia (a quota costante) di 15 ml (a titolo esemplificativo), con altezza media di ripascimento della zona emersa pari rispettivamente a 1.5 ml e 1.7 ml.
Come è possibile osservare nei grafici sopra riportati, ambedue le granulometrie risultano stabili.

Si segnala infine l'opportunità di gestire (una volta realizzato) il ripascimento. E' infatti evidente e non controllabile la migrazione delle sabbie verso zone di accumulo dalle quali non riescono a tornare e dove, in sovrabbondanza, vengono successivamente perse. Sulla base di uno specifico regolamento sarà opportuno e necessario promuovere una attività di gestione, con trasferimento delle sabbie dalle zone di addensamento verso quelle in erosione. Il tema presuppone una azione collettiva e concordata, sulla quale peraltro l'Amministrazione Comunale, per le prerogative che la legge le affida, può intervenire autonomamente.
La capienza finanziaria attuale (€ 2.500.000,00) permette di prevedere un ripascimento di circa 10 mc/ml nella zona di Levante, compresa tra il rio Fasce Grasse ed il confine con Alassio, per un totale di 11 000.00 mc di granulometria D_{50} 0,4 mm.

2 RIVISITAZIONE DI PENNELLI IN MASSI NATURALI (RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO) _ Intervento principale del progetto

Gli interventi previsti sui pennelli in massi, di appoggio al ripascimento, sono i seguenti:

- Radicamento dei pennelli sino alle strutture inerodibili (tutti quelli non radicati o radicati parzialmente)
- Prolungamento dei pennelli per circa 10 metri (tutti e compresi, previo allungamento al pari dei latistanti, J e M, quest'ultimo compresa la struttura cementizia interna di scarico delle acque urbane) (salvo pennelli E, F, G già prolungati dai concessionari di zona);
- Contestuale prolungamento delle condotte esistenti (interne ai pennelli) di raccolta e smaltimento delle acque piovane e realizzazione di quelle ancora mancanti (L, S)

- Asportazione parziale dei residui del setto esistente in sacchi, in prosecuzione del pennello I e M;
- Asportazione del geotubo in prosecuzione del pennello J.

In presenza di geotubi, i prolungamenti dei pennelli saranno realizzati previa copertura del geotubo con robusta geogriglia. Ove debba allungarsi anche la tubazione degli scarichi meteorici presenti nel pannello, il geotubo, se presente, sarà traslato parzialmente e se ciò non fosse possibile (il geotubo si rompe allo spostamento, il geotubo è troppo incassato nella sabbia, etc.) si cercherà comunque di conservare il geotubo residuo previo taglio ed intasamento con sacchi in polipropilene ripieni di sabbia e cemento.

Pertanto, a fronte di quanto sopra riportato, gli interventi di rivisitazione dei pennelli in massi, possono essere cosi riassunti:

PENNELLO	RISAGOMATURA	RADICAMENTI	ALLUNGAMENTO	TUBAZIONE	CONSERVAZIONE GEOTUBI	PROLUNGAMENTO TOMBINATURA CEMENTIZIA	PONTILE IN LEGNO (OPZIONE)
A	✓	✓	✓				
B	✓	✓	✓				
C	✓	✓	✓				
D		✓	✓				
E		✓					
F		✓					
G		✓					
J		✓	✓	✓	rimozione		
H		✓	✓	✓			
I		✓	✓	✓			
L		✓	✓	✓			
M			✓			✓	
O	rifiorimento scarpate di testa e protezione piastra in legno						
R		✓	✓		✓		
S		✓	✓		✓		
T		✓	✓		✓		✓
U		✓	✓	✓	✓		
V		✓	✓		✓		
Z		✓	✓		✓		
X		✓	✓				

Sul molo O sarà effettuato un intervento di ripristino delle scarpate di testa leggermente danneggiate dalle mareggiate e saranno posti massi di categoria sul perimetro della piastra in legno recentemente realizzata alla radice lato NE.

3 RIVISITAZIONE INGRESSI URBANI (intervento futuro)

Modifica e rimodellazione degli sbarramenti urbani a confine con le spiagge, soprattutto nella parte del centro storico, area in cui la separazione tra spiaggia e pavimentazione delle aree pedonali è realizzata con un muretto di modesta altezza, parzialmente interrotto da passaggi.

Questi ultimi ovviamente devono essere attrezzati con chiusure agevoli da attivare in caso di allerta mareggiata; inoltre i muretti, rivelatisi insufficienti per evitare la tracimazione (ed ancor più in vista del rialzamento del livello medio marino conseguente ai cambiamenti climatici), dovrebbero essere rialzati e disegnati, sull'esterno, in modo da assorbire l'energia dell'onda (di traslazione).

Il tema può accompagnare anche la esigenza di carattere paesistico di rivisitazione delle cabine degli stabilimenti balneari, che interrompono le visuali a mare dalle vie e piazze del centro storico.

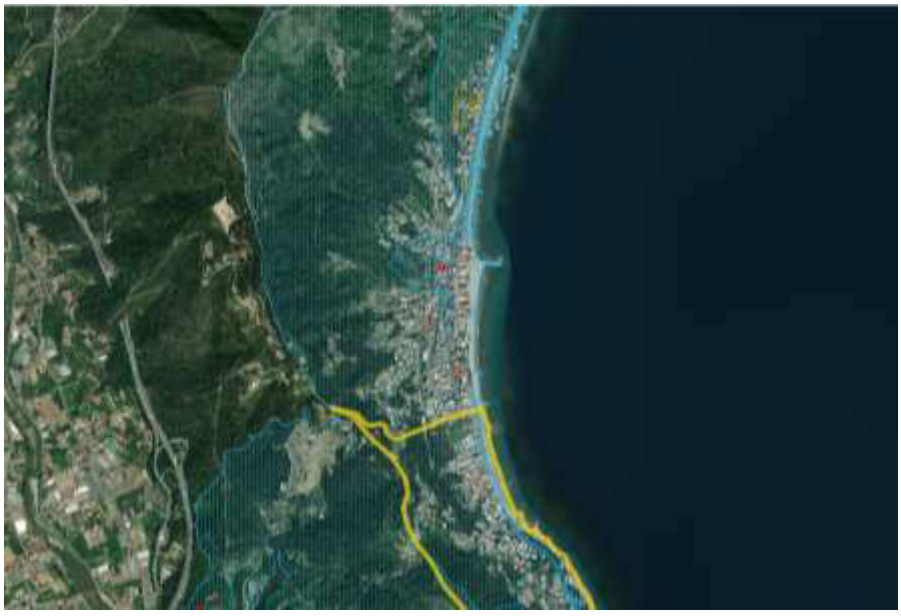
Il tema è complesso, ma l'esigenza di mitigazione del rischio fornisce l'occasione per risolvere anche questo problema.

Il litorale è sottoposto a vincolo paesaggistico che richiede la indizione di Conferenza dei Servizi per approvare i progetti. Inoltre la L.R. 13/99 impone una Conferenza di promozione comunale per l'approvazione dei progetti di opere di difesa della costa, da sottoporre anche a valutazione di assoggettabilità a V.I.A. La conferenza sarà convocata dal Comune anche come soggetto attuatore ai sensi dell'OCDPC 558/2018.
Gli enti che devono esprimersi normalmente sul progetto sono i seguenti:

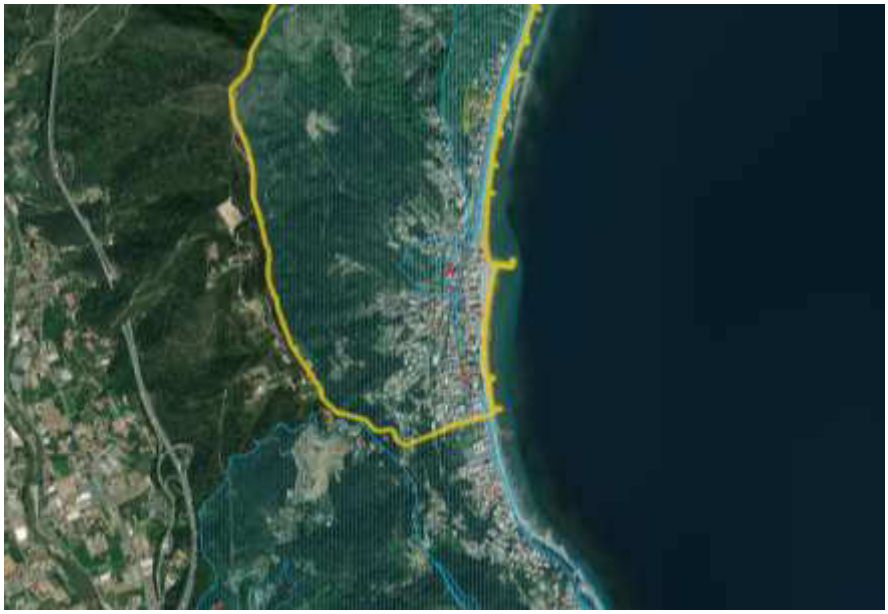
- Agenzia delle Dogane
- Capitaneria di Porto
- Agenzia del Demanio
- Regione Liguria Settore VIA, Settore Ecosistema Costiereo per art.109 del D.Lgs 152/2006 e art 12 del regolamento C.N.M., Tutela Paesaggio, demanio marittimo
- ufficio demanio del Comune
- Provincia di Savona
- Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio

Allo stato, si segnalano i seguenti vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici

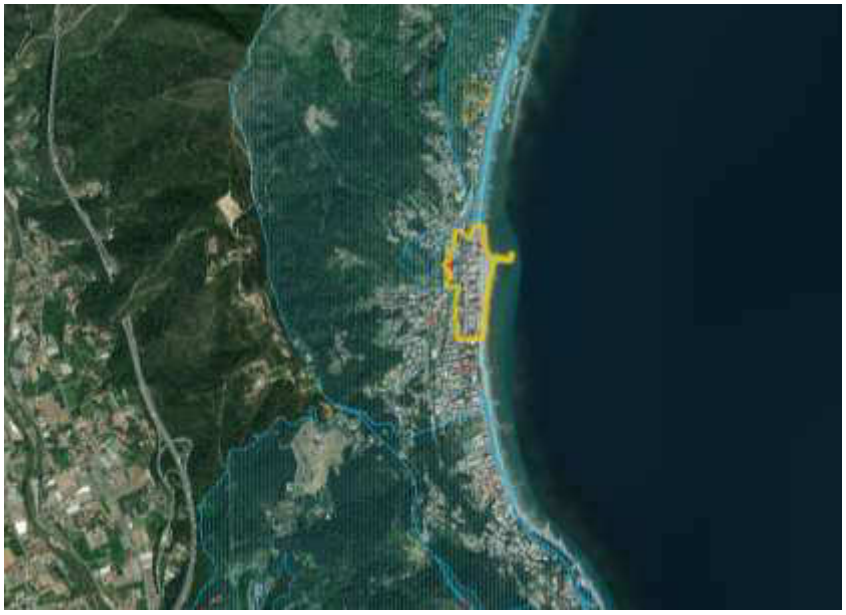
- Territorio costiero compreso nella fascia entro 300 metri
- Vincolo paesistico bellezze d'insieme codice 070537'' LA FASCIA COSTIERA DI PONENTE DEL COMUNE DI LAIGUEGLIA COSTITUISCE COMPLESSO PAESISTICO DI NON COMUNE BELLEZZA'' – Decreto Ministeriale del 13/10/1964



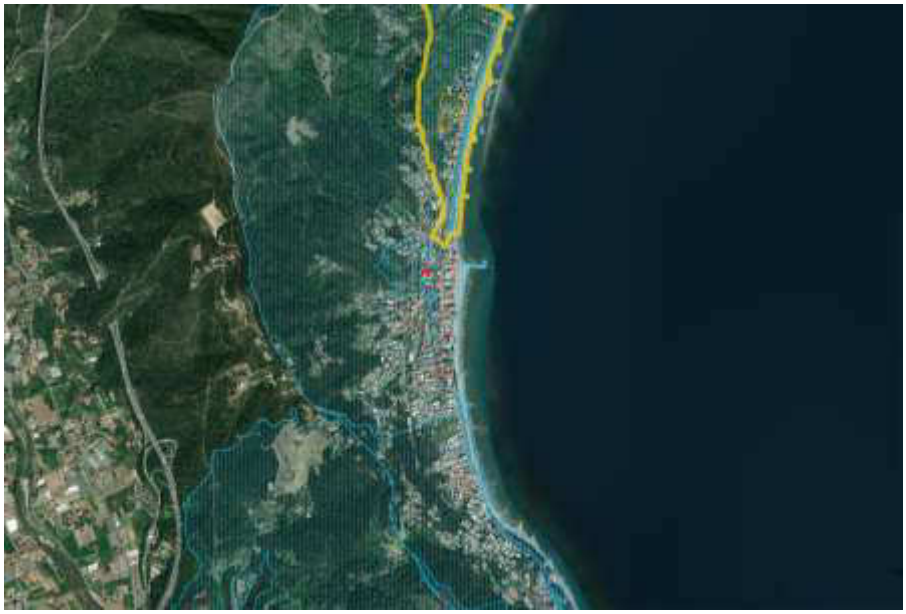
- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070540’’ LA FASCIA COSTIERA A LEVANTE DI LAIGUEGLIA PARTE IN ALASSIO IN QUANTO FORMA UN PREGEVOLE QUADRO PANORAMICO CARATTERIZZATO DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA’’ – Decreto Ministeriale del 24/04/1985



- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070534’’ ANTICO ABITATO DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZATO DA COMPLESSO DI COSTRUZIONI ED AMBIENTI TIPICI DI VALORE ESTETICO E TRADIZIONALE’’ – Decreto Ministeriale del 23/04/1958



- Vincolo paesistico bellezze d’insieme codice 070538’’ FASCIA COSTIERA DI LEVANTE NEL COMUNE DI LAIGUEGLIA CARATTERIZZATA DA VEGETAZIONE MEDITERRANEA DI PINI E ULIVI– Decreto Ministeriale del 13/10/1964



Il tecnico
Dott. Ing. Paolo Gaggero