

PROGETTO ESECUTIVO

NOVEMBRE 2021



STUDIOGAGGERO

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

El. A

COMUNE DI LAIGUEGLIA

**RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO DI PENNELI 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 - ODCP N.
558/2018
II LOTTO**

COMPENDIO RELAZIONI

N.P. 2217



RTP Dott. ing. Paolo GAGGERO
Dott. ing. Alessandro BARBERO
Dott. ing. Luca ROSSI
Dott. geol. Alberto DRESSINO

NOVEMBRE 2021

FILE: archivio/NP 2217



**RADICAMENTO ED ALLUNGAMENTO DI PENNELI 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 -
ODCP N. 558/2018**

II LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

EL. A: COMPENDIO RELAZIONI

Novembre 2021

RTP

Dott. Ing. Paolo Gaggero
Dott. Ing. Alessandro Barbero
Dott. Ing. Luca Rossi
Dott. Geol. Alberto Dressino

INDICE

1.	PREMESSE.....	4
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DELLO STATO EROSIVO DELLA COSTA	6
3.	TEMI PROGETTUALI.....	9
4.	SVILUPPO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI	10
5.	RIPASCIMENTO E SCARICO MATERIALI IN SPIAGGIA.....	14
6.	ASPETTI AMBIENTALI.....	16
7.	RELAZIONE GEOLOGICA	18
8.	RELAZIONE ARCHEOLOGICA	19
9.	DIMENSIONAMENTO MASSI DI SCARPATA.....	20
10.	VERIFICA DIMENSIONALE DELLA SABBIA DI APPORTO	21
11.	CRONOPROGRAMMA.....	24
12.	EVENTUALE RECUPERO DEL RIBASSO CONTRATTUALE PER REALIZZAZIONE OPERE	25
13.	ULTERIORI SPECIFICAZIONI RICHIESTE IN SEDE DI PRCEDIMENTO PRESSO SETTORE VIA	26
13.1	Stato di attuazione del 1° lotto.....	26
13.2	Schede di sintesi dei pennelli di 1° lotto	26
13.3	Muretti.....	33
13.4	Monografie pennelli lotto 2	33
13.5	Interventi sugli scoli e corsi d'acqua.....	33
13.6	Modifica delle concessioni.....	33
13.7	Opere collegate non finanziate	33
14.	VARCO DI SCARICO E PASSAGGIO IN SPIAGGIA	34
15.	COSTO DELL'INTERVENTO DI II LOTTO	37
	Allegati.....	38

Allegati

- A. Decreto VIA 7280/2021
- B. Relazione scarichi acque bianche
- C. Relazione geologica
- D. Parere ARPAL su sabbie I lotto
- E. Relazione Geoscape

ELENCO ELABORATI

SCRITTI

- El. A Compendio relazioni (il presente elaborato)
- El. B Computo metrico estimativo
- El. C Quadro economico
- El. D Elenco prezzi
- El. E Analisi prezzi
- El. F Cronoprogramma
- El. G Piano di sicurezza e coordinamento
- El. H Capitolato speciale di appalto
- El. I Relazione paesaggistica

GRAFICI

- Tav. 01 Inquadramento cartografico
- Tav. 02 Stato attuale - Planimetria
- Tav. 03 Stato attuale - Ricognizione
- Tav. 04 Progetto – Planimetria generale
- Tav. 05 Progetto – Pennello A. B. C, D, E
- Tav. 06 Progetto – Pennello F, G, J, H
- Tav. 07 Progetto – Pennello I, L, M
- Tav. 08 Progetto – Monografie dei pennelli lotto2
- Tav. B1 Planimetria generale opere di miglioramento protezione del centro storico - Zona ponente
- Tav. B2 Dettagli tipologici chiusure varchi
- Tav. I.1 Bacini idrografici su base CTR - Zona ponente
- Tav. I.2 Bacini idrografici su base CTR - Zona levante
- Tav. I.3 Planimetria generale interventi sugli scarichi (in allegato B)
- Tav. I.4 Dettagli costruttivi scarichi
- Tav. I.5 Profili quotati scarichi – Sez. 1-1 e sez. 4-4
- Tav. I.6 Profili quotati scarichi – Sez. 2-2 e sez. 3-3
- Tav. I.7 Planimetria acque bianche bagni ‘ ‘ Il Molo’ ’
- Tav. I.8 Planimetria acque bianche pennello L

1. PREMESSE

Il litorale di Laigueglia è stato duramente colpito dalla mareggiata del 29-30 ottobre 2018. Lo Stato, attraverso la Regione Liguria ed il Commissario per l'emergenza, ha destinato , per i ripristini e per l'aumento di resilienza del sistema, due tranche finanziarie, pari ad Euro 2.500.000,00 cadauna, ripartite per gli anni 2020 e 2021. Sulla base di tali disponibilità sono state elaborate progettazioni di lavori che, per quanto riguarda il 2020, sono stati appaltati ed eseguiti, mentre per il 2021 sono oggetto della presente relazione e degli atti ad essa allegati, i quali costituiscono il progetto esecutivo modificato ed integrato in esito al pronunciamento del settore VIA con atto 7280/2021.

Riteniamo opportuno evidenziare che il litorale di Laigueglia è suddiviso in due zone di diverse caratteristiche, con separazione nel molo centrale in corrispondenza del centro storico.

Il progetto del primo lotto 2020, in esito ad indicazioni degli uffici regionali intervenuti nel corso di procedimento di verifica ad assoggettamento V.I.A., è stato limitato alla zona nord del



litorale compreso tra il molo centrale ed il confine con Alassio, chiuso dal terrapieno dello stabilimento “La scogliera”. Per tale zona è stata progettata ed eseguita un’operazione diffusa di

- prolungamento dei pennelli esistenti per 10 m e, ove presenti, dei tubi per acque meteoriche in essi inglobati;
- versamento di materiale di ripascimento per complessivi 43 350 mc ovvero per un tenore pari a circa 50 mc/ml;
- tubazione di raccolta di uno scolo urbano di acque piovane in corrispondenza dei “Bagni Davide” e convogliamento a mare con inserimento nel molo S.

Il secondo lotto, oggetto della presente relazione, sviluppa gli interventi sul litorale compreso tra i primi pennelli esistenti alla radice di Capo Mele ed il Molo Centrale, ovvero per la restante parte del litorale su cui si estende l’abitato di Laigueglia. Si evidenzia che il tratto di litorale comunale ai piedi della scarpata di Capo Mele sino al confine con il Comune di Andora non è interessato dalla progettazione: tale tratto di litorale è stato interessato da versamenti di materiale durante la costruzione dell’attuale sede della Via Aurelia e delle relative gallerie artificiali di protezione per l’instabilità del versante. All’interno delle azioni previste dal Protocollo di Intesa con la Regione (ultimi anni ’90) venne sviluppato uno studio sulla realizzazione di un’eventuale discarica di materiali inerti a fini di ripascimento nel versante di Capo Mele, nell’intorno dei coni di deiezione degli sversamenti stradali. Lo studio, redatto in collaborazione con la società SOGREAH di Grenoble, evidenziò che la matrice sottile dei versamenti non avrebbe raggiunto le spiagge di Laigueglia perdendosi invece nei fondali più profondi, mentre il materiale grossolano di limitate dimensioni avrebbe potuto raggiungere la prime spiagge sino al pennello E già invaso da ciottolame. Inoltre tutti gli studi pregressi, ed in particolare lo studio affidato dai Comuni di Alassio e Laigueglia al dott. Brondi nei primi anni ’70, hanno verificato che non esiste più (in esito alle trasformazioni antropiche del territorio nel dopoguerra) un’alimentazione da ponente delle spiagge di Laigueglia e a tutto il golfo sino a Capo Santa Croce.

Per questa motivazione gli studi allegati alla presente relazione – elaborati da Geoscape – hanno preso in considerazione il litorale compreso tra il pennello A ed il Molo Centrale O.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E DELLO STATO EROSIVO DELLA COSTA

In allegato (All.A) è riportato il decreto 7280/2021 nel quale sono descritte molto approfonditamente l'ambiente e le interferenze sullo stesso da parte delle opere progettate.

Riportiamo nel seguito anche il paragrafo a medesimo oggetto estratto dalla relazione istruttoria V.I.A. S732/2020 relativa al primo lotto, nella quale sono riassunti in modo esaustivo e con molta chiarezza i temi, estesi peraltro anche alla zona N del litorale:

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 m. La spiaggia di Laigueglia è interessata da fenomeni erosivi e di degrado qualitativo a partire dagli anni '70 quando sono stati realizzati pennelli, sia a ponente che a levante, con risultati non soddisfacenti. Negli anni '90, sulla base di uno studio complessivo del litorale, fu sottoscritto un Protocollo di Intesa con Regione e vennero finanziati consistenti interventi: i pennelli furono razionalizzati, furono posati due lunghi setti in sacchi sovrapposti in prosecuzione dei pennelli I ed M e venne realizzato il primo importante ripascimento strutturale che interessò, per motivi economici, solo le spiagge di ponente; l'arenile di ponente 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. 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 della sabbie (di granulometria molto ben classata e D50 intorno a 0,10/0,20 mm), che non raggiungono in quantità apprezzabile la zona di levante, né tantomeno il litorale di Alassio; 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.

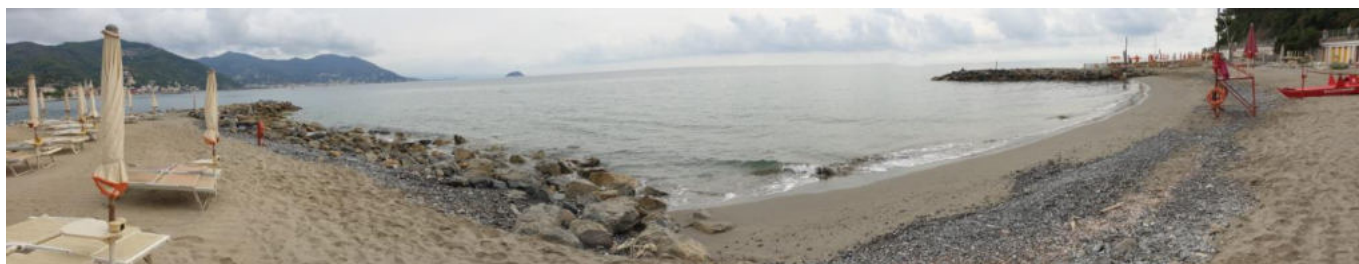
I gestori balneari dell'estremo ponente (Bagni Capo Mele, Marinella ed Arcobaleno) hanno proposto un programma quinquennale (attualmente in scadenza) regolarmente approvato, con il quale sono stati allungati di una decina di metri i pennelli (E, F, G) e si è versato annualmente materiale di ripascimento, 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 D50 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 anni 50 anni 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;*
- *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 dell'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; (attuati con il I lotto OCDPC 558/2018)*
- *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 il molo J e M nonché E, F, G già prolungati nell'ultimo quinquennio.*

Si aggiunge che il programma dei 3 concessionari di SW non è stato completato ancora. In particolare, il gestore dei Bagni Capo Mele ha vissuto incertezze sul destino della concessione ed ha proposto due varianti per certi versi confliggenti.

In ultimo, dopo un'esperienza di cantiere che ha evidenziato traguardi interessanti per l'attività, il gestore ha optato per uno scenario nel quale sono presenti anche valori bionaturalistici fondati su un'attività partecipata ad enti competenti, ed autorizzata. Per sviluppare tale attività appaiono opportune, se non necessarie, le soluzioni proposte dal gestore e valutate sulla base di configurazioni di cantiere ancora attualmente visibili ed inserite nel modello matematico progettuale del II lotto.



In particolare, si evidenziano le berme in radice ai moli D ed E di scapolame e I categoria, realizzate durante il cantiere e già sottoposte (in forma diversa di massi distanziati di III categoria) alle valutazioni regionali. La soluzione ha dimostrato una capacità di cattura di sabbie medie ad E dei pennelli, che hanno parzialmente trasformato in battigia sabbiosa la spiaggia generalmente ciottolosa. Per tale motivo nel progetto la configurazione viene confermata.

3. TEMI PROGETTUALI

Già nelle illustrazioni che hanno accompagnato il progetto del primo lotto, inizialmente esteso a tutto il litorale e successivamente ridotto alla sola zona N, sono stati indicati problemi e proposte risolutive.

Le situazioni che generano i temi del progetto possono essere suddivise come segue:

A: PENNELLI ESISTENTI

- A1_gravi danni causati dalla mareggiata del 2018 per i pennelli di SW, denominati A, B, C
- A2 stato manutentivo di qualità inferiore agli altri per il pennello denominato I e conseguenti danni causati dalla mareggiata
- A3 stato generalmente precario per le testate dei pennelli e per le strutture dei geocontenitori (sacchi o geotubi) ove presenti

B: VOLUMI DI SPIAGGIA

- instabilità delle masse sciolte costituenti le spiagge comprese tra i pennelli, con progressiva traslazione di ingenti volumi in direzione E -NE – N ove il molo centrale, grazie alla sua sporgenza molto superiore rispetto a tutte le opere litoranee, funge da barriera ed agevola un accumulo singolare rispetto a tutto il golfo Capo Mele – Capo S. Croce

C: SCARICHI

- presenza in spiaggia di scarichi di canali urbani o rii che durante le piogge creano solchi erosivi con perdita di importanti quote di massa sabbiosa (trattasi di scarichi residuali non incanalati come invece realizzato durante i lavori del Protocollo di Intesa di fine 900)

D: VARCHI

- esistenza di facili passaggi delle onde (ormai laminate sulla sabbia) verso le zone urbane (piazze, vie, piani terra degli edifici, rete fognaria e reti dei sottoservizi).

Le proposte progettuali percorrono i temi sopraesposti ed individuano uno scenario di ripristino, aumento di resilienza e generale mitigazione degli effetti dannosi derivati dalle mareggiate ed anche, nel caso, dalle piogge.

4. SVILUPPO DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

L'osservazione delle fasi evolutive del litorale di ponente di Laigueglia è stata indotta dai risultati ottimali ottenuti con i lavori dei primi anni 2000, in esito al Protocollo d'Intesa con Regione, Provincia di Savona e Comune di Alassio. Quest'ultimo non era caratterizzato da una scadenza temporale: peraltro l'intesa con il Comune di Alassio non è stata mai perfezionata, se non in occasione del primo importante effetto erosivo del 2008, con la ripartizione condivisa di un finanziamento regionale di € 300.000,00 suddiviso in interventi sul litorale di Alassio (tutto l'arco di spiaggia comunale), di Laigueglia (litorale a N del molo centrale) e, in minore entità, di Albenga ed Andora.

Riteniamo importante richiamare l'interesse comune dei due territori (Laigueglia ed Alassio) poiché attualmente si stanno sviluppando azioni di protezione civile per certi versi indipendenti, ma che seguono un filo comune di difesa che, nel prossimo futuro (in esito ai cambiamenti climatici in corso evidenziati e dimostrati a livello planetario), potranno/dovranno unire le azioni delle amministrazioni interessate, peraltro su basi finanziarie maggiormente capienti di quelle attualmente messe a disposizione dallo Stato.

Con riferimento all'elenco dei temi di cui al precedente capitolo 2, si osserva ed evidenzia:

A1 → per i pennelli A,B, C sono previsti interventi di ripristino morfologico, con salpamenti ed incremento di massi di categoria

A2 → il pennello I sarà ricomposto con massi di categoria nelle mantellate, capaci di riportare l'ampiezza di berma agli originali minori valori

A3 → come indicato al successivo punto B, per tutti i pennelli è prevista una maggiore sporgenza di 10 m (salvo per E, F, G sui quali sono intervenuti i privati concessionari). Pertanto le testate esistenti saranno ricomposte nell'ambito dell'allungamento, ed interventi manutentivi potranno essere sviluppati sulle testate di E, F, G per quanto necessario al momento dei lavori

B → il progetto definitivo è stato accompagnato da un'elaborazione di modelli matematici (All. E) sviluppata, su incarico dell'Amministrazione Comunale, da GEOSCAPE soc.coop., *spin-off* dell'Università di Genova (Decreto del Consiglio di Dipartimento DI.S.TA.V. del 24/10/2018) ed iscritta nella sezione delle *start up* innovative della CCIAA di Genova. I tecnici di Geoscape hanno collaborato con il RTP progettuale nel corso dell'elaborazione del modello. Su nostra richiesta le simulazioni sono state estese con maggior sviluppo sulle sollecitazioni ondose con tempo di ritorno decennale, a nostro parere generalmente più significative relativamente alle azioni dove i ripascimenti rivestono prioritaria importanza. Peraltro gli studi sono stati svolti anche sulle sollecitazioni annuali e cinquantennali. Segnaliamo, come indicato nel testo di

Geoscape, che i valori delle sollecitazioni ondose sono stati forniti dalla facoltà di ingegneria dell'Università di Genova.

L'esito delle elaborazioni matematiche ha dimostrato che un allungamento dei pennelli (tutti) pari a 10 m (in armonia con quanto realizzato nel litorale a N con il primo lotto) dota il sistema di maggiori capacità di contenimento dei materiali sabbiosi entro le celle, riducendone la migrazione verso il molo centrale.

Nel modello sono stati inseriti anche due interventi tendenti a risolvere discrepanze realizzative pregresse:

- il molo J, che contiene al suo interno una delle tubazioni di convogliamento a mare delle acque di scolo urbano, ha attualmente una lunghezza inferiore alle altre strutture, oltre ad un interasse diverso rispetto ai pennelli latitanti. Nel modello è stato oggetto di allungamento al pari dei latitanti, valutato in linea con le testate dei moli G ed H aumentato ancora di 10 m come per tutti gli altri;
- il molo M, che contiene al suo interno lo sbocco (suddiviso in due passaggi sui lati) della tombinatura del rio Patella, è anch'esso più corto dei pennelli che lo precedono a sud. È l'ultimo pennello prima dell'ampia cella che termina con il molo centrale. Al fine di ottenere la riduzione della migrazione delle sabbie verso N, anche per questo pennello è stato previsto l'allungamento al pari dei latitanti (sulla linea passante per le testate dei pennelli I ed L) aumentato di 10 m come per tutti gli altri.

Nel modello matematico e nel progetto è stato affrontato il tema dell'instabilità della spiaggia tra i moli F e G e di insicurezza delle strutture su essa gravitanti: nel progetto definitivo è stato introdotto un innalzamento artificiale del fondale di circa 30 cm di altezza, realizzato con geocontenitori ripieni di sacchi in polipropilene a loro volta riempiti di sabbia. Il settore Ecosistema Costiero ed Acque della Regione Liguria ha preferito a questa soluzione (pur testata favorevolmente con il modello matematico) un ripascimento più voluminoso rispetto a quello delle altre celle. Il decreto del settore VIA peraltro non esclude la realizzazione del "carpet" in caso esiti insoddisfacenti verificati con il monitoraggio. Si richiede pertanto alla Conferenza dei Servizi ex L.R. 13/99 l'esplicita approvazione condizionata dalla soluzione, anche ai fini di economia amministrativa.

Il litorale è bordato per gran parte della sua lunghezza (dal pennello C al Molo Centrale) da passeggiate, strade urbane ed interurbane, piazze. Immediatamente a monte la collina si innalza rapidamente, creando ripidi versanti anch'essi notevolmente urbanizzati. Le piogge giungono a valle con tempi di corrivazione molto brevi: vengono generalmente raccolte in tubazioni e

tombinature perpendicolari al litorale dove giungono attraversando le strutture urbane e balneari.

Normalmente non è possibile raccogliere i deflussi di massima piena e pertanto anche in passato ci si è limitati a convogliare a mare - mediante tubazioni – solamente portate ridotte mentre il surplus trabocca in spiaggia da pozzetti di raccolta. Alcune di queste tubazioni sono in acciaio, inserite nel corpo dei pennelli; altre sono in materiali plastici, posate dai gestori balneari per il periodo estivo.

Il rio Patella è stato in epoche non recenti tombinato in spiaggia e successivamente (lavori dei primi anni 2000 del Protocollo di Intesa) lo sbocco a mare è stato suddiviso in due opposte uscite longitudinali alla spiaggia: di esse almeno una è sempre libera durante gli eventi.

Con il progetto di II lotto vengono proposte le soluzioni per le residue immissioni in spiaggia: il tema è trattato diffusamente nell'allegato B, dove si indicano le seguenti soluzioni

- molo M: pulizia per efficientamento bocche di scarico esistenti del rio Patella;
- Bagni Lina: captazione laterale portate di minore intensità e tubazione stagionale in PE corrugato 630 di gestione dei balneari (quest'ultimo non finanziato con fondi 558/2018);
- Hotel Windsor: captazione laterale portate di minore intensità e tubazione stagionale in PE corrugato 630 di gestione dei balneari (quest'ultimo non finanziato con fondi 558/2018);
- Bagni Molo: allargamento del canale esistente e tubazione stagionale in PE corrugato 630 di gestione dei balneari (quest'ultimo non finanziato con fondi 558/2018);
- molo G: interventi di manutenzione della captazione in spiaggia delle portate di minore intensità già convogliate a mare con DN 500 acciaio inserita nel molo;
- molo J: prolungamento della condotta esistente;
- molo I: prolungamento della condotta esistente;
- molo L: pozzetto di captazione portate di minore intensità del rio San Sebastiano convogliato a mare con condotta in acciaio DN 600 inserita nel pennello;

D → durante la mareggiata del 29-30 ottobre 2018 le piazze e le vie della zona urbana del centro storico sono state invase dal mare; il litorale, pur più ampio di qualsiasi altra zona, è caratterizzato da un'identità di quota con le strutture urbane retrostanti e, pertanto, le onde riescono a penetrare in paese scivolando attraverso i varchi del muro in mattoni che borda la passeggiata. Come visibile nei fotogrammi seguenti lo scenario al termine della mareggiata è impressionante:



Non siamo riusciti a reperire filmati o fotografie riprese durante l'evento, ma le voci locali indicano che la lama d'acqua non ha superato i muri esistenti (salvo spruzzi seguiti dal vento) e pertanto la loro altezza è sufficiente a contenere, se non tutte, almeno gran parte delle onde. I muretti vengono pertanto alzati ed i varchi chiusi, secondo il criterio indicato nella tavola dedicata.

VARIE

Il progetto propone alcune opere che non saranno coperte dal finanziamento ex OCDPC 558/2018, ma da fondi privati che hanno interesse alla realizzazione di tali opere. Trattasi di:

- tubazioni in materia plastica (di uso stagionale) descritta ai punti precedenti;

5. RIPASCIMENTO E SCARICO MATERIALI IN SPIAGGIA

Le operazioni descritte riguardano le strutture di difesa dagli eventi di mareggiata e pioggia. Peraltro, come ormai normalmente riconosciuto, la vera difesa del litorale è – ove possibile – la spiaggia, con la sua estensione e il suo volume. Il secondo lotto ripercorre le soluzioni adottate nel primo lotto, con un'estensione maggiore e con qualche esigenza in più, dovuta alla complanarità (per un lungo tratto) tra spiaggia e strutture urbane. Queste ultime sono particolarmente delicate e meritano una particolare attenzione. Pertanto i fondi disponibili vengono destinati al versamento di sabbia lungo le spiagge: le celle litoranee interessate sono:



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
	TOTALE	1 470 ml

Il ripascimento non sarà effettuato nell'ultima cella a N (n° 199) salvo per 50 m a nord del molo M. Pertanto i metri lineari di litorale su cui sarà versato il materiale saranno

$$1\,470 - 484 + 50 = 1\,036 \text{ m}$$

Le sabbie per il ripascimento saranno uguali od equivalenti a quelle utilizzate nel I lotto e che hanno registrato grande soddisfazione da parte dei gestori balneari oltre agli effetti fisici attesi. Su di esse, come prescritto, si è espressa ARPAL di cui si riporta in allegato il parere (allegato D). Ovviamente un nuovo parere dovrà essere emesso sulle sabbie che saranno proposte dall'appaltatore, con vincoli anche cromatici stringenti per realizzare uniformità tra le zone N e S del paese.

Tenuto conto dei prezzi di tutti i materiali, particolarmente aumentati dal 2020 al 2021 sul Prezzario Regionale, sarà possibile un versamento con tenore costante di

$$22.5 \text{ mc/ml} / 1\,036 \text{ m} = 23.310 \text{ mc}$$

I versamenti saranno effettuati anche nelle prime celle di ponente, tra i pennelli A, B, C, D, E che non ne hanno fruito in passato, nel tentativo di “addolcire” le spiagge sullo strato di base di ghiaia e ciottoli (vedasi peraltro l'osservazione relativa alle celle D-E ed E-F a pag. 8).

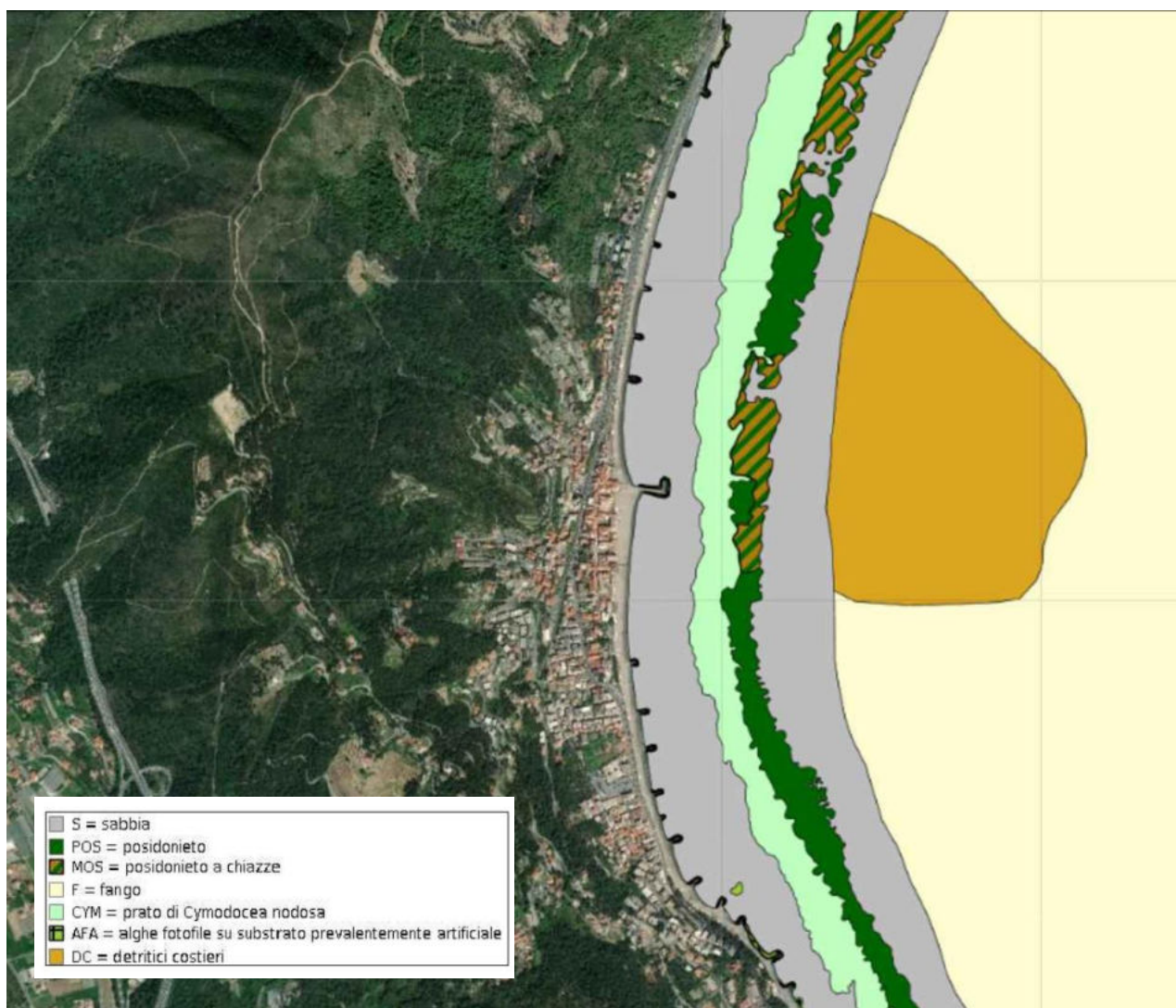
In esito al Decreto VIA 7280/2021 nella cella F/G dovrà essere versata una massa incrementale di ripascimento: il volume che è stato calcolato nel corso dei chiarimenti alla istruttoria risulta pari a 17.50 mc/m, pari al costo del “carpet” diviso per 120 metri e per il prezzo del materiale. La lunghezza della cella è 131 metri, e pertanto $17.50 \times (120/131) = 16.03 \text{ mc/m}$ pari a 2 100 mc.

6. ASPETTI AMBIENTALI

Il mare antistante la zona di intervento è caratterizzato dal sito di interesse comunitario (ex SIC) ZSC IT 1325675 che percorre il Golfo di Laigueglia – Alassio 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.

Il tema è ampiamente trattato nella relazione allegata al Decreto VIA7280/2021.

Tutto il materiale di apporto sarà lavato preventivamente al posizionamento.

Il materiale di apporto sarà certificato da analisi (comprehensive 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 3%.

7. RELAZIONE GEOLOGICA

Viene allegata sub C la relazione geologica redatta dal dott. geol. Alberto Dressino - già prodotta in fase di proposta del progetto di I lotto - estesa a tutto il litorale comunale e rivista alla luce degli interventi previsti nel II lotto.

8. RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Viene allegata fuori testo la relazione redatta dalla Dott.ssa Frida Occelli.

9. DIMENSIONAMENTO MASSI DI SCARPATA

Per la verifica delle dimensioni dei massi di scarpata viene fatto riferimento alla usuale formula di HUDSON, con altezza d'onda di riferimento ricavata dalla teoria dell'onda solitaria (massima altezza d'onda incidente pari a 0.78 volte la profondità antistante l'opera)

La pendenza assunta a progetto è pari a 3/2 le scarpate e 2.5/1 per la testata: ambedue i valori risultano compatibili con il tonnellaggio dei massi a progetto (III categoria, 3-7 ton), come è possibile osservare nei seguenti prospetti.

	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												

Le profondità locali e le altezze d'onda corrispondenti richiedono mantellate in massi di peso inferiore alla III categoria, che comunque è prescritto in progetto.

Per garantire maggiore spazio alla concessione “Centro Sportivo” la scarpata lato SW del molo L è irripidita a pendenza 1/1, che risulta stabile con massi di III categoria con altezza d'onda da 2.0 a 2.6 m circa ovvero su profondità di 2.5/3.3 m ben superiori a quelle locali.

10. VERIFICA DIMENSIONALE DELLA SABBIA DI APPORTO

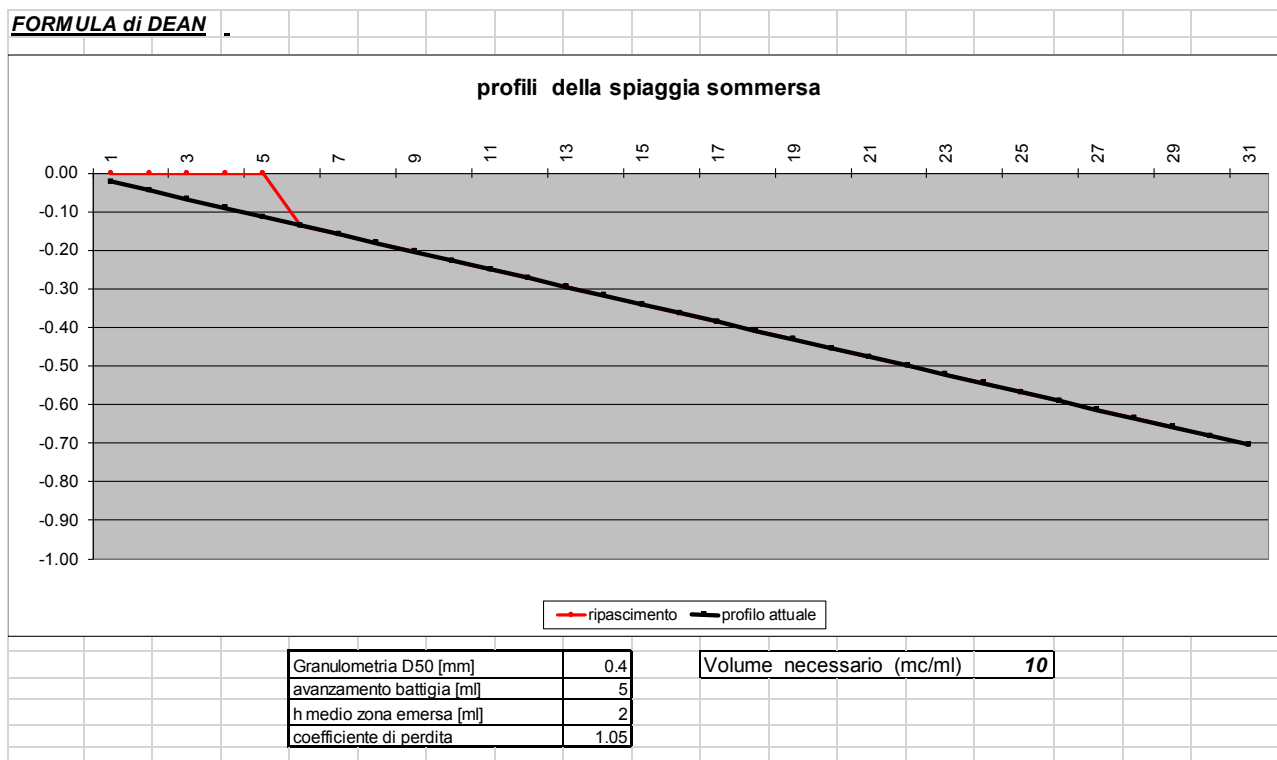
Come è stato effettuato per il I lotto, viene verificata la stabilità del materiale di ripascimento con $D_{50} = 0.4$ mm sul profilo tipo di spiaggia attuale. L'applicazione della curva di DEAN con volumi crescenti di sabbia di apporto dimostra una generale stabilità del ripascimento

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

dove:

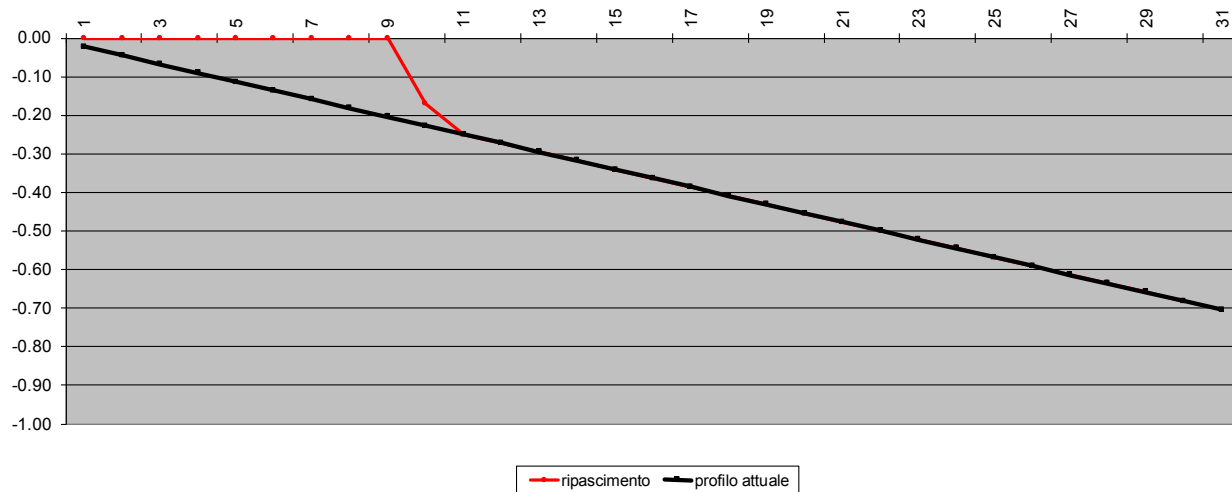
- d = profondità del punto a distanza y dalla linea di riva
- y = distanza del punto dalla linea di riva
- A = parametro dipendente dal diametro medio D_{50} dei sedimenti:
 - $A = 0.41 \times D_{50}^{0.94}$ per $D_{50} < 0.4$ mm
 - $A = 0.23 \times D_{50}^{0.32}$ per $D_{50} < 10$ mm
 - $A = 0.23 \times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

Il profilo di equilibrio sulla sezione rappresentativa per il ripascimento con $D_{50} = 0.4$ mm, è il seguente, al variare dei quantitativi (valido pertanto anche in futuro con quantitativi complessivamente superiori a quelli dell'attuale versamento).



FORMULA di DEAN

profili della spiaggia sommersa

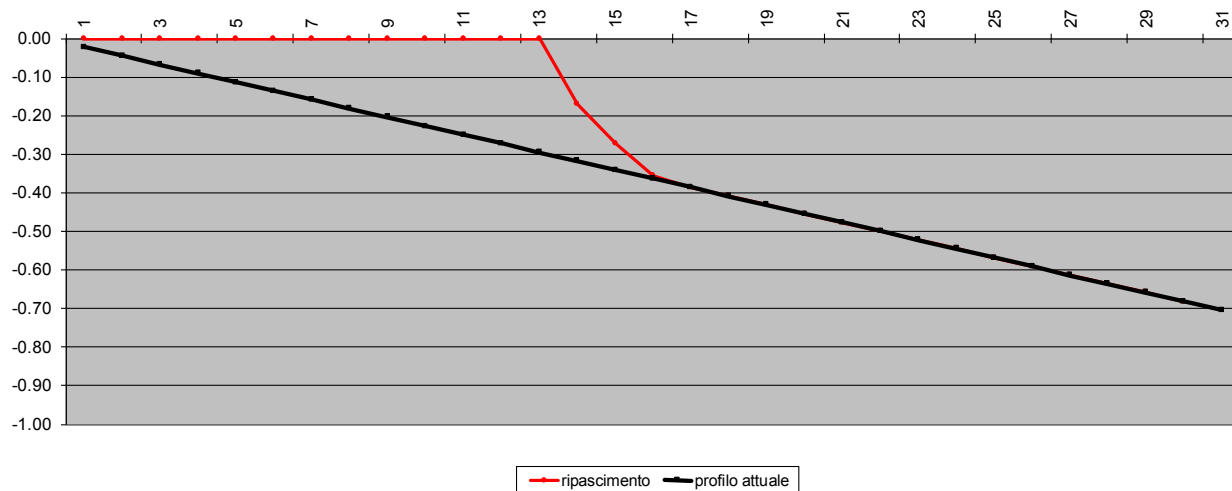


Granulometria D50 [mm]	0.4
avanzamento battigia [m]	9
h medio zona emersa [m]	2
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml) **20**

FORMULA di DEAN

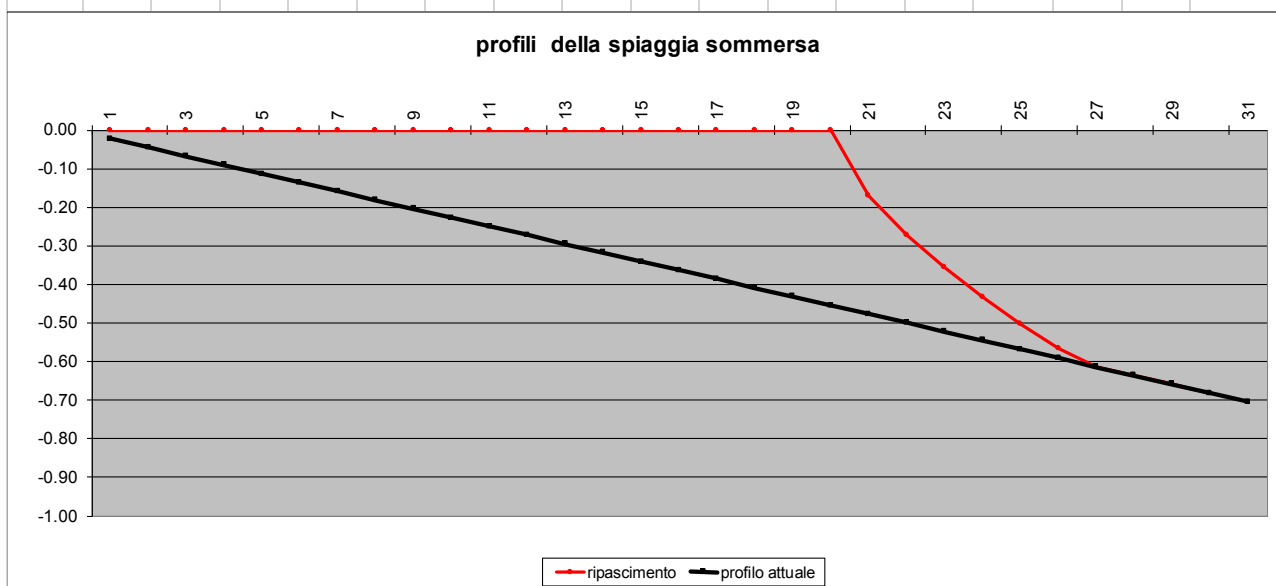
profili della spiaggia sommersa



Granulometria D50 [mm]	0.4
avanzamento battigia [m]	13
h medio zona emersa [m]	2
coefficiente di perdita	1.05

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

FORMULA di DEAN



Granulometria D50 [mm]	0.4
avanzamento battigia [m]	20
h medio zona emersa [m]	2
coefficiente di perdita	1.05

Volume necessario (mc/ml) **50**

11. CRONOPROGRAMMA

Per l'esecuzione di tutti i lavori, che dovranno essere contrattati entro il 31/12/2021, sono previsti mesi 4 e 1/2 a partire dal 03/01/2022.

Ove si rendesse necessario procrastinare l'esecuzione di alcuni lavori successivamente alla stagione balneare, per motivazioni allo stato non note, i tempi potranno - allo stato attuale normativo riferito al finanziamento 558/2021 - essere estesi al mese di ottobre e potranno riguardare esclusivamente opere di finitura e non strutturali, comprendendo in queste ultime anche i ripascimenti.

	MESI																			
	gennaio				febbraio				marzo				aprile				maggio			
	SETTIMANE				SETTIMANE				SETTIMANE				SETTIMANE				SETTIMANE			
<i>organizzazione cantiere e pratiche amministrative</i>																				
<i>condotte scarichi</i>																				
<i>pennelli</i>																				
<i>varchi</i>																				
<i>ripascimento</i>																				
<i>varie</i>																				
<i>sicurezza</i>																				

FINE LAVORI

NOTA _ Alcune giornate non sono fruibili per le lavorazioni in concomitanza di:

- mercato settimanale
- gara ciclistica Trofeo Laigueglia
- gara ciclistica Milano-Sanremo.

12. EVENTUALE RECUPERO DEL RIBASSO CONTRATTUALE PER REALIZZAZIONE OPERE

Il ribasso contrattuale e gli imprevisti potranno essere recuperati ove opportuno o necessario ad insindacabile parere dell'Amministrazione Comunale, su autorizzazione dei competenti uffici regionali preposti alla protezione civile e nella misura massima del 10% indicata nella normativa di gestione dei fondi. Gli oggetti delle lavorazioni, ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs. 50/2016, potranno riguardare opere di completamento e miglioramento delle funzioni obiettivo di ciascun intervento, comprese maggiori quantità di materiale di ripascimento ed anche in percentuale superiore al 20%, della singola categoria di lavoro prevista, se oggetto della modifica contrattuale conseguente al recupero dei fondi.

13. ULTERIORI SPECIFICAZIONI RICHIESTE IN SEDE DI PRCEDIMENTO PRESSO SETTORE VIA

13.1 Stato di attuazione del 1° lotto

Il primo lotto è stato ultimato come da progetto principale, variante e incremento del ripascimento con importo residuale, come approvato in conferenza dei servizi e, in ultimo per il ripascimento aggiuntivo, dal Settore Ecosistema Reginale.

13.2 Schede di sintesi dei pennelli di 1° lotto

I pennelli sono stati tutti allungati di 10 metri. Nel pennello S è stata inserita la tubazione di scarico derivata dal cunicolo stradale all'interno della concessione dei bagni Davide, come previsto a progetto. Non è stato realizzato alcun radicamento dei pennelli, come indicato nei provvedimenti approvativi.

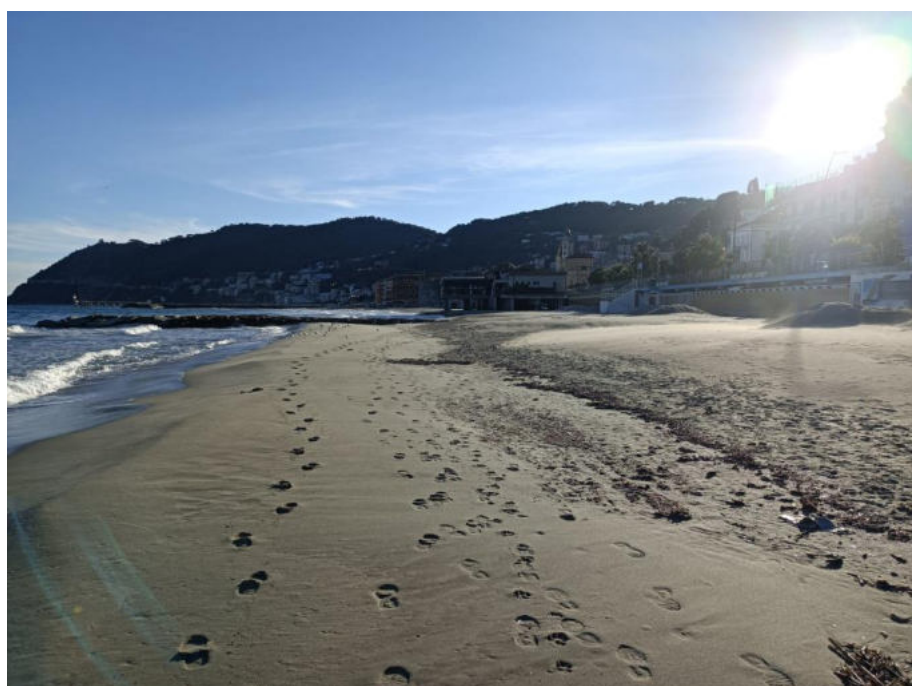
Per ciascun pennello, vengono riportati fotogrammi ripresi da S e N.

PENNELLO R

da S



da N



PENNELLO S

da S



da N

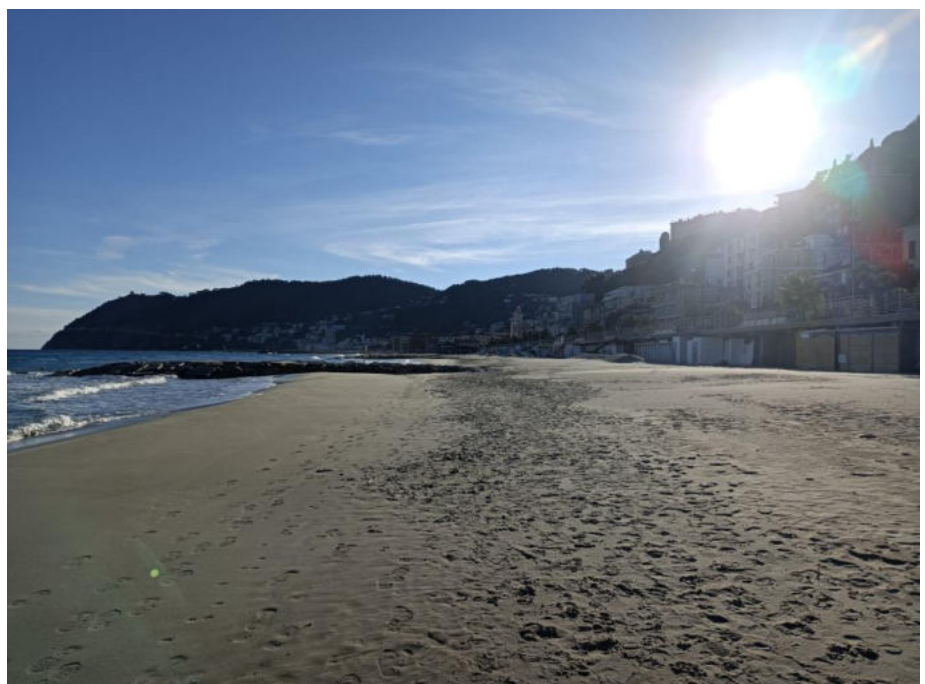


PENNELLO T

da S



da N



PENNELLO U

da S



da N

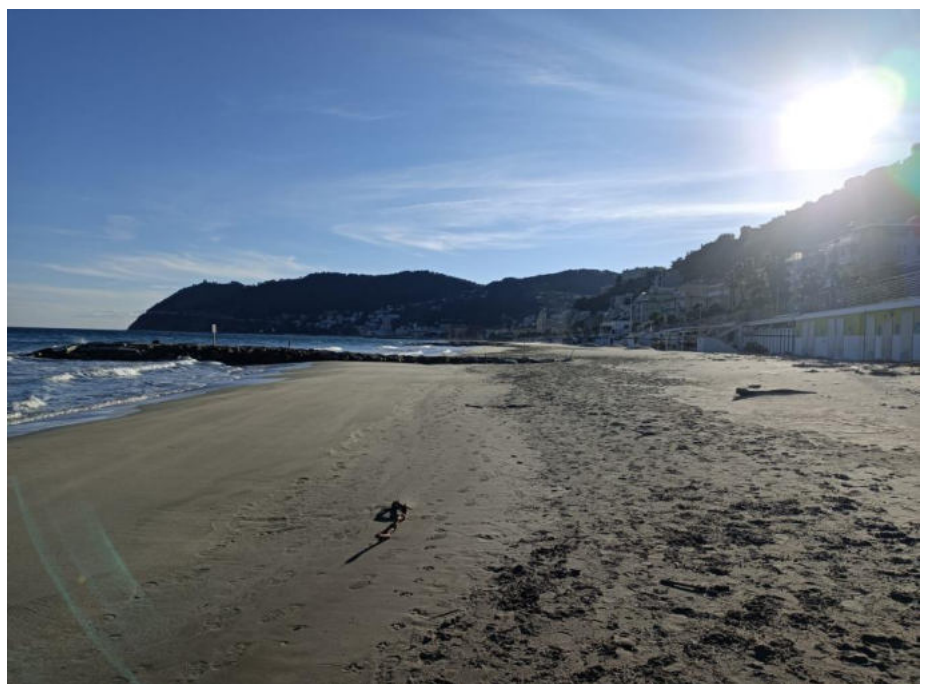


PENNELLO V

da S



da N

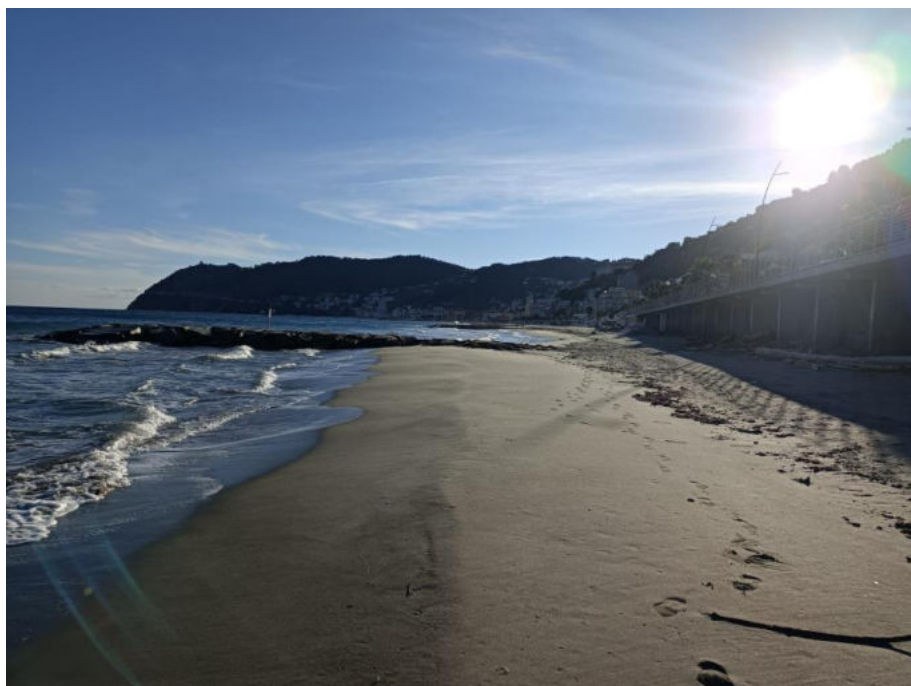


PENNELLO Z

da S

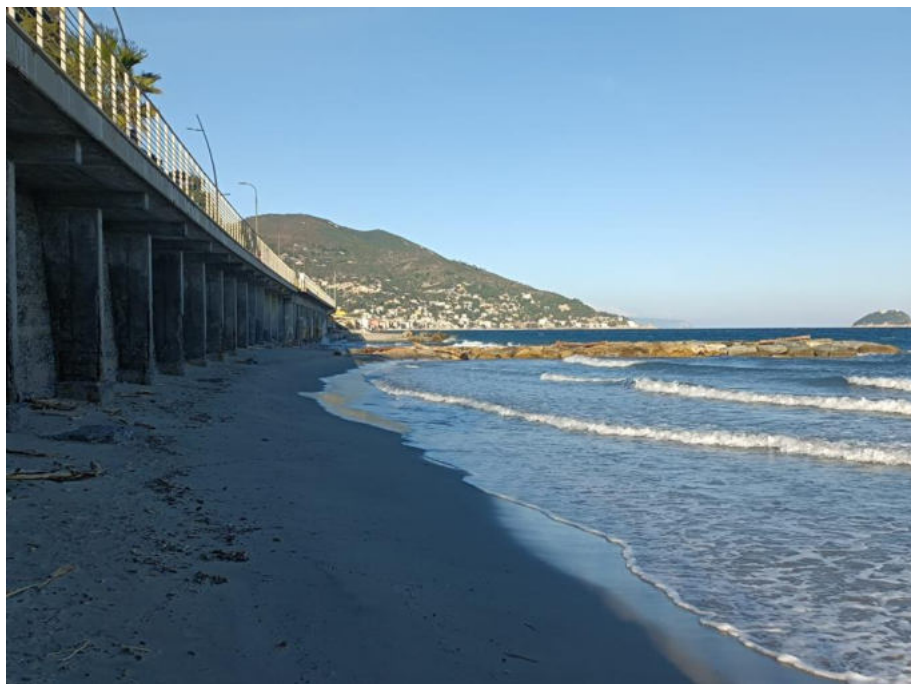


da N



PENNELLO X

da S



13.3 Muretti

Le tavole B.1 e B.2 descrivono compiutamente le opere.

13.4 Monografie pennelli lotto 2

Vedi tavola 8.

13.5 Interventi sugli scoli e corsi d'acqua

Gli interventi sugli scoli e sui corsi d'acqua sono descritti nell'allegato B.

13.6 Modifica delle concessioni

L'esame effettuato on gli uffici comunali non hanno evidenziato necessità di modifiche alle concessioni. Eventuale auspicata permanente maggiore ampiezza di spiaggia dovrà essere segnalata dai gestori stessi.

13.7 Opere collegate non finanziate

Come già indicato al paragrafo 13.5 si tratta di tubazioni di impiego stagionale descritte anche nell'allegato B.

14. VARCO DI SCARICO E PASSAGGIO IN SPIAGGIA

Tra le opere propedeutiche relative alla organizzazione del cantiere è prevista la formazione di un varco carraio attraverso la passeggiata frontalmente a via dei Glicini.



Il varco deve essere realizzato su una parte di passeggiata ornata anche con una aiuola: il passaggio inoltre deve scartare l'armadio co quadro elettrico e svilupparsi più a nord dello stesso, previo sradicamento di una palma da conservare in vaso nel parcheggio pubblico frontale.



Il passaggio carraio dovrà avere larghezza sufficiente per l'agevole manovra dei mezzi di trasporto della materia prima; dovrà essere richiesto ad ANAS ordinanza di regolazione del traffico, sulla base di adeguato schema concordato e coerente con le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada. La ditta, non appena avrà notizia dell'affidamento dell'appalto, dovrà contattare il responsabile ANAS locale per concordare la soluzione di modifica del traffico e della sosta.

Contestualmente, scelto il punto esatto di ingresso in passeggiata, dovrà essere individuata nel dettaglio la struttura di rinforzo provvisorio in acciaio della soletta, la tipologia e dovrà essere prodotto disegno e calcoli di verifica basati sui carichi connessi ai servizi che l'impresa intende utilizzare.

Dovrà pure essere smontato il parapetto e sostituito con una barriera mobile saldamente fissata nelle ore di inutilizzo del passaggio e tra uno scarico e l'altro. Il passaggio pedonale sarà interrotto dal personale dell'impresa al momento della manovra dei mezzi e dello scarico in spiaggia.

La passeggiata dovrà essere protetta con un massetto cementizio armato posato su idoneo TNT; la salita al livello della passeggiata sarà agevolata da una rampa provvisoria in conglomerato cementizio.

Al termine dei lavori, ogni elemento e costruzione sarà asportato e condotto a discarica e la passeggiata verrà ripristinata, compreso il trapianto delle essenze, la ricostruzione della aiuola e il ripristino dell'impianto di irrigazione, nonché della segnaletica verticale ed orizzontale.

Per i massi è invece possibile il passaggio in spiaggia attraverso il varco già aperto sul muro di parapetto con un modesto scivolo derivato da Corso Badarò.



L'ingresso dovrà essere adeguatamente completato con scivoli in materiale litoide contenuto entro new jersey, per permettere ai mezzi (generalmente 4 assi) di raggiungere la battigia e percorrere il litorale.

Il varco può essere utilizzato anche per le sabbie, con trasporti da cava su 4 assi, o con bilici e deposito di accumulo, per carico su 4 assi nel piazzale a monte del parcheggio di Via dei Glicini.

15. COSTO DELL'INTERVENTO DI II LOTTO

Il costo globale dell'intervento di II lotto è stimato in Euro 2.500.000,00 così ripartiti:

A) LAVORI			
	Lavori soggetti a ribasso		€ 1 885 538.56
	Sicurezza		€ 19 541.27
TOTALE LAVORI A)			€ 1 905 079.83
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto , ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	-
B2	Rilievi, accertamenti ed indagini	Rilievo batimetrico	€ 7 136.63
		Modello matematico	€ 18 300.00
		Indagine Archeologica	€ 2 989.00
		Caratterizzazione Sabbie	€ 1 485.81
		Indagine bellica	€ 7 320.00
B3	Allacciamento ai pubblici servizi	€	-
B4	Imprevisti	€	164.58
B5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni	€	-
B6	Accantonamenti	€	-
B7	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, validazione e verifica (Compresa CNPAIA e IVA)	€	82 549.31
B8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€	25 376.00
B9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	-
B10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	-
B11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici, validazione e verifica	€	-
B12	IVA sui lavori (22% di A))	€	419 117.56
B13	Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 113 del 50/2016 nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	30 481.28
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE B)			€ 594 920.17
A) LAVORI			€ 1 905 079.83
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			€ 594 920.17
TOTALE INTERVENTO			€ 2 500 000.00

Allegati

- A. Decreto VIA 7280/2021**
- B. Relazione scarichi acque bianche**
- C. Relazione geologica**
- D. Parere ARPAL su sabbie I lotto**
- E. Relazione Geoscape**

Allegato A

Decreto VIA 7280/2016



Regione Liguria – Giunta Regionale

Oggetto	S837 -Procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA del progetto di “Radicamento e allungamento pennelli in massi naturali, opere di difesa del centro abitato di Laigueglia a seguito degli eccezionali eventi metereologici che hanno interessato il territorio della regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre- II lotto” - ex art 19 Dlgs 152/2006 e smi e art 14 Ocdpc 558/2018. Proponente: Comune di Laigueglia. Esito: No VIA con condizioni ambientali.
Tipo Atto	Decreto del Dirigente
Struttura Proponente	Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile
Dipartimento Competente	Dipartimento ambiente e protezione civile
Soggetto Emanante	Paola CARNEVALE
Responsabile Procedimento	Marta BALLERINI
Dirigente Responsabile	Paola CARNEVALE

Atto rientrante nei provvedimenti di cui alla lett.e punto 17bis dell'allegato alla Delibera di Giunta Regionale n. 254/2017

Elementi di corredo all'Atto:

- Allegati, che ne sono parte integrante e necessaria
-

RICHIAMATI:

il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, recante “Norme in materia ambientale”, e, in particolare, l'art. 19, che, nel disciplinare la procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, al comma 8, prevede che qualora l'autorità competente stabilisca di non assoggettare il progetto al procedimento di V.I.A., specifica i motivi principali alla base della mancata richiesta di tale valutazione in relazione ai criteri pertinenti elencati nell'allegato V;

il decreto 30 marzo 2015 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, recante “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'art. 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 agosto 2014, n. 116”;

la l.r. 28 dicembre 2017 n. 29, recante “Disposizioni collegate alla legge di stabilità per l'anno 2018”, e, in particolare, l'art. 17 che detta disposizioni di adeguamento della disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale alla sopravvenuta normativa statale di riordino in materia, approvata dal D.Lgs. n. 104/2017;

la delibera del Consiglio dei Ministri 8 novembre 2018 con la quale è stato dichiarato lo stato di emergenza in conseguenza agli eccezionali eventi meteorologici verificatisi a partire dal mese di ottobre 2018;

l'ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 15 novembre 2018 n. 558 “Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato Calabria, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, Toscana, Sardegna, Siciliana, Veneto e delle Province autonome di Trento e Bolzano colpito dagli eccezionali eventi meteo a partire da ottobre 2018”, come modificata con Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n° 696/2020, ed in particolare all'articolo 14 che, nel disciplinare la procedura di approvazione dei progetti relativi agli interventi necessari a superare lo stato di emergenza conseguente agli eccezionali interventi meteo che hanno interessato il territorio ligure nell'ottobre 2018, al comma 4 stabilisce che, per i progetti di interventi e di opere di cui alla medesima ordinanza, le procedure di impatto ambientale regionale devono essere concluse – in deroga alle vigenti disposizioni - entro il termine massimo di trenta giorni dalla pubblicazione comprensivi della consultazione del pubblico non inferiore a sette giorni

il decreto del Commissario Delegato 5 febbraio 2019 n. 2 recante: “Eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato il territorio della Regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre 2018 – O.C.D.P.C. n. 558/2018. Approvazione elenco dei Comuni danneggiati” che individua tra i comuni colpiti dalla mareggiata il Comune di Laigueglia;

il decreto del Commissario delegato n.7/2021 “Eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato il territorio della Regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre 2018 – O.C.D.P.C. n.558/2018. Approvazione Piano degli investimenti a valere sulle risorse di cui all'art.1 comma 1028 della Legge 30 dicembre 2018, n.145, assegnate con DPCM del 27 febbraio 2019 per l'annualità 2021” che individua tra i progetti ammessi a finanziamento il progetto di “Opere di difesa del Centro abitato” in comune di Laigueglia

l'Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di V.I.A., approvato con la D.G.R. n. 107 del 21/02/2018 ex Art. 17, comma 5, Legge regionale 28 dicembre 2017 n. 29, ed, in particolare l'articolo 4 che dettando indicazioni procedurali sulla verifica di assoggettabilità a VIA prevede al comma 4 la possibilità di attivare il Comitato Istruttorio di cui all'art. 17 comma 8 della L.R. 28 dicembre 2017 n. 29 ai fini dell'acquisizione dei contributi delle strutture regionali interessate;

la d.G.R. n. 1060/2018 “Art. 7 Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA, di cui alla D.G.R. n. 107/2018. Nomina del Comitato Istruttorio per i procedimenti di VIA”;

PREMESSO che:

con note assunte a protocollo generale con n. 0337964, 0338045, 0338120, 0338123, 0338125 del 21/10/2021 il Comune di Laigueglia ha fatto istanza di attivazione della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA ex art 19;

con nota protocollo n. 2021/340910 del 22/10/2021 si è chiesto alle strutture regionali ed agli enti interessati, per quanto di competenza, un contributo in merito alla completezza ed adeguatezza documentale di cui all'art.19 comma 2 del Dlgs 152/2006

in esito alla verifica di completezza documentale sono stati richiesti al proponente chiarimenti e integrazioni con nota prot. n. 34835 del 29/10/2021 il cui riscontro è pervenuto con nota acquisita al prot. n. 0358021 del 09/11/2021. Precedentemente con nota prot. n. 345378 e n. 345365 del 28/10 erano state già fornite dal proponente integrazioni volontarie.

In data 09/11/2021 è avvenuta la pubblicazione, a cura del Settore VIA e Sviluppo Sostenibile, della documentazione sul sito internet della Regione dedicato all'ambiente ai fini dell'avvio della fase pubblica della verifica di assoggettabilità alla VIA, nei termini derogatori ex art 14 Odcp n.558/2018 come modificata con n° 696/2020 e quindi con una durata di sette giorni. All'esito della fase pubblica non sono pervenute osservazioni.

contestualmente con nota protocollo n. 358072 del 09. 11. 2021 si è data comunicazione telematica agli Enti potenzialmente interessati dal progetto dell'avvio della fase pubblica e sono state attivate collaborazioni per la valutazione di merito.

DATO ATTO che:

il progetto, che prevede il radicamento e allungamento dei pennelli in massi naturali a difesa del centro abitato di Laigueglia, il contestuale ripascimento strutturale, la realizzazione di nuovi scarichi delle acque e prolungamento di quelli esistenti, la rivisitazione degli ingressi urbani è soggetto a procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006, in quanto riconducibile alla fattispecie di cui alla categoria 7 n) "Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli e altri lavori di difesa dal mare", dell'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006;

CONSIDERATO che dagli esiti dell'istruttoria allegata al presente atto quale sua parte integrante sostanziale risulta che non è necessario assoggettare il progetto in parola al procedimento di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.) in quanto non prefigura impatti negativi e significativi sull'ambiente a patto che siano rispettate alcune condizioni ambientali, meglio specificate infra;

RITENUTO, pertanto, di disporre che il progetto denominato "Radicamento e allungamento dei pennelli in massi naturali a difesa del centro abitato di Laigueglia- Il lotto", presentato dal Comune di Laigueglia, ai sensi dell'art.19 del D.Lgs. n. 152/2006, non debba essere assoggettato a VIA, fermo restando il rispetto delle seguenti condizioni ambientali:

CONDIZIONI AMBIENTALI ANTE OPERAM

- a) Relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G non siano posizionati i geocontenitori ma siano versati in loco di ulteriori 17.5 m3/ml di ripascimento, così come indicato nella ipotesi 2 della Relazione specialistica redatta da Geoscape Si rimanda, agli esiti del monitoraggio la possibilità di posizionare in futuro i geocontenitori, nel caso in cui si verificasse un arretramento indesiderato della linea di riva
- b) Sia redatto un piano di monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e sia inviato al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA, prima dell'avvio dei lavori
- c) La compatibilità ambientale del materiale da ripascimento sia sottoposto al parere preventivo e vincolante di Arpal. (rif. D.G.R. 1209/2016 e D.G.R. 95/2017)
- d) Sia verificato il non aggravio delle condizioni di rischio idraulico e quindi il mantenimento delle condizioni di deflusso di piena dei rivi che hanno sbocco a mare nel tratto di litorale interessato dalle opere in esame attraverso specifiche analisi, anche di carattere speditivo, che andranno valutate dal competente Settore Difesa del Suolo di Savona,

nell'ambito del Nulla osta previsto dall'Allegato 1- punto 3.1 degli indirizzi applicativi in materia di polizia idraulica approvati con DGR 1205/2019

CONDIZIONI AMBIENTALI IN CORSO D'OPERA

- a) Siano escluse dalle aree di cantiere le eventuali zone con vegetazione psammofila.

CONDIZIONI AMBIENTALI POST OPERAM

- a) il proponente intervenga per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.
- b) sia effettuato il monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e siano inviati gli esiti al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA, prima dell'avvio dei lavori

DECRETA

Per i motivi di cui in premessa

1. Di non assoggettare, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006 a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, il progetto denominato "radicamento e allungamento dei pennelli in massi naturali a difesa del centro abitato di Laigueglia- Il lotto", presentato dal Comune di Laigueglia, fermo restando il rispetto delle seguenti condizioni ambientali:

CONDIZIONI AMBIENTALI ANTE OPERAM

- a) Relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G non siano posizionati i geocontenitori ma siano versati in loco di ulteriori 17.5 m3/ml di ripascimento, così come indicato nella ipotesi 2 della Relazione specialistica redatta da Geoscape Si rimanda, agli esiti del monitoraggio la possibilità di posizionare in futuro i geocontenitori, nel caso in cui si verificasse un arretramento indesiderato della linea di riva
- b) Sia redatto un piano di monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e sia inviato al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA, prima dell'avvio dei lavori
- c) La compatibilità ambientale del materiale da ripascimento sia sottoposto al parere preventivo e vincolante di Arpal. (rif. D.G.R. 1209/2016 e D.G.R. 95/2017)
- d) Sia verificato il non aggravio delle condizioni di rischio idraulico e quindi il mantenimento delle condizioni di deflusso di piena dei rivi che hanno sbocco a mare nel tratto di litorale interessato dalle opere in esame attraverso specifiche analisi, anche di carattere speditivo, che andranno valutate dal competente Settore Difesa del Suolo di Savona, nell'ambito del Nulla osta previsto dall'Allegato 1- punto 3.1 degli indirizzi applicativi in materia di polizia idraulica approvati con DGR 1205/2019

CONDIZIONI AMBIENTALI IN CORSO D'OPERA

- a) Siano escluse dalle aree di cantiere le eventuali zone con vegetazione psammofila.

CONDIZIONI AMBIENTALI POST OPERAM

- a) il proponente intervenga per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.
 - b) sia effettuato il monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e siano inviati gli esiti al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA
2. Di stabilire che il proponente comunichi all'ARPAL la data di avvio della realizzazione delle opere previste, ai fini dell'espletamento delle funzioni di controllo e di verifica previste dalla normativa vigente;
 3. Di stabilire che il proponente dovrà inviare a Regione e ad ARPAL documentazione atta a dimostrare l'ottemperanza alle condizioni ambientali riportate nel provvedimento;

4. Di disporre che il presente provvedimento abbia efficacia temporale di cinque anni;
5. Di dare atto che il presente provvedimento sarà pubblicato integralmente sul sito web della Regione ai sensi dell'art. 19, comma 11, D.Lgs. n. 152/06.

Avverso il presente provvedimento può essere inoltrato ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale della Liguria entro 60 giorni o alternativamente ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione.

RELAZIONE ISTRUTTORIA n. S837 del 25 novembre 2021

Procedimento di Verifica di assoggettabilità alla VIA
(art. 14 Ordinanza del Capo di Protezione Civile n°558/2018).)

OGGETTO: Radicamento e allungamento 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 Il lotto - Ocdpc 558/2018

PROPONENTE: Comune di Laigueglia

TIPOLOGIA PROGETTUALE: la tipologia progettuale in oggetto è ricompresa al punto 7n) dell'Allegato IV al D.Lgs. 152/20061 "n) opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare;" il progetto non ricade in aree protette o Zone Speciali di Conservazione ed è quindi soggetto a Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art 6 comma 6 lettera d) Dlgs 152/2006

PROCEDIMENTO:

Il procedimento si svolge in deroga alle disposizioni ordinarie in forza dell'articolo 14 dell'Ordinanza del Capo della Protezione civile n°558/2018 come modificata con OCPCP 696/2020 che, in deroga alle disposizioni vigenti, prevede che essa debba essere conclusa nel termine massimo di trenta giorni dall'attivazione comprensivi della fase di consultazione del pubblico, non inferiore a sette giorni.

oneri istruttori: non dovuti

Istanza acquisita al protocollo PG 0337964, 0338045, 0338120, 0338123, 0338125 del **21/10/2021**.

Collaborazioni attivate per la verifica di completezza documentale con nota PG/2021/340910 del 22/10/2021 – ricevuti i seguenti riscontri:

Struttura regionale	Riscontro
Ecosistema costiero e acque	Mail 29/10/2021
Difesa del Suolo Savona	-
Tutela del paesaggio, demanio marittimo	IN/2021/15822 del 29/10/2021
Politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità	-
Urbanistica	-

Ente	Riscontro
All'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino settentrionale c/o Settore assetto del territorio	-
Provincia di Savona	-
Arpal	-

Richiesta integrazioni/chiarimenti: con nota prot. n. 34835 del 29/10/2021 sono stati richiesti al proponente chiarimenti e integrazioni. Le integrazioni sono pervenute con nota acquisita al prot. n. 0358021 del 09/11/2021. Precedentemente con nota prot. n. 345378 e 345365 del 28/10 erano state già fornite dal proponente integrazioni volontarie.

Fase pubblica: Pubblicazione sul sito web www.regione.liguria.it
<https://docvia.regione.liguria.it/screening/S837/> dal 09/11/2021. Non sono pervenute osservazioni.

Con nota protocollo n. 358072 del 09. 11. 2021 si è data comunicazione telematica agli Enti potenzialmente interessati dal progetto dell'avvio della fase pubblica e sono state attivate collaborazioni per la valutazione di merito ottenendo i seguenti riscontri:

Struttura regionale	Riscontro
Ecosistema costiero e acque	Prot. 9103 del 16/11/2021
Difesa del Suolo Savona	-

Tutela del paesaggio, demanio marittimo	Prot 13550 del 18/11/2021
Politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità	Prot 9467 del 16/11/2021
Urbanistica	Prot 0021164 del 22/11/2021

Ente	Riscontro
All'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino settentrionale c/o Settore assetto del territorio	Prot 20528 del 22/11/2021
Provincia di Savona	-
Arpal	-

Quadro di riferimento programmatico

Piano della Costa Il Piano della Costa della Regione Liguria, approvato il 29 dicembre 2000 con la deliberazione del Consiglio regionale n.64, auspica, per la zona, che siano trovate soluzioni per il ripascimento della spiaggia, soprattutto in maniera stabile. *Il settore urbanistica rileva la conformità degli interventi proposti al Piano della Costa.*

PTCP assetto insediativo:

- sub assetto insediativo "ID-MA" insediamenti diffusi – (regime normativo di mantenimento) disciplinata dall'art. 44 delle relative Norme di Attuazione – nel tratto dal pennello "A" al pennello "G"

- sub assetto insediativo "TU" - tessuti urbani – disciplinata dall'art. 38 delle relative Norme di Attuazione – dal pennello "J" al pennello "L"

Il settore regionale competente con nota IN/2021/15822 del 29/10/2021 indica che l'intervento venne già valutato nella sua globalità nell'ambito della verifica di assoggettabilità alla VIA del primo lotto (rif. decreto n. 3954 del 13/07/2020); in tale sede si rilevava la coerenza con il PTCP.

Piano di bacino La Liggia:

-assetto geomorfologico: suscettività al dissesto molto bassa Pg0 e media Pg2 – suscettività molto bassa e media

-assetto idraulico: interferenza con lo sbocco a mare di 5 rii del reticolo idrografico significativo adottato con DGR 507/2019; nessuna interferenza con fasce di inondabilità di corsi d'acqua indagati nel PdB;

Vincoli paesaggistici: l'area risulta:

- assoggettata al vincolo paesistico-ambientale "specifico " per effetto del D.M. 13.10.1964 e del D.M. 24.04.1985 , vincoli imposti a norma della L. n. 1497/1939, oggi corrispondente all' art. 136 del ridetto decreto legislativo 42/2004 e s.m. e i., a tutela della fascia costiera in quanto la stessa costituisce un complesso panoramico di notevole interesse pubblico;

- assoggettata al vincolo paesistico-ambientale "generico" imposto a norma del D.L. n. 312/1985, convertito con modificazioni nella L. n. 431/1985, oggi corrispondente al ridetto Decreto Legislativo n. 42/2004 e s.m. e i., parte terza, Titolo I, art. 142, comma 1, lett. a), in quanto compresa in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia

Il settore regionale competente con nota IN/2021/15822 del 29/10/2021 indica che l'intervento venne già valutato nella sua globalità nell'ambito della verifica di assoggettabilità alla VIA del primo lotto (rif. decreto n. 3954 del 13/07/2020); in tale sede non si riscontrarono incoerenze con le motivazioni contenute nel D.M. 13.10.1964 e nel D.M. 24.04.1985 e alle finalità di cui al richiamato D. Lgs. n. 42/2004 e s.m. e i., parte terza, Titolo I, art. 142, comma 1, lett. a), posti a tutela dei valori paesaggistici tuttora presenti e propri del bene pubblico interessato.

Piano urbanistico: Il Comune di Laigueglia è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con DPGR 2205 del 3/8/1976, ritornato in vigore a seguito annullamento giurisdizionale del nuovo PUC. L' Amministrazione Comunale con DGC n 145 del 7/7/2021 ha quindi approvato lo Schema di progetto del nuovo Piano urbanistico Comunale (PUC) e relativo Rapporto Ambientale Preliminare, ai sensi art 38 della LR 36/1997 e s.m. e art 8 della LR 32/2012 e s.m., e trasmesso i relativi atti alla Regione per il proseguo dell' iter approvativo.

L'area interessata dalle opere di cui all' oggetto risulta pertanto:

- classificata nel PRG vigente come sottozona F7 che corrisponde in base all' art 3/16/1 Norme Tecniche di Attuazione a "...tutte le aree costituenti l' attuale arenile, i suoi possibili ampliamenti, gli spazi accessori connessi alle attrezzature balneari e le aree adiacenti ..."
- ricompresa nello schema di progetto di PUC come Ambito di Riqualficazione del territorio demaniale e costiero (ex "AC3.1 – ambito della fascia costiera" del PUC annullato a seguito sentenza)

Il settore urbanistica, posto quanto sopra indicato, non rileva elementi urbanistici da segnalare

Aree protette o siti della rete natura 2000 (ZSC, ZPS): assenti nell'area di intervento.

Quadro di riferimento progettuale

Inquadramento geografico e dello stato erosivo della costa

Per la trattazione esaustiva occorre fare riferimento all'omonimo paragrafo contenuto nell'istruttoria di cui al decreto n. 3954 del 13/07/2020 riferito alla verifica di assoggettabilità alla VIA del primo lotto di interventi. Qui si riporta un breve riassunto. 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. La spiaggia di Laigueglia è interessata da fenomeni erosivi e di degrado qualitativo a partire dagli anni '70 quando sono stati realizzati pennelli, sia a ponente che a levante, con risultati non soddisfacenti.

La risultante del trasporto solido aveva, ed ha tuttora, direzione SW NE; non esiste una fonte naturale di alimentazione. La storia degli ultimi 50 anni ha evidenziato pertanto che le esigenze del litorale sono principalmente: la stabilità delle spiagge a ponente del molo centrale con particolare riguardo a quelle alla radice di Capo Mele e l'ampiezza delle spiagge. Inoltre 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.

Descrizione del progetto

Il litorale di Laigueglia è stato interessato da una violenta mareggiata nei giorni 29 e 30 Ottobre 2018, che ha evidenziato la fragilità del sistema difensivo delle opere a mare. Per far fronte ai danni subiti ed al fine di individuare interventi di messa in sicurezza la struttura commissariale ha messo a disposizione del Comune di Laigueglia risorse per complessivi 5.000.000,00 di Euro.

Il proponente ha individuato le opere necessarie per migliorare il sistema difensivo complessivo comprensivo di modifica alle opere fisse esistenti e di ripascimento: con l'annualità 2020 (finanziamento pari a 2.500.000,00 euro) è stato approvato il progetto di sistemazione del tratto di litorale a levante del pontile comunale (I lotto-sottoposto a verifica di assoggettabilità alla VIA n° 723 conclusasi con decreto n. 3954 del 13/07/2020); con l'annualità 2021 (decreto del Commissario delegato n° 7/2021 -finanziamento pari a 2.500.000,00) è stato approvato il progetto della parte di ponente, oggetto della presente istruttoria (II lotto), relativo al tratto di litorale compreso tra Capo Mele e il Molo Centrale verso Est, per una lunghezza di circa 2 km.

Il progetto individua cinque diverse tipologie di intervento:

- a) realizzazione di importanti volumi di ripascimento a carattere strutturale;
- b) modifica dei pennelli in massi naturali (radicamento ed allungamento);
- c) posizionamento di una serie di geocontenitori nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G;
- d) realizzazione di nuovi scarichi delle acque e prolungamento di quelli esistenti;
- e) rivisitazione degli ingressi urbani.

Ripascimento

Il progetto prevede il versamento di circa 23.300 m³ di materiale di ripascimento, con granulometria D50 pari a 0,4 mm.

Pennelli

Il secondo lotto in esame prevede il prolungamento di 10 m di tutti i pennelli presenti a ponente del molo centrale, ad eccezione di quelli denominati E – F - G sui quali sono già intervenuti i concessionari, con massi di III categoria.

Geocontenitori

Nel tratto compreso tra i pennelli F e G verrà posizionata all'altezza delle testate dei pennelli una serie di geocontenitori di altezza pari a 30 cm, al cui interno verranno posizionati sacchi in propilene riempiti di sabbia, che hanno la finalità di proteggere la spiaggia retrostante. In sede di integrazione è stato chiesto al proponente di motivare la scelta di posizionare una serie di geocontenitori nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G al posto di ulteriori quantitativi di materiale di ripascimento, specificando i vantaggi che si avrebbero realizzando tale opera e motivando la scelta attraverso un'analisi di dettaglio dei costi e dei benefici. È stato inoltre fatto presente che il progetto non riportava alcuna verifica di stabilità dell'opera rispetto al moto ondoso incidente, che ne certificasse il corretto funzionamento.

Scarichi delle acque

Per quanto riguarda la previsione di allungamento o creazione di nuovi scarichi viene previsto:

- per i pennelli J ed H, che devono essere allungati e che presentano al loro interno tubazioni di scarico acque bianche di diametro DN 500, viene previsto l'allungamento anche delle presenti tubazioni;
- per quanto riguarda il pennello L viene previsto l'allungamento del pennello e la posa al suo interno di una tubazione in acciaio di diametro DN 600. Il tracciato di tale tubazione, a partire dalla zona di captazione delle acque, prevede due curve per allinearsi all'asse centrale del pennello. Nel pennello viene previsto l'inserimento di due botole di ispezione flangiate con bulloni per operazioni di pulizia e manutenzione;
- per quanto riguarda la gestione dello sbocco dei rii Roggetto, Sarosa e lo scarico delle acque bianche presso i bagni Molo, sono previste condotte provvisorie del diametro di DN 630, da posizionare temporaneamente nei mesi estivi a cura dei gestori degli stabilimenti, captando solo una parte delle precipitazioni meno intense. Sono indicate due ipotesi di posa che saranno a cura dei gestori.

Ingressi urbani

Considerato che durante le mareggiate più intense le vie del centro storico retrostante l'arenile vengono interessate dal moto ondoso che penetra attraverso i varchi di accesso alla spiaggia, il progetto propone di chiudere tali passaggi con muri o pannelli in legno amovibili. In alcuni punti viene alzata la quota dei muretti che delimitano le due zone.

Nella documentazione progettuale è indicata l'intenzione di porre in opera una passerella in legno sul tratto di testata del pennello L. *Il settore ecosistema rileva che tale opera non è inquadrabile come intervento di resilienza finalizzato alla difesa della costa, oggetto e finalità dell'intervento finanziato, pertanto è stato chiesto di stralciarla dal progetto e si intende stralciata dalla presente procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA*

Quadro di riferimento ambientale

Difesa della Costa

Per la redazione del presente paragrafo è stato preso in considerazione il contributo del Settore Ecosistema costiero e ciclo delle acque.

Descrizione dello stato dell'ambiente

L'inquadramento dello stato erosivo della costa e della tipologia di opere costiere previste è riportato nel relativo paragrafo del quadro di riferimento progettuale.

Analisi tecniche contenute nella documentazione progettuale

La documentazione progettuale contiene lo studio realizzato con il modello 2DH (XBEACH) finalizzato a definire i principali aspetti idrodinamici dell'area in esame ed a comprovare l'efficacia dell'intervento proposto. Sono presenti, inoltre, le analisi per determinare la granulometria del ripascimento da utilizzare, i dimensionamenti degli elementi costitutivi i pennelli in progetto e le

verifiche di stabilità dei geocontenitori. Nel primo caso sono stati individuati i profili di stabilità applicando la Curva di Dean, mentre la dimensione dei massi è stata determinata utilizzando la formula di Hudson..

Valutazioni

Il settore regionale Ecosistema e acque, esaminati gli elaborati progettuali, ritiene la documentazione sufficiente per poter esprimere un parere favorevole riguardo la fattibilità dell'opera in progetto.

Il settore regionale Ecosistema e acque prende atto che con il finanziamento a disposizione, anche nel secondo lotto di intervento in esame, non è possibile versare tutti i quantitativi di ripascimento necessari ed individuati nello studio complessivo (23.310 m³ a fronte di 32.850 m³); sarà cura del proponente intervenire per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.

Relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G il citato settore ritiene che non ci siano i presupposti per posizionare i geocontenitori e che sia preferibile il versamento in loco di ulteriori 17.5 m³/ml di ripascimento, così come indicato nella ipotesi 2 della Relazione specialistica redatta da Geoscape.

Le argomentazioni presentate a supporto della proposta di intervento (ipotesi 1) mostrano il buon funzionamento dell'opera ma dai risultati delle modellazioni effettuate non si apprezza una particolare efficacia rispetto al semplice ripascimento (ipotesi 2); dal confronto dei risultati, tra l'altro, si evince che con il solo ripascimento si ha una profondità di spiaggia maggiore e quindi una plausibile minore risalita dell'onda.

Questo fatto è sicuramente una conseguenza dei maggiori quantitativi di ripascimento versati, ma riteniamo che con periodici ripascimenti, anche di carattere stagionale, questa configurazione possa essere mantenuta nel tempo.

Si rimanda, comunque, agli esiti del monitoraggio la possibilità di posizionare in futuro i geocontenitori, nel caso in cui si verificasse un arretramento indesiderato della linea di riva.

A questo proposito, in sede di approvazione del primo lotto è stata chiesta la redazione di un piano di monitoraggio morfosedimentologico che non risulta essere stato inviato. Si ribadisce pertanto la richiesta, con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G, per gli scopi sopra indicati. Il Piano di Monitoraggio dovrà essere inviato al Settore Ecosistema costiero e acque e per conoscenza al settore VIA prima dell'inizio dei lavori del secondo lotto.

Conclusioni

Si ritiene che il progetto sia efficace nella difesa della costa dall'erosione ed abbia quindi un effetto positivo sulla componente "popolazione e salute umana" a condizione che:

-il proponente intervenga per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.

-Relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G non siano posizionati i geocontenitori ma siano versati in loco di ulteriori 17.5 m³/ml di ripascimento, così come indicato nella ipotesi 2 della Relazione specialistica redatta da Geoscape Si rimanda, agli esiti del monitoraggio la possibilità di posizionare in futuro i geocontenitori, nel caso in cui si verificasse un arretramento indesiderato della linea di riva

Suolo

Aspetti geologici, geomorfologici, idraulici

Per la disamina degli aspetti geologici, geomorfologici e idraulici si è acquisito il contributo istruttorio del Settore Assetto del territorio in veste di Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino settentrionale

Descrizione dello stato dell'ambiente

Dal punto di vista della pianificazione di bacino, l'intervento in esame ricade nel territorio di competenza del Piano di Bacino La Ligia.

In particolare si rileva che l'intervento:

- interferisce con il reticolo idrografico significativo – adottato con DGR 507/2019 – in corrispondenza dello sbocco a mare di cinque rii in esso individuati;
- non interferisce con le fasce di inondabilità di corsi d'acqua indagati nel PdB;
- insiste su aree la cui suscettività al dissesto è classificata Pg0 e Pg2 – suscettività molto bassa e media; per esse vale quanto previsto nelle NTA del PdB all'art. 16, comma 4;
- non interferisce arealmente con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico presenti nella carta degli interventi del PdB relativi

Valutazioni e conclusioni

Il Settore Assetto del territorio in veste di Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino settentrionale dà atto che sono stati individuati e analizzati singolarmente tutti gli scarichi della rete di drenaggio urbano e tutti i rivi del reticolo idrografico regionale presenti nel tratto di litorale interessato dalle opere; la soluzione progettuale è costituita per la quasi totalità dei casi da un allungamento della condotta di sbocco proporzionale al progettato avanzamento della linea di riva, ipotesi sicuramente condivisibile per ciò che concerne le reti di drenaggio.

Per quanto riguarda l'interazione tra le opere nel loro layout finale e il deflusso alla foce dei diversi corsi d'acqua appartenenti al reticolo, invece, *l'avanzamento della linea di riva in quest'area, configurato a seguito del ripascimento, potrebbe comportare un impatto negativo sul deflusso di piena dei rivi stessi, con un aumento delle condizioni di rischio idraulico. In funzione delle caratteristiche torrentizie delle aste, della velocità della corrente di piena al picco e delle conseguenti elevate capacità di trasporto del picco di piena, si ritiene che l'effetto richiamato sia trascurabile (al proposito vedasi manuale di morfodinamica fluviale della Regione Liguria); in ogni caso si ritiene necessario che queste valutazioni siano confermate da specifiche analisi, anche di carattere speditivo.*

Pertanto, nelle successive fasi di progettazione e autorizzazione degli interventi è necessario che sia verificata l'ipotesi che le opere proposte non diano luogo ad un aggravio delle condizioni di rischio nell'area. Ciò dovrà essere verificato con specifiche analisi, anche di carattere speditivo, che potranno essere valutate dal competente Settore Difesa del Suolo di Savona, nell'ambito del nulla osta previsto dall'Allegato 1, punto 3.1, degli indirizzi applicativi in materia di polizia idraulica approvati con DGR 1205/2019.

In sintesi quindi il contributo istruttorio del Settore Assetto del Territorio in veste di Autorità di Bacino Distrettuale risulta favorevole, con la prescrizione che nelle successive fasi della progettazione sia verificato con opportune analisi, anche speditive, il mantenimento delle condizioni di deflusso di piena dei rivi che hanno sbocco a mare nel tratto di litorale interessato dalle opere in esame e il non aggravio delle condizioni di rischio idraulico. La verifica dell'adempimento a tali prescrizioni, riguardando aspetti progettuali e di polizia idraulica, sono demandate al competente Settore Difesa del Suolo di Savona.

Biodiversità, acque

Per la redazione del presente paragrafo è stato preso in considerazione il contributo del Settore Ecosistema costiero e ciclo delle acque e del Settore Politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità

Descrizione dello stato dell'ambiente

L'area di intervento risulta esterna a Zone Speciali di Conservazione. La ZSC terrestre più vicina è la IT1325624 Capo Mele che tutela l'omonimo capo compreso il relativo litorale mentre a mare di fronte alla zona di intervento troviamo la ZSC IT1325675 Fondali Capo Mele – Alassio 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. Il settore Settore Politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità rileva che non sono presenti elementi della rete ecologica regionale o segnalazioni puntuali derivanti dall'Osservatorio della biodiversità. Il rapporto preliminare riporta che "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 affermare che le opere fisse esistenti ed eventuali modesti prolungamenti delle stesse non hanno alcuna incidenza sull'ambiente bionaturalistico della zona."

Valutazioni e conclusioni

Il settore ecosistema costiero non rileva criticità a carico della qualità delle acque e degli habitat marini, ferma restando la necessità che la compatibilità ambientale del materiale da ripascimento sia sottoposto al parere preventivo e vincolante di Arpal (rif. D.G.R. 1209/2016 e D.G.R. 95/2017).

Il Settore Politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità raccomanda di escludere dalle aree di cantiere le eventuali zone con vegetazione psammofila

Paesaggio

Nel presente paragrafo è riportato il contributo del settore Tutela del paesaggio, demanio. Il settore Tutela del paesaggio, demanio con nota IN/2021/15822 del 29/10/2021 rileva che l'intervento venne già valutato nella sua globalità in occasione della Verifica di assoggettabilità alla VIA sul primo lotto (decreto n. 3954 del 13/07/2020) e che nella prosecuzione di questo secondo lotto vengono riproposti interventi analoghi per tipologia a quelli già precedentemente esaminati.

Segnala inoltre che per la fase autorizzativa da rendersi sotto il profilo demaniale e paesaggistico, successivamente alla chiusura del presente procedimento, la documentazione prodotta dovrà essere completata ai fini del rilascio dell'espressione d'assenso con quanto segue:

- relazione sullo stato di attuazione del primo lotto, comprensivo di eventuali immagini fotografiche;
- elaborazione per ogni pennello di una scheda di sintesi contenente l'individuazione delle opere da realizzare con particolare riferimento ai radicamenti motivati da esigenze tecniche (ad es. connesse alla presenza di sotto utenze), alle modalità di raccordo con eventuali manufatti già autorizzati con finalità balneari e rispetto alle quote di calpestio del litorale o di altri percorsi pubblici, compresa la transitabilità lungo la battigia;
- localizzazione e descrizione degli interventi di protezione dell'abitato costituiti da "muretti" od altre opere ad essi collegati, interferenti con il limite costituito dalla dividente demaniale o posti all'interno della stessa area demaniale;
- Indicazione degli interventi di regimazione idraulica eventualmente eccedenti la categoria d'intervento riconducibile alla manutenzione ordinaria e straordinaria od alla stagionalità e pertanto riconducibili alle competenze regionali di cui all'art. 6 della l.r. n.13/2014 e s.m.;
- relazione sulle possibili modifiche alle concessioni demaniali esistenti a seguito dei lavori previsti dal progetto in argomento;
- relazione illustrativa delle eventuali opere collegate all'opera pubblica e non facenti parte del finanziamento in argomento

Aria e Rumore

Relativamente alla componente rumore è prevedibile un aumento delle emissioni rumorose temporaneo legato alla fase di cantiere ed in particolare all'utilizzo di macchinari caratterizzati da elevate emissioni acustiche, per cui è opportuno che, come indicato nel rapporto preliminare siano applicate le vigenti normative in materia mantenendo modalità di lavorazione che minimizzino l'esposizione al rumore. Non si ritiene quindi necessario formulare condizioni ambientali ritenendo sufficiente l'applicazione delle vigenti normative (ambientali e relative alla gestione del cantiere).

Relativamente alla componente aria sono prevedibili, unicamente nella fase di cantierizzazione, emissioni di polveri dovute alla movimentazione dei massi, al radicamento ed allungamento dei pennelli ed al ripascimento. Nel Rapporto preliminare si sottolinea come le condizioni meteorologiche (in particolare vento e temperatura) siano determinanti nella riduzione o amplificazione del fenomeno e si indica quindi che per evitare la diffusione di polveri potranno essere impiegati in condizioni meteo particolari, appositi provvedimenti ad umido (ad esempio cannoni nebulizzanti). Non si ritiene quindi necessario formulare condizioni ambientali ulteriori ritenendo sufficiente l'applicazione di quanto previsto dal rapporto preliminare e dall'applicazione delle vigenti normative (ambientali e relative alla gestione del cantiere).

conclusioni

Impatto temporaneo e mitigabile attraverso l'applicazione delle ordinarie misure di mitigazione previste dalla normativa vigente

Impatti cumulativi

Non si ravvisano impatti cumulativi con progetti in corso di valutazione ambientale; come già indicato il progetto in esame costituisce il secondo lotto di un intervento complessivo di sistemazione del litorale del Comune di Laigueglia.

CONCLUSIONI

La presente verifica di assoggettabilità è da riferirsi al progetto come sinteticamente descritto nel paragrafo “quadro di riferimento progettuale” della presente istruttoria con stralcio quindi della prospettata passerella in legno sul tratto di testata del pennello L, non inquadrabile come intervento di resilienza finalizzato alla difesa della costa, oggetto e finalità dell'intervento finanziato.

Con specifico riferimento alla definizione di impatti ambientali di cui all'art 5 comma 1 lettera c) del Dlgs 152/2006 e ssmmi l'intervento in esame è finalizzato alla difesa del centro abitato di Laigueglia dalle mareggiate e comportando quindi un miglioramento della sicurezza ha un impatto positivo sulla componente “popolazione e salute umana”. L'istruttoria ha evidenziato che per raggiungere tale scopo è necessario che relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G non siano posizionati i geocontenitori ma siano versati in loco ulteriori 17.5 m3/ml di ripascimento e che il proponente intervenga per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.

Con riferimento ai criteri di cui all'allegato V al Dlgs 152/2006 (caratteristiche e localizzazione dei progetti, tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale) l'istruttoria ha evidenziato che il progetto non comporta impatti ambientali significativi negativi sulle acque e sugli habitat costieri e marini ferma restando la necessità che la compatibilità del materiale da ripascimento sia sottoposta a parere preventivo e vincolante di Arpal e che siano escluse dalle aree di cantiere le eventuali zone di spiaggia con vegetazione psammofila.

Relativamente agli aspetti idraulici in funzione delle caratteristiche torrentizie delle aste, della velocità della corrente di piena al picco e delle conseguenti elevate capacità di trasporto del picco di piena dei torrenti i cui sbocchi interferiscono con il progetto in esame, l'istruttoria ha evidenziato un impatto probabilmente trascurabile sul deflusso di piena dei rivi stessi, da confermare con specifiche analisi anche di tipo speditivo.

Alla luce di quanto sopra si ritiene che il progetto relativo al “Radicamento e allungamento 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 - Ocdpc 558/2018- Il lotto” proposto dal Comune di Laigueglia non debba essere assoggettato a procedimento di VIA regionale purché e siano rispettate le seguenti condizioni ambientali, aventi valore di prescrizioni vincolanti ai sensi dell'art. 5 comma 1, lettera o-ter) del Dlgs 152/2006 :

CONDIZIONI AMBIENTALI ANTE OPERAM

-Relativamente all'intervento proposto nei pressi della cella delimitata dai pennelli F e G non siano posizionati i geocontenitori ma siano versati in loco di ulteriori 17.5 m3/ml di ripascimento, così come indicato nella ipotesi 2 della Relazione specialistica redatta da Geoscape Si rimanda, agli esiti del monitoraggio la possibilità di posizionare in futuro i geocontenitori, nel caso in cui si verificasse un arretramento indesiderato della linea di riva

-Sia redatto un piano di monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e sia inviato al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA, prima dell'avvio dei lavori

- La compatibilità ambientale del materiale da ripascimento sia sottoposto al parere preventivo e vincolante di Arpal. (rif. D.G.R. 1209/2016 e D.G.R. 95/2017)

-Sia verificato il non aggravio delle condizioni di rischio idraulico e quindi il mantenimento delle condizioni di deflusso di piena dei rivi che hanno che hanno sbocco a mare nel tratto di litorale interessato dalle opere in esame attraverso specifiche analisi, anche di carattere speditivo, che andranno valutate dal competente Settore Difesa del Suolo di Savona, nell'ambito del Nulla osta previsto dall'Allegato 1- punto 3.1 degli indirizzi applicativi in materia di polizia idraulica approvati con DGR 1205/2019

CONDIZIONI AMBIENTALI IN CORSO D'OPERA

-Siano escluse dalle aree di cantiere le eventuali zone con vegetazione psammofila.

CONDIZIONI AMBIENTALI POST OPERAM

-il proponente intervenga per completare il ripascimento nei futuri lotti di intervento.

-sia effettuato il monitoraggio morfosedimentologico con particolare attenzione alla cella delimitata dai pennelli F e G e siano inviati gli esiti al Settore Ecosistema Costiero e acque e per conoscenza al Settore VIA.

Si segnala inoltre che per la fase autorizzativa da rendersi sotto il profilo demaniale e paesaggistico, successivamente alla chiusura del presente procedimento, la documentazione prodotta dovrà essere completata ai fini del rilascio dell'espressione d'assenso con quanto segue:

- relazione sullo stato di attuazione del primo lotto, comprensivo di eventuali immagini fotografiche;
- elaborazione per ogni pennello di una scheda di sintesi contenente l'individuazione delle opere da realizzare con particolare riferimento ai radicamenti motivati da esigenze tecniche (ad es. connesse alla presenza di sotto utenze), alle modalità di raccordo con eventuali manufatti già autorizzati con finalità balneari e rispetto alle quote di calpestio del litorale o di altri percorsi pubblici, compresa la transitabilità lungo la battigia;
- localizzazione e descrizione degli interventi di protezione dell'abitato costituiti da "muretti" od altre opere ad essi collegati, interferenti con il limite costituito dalla dividente demaniale o posti all'interno della stessa area demaniale;
- Indicazione degli interventi di regimazione idraulica eventualmente eccedenti la categoria d'intervento riconducibile alla manutenzione ordinaria e straordinaria od alla stagionalità e pertanto riconducibili alle competenze regionali di cui all'art. 6 della l.r. n.13/2014 e s.m.;
- relazione sulle possibili modifiche alle concessioni demaniali esistenti a seguito dei lavori previsti dal progetto in argomento;
- relazione illustrativa delle eventuali opere collegate all'opera pubblica e non facenti parte del finanziamento in argomento

Identificativo atto:

2021-AM-7674

Area tematica:

Territorio e Ambiente > Protezione Civile ,

Iter di approvazione del decreto

Compito	Assegnatario	Note	In sostituzione di	Data di completamento
*Approvazione soggetto emanante (regolarità amministrativa, tecnica)	Paola CARNEVALE		-	26-11-2021 12:03
*Approvazione Dirigente (regolarità amministrativa, tecnica e contabile)	Paola CARNEVALE		-	26-11-2021 12:03
*Validazione Responsabile procedimento (Istruttoria)	Marta BALLERINI		-	26-11-2021 11:34

L'apposizione dei precedenti visti attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile dell'atto sotto il profilo della legittimità nell'ambito delle rispettive competenze

Trasmissione provvedimento:

Sito web della Regione Liguria

Allegato B

Relazione scarichi acque bianche

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	AREA DI INTERVENTO SU CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO	5
2.1	SUSCETTIVITA' AL DISSESTO.....	5
2.2	CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'	6
2.3	CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO	7
3	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE.....	8
4	INTERVENTO 1 - ZONA PENNELLO G - RIO COD RET 199388.....	10
5	INTERVENTO 2 - ZONA PENNELLO J – ALLUNGAMENTO TUBAZIONE	11
6	INTERVENTO 3 - ZONA PENNELLO L - RIO COD RET 196977.....	11
7	INTERVENTO 4 - ZONA PENNELLO M - RIO COD RET 196977	13
8	INTERVENTO 5 – SCARICO RIO “ROGGETTO” COD RET 112495	15
8.1	SOLUZIONE 1	16
8.2	SOLUZIONE 2	16
9	INTERVENTO 6 – SCARICO RIO “SAROSA” COD RET 112503.....	17
9.1	SOLUZIONE 1	18
9.2	SOLUZIONE 2	18
10	INTERVENTO 7 – SCARICO RIO ACQUE BIANCHE PRESSO STABILIMENTO “IL MOLO”	19
10.1	SOLUZIONE 1	22
10.2	SOLUZIONE 2	22
10.3	CONCLUSIONI SCARICO ACQUE BIANCHE BAGNI “IL MOLO”	23
11	INTERFERENZA CON IL RIPASCIMENTO	24
11.1	TEORIA DI SHIELDS.....	24
11.2	RISULTATI D 4 MM.....	25
11.3	RISULTATI D 0.4 MM.....	26
11.4	CONCLUSIONI SULLA CAPACITÀ DI TRASPORTO	26

I GRAFICI SONO RIPORTATI SULLE TAVOLE I.1 ÷ I.7

1 PREMESSA

Accanto alle principali opere di protezione a mare e mantenimento del litorale, si prevede l'esecuzione di lavori di gestione e/o miglioramento dello scarico delle acque bianche insistenti sul tratto del territorio comunale a levante del molo centrale (Pennello "O").

In particolare è bene premettere come il prolungamento di diversi pennelli comporti la necessità di interazione con scarichi idrici esistenti, alcuni dei quali appartenenti al reticolo idrografico di cui alla DGR 507/2019.

Le somme a disposizione consentono alcuni interventi migliorativi rammentando tuttavia un contesto di concessioni sul litorale, per cui occorre discernere tra operazioni in invarianza idraulica, gestionali e mitigative nel periodo estivo volte alla fruizione dell'arenile e di miglioramento/alleggerimento del deflusso idraulico, laddove possibile.

La presente relazione recepisce le richieste di integrazioni della procedura VIA pervenute in data in data 29/10/2021 (n. rif. S837 Class./Fasc. 2021/G13.17.1/60) e dettaglia quanto riportato nel successivo parere finale (N. atto 728-2021 – Protocollo 2021-40015).

Nel seguito viene esposto in via tabellare una schematizzazione degli interventi.

OPERA	OPERAZIONI MARITTIME	SCARICHI ACQUE BIANCHE / RII	OPERAZIONI DI MIGLIORAMENTO SCARICHI
PENNELLO A	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO B	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO C	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO D	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO E	Nessun allungamento	Tubazione Circolare esistente in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Assenza di necessità di prolungamento tubazione
PENNELLO F	Nessun allungamento	Tubazione Circolare esistente in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Assenza di necessità di prolungamento tubazione
PENNELLO G	Nessun allungamento	Scarico Rio Cod Ret 199388. Reticolo minuto.	Interventi di pulizia con canaljet e di manutenzione ordinaria pozzetto di captazione delle portate di bassa intensità già convogliate a mare da tubazione esistente in acciaio DN 500.
PENNELLO J	Allungamento pennello di circa 20 +10 m	Tubazione Circolare esistente DN 500. Raccolta acque bianche	Necessità di prevedere allungamento tubazione esistente come il pennello. Rif. Tav.06
PENNELLO H	Allungamento pennello di circa 10 m	Assenti	
PENNELLO I	Allungamento pennello di circa 10 m	Tubazioni Circolari esistenti in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Necessità di prevedere allungamento tubazioni esistenti come il pennello. Rif. Tav.07
PENNELLO L	Allungamento pennello di circa 10 m	Scarico Rio San Sebastiano Cod Ret 199584. Reticolo terzo livello. Scarico esistente.	Posa pozzetto di captazione portate di bassa intensità e convogliamento a mare condotta in acciaio DN 600 inserita nel pennello. Posizione laterale rispetto a pozzetti di scarico esistenti.
PENNELLO M	Allungamento pennello di circa 8 +10 m	Scarico Rio Patella Cod Ret 91037. Reticolo minuto.	Pulizia con canaljet per miglioramento efficienza bocche di scarico.
Bocca di scarico Rio Roggetto		Scarico Cod Ret 112495. Reticolo di terzo livello.	Installazione su muri laterali di tubazione incassata, non interferente con il deflusso naturale, a diametro 630 mm in

SCARICHI

			PE al fine di permettere innesto di tubazione temporanea di gestione del litorale nei mesi estivi (a carico dei balneari), in grado di smaltire le portate di bassa intensità. L'opera è progettata per non modificare la bocca di scarico esistente.
Bocca di scarico Rio Sarosa		Scarico Cod Ret 112503. Reticolo di secondo livello.	Installazione su muri laterali di tubazione incassata, non interferente con il deflusso naturale, a diametro 630 mm in PE al fine di permettere innesto di tubazione temporanea di gestione del litorale nei mesi estivi (a carico dei balneari), in grado di smaltire le portate di bassa intensità. L'opera è progettata per non modificare la bocca di scarico esistente.
Scarico Rete Bianca presso bagni "Il molo"		Scarico acque bianche	Rifacimento e prolungamento di esistente canale in cls. Posa tubazione interrata a diametro 630 mm in PE, rimovibile annualmente al termine della stagione balneare (a carico dei balneari)

NOTA_ Le tubazioni temporanee non sono finanziate con i fondi 558/2018,

Nel seguito viene:

- descritto l'inquadramento del territorio comunale in base al vigente Piano di Bacino "La Liggia";
- stimate le portate afferenti ai nodi di chiusura;
- dettagliato l'intervento previsto in ogni settore, evidenziando se trattasi di opere di miglioramento, prolungamento, gestionali pro tempore del litorale.

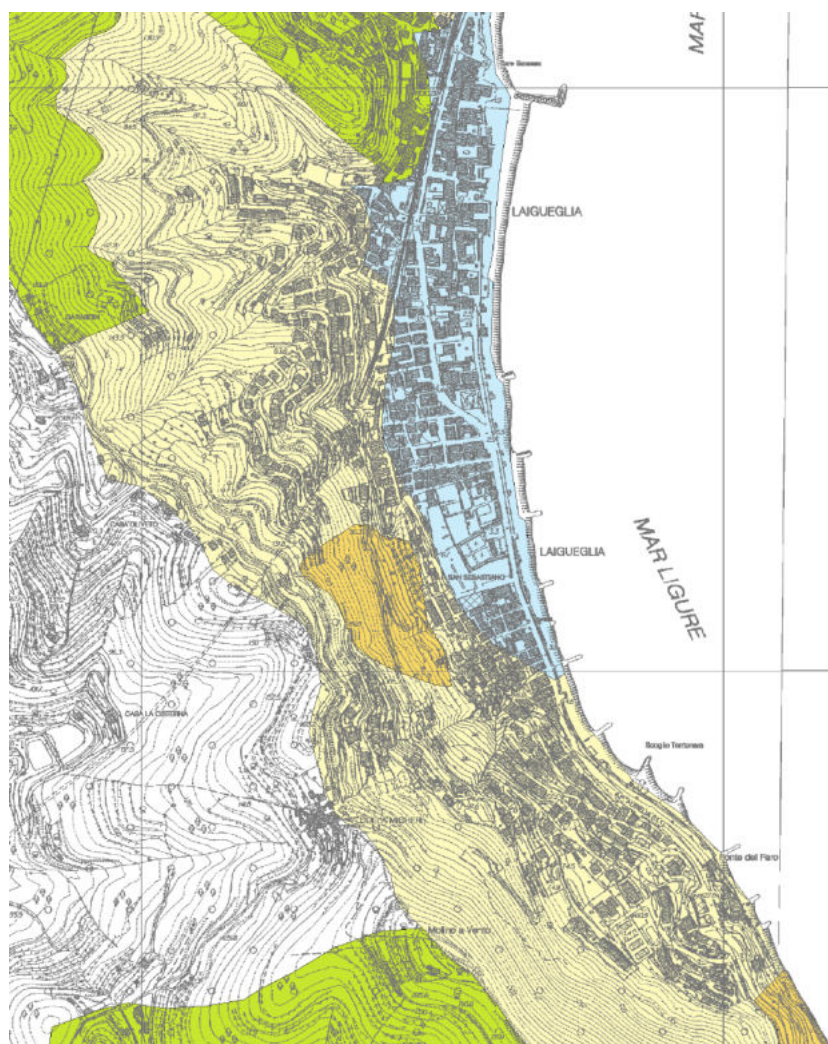
2 AREA DI INTERVENTO SU CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO

L'area di intervento, come evidenziato nelle allegate tavole tecniche, copre diverse aree del centro abitato del Comune di Laigueglia. Il tutto a ponente del molo centrale.

Il territorio ricade all'interno del Piano di Bacino "La Liggia", documento quindi basilare come riferimento tecnico e normativo di materia idraulica.

Si riportano a titolo di inquadramento estratti cartografici sul regime del dissesto.

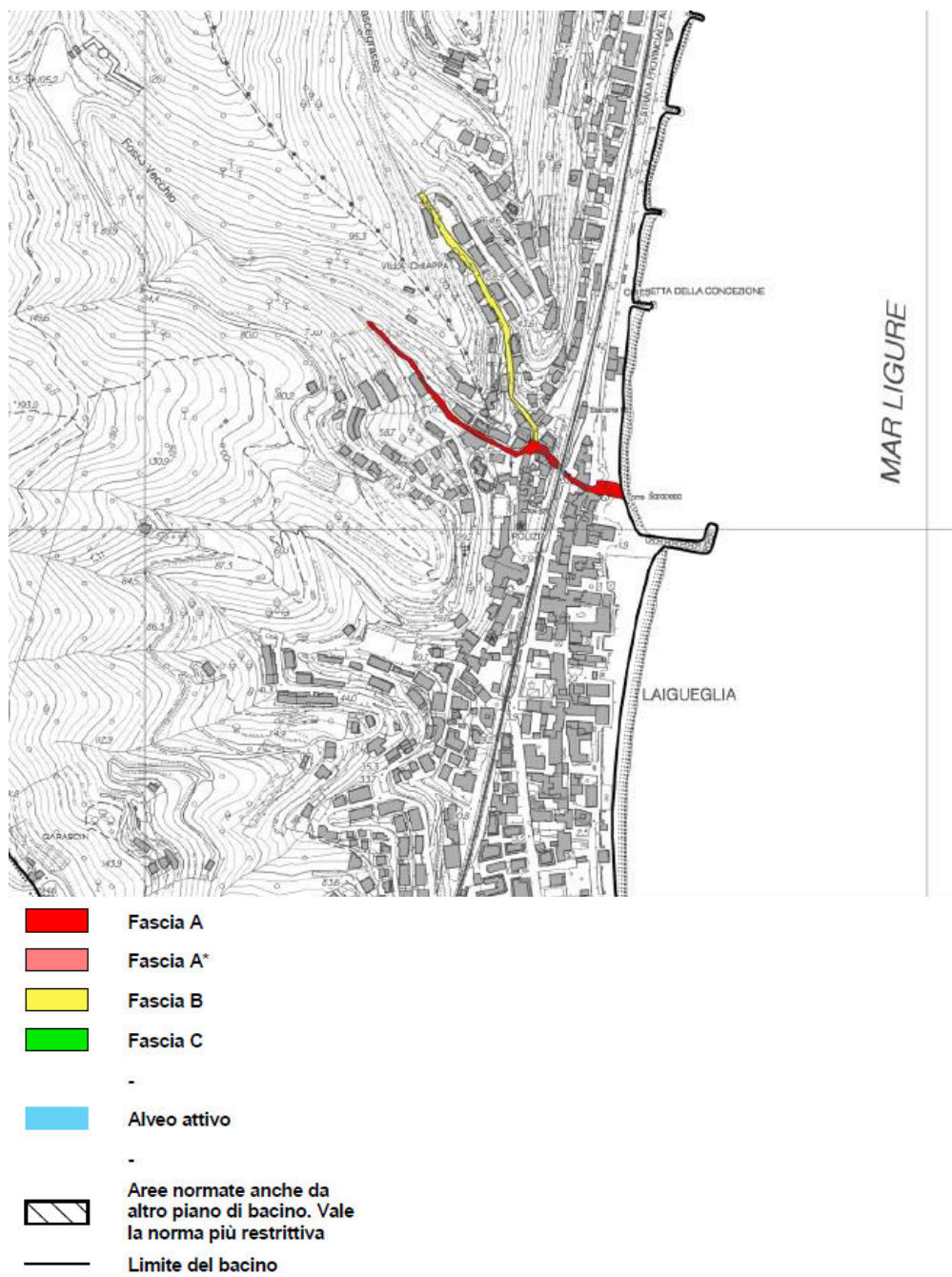
2.1 SUSCETTIVITA' AL DISSESTO



- Pg4 - (Aree a suscettività MOLTO ALTA - aree in frana attiva)
- Pg3a - (Aree a suscettività ALTA - frane quiescenti)
- Pg3b - (Aree a suscettività ALTA - aree non di frana quiescente)
- Pg2 - (Aree a suscettività MEDIA)
- Pg1 - (Aree a suscettività BASSA)
- Pg0 - (Aree a suscettività MOLTO BASSA)
- A - (Aree speciali di tipo A - Cave attive, Miniere attive)
- A - (Aree speciali di tipo A - Discariche in esercizio)
- B1 - (Aree speciali di tipo B1 - Cave inattive, Miniere abbandonate)
- B2 - (Aree speciali di tipo B2 - Discariche dismesse e Riporti antropici)

Non si ricade in area Pg0 e Pg2.

2.2 CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'



La maggior parte del territorio comunale non risulta mappata.

2.3 CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO



- Ri4 - Aree a rischio molto elevato
- Ri3 - Aree a rischio elevato
- Ri2 - Aree a rischio medio
- Ri1 - Aree a rischio moderato
- Ri0 - Aree a rischio lieve o trascurabile
-
- Alveo attuale
- Limite del bacino

3 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

La determinazione delle portate specifiche avviene secondo quanto indicato nel Piano di Bacino LA LIGGIA al punto 2.7.4.4 (Piccoli bacini con dimensioni minori di 2 Km² (CIMA 1999)) della *Relazione Generale al piano*.

Si considera che il calcolo delle portate da smaltire avvenga analogamente a quanto riportato nel Pdb per corsi d'acqua con bacino inferiore a 2 Km².

Il Pdb, onde evitare la tendenza – legata alla descrizione matematica delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica – a produrre precipitazioni di intensità tendente ad infinito in corrispondenza a durate tendenti a zero, suggerisce di adottare, per bacini aventi area minore di 2 km², un contributo unitario costante pari a quello ottenuto con riferimento a superfici scolanti aventi area drenata pari a 2 km².

In questo caso il valore di portata è pari a:

$$Q_T = K_T \times A \times U_{A=2},$$

nella quale A è la superficie drenata espressa in km², $U_{A=2}$ è il contributo unitario per area pari a 2 km², espresso in m³s⁻¹km⁻², e K_T il fattore di frequenza delle portate fornito in *Tabella 1*. Il coefficiente $U_{A=2}$, espresso in m³s⁻¹km⁻², è fornito, in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica, della *Tabella 2*.

T [anni]	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

Tabella 1: fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico.

Longitudine		Bacino Tipo			
Gradi	primi	A	B	C	D
8	5	8.14	6.80	5.20	4.57
8	7.5	8.27	6.90	5.28	4.64
8	10	8.39	7.00	5.36	4.70
8	12.5	8.51	7.10	5.43	4.77
8	15	8.62	7.20	5.51	4.84

Tabella 2: contributo unitario, $U_{A=2}$ in funzione del tipo di bacino e della sua posizione.

Si ricorda inoltre come la tipologia di bacino è classificata come segue:

tipo	Descrizione	CN
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.	92
B	Bacini caratterizzati da un medio grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 30% e 60%.	87
C	Bacini caratterizzati da un basso grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%.	75
D	Bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione delle aree impermeabili inferiore al 5%.	67

Tabella 1: classificazione dei bacini regionali per la stima del valore di CN.

Nel caso in esame si osserva come i bacini sono ubicati in corrispondenza della longitudine 8°10'.

I bacini inoltre sono caratterizzati da un forte grado di urbanizzazione e di conseguenza $U_{A=2}$ è pari a 8.39 m³s⁻¹km⁻².

Segue valutazione dei contributi unitari di portata per ciascun bacino.

L'area di ciascun bacino idrografico è stata dedotta dal formato vettoriale regionale "Reticolo Idrografico e Bacini Idrografici sc. 1:10000 DGR n.507/2019", documento quindi di riferimento per il tracciamento degli stessi.

Segue il calcolo delle portate ai vari tempi di ritorno per ciascun rio censito, inclusa la rete di smaltimento delle acque bianche in prossimità del molo centrale.

BACINO ID 902								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.097071	9.7071	97071	1.051	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.097071	9.7071	97071	1.458	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.097071	9.7071	97071	2.362	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.097071	9.7071	97071	2.826	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.097071	9.7071	97071	3.461	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.097071	9.7071	97071	4.088	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.097071	9.7071	97071	4.919	506.8	0.0507

BACINO ID 906								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.208772	20.8772	208772	2.260	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.208772	20.8772	208772	3.135	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.208772	20.8772	208772	5.080	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.208772	20.8772	208772	6.078	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.208772	20.8772	208772	7.444	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.208772	20.8772	208772	8.793	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.208772	20.8772	208772	10.580	506.8	0.0507

BACINO ID 907								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.091037	9.1037	91037	0.985	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.091037	9.1037	91037	1.367	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.091037	9.1037	91037	2.215	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.091037	9.1037	91037	2.650	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.091037	9.1037	91037	3.246	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.091037	9.1037	91037	3.834	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.091037	9.1037	91037	4.613	506.8	0.0507

BACINO ID 228								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.156596	15.6596	156596	1.695	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.156596	15.6596	156596	2.352	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.156596	15.6596	156596	3.810	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.156596	15.6596	156596	4.559	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.156596	15.6596	156596	5.584	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.156596	15.6596	156596	6.595	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.156596	15.6596	156596	7.936	506.8	0.0507

BACINO ID 229								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.367079	36.7079	367079	3.973	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.367079	36.7079	367079	5.513	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.367079	36.7079	367079	8.931	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.367079	36.7079	367079	10.687	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.367079	36.7079	367079	13.089	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.367079	36.7079	367079	15.461	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.367079	36.7079	367079	18.602	506.8	0.0507

RETE BIANCA BAGNI "Il Molo"								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.0402	4.02	40200	0.435	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.0402	4.02	40200	0.604	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.0402	4.02	40200	0.978	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.0402	4.02	40200	1.170	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.0402	4.02	40200	1.433	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.0402	4.02	40200	1.693	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.0402	4.02	40200	2.037	506.8	0.0507

Da sottolineare come la rete bianca che scarico sul litorale dei bagni "il molo" capiti acque dei due bacini limitrofi, a parziale alleggerimento degli stessi.

Segue descrizione del contesto e degli interventi proposti.

4 INTERVENTO 1 - ZONA PENNELLO G - RIO COD RET 199388

Allo stato attuale si osserva:

- La presenza lungo via delle Mimose di una canalizzazione fortemente irregolare;



- La presenza di un pozzetto di raccolta a monte dell'Aurelia di dimensioni circa 130x110 mc;



- Una canalizzazione trasversale all'Aurelia ed alla passeggiata a mare con sezione variabile in pietrame, rilevata allo sbocco in circa 100x75 cm, con presenza di diverse interferenze a rete;



- Lo scarico della canalizzazione con gomito e botola di ispezione;
- Lo scarico a mare con tubazione a diametro 500 mm in acciaio, previo pozzetto di raccordo con lo sbocco.

Il contesto permette nel presente progetto opere di manutenzione ordinaria del pozzetto di captazione delle acque sul litorale, al fine di permettere un miglioramento del convogliamento di portate a bassa intensità. E' da prevedere inoltre pulizia del tubo esistente con autospurgo tipo canaljet.

Si osserva come nel tratto di interesse il Rio non risulti tracciato a livello castale, come da estratto di mappa seguente.



5 INTERVENTO 2 - ZONA PENNELLO J – ALLUNGAMENTO TUBAZIONE

Allo stato attuale si osserva:

- Una ridotta lunghezza del pennello attorno ai 17 m, notevolmente inferiore rispetto ai limitrofi;
- La presenza di una tubazione di scarico delle acque bianche a diametro 500 mm;

Stante le osservazioni preliminari il progetto se ne consegue di allungare lo scarico per la medesima lunghezza di progetto del pennello ponendo in essere il semplice prolungamento della tubazione esistente.

Il tutto come riportato nella **Tav.06 di progetto**.

6 INTERVENTO 3 - ZONA PENNELLO L - RIO COD RET 196977

Allo stato attuale si osserva:

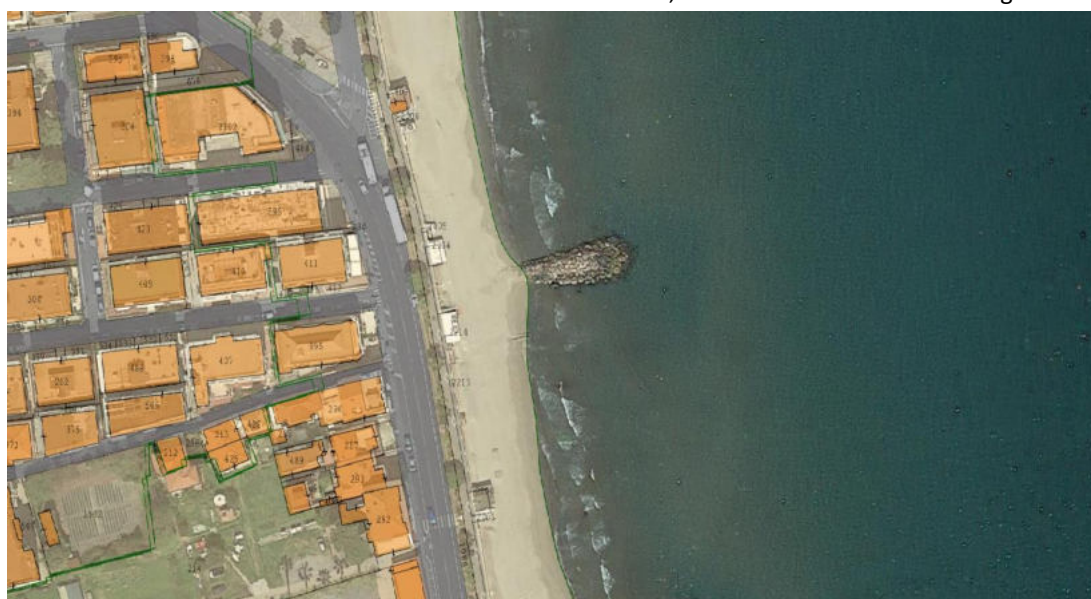
- La presenza lungo via San Sebastiano di caditoia di raccolta su condotta in cls a diametro 1000 mm;



- La presenza di un pozzetto di raccolta, posto tra 2 cabine, con successivo scarico interato in cls verso il litorale;



Si osserva inoltre come il Rio non risulti tracciato a livello catastale, come da estratto catastale seguente.



L'intervento di natura idraulica si costituisce in un mero alleggerimento delle acque già in arrivo sul litorale, come evidenziato nelle tavole di dettaglio I.3, I.5 e I.8.

La ristrutturazione con allungamento del pennello consente la posa di una tubazione a gravità in acciaio a diametro DN 600. Le portate di smaltimento sono state valutate a pelo libero assegnando una pendenza minimale dello 0.5%.

Il tracciato planimetrico ed il profilo quotato sono riportati nelle tavole integrative allegate. Come si evince dagli elaborati grafici e dal CTR 3D Liguria la differenza di quota esistente tra captazione e sbocco permette una pendenza maggiore della condotta rispetto a quella ipotizzata nei calcoli, il tutto a favore di una maggiore efficienza di scarico.

Si osserva inoltre come viene previsto un pozzetto di raccolta delle acque con chiusini in ghisa classe D400. Tale pozzetto, **a non interferire**, è posto laterale rispetto allo scarico esistente. Il raccordo tra la zona di captazione e l'asse del pennello avviene con nr. 2 curvature a raggio rispettivamente 200 cm e 650 cm.

Nel pennello sono previste nr. 2 botole di ispezione circolari flangiate con bulloni. Le flange saranno amovibile con solo svitamento dei bulloni e consentiranno operazioni di pulizia, ispezione e manutenzione.

E' prevista la formazione di una tubazione di sfiato DN200 inserita tra i massi secondo disposizioni della D.L.

Nel complesso la posa lungo il litorale di nuova tubazione d'acciaio risulta una mera opera di alleggerimento degli effetti dello scarico esistente, mitigando in parte gli effetti di erosione lungo il litorale delle portate di bassa intensità. Nell'ipotesi di una pendenza dello 0.5% tale condotta offre uno smaltimento di portata pari a 0.55 mc/s.

ACCIAIO DN 600		
ks	100	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.597	Diametro condotta (m)
Ro	0.149	Raggio idraulico (m)
vo	1.990	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.280	Area a sezione piena (mq)
Qo	557.393	Portata a sezione piena (l/s)

Segue stima del contributo di mitigazione delle portate in arrivo sul litorale:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	2.26	24.67%
10	3.14	17.78%
30	5.08	10.97%
50	6.08	9.17%
100	7.44	7.49%
200	8.79	6.34%
500	10.58	5.27%

7 INTERVENTO 4 - ZONA PENNELLO M - RIO COD RET 196977

Allo stato attuale si osserva:

- La presenza di un demanio fluviale fino a monte di Corso Badarò



- La presenza osservabile a monte di Cso Badarò di un tratto semi-circolare di diametro pari a circa 160 cm, ad arco ribassato ed altezza pari a 110 cm;
- La presenza a monte del litorale di canale con caditoia in sezione 100x115 circa;
- La presenza sul litorale di costruzione scatolare con sezione interne circa **240x80** cm con scarichi laterali in testa al pennello esistente;



Posto la necessità di prolungamento del pennello di circa 8+10 m, come da allegato modello matematico, si opta per la pulizia ad efficientamento delle bocche di scarico esistente.

Si verifica la sezione idraulica esistente con schema di moto uniforme nell'ipotesi di libero deflusso, non sempre garantito in funzione dello stato di mare. Lo schema a due scarichi opposti e longitudinali alla costa garantisce che almeno uno dei due sia libero durante gli eventi.

Segue scala di deflusso. Essa viene calcolata in funzione è dato dalla formula di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{2/3} i_f^{1/2}$$

$$Q = vA$$

Assunto R_{H0} = raggio idraulico, $K_s = 60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ (cemento a lungo termine), $i_f = 0.01 \text{ m/m}$.

Cls			i=	0.01	m/m	
Ks=	60	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	L alveo	2.4	m	
h (m)	A bagnata	C bagnato	R idr.	Q	Q	V
ipotetiche	(mq)	(m)	(m)	mc/s	l/s	m/s
0	0	2.400	0.000	0.000	0.000	
0.05	0.12	2.500	0.048	0.095	95.096	0.792
0.1	0.24	2.600	0.092	0.294	294.118	1.225
0.15	0.36	2.700	0.133	0.564	563.741	1.566
0.2	0.48	2.800	0.171	0.889	888.753	1.852
0.25	0.6	2.900	0.207	1.259	1259.326	2.099
0.3	0.72	3.000	0.240	1.668	1668.366	2.317
0.35	0.84	3.100	0.271	2.110	2110.453	2.512
0.4	0.96	3.200	0.300	2.581	2581.289	2.689
0.45	1.08	3.300	0.327	3.077	3077.383	2.849
0.5	1.2	3.400	0.353	3.596	3595.843	2.997
0.55	1.32	3.500	0.377	4.134	4134.241	3.132
0.6	1.44	3.600	0.400	4.691	4690.514	3.257
0.65	1.56	3.700	0.422	5.263	5262.892	3.374
0.7	1.68	3.800	0.442	5.850	5849.845	3.482
0.75	1.8	3.900	0.462	6.450	6450.039	3.583
0.8	1.92	4.000	0.480	7.062	7062.308	3.678

Alle portate di riferimento si osservano i livelli riportati nel seguito:

Tr	Q (mc/s)	Livello (m)
5	0.99	0.22
10	1.37	0.26
30	2.22	0.36
50	2.65	0.41
100	3.25	0.47
200	3.83	0.53
500	4.61	0.60

Se ne deduce che, in schema di moto uniforme, trascurando gli effetti di run-up e run-down del moto ondos, la condotta, sebbene in assenza di franco, anche per la probabile presenza di interramenti, risulti in grado di smaltire le potenziali portate in arrivo. Si osserva inoltre come essa sul litorale mantenga sezione maggiorata rispetto a quelle osservabili a monte dell'arenile.

Non è previsto alcun intervento se non una generale pulizia.

8 INTERVENTO 5 – SCARICO RIO “ROGGETTO” COD RET 112495

Lo stato attuale evidenzia la presenza dello scarico di un Rio, non demaniale nell'area di interesse, di terzo livello.

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di un tratto tombinato con struttura in pietra. La parte superiore è composta da arco a diametro 170 cm con chiave a circa -60 cm da camminamento pedonale;
- Presenza di spalle di altezza 50/60 cm con parziale interrimento.



L'altezza di sbocco varia in funzione dell'andamento stagionale del profilo di spiaggia.

Ai fini della fruizione del litorale nella stagione estiva, onde diminuire le manutenzioni e la presenza di mezzi sul demanio marittimo, si è valutato quanto segue:

- Realizzazione di crena sulle spalle per installazione tubazione fissa a DN 630 mm, posta a 45° e non interferente con il deflusso di stato attuale delle acque;
- Posa di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durante la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura dei balneari o degli utilizzatori delle aree demaniali marittime.

Trattasi quindi di mera opera atte alla gestione e fruizione del litorale nei mesi estivi captando le precipitazioni meno intense, lasciando tuttavia liberi gli sbocchi esistenti, in modo da non modificare l'efficienza degli stessi.

Essa è composta da una breve parte fissa realizzata con crenatura laterale, innesto tubazione e sigillatura dei suoi muri esistenti e da una parte amovibile a carico dei gestori.

Per quanto concerne la parte amovibile, a carico dei gestori, sono proposte due soluzioni.

8.1 SOLUZIONE 1

La prima prevede uno scarico a pelo libero funzione di una pendenza minimale dello 0.5%. In corrispondenza dello sbocco sarà cura dei gestori l'installazione di pali in legno e corde atte alla delimitazione e segnalazione dello stesso.

A livello di calcolo, ipotizzando di realizzare una pendenza dello 0.5%, la tubazione risulta in grado di convogliare le seguenti portate.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

La % di captazione rispetto alle potenziali portate del rio è la seguente:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	1.69	34.32%
10	2.35	24.74%
30	3.81	15.27%
50	4.56	12.76%
100	5.58	10.42%
200	6.60	8.82%
500	7.94	7.33%

L'opera è concepita in modo che lo scarico esistente risulti completamente libero e costituisce mera gestione temporanea delle piogge meno intense al fine della conduzione del litorale nei mesi estivi.

8.2 SOLUZIONE 2

La seconda soluzione prevede invece l'installazione di due gomiti verticali a 45° ed interrimento sul litorale della condotta. In questo caso in presenza di portate in arrivo le sabbie presenti allo sbocco verranno trasportate dalla corrente.

Questa soluzione avviene quindi con moto in pressione. Il gradiente massimo è assunto in via cautelativa come differenza di quota tra asse tubazione e livello 0 del mare, trascurando quindi, a favore di sicurezza, eventuali accumuli superiori.



Utilizzando la formulazione di Hazen-Williams, noti i parametri di cui sopra, vengono stimate le portate.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

Dove:

Q = portata della condotta in mc/s;

D = diametro interno della tubazione in m (0.535 per PE DN 630);

L = lunghezza equivalente della condotta in m (effetto curve e pezzi speciali valutate a metro equivalente);

C = coefficiente di scabrezza, assunto pari a 150 per condotte in materiale plastico idoneamente mantenute;

Δ = dislivello motore in m.

Segue tabulato di calcolo:

CAPTAZIONE	Delta h	L tub	Tub eq	D interno	Scabrezza	Q	Q
nr	m	m	m	m		mc/s	l/s
1 - RIO ROGGETTO	0.43	25	30	0.535	150	0.8146	814.59

Si osserva quindi come in tutti i casi le portate smaltibili valutate in precedenza con calcolo a pelo libero, pari a circa 581 l/s, risultano assunzioni cautelative rispetto allo schema in pressione.

Il tutto come dettagliato nelle tavole I.3, I.4I.6.

9 INTERVENTO 6 – SCARICO RIO “SAROSA” COD RET 112503

Lo stato attuale evidenzia la presenza dello scarico di un Rio, non demaniale nelle aree di interesse, di secondo livello.

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di un tratto tombinato con struttura in pietra. La parte posteriore presenta una sezione di circa 210x70, mentre lo sbocco ha una sezione di 330x100 cm. L'altezza è funzione dell'erosione che si crea a seconda dei deflussi e del trasporto solido del materiale sul litorale;



- Presenza di canale parzialmente interrato di larghezza 95 cm in precario stato di manutenzione.



Ai fini della fruizione del litorale nella stagione estiva, onde diminuire le manutenzioni e la presenza di mezzi sul demanio marittimo, si valuta quanto segue:

- Eliminazione delle parti in calcestruzzo ammalorato in evidente stato di degrado, onde tra l'altro migliorare lievemente l'efficienza dello sbocco;
- Realizzazione di crena sulle spalle per installazione tubazione fissa a diametro DN 630 mm, **posta a 45° e non interferente con il deflusso di stato attuale delle acque;**
- Posa di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durate la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura dei balneari e degli eventuali utilizzatori delle aree demaniali marittime.

In analogia al caso precedente risulta quindi mera opera atta alla gestione e fruizione del litorale nei mesi estivi captando le precipitazioni meno intense, **lasciando tuttavia liberi gli sbocchi esistenti, in modo da non modificare l'efficienza degli stessi.**

Essa è composta da una breve parte fissa realizzata con crenatura laterale, innesto tubazione e sigillatura dei sui muri esistenti e da una parte amovibile a carico dei gestori.

Per quanto concerne la parte amovibile, a carico dei gestori, sono proposte due soluzioni.

9.1 SOLUZIONE 1

La prima prevede uno scarico a pelo libero funzione di una pendenza minimale dello 0.5%. In corrispondenza dello sbocco sarà cura dei gestori l'installazione di pali in legno e corde atte alla delimitazione e segnalazione dello stesso.

A livello di calcolo, ipotizzando di realizzare una pendenza dello 0.5%, la tubazione risulta in grado di convogliare le seguenti portate.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

Si osserva inoltre come le portate di calcolo sono riferite al bacino idrografico di cui alla DGR 509/2019. In realtà a levante verso il molo centrale è presente un altro scarico della sola rete bianche che capta parte delle acque del presente bacino idrografico, come meglio descritto nel seguito.

Nel complesso la percentuale di smaltimento sulle portate potenziali del bacino è la seguente:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	3.97	14.64%
10	5.51	10.55%
30	8.93	6.51%
50	10.69	5.44%
100	13.09	4.44%
200	15.46	3.76%
500	18.60	3.13%

L'opera è concepita in modo che le acque non incanalate dalla tubazione siano libere di sfociare sul litorale non modificando il deflusso di stato attuale.

9.2 SOLUZIONE 2

La seconda soluzione prevede invece l'installazione di due gomiti verticali a 45° ed interrimento sul litorale della condotta. In questo caso in presenza di portate in arrivo le sabbie presenti allo sbocco verranno trasportate dalla corrente.

Questa soluzione avviene quindi con moto in pressione. Il gradiente massimo è assunto in via cautelativa come differenza di quota tra asse tubazione e livello 0 del mare, trascurando quindi, a favore di sicurezza, eventuali accumuli superiori.



Utilizzando la formulazione di Hazen-Williams, noti i parametri di cui sopra, vengono stimate le portate.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

Dove:

Q = portata della condotta in mc/s;

D = diametro interno della tubazione in m (0.535 per PE DN 630);

L = lunghezza equivalente della condotta in m (effetto curve e pezzi speciali valutate a metro equivalente);

C = coefficiente di scabrezza, assunto pari a 150 pe condotte in materiale plastico idoneamente mantenute;

Δ = dislivello motore in m.

Segue tabulato di calcolo:

CAPTAZIONE	Delta h	L tub	Tub eq	D interno	Scabrezza	Q	Q
nr	m	m	m	m		mc/s	l/s
2 - RIO SAROSA	0.83	32	37	0.535	150	1.0375	1037.50

Si osserva quindi come in tutti i casi le portate smaltibili valutate in precedenza con calcolo a pelo libero, pari a circa 581 l/s, risultano assunzioni cautelative rispetto allo schema in pressione.

Il tutto come dettagliato nelle tavole I.3, I.4, I.6.

10 INTERVENTO 7 – SCARICO RIO ACQUE BIANCHE PRESSO STABILIMENTO “IL MOLO”

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di una linea acque bianche in arrivo dal centro storico con evidenza di tubazione di scarico prossima al piano di calpestio;





- Presenza di una rete di scarico delle acque bianche in condizioni di bassa pendenza costituita, sul litorale, da un canale in calcestruzzo di larghezza pari a circa 67 cm e lunghezza di circa 20/22 m, in parte in direzione del centro storico, dotato di soletta superiore per circa 9.50 m
- Presenza di un notevole interramento allo scarico che non comporta lo smaltimento delle acque, specie in occasione del profilo estivo del litorale.





Lo stato di progetto permette operazioni di miglioramento dello scarico in questione quali:

- Rifacimento e raddrizzamento del canale in cls con dimensioni nette interne 120x80 cm, con copertura amovibile in legno tek o azobé;
- Posa di paratoia amovibile per innesto tubazione temporanea;
- Posa a valle del canale esistente di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durate la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura degli eventuali utilizzatori delle aree demaniali marittime.

L'area di influenza di detta fognatura bianca risulta di complessa valutazione in virtù anche dei diversi interventi accorsi negli anni. Se ne stima un perimetro compreso tra piazza della Libertà, il molo centrale, ed il versante a monte della chiesa. Se ne valuta pertanto un'area di circa 40'200 mq.

Per quanto concerne il dimensionamento del canale verifica la sezione idraulica con schema di moto uniforme nell'ipotesi di libero deflusso, non sempre garantito in funzione dello stato di mare.

Segue scala di deflusso. Essa viene calcolata in funzione è dato dalla formula di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{2/3} i_f^{1/2}$$

$$Q = vA$$

Assunto R_{H0} = raggio idraulico, $K_s = 60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ (cemento a lungo termine), $i_f = 0.005 \text{ m/m}$.

ClS			i=	0.005	m/m	
Ks=	60	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	L alveo	1.2	m	
h (m)	A bagnata	C bagnato	R idr.	Q	Q	V
ipotetiche	(mq)	(m)	(m)	mc/s	l/s	m/s
0	0	1.200	0.000	0.000	0.000	
0.05	0.06	1.300	0.046	0.033	32.754	0.546
0.1	0.12	1.400	0.086	0.099	98.974	0.825
0.15	0.18	1.500	0.120	0.186	185.793	1.032
0.2	0.24	1.600	0.150	0.287	287.458	1.198
0.25	0.3	1.700	0.176	0.400	400.441	1.335
0.3	0.36	1.800	0.200	0.522	522.347	1.451
0.35	0.42	1.900	0.221	0.651	651.452	1.551
0.4	0.48	2.000	0.240	0.786	786.475	1.638
0.45	0.54	2.100	0.257	0.926	926.431	1.716
0.5	0.6	2.200	0.273	1.071	1070.549	1.784
0.55	0.66	2.300	0.287	1.218	1218.216	1.846
0.6	0.72	2.400	0.300	1.369	1368.935	1.901

0.65	0.78	2.500	0.312	1.522	1522.301	1.952
0.7	0.84	2.600	0.323	1.678	1677.978	1.998
0.75	0.9	2.700	0.333	1.836	1835.684	2.040
0.8	0.96	2.800	0.343	1.995	1995.184	2.078
0.85	1.02	2.900	0.352	2.156	2156.277	2.114
0.9	1.08	3.000	0.360	2.319	2318.791	2.147

I relativi franchi risultano i seguenti:

Tr	Q (mc/s)	Livello (m)	h sezione (m)	Franco (m)
5	0.44	0.27	0.80	0.53
10	0.60	0.34	0.80	0.46
30	0.98	0.47	0.80	0.33
50	1.17	0.54	0.80	0.26
100	1.43	0.62	0.80	0.18
200	1.69	0.71	0.80	0.09
500	2.04	0.82	0.80	-0.02

Ne consegue come la canalizzazione sul litorale permetta lo smaltimento a bassi tempi di ritorno, tipici dei dimensionamenti delle reti di fognature bianche.

Per quanto concerne l'opera temporanea sono valutate 2 soluzioni, analoghe alle precedenti.

10.1 SOLUZIONE 1

La prima prevede uno sbocco a pelo libero funzione di una pendenza minimale dello 0.5%. In corrispondenza dello sbocco sarà cura dei gestori l'installazione di pali in legno e corde atte alla delimitazione e segnalazione dello stesso. L'innesto tra tubazione temporanea e canale fisso avviene con paratoia di fissaggio, realizzata in gomma o alternativamente legno.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

Segue valutazione del potenziale di smaltimento:

Tr	Q (mc/s)	% smaltimento tubo
5	0.44	133.70%
10	0.60	96.36%
30	0.98	59.47%
50	1.17	49.71%
100	1.43	40.58%
200	1.69	34.36%
500	2.04	28.56%

Se ne deduce come a tempi ritorno tipici del dimensionamento di fognature bianche (5-10 anni), la stessa risulti potenzialmente idonea. Il tutto fermo restando la manutenzione delle opere e le variabili condizioni di moto ondoso che chiaramente causano rigurgiti non istantaneamente gestibili con sistemi di scarico a gravità.

10.2 SOLUZIONE 2

La seconda soluzione prevede invece l'installazione di due gomiti a 45° ed interrimento sul litorale della condotta. In questo caso in presenza di portate in arrivo le sabbie presenti allo sbocco verranno trasportate dalla corrente.

La seconda soluzione avviene quindi con moto in pressione. Il gradiente massimo è assunto in via cautelativa come differenza di quota tra asse tubazione di carico e livello 0 del mare, trascurando quindi, a favore di sicurezza, eventuali accumuli superiori.



Utilizzando la formulazione di Hazen-Williams, noti i parametri di cui sopra, vengono stimate le portate.

$$\Delta = JL = \frac{10.675 Q^{1.852}}{C^{1.852} D^{4.8704}} L$$

Dove:

Q = portata della condotta in mc/s;

D = diametro interno della tubazione in m (0.535 per PE DN 630);

L = lunghezza equivalente della condotta in m (effetto curve e pezzi speciali valutate a metro equivalente);

C = coefficiente di scabrezza, assunto pari a 150 per condotte in materiale plastico idoneamente mantenute;

Δ = dislivello motore in m.

CAPTAZIONE	Delta h	L tub	Tub eq	D interno	Scabrezza	Q	Q
nr	m	m	m	m		mc/s	l/s
3 - BAGNI IL MOLO	0.67	22	25	0.535	150	1.1421	1142.10

In analogia ai casi precedenti si osserva come il calcolo a pelo libero della capacità di smaltimento risulti maggiormente cautelativo.

10.3 CONCLUSIONI SCARICO ACQUE BIANCHE BAGNI "IL MOLO"

L'opera costituisce quindi un miglioramento idraulico della rete bianca rispetto alla situazione esistente.

Il tutto come riportato in dettaglio nelle tavole I.3.3, I.4, I.5, I.7.

Si evidenzia come la tavola planimetrica I.3.3 aggiorna, rispetto al definitivo, la posizione della presente linea di scarico per mera errata-corrigere di sovrapposizione.

QUI C'È UN BUCO COME SE MANCASSE UN'IMMAGINE

A livello gestionale per ogni, in occasione delle allerte meteo e/o delle precipitazioni piovose, oltre quanto da prevedere secondo il piano di protezione civile comunale, occorre lasciare libera ogni area di sbocco, specie da persone e mezzi.

11 INTERFERENZA CON IL RIPASCIMENTO

Le operazioni generali di idraulica marittima comportano un ripascimento strutturale nel tratto di litorale in analisi. Nel presente paragrafo, come da esplicitazioni del parere V.I.A., si dimostra come il diametro medio scelto per il volume di ripascimento sia immediatamente trasportabile dalle correnti di piena, a dimostrazione quindi del non aggravio delle condizioni di rischio rispetto allo stato attuale.

Il calcolo avviene con la speditiva teoria del trasporto di fondo di Shields. L'analisi è svolta a metro unitario ipotizzando con il D_{50} prescritto dal ripascimento pari a 0,4 mm e con un diametro di 4 mm, oltre il quale non si riscontrano generalmente nelle curve granulometriche del materiale di spiaggia locale.

11.1 TEORIA DI SHIELDS

Si valuta un equilibrio fra le forze che tendono a spostare le particelle e quelle che tendono a muoverle. La teoria si basa sulle ipotesi di particelle omogenee, non coesive, su fondo orizzontale.

P = forza di portanza, R = resistenza idrodinamica, G = forza peso, B = spinta di galleggiamento, A = forza di attrito

La risultante delle forze di attrito è proporzionale alle componenti normale delle altre forze agenti sulla particella, attraverso un opportuno coefficiente d'attrito $C_A = \tan \phi$, ϕ = angolo d'attrito.

Al momento del distacco risulta pertanto valida l'eguaglianza $R = \tan \phi (G - B)$

Le forze in gioco sono così espresse:

$$R = C_R \alpha_2 d^2 \rho u^2 / 2$$

$$P = C_P \alpha_2 d^2 \rho u^2 / 2$$

$$G - B = g(\rho_s - \rho) \alpha_3 d^3$$

Con $\alpha_2 d^2$ rappresenta l'area della sezione trasversale della particella con un opportuno coefficiente di forma. C_R , C_P sono il coefficiente di resistenza idrodinamica e di portanza. Sostituendo si ottiene:

$$C_R \alpha_2 d^2 \rho \frac{u^2}{2} = \tan \phi \left(g(\rho_s - \rho) d^3 \alpha_3 - C_P \alpha_2 d^2 \rho \frac{u^2}{2} \right)$$

$$C_R \alpha_2 d^2 \rho \frac{u^2}{2} (1 + \tan \phi (C_P / C_R)) = \tan \phi (g(\rho_s - \rho) d^3 \alpha_3)$$

$$C_R = f_1 \left(\alpha_f, \frac{u d}{\nu} \right)$$

(C_P / C_R) può essere assunto costante con rapporti che oscillano tra 0,8 e 1,3.

La velocità u è quella della corrente in corrispondenza della particella. Può essere scritta in funzione della

$$\text{velocità di attrito } u_* = \sqrt{\tau_0 / \rho}$$

$$\frac{u}{u_*} = \frac{1}{K} \ln \frac{d}{\delta} + B \left(\frac{K_e u_*}{\nu} \right), K_e = \text{scabrezza equivalente della parete}$$

$$K_e = \alpha_k d$$

Per la parete liscia la formula può essere scritta $\frac{u}{u_*} = f_2 \left(\alpha_k, \frac{du_*}{\nu} \right)$

Sostituendo si ottiene la seguente espressione

$$f_3 \left(\alpha_2, \alpha_f, \alpha_k, \frac{du_*}{\nu} \right) \rho d^2 u_*^2 \left(1 + \tan \phi \frac{C_P}{C_R} \right) = \tan \phi g(\rho_s - \rho) \alpha_3 d^3$$

$$\frac{u_*^2}{g \frac{\rho_s - \rho}{\rho}} = \frac{\tan \phi \alpha_3}{\left(1 + \tan \phi \frac{C_P}{C_R} \right) f_3} = f_s \left(\frac{du_*}{\nu} \right)$$

Si ottiene il parametro di Shields

$$\vartheta = \frac{u_*^2}{g \frac{\rho_s - \rho}{\rho}} = \frac{u_*^2}{g \Delta d}, \Delta \text{ è la densità relativa del grano sospeso.}$$

Si è messo in evidenza il numero di Reynolds del grano. Nell'ultima equazione di è trascurata la dipendenza dalla forma, poiché si assume che le forme siano abbastanza costanti. La funzione F_s è stata determinata da shields, evidente nel diagramma di Shields. Per i punti al di sopra della si ha il movimento, per quelli al di sotto no.

Per il calcolo del parametro di Shield ci si riferisce ad una scala di deflusso a metro lineare

I valori di livello idrico in funzione della portata sono dedotti da modelli in moto permanente

$\rho_s = 2650 \text{ Kg/mc}$ (densità del grano solido).

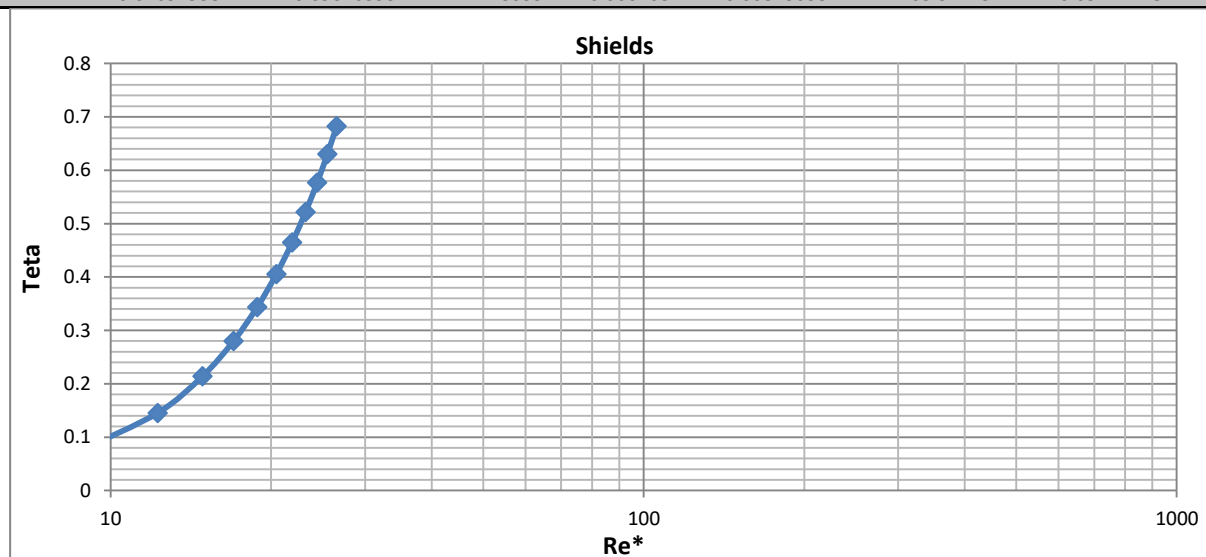
Per il calcolo del parametro di Shields di è ipotizzato di considerare il diametro $d = 4$ e 0.4 mm .

Segue scala di deflusso a metro unitario:

Sabbia		$i =$		0.005		m/m	
Ks=		30		m ^{1/3} /s		1	
				L alveo			
h (m)	A bagnata	C bagnato	R idr.	Q	Q	V	
ipotetiche	(mq)	(m)	(m)	mc/s	l/s	m/s	
0	0	1.000		0.000	0.000	0.000	
0.01	0.01	1.020		0.010	0.001	0.972	0.097
0.02	0.02	1.040		0.019	0.003	3.045	0.152
0.03	0.03	1.060		0.028	0.006	5.910	0.197
0.04	0.04	1.080		0.037	0.009	9.428	0.236
0.05	0.05	1.100		0.045	0.014	13.509	0.270
0.06	0.06	1.120		0.054	0.018	18.088	0.301
0.07	0.07	1.140		0.061	0.023	23.112	0.330
0.08	0.08	1.160		0.069	0.029	28.540	0.357
0.09	0.09	1.180		0.076	0.034	34.336	0.382
0.1	0.1	1.200		0.083	0.040	40.472	0.405
0.11	0.11	1.220		0.090	0.047	46.920	0.427
0.12	0.12	1.240		0.097	0.054	53.657	0.447
0.13	0.13	1.260		0.103	0.061	60.664	0.467
0.14	0.14	1.280		0.109	0.068	67.922	0.485
0.15	0.15	1.300		0.115	0.075	75.416	0.503
0.16	0.16	1.320		0.121	0.083	83.130	0.520
0.17	0.17	1.340		0.127	0.091	91.051	0.536
0.18	0.18	1.360		0.132	0.099	99.167	0.551
0.19	0.19	1.380		0.138	0.107	107.467	0.566
0.2	0.2	1.400		0.143	0.116	115.941	0.580

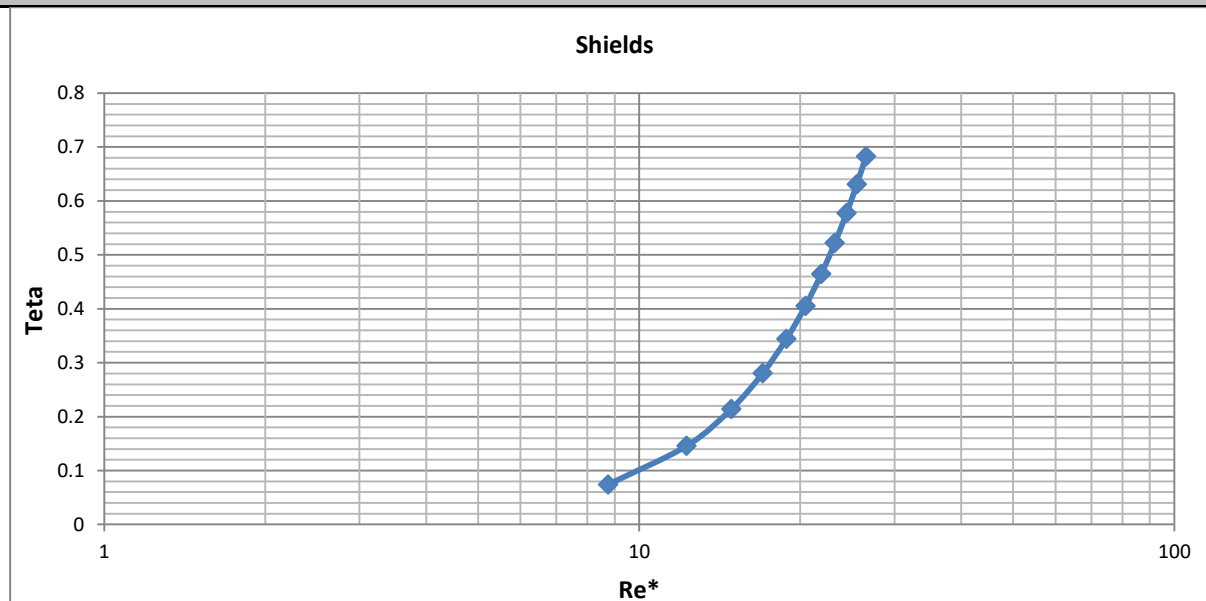
11.2 RISULTATI D 4 MM

		D (mm)				4		
H (cm)	Q (mc/s)	R	Tau0	U*	Teta	Re*	TetaC	Stabilità
1	0.000971716	0.009803922	0.480392	0.021918	0.007419642	87.49640794	0.057	SI
2	0.003045328	0.019230769	0.942308	0.030697	0.014553914	122.5430366	0.057	SI
3	0.005910231	0.028301887	1.386792	0.03724	0.021418967	148.6613268	0.057	SI
4	0.00942809	0.037037037	1.814815	0.042601	0.02802976	170.0624485	0.057	SI
5	0.013509143	0.045454545	2.227273	0.047194	0.03440016	188.3991632	0.057	SI
6	0.018087546	0.053571429	2.625	0.051235	0.040543045	204.5299554	0.057	SI
7	0.023111764	0.061403509	3.008772	0.054852	0.046470391	218.9711525	0.057	SI
8	0.028539799	0.068965517	3.37931	0.058132	0.052193345	232.0632172	0.057	SI
9	0.03433648	0.076271186	3.737288	0.061133	0.057722302	244.0453634	0.057	NO
10	0.04047176	0.083333333	4.083333	0.063901	0.063066959	255.0936728	0.057	NO
11	0.046919587	0.090163934	4.418033	0.066468	0.068236382	265.3424514	0.057	NO



11.3 RISULTATI D 0.4 MM

H (cm)	Q (mc/s)	D (mm)				0.4		
		R	Tau0	U*	Teta	Re*	TetaC	Stabilità
1	0.000971716	0.009803922	0.480392	0.021918	0.074196422	8.749640794	0.057	NO
2	0.003045328	0.019230769	0.942308	0.030697	0.145539136	12.25430366	0.057	NO
3	0.005910231	0.028301887	1.386792	0.03724	0.214189672	14.86613268	0.057	NO
4	0.00942809	0.037037037	1.814815	0.042601	0.280297596	17.00624485	0.057	NO
5	0.013509143	0.045454545	2.227273	0.047194	0.344001595	18.83991632	0.057	NO
6	0.018087546	0.053571429	2.625	0.051235	0.405430451	20.45299554	0.057	NO
7	0.023111764	0.061403509	3.008772	0.054852	0.464703909	21.89711525	0.057	NO
8	0.028539799	0.068965517	3.37931	0.058132	0.521933455	23.20632172	0.057	NO
9	0.03433648	0.076271186	3.737288	0.061133	0.577223015	24.40453634	0.057	NO
10	0.04047176	0.083333333	4.083333	0.063901	0.630669591	25.50936728	0.057	NO
11	0.046919587	0.090163934	4.418033	0.066468	0.68236382	26.53424514	0.057	NO



11.4 CONCLUSIONI SULLA CAPACITÀ DI TRASPORTO

Viste le valutazioni speditive si ritengono del tutto trascurabili gli effetti del ripascimento sugli scarichi esistenti. Il materiale anche di diametro maggiorato è trasportabile con bassi tiranti, mentre il diametro medio prescritto nel ripascimento è in condizioni di mobilità con 1 cm di livello idrico.

Allegato C

Relazione geologica

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.

Sotto il profilo morfologico il territorio comunale di Laigueglia presenta nella sua estensione un particolare assetto che può essere sommariamente descritto nella presenza di una stretta fascia di piana costiera intensamente urbanizzata che si salda rapidamente, ovvero in assenza di fascia pedemontana di raccordo, con il retroterra costituito da una zona di versante estremamente acclive, solcata nella porzione nord da un reticolo idrografico poco sviluppato, anche se fortemente inciso nel versante, ed il cui apporto in termini di trasporto solido immesso in mare è estremamente ridotto e comunque non in grado di costituire una fonte naturale di alimentazione al mantenimento dell'attuale linea di costa.

Il paesaggio morfologico è in gran parte determinato dalle condizioni geologiche e dallo stato di conservazione e dalle strutture tettoniche della litologia costituita da un substrato roccioso affiorante o immediatamente subaffiorante rappresentato da depositi torbiditici prevalentemente arenaceo-marnosi appartenente alla Zona dei Flysch della Liguria occidentale. Più precisamente ci si riferisce ad alternanze ritmiche di arenarie quarzoso-micacee bruno giallastre alternate da sottili strati di peliti di colore ocreo identificate dagli Autori come appartenenti alla Formazione di Testico (Eocene-Paleocene).

Il settore di litorale è invece rappresentato *da depositi fluviali e marini costituiti da alternanze di terreni sabbioso-limoso-ghiaiosi, caratteristici di una deposizione olocenica sedimentaria a strati alternati* (definizione tratta dalla *Relazione Geologica e di Pericolosità Sismica* redatta dal dr. geol. M.Roberto MACCIÓ, novembre 2010, nell'ambito del progetto di sistemazione del molo principale inserito nel progetto per la difesa ed il ripascimento delle spiagge nel tratto costiero da Capo Mele a Vadino)

Sempre da tale studio, corredato da una campagna geognostica a mezzo di carotaggio a prelievo continuo di campione e successive prove ed analisi di laboratorio per la definizione delle classi granulometriche, si ricava inoltre che *la linea di fondale presenta una modesta pendenza...e la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo è costituita da uno strato prettamente sabbioso della spessore di circa 10-12 m con inizio dal fondale marino...al di sotto del quale è presente il substrato roccioso di origine sedimentaria, stratificato, appartenente all'Unità di Moglio-Testico, Formazione di Testico.*

Il reticolo idrografico si sviluppa prevalentemente nella parte nord del territorio comunale con una successione di quattro corsi d'acqua, a partire dal più settentrionale, Rio Fasce Grasse (di III ordine secondo lo schema di gerarchizzazione proposto da Horton-Strahler), e tre successivi rii, di cui la cartografia ufficiale non riporta il nome, il primo dei quali di II ordine, i restanti di I ordine, sempre secondo lo schema di Horton-Strahler. Si tratta di rii a carattere torrentizio, privi di portate per lunghi periodi dell'anno ma in occasione degli eventi meteorologici significativi in grado di manifestare anche portate critiche ed elevata capacità erosiva.

2. DEFINIZIONE STRATIGRAFICA E DEL COMPORTAMENTO GEOTECNICO DEI DEPOSITI COSTITUENTI IL LITORALE ED IL FONDALE.

Nel corso del citato studio condotto dal dr. Macciò vennero eseguite prove geognostiche in sito e prove geotecniche di laboratorio principalmente finalizzate a definire le caratteristiche granulometriche dei depositi di litorale e di fondale. In questo lavoro si riprendono le risultanze ritenendole del tutto valide e significative per le finalità del presente progetto,

Nella circostanza vennero eseguiti due sondaggi geognostici a carotaggio continuo ubicati rispettivamente in corrispondenza della radice del molo centrale posto immediatamente a sud di Torre Saracena ed in corrispondenza della sommità dello stesso aggetto, rispettivamente spinti a 10 m ed a 20 m di profondità, in entrambi i casi raggiungendo il substrato roccioso in posto. Nel corso delle perforazioni sono state eseguite anche 14 Standard Penetration Test per la definizione delle caratteristiche di resistenza (principalmente densità e angolo di attrito interno) dei depositi sabbiosi e, a seguito di prelievo in foro, n. 3 analisi granulometriche rappresentative delle varie profondità ottenendo le seguenti definizioni.

Prof. Prelievo	% ghiaia	% sabbia	% limo	Descrizione
7,50-7,95	1,03	88,80	10,17	Sabbia ben gradata con limo
10,50-10,95	1,91	90,27	7,82	Sabbia poco gradata con limo
13,50-13,95		73,25	26,75	Sabbia limosa

Sulla base degli esiti delle prove N_{SPT} in foro è inoltre risultato che i valori di 11 di queste prove hanno dato risultati superiori a 30 colpi/ogni 30 cm di avanzamento strumentale (le restanti tre rispettivamente di 16, 28 e 29 colpi), consentendo di definire il deposito sabbioso come un deposito addensato e, con riferimento alla sua suscettibilità alla liquefazione, mediante applicazione del metodo di Seed e Idriss (1982) anche non liquefacibile.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.

Con riferimento alla documentazione progettuale redatta dall'ing. Paolo Gaggero relativa al II Lotto funzionale dei lavori si evince che principalmente gli interventi in oggetto riguardano, pur con singole diversificazioni sulla base delle specifiche condizioni esistenti, la rivisitazione dei pennelli in massi esistenti, di appoggio a futuri interventi di ripascimento, mediante il loro radicamento sino alle strutture inerodibili con contestuale prolungamento delle condotte di scarico esistenti delle acque piovane. Con il loro prolungamento (con la sola esclusione dei moli identificati in cartografia con le sigle E, F, G) si propone di realizzare un disegno organico tale da consentire la cattura di parte del trasporto solido sotto costa in occasione delle mareggiate (traversia prevalente da libeccio) favorendo così il deposito e la loro permanenza all'interno dei singoli tratti delimitati da due moli successivi.

Si prevede inoltre la formazione di un tappeto in geocontenitori riempiti in sacchi di polipropilene ricolmi di sabbia da ripascimento per consentire il rialzamento artificiale del fondale tra i pennelli F e G e l'inserimento di una nuova tubazione di scarico in acciaio (DN600) in corrispondenza del pennello L, nonché una manutenzione con rimodellazione del corpo dei pennelli esistenti.

4. DEFINIZIONE DELLA SISMICITÀ DEL COMUNE DI LAIGUEGLIA.

Con riferimento alla recente D.G.R. n. 210/2017 entrata in vigore il 17/03/2017 "*Mappa della classificazione sismica della Regione Liguria ed elenco dei comuni classificati*", in aggiornamento della classificazione sismica regionale, riferita ai valori medi dell'accelerazione orizzontale massima attesa, l'intero territorio comunale di Laigueglia è stato inserito in zona sismica 2, ovvero in ambiti a media pericolosità sismica, cui viene attribuito un valore della PGA pari a 0,25 g.

La categoria sismica del sottosuolo attribuita, sempre facendo riferimento allo studio del dr. Macchiò, è da intendersi di *Categoria A*. In base a tali definizioni la pericolosità sismica dovrà essere calcolata definendo i parametri sismici a_g , F_0 e T^*C , rispettivamente l'accelerazione orizzontale massima del sito in funzione della categoria di sottosuolo attribuita, il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale ed il periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, mediante i quali potranno essere calcolati i coefficienti sismici orizzontale (K_h) e verticale (K_v) da utilizzare nella determinazione della forza inerziale dovuta al sisma di progetto.

In sede di progettazione esecutiva tali valori saranno opportunamente calcolati ed utilizzati per il dimensionamento delle opere.

5. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LE PREVISIONI DEL PIANO DI BACINO DEL TORRENTE LA LIGIA.

La realizzazione dei descritti interventi sono stati infine rapportati ai contenuti dei vari tematismi di sintesi del citato Piano di Bacino e precisamente considerando la loro eventuale interferenza con la suscettività al dissesto dei versanti, con le fasce di inondabilità dei corsi d'acqua, con il rischio geomorfologico, con il rischio idraulico, con le previsioni di intervento e con il reticolo idrografico natura.

Da tale raffronto è emerso che non sono state rilevate condizioni invalidanti le ipotesi progettuali in oggetto.

Il tecnico
dr. geol. Alberto Dressino

A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE REGIONALE GEOLOGI DELLA LIGIA". The inner circle contains the text "dr. geol. ALBERTO DRESSINO", "A.P. n. 87", and "data iscr. 15-11-80". A handwritten signature in blue ink is written across the stamp.

Allegato D

Parere ARPAL

Allegato B

Relazione scarichi acque bianche

COMUNE DI LAIGUEGLIA (SV)

AREA LAVORI PUBBLICI

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

ALLEGATO B – SCARICHI ACQUE SUPERFICIALI

LUOGO, DATA

PB_LAIGUEGLIA_COD03_PROG DEF_REL IDR SC_VER 3

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	AREA DI INTERVENTO SU CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO	5
2.1	SUSCETTIVITA' AL DISSESTO	5
2.2	CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'	6
2.3	CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO	7
3	DETERMINAZIONE DELLE PORTATE.....	8
4	INTERVENTO 1 - ZONA PENNELLO G - RIO COD RET 199388.....	10
5	INTERVENTO 2 - ZONA PENNELLO J – ALLUNGAMENTO TUBAZIONE	11
6	INTERVENTO 3 - ZONA PENNELLO L - RIO COD RET 196977	12
7	INTERVENTO 4 - ZONA PENNELLO M - RIO COD RET 196977	14
8	INTERVENTO 5 – SCARICO RIO “ROGGETTO” COD RET 112495	16
9	INTERVENTO 6 – SCARICO RIO “SAROSA” COD RET 112503.....	17
10	INTERVENTO 7 – SCARICO RIO ACQUE BIANCHE PRESSO STABILIMENTO “IL MOLO”	19

1 PREMESSA

Il presente progetto definitivo, accanto alle principali opere di natura marittima, volte alla protezione e mantenimento del litorale, prevede l'esecuzione di lavori di miglioramento/alleggerimento dello scarico delle acque bianche insistenti sul tratto del territorio comunale a levante del molo centrale (Pennello "O").

In particolare è bene premettere come il prolungamento di diversi pennelli comporti la necessità di interazione con scarichi idrici esistenti, alcuni dei quali appartenenti al reticolo idrografico di cui alla DGR 507/2019.

Risulta da premettere inoltre come causa le urbanizzazioni repentine avvenute negli anni del boom economico, la scarsa sensibilità dell'epoca in merito alla gestione idraulica del territorio, gli usi concessi sul litorale, il range di miglioramento appare difficile nell'ambito di un progetto/incarico di natura marittima e non fluviale.

A completare questo prospetto, non ultimo, intervengono i recenti regolamenti idraulici regionali che si applicano su un tracciamento regionale del reticolo idrografico molto più fitto rispetto al demaniale degli anni scorsi: ne consegue una sovrapposizione di norme talvolta difficilmente applicabili in virtù di aree di lavoro, spesso con vincoli tecnici e paesaggistici difficili da sintetizzare.

Evidenziato pertanto il problema le somme a disposizione consentono tuttavia alcuni interventi migliorativi rammentando tuttavia un contesto, come quello ligure, ove il litorale risulta una delle maggiori fonti di reddito, per cui occorre discernere tra operazioni gestionali nel periodo estivo volte alla fruizione dell'arenile e miglioramenti/mitigazioni/alleggerimenti del deflusso idraulico, laddove possibile.

Nel contempo si evidenzia come l'incarico dell'amministrazione riguarda essenzialmente opere di idraulica marittima e miglioramento gestionale e temporaneo del litorale.

Nel seguito viene esposto in via tabellare una schematizzazione degli interventi.

OPERA	OPERAZIONI MARITTIME	SCARICHI ACQUE BIANCHE / RII	OPERAZIONI DI MIGLIORAMENTO SCARICHI
PENNELLO A	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO B	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO C	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO D	Allungamento pennello di m 10	Assenti	
PENNELLO E	Nessun allungamento	Tubazione Circolare esistente in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Assenza di necessità di prolungamento tubazione
PENNELLO F	Nessun allungamento	Tubazione Circolare esistente in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Assenza di necessità di prolungamento tubazione
PENNELLO G	Nessun allungamento	Scarico Rio Cod Ret 199388. Reticolo minuto.	Interventi di pulizia con canaljet e di manutenzione ordinaria pozzetto di captazione delle portate di bassa intensità già convogliate a mare da tubazione esistente in acciaio DN 500.
PENNELLO J	Allungamento pennello di circa 20 +10 m	Tubazione Circolare esistente DN 500. Raccolta acque bianche	Necessità di prevedere allungamento tubazione esistente come il pennello
PENNELLO H	Allungamento pennello di circa 10 m	Assenti	
PENNELLO I	Allungamento pennello di circa 10 m	Tubazioni Circolari esistenti in acciaio DN 500. Raccolta acque bianche	Necessità di prevedere allungamento tubazioni esistenti come il pennello
PENNELLO L	Allungamento pennello di circa 10 m	Scarico Rio San Sebastiano Cod Ret 199584. Reticolo terzo livello. Scarico sulla linea di riva con tubazione interrata.	Posa pozzetto di captazione portate di bassa intensità e convogliamento a mare condotta in acciaio DN 600 inserita nel pennello.
PENNELLO M	Allungamento pennello di circa 8 +10 m	Scarico Rio Patella Cod Ret 91037. Reticolo minuto.	Pulizia con canaljet per miglioramento efficienza bocche di scarico.

Bocca di scarico Rio Roggetto		Scarico Cod Ret 112495. Reticolo di terzo livello.	Installazione su muri laterali di tubazione incassata, non interferente con il deflusso naturale, a diametro 630 mm in PE al fine di permettere innesto di tubazione temporanea di gestione del litorale nei mesi estivi (a carico dei balneari), in grado di smaltire le portate di bassa intensità.
Bocca di scarico Rio Sarosa		Scarico Cod Ret 112503. Reticolo di secondo livello.	Installazione su muri laterali di tubazione incassata, non interferente con il deflusso naturale, a diametro 630 mm in PE al fine di permettere innesto di tubazione temporanea di gestione del litorale nei mesi estivi (a carico dei balneari), in grado di smaltire le portate di bassa intensità.
Scarico Rete Bianca presso bagni "Il molo"		Scarico acque bianche	Rifacimento e prolungamento di esistente canale in cls. Posa tubazione interrata a diametro 630 mm in PE, rimovibile annualmente al termine della stagione balneare (a carico dei balneari)

Nel seguito viene:

- descritto l'inquadramento del territorio comunale in base al vigente Piano di Bacino "La Liggia";
- stimate le portate afferenti ai nodi di chiusura;
- dettagliati gli interventi previsti in ogni settore, evidenziando se trattasi di opere di miglioramento, prolungamento o gestionali pro tempore del litorale.

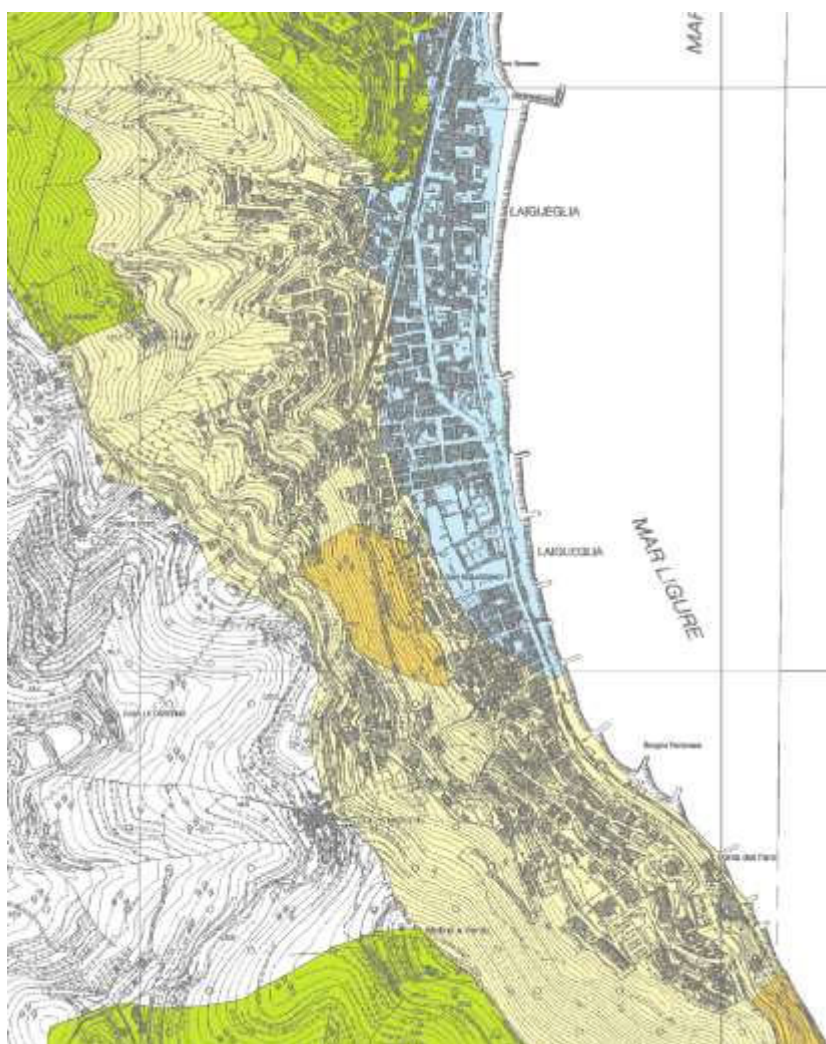
2 AREA DI INTERVENTO SU CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO

L'area di intervento, come evidenziato nelle allegate tavole tecniche, copre diverse aree del centro abitato del Comune di Laigueglia. Il tutto a ponente del molo centrale.

Il territorio ricade all'interno del Piano di Bacino "La Liggia", documento quindi basilare come riferimento tecnico e normativo di materia idraulica.

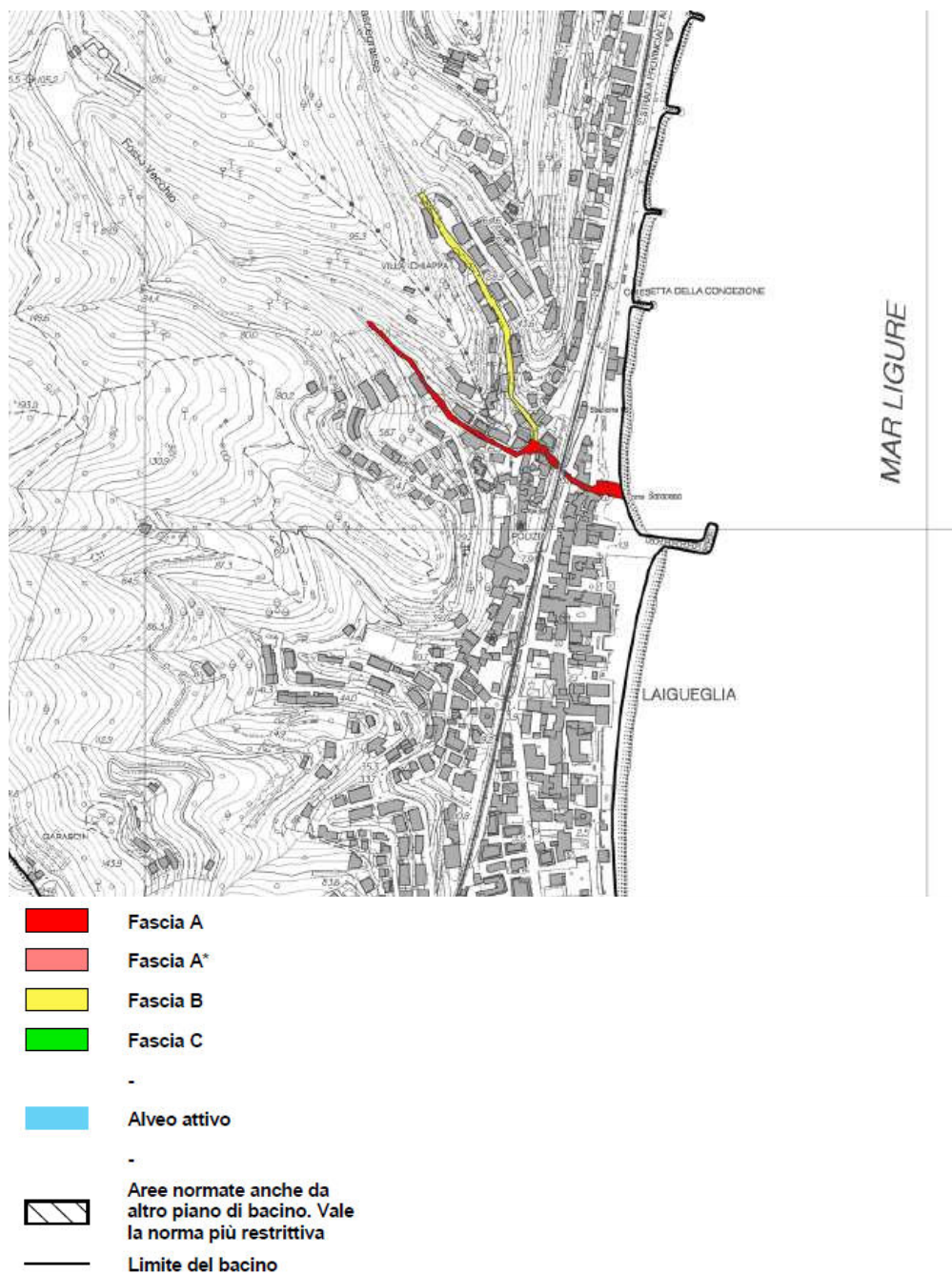
Si riportano a titolo di inquadramento estratti cartografici sul regime del dissesto.

2.1 SUSCETTIVITA' AL DISSESTO



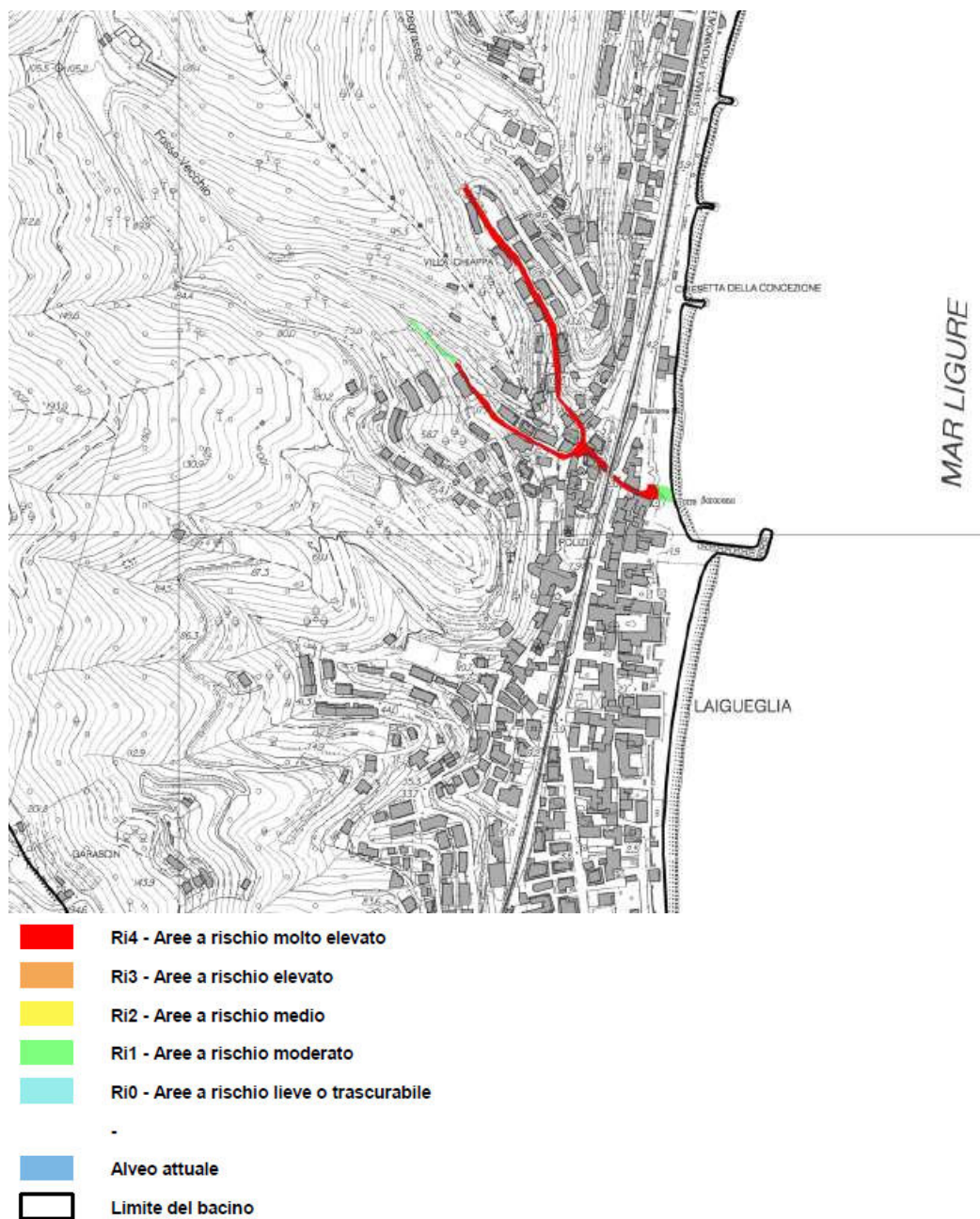
Non si ricade in area Pg0 e Pg2.

2.2 CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'



La maggior parte del territorio comunale non risulta mappata.

2.3 CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO



3 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

La determinazione delle portate specifiche avviene secondo quanto indicato nel Piano di Bacino LA LIGGIA al punto 2.7.4.4 (Piccoli bacini con dimensioni minori di 2 Km² (CIMA 1999)) della *Relazione Generale al piano*.

Si considera che il calcolo delle portate da smaltire avvenga analogamente a quanto riportato nel Pdb per corsi d'acqua con bacino inferiore a 2 Km².

Il Pdb, onde evitare la tendenza – legata alla descrizione matematica delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica – a produrre precipitazioni di intensità tendente ad infinito in corrispondenza a durate tendenti a zero, suggerisce di adottare, per bacini aventi area minore di 2 km², un contributo unitario costante pari a quello ottenuto con riferimento a superfici scolanti aventi area drenata pari a 2 km².

In questo caso il valore di portata è pari a:

$$Q_T = K_T \times A \times U_{A=2}$$

nella quale A è la superficie drenata espressa in km², U_{A=2} è il contributo unitario per area pari a 2 km², espresso in m³s⁻¹km⁻², e K_T il fattore di frequenza delle portate fornito in *Tabella 1*. Il coefficiente U_{A=2}, espresso in m³s⁻¹km⁻², è fornito, in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica, della *Tabella 2*.

T [anni]	5	10	30	50	100	200	500
K _T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

Tabella 1: fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico.

Longitudine		Bacino Tipo			
Gradi	primi	A	B	C	D
8	5	8.14	6.80	5.20	4.57
8	7.5	8.27	6.90	5.28	4.64
8	10	8.39	7.00	5.36	4.70
8	12.5	8.51	7.10	5.43	4.77
8	15	8.62	7.20	5.51	4.84

Tabella 2: contributo unitario, U_{A=2} in funzione del tipo di bacino e della sua posizione.

Si ricorda inoltre come la tipologia di bacino è classificata come segue:

tipo	Descrizione	CN
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.	92
B	Bacini caratterizzati da un medio grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 30% e 60%.	87
C	Bacini caratterizzati da un basso grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%.	75
D	Bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione delle aree impermeabili inferiore al 5%.	67

Tabella 1: classificazione dei bacini regionali per la stima del valore di CN.

Nel caso in esame si osserva come i bacini sono ubicati in corrispondenza della longitudine 8°10'.

I bacini inoltre sono caratterizzati da un forte grado di urbanizzazione e di conseguenza U_{A=2} è pari a 8.39 m³s⁻¹km⁻².

Segue valutazione dei contributi unitari di portata per ciascun bacino.

L'area di ciascun bacino idrografico è stata dedotta dal formato vettoriale regionale "Reticolo Idrografico e Bacini Idrografici sc. 1:10000 DGR n.507/2019", documento quindi di riferimento per il tracciamento degli stessi.

Segue il calcolo delle portate ai vari tempi di ritorno per ciascun rio censito, inclusa la rete di smaltimento delle acque bianche in prossimità del molo centrale.

BACINO ID 902								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.097071	9.7071	97071	1.051	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.097071	9.7071	97071	1.458	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.097071	9.7071	97071	2.362	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.097071	9.7071	97071	2.826	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.097071	9.7071	97071	3.461	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.097071	9.7071	97071	4.088	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.097071	9.7071	97071	4.919	506.8	0.0507

BACINO ID 906								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.208772	20.8772	208772	2.260	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.208772	20.8772	208772	3.135	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.208772	20.8772	208772	5.080	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.208772	20.8772	208772	6.078	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.208772	20.8772	208772	7.444	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.208772	20.8772	208772	8.793	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.208772	20.8772	208772	10.580	506.8	0.0507

BACINO ID 907								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.091037	9.1037	91037	0.985	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.091037	9.1037	91037	1.367	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.091037	9.1037	91037	2.215	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.091037	9.1037	91037	2.650	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.091037	9.1037	91037	3.246	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.091037	9.1037	91037	3.834	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.091037	9.1037	91037	4.613	506.8	0.0507

BACINO ID 228								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.156596	15.6596	156596	1.695	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.156596	15.6596	156596	2.352	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.156596	15.6596	156596	3.810	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.156596	15.6596	156596	4.559	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.156596	15.6596	156596	5.584	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.156596	15.6596	156596	6.595	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.156596	15.6596	156596	7.936	506.8	0.0507

BACINO ID 229								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.367079	36.7079	367079	3.973	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.367079	36.7079	367079	5.513	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.367079	36.7079	367079	8.931	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.367079	36.7079	367079	10.687	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.367079	36.7079	367079	13.089	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.367079	36.7079	367079	15.461	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.367079	36.7079	367079	18.602	506.8	0.0507

RETE BIANCA BAGNI "Il Molo"								
Tr	KT	Ua=2 kmq	A	A	A	Q	Q	Q
Anni	adm	mc/s	kmq	ha	mq	mc/s	l/s/ha	l/s/mq
5	1.29	8.39	0.0402	4.02	40200	0.435	108.2	0.0108
10	1.79	8.39	0.0402	4.02	40200	0.604	150.2	0.0150
30	2.9	8.39	0.0402	4.02	40200	0.978	243.3	0.0243
50	3.47	8.39	0.0402	4.02	40200	1.170	291.1	0.0291
100	4.25	8.39	0.0402	4.02	40200	1.433	356.6	0.0357
200	5.02	8.39	0.0402	4.02	40200	1.693	421.2	0.0421
500	6.04	8.39	0.0402	4.02	40200	2.037	506.8	0.0507

Da sottolineare come la rete bianca che scarico sul litorale dei bagni "il molo" capiti acque dei due bacini limitrofi, a parziale alleggerimento degli stessi.

Segue descrizione del contesto e degli interventi proposti.

4 INTERVENTO 1 - ZONA PENNELLO G - RIO COD RET 199388

Allo stato attuale si osserva:

- La presenza lungo via delle Mimose di una canalizzazione fortemente irregolare;



- La presenza di un pozzetto di raccolta a monte dell'Aurelia di dimensioni circa 130x110 mc;



- Una canalizzazione trasversale all'Aurelia ed alla passeggiata a mare con sezione variabile in pietrame, rilevata allo sbocco in circa 100x75 cm, con presenza di diverse interferenze a rete;

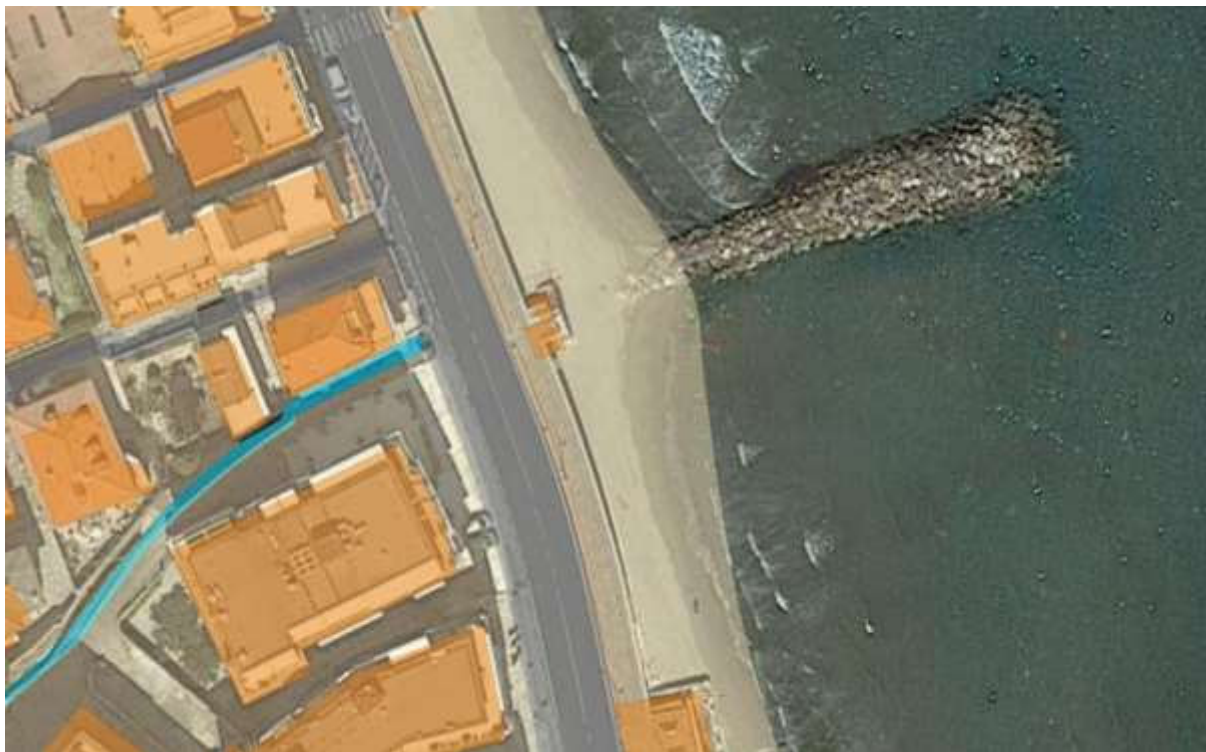


- Lo scarico della canalizzazione con gomito e botola di ispezione;

- Lo scarico a mare con tubazione a diametro 500 mm in acciaio, previo pozzetto di raccordo con lo sbocco.

Il contesto permette nel presente progetto opere di manutenzione ordinaria del pozzetto di captazione delle acque sul litorale, al fine di permettere un miglioramento del convogliamento di portate a bassa intensità. E' da prevedere inoltre pulizia del tubo esistente con autospurgo tipo canaljet.

Si osserva come nel tratto di interesse il Rio non risulti tracciato a livello castale, come da estratto di mappa seguente.



L'opera risulta una mera mitigazione degli effetti sul litorale dello scarico esistente, in caso di modeste precipitazioni.

5 INTERVENTO 2 - ZONA PENNELLO J – ALLUNGAMENTO TUBAZIONE

Allo stato attuale si osserva:

- Una ridotta lunghezza del pennello attorno ai 17 m, notevolmente inferiore rispetto ai limitrofi;
- La presenza di una tubazione di scarico delle acque bianche a diametro 500 mm;

Stante le osservazioni preliminari il progetto se ne consegue di allungare lo scarico per la medesima lunghezza di progetto del pennello ponendo in essere la medesima tubazione esistente.

6 INTERVENTO 3 - ZONA PENNELLO L - RIO COD RET 196977

Allo stato attuale si osserva:

- La presenza lungo via San Sebastiano di caditoia di raccolta su condotta in cls a diametro 1000 mm;



- La presenza di un pozzetto di raccolta, posto tra 2 cabine, con successivo scarico interato in cls verso il litorale;



Il contesto, stanche anche in questo caso la difficoltà di adeguamenti idraulici comunque non oggetto del presente incarico, permette le seguenti opere di mitigazione e fruizione del litorale:

- Posa pozzetto di captazione delle portate di bassa intensità in arrivo sul litorale;
- Posa tubazione con raccordi circolari a minore perdita di carico, in acciaio DN 600, con posa lungo il pennello in ristrutturazione;

Si osserva inoltre come il Rio non risulti tracciato a livello catastale, come da estratto catastale seguente.



Nel complesso la posa lungo il litorale di nuova tubazione d'acciaio risulta una mera opera di alleggerimento dello scarico esistente, mitigando in parte gli effetti di erosione lungo il litorale delle portate di bassa intensità. Nell'ipotesi di assegnarvi una pendenza dello 0.5% tale condotta offre un alleggerimento di portata pari a 0.55 mc/s.

ACCIAIO DN 600		
ks	100	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.597	Diametro condotta (m)
Ro	0.149	Raggio idraulico (m)
vo	1.990	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.280	Area a sezione piena (mq)
Qo	557.393	Portata a sezione piena (l/s)

Segue stima del contributo di mitigazione:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	2.26	24.67%
10	3.14	17.78%
30	5.08	10.97%
50	6.08	9.17%
100	7.44	7.49%
200	8.79	6.34%
500	10.58	5.27%

7 INTERVENTO 4 - ZONA PENNELLO M - RIO COD RET 196977

Allo stato attuale si osserva:

- La presenza di un demanio fluviale fino a monte di Corso Badarò



- La presenza osservabile a monte di Cso Badarò di un tratto semi-circolare di diametro pari a circa 160 cm, ad arco ribassato ed altezza pari a 110 cm;
- La presenza a monte del litorale di canale con caditoia in sezione 100x115 circa;
- La presenza sul litorale di costruzione scatolare con sezione interne circa 240x80 cm con scarichi laterali in testa al pennello esistente;



Posto la necessità di prolungamento del pennello di circa 8+10 m, come da allegato modello fisico/marittimo, si opta per la pulizia ad efficientamento delle bocche di scarico esistente.

Si verifica la sezione idraulica esistente con schema di moto uniforme nell'ipotesi di libero deflusso, non sempre garantito in funzione dello stato di mare. Lo schema a due scarichi opposti e longitudinali alla costa garantisce che almeno uno dei due sia libero durante gli eventi.

Segue scala di deflusso. Essa viene calcolata in funzione è dato dalla formula di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{2/3} i_f^{1/2}$$

$$Q = vA$$

Assunto R_{H0} = raggio idraulico, $K_s = 60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ (cemento a lungo termine), $i_f = 0.01 \text{ m/m}$.

Cls			i=	0.01	m/m	
Ks=	60	m ^{1/3} /s	L alveo	2.4	m	
h (m)	A bagnata	C bagnato	R idr.	Q	Q	V
ipotetiche	(mq)	(m)	(m)	mc/s	l/s	m/s
0	0	2.400	0.000	0.000	0.000	
0.05	0.12	2.500	0.048	0.095	95.096	0.792
0.1	0.24	2.600	0.092	0.294	294.118	1.225
0.15	0.36	2.700	0.133	0.564	563.741	1.566
0.2	0.48	2.800	0.171	0.889	888.753	1.852
0.25	0.6	2.900	0.207	1.259	1259.326	2.099
0.3	0.72	3.000	0.240	1.668	1668.366	2.317
0.35	0.84	3.100	0.271	2.110	2110.453	2.512
0.4	0.96	3.200	0.300	2.581	2581.289	2.689
0.45	1.08	3.300	0.327	3.077	3077.383	2.849
0.5	1.2	3.400	0.353	3.596	3595.843	2.997
0.55	1.32	3.500	0.377	4.134	4134.241	3.132
0.6	1.44	3.600	0.400	4.691	4690.514	3.257
0.65	1.56	3.700	0.422	5.263	5262.892	3.374
0.7	1.68	3.800	0.442	5.850	5849.845	3.482
0.75	1.8	3.900	0.462	6.450	6450.039	3.583
0.8	1.92	4.000	0.480	7.062	7062.308	3.678

Alle portate di riferimento si osservano i livelli riportati nel seguito:

Tr	Q (mc/s)	Livello (m)
5	0.99	0.22
10	1.37	0.26
30	2.22	0.36
50	2.65	0.41
100	3.25	0.47
200	3.83	0.53
500	4.61	0.60

Se ne deduce che, in schema di moto uniforme, trascurando gli effetti di run-up e run-down del moto ondoso, la condotta, sebbene in assenza di franco, anche per la probabile presenza di interramenti, risulti in grado di smaltire le potenziali portate in arrivo. Si osserva inoltre come essa sul litorale mantiene sezione maggiorata rispetto a quelle osservabili a monte dell'arenile.

8 INTERVENTO 5 – SCARICO RIO “ROGGETTO” COD RET 112495

Lo stato attuale evidenzia la presenza dello scarico di un Rio, non demaniale nell'area di interesse, di terzo livello.

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di un tratto tombinato con struttura in pietra. La parte superiore è composta da arco a diametro 170 cm con chiave a circa -60 cm da camminamento pedonale;
- Presenza di spalle di altezza 50/60 cm con parziale interrimento.



L'altezza di sbocco varia in funzione dell'andamento stagionale del profilo di spiaggia.

Ai fini della fruizione del litorale nella stagione estiva, onde diminuire le manutenzioni e la presenza di mezzi sul demanio marittimo, si suggerisce quanto segue:

- Realizzazione di crena sulle spalle per installazione tubazione fissa a DN 630 mm, posta a 45° e non interferente con il deflusso di stato attuale delle acque;

- Posa di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durante la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura dei balneari o degli utilizzatori delle aree demaniali marittime.

A livello di calcolo, ipotizzando di realizzare una pendenza dello 0.5%, la tubazione risulta in grado di convogliare le seguenti portate.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

La % di captazione rispetto alle potenziali portate del rio è la seguente:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	1.69	34.32%
10	2.35	24.74%
30	3.81	15.27%
50	4.56	12.76%
100	5.58	10.42%
200	6.60	8.82%
500	7.94	7.33%

L'opera è concepita in modo che lo scarico esistente risulti completamente libero e costituisce mera gestione temporanea delle piogge meno intense al fine della conduzione del litorale nei mesi estivi.

9 INTERVENTO 6 – SCARICO RIO “SAROSA” COD RET 112503

Lo stato attuale evidenzia la presenza dello scarico di un Rio, non demaniale nelle aree di interesse, di secondo livello.

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di un tratto tombinato con struttura in pietra. La parte posteriore presenta una sezione di circa 210x70, mentre lo sbocco ha una sezione di 330x100 cm. L'altezza è funzione dell'erosione che si crea a seconda dei deflussi e del trasporto solido del materiale sul litorale;



- Presenza di canale parzialmente interrato di larghezza 95 cm in precario stato di manutenzione.



Ai fini della fruizione del litorale nella stagione estiva, onde diminuire le manutenzioni e la presenza di mezzi sul demanio marittimo, si suggerisce quanto segue:

- Eliminazione delle parti in calcestruzzo ammalorato onde migliorare l'efficienza dello sbocco, comunque in evidente stato di erosione;
- Realizzazione di crena sulle spalle per installazione tubazione fissa a diametro DN 630 mm, posta a 45° e non interferente con il deflusso di stato attuale delle acque
- Posa di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durante la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura dei balneari e degli eventuali utilizzatori delle aree demaniali marittime.

A livello di calcolo, ipotizzando di realizzare una pendenza dello 0.5 %, la tubazione risulta in grado di convogliare le seguenti portate.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($m^{1/3} s^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

Si osserva inoltre come le portate di calcolo sono riferite al bacino idrografico di cui alla DGR 509/2019. In realtà a levante verso il molo centrale è presente un altro scarico della sola rete bianche che capta parte delle acque del presente bacino idrografico, come meglio descritto nel seguito.

Nel complesso la percentuale di smaltimento sulle portate potenziali del bacino è la seguente:

Tr	Q (mc/s)	% alleggerimento
5	3.97	14.64%
10	5.51	10.55%
30	8.93	6.51%
50	10.69	5.44%
100	13.09	4.44%
200	15.46	3.76%
500	18.60	3.13%

L'opera è concepita in modo che le acque non incanalate dalla tubazione siano libere di stramazzare sul litorale non modificando di fatto il deflusso di stato attuale.

10 INTERVENTO 7 – SCARICO RIO ACQUE BIANCHE PRESSO STABILIMENTO “IL MOLO”

Allo stato attuale si osserva quanto segue:

- Presenza di una linea acque bianche in arrivo dal centro storico con evidenza di tubazione di scarico prossima al piano di calpestio;



- Presenza di una rete di scarico delle acque bianche in condizioni di bassa pendenza costituita, sul litorale, da un canale in calcestruzzo di larghezza pari a circa 67 cm e lunghezza di circa 20/22 m, in parte in direzione del centro storico, dotato di soletta superiore per circa 9.50 m

- Presenza di un notevole interrimento allo scarico che non comporta lo smaltimento delle acque, specie in occasione del profilo estivo del litorale.



Lo stato di progetto permette operazioni di miglioramento dello scarico in questione quali:

- Rifacimento e raddrizzamento del canale in cls con dimensioni nette interne 120x80 cm, con copertura amovibile in legno azobé;
- Posa di paratoia amovibile per innesto tubazione temporanea;
- Posa a valle del canale esistente di tubazione corrugata interrata in PE 100 DN 630 in grado di smaltire le precipitazioni meno intense durante la stagione estiva e rimozione a fine stagione, a cura degli eventuali utilizzatori delle aree demaniali marittime.

L'area di influenza di detta fognatura bianca risulta di complessa valutazione in virtù anche dei diversi interventi accorsi negli anni. Se ne stima un perimetro compreso tra piazza della Libertà, il molo centrale, ed il versante a monte della chiesa. Se ne valuta pertanto un'area di circa 40'200 mq.

Per quanto concerne il dimensionamento del canale verifica la sezione idraulica con schema di moto uniforme nell'ipotesi di libero deflusso, non sempre garantito in funzione dello stato di mare.

Segue scala di deflusso. Essa viene calcolata in funzione è dato dalla formula di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{2/3} i_f^{1/2}$$

$$Q = vA$$

Assunto R_{H0} = raggio idraulico, $K_s = 60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ (cemento a lungo termine), $i_f = 0.005 \text{ m/m}$.

Cl _s			i=	0.005	m/m	
K _s =	60	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	L alveo	1.2	m	
h (m)	A bagnata	C bagnato	R idr.	Q	Q	V
ipotetiche	(mq)	(m)	(m)	mc/s	l/s	m/s
0	0	1.200	0.000	0.000	0.000	
0.05	0.06	1.300	0.046	0.033	32.754	0.546
0.1	0.12	1.400	0.086	0.099	98.974	0.825
0.15	0.18	1.500	0.120	0.186	185.793	1.032
0.2	0.24	1.600	0.150	0.287	287.458	1.198
0.25	0.3	1.700	0.176	0.400	400.441	1.335
0.3	0.36	1.800	0.200	0.522	522.347	1.451
0.35	0.42	1.900	0.221	0.651	651.452	1.551
0.4	0.48	2.000	0.240	0.786	786.475	1.638
0.45	0.54	2.100	0.257	0.926	926.431	1.716
0.5	0.6	2.200	0.273	1.071	1070.549	1.784
0.55	0.66	2.300	0.287	1.218	1218.216	1.846
0.6	0.72	2.400	0.300	1.369	1368.935	1.901
0.65	0.78	2.500	0.312	1.522	1522.301	1.952
0.7	0.84	2.600	0.323	1.678	1677.978	1.998
0.75	0.9	2.700	0.333	1.836	1835.684	2.040
0.8	0.96	2.800	0.343	1.995	1995.184	2.078
0.85	1.02	2.900	0.352	2.156	2156.277	2.114
0.9	1.08	3.000	0.360	2.319	2318.791	2.147

I relativi franchi risultano i seguenti:

Tr	Q (mc/s)	Livello (m)	h sezione (m)	Franco (m)
5	0.44	0.27	0.80	0.53
10	0.60	0.34	0.80	0.46
30	0.98	0.47	0.80	0.33
50	1.17	0.54	0.80	0.26
100	1.43	0.62	0.80	0.18
200	1.69	0.71	0.80	0.09
500	2.04	0.82	0.80	-0.02

Ne consegue come la canalizzazione sul litorale permetta lo smaltimento a bassi tempi di ritorno, tipici dei dimensionamenti delle reti di fognature bianche.

Per quanto concerne l'opera estiva temporanea, ipotizzando di realizzare una pendenza dello 0.5% ed una tubazione in PE DN 630, la rete, in condizioni di deflusso libero in moto uniforme, è in grado di convogliare le seguenti portate a bocca piena e nel rispetto del mantenimento di condizioni di efficienza.

PE DN 630		
ks	140	Scabrezza ($\text{m}^{1/3} \text{s}^{-1}$)
if	0.005	Pendenza Minima (m/m)
D	0.535	Diametro condotta (m)
Ro	0.134	Raggio idraulico (m)
vo	2.589	Vel a sez piena (m/s)
A0	0.225	Area a sezione piena (mq)
Qo	581.727	Portata a sezione piena (l/s)

Segue valutazione del potenziale di smaltimento:

Tr	Q (mc/s)	% smaltimento tubo
5	0.44	133.70%
10	0.60	96.36%
30	0.98	59.47%
50	1.17	49.71%
100	1.43	40.58%
200	1.69	34.36%
500	2.04	28.56%

Se ne deduce come a tempi ritorno tipici del dimensionamento di fognature bianche (5-10 anni), la stessa risulti potenzialmente idonea. Il tutto fermo restando la manutenzione delle opere e le variabili condizioni di moto ondoso che chiaramente causano rigurgiti non istantaneamente gestibili con sistemi di scarico a gravità.

A livello gestionale, in occasione delle allerte meteo e/o delle precipitazioni piovose, oltre quanto da prevedere secondo il piano di protezione civile comunale, occorre lasciare libera ogni area di sbocco, specie da persone e mezzi.



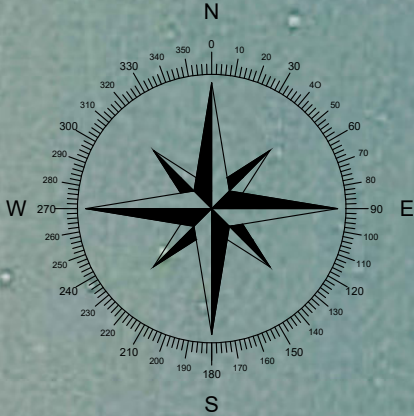
P.Z. RACCOLTA ACQUE
SUL LITORALE - 150x150

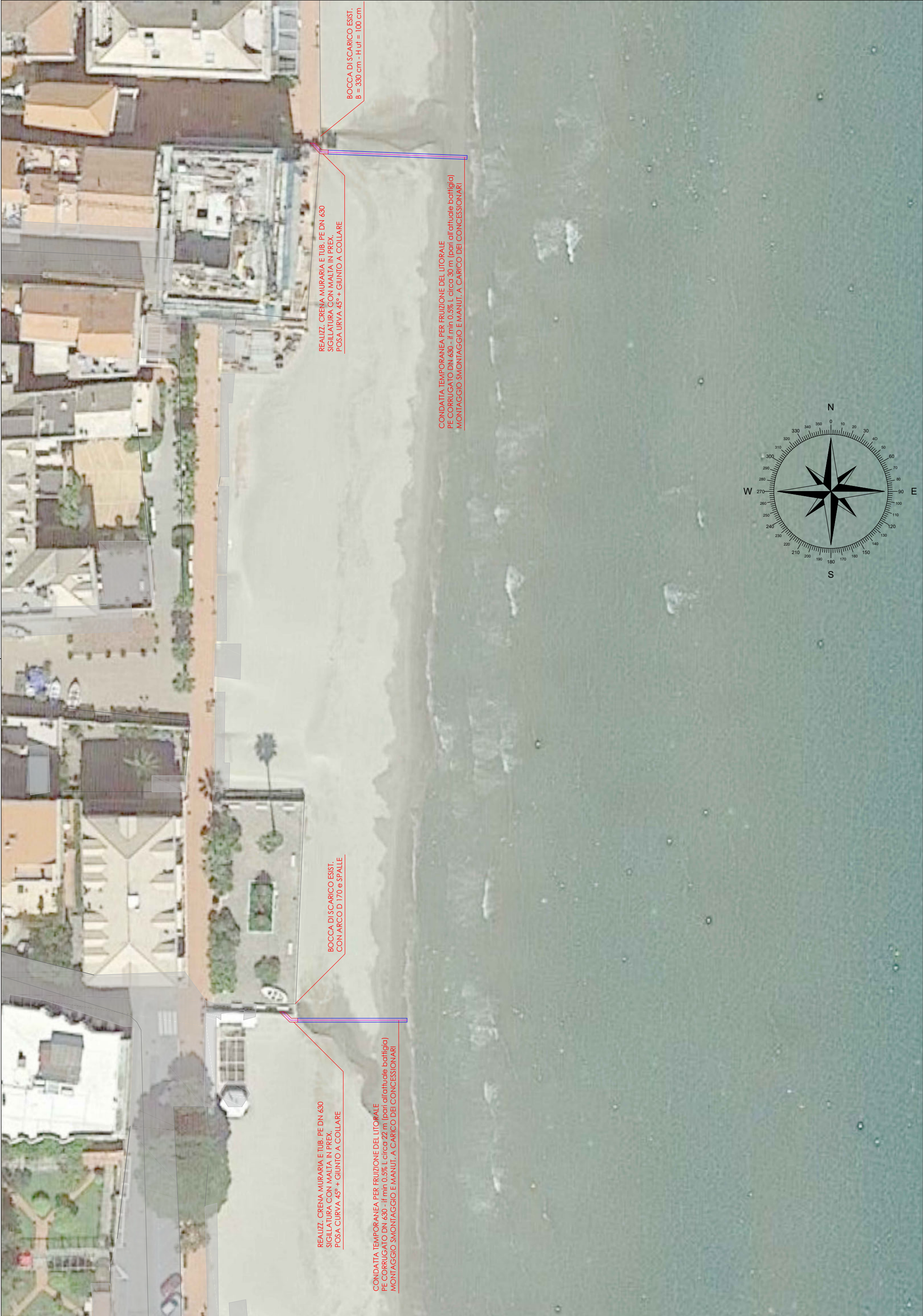
REALIZZAZIONE A SPICCHI
CURVA D 200 cm

REALIZZAZIONE A SPICCHI
CURVA D 650 cm

PENNELLO IN RISTRUTTURAZIONE. RIF. TAV. 7

TUBAZIONE IN ACCIAIO DN 600 L235
RIV. EST. BITUMINOSO - INTERNO EPOSSIDICO





REALIZZ. CRENA MURARIA E TUB. PE DN 630
SIGILLATURA CON MALTA IN PREX.
POSA CURVA 45° + GIUNTO A COLLARE

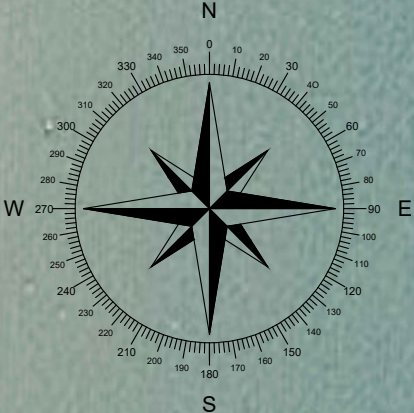
CONDATTA TEMPORANEA PER FRUIZIONE DEL LITORALE
PE CORRUGATO DN 630 - if min 0.5% L circa 22 m (pari all'attuale battigia)
MONTAGGIO SMONTAGGIO E MANUT. A CARICO DEI CONCESSIONARI

BOCCA DI SCARICO ESIST.
CON ARCO D 170 e SPALLE

REALIZZ. CRENA MURARIA E TUB. PE DN 630
SIGILLATURA CON MALTA IN PREX.
POSA URVA 45° + GIUNTO A COLLARE

BOCCA DI SCARICO ESIST.
B = 330 cm - H ut = 100 cm

CONDATTA TEMPORANEA PER FRUIZIONE DEL LITORALE
PE CORRUGATO DN 630 - if min 0.5% L circa 30 m (pari all'attuale battigia)
MONTAGGIO SMONTAGGIO E MANUT. A CARICO DEI CONCESSIONARI

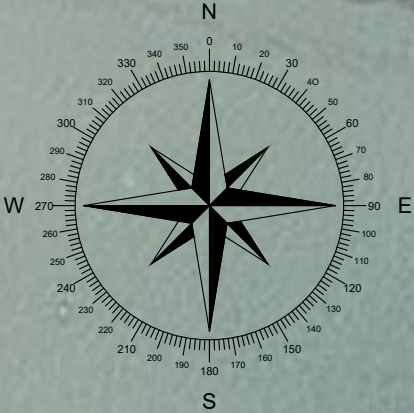




RIFACIMENTO CANALE SEMI-INTERRATO
B 0 120 cm - H utile = 80 cm - L = circa 22 m
COPERTURA IN AZOBE' AMMOBIVILE ED INTERRABILE

POSA DI PARTOIA TEMPORANEA IN GOMMA
PREFORATA D 600 SU GUIDE METALLICHE ESTERNE
TINTA LEGNO

CONDATTA TEMPORANEA PER FRUIZIONE DEL LITORALE
PE CORRUGATO DN 630 - If min 0.5% L circa 22 m (pori alla attuale battigia)
MONTAGGIO SMONTAGGIO E MANUT. A CARICO DEI CONCESSIONARI



Allegato C

Relazione geologica

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.

Sotto il profilo morfologico il territorio comunale di Laigueglia presenta nella sua estensione un particolare assetto che può essere sommariamente descritto nella presenza di una stretta fascia di piana costiera intensamente urbanizzata che si salda rapidamente, ovvero in assenza di fascia pedemontana di raccordo, con il retroterra costituito da una zona di versante estremamente acclive, solcata nella porzione nord da un reticolo idrografico poco sviluppato, anche se fortemente inciso nel versante, ed il cui apporto in termini di trasporto solido immesso in mare è estremamente ridotto e comunque non in grado di costituire una fonte naturale di alimentazione al mantenimento dell'attuale linea di costa.

Il paesaggio morfologico è in gran parte determinato dalle condizioni geologiche e dallo stato di conservazione e dalle strutture tettoniche della litologia costituita da un substrato roccioso affiorante o immediatamente subaffiorante rappresentato da depositi torbiditici prevalentemente arenaceo-marnosi appartenente alla Zona dei Flysch della Liguria occidentale. Più precisamente ci si riferisce ad alternanze ritmiche di arenarie quarzoso-micacee bruno giallastre alternate da sottili strati di peliti di colore ocraceo identificate dagli Autori come appartenenti alla Formazione di Testico (Eocene-Paleocene).

Il settore di litorale è invece rappresentato *da depositi fluviali e marini costituiti da alternanze di terreni sabbioso-limoso-ghiaiosi, caratteristici di una deposizione olocenica sedimentaria a strati alternati* (definizione tratta dalla *Relazione Geologica e di Pericolosità Sismica* redatta dal dr. geol. M.Roberto MACCIÓ, novembre 2010, nell'ambito del progetto di sistemazione del molo principale inserito nel progetto per la difesa ed il ripascimento delle spiagge nel tratto costiero da Capo Mele a Vadino)

Sempre da tale studio, corredato da una campagna geognostica a mezzo di carotaggio a prelievo continuo di campione e successive prove ed analisi di laboratorio per la definizione delle classi granulometriche, si ricava inoltre che *la linea di fondale presenta una modesta pendenza...e la ricostruzione stratigrafica del sottosuolo è costituita da uno strato prettamente sabbioso della spessore di circa 10-12 m con inizio dal fondale marino...al di sotto del quale è presente il substrato roccioso di origine sedimentaria, stratificato, appartenente all'Unità di Moglio-Testico, Formazione di Testico.*

Il reticolo idrografico si sviluppa prevalentemente nella parte nord del territorio comunale con una successione di quattro corsi d'acqua, a partire dal più settentrionale, Rio Fasce Grasse (di III ordine secondo lo schema di gerarchizzazione proposto da Horton-Strahler), e tre successivi rii, di cui la cartografia ufficiale non riporta il nome, il primo dei quali di II ordine, i restanti di I ordine, sempre secondo lo schema di Horton-Strahler. Si tratta di rii a carattere torrentizio, privi di portate per lunghi periodi dell'anno ma in occasione degli eventi meteorologici significativi in grado di manifestare anche portate critiche ed elevata capacità erosiva.

2. DEFINIZIONE STRATIGRAFICA E DEL COMPORTAMENTO GEOTECNICO DEI DEPOSITI COSTITUENTI IL LITORALE ED IL FONDALE.

Nel corso del citato studio condotto dal dr. Macciò vennero eseguite prove geognostiche in sito e prove geotecniche di laboratorio principalmente finalizzate a definire le caratteristiche granulometriche dei depositi di litorale e di fondale. In questo lavoro si riprendono le risultanze ritenendole del tutto valide e significative per le finalità del presente progetto,

Nella circostanza vennero eseguiti due sondaggi geognostici a carotaggio continuo ubicati rispettivamente in corrispondenza della radice del molo centrale posto immediatamente a sud di Torre Saracena ed in corrispondenza della sommità dello stesso aggetto, rispettivamente spinti a 10 m ed a 20 m di profondità, in entrambi i casi raggiungendo il substrato roccioso in posto. Nel corso delle perforazioni sono state eseguite anche 14 Standard Penetration Test per la definizione delle caratteristiche di resistenza (principalmente densità e angolo di attrito interno) dei depositi sabbiosi e, a seguito di prelievo in foro, n. 3 analisi granulometriche rappresentative delle varie profondità ottenendo le seguenti definizioni.

Prof. Prelievo	% ghiaia	% sabbia	% limo	Descrizione
7,50-7,95	1,03	88,80	10,17	Sabbia ben gradata con limo
10,50-10,95	1,91	90,27	7,82	Sabbia poco gradata con limo
13,50-13,95		73,25	26,75	Sabbia limosa

Sulla base degli esiti delle prove N_{SPT} in foro è inoltre risultato che i valori di 11 di queste prove hanno dato risultati superiori a 30 colpi/ogni 30 cm di avanzamento strumentale (le restanti tre rispettivamente di 16, 28 e 29 colpi), consentendo di definire il deposito sabbioso come un deposito addensato e, con riferimento alla sua suscettibilità alla liquefazione, mediante applicazione del metodo di Seed e Idriss (1982) anche non liquefacibile.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.

Con riferimento alla documentazione progettuale redatta dall'ing. Paolo Gaggero relativa al II Lotto funzionale dei lavori si evince che principalmente gli interventi in oggetto riguardano, pur con singole diversificazioni sulla base delle specifiche condizioni esistenti, la rivisitazione dei pennelli in massi esistenti, di appoggio a futuri interventi di ripascimento, mediante il loro radicamento sino alle strutture inerodibili con contestuale prolungamento delle condotte di scarico esistenti delle acque piovane. Con il loro prolungamento (con la sola esclusione dei moli identificati in cartografia con le sigle E, F, G) si propone di realizzare un disegno organico tale da consentire la cattura di parte del trasporto solido sotto costa in occasione delle mareggiate (traversia prevalente da libeccio) favorendo così il deposito e la loro permanenza all'interno dei singoli tratti delimitati da due moli successivi.

Si prevede inoltre la formazione di un tappeto in geocontenitori riempiti in sacchi di polipropilene ricolmi di sabbia da ripascimento per consentire il rialzamento artificiale del fondale tra i pennelli F e G e l'inserimento di una nuova tubazione di scarico in acciaio (DN600) in corrispondenza del pennello L, nonché una manutenzione con rimodellazione del corpo dei pennelli esistenti.

4. DEFINIZIONE DELLA SISMICITÀ DEL COMUNE DI LAIGUEGLIA.

Con riferimento alla recente D.G.R. n. 210/2017 entrata in vigore il 17/03/2017 "*Mappa della classificazione sismica della Regione Liguria ed elenco dei comuni classificati*", in aggiornamento della classificazione sismica regionale, riferita ai valori medi dell'accelerazione orizzontale massima attesa, l'intero territorio comunale di Laigueglia è stato inserito in zona sismica 2, ovvero in ambiti a media pericolosità sismica, cui viene attribuito un valore della PGA pari a 0,25 g.

La categoria sismica del sottosuolo attribuita, sempre facendo riferimento allo studio del dr. Macchiò, è da intendersi di *Categoria A*. In base a tali definizioni la pericolosità sismica dovrà essere calcolata definendo i parametri sismici a_g , F_0 e T^*C , rispettivamente l'accelerazione orizzontale massima del sito in funzione della categoria di sottosuolo attribuita, il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale ed il periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, mediante i quali potranno essere calcolati i coefficienti sismici orizzontale (K_h) e verticale (K_v) da utilizzare nella determinazione della forza inerziale dovuta al sisma di progetto.

In sede di progettazione esecutiva tali valori saranno opportunamente calcolati ed utilizzati per il dimensionamento delle opere.

5. COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LE PREVISIONI DEL PIANO DI BACINO DEL TORRENTE LA LIGIA.

La realizzazione dei descritti interventi sono stati infine rapportati ai contenuti dei vari tematismi di sintesi del citato Piano di Bacino e precisamente considerando la loro eventuale interferenza con la suscettività al dissesto dei versanti, con le fasce di inondabilità dei corsi d'acqua, con il rischio geomorfologico, con il rischio idraulico, con le previsioni di intervento e con il reticolo idrografico natura.

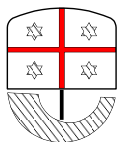
Da tale raffronto è emerso che non sono state rilevate condizioni invalidanti le ipotesi progettuali in oggetto.

Il tecnico
dr. geol. Alberto Dressino

A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE REGIONALE GEOLOGI DELLA LIGIA". The inner circle contains the text "dr. geol. ALBERTO DRESSINO", "A.P. n. 87", and "data iscr. 15-11-80". A handwritten signature in blue ink is written across the stamp.

Allegato D

Documentazione Bagni Capo Mele



REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E PROTEZIONE CIVILE

**Settore Ecosistema Costiero
e Acque**

INVIO TRAMITE PEC

Genova, 21/04/2021
Protocollo della PEC
Allegati: /
Fascicolo: 2020/G13.13.4/2

OGGETTO: Azioni a tutela e riqualificazione della flora
psammofila in Liguria

Alla Associazione "Fiori di Spiagge"
c.a. Livio Lovisone

A seguito dell'incontro in videoconferenza dello scorso 30 marzo ed alla vostra gentile richiesta di una espressione del nostro ufficio in merito alla coerenza tra le vostre azioni e le nostre politiche ambientali Vi comunichiamo quanto segue.

Io Scrivente Settore riconosce il valore delle finalità della associazione "Fiori di Spiagge" e del progetto "Un fiore di spiaggia" in quanto coerenti con le politiche di tutela e riqualificazione ambientale di sua competenza. In particolare il Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero di cui all'art. 41 della legge regionale 20/2006, già redatto dallo Scrivente per tre ambiti territoriali che coprono circa il 50% della costa ligure, individua nel ripristino della flora psammofila una delle azioni strategiche di gestione sostenibile degli arenili.

Con particolare riferimento al modulo "Duna", esaminatane la documentazione descrittiva, si ritiene che le caratteristiche costruttive e gestionali siano coerenti con le misure gestionali previste dall'art. 12 delle norme di attuazione del Piano sopra richiamato: l'area delimitata dal modulo conserva infatti tutte le caratteristiche ecologiche necessarie alla ricostituzione ed al mantenimento degli habitat target delle norme regionali; la presenza di un partenariato altamente qualificato sotto il profilo botanico/naturalistico è inoltre il giusto presupposto di una adeguata supervisione scientifica degli interventi concretamente realizzati.

In virtù delle contenute dimensioni del modulo e della cura posta sotto il profilo della percezione dei vari fruitori della spiaggia, questa soluzione potrebbe essere adatta a incentivare azioni di riqualificazione nei siti ove maggiore è la conflittualità con gli altri usi legittimi dell'arenile; laddove la forma e le dimensioni del modulo fossero adattabili e ampliabili esso potrebbe peraltro rappresentare una adeguata proposta anche nei contesti dove esistono maggiori potenzialità di rinaturalizzazione.

Sotto il profilo procedimentale si ravvisa che l'allestimento del modulo "Duna" presso le spiagge liguri, laddove effettuato con materiali naturali già presenti in loco (sabbia e materiale ligneo naturale deposto dal moto ondoso) ed elementi lignei di contenimento privi di fondazione e facilmente rimovibili, non necessita a nostro avviso di assentimento sotto il profilo ambientale, in quanto tale attività risulta esclusa sia dall'ambito di competenza del regolamento regionale 3/2007 sull'immersione dei materiali in mare, sia dall'ambito di competenza del regolamento regionale 6/2002 sui ripascimenti stagionali.

Si fa anche presente che la Delibera Regionale n. 1058 del 2015, recante i criteri di gestione del materiale ligneo depositato su aree demaniali a seguito di eventi meteo calamitosi prevede che non costituiscono attività di gestione dei rifiuti le operazioni di prelievo, raggruppamento, cernita e deposito preliminare alla raccolta di materiali o sostanze naturali derivanti da eventi atmosferici e meteorici ivi incluse mareggiate o piene, anche ove frammisti ad altri materiali di origine antropica, effettuate nel tempo tecnico strettamente necessario presso il medesimo sito. Le operazioni finalizzate a separare il materiale ligneo dagli altri materiali sono pertanto escluse dalla disciplina dei rifiuti, e tutte le successive operazioni gestionali del legname

ottenuto saranno riferibili a quelle di materiali vegetali ai sensi dell'art. 185 c1 lett. f) del D.Lgs. 152/06, se svolte nel rispetto della seguente prescrizione:

- il materiale ligneo deve essere separato da altri materiali di origine antropica (ad esempio carta, plastica, gomme ecc.), che dovrà essere gestito nel rispetto della normativa sui rifiuti, nell'ambito della gestione dei rifiuti urbani;"

E' anche importante sottolineare che, per quanto il modulo sia e debba rimanere un elemento facilmente rimovibile, il suo valore ecologico cresce in funzione della stabilità e della durevolezza del sito, fattori che permettono la stabilizzazione delle specie, i loro processi di disseminazione e propagazione e la naturale evoluzione floristica dell'habitat.

Specifichiamo, infine, che lo Scrivente Settore non è competente per quanto concerne gli aspetti demaniali.

Cordiali saluti.

IL DIRIGENTE

(dott.ssa Ilaria Fasce – firmato digitalmente)



SC/sc



COMUNE DI LAIGUEGLIA

Provincia di Savona

Via Genova n.2 – CAP 17053 – tel.0182/691111 – fax 0182/6911301

e-mail: laigueglia@comune.laigueglia.sv.it

pec: protocollo@postacertificata.comune.laigueglia.sv.it

sito Internet: <http://www.comune.laigueglia.sv.it>



Settore Edilizia Privata e Demanio Marittimo
Fasc. n. DEM2065

SERVIZIO DEMANIO

AUTORIZZAZIONE N. 21/2019

IL RESPONSABILE DEL SETTORE



Prot. n. **10486**
Cat. 6 Cl. 12



VISTA la licenza di concessione demaniale n° 03/2006 - repertorio n° 889/06, rilasciata in data 26/04/2006 da questo Comune, registrata all'Agenzia delle Entrate di Albenga al n° 2699 in data 27/04/2006, mediante la quale venne concesso alla Società "Bagni Capo Mele di Lovisone Livio e C. S.a.s.", con sede in Alassio, Via L. Da Vinci, 57, c.f. 00844510099, nella persona del legale rappresentante Sig. Lovisone Livio, di mantenere uno stabilimento balneare denominato "Bagni Capo Mele" sito nel Comune di Laigueglia, Pass.ta del Golfo, distinto a Catasto al Fg. 5 Mapp. 52 parte, avente superficie complessiva di mq 1517,70;

PRESO ATTO che la validità del titolo concessorio n° 03/2006 - Rep. n. 889/2006, del 26/04/2006, è stata prorogata sino al 31/12/2015 ai sensi dell'art. 1 comma 18, del decreto-legge 30/12/2009, n. 194, convertito con modificazioni dalla legge 26/02/2010, n. 25 e successivamente con D.L. 18/10/2012, n. 179, convertito con la legge 17/12/2012, n. 221, è stata prorogata sino al 31/12/2020 con provvedimento rilasciato da quest'ufficio in data 19/03/2015, repertorio n° 1051/2015, registrato all'Agenzia delle Entrate di Albenga al n° 470 - serie 3, in data 19/03/2015;

VISTA la licenza di concessione demaniale suppletiva n° 06/2017 - repertorio n° 1129/17, rilasciata in data 13/12/2017 da questo Comune, registrata all'Agenzia delle Entrate di Albenga al n° 2200- serie 3, in data 14/12/2017, mediante la quale venne concesso alla Società "Bagni Capo Mele di Lovisone Livio e C. S.a.s.", con sede in Alassio, Via L. Da Vinci, 57, nella persona del legale rappresentante Sig. Lovisone Livio, l'inserimento nella predetta concessione n. 03/2006 - Rep. n. 889/2006, del 26/04/2006, di un sistema di captazione acqua marina a fini talassoterapici per l'alimentazione di due vasche idromassaggio all'interno dello stabilimento balneare "Bagni Capo Mele";

VISTA l'istanza prot. n. 5291 del 15/03/2019, integrata con nota prot. n. 7450 del 10/04/2019, con la quale il Sig. Lovisone Livio, legale rappresentante della Società "Bagni Capo Mele di Lovisone Livio e C. S.a.s.", con sede in Alassio, Via L. Da Vinci, 57, c.f. 00844510099, quale titolare della concessione demaniale marittima di cui sopra, chiede l'autorizzazione per apportare modifiche all'interno dello stabilimento in argomento, come da progetto denominato «PERCORSO DIDATTICO Mu"SEO" Capomele "stracqui messaggi dal mare"», consistente sostanzialmente nella

creazione di "zone relax", delimitate con legname spiaggiato e dune di sabbia colonizzate da piante di mare;

VISTA la ricevuta di bonifico bancario "Banca Carige" in data 12/03/2019, Operazione n. 560/7/020171 del 12/03/2019, dell'importo di cui € 100,00 a titolo di versamento dei diritti di istruttoria, come stabilito dalla Giunta Comunale con delibera n. 33 del 15/02/2019;

VISTA la Legge Regionale 28/04/1999, n. 13, come modificata dalla Legge Regionale 03/01/2002, n. 1, che, sulla base delle indicazioni e delle regole specificate nel piano di utilizzo delle aree demaniali di cui alla Legge 04/12/1993, n. 494, ha trasferito ai Comuni la competenza del rilascio delle concessioni sui beni demaniali e sulle zone del mare territoriale;

VISTI gli artt. 30 del Cod. Nav. e 24 del Reg. Cod. Nav.;

VISTO il Progetto di Utilizzo Comunale delle Aree Demaniali Marittime approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 62 del 30/11/2009, in virtù del Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 2611 del 29/09/2009, modificato con (prima) variante approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 3 del 06/02/2015, in virtù del Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 6 del 09/01/2015, per l'inserimento dell'art. 12, relativo alla previsione del parco ludico marino antistante la SLA (n. d'ordine 41D del PUD Comunale), con (seconda e terza) variante approvata in virtù della delibera di Consiglio Comunale n. 19 del 05/04/2017 e del Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 1929 del 28/04/2017, senza prescrizioni, per l'inserimento delle previsioni relative al chiosco bar in argomento ed all'attività elioterapica e wellness (rispettivamente n.ri d'ordine 62 e 40 del PUD Comunale) ed infine con (quarta) variante approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 5 del 02/03/2018, in virtù del Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 164 del 17/01/2018, senza prescrizioni, per l'inserimento del campo boe ed altro;

VISTA l'ordinanza a disciplina delle attività di balneazione e dell'utilizzo dell'arenile n. 106/2017 del giorno 11/07/2017, dell'Ufficio Demanio Marittimo di questo Comune;

VISTA l'ordinanza di sicurezza balneare n. 07/2018 del 19/02/2018, dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Loano-Albenga;

VISTO il Codice della Navigazione ed il relativo regolamento di esecuzione;

AUTORIZZA

Il Sig. LOVISONI Livio, nato a Torino, il 02/02/1960, residente in Laigueglia, Via Punta Tacuara, 10, c.f. LVS LVI 60B02 L219V, quale legale rappresentante della Società "Bagni Capo Mele di Lovisoni Livio e C. S.a.s.", con sede in Alassio, Via L. Da Vinci, 57, c.f. 00844510099, titolare della licenza di concessione demaniale n° 03/2006 - repertorio n° 889/06, rilasciata in data 26/04/2006 da questo Comune, registrata all'Agenzia delle Entrate di Albenga al n° 2699 in data 27/04/2006, ai fini di mantenere uno stabilimento balneare denominato "Bagni Capo Mele" sito nel Comune di Laigueglia, antistante Pass.ta del Golfo, distinto a Catasto al Fg. 5 Mapp. 52 parte, avente superficie complessiva di mq 1517,70, ad apportare modifiche all'interno dello stabilimento in argomento, come da progetto denominato «PERCORSO DIDATTICO Mu"SEO" Capomele "stracqui messaggi dal mare"», consistente, per quanto rileva ai fini della presente, nella creazione di "zone relax", delimitate con legname spiaggiato e dune di sabbia colonizzate da piante di mare.

La presente autorizzazione è parte integrante della licenza di n° 03/2006 – Rep. n. 889/2006, del 26/04/2006 e ne segue le sorti a tutti gli effetti di legge.

Laigueglia 23/05/2019



IL RESPONSABILE DEL SETTORE
(Geom. Pierluigi Cum)

Consegnata a mani di: LOVISONI LILIO

in data: 06-06-19 Firma per ricevuta:

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Geom. Pierluigi Cum, written over a horizontal line.

COMUNE DI LAIGUEGLIA

PROVINCIA DI SAVONA

PROGETTO PERCORSO DIDATTICO

Mu"SEO" Capomele

COMUNE DI LAIGUEGLIA

SERVIZIO DEMANIO

ALLEGATO *cinque di sei*

ALLA *autovizzione dem.*

N. *21* DEL *23/05/2019*



IL RESPONSABILE
Settore Edilizia Privata
e Demanio Marittimo
Geom. Pierluigi Cuni





REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO,
AMBIENTE, INFRASTRUTTURE
E TRASPORTI

VICE-DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

Settore Ecosistema Costiero
e Acque

Genova, 12/03/2020

Prot. n. PG/2020/98186

Allegati: 1

Fascicolo: 2020/GB.B.4/2

OGGETTO: Progetto "Un fiore di spiaggia"

Alla c.a.
Associazione "Fiori di Spiagge"

p.c. Al Settore Demanio Marittimo,
Tutela del Paesaggio e Attività
Estrattive
SEDE

Con la presente si comunica che lo Scrivente Settore riconosce il valore del progetto "Un fiore di spiaggia" in quanto coerente con le politiche di tutela e riqualificazione ambientale di sua competenza. In particolare il Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero di cui all'art. 41 della legge regionale 20/2006, già redatto dallo Scrivente per tre ambiti territoriali che coprono circa il 50% della costa ligure, individua nel ripristino della flora psammofila una delle azioni strategiche di gestione sostenibile degli arenili.

Si invita inoltre l'Associazione a prendere contatto con i tecnici del nostro ufficio per condividere gli studi conoscitivi e gli indirizzi tecnico-gestionali messi a punto nell'ambito del citato Piano regionale.

Ilaria Fasce

IL DIRIGENTE
(dott.ssa Ilaria Fasce)

SC/sc

Allegato E

Passerella molo L

Attrib. UTC
Copia V
Scad. V



Spett.le Comune di Laigueglia



Ufficio Demanio Marittimo
SEDE

Pratica : Richiesta di autorizzazione
Oggetto : Posa in opera di passerella smontabile
Richiedente : Sig. Lorenzetti Alessandro
Den. attività : Centro Sportivo del Golfo
Ubicazione : Laigueglia - Pass.ta del Golfo

Il sottoscritto Lorenzetti Alessandro nato a Wels (Austria) il 24/04/1972 e residente in Andora fraz. Marino n.4/A, C.F. LNRLSN72D24Z102O; in qualità di titolare dell'attività denominata Centro Sportivo del Golfo ubicato in laigueglia Pass.ta del Golfo

CHIEDE

che gli venga rilasciata l'autorizzazione per la posa in opera di passerella smontabile come meglio descritta negli elaborati allegati alla presente.

Si allega alla presente :

- n. 4 copie elaborati grafici (Tav. Unica)
- n. 4 copie relazione tecnica



Nell'occasione si porgono Distinti Saluti.

Laigueglia li, 20/10/03



Il Responsabile
del Servizio Demanio
Dott. Giulio MARINO

In fede

[Firma]

Studio Tecnico Associato

geom. Duxxi Gabriele - geom. Barbero Andrea

17053 Laigueglia (SV) C.so Europa n. 30/4 - Tel./Fax 0182/690186

Partita IVA: 01201750096



Relazione Tecnica

Oggetto : Richiesta Autorizzazione.

Richiedente : Sig. Lorenzetti Alessandro.

Den. Attività : Centro Sportivo del Golfo.

Ubicazione : Laigueglia - Via Passeggiata del Golfo.



Il Responsabile
del Servizio Demanio
Dott. Giulio MARINO

Laigueglia li, 16/10/2003



Il Committente

[Signature]



RELAZIONE TECNICA

OGGETTO : Richiesta Autorizzazione.
PRATICA : Posa in opera di passerella smontabile.
RICHIEDENTE : Sig. Lorenzetti Alessandro.
DEN. ATTIVITA' : Centro Sportivo del Golfo.

PREMESSA : Il sottoscritto geom. Duzzi Gabriele iscritto al collegio Geometri della Prov. di Savona al n.1193, riceveva incarico dal committente per :

- 1) redigere pratica per l'ottenimento della Autorizzazione Edilizia inerente i lavori di:
- Posa in opera di una passerella "movibile".

INDIVIDUAZIONE ATTIVITA'

UBICAZIONE : Laigueglia - Via Passeggiata del Golfo.
CATASTALE : Foglio 4/A mappale 228.
URBANISTICA : Zona AC3.1 del P.U.C.

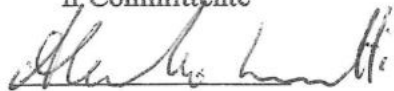
DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori consisterebbero nella posa in opera di una passerella "movibile" (dimensioni 500 cm. di lunghezza per 120 cm. di larghezza) posta sulla punta del pennello esistente per poter accedere all'imbarcazione di servizio.

La passerella in progetto è formata da una struttura leggera e smontabile con base di tavolato

Laigueglia li 16/10/2003

Il Committente



Il Tecnico





Comune di Laigueglia

Via Genova, 2 - C. A. P. 17053

Tel. 0182/69.111 - Fax 0182/69.11.301 - E-Mail: laigueglia@comunelaigueglia.it

PROVINCIA DI SAVONA



AUTORIZZAZIONE PASSEGGIA

Fasc.n. 2011

Prot.n. 14055

6/12

SERVIZIO DEMANIO

AUTORIZZAZIONE N° 12/2004

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO



VISTA l'istanza presentata in data 20/10/2003, prot.n. 21348, del Sig. LORENZETTI Alessandro, residente in Andora, Frazione Marino, 4/A, c.f. LRN LSN 72D24 Z102O, titolare della concessione demaniale marittima n° 061 repertorio n° 092, rilasciata in data 09/04/1998 dalla Capitaneria di Porto di Savona, allo scopo di mantenere in Laigueglia, un centro sport per sci nautico, windsurf e nuoto, denominato "Centro Sportivo del Golfo", avente superficie complessiva di mq 112,35, istanza intesa ad ottenere l'autorizzazione per la posa in opera di passerella mobile stagionale.

VISTO l'atto di proroga della data di scadenza della concessione demaniale marittima rilasciato da quest'ufficio in data 13/02/2003, prot.n. 2962;

PRESO ATTO che la concessione demaniale marittima in questione è in fase di rinnovo;

VISTA l'autorizzazione della Direzione della Circoscrizione Doganale di Savona, espressa con foglio prot.n. 86 in data 02/10/2004, a norma dell'art. 19 del D.Lgs. 08/11/1990 n° 374;

VISTO il parere favorevole ai fini della sicurezza della navigazione, espresso dall'Ufficio Circondariale Marittimo di Alassio, con nota prot.n. 3593 del 21/06/2004;

VISTO il nulla-osta preventivo, espresso dall'Ufficio Edilizia Privata di questo Comune con nota prot.n. 13953, in data 18/08/2004;

VISTA la ricevuta n° 48 del 20/08/2004, dell'avvenuto pagamento della tariffa per servizi erogati dall'U.T.C..

VISTA la Legge Regionale 28/04/1999, n° 13, come modificata dalla Legge Regionale 03/01/2002, n° 1, che, sulla base delle indicazioni e delle regole specificate nel piano di utilizzo delle aree demaniali di cui alla Legge 04/12/1993, n° 494, ha trasferito ai Comuni la competenza del rilascio delle concessioni sui beni demaniali e sulle zone del mare territoriale;

VISTI gli artt. 30 del Cod.Nav. e 24 del Reg.Cod.Nav.

AUTORIZZA

Il Sig. LORENZETTI Alessandro, residente in Andora, Frazione Marino, 4/A, c.f. LRN LSN 72D24 Z102O, titolare della concessione demaniale marittima n° 061 repertorio n° 092, rilasciata in data 09/04/1998 dalla Capitaneria di Porto di Savona, allo scopo di mantenere in Laigueglia, un centro sport per sci nautico, windsurf e nuoto, denominato "Centro Sportivo del Golfo", avente superficie complessiva di mq 112,35, all'esecuzione delle opere richieste, come meglio relazionato ed



Codice Fiscale: 81001590090 - Partita IVA: 00338430093



illustrato negli elaborati progettuali allegati alla presente autorizzazione per farne parte integrante e sostanziale e precisamente:

- Istanza in data 20/10/2003, prot.n. 21348;
- Relazione tecnica;
- Elaborato grafico (Tav. unica).

La presente autorizzazione è condizionata alle seguenti tassative prescrizioni:

- evitare qualsiasi forma di inquinamento del pubblico demanio e del mare;
- rispettare i dispositivi legislativi in materia di tutela ambientale;
- ottemperare a tutte le disposizioni normative in materia di organizzazione e sicurezza nei cantieri anche tramite l'apposizione di appositi cartelli;
- i lavori dovranno essere eseguiti sotto la direzione di un tecnico abilitato all'esercizio della professione;
- i lavori dovranno essere corrispondenti alla documentazione tecnica presentata in allegato all'istanza di cui sopra ed ogni eventuale modifica dovrà essere oggetto di nuova istanza da parte del concessionario;
- le opere potranno avere inizio solo dopo il rilascio di titolo autorizzativo da parte dell'Ufficio Tecnico Comunale – Edilizia Privata;
- La passerella mobile dovrà essere completamente smontata entro e non oltre la data di fine stagione balneare prevista dall'ordinanza per la disciplina delle attività balneari n° 31 del 26/05/2003.

Laigueglia, 20/08/2004



Responsabile del Servizio
Arch. Giulio Marino -

Consegnata in data: 27/08/04

Firma per ricevuta: [Signature]

Studio Tecnico Associato

geom. Duxxi Gabriele - geom. Barbero Andrea

17053 Laigueglia (SV) C.so Europa n. 30/4 - Tel./Fax 0182/690186

Partita IVA : 01201750096



Richiesta Autorizzazione.

Oggetto : Posa in opera di passerella smontabile.

Den. Attività : Centro Sportivo del Golfo.

Richiedente : Sig. Lorenzetti Alessandro.

Ubicazione : Laigueglia - Via Passeggiata del Golfo.

COMUNE DI LAIGUEGLIA
UTC LL.PP.
SERVIZIO DEMANIO

ALLEGATO A: AUTORIZZAZIONE

DEL 20 AGO 2004 N° 12/2004



Il Responsabile
del Servizio Demanio
Dott. Giulio MARINO

Tav. Unica

STATO DI PROGETTO

Planimetria
Sezione A-A

Scala 1:200
Scala 1:200

Laigueglia li, 16/10/2003

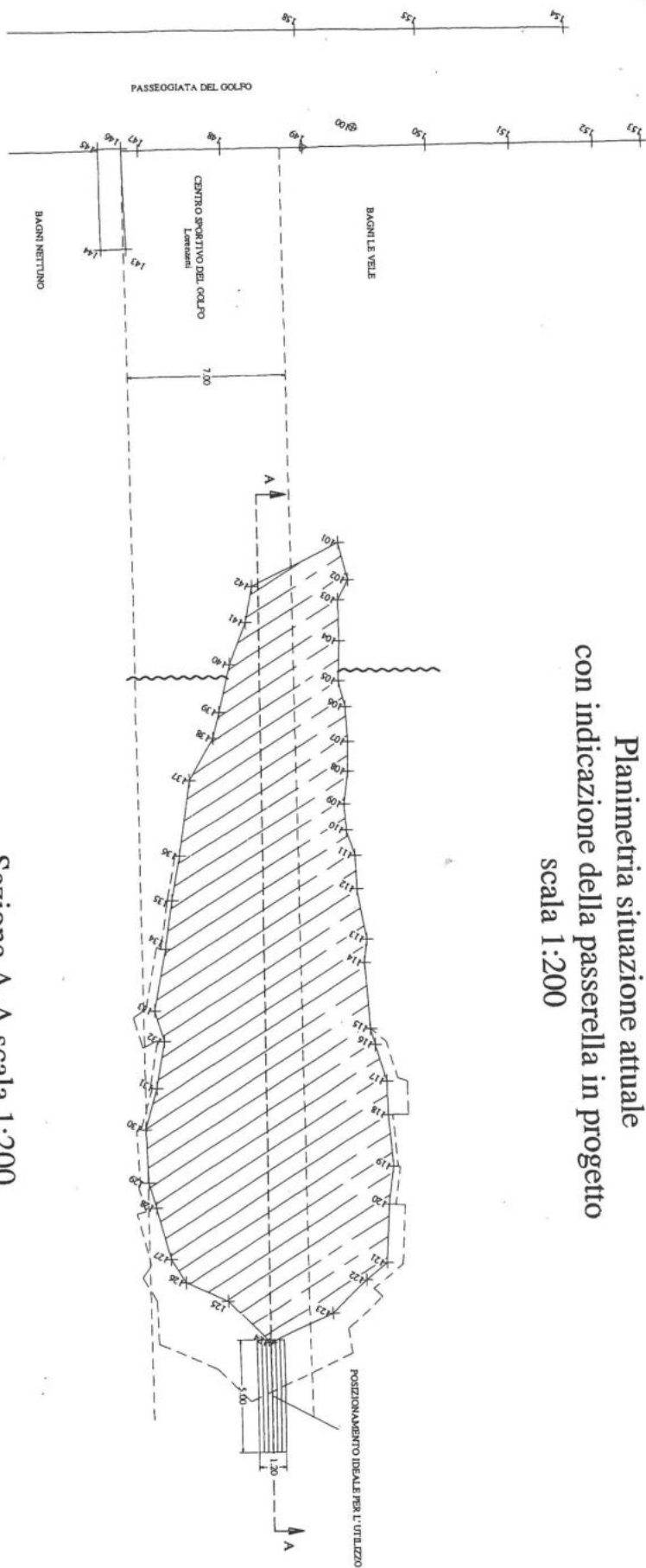


Il Committente

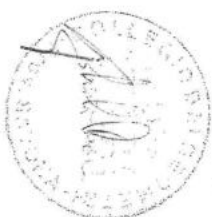
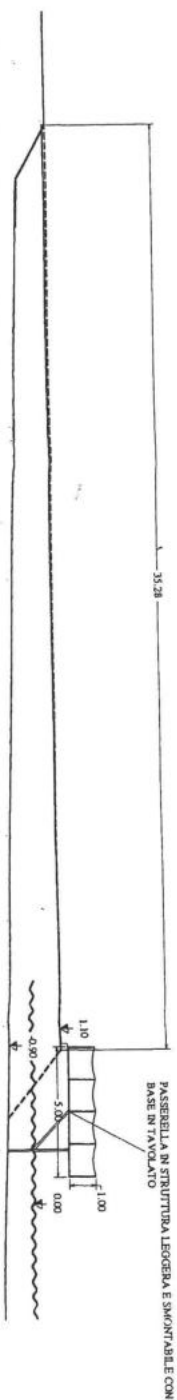
Il Tecnico



Planimetria situazione attuale
con indicazione della passerella in progetto
scala 1:200



Sezione A-A scala 1:200



Allegato F

Parere ARPAL su sabbie I lotto


ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure


REGIONE LIGURIA

 SETTORE VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE
 via.certificata@cert.regione.liguria.it

COMUNE DI LAIGUEGLIA

 SETTORE LL. PP.
 protocollo@postacertificata.comune.laigueglia.sv.it

OGGETTO: DD RL 3954/2020 - Lavori relativi al "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. Richiesta parere utilizzo sabbie per ripascimento- Anno 2020.

Parere di compatibilità ambientale del materiale per ripascimento

PREMESSA

Con DD del Settore Valutazione Impatto Ambientale della Regione Liguria n. 3954 del 13.07.2020 è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità alla VIA il progetto volto al completamento del sistema difensivo del lato levante del Comune di Laigueglia, consistente nell'allungamento dei pennelli e contestuale ripascimento del tratto di arenile a levante del pontile comunale, che si è conclusa con parere di non assoggettabilità a Via con prescrizioni. Al punto b) della parte dispositiva del DD in parola è riportata la seguente prescrizione: *"la compatibilità ambientale del materiale per il ripascimento sia sottoposta al parere preventivo e vincolante di ARPAL"*.

Il presente documento è stato elaborato sulla base della documentazione allegata alla richiesta di parere da parte del Comune di Laigueglia prot. n. 21256 del 23/11/2020 (prot. ARPAL n. 32456 pari data), costituita da:

1. Rapporto di prova n. 4003196-001 del 19/11/2020 emesso dal laboratorio Idrogeolab s.r.l. di Alessandria (AL)
2. Verbale di campionamento del 02/11/2020 redatto dal laboratorio Tecnesconsult s.r.l. di Spinetta Marengo (AL)

Con nota prot. n. 22128 del 03/12/2020 (prot. ARPAL n. 33844, pari data) il Comune di Laigueglia ha trasmesso ulteriore documentazione costituente in:

3. Rapporto di prova n. 889/20 del 02/11/2020 emesso dal laboratorio Tecnesconsult s.r.l.

Per l'espletamento dell'attività istruttoria preliminare alla redazione del presente parere, sono stati presi a riferimento i seguenti dispositivi:

- Decreto Dirigenziale del Settore Valutazione Impatto Ambientale della Regione Liguria n.

Dipartimento Attività Produttive e rischio tecnologico
U.O. Controlli e pareri ambientali

Settore Controlli e pareri ambientali ponente

Via Molinero n° 12/R - 17100 Savona - Via Nizza N°6 - 18100 Imperia
 Tel. +39 01064371 - www.arpal.liguria.it - PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation


 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 BS OHSAS 18001

3956 del 13.07.2020;

- "L.R. n. 13/99, art. 3, comma 1, lett. a). Aggiornamento dei "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali degli arenili" di cui alla D.G.R. n. 1446/2009", approvati con Delibera di Giunta Regionale n. 1209 del 20/12/2016, così come modificati dalla DGR 95/2017".

CONSIDERAZIONI

Preliminarmente si osserva che:

- Il materiale che si intende utilizzare per la realizzazione del progetto in parola proviene dalla cava Vaga sita in loc. Costa de Nobili in Pavia (PV).
- Le indagini granulometriche, eseguite secondo la metodica prevista dalla DGR 1209/2016 su un campione di sabbia naturale 0/2 che si intende utilizzare per la realizzazione del ripascimento in parola, mostrano un contenuto in pelite pari a 2.2 %, sabbia 96 % e ghiaia 2 %.
- Con riferimento al rapporto di prova citato al punto 1 dell'elenco della documentazione esaminata, le indagini analitiche sono state condotte relativamente ai parametri amianto, metalli, TBT, IPA, PCB, pesticidi ed indagine batteriologica le cui risultanze non hanno evidenziato criticità, risultando compatibili con quanto indicato nei Criteri di cui alla DGR 1209/2016.
- Dal punto di vista del colore, dalla documentazione esaminata il materiale risulta essere grigio. Non essendo noto il colore del materiale di spiaggia, si demanda a codesto Comune la verifica della compatibilità cromatica del materiale in oggetto con il sito di destinazione.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra evidenziato si ritiene di poter esprimere **parere favorevole** per il materiale oggetto della richiesta ai fini del suo utilizzo per il ripascimento previsto dalla DD della Regione Liguria 3954/2020.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE DEL SETTORE
(Ing. Agostino Moriano)

Firmato digitalmente da
AGOSTINO MORIANO

Estensore Provvedimento: Dott.ssa Manuela Pertici

Dipartimento Attività Produttive e rischio tecnologico

U.O. Controlli e pareri ambientali

Settore Controlli e pareri ambientali ponente

Via Molinero n° 12/R - 17100 Savona - Via Nizza N°6 - 18100 Imperia

Tel. +39 01064371 - www.arpal.liguria.it - PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

Rapporto di Prova n° 889/20 emesso in Spinetta M. (AL) il 02/11/20
Prot. 1147 del 02/11/20

Committente: **INERTEK Srl - Alessandria**
Impianto: Cava VAGA Costa De Nobili (PV)
Note: Campione di **Sabbia naturale 0/2** Data Prelievo : 02/11/2020
Data ultimazione prove: 02/11/2020

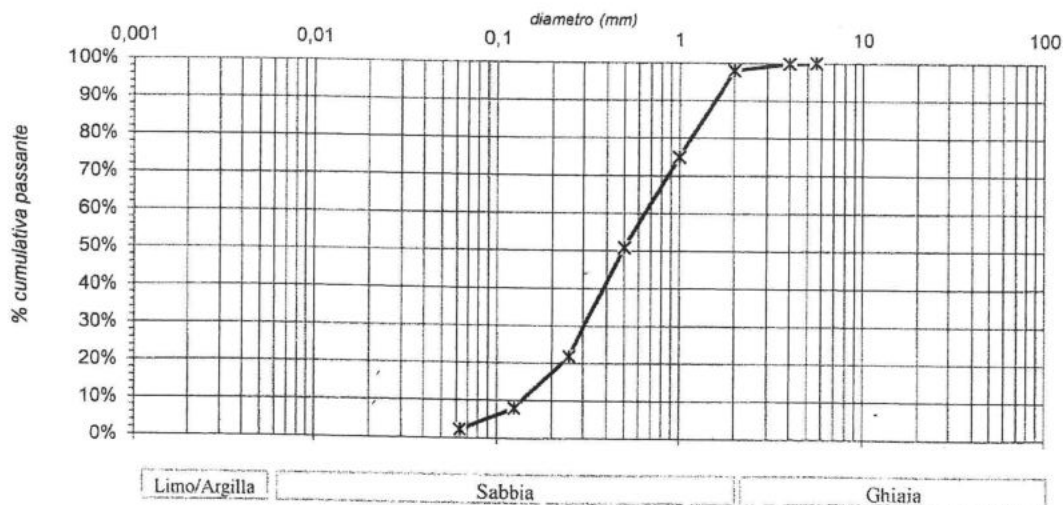
Analisi granulometrica ad umido per setacciamento
Secondo la scala Wentworth

Setacci serie	Setacci serie
ISO 3310-1	ISO 3310-2
(mm)	(mm)
11,2	
10	
8	
6,3	
5,6	
4	
2	
	1
	0,5
	0,25
	0,125
	0,063

% cumulativa trattenuto	% cumulativa passante	Classe granulometrica (Wentworth)	% ponderale
0%	100%	Ghiaia	2%
0%	100%		
0%	100%		
0%	100%		
0%	100%		
0%	100%		
2%	98%	Sabbia	96%
25%	75%		
49%	51%		
78%	22%		
92%	8%	Limo/Argilla	2,2%
97,8%	2,2%		

Peso secco (gr)
Peso secco dopo lavaggio (gr)
Peso residuo sul fondo (gr)

1500
1475
8



Lo Sperimentatore
(Dott. Geologo **Iacopo Stefano**)



Il Responsabile della Sezione
(geom. **Massimo Poletto**)

Allegato E

Relazione Geoscape



Geoscape Società Cooperativa

SpinOff dell'Università di Genova

Sede legale Via Varese 2 – CAP 16122 (Ge)

Sede operativa Corso Europa 26 – CAP 16132 (Ge)

Pec: geoscape@pec.geoscape.it

Mail: info@geoscape.it

P.IVA: 02594600997

COMUNE DI LAIGUEGLIA(SV)

**Servizio specialistico propedeutico correlato ai
LAVORI DI '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-
SECONDO LOTTO - ANNUALITÀ 2021
CIG. Z1132AF036**

Relazione Modellistica

Sommario

1. Premessa	2
2. Generalità sulla modellistica costiera applicata	2
4. Moto ondoso	3
5. Risultati modello 2DH	4
7. <i>Bibliografia</i>	19

1. Premessa

Il Comune di Laigueglia ha dato incarico la società cooperativa Geoscape di fornire il servizio specialistico propedeutico alla progettazione definitiva degli interventi di mitigazione del rischio idraulico, idrogeologico e di aumento del livello di resilienza del litorale a protezione del centro abitato di Laigueglia

Il presente documento presenta i risultati dello studio modellistico nel tratto di litorale investigato. Lo scopo dell'indagine è quello di definire i principali aspetti idrodinamici dell'area, con particolare riferimento al progetto di mitigazione del rischio idraulico.

A tale scopo il lavoro è stato suddiviso in due fasi distinte ma complementari tra loro: la prima indirizzata alla caratterizzazione dell'assetto costiero attuale mediante modello 2DH (XBEACH), allo scopo di analizzare gli aspetti idrodinamici del litorale, la seconda volta a comprovare l'efficacia dell'intervento previsto da progetto utilizzando lo stesso modello matematico

2. Generalità sulla modellistica costiera applicata

La modellistica costiera rappresenta uno strumento innovativo nel campo del coastal management, e di notevole supporto per gli interventi di risistemazione costiera. In questo studio è stato utilizzato il modello XBeach (eXtreme Beach), un modello numerico 1D/2DH open-source per la simulazione dell'idro-morfodinamica costiera, distribuito da Deltares (www.deltares.nl), ed ampiamente apprezzato dalla comunità tecno-scientifica internazionale (Roelvink et al., 2009; Bolle et al., 2011). Inoltre, diverse applicazioni di XBeach lungo le coste liguri, anche in aree non lontane dall'area oggetto di questo studio, sono riportate in letteratura scientifica internazionale (Mucerino et al. 2019; Carpi et al. 2020; Mucerino et al. 2021; Carpi et al. 2021). Dal punto di vista tecnico, il modello

risolve coppie di equazioni sul piano orizzontale, relative a propagazione delle onde, correnti, trasporto sedimentario, variazioni del fondale, variazioni spettrali delle onde e correnti al contorno (Roelvink et al., 2015). Per quanto riguarda la simulazione dei processi idrodinamici, XBeach possiede tre differenti opzioni: i) Stationary wave model: utile, ad esempio, per simulare i processi morfodinamici in condizioni di relativa bassa energia; ii) Surfbeat mode: indicato quando l'attenzione è portata sui fenomeni idro-morfodinamici nearshore (es. correnti costiere, zona di swash); iii) Non-hydrostatic mode (1D)(McCall et al., 2014): particolarmente indicato nel caso di spiagge caratterizzate da un'accentuata acclività, come ad esempio le spiagge ghiaiose. Questa breve introduzione al modello è da intendersi solo come una rapida introduzione allo strumento impiegato, per ulteriori informazioni tecniche e/o approfondimenti, si rimanda alla consultazione del manuale tecnico stilato da Roelvink et al. (2019).

Per quanto concerne l'implementazione di XBeach 2DH lungo la porzione di litorale oggetto di intervento, è stata creata una griglia di calcolo di dimensione 4100×4200 m, con una maglia di risoluzione variabile di 5×5 m al largo e 2.5×2.5 m sotto costa (pagina 18). L'ampiezza del dominio di computazionale permette di simulare le dinamiche costiere tenendo debitamente in considerazione le dinamiche al contorno, consentendo di simulare fedelmente la propagazione del moto ondoso. Inoltre, l'elevata risoluzione della griglia di calcolo permette un buon dettaglio in riferimento ai processi idro-morfodinamici. La griglia è stata dunque interpolata sul DEM (Digital Elevation Model) dell'area in esame, debitamente costruito sulla base del progetto di mitigazione del rischio idraulico per l'area in esame.

4. Moto ondoso

I dati relativi al moto ondoso fanno riferimento all'analisi meteo marine redatte dal DICCA dell'Università degli Studi di Genova; lo studio è stato condotto attraverso l'analisi statistica degli eventi estremi attraverso la ricostruzione di 40 anni di moto utilizzando WWWIII.

Per le simulazioni 2DH, che verranno descritte nei paragrafi successivi, sono stati utilizzati i parametri del moto ondoso con tempo di ritorno pari a 10 anni sia per il settore di Libeccio che per quello Scirocco (in giallo in tabella 1) ad una profondità di 40 metri.

T_r	Direzione SE			Direzione SW		
	1 anno	10 anni	50 anni	1 anno	10 anni	50 anni
H_s [m]	2.20	3.37	3.85	2.00	2.4	2.75
T_{m01} [s]	5.6	6.9	7.4	6.5	7.4	7.9
T_{m02} [s]	5.3	6.6	7.1	6.2	7.0	7.4
T_{m-10} [s]	6.0	7.4	7.9	7.0	8.0	8.5
T_p [s]	6.5	8.3	8.3	7.4	9.5	9.5
θ_m [°]	123.5	122.5	122.6	173.9	170.7	169.7
θ_p [°]	115.0	115.0	115.0	185.0	185.0	185.0

LON [°]	LAT [°]	SR
8.189206	43.994739	WGS84

Tabella 1 Dati di moto ondoso e coordinate di estrazione dei parametri

5. Risultati modello 2DH

Vengono di seguito riportati, divisi per direzione di provenienza del moto ondoso, i risultati derivanti dalla modellizzazione 2DH per il tratto di costa oggetto di intervento. Per maggior comprensione dei risultati l'area di intervento è stata suddivisa in tre settori: il settore 1 che rappresenta l'area che si estende dal molo centrale fino al pennello M; il settore 2 dal pennello M al pennello E; il settore 3 che si estende dal pennello E al pennello A. Nei paragrafi successivi saranno riportati i confronti tra lo stato dell'Arte e il progetto fornito dalla committenza. Il commento dei risultati è stato effettuato tenendo in considerazione il trend accumulo/erosione (Pagine 6,8,10,12,14 e 16), la propagazione del moto ondoso e le principali correnti (pagine 5,7,9,11,13,15 e 17).

Da pagina 6 a pagina 9 sono illustrati i risultati del settore 1 posto a ponente che interessa il tratto di litorale che si estende dal molo centrale di Laigueglia al pennello denominato M. Per i marosi provenienti da Libeccio il prolungamento del pennello non comporta evidenti variazioni in quanto il processo accumulo/erosione che caratterizza il radicamento di opere trasversali non subisce alcuna variazione; probabilmente, questo comportamento è accreditabili alla direzione del moto ondoso in quanto i fronti d'onda si dispongono quasi paralleli alla costa determinando un minor trasporto longshore, come evidenziato in pagina 7. Per lo stato di mare proveniente da Scirocco l'opera mostra un maggior impatto sul comportamento morfodinamico, in quanto si riduce significativamente l'erosione a ponente del pennello e si evidenzia un discreto accumulo nel settore

di levante; sia nello stato dell'arte che nell'ipotesi di progetto è presente un discreto trend erosivo a tergo del pennello in entrambe i settori, probabilmente dovuto al fenomeno di *bypassing*.

Nelle pagine 10 e 11 sono riportati i risultati del settore che si estende dal pennello M al pennello E da levante a ponente per mari di Libeccio. Osservando le immagini riferite al trend accumulo/erosione risulta evidente una riduzione della perdita di materiale nelle celle e la conseguente riduzione del trend erosivo tra le isobate 0 e -1. In particolare, l'allungamento del pennello J determina un concreto accumulo a levante del pennello e una riduzione dell'erosione a ponente rispetto allo stato dell'arte. Infine, in figura 11 va evidenziato l'innestarsi di circolazione cellulare all'interno dei pennelli che non è presente nello stato dell'arte; questo conferma la modifica della dinamica dei sedimenti che, come già indicato, comporta un maggior tenuta di materiale all'interno delle celle. Data la maggior incisività dei mari di Scirocco su questo tratto di costa, la capacità di trattenere sedimenti per le simulazioni del progetto risulta in maggior misura rispetto allo stato dell'arte (pagine 12 e 13); dei risultati emerge un concreto accumulo nel settore di levante lungo tutti i pennelli rispetto allo stato dell'arte; in dettaglio lungo il pennello J questa differenza è particolarmente evidente dove l'accumulo di materiale è diffuso su entrambi i settori, mentre l'installazione di un tappeto composto da materiale grossolano tra il pennello G e F mostra una riduzione del flusso di sedimenti in uscita per gli eventi di Scirocco; probabilmente per stati di mare meno incisi l'azione limitante sarà maggiore. Dai risultati della propagazione delle onde si evidenzia, in pagina 13, una riduzione del moto ondo (verde/blu) ad opera dell'estensione dei pennelli, mentre la circolazione non subisce evidenti variazioni in termini di direzione, ma piuttosto l'intensità è inferiore rispetto allo stato dell'arte.

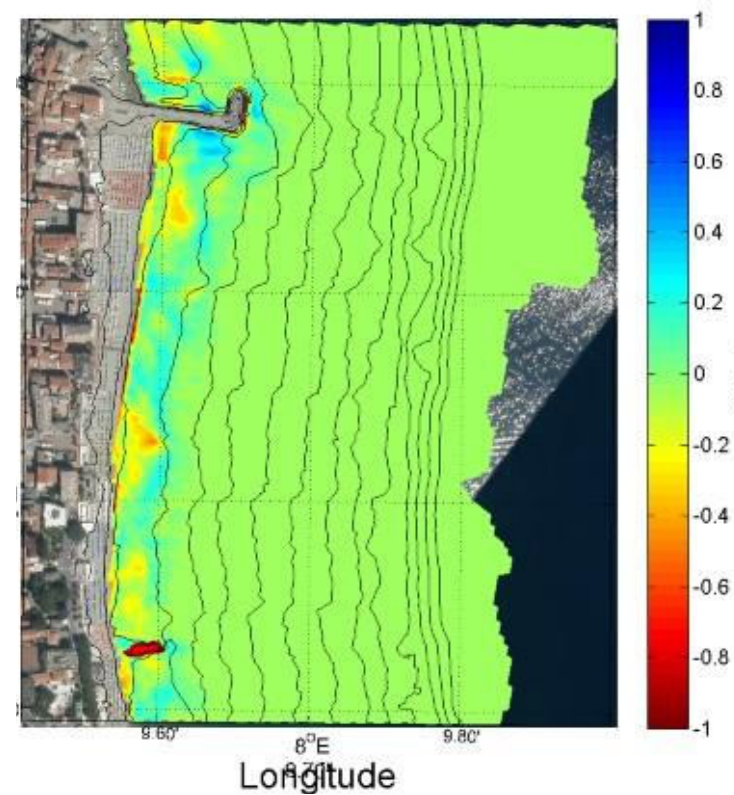
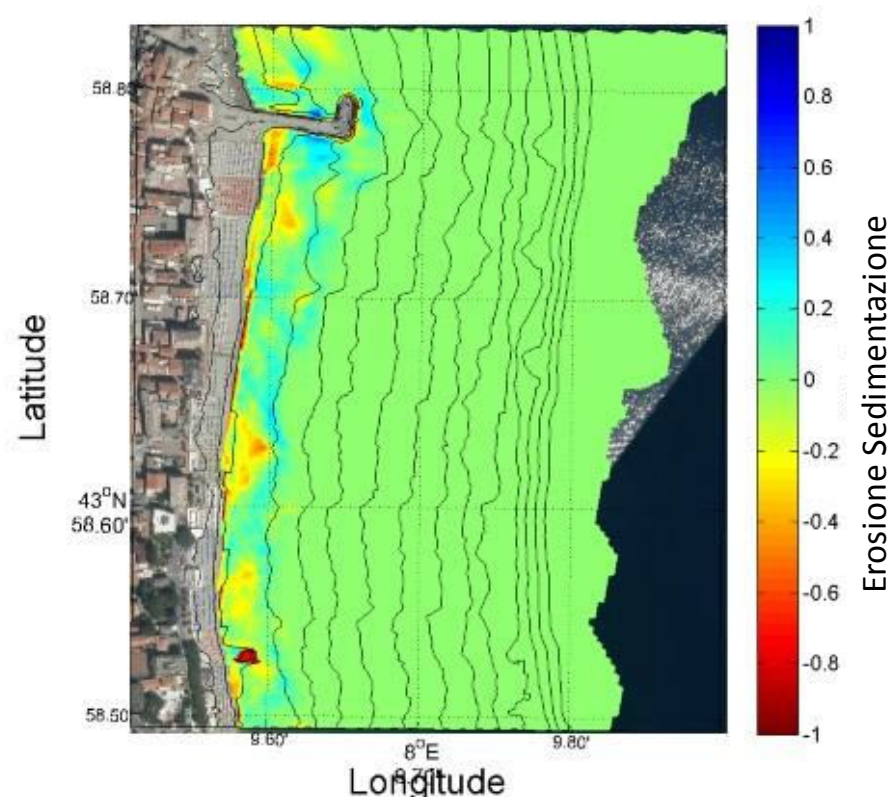
Lungo il settore posto nell'estremo ponente del litorale non emergono delle considerevoli variazioni per mari provenienti da Libeccio (pagina 14 e 15), mentre per i marosi con direzione SE (Scirocco) è emersa una discreta riduzione del trend erosivo e la conseguente riduzione di perdita di materiale tra i pennelli A e E; si evidenzia inoltre un aumento di accumulo di sedimento tra i pennelli D e E con conseguente erosione tra le isobate -2 e -4. Anche in questo caso l'allungamento dei pennelli determina l'instaurarsi di una dinamica cellulare che favorisce la tenuta del litorale come sottolineato in pagina 16 e 17.

Sezione ponente dal Pennello M al Molo

Stato dell'Arte

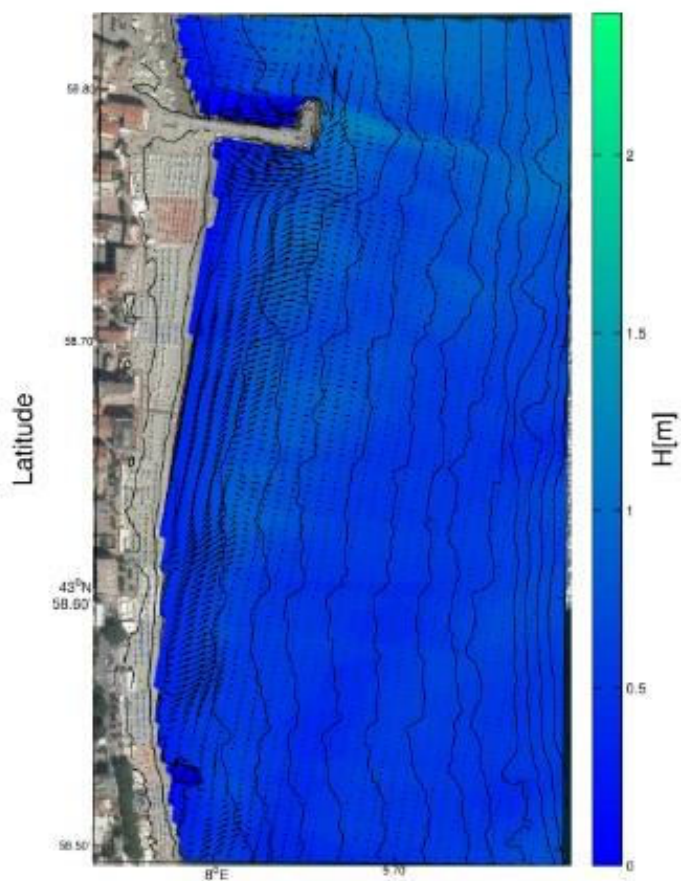
Tassi erosione sedimentazione
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

Progetto



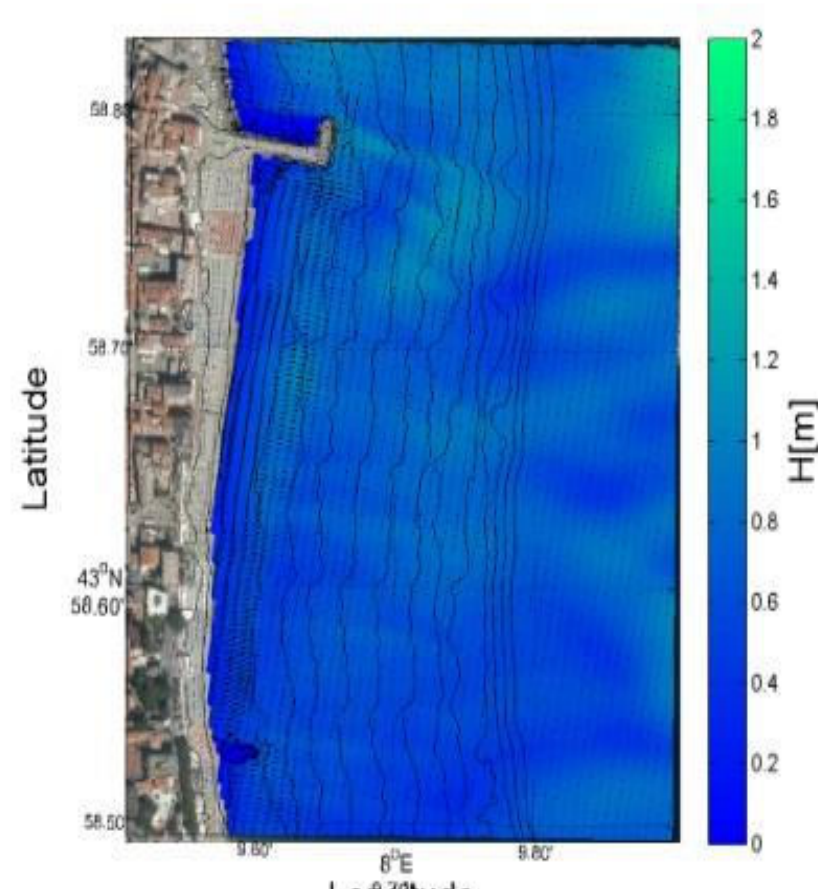
Sezione ponente dal Pennello M al Molo

Stato dell'Arte



Onde e correnti
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

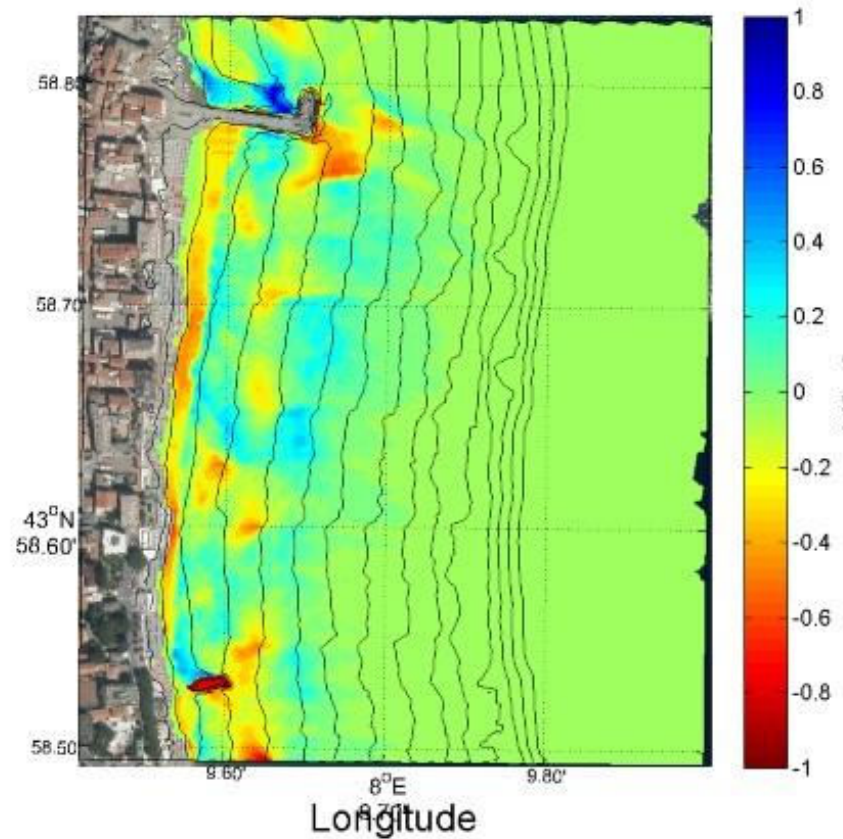
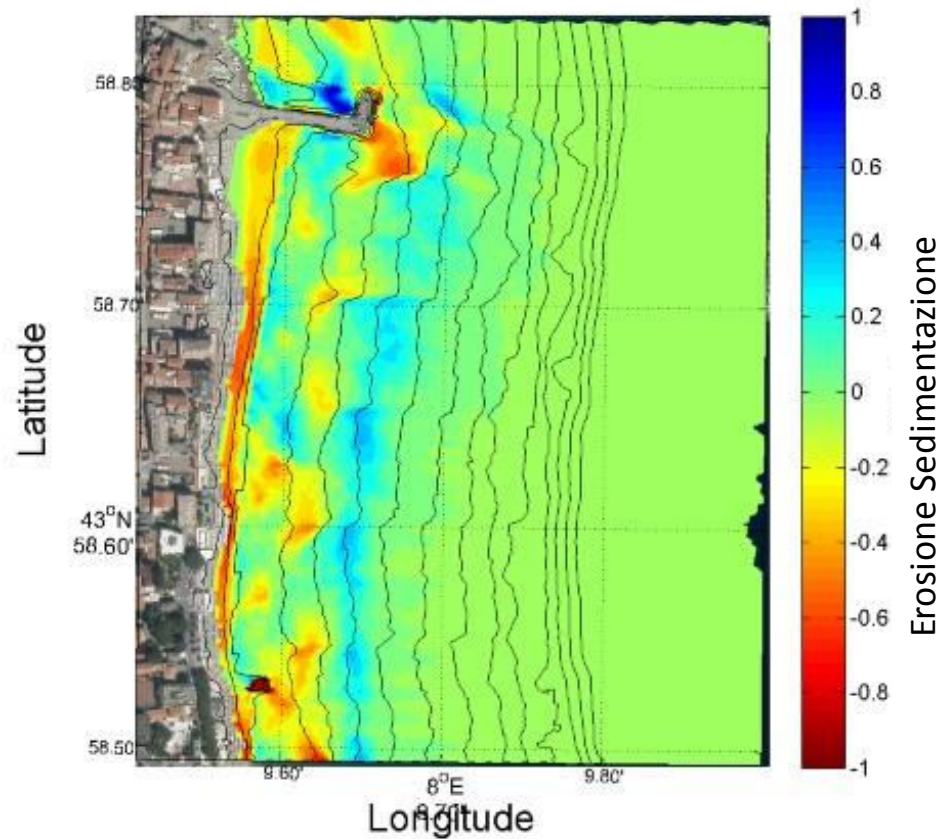


Sezione ponente dal Pennello M al Molo

Stato dell Arte

Tassi erosione sedimentazione
Scirocco 10 TR (6 ore di mare)

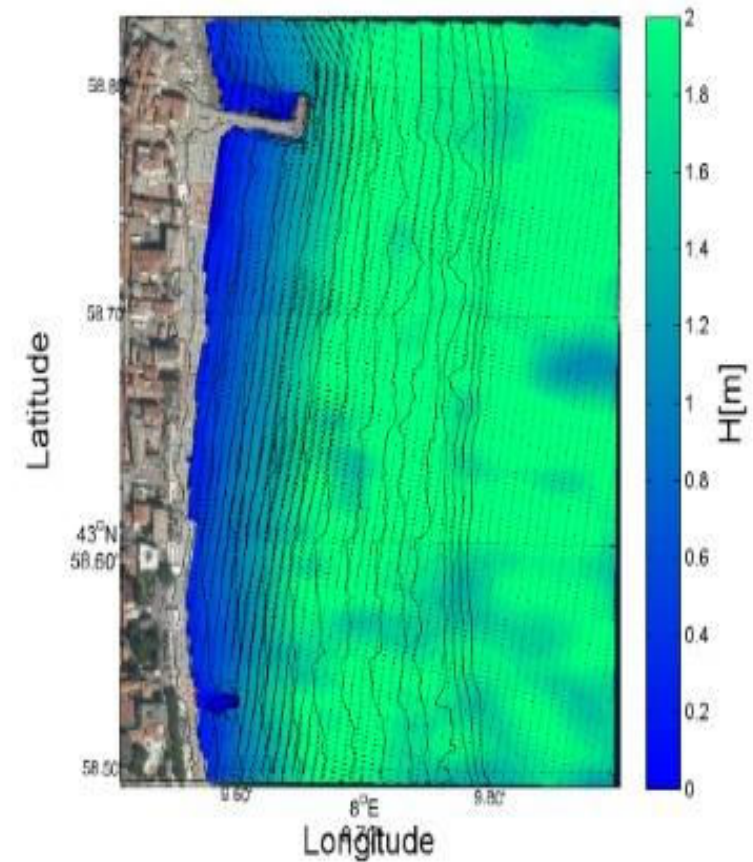
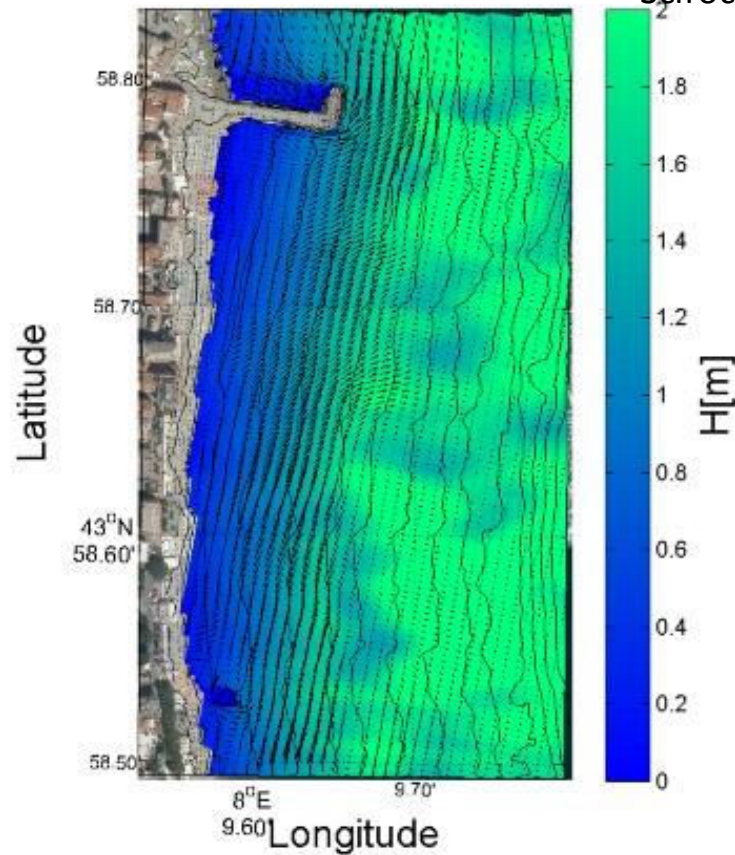
Progetto



Sezione ponente dal Pennello M al Molo

Stato dell'Arte

Onde e correnti
Sirocco 10 TR (6 ore di mare)

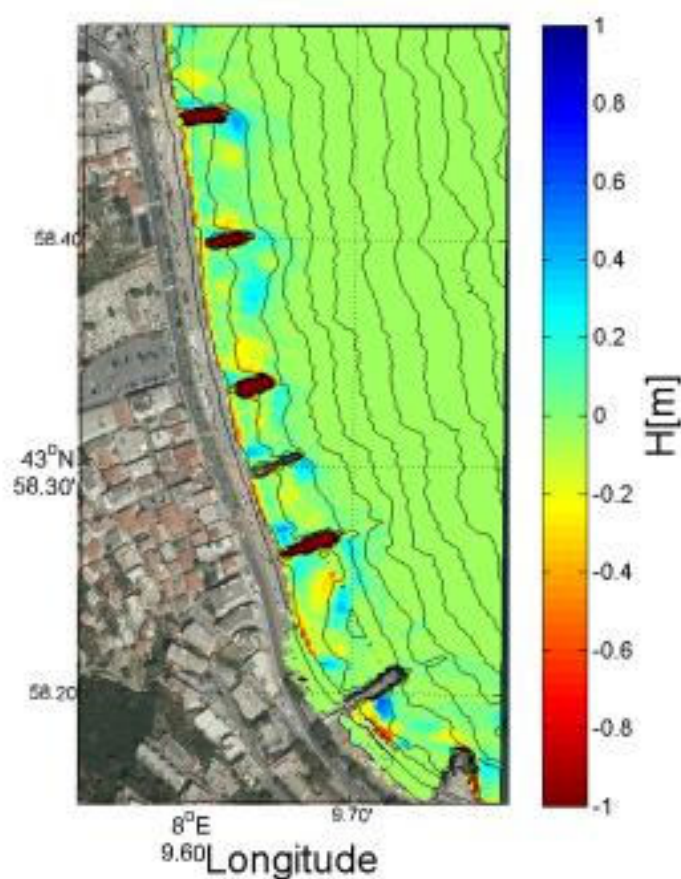
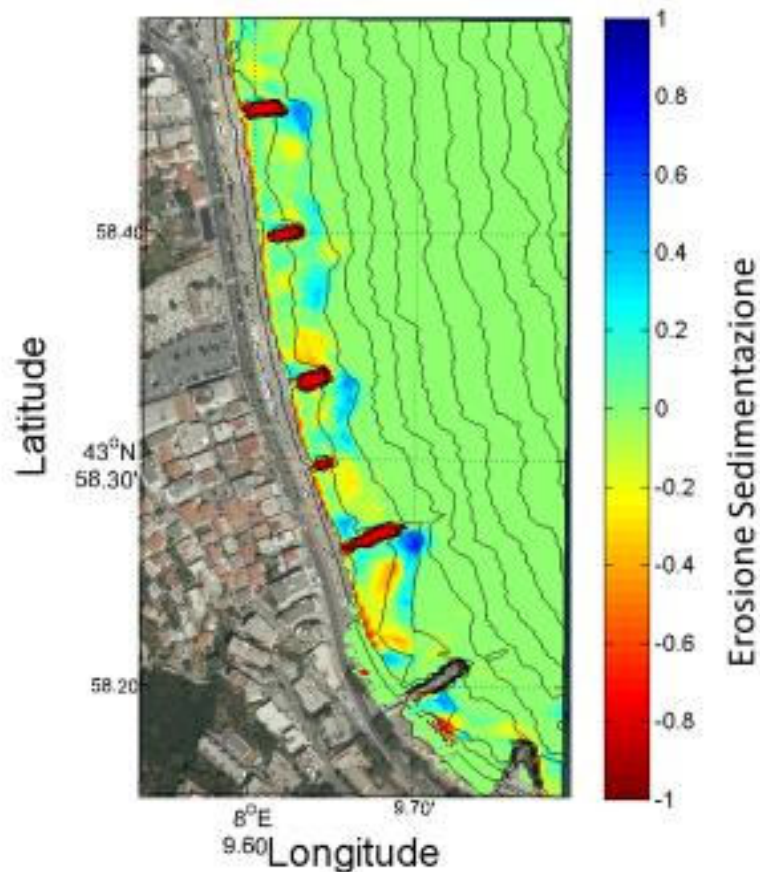


Sezione ponente dal Pennello M al Pennello E

Stato dell'Arte

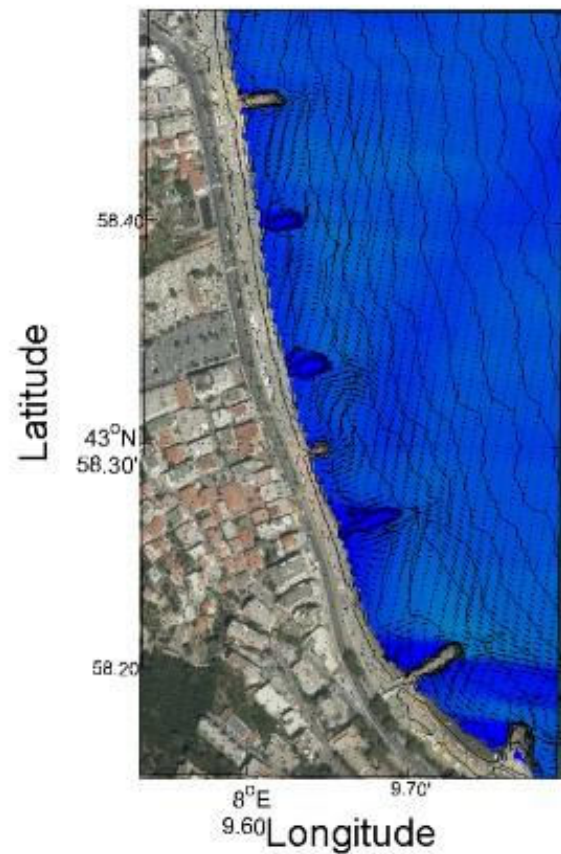
Tassi erosione sedimentazione
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

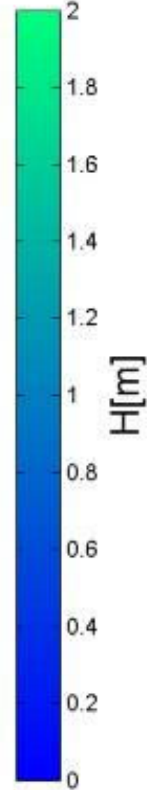


Sezione ponente dal Pennello M al Pennello E

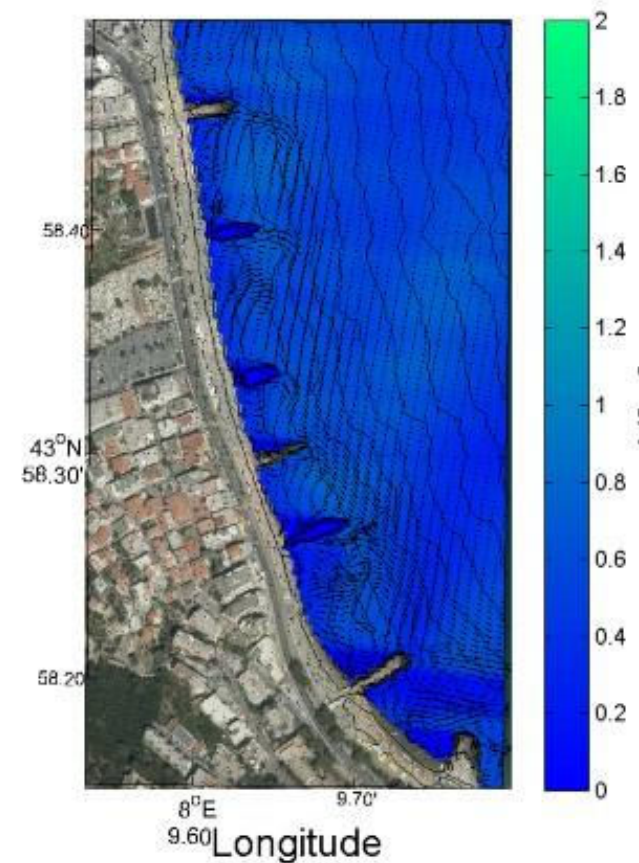
Stato dell'Arte



Onde e correnti
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

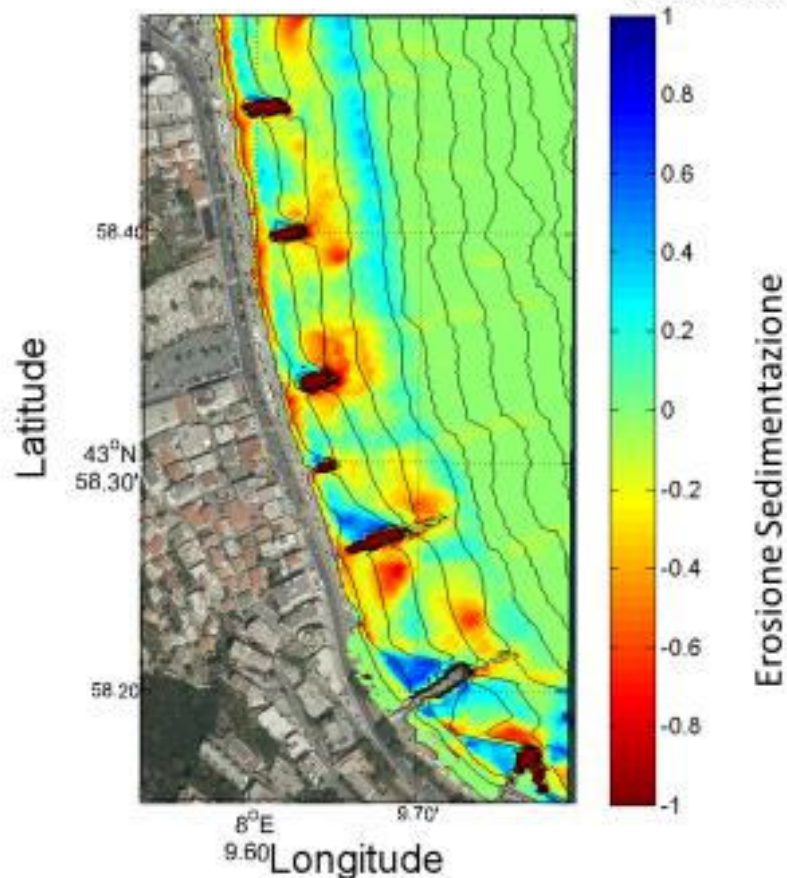


Progetto



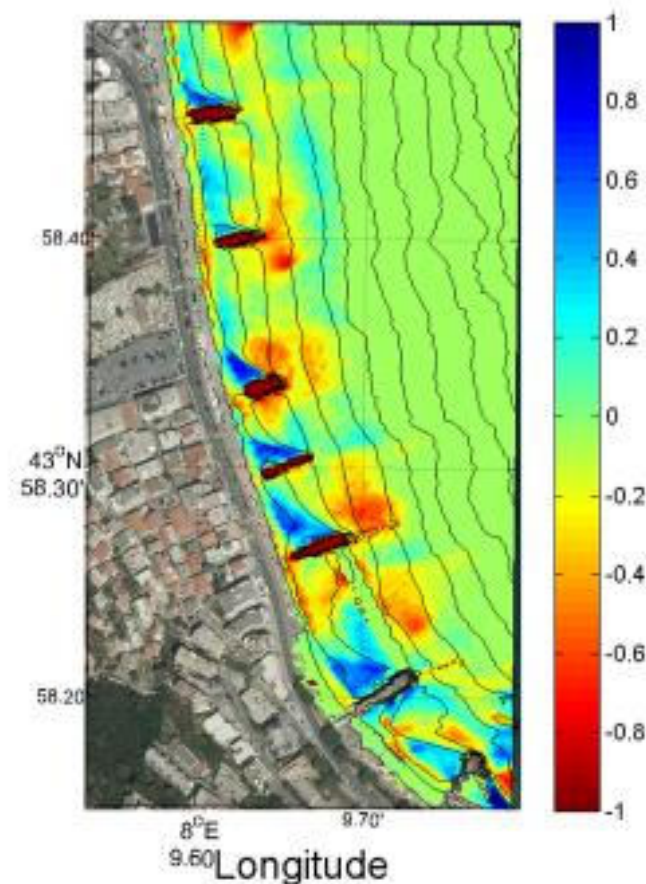
Sezione ponente dal Pennello M al Pennello E

Stato dell'Arte



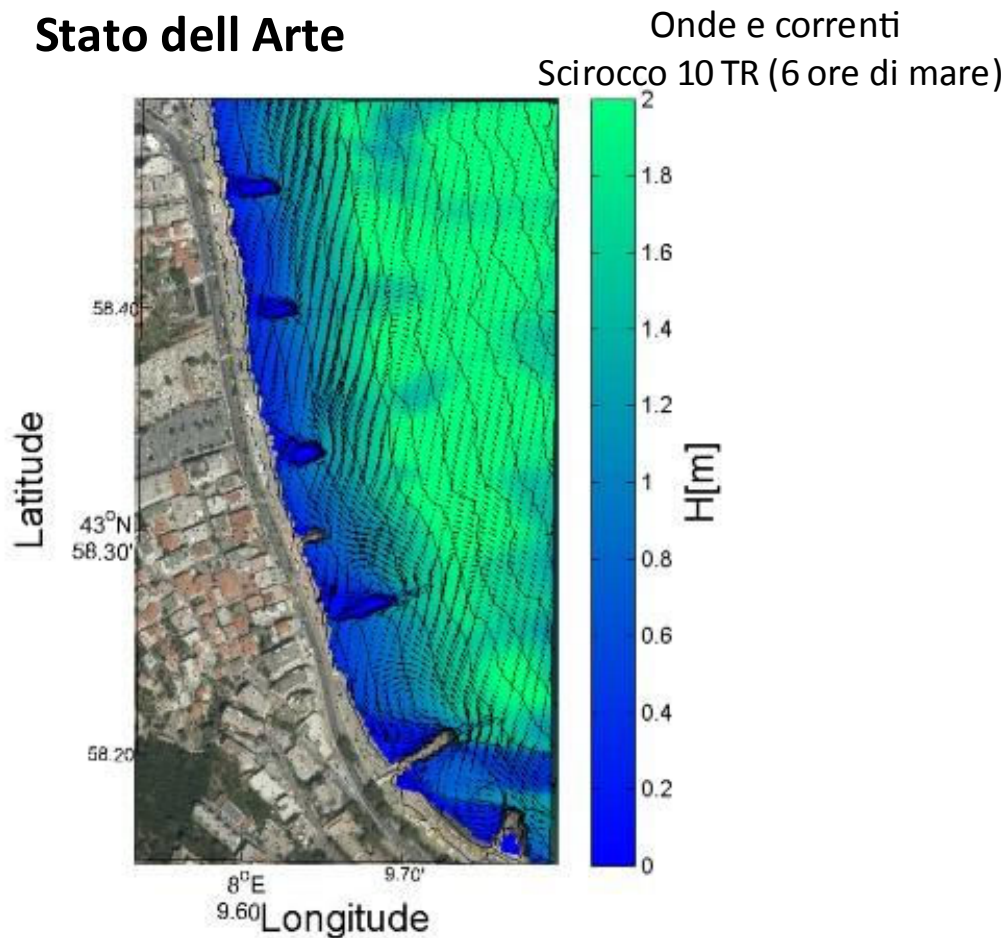
Tassi erosione sedimentazione
Scirocco 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

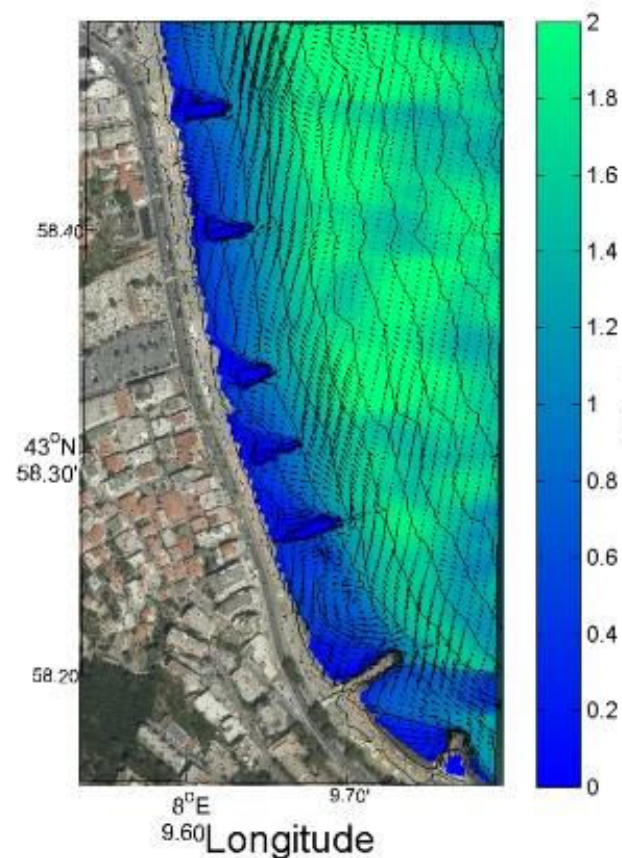


Sezione ponente dal Pennello M al Pennello E

Stato dell'Arte



Progetto

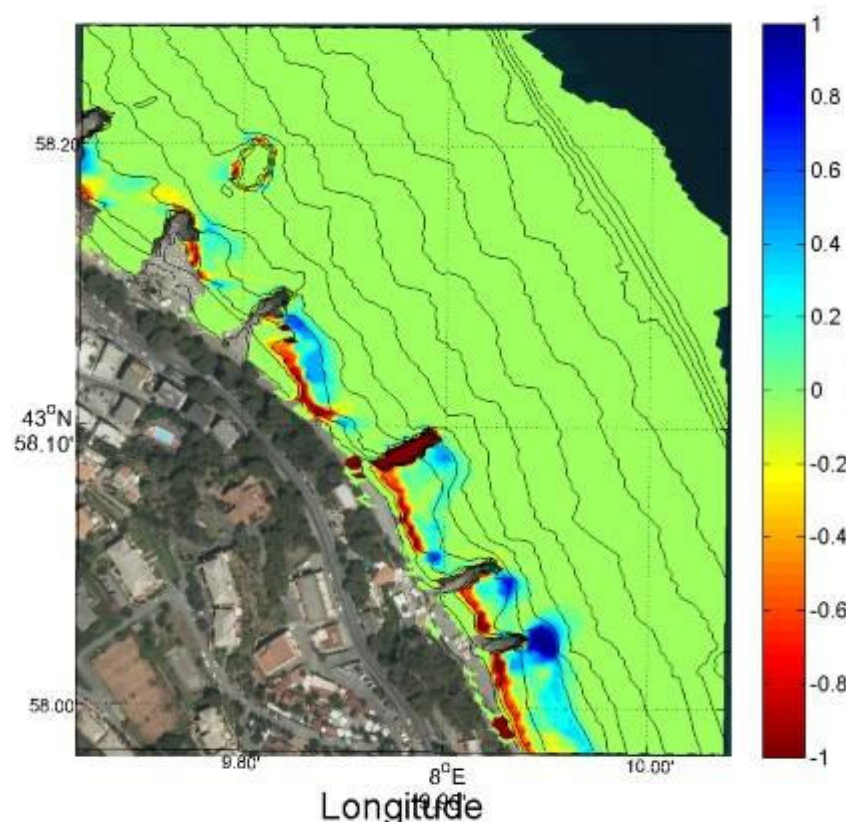
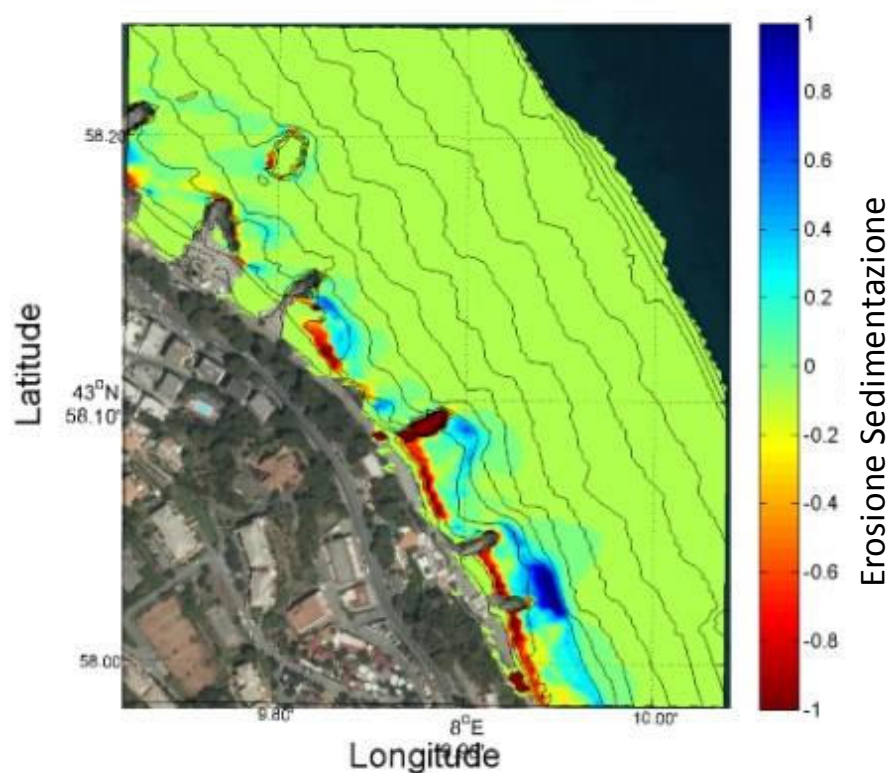


Sezione ponente dal Pennello E al Pennello A

Stato dell Arte

Tassi erosione sedimentazione
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

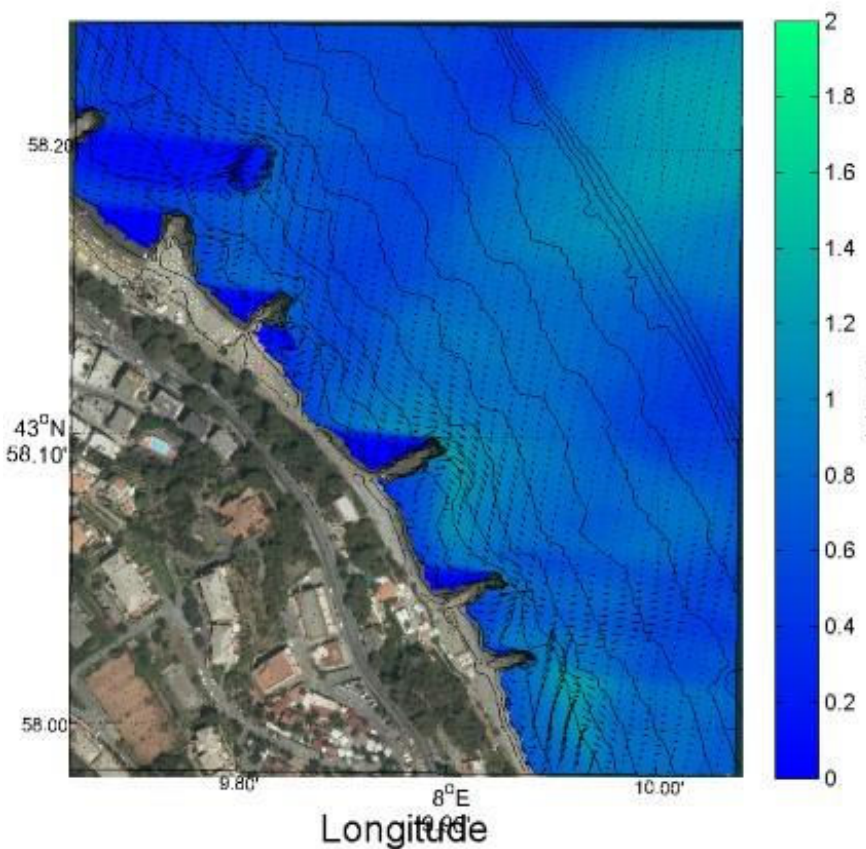
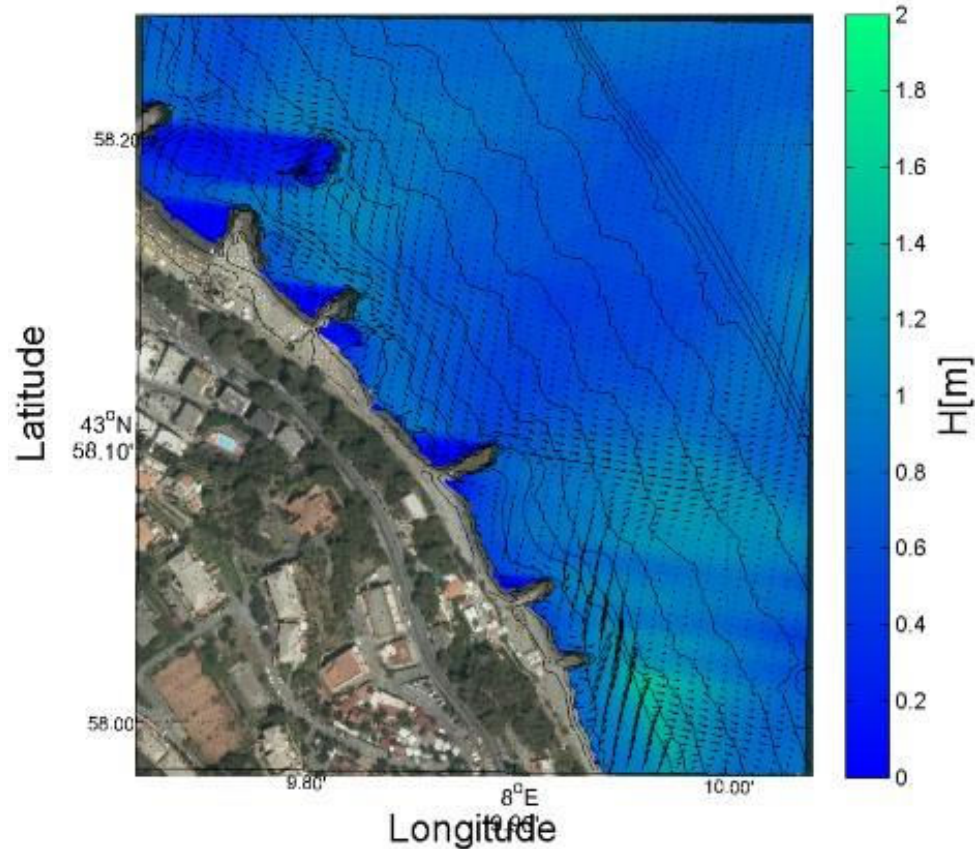


Sezione ponente dal Pennello E al Pennello A

Stato dell'Arte

Onde e correnti
Libeccio 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

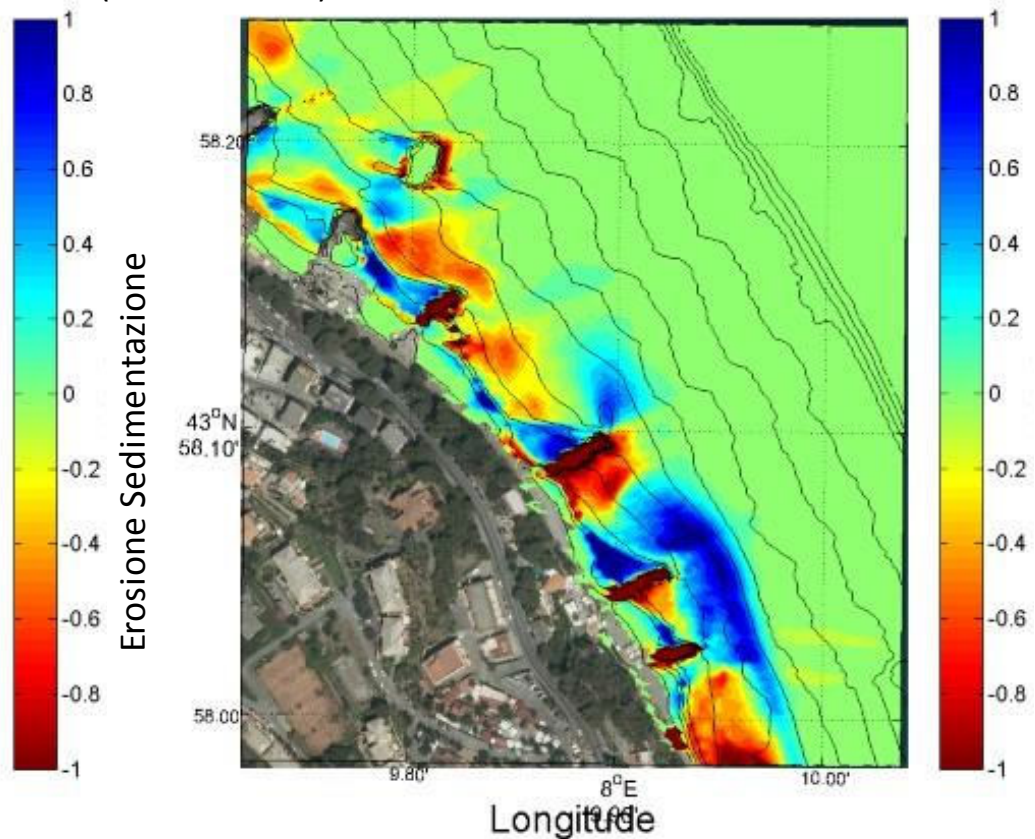
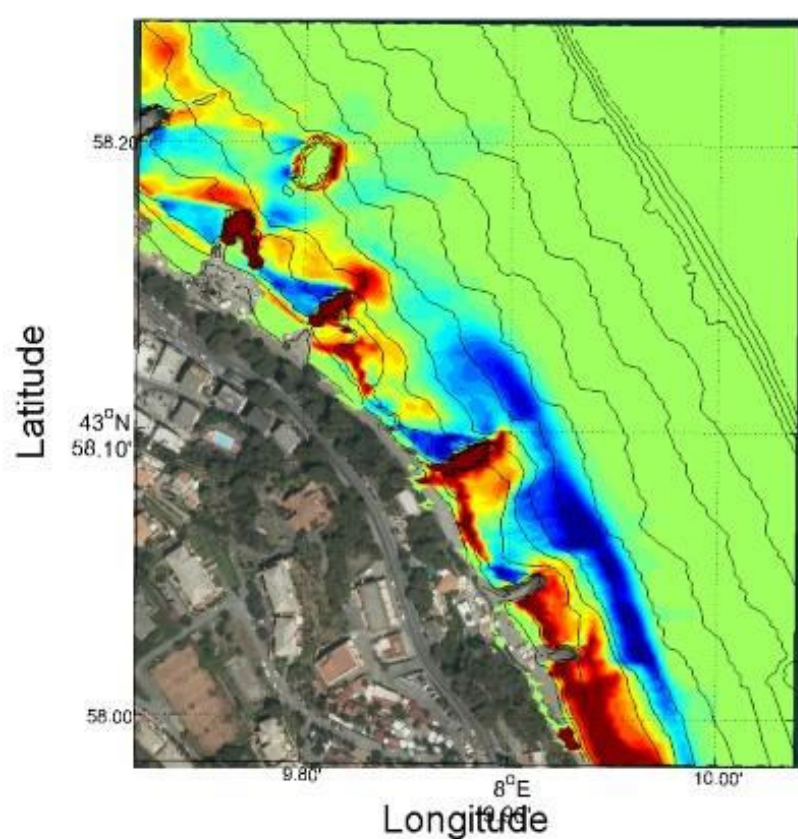


Sezione ponente dal Pennello E al Pennello A

Stato dell'Arte

Tassi erosione sedimentazione
Scirocco 10 TR (6 ore di mare)

Progetto

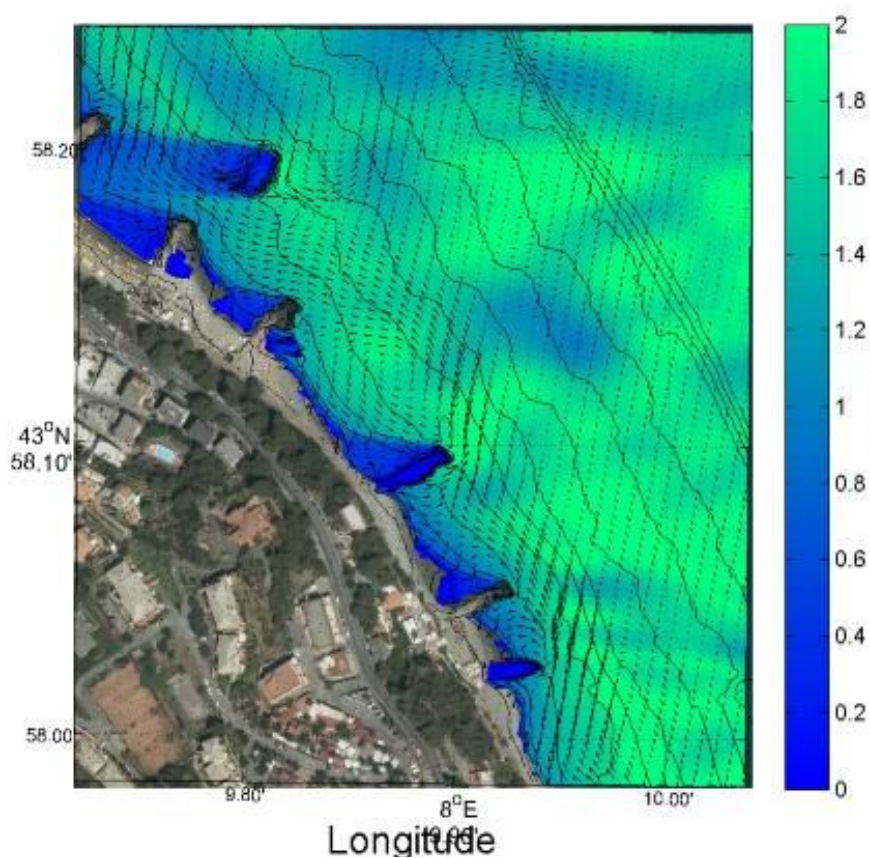
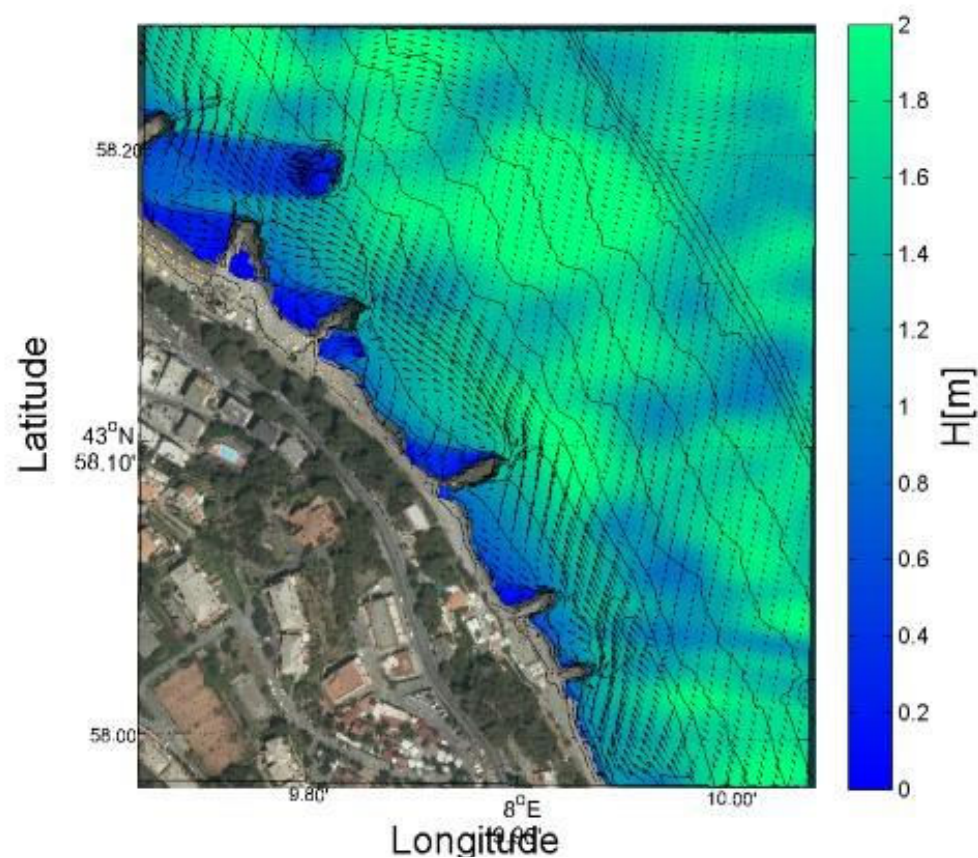


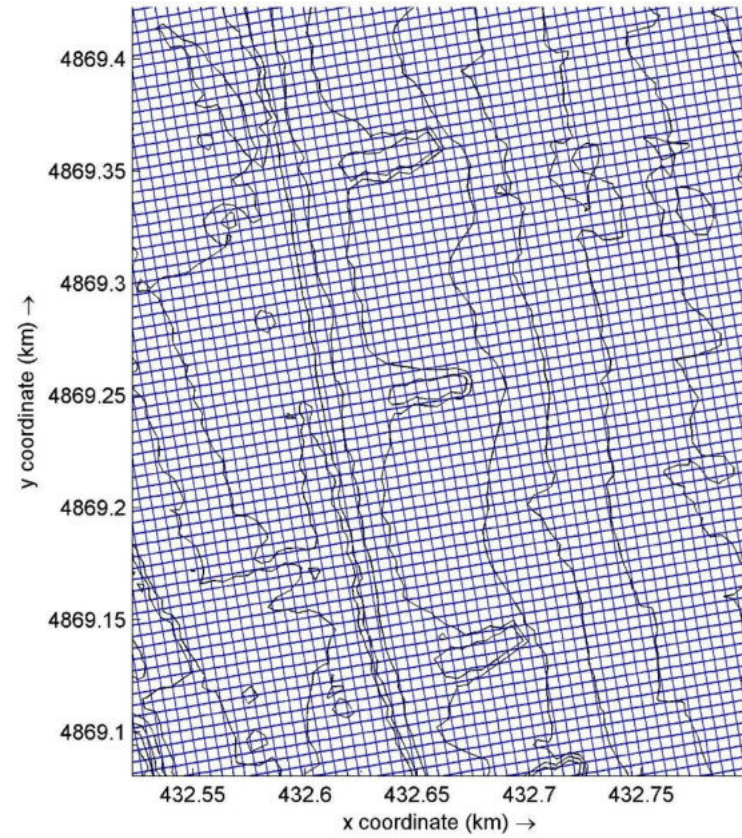
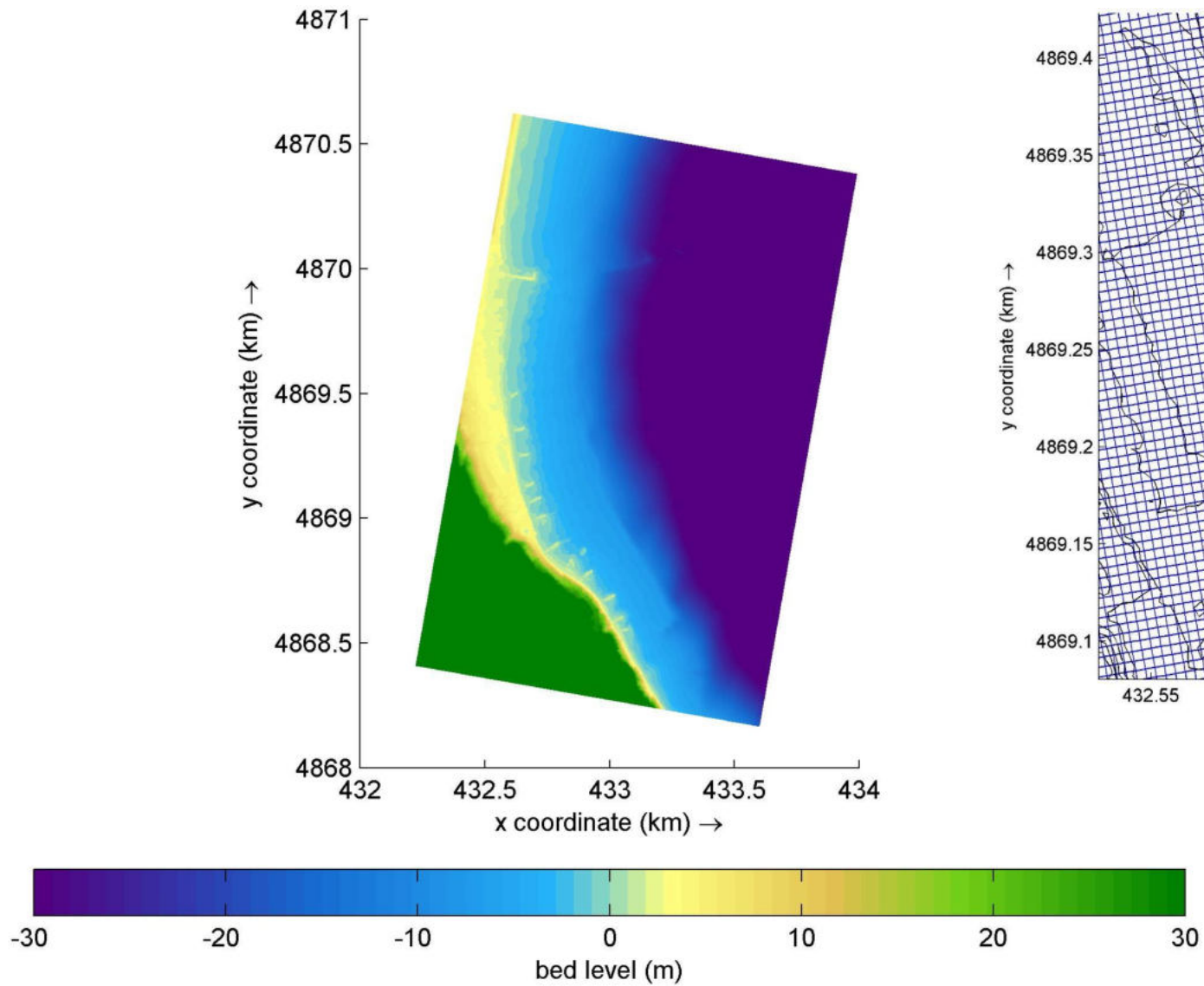
Sezione ponente dal Pennello E al Pennello A

Stato dell'Arte

Onde e correnti
Scirocco 10 TR (6 ore di mare)

Progetto





7. Bibliografia

- Bolle, A., Mercelis, P., Roelvink, D., Haerens, P., & Trouw, K. (2011). Application and validation of XBeach for three different field sites. *Coastal Engineering Proceedings*, 1(32), sediment-40.
- Carpi, L., Mucerino, L., Besio, G., Corradi, N., & Ferrari, M. (2020). MAREGOT project experience: Integrated approach to understanding coastal dynamics behaviour. In *2019 IMEKO TC19 International Workshop on Metrology for the Sea: Learning to Measure Sea Health Parameters, MetroSea* (pp. 167-171).
- Carpi, L., Bicenio, M., Mucerino, L., & Ferrari, M. (2021). Detached breakwaters, yes or not? A modelling approach to evaluate and plan their removal. *Ocean & Coastal Management*, 210, 105668.
- McCall, R. T., Masselink, G., Poate, T. G., Roelvink, J. A., Almeida, L. P., Davidson, M., & Russell, P. E. (2014). Modelling storm hydrodynamics on gravel beaches with XBeach-G. *Coastal Engineering*, 91, 231-250.
- Mucerino, L., Albarella, M., Carpi, L., Besio, G., Benedetti, A., Corradi, N., Firpo M. & Ferrari, M. (2019). Coastal exposure assessment on Bonassola bay. *Ocean & coastal management*, 167, 20-31.
- Mucerino, L., Carpi, L., Schiaffino, C. F., Pranzini, E., Sessa, E., & Ferrari, M. (2021). Rip current hazard assessment on a sandy beach in Liguria, NW Mediterranean. *Natural Hazards*, 105(1), 137-156.
- Regione Liguria. PIANO DI TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO E COSTIERO (PTAMC), 2020. Ambito Costiero 17 – unità fisiografiche Cinque Terre e Muzzerone (ART. 41 LEGGE REGIONALE N° 20/2006).
- Roelvink, D. (2011). A guide to modeling coastal morphology, volume 12. *World Scientific*.
- Roelvink, D., Van Dongeren, A., McCall, R., Hoonhout, B., Van Rooijen, A., Van Geer, P., De Vet, L., Nederhoff, K., and Quataert, E. (2019). XBeach technical reference: Kingsday release. Delft, The Netherlands: Deltares, Technical report.



GEOSCAPE
SOC COOP



Geoscape Società Cooperativa

SpinOff dell'Università di Genova

Sede legale Via Varese 2 – CAP 16122 (Ge)

Sede operativa Corso Europa 26 – CAP 16132 (Ge)

Pec: geoscape@pec.geoscape.it

Mail: info@geoscape.it

P.IVA: 02594600997

Nota integrativa:

Come richiesto è stato effettuato il confronto tra due diverse ipotesi di progetto lungo il tratto di costa racchiuso tra il pennello F e il pennello G. I risultati delle simulazioni sono frutto dello stato di mare più gravoso, ovvero, proveniente da Sud-Est con tempo di ritorno decennale per 6 ore. Il Caso 1 (figura 1) prevede il posizionamento di una geogriglia all'altezza delle testate dei pennelli con ripascimento da 22,5 m³ per metro lineare, mentre nell' Caso 2 (figura 2) è stato versato materiale per un ripascimento di 40 metri cubi per metro lineari (i metri cubi aggiuntivo derivano dal costo della geogriglia diviso per il prezzo a metro cubo delle sabbie di ripascimento con estensione al tratto di litorale racchiuso tra il pennello F e il pennello G). Il confronto tra le 2 simulazioni fa emergere una riduzione del trend erosivo a ponente del pennello G (zona, attualmente, più colpita dalle ondatazioni) con l'utilizzo della geogriglia; inoltre, l'accumulo di materiale a levante del pennello F risulta maggiore per l'ipotesi 1.

In riferimento alla spiaggia emersa si evince una riduzione del trend erosivo nel caso 1 rispetto al caso 2; questo fenomeno si osserva lungo tutto il tratto di costa

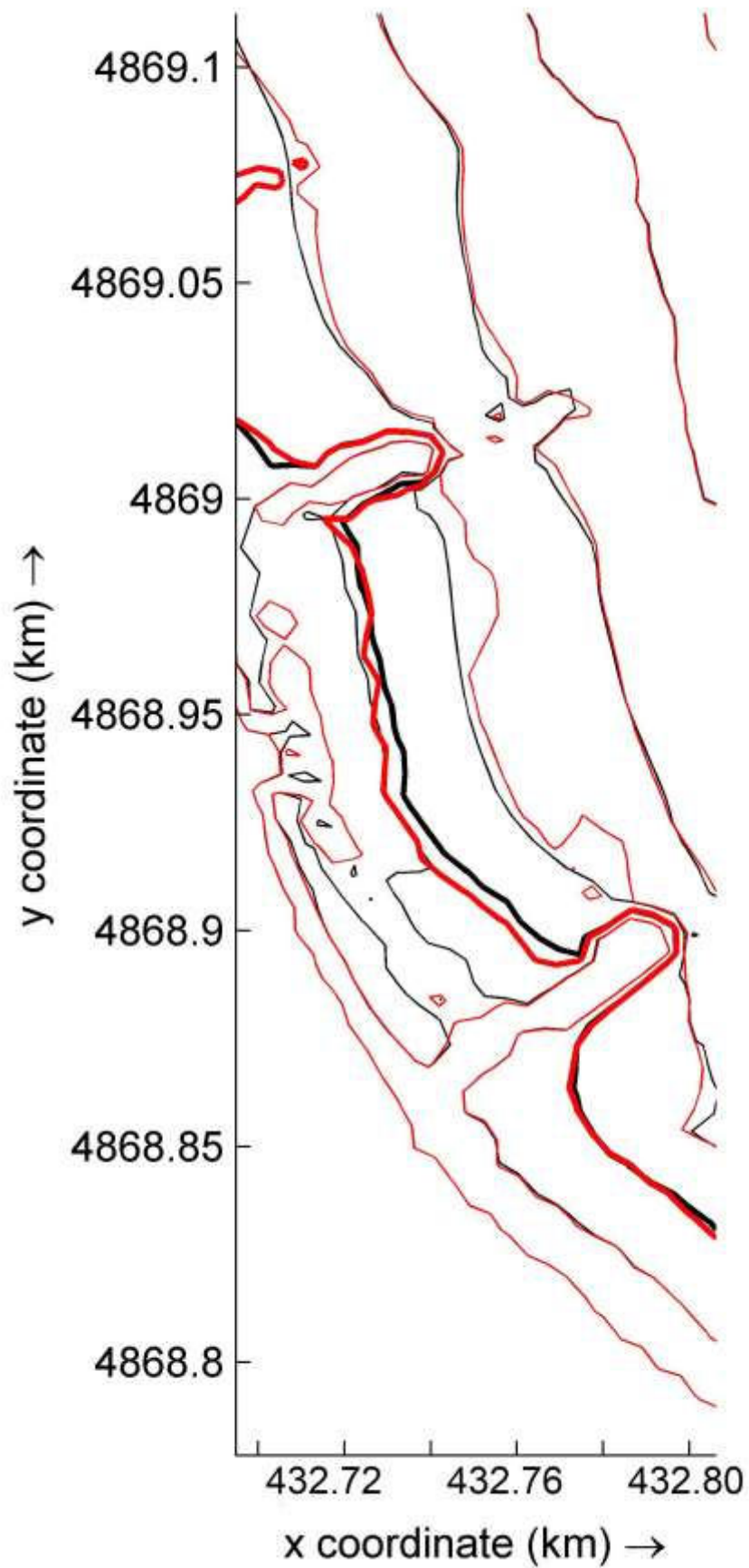
interessato dall'intervento. Da questa affermazione è possibile dedurre che il versamento di 22,5 metri cubi per metro lineare e il posizionamento della geogriglia sono in grado di fornire un miglior stato di equilibrio del tratto oggetto di intervento in termini di costi benefici.

Infine, Osservando la linea di riva (figura 3) è stato possibile determinare una differenza che oscilla tra 0 e 5 metri circa per i 2 casi in esame; A ponente del pennello G si osserva una sovrapposizione delle 2 linee, mentre a levante del pennello F emerge un differenza massima di circa 7 metri; considerando che il volume di ripascimento è maggiore di 17,5 m³ per ml (+77,7%) nel caso 2, l'influenza della geogriglia risulta positiva in termini di costi benefici, considerando la persistenza dell'opera.

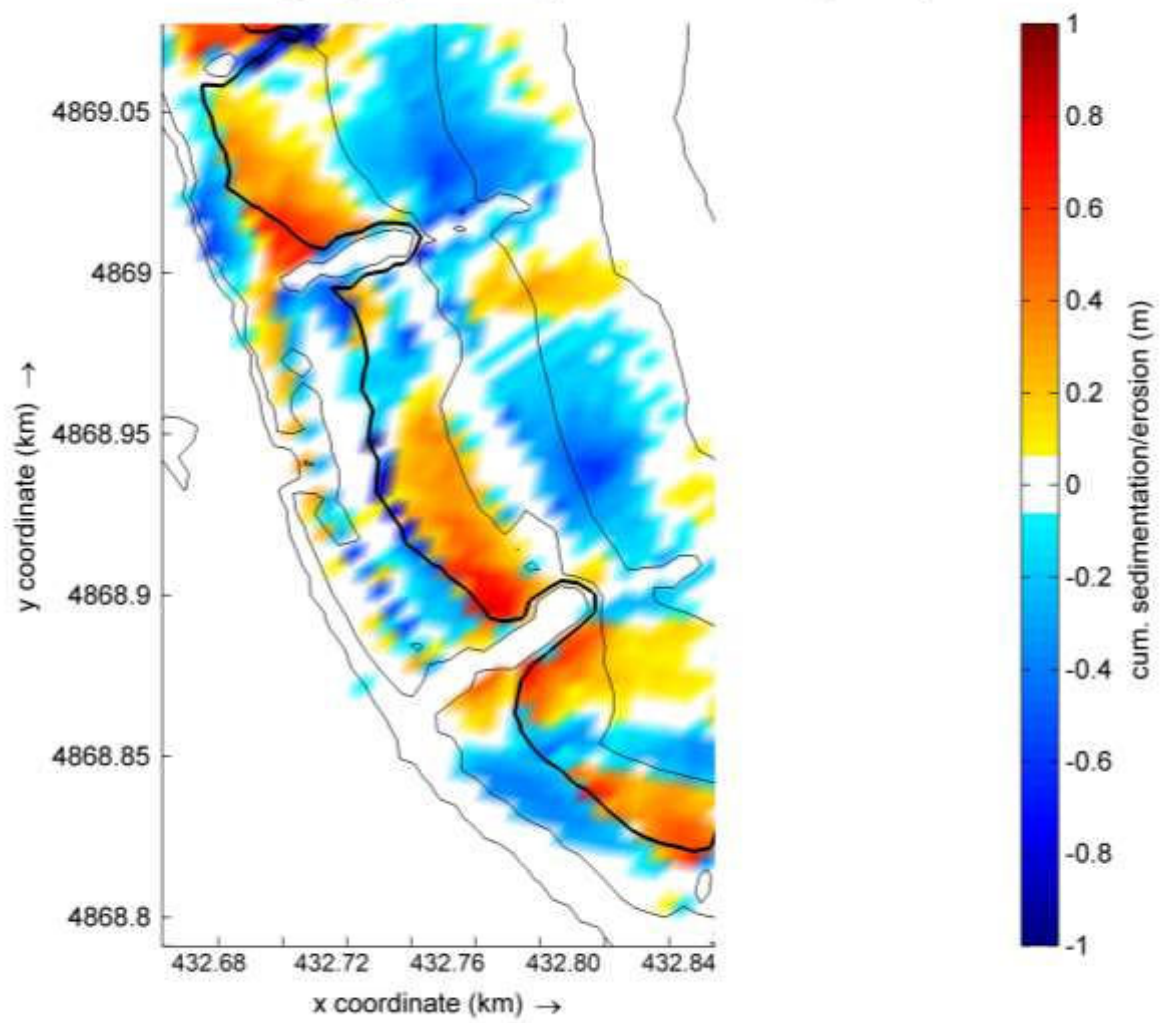


GEOSCAPE
snc coop

Differenza tra il caso 1 **ROSSO**(ripascimento+
geogriglia) e i caso 2 **NERO**(solo ripascimento)



Caso 1 geogriglia con ripascimento di 22,5 m³ per ml



Caso 2 ripascimento di 40 m³ per ml

