PROGETTO DEFINITIVO



STUDIOGAGGERO

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

El. B

COMUNE DI SESTRI LEVANTE

INTERVENTI STRUTTURALI VOLTI ALLA DIFESA DELLA COSTA E STABILIZZAZIONE DEGLI ARENILI IN LOCALITA' RENA'

STUDIO DI IMPATTO E FATTIBILITA' AMBIENTALE

	NP 2123	
Luglio 2019	NP 2123 Sestri Levante definitivo	

Dott. ing. Paolo GAGGERO
C.F. GGGPLA49H27I480F
Collaboratore Dott. Ing. Luca Rossi



NP 2123

COMUNE DI SESTRI LEVANTE

INTERVENTI STRUTTURALI VOLTI ALLA DIFESA DELLA COSTA E STABILIZZAZIONE DEGLI ARENILI IN LOCALITA' RENA'

El. B: STUDIO DI IMPATTO E FATTIBILITA' AMBIENTALE

Luglio 2019

Dott. Ing. Paolo Gaggero
Collaboratore Dott. Ing. Luca Rossi

Sommario

1. PREMESSA 4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO (da PTAMC) 5
   2.1 Inquadramento dell'unità fisiografica, paraggio costiero e cella litorale 5
3. INQUADRAMENTO NATURALISTICO ED AMBIENTALE (da PTAMC) 7
   3.1 Ecosistemi costieri 7
   3.2 Tratti di costa di particolare interesse per la biodiversità 11
4. OBIETTIVI DEL PROGETTO 15
5. INDICAZIONI DI PROGETTO DEL PFTE 17
   A) Scogliere di protezione delle aree urbanizzate 17
   B) Opere di difesa a mare 18
   C) Ripascimenti 19
   D) Opere complementari 19
      D1_Rampe 19
      D2_Dehors 21
6. INTERVENTI COMPRESI NEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO 22
7. GESTIONE DELLE MATERIE 23
   7.1 Gestione delle terre e rocce da scavo 23
8. COMPATIBILITA' PAESISTICA ED AMBIENTALE 25
   8.1 Compatibilità paesistica 25
   8.2 Compatibilità ambientale 27
9. VINCOLI E COMPETENZE 28
10. COMPARTI AMBIENTALI 30
   10.1 Aria 30
   10.2 Acqua 30
   10.3 Rumore 31
   10.4 Rifiuti 31
   10.5 Flora e vegetazione 31

1. PREMESSA

Lo studio di fattibilità ambientale fornisce elementi per ad individuare la compatibilità del progetto e dell'intervento proposto con quanto indicato dagli strumenti di programmazione di livello anche sovracomunale, la compatibilità con il regime vincolistico e o prevedibili effetti che tali opere possono avere sull'ambiente.

Lo studio prende in considerazione gli effetti che l'intervento può avere sull'ecosistema e sulla salute dei suoi abitanti, la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale; si è quindi tenuto conto delle caratteristiche sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, della natura delle attività e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento nonché di eventuali vincoli sulle aree interessate.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO (da PTAMC)

L'unità fisiografica di Riva Trigoso è costituita da una baia racchiusa tra i due promontori di punta Manara a nordovest e punta Baffe a sudest, al cui centro si estende l'ampia falcatura sabbiosa della spiaggia di Riva Trigoso.

Lo sviluppo della linea di costa all'interno della baia è di circa 5.3 km così articolati:

- 1.5 km di costa alta tra punta Manara e Riva Trigoso ponente, con andamento SW-NE;
- 1.5 km di spiaggia sabbiosa pressoché rettilinea orientata NW-SE, che costituisce la cella litorale di Riva Trigoso;
- 0.3 km di spiaggia di ciottoli grossolani a guisa di tombolo a ridosso dello scoglio dell'Asseu;
- 2 km di costa alta fino a punta Baffe con andamento NNW-SSE.

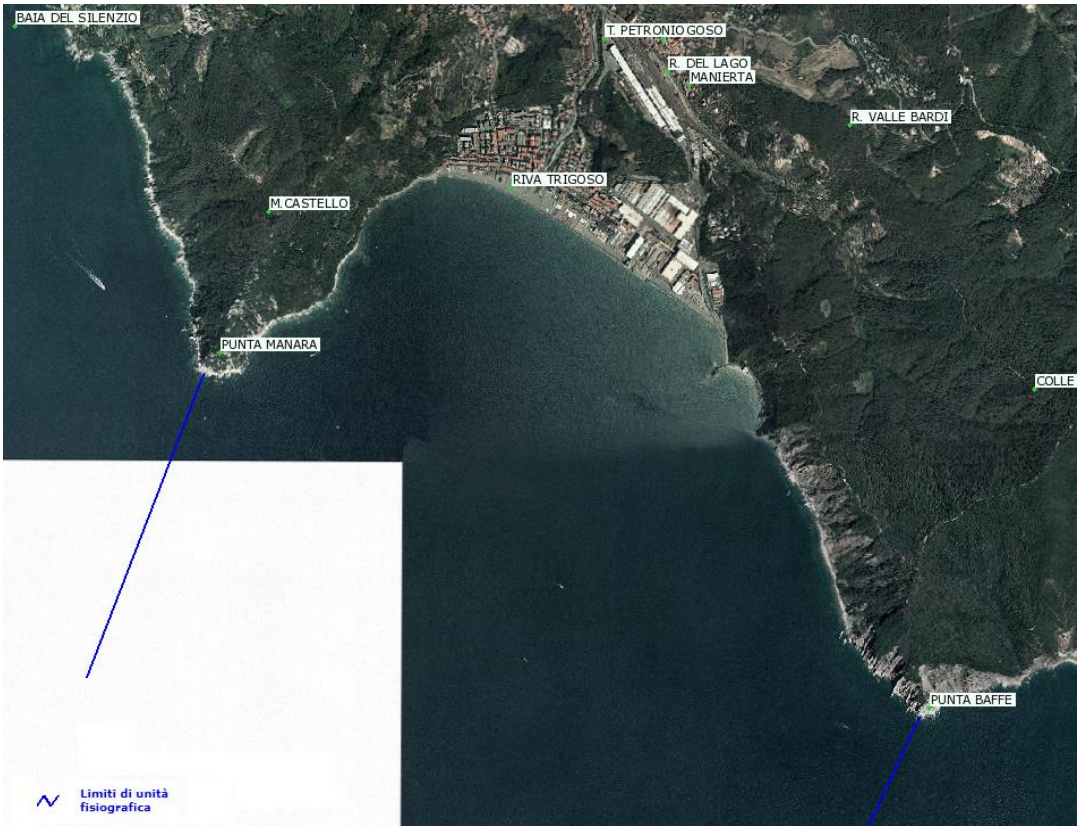
Non sono presenti tratti di linea di riva artificializzata, se non un piccolo tratto in corrispondenza del lato est della spiaggia, rappresentato dal muraglione della linea ferroviaria costiera dismessa, ora trasformata nella strada provinciale litoranea che collega Riva Trigoso con Moneglia. Anche in corrispondenza dei cantieri navali un breve tratto di costa è occupato dalle strutture di alaggio e varo degli stessi.

L'unico bacino significativo afferente l'unità fisiografica è quello del Petronio, che ha una superficie di circa 60 km^2. I piccoli colatori provenienti dai tratti di costa alta raggiungono a malapena la superficie totale di 1 km^2.

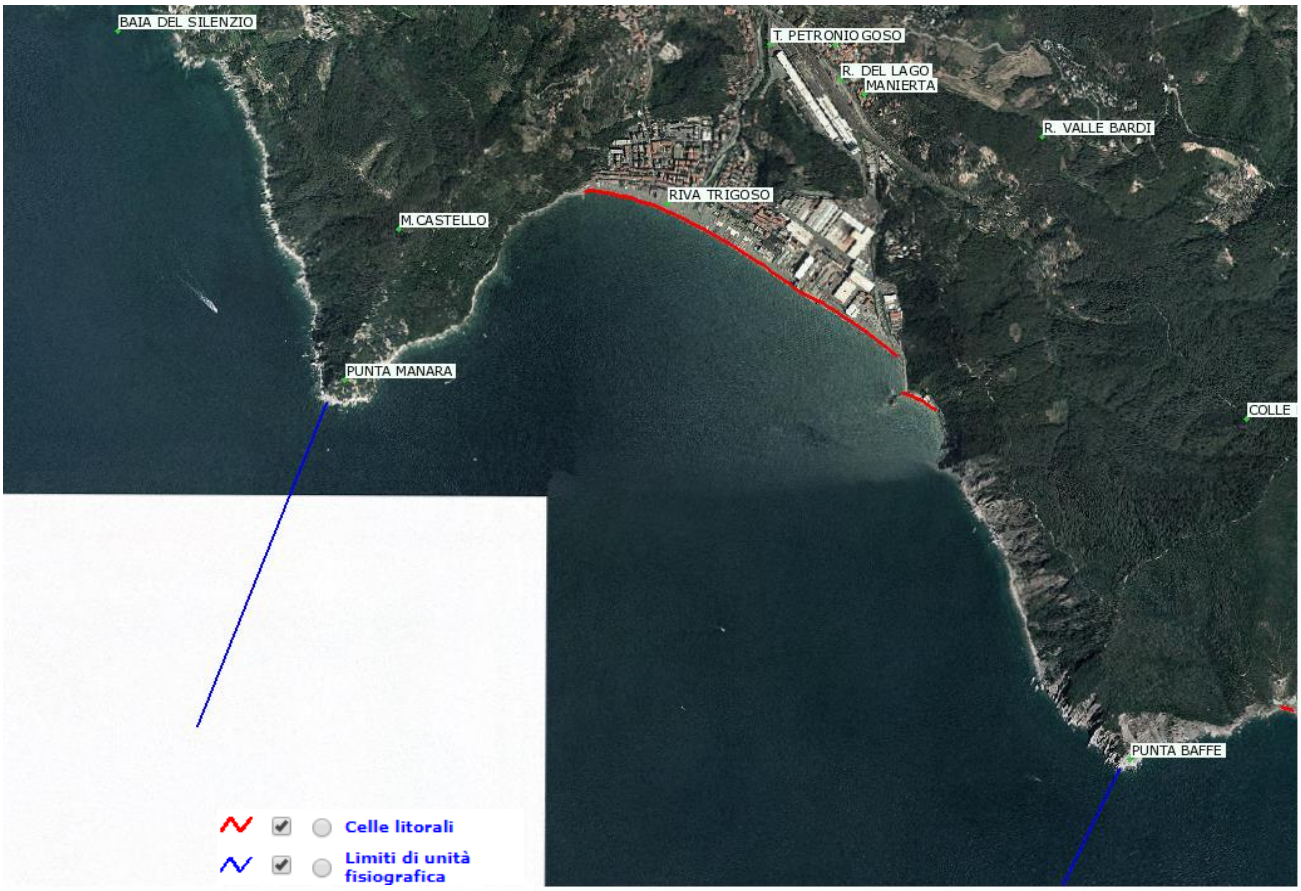
L'intero territorio è compreso nel comune di Sestri Levante.

2.1 Inquadramento dell'unità fisiografica, paraggio costiero e cella litorale

La spiaggia di Renà fa parte dell'esteso arenile della località Riva Trigoso, frazione di Sestri levante. Riva Trigoso è situata al centro dell'unità fisiografica UF24 di lunghezza circa 3,5 km. Il paraggio costiero risulta coincidente con l'unità fisiografica UF24.



All'interno del paraggio costiero è inserita la cella litorale cui appartiene la spiaggia di Renà numero 514 di lunghezza 1447,0 ml.



3. INQUADRAMENTO NATURALISTICO ED AMBIENTALE (da PTAMC)

3.1 Ecosistemi costieri

3.1.1 Popolamenti bentonici

I fondali marino - costieri dell'area d'ambito presentano, come del resto gran parte dei fondali liguri, una grande varietà di habitat e popolamenti.

Lungo i promontori di Portofino, Punta di Sestri, Punta Manara, Punta Baffe e in un ampio tratto compreso tra Rapallo e Chiavari la costa è formata da alte falesie e scogliere: esse risultano tuttora in buono stato di conservazione e scarsamente antropizzate; presso Paraggi e Zoagli sono presenti alcune grotte sottomarine.

Davanti alla Punta di Portofino e a Punta Manara i substrati rocciosi raggiungono e superano largamente la profondità di 30m, risultando colonizzati da popolamenti ascrivibili alla tipologia del Coralligeno, di grande pregio naturalistico; tali habitat risultano in genere in uno stato di conservazione soddisfacente ed in equilibrio ma risultano localmente danneggiati dalla presenza di reti da pesca ed altri attrezzi e materiali da pesca abbandonati.

Alla base delle scogliere, tra la roccia o su substrati sabbiosi, si trovano piccole praterie di Posidonia oceanica, habitat prioritario ai sensi della direttiva habitat; all'interno delle numerose baie il posidonieto ha potuto costruire, in virtù delle favorevoli condizioni idrodinamiche, formazioni molto superficiali, talvolta semiaffioranti ascrivibili alla tipologia del récif-frangeant di particolare valore naturalistico; purtroppo l'estensione dei posidonieti ha subito negli ultimi 50 anni un forte regresso: il limite inferiore è risalito di molti metri e così pure le formazioni superficiali sono state pesantemente ridimensionate a causa delle trasformazioni costiere, fino alla totale scomparsa nelle rade occupate dai porticcioli turistici.

In profondità il degrado è stato causato da molteplici fattori: la pratica della pesca a strascico, l'eccesso di sedimentazione dovuto a discariche di materiali di scavo in mare, l'erosione indotta da grandi opere marittime. Si tratta pertanto di un patrimonio residuo assolutamente da tutelare e riqualificare. Anche se le antiche cause di degrado non sono più attuali o rimangono assolutamente marginali alcune delle praterie di Posidonia oceanica risultano ancora sottoposte a pressioni dannose: le praterie presso Cervara, San Michele di Pagana, Baia del Silenzio, Riva Trigoso risultano impattate da ormeggi ed ancoraggi; presso i SIC marini antistanti Sestri Levante

permangono episodi di pesca a strascico abusiva. Il tratto di costa compreso tra l'abitato di Chiavari e quello di Sestri Levante presenta diverse caratteristiche ambientali essendo fortemente condizionato dalla dinamica sedimentaria correlata alla presenza del torrente Entella: i fondali risultano di natura prevalentemente sabbiosa e risultano colonizzati in maniera frammentaria da prati di Cymodocea nodosa, pianta marina tollerante rispetto a condizioni fortemente dinamiche. Al largo di Lavagna su un fondale compreso tra 16 e 18 m di profondità e a circa 850 m dalla costa si segnala la presenza su una superficie di circa 1300 m2 , di una barriera di ripopolamento realizzata negli anno '80 con elementi modulari di cemento.

3.1.2 Biocenosi bentoniche

Nell'ambito del piano è stata realizzata una mappatura di dettaglio, in scala 1.10.000 dei principali popolamenti bentonici marini (vedasi la carta degli habitat marini, C02); come base di partenza è stato utilizzato l'"Atlante degli habitat marini della Liguria" edito dalla Regione Liguria (Diviacco e Coppo, 2006), che ha prodotto una cartografia in scala 1:10.000 dei principali popolamenti bentonici tra 0 e 50 metri di profondità, già disponibile in formato GIS. A partire da tale livello informativo, le perimetrazioni e i relativi dati qualitativi sono stati aggiornati utilizzando principalmente i nuovi dati acquisiti con le indagini territoriali del piano Un primo livello di analisi dei risultati può essere effettuato attraverso un'analisi quantitativa delle superfici interessate dai principali habitat rilevati:

Superficie coperta dai principali popolamenti bentonici	ettari	%
sabbie, sabbia grossolane e ciottoli	1560.1	69.9%
totale *Posidonia oceanica*	125.5	5.6%
prateria di Posidonia oceanica	74.1	3.3%
Posidonia oceanica su roccia	9.1	0.4%
mosaico di *Posidonia oceanica* e "matte" morta	42.3	1.9%
"matte" morta di *Posidonia oceanica*	58.9	2.6%
prateria di *Cymodocea nodosa*	270.3	12.1%
popolamenti della alghe fotofile	136.1	6.1%
popolamenti delle alghe sciafile infralitorali	14.5	0.6%
popolamenti del coralligeno e delle alghe sciafile circalitorali	65.5	2.9%
TOTALE	**2230.9**	**100%**

Circa il 70% dei fondali indagati nel piano risulta occupato da sabbie e sedimenti incoerenti privi di vegetazione; le superfici caratterizzate da fanerogame marine (Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa) coprono all'incirca il 20% del territorio in esame, mentre il restante 10% è costituito da substrati rocciosi, presenti sia lungo costa che ad elevate profondità.

Si può pertanto affermare che è presente una grande varietà di habitat e popolamenti. Lungo i promontori di Portofino, Punta di Sestri, Punta Manara, Punta Baffe e in un ampio tratto compreso tra Rapallo e Chiavari la costa è formata da alte falesie e scogliere, colonizzate dai popolamenti delle alghe fotofile: esse risultano tuttora in buono stato di conservazione e scarsamente antropizzate; presso Paraggi e Zoagli sono inoltre presenti alcune grotte sottomarine; per la valenza naturalistica della costa si veda lo specifico approfondimento del successivo paragrafo.

Davanti alla Punta di Portofino e a Punta Manara i substrati rocciosi raggiungono e superano largamente la profondità di 30, risultando colonizzati da popolamenti ascrivibili alla tipologia del Coralligeno e delle alghe sciafile circalitorali, di grande pregio naturalistico; tali habitat risultano in genere in uno stato di conservazione soddisfacente ed in equilibrio ma risultano localmente danneggiati dalla presenza di reti da pesca ed altri attrezzi e materiali da pesca abbandonati.

Davanti alla Punta di Portofino e a Punta Manara i substrati rocciosi raggiungono e superano largamente la profondità di 30, risultando colonizzati da popolamenti ascrivibili alla tipologia del Coralligeno e delle alghe sciafile circalitorali, di grande pregio naturalistico; tali habitat risultano in genere in uno stato di conservazione soddisfacente ed in equilibrio ma risultano localmente danneggiati dalla presenza di reti da pesca ed altri attrezzi e materiali da pesca abbandonati.

Anche se le antiche cause di degrado non sono più attuali o rimangono assolutamente marginali alcune delle praterie di Posidonia oceanica risultano ancora sottoposte a pressioni dannose: le prateria presso Cervara, San Michele di Pagana, Baia del Silenzio, Riva Trigoso risultano impattate da ormeggi ed ancoraggi; presso i SIC marini antistanti Sestri Levante permangono episodi di pesca a strascico abusiva; in entrambi i casi il mantenimento dello status quo fa prevedere un processo di ulteriore e progressivo degrado. Il tratto di costa compreso tra l'abitato di Chiavari e quello di Sestri Levante presenta diverse caratteristiche ambientali essendo fortemente condizionato dalla dinamica sedimentaria correlata alla presenza del torrente Entella: i fondali risultano di natura prevalentemente sabbiosa e risultano colonizzati in maniera frammentaria da prati di Cymodocea nodosa, pianta marina tollerante rispetto a condizioni fortemente dinamiche. Al largo di Lavagna su un fondale compreso tra 16 e 18 m di profondità e a circa 850 m dalla costa si segnala la

presenza su una superficie di circa 1300 m2 , di una barriera di ripopolamento realizzata negli anno ‘80 con elementi modulari di cemento.

Paraggio ‘’Riva Trigoso’’

Questo tratto di costa, ad eccezione del settore centrale in corrispondenza della spiaggia di Riva Trigoso, è costituito interamente da costa alta rocciosa libera da opere marittime e priva di urbanizzazione; essa conserva un elevato livello di naturalità ed alto potenziale ai fini della biodiversità. Presso il versante orientale di Punta Manara e presso lo scoglio dell’Asseü, alla base della scogliera sono presenti aree colonizzate in maniera sparsa da Posidonia oceanica.

3.1.3 Vegetazione delle spiagge

La vegetazione delle spiagge è generalmente indicata come flora psammofila e alofila; la flora psammofila è costituita da specie che colonizzano le sabbie incoerenti depositate dal moto ondoso e/o dal vento e presentano adattamenti morfologici che permettono loro di sopravvivere ai processi di trasporto e deposizione dei sedimenti; alcune sono organizzate in modo da consolidare la sabbia e facilitare nel tempo la formazione di dune, creando condizioni tali da permettere l’installarsi, in un secondo tempo, di vegetazione non psammofila. In stretta vicinanza del mare le specie vegetali sono anche chiaramente alofile, sono cioè adattate fisiologicamente a colonizzare substrati caratterizzati da elevata salinità.

A livello di habitat l’ambiente della spiaggia emersa, può essere differenziato, in funzione della presenza della vegetazione, in tre fasce.

La prima, compresa tra la linea di bassa marea e la linea ove giungono le mareggiate ordinarie rappresenta una “zona afitoica” ossia priva di vegetazione, a causa dell’elevato dinamismo idrico e sedimentario che non consente la colonizzazione a nessuna specie, anche annuale. La seconda fascia è compresa tra la linea delle mareggiate ordinarie e quella degli eventi estremi, che corrisponde con il limite morfologico funzionale della spiaggia (costituita cioè dai sedimenti movimentati dal moto ondoso); in questo ambiente può affermarsi una flora psammofila e alofila di tipo pioniero, adattata cioè a colonizzare ambienti difficili e periodicamente perturbati (in questo caso dall’azione modellatrice delle mareggiate più intense); in questa situazione lo stadio pioniero della colonizzazione è per così dire permanente in quanto l’evoluzione vegetazionale viene ciclicamente “ringiovanita” se non azzerata; in condizioni di maggiore stabilità (ad esempio

nel caso di una spiaggia in accrescimento) la vegetazione pioniera può stabilizzarsi e contribuire alla formazione degli apparati dunali.

La terza fascia è costituita dagli apparati delle dune costiere, formazioni di sabbie movimentate prevalentemente dal vento e consolidate e stabilizzate progressivamente dalla vegetazione: le dune litorali possono formare parecchie serie più o meno parallele, separate da vallette, ove possono formarsi stagni o laghi costieri con acque più o meno salmastre, secondo i rapporti che hanno col mare e con le fonti di acqua dolce; per questo complessità morfologica ed ecologica rappresentano un habitat di particolare interesse ai fini della conservazione della biodiversità.

Tali ambienti naturali sono particolarmente vulnerabili rispetto agli usi antropici della costa e sono stati inclusi fra gli habitat meritevoli di salvaguardia nella direttiva comunitaria 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

La situazione di conservazione di tali aspetti vegetazionale nell'Ambito si può così riassumere:

- si rileva la totale scomparsa degli ambienti delle dune costiere;
- per quanto riguarda la flora pioniera delle spiagge si osserva una presenza diffusa ma del tutto frammentaria e riferita ad aspetti vegetazionale assolutamente impoveriti e relittuali.

Lungo le spiagge la vegetazione psammofila pioniera è infatti progressivamente scomparsa a causa del loro pesantissimo sfruttamento ai fini turistico balneari: a tale utilizzo del litorale sono infatti associate attività di manutenzione e occupazione della spiaggia che hanno progressivamente impoverito, spesso fino alla totale estinzione locale, la flora preesistente; fra di esse

- attività di "pulizia" della spiaggia, intesa come rimozione degli elementi (fra cui le piante) che sottraggono spazio all'uso balneare
- attività di livellamento e riprofilatura della spiaggia - attività di vagliatura della spiaggia
- attività di ripascimento della spiaggia
- porto a secco per piccole unità da diporto

Nel territorio dell'ambito permangono tuttavia alcune spiagge ove con una diversa gestione territoriale è possibile ripristinare piccole ma significative porzioni di questo habitat.

3.2 Tratti di costa di particolare interesse per la biodiversità

La linea di costa è un elemento del territorio particolarmente vulnerabile rispetto alle trasformazioni indotte da porti ed opere marittime in quanto

- è un ambiente "ad una dimensione": in relazione alle trasformazioni è cioè assimilabile ad una linea e pertanto la trasformazione è sempre del tutto e mai di una parte;

- le trasformazioni sono di fatto irreversibili
- a livello di biodiversità si realizza un forte impoverimento in quanto le comunità animali e vegetali che possono colonizzare i substrati artificiali risultano molto più povere rispetto a quelle originarie.

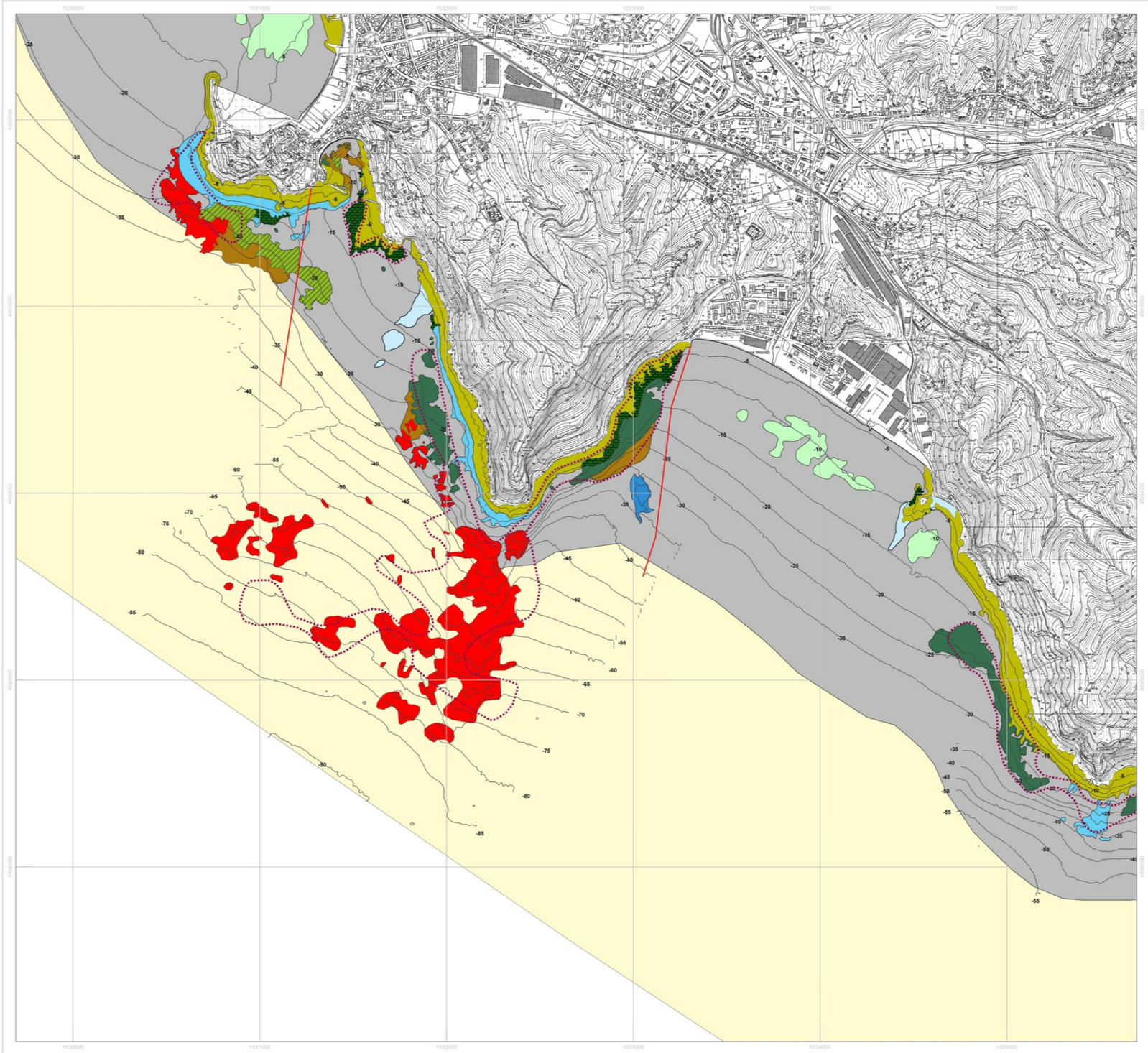
Il mantenimento di tratti di costa in buono stato di conservazione risponde a diverse esigenze e presenta diverse valenze in termini di opportunità:

- Aspetto ecologico: molti tratti di costa, per le loro caratteristiche morfologiche e biologiche rappresentano poli di biodiversità con ruoli chiave nei processi dell'ecosistema marino.
- Aspetto ricreativo/educativo: la linea di costa rimane il contesto di più facile accesso, per tutte le categorie di utenti, alla ricchezza naturalistica dell'ambiente marino.
- Aspetto turistico/promozionale.

Si è pertanto ritenuto necessario introdurre uno strumento conoscitivo complementare a quelli già disponibili, in grado di individuare in prima approssimazione i tratti di costa di particolare importanza sotto il profilo della biodiversità e pertanto da preservare rispetto a future ipotesi di trasformazione. A questo scopo la linea di costa in formato vettoriale alla scala 1:5000 è stata suddivisa, su basi morfologiche, in tratti elementari; fra di essi sono stati selezionati quelli dotati di un elevato potenziale ecologico (per la complessità spaziale e/o per la presenza di popolamenti di particolare pregio). I tratti di costa dotati di tali caratteristiche sono mostrati nella carta C02 e sinteticamente riassunti nella seguente tabella:

	Paraggio	lunghezza totale costa [lunghezza in metri tratti dal PTAMC]	Tratti di costa da tutelare (lunghezza in metri)	%
1	Portofino	2150	1505	70
2	Paraggi	1256	1256	100
3	Cervara	1813	1813	100
4	Bagnodonne	945	302	32
5	S.Margherita	1723	172	10
6	S.Michele	1799	1799	100
7	Rapallo	3191	255	8
8	S.Ambrogio	2343	2343	100
9a	Zoagli	3192	2809	88
9b	Rovereto	2157	2157	100
10	Chiavari	2516	201	8
11	FoceEntella	2103	0	0
12	Lavagna	3805	114	3
13	Sestrilevante	3613	867	24
14	Baiasilenzio	4221	4221	100
15	RivaTrigoso	5581	4074	73
	Totale ambito	42408	23890	56

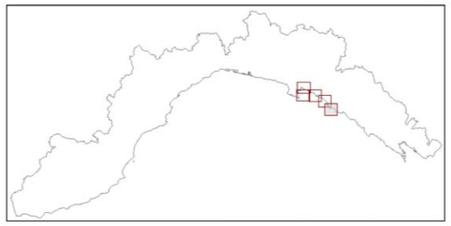
Per questi tratti di costa si può affermare che mantengono oggi un buono stato di conservazione ma che al contempo, per le considerazioni sopra riportate, risultano particolarmente sensibili e vulnerabili rispetto a qualsiasi ipotesi di trasformazione.



DIPARTIMENTO AMBIENTE
SETTORE ECOSISTEMA COSTIERO

Piano di Tutela dell'Ambiente Marino Costiero
P15 Tigullio - Punta Manara

C02
Carta delle Biocenosi



	Scala 1:10000	Tavola 5

Rappresentazione conforme di Gauss-Boaga. Le coordinate geografiche sono riferite al sistema Roma 1940.

0 250 500 750 1000
Metri

Legenda

- Linee Isobatimetriche
- Condotte Attive
- Condotte di Emergenza
- Siti di Interesse Comunitario (SIC) Marini
- Algali fotofili infralitorali di substrato duro
- Alghe sciafile circalitorali
- Alghe sciafile infralitorali
- Coralligeno
- Prato di Cymodocea nodosa
- Fondi detritici costieri
- Fondi detritici infangati
- Fanghi costieri
- Popolamenti delle grotte semioscure e oscure
- Matte morta di Posidonia oceanica
- Formazioni a mosaico di Posidonia oceanica viva e matte morta
- Formazione mista di Posidonia oceanica e Caulerpa taxifolia
- Posidonia oceanica tra e su roccia
- Prateria di Posidonia oceanica
- Ambiente portuale
- Sedimenti grossolani
- Sabbie litorali

4. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il PFTE ha analizzato gli equilibri dinamici che si sviluppano sulla spiaggia di Renà, evidenziando i seguenti fattori:

- la spiaggia di Renà avrebbe potuto conservare una storica stabilità se non fosse stata alterata da opere fisse artificiali collegate all'urbanizzazione del sito; queste opere, generalmente ininfluenti in regime di agitazioni meteo marine rientranti "nella norma", divengono elementi dirompenti durante eventi più importanti, per l'alta capacità di riflessione dell'onda incidente. Ne conseguono, oltre a danneggiamenti delle stesse opere, una massiva erosione del materiale sabbia, con passaggio alla spiaggia sommersa ed al canyon di levante, dal quale possono uscire anche con forte energia, ed essere spinte su profondità dalle quali il ritorno è estremamente lento, non compatibile con il tempo di ritorno degli eventi (la successiva mareggiata arriva prima che la spiaggia si sia totalmente riformata). Le modifiche del clima, evidenziate negli studi recenti più accreditati, possono contribuire ad un apparente peggioramento delle condizioni di equilibrio della spiaggia;
- la zona più orientale della cella litorale di Riva Trigoso è stata nel tempo (presenza della linea ferroviaria ed interventi di protezione relativi) oggetto di realizzazione di opere artificiali longitudinali aderenti incapaci di garantire stabilità, poiché rigide e riflettenti; esse hanno richiesto frequenti interventi manutentivi, sempre più importanti, culminati con la realizzazione di una palificata berlinese. La spiaggia della zona è sparita e ciò che sono rimasti massi semisommersi ed una distesa di ciottolame grossolano. Talvolta gli effetti al contorno di un tale scenario si estendono alla spiaggia sabbiosa di Renà.

Appare chiaro pertanto che l'obiettivo principale del progetto, ovvero la stabilità della spiaggia di Renà, si possa raggiungere coinvolgendo anche la zona di sud-est, che evidentemente appartiene al sistema spiaggia e non è una realtà a sé stante. Per questo il PFTE ha indicato soluzioni per il tema delle opere di protezione della zona urbanizzata (lato centro – ponente) ed una nuova tipologia di protezione della zona di sud-est, fondata su equilibri affidati a processi naturali conseguenti ad interventi artificiali, e non solo a questi ultimi.

La lettura degli elaborati del PTAMC ha evidenziato l'assenza di particolare interesse bionaturalistico della fascia di intervento; le analisi dirette e le valutazioni riportate nei vari elaborati, molto accurati sul tema, permettono di considerare il tema privo di problematiche, a patto di porre le usuali attenzioni sulla qualità dei materiali di ripascimento (caratteristiche chimico/batteriologiche e granulometria a minimo tenore di pelite), alle caratteristiche dei massi ed alla tipologia delle lavorazioni(evitare piste emerse o sommerse in materiale lapideo diverso da quello di ripascimento).

Cosi pure la natura della spiaggia e dei fondali (sabbie, ghiaie, ciottoli, massi) garantisce idonee caratteristiche geologiche e geotecniche dei siti di impianto delle opere, valutabili dal raffronto con gli stati manutentivi delle preesistenze, anche urbane.

Tutte le opere a terra sono previste su aree ed a quote già più volte visibili in passato dove non sono emersi elementi di interesse archeologico.

Le superfici coperte dalle opere in mare potranno essere oggetto di valutazioni dirette in corso d'opera.

5. INDICAZIONI DI PROGETTO DEL PFTE

Gli interventi individuati nel progetto di fattibilità tecnico-economica possono essere raggruppati in 4 macrocategorie, che riguardano:

A) Scogliere a protezione delle aree urbanizzate;

B) Opere di difesa a mare;

C) Ripascimenti;

D) Opere complementari.

Nel dettaglio:

A) Scogliere di protezione delle aree urbanizzate

Fanno parte di questo tema, procedendo da ponente verso levante:

A1) la scogliera curvilinea a protezione del terrapieno di deposito delle piccole imbarcazioni, sviluppata sul dislivello +4,50/0,00 ml con berma sommitale di ampiezza 1,00 ml e pendenza media di scarpata 3/2. I massi di mantellata sono previsti di terza categoria, con media > 5,00 ton, disposti "a mosaico" in berma ed "alla rinfusa" in scarpata. L'andamento curvilineo è spezzato in più parti avanzate di un metro l'una rispetto all'altra nel verso W → NE, con lo scopo di rallentare il moto ondoso radente. La lunghezza totale in sommità è pari a circa ml 40 ;

A2) la scogliera parallela di ponente a protezione della scarpata naturale che sostiene via Vespucci, nella parte antistante l'Hotel Quattro Venti, è anch'essa sviluppata sul dislivello di +4,50/0,00 ml con berma sommitale di ampiezza 1,00 ml e pendenza di scarpata 3/2. I massi di terza categoria (media > 5,00 ton) disposti "a mosaico" in berma ed "alla rinfusa" in scarpata. Il nucleo è composto dal materiale compatto in scarpata preesistente. La lunghezza totale in sommità è pari a circa ml 40 ;

A3) opera esistente: paramento verticale in blocchi cementizi cubici di lato circa 0,80 ml, disposti su 5 corsi, protetto da una berma in massi sviluppata sul dislivello +2,00/0,00 ml di ampiezza ml 5,00 e scarpata 3/2, in massi di marmo di Carrara di varia categoria recuperati in spiaggia in esito al crollo delle opere preesistenti; opera da realizzare: ulteriore scarpata in massi di terza categoria tra la quota 4.00/+2,00, con berma di ml 1.00 e scarpata 3/2. La lunghezza dell'opera in sommità è di circa 25,00 ml;

A4) opera esistente, scarpata in massi di marmo di Carrara recuperati come sopra, scelti tra quelli di maggior peso ed incrementati per circa 10/15% con nuove forniture. La scarpata, sviluppata tra le quote +5,00/0,00 ml, ha pendenza 1/1. I massi, squadrati ed a facce tendenzialmente parallele, sono stati posati sul materiale sciolto bonificato del preesistente terrapieno, con interposizione di robusto geotessuto permeabile. La lunghezza totale in sommità è pari a circa 35.0 ml. In sommità è stata lasciata una striscia sommitale in terreno di ampiezza 1 metro lineare, che sarà infiorita con piantumazione di oleandri monocolore(la scarpata sarà proseguita per ulteriori 15 ml sulle fasi progettuali successive);

A5) l'area destinata a parcheggio moto e che ospita due volumi in legno è sostenuto da un paramento lapideo verticale realizzato con blocchi di marmo di Carrara. La mareggiata del 29/30 ottobre non lo ha danneggiato (salvo sifonamenti posteriori) e pertanto il progetto prevede un rinforzo con una scarpata in massi sviluppata sul dislivello di +3.00/0.00 con berma sommitale di ampiezza 1.00 ml e pendenza scarpata 1/1, massi di III° categoria. La lunghezza totale è di circa 50.00 ml (vedi anche punto A4 opere da realizzare).

A6) in esito ai danneggiamenti della mareggiata sono previsti, ed erano ancora in corso all'atto della stesura del PFTE, alcuni modesti interventi di ripristino puntuale delle pareti sovrapposte in massi (ed intercalate a muro cementizio) a sostegno dell'ex sede ferroviaria (oggi percorso stradale) per altro già protette in passato da una palificata berlinese. Si tratta di versamenti di ghiaia (in parte già realizzati), di riposizionamenti di massi e ripristino del parapetto in legno. Anche la rampa in cemento esistente deve essere ripristinata.

B) Opere di difesa a mare

Sono previste due opere in massi disposte in mare e staccate dalla battigia, in guisa di "secche" artificiali semisommerse (berma superiore a quota 0,00 ml sul l.m.m.) di misure:

B1) secca di ponente, ampiezza berma 10,00 ml, lunghezza berma 40.00 ml, pendenza scarpata interna 2/1 , pendenza scarpata esterna 3/1, fondata su profondità variabile da – 4.00 a -6.00 , costituita da nucleo in scapoli, massi di prima e seconda categoria, e mantellate di quarta categoria, disposti "alla rinfusa";

B2) secca di levante, ampiezza berma 10,00 ml, lunghezza berma 20.00 ml, pendenza scarpata interna 2/1, pendenza scarpata esterna 3/1, fondata su

profondità variabile da -3.00 a – 6.00, costituita da nucleo in scapoli, massi di prima e seconda categoria, e mantellate di quarta categoria, disposti “alla rinfusa”.

Opere da realizzare:

C) Ripascimenti

I ripascimenti sono suddivisi in due categorie:

C1) ripascimento della spiaggia in sabbia ghiaia esistente, compresa tra gli edifici del cantiere navale e le pareti in massi a sostegno stradale: globalmente sono previsti 25.000 metri cubi di materiale, suddiviso in doppia granulometria

- pesante (15/30 mm) verso mare per totale metri cubi 10.000
- più leggero (0,5/1 mm) internamente alla battigia, per totali metri cubi 15.000.

  In allegato alla presente relazione è riportata la modellazione riguardante le operazioni di ripascimento, rapportata anche allo stato attuale e nella quale sono affrontati i temi dei profilo di equilibrio della spiaggia emersa e sommersa. Lo studio comprende anche l’evoluzione dell’onda verso costa con approfondimento, a maglia ridotta, del tema da profondità -10 sino alla spiaggia.

C2) versamento a formazione di spiaggia in ghiaia in posizione protetta dalle due secche, distesa con tendenza a “tombolo” sul litorale attualmente ciottoloso antistante alle pareti in massi a sostegno stradale ed ai piedi dell’elevazione collinare del promontorio terminante con lo scoglio Asseu. La granulometria prevista è di 15/30 mm per un quantitativo di 20.000 metri cubi.

D) Opere complementari

D1_Rampe

Pur nella stesura di fattibilità tecnico-economica il progetto si fa carico di individuare le tipologie di opere ed interventi necessari ed opportuni per la piena fruizione del compendio urbano/spiaggia. L’importante dislivello esistente tra i piani urbanizzati (variabile intorno a +5,00) e la spiaggia impone (oltre all’inserimento nell’arredo urbano di sistemi tattili *Loges*) la realizzazione (già preesistente) di rampe di accesso, sviluppate su pendenze idonee all’utilizzo da parte di soggetti con disabilità. Evidentemente le rampe

devono raggiungere livelli inferiori che sono variabili in rapporto allo stato manutentivo della spiaggia. Sulla base delle osservazioni successive all'evento di mareggiata di ottobre 2018, riteniamo che gli accessi debbano coprire almeno il dislivello +5,00/+2.00 m sul l.m.m.

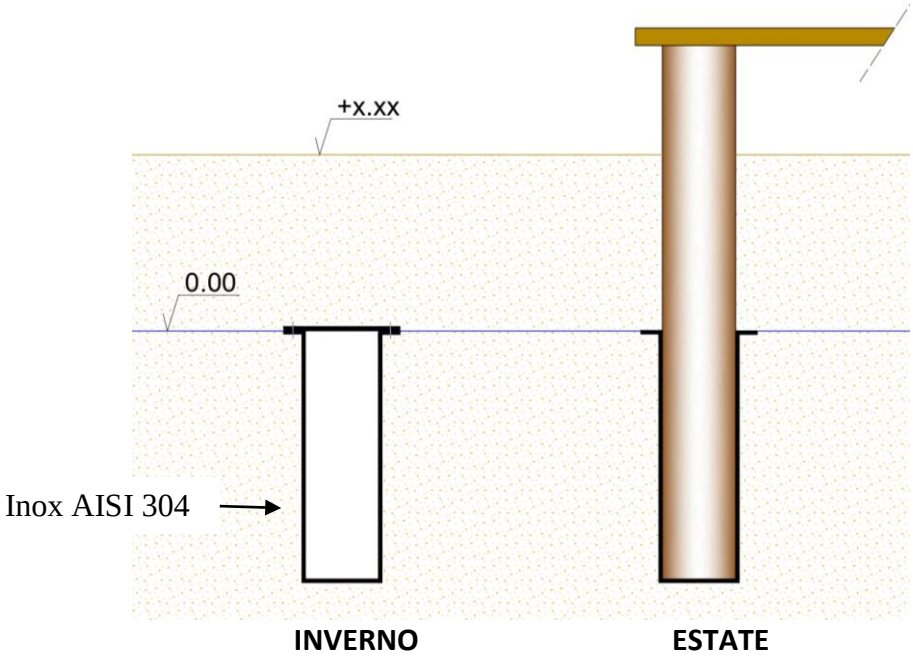
Pertanto, nel rispetto della pendenza massima dell'8%, con zone piane di sosta ogni 10 metri lineari, la lunghezza del percorso diviene:

(5,00 – 2,00) x (100/8+2,00) = 43,50 ml

Non esiste un tratto omogeneo di scarpata di lunghezza sufficiente per inserire sulla scarpata stessa il percorso (in guisa di risberma a quota variabile). Pertanto è necessario, in ogni caso, provvedere alla realizzazione di percorsi autonomi dalle strutture, o incisi nelle strutture per tratti ridotti. Per l'uso stagionale il PFTE ha previsto la realizzazione di percorsi in legno sostenuti su pali in legno o acciaio

- a levante al di sopra della ripida rampa cementizia esistente
- a ponente con percorso indipendente in corrispondenza dell'attraversamento stradale zebrato esistente.

Per semplificare le operazioni di montaggio e smontaggio stagionale, suggeriamo l'impiego di bicchieri tubolari fissi, inseriti in spiaggia sotto quota medio mare, e nelle scarpate in massi sino a quota di emersione, chiusi in inverno con flangia cieca bullonata, in acciaio inox Aisi 304, su cui fissare od inserire i sostegni verticali delle strutture.



D2_Dehors

Le scarpate in massi occupano superfici inutilizzabili per il soggiorno delle persone, e quindi perse alla pubblica e privata utilità; la maggior parte delle scarpate sono poste in aderenza alla strada carrabile, che rappresenta l'unica superficie piana della zona urbana. Suggeriamo pertanto la realizzazione stagionale (o permanente se opportuno) di *dehors* in legno a quota strada estesi sopra le scarpate e sorretti da elementi verticali fondati su bicchieri inox come quelli indicati per le rampe. L'estensione dei *dehors,* anche a più livelli, dovrà coniugarsi con l'uso pubblico e libero della spiaggia.

6. INTERVENTI COMPRESI NEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO

Nel progetto definitivo sono contenute parte delle opere già previste dal PFTE. Ovviamente, come già ricordato, il progetto definitivo si riferisce ad uno stato attuale nel quale le opere di somma urgenza sono state già realizzate (Vedi Tav.02); di tali opere è stata effettuata richiesta di autorizzazione ai sensi del regolamento 3/2007 in merito all'art. 109 D.Lgs. 152/06.

Gli interventi previsti nel progetto definitivo sono riferiti a 2 lotti di intervento:

<table>
<tr><td rowspan="8">LOTTO 1</td><td rowspan="8">INTERVENTI</td><td colspan="2">A1 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">A2 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">A3 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">A4 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">A5 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">C 1 : 12'000 mc di cui
- 33/50 granulometria 0.5/1.0 mm
- 17/50 granulometria 15/30 mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">In somme a disposizione</td><td>ASR</td></tr>
<tr><td>Accessi all'arenile</td></tr>
<tr><td colspan="4">Nel lotto 1 è prevista anche la riqualificazione di vegetazione pioniera e dunale in una area di Riva Trigoso (fuori ambito Renà). In tale area saranno posizionati cartelli informativi (riferiti al Piano di Tutela dell'Ambiente Marino costiero), in cui saranno rispettate le norme di cui all'art. 12 c.1, ovvero, in cui non saranno consentite le seguenti attività:
a) Ripascimento della spiaggia
b) Stoccaggio, prelievo, movimentazione dei sedimenti di spiaggia
c) Livellamento e riprofilatura della spiaggia
d) Vagliatura dei sedimenti di spiaggia
e) Costruzione di piste provvisionali di cantiere
f) Costruzione di manufatti stagionali non direttamente finalizzati alla salvaguardia degli habitat in oggetto
g) Posteggio barche, automobili o altri mezzi e materiali
h) Eliminazione della vegetazione spontanea tipica degli habitat in oggetto
i) Introduzione di specie vegetali esotiche ed invasive
j) Accesso a mezzi motorizzati</td></tr>
<tr><td rowspan="4">LOTTO 2</td><td rowspan="4">INTERVENTI</td><td colspan="2">A6 completo</td></tr>
<tr><td colspan="2">B1 secca di dimensione 10*25 ml con pendenza 2/1 e 3/1</td></tr>
<tr><td colspan="2">C2 6'000 mc granulometria 15/30 mm</td></tr>
<tr><td>In somme a disposizione</td><td>Demolizione di calcestruzzo di passaggio allo scoglio Asseu</td></tr>
</table>

7. GESTIONE DELLE MATERIE

Il presente paragrafo illustra le scelte progettuali relative alla movimentazione delle materie di scavo e di rinterro, alla gestione di quelle in esubero e all'approvvigionamento di quelle da cava.

Di seguito si descrivono alcune considerazioni sulla corretta gestione dei terreni provenienti da operazioni di scavo, in linea con le prescrizioni delle attuali normative di riferimento rappresentate dal D. Lgs n.152/2006 e s.m.i.

La principale lavorazione di progetto da cui deriva la produzione di materiali di risulta è rappresentata dagli scavi propedeutici all'abbassamento dei terrapieni esistenti (deposito barche e parcheggio moto) per il raggiungimento della configurazione planoaltimetrica di progetto.

Saranno inoltre prodotti materiali inerti provenienti dalla demolizione di alcuni manufatti in calcestruzzo/calcestruzzo armato (solette di pavimentazione cementizia e muretti di confine) e in conglomerato bituminoso (pacchetto stradale parcheggio moto).

Per quel che riguarda l'occupazione di suolo da parte delle aree di cantiere, si possono ipotizzare impatti contenuti dato l'andamento planimetrico delle aree oggetto di intervento; le aree limitrofe di battigia potranno essere utilizzate temporaneamente quali aree di stoccaggio al fine di non intralciare il traffico veicolare di Via Vespucci.

La superficie dedicata al deposito temporaneo deve comunque, in via preferenziale, essere individuata in un'area di impianto tale da evitare l'eventuale contaminazione dei suoli (eventualmente mettendo in atto opportuni sistemi per garantire una separazione fisica del piano di appoggio delle aree di deposito dai suoli interessati) e posta in zone planimetricamente tali da minimizzare i percorsi dei mezzi interni al cantiere dalle aree di lavorazioni al deposito stesso e il percorso dei mezzi trasportatori a destino finale per le operazioni di carico, cercando di evitare interferenze dello stesso con le attività di cantiere. Essa deve inoltre essere suddivisa per comparti dedicati all'accoglimento delle diverse tipologie di CER, con dimensioni dei singoli settori determinate sulla base delle stime dei quantitativi di CER producibili e dei tempi di produzione, correlate al rispetto delle limitazioni quantitative e temporali del deposito temporaneo

7.1 Gestione delle terre e rocce da scavo

Si prevede di trattare il materiale scavato per l'abbassamento del terrapieno area barche e del parcheggio come rifiuto (art.183 comma 1 del D. Lgs. 152/2016) e pertanto di conferirlo a discarica in quanto. Si procederà pertanto al conferimento in discarica autorizzata secondo le vigenti normative.

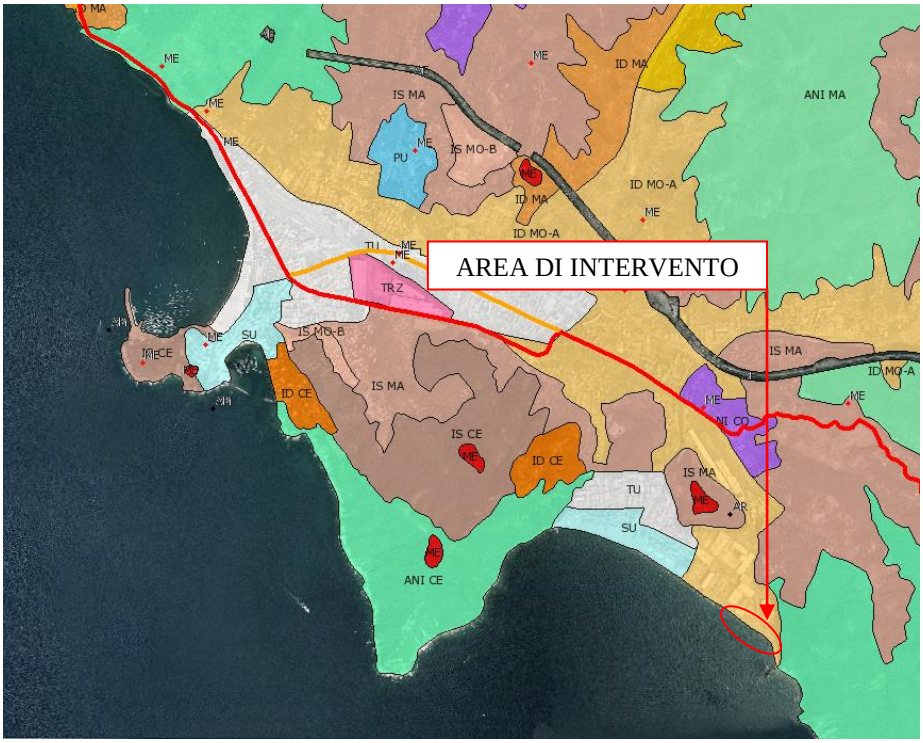
L'individuazione dei fabbisogni di materie utilizzabili nei diversi processi costruttivi e dei materiali scavati che è necessario conferire in siti idonei, si definisce sulla base delle stime sommarie dei volumi movimentati con le operazioni di scavo e riporto in sede di computo di progetto, valori osservabili al punto n° 8 ‘’ Conferimento a discarica e relativi oneri’’ del computo metrico estimativo (Elaborato D).

8. COMPATIBILITA' PAESISTICA ED AMBIENTALE

8.1 Compatibilità paesistica

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

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



P.T.C.P. - Assetto insediativo



P.T.C.P. -Assetto geomorfologico



P.T.C.P. – Assetto Vegetazionale

8.2 Compatibilità ambientale

Gli interventi a progetto sono stati tarati per non incidere sugli habitat emersi o sommersi esistenti, come consultabile nelle seguenti planimetrie.



Stralcio atlante delle fanerogame

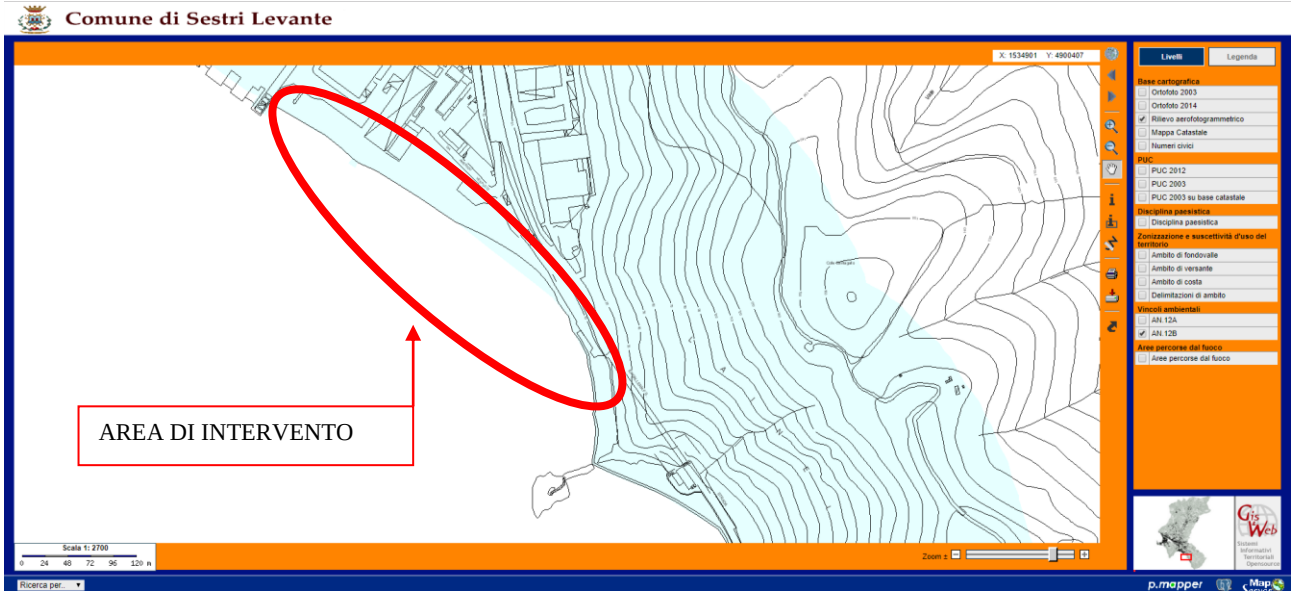
9. VINCOLI E COMPETENZE

La zona di intervento:

- non ricade in area sottoposta a vincolo paesistico e bellezze d'insieme specifici



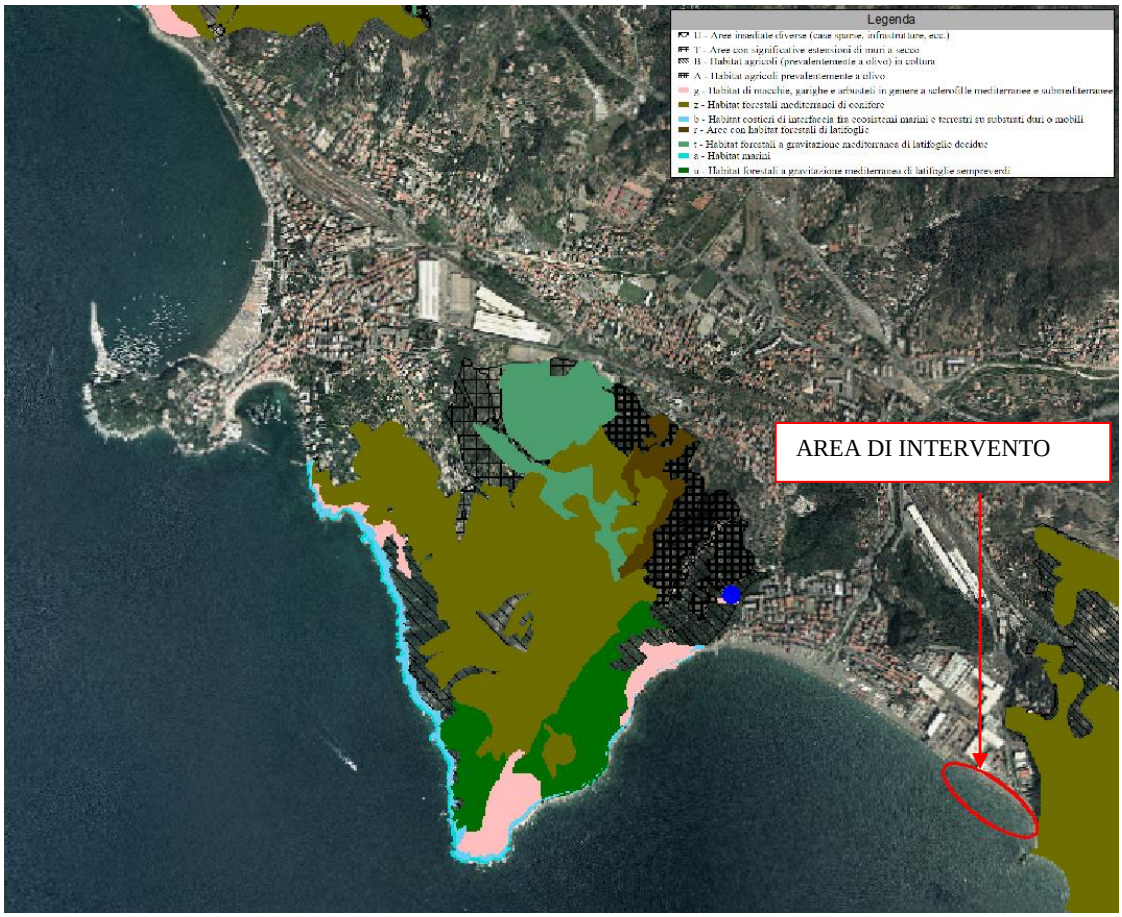
- ricade in vincolo paesistico poiché ricade entro i 300 ml dalla linea di battigia.
- non ricade in vincolo archeologico
- non ricade in zone umide
- ricade in vincolo '' Legge n°431/1985 – Territori costieri e corsi d'acqua''



- non ricade in S.I.C./Z.S.C.



- non ricade nelle aree Rete Natura 2000



10. COMPARTI AMBIENTALI

10.1 Aria

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

Gli impatti possibili durante la cantierizzazione si riferiscono essenzialmente alla qualità dell’aria dovuta all’aumento delle emissioni inquinanti e delle polveri; è importante sottolineare come le condizioni meteoclimatiche (in particolare vento e temperatura) siano fattori determinanti nella riduzione od amplificazione dell’inquinamento.

In fase di cantierizzazione le possibili fonti di inquinamento sono legate alle lavorazioni eseguite con i mezzi d’opera per il rinvenimento del piano di fondazione delle opere e per il posizionamento degli inerti (massi, pietrame) e per la stesura del materiale da ripascimento. Tutti i macchinari e mezzi d’opera propedeutici alle lavorazioni dovranno essere omologati con marcatura CE secondo la Direttiva Macchine, oltre a detenere il proprio libretto ‘’Uso, manutenzione e revisione’’.

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

10.2 Acqua

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

In fase di cantiere gli impatti sono correlati essenzialmente con l’intorbidimento temporaneo delle acque dovute alla posa dei materiali, che saranno comunque lavati preventivamente.

10.3 Rumore

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

Oltre alle emissioni acustiche imputabili al traffico veicolare derivante dalle attività cantieristiche, si incrementerà anche il rumore connesso all'utilizzo dei macchinari tipici di cantiere: le singole emissioni sonore sono mediamente elevate e sarà quindi importante garantire l'esclusivo utilizzo di mezzi d'opera silenziati e/o comunque conformi alla normativa CE secondo la Direttiva Macchine.

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

10.4 Rifiuti

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

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

10.5 Flora e vegetazione

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

Nel progetto di 1° lotto è stata introdotta la riqualificazione di vegetazione pioniera e dunale.