REV.01	APRILE 2020
PROGETTO DEFINITIVO	



STUDIOGAGGERO

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

El. H

COMUNE DI BERGEGGI

SETTO SEMIPERMEABILE IN PALI DI LEGNO E COMPLETAMENTO PAIOLATO IN LEGNO PER ACCOSTO STAGIONALE NELLA PARTE OCCIDENTALE DEL LITORALE DI BERGEGGI

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

NP 2145		Dott. ing. Paolo GAGGERO C.F. GGGPLA49H27I480F Collaboratore Dott. Ing. Luca ROSSI
Aprile 2020	NP 2145 Bergeggi difesa	



NP 2145

COMUNE DI BERGEGGI

SETTO SEMIPERMEABILE IN PALI DI LEGNO E COMPLETAMENTO PAIOLATO IN LEGNO PER ACCOSTO STAGIONALE NELLA PARTE OCCIDENTALE DEL LITORALE DI BERGEGGI

PROGETTO DEFINITIVO

REV.01

El. H: STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

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

Aprile 2020

SOMMARIO

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare: 4
a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione; 4
b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate. 11
2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante. 13
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da: 17
a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente; 17
b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità. 21
4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V. 22
5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi. 34

ALLEGATO IV-bis

Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19

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

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

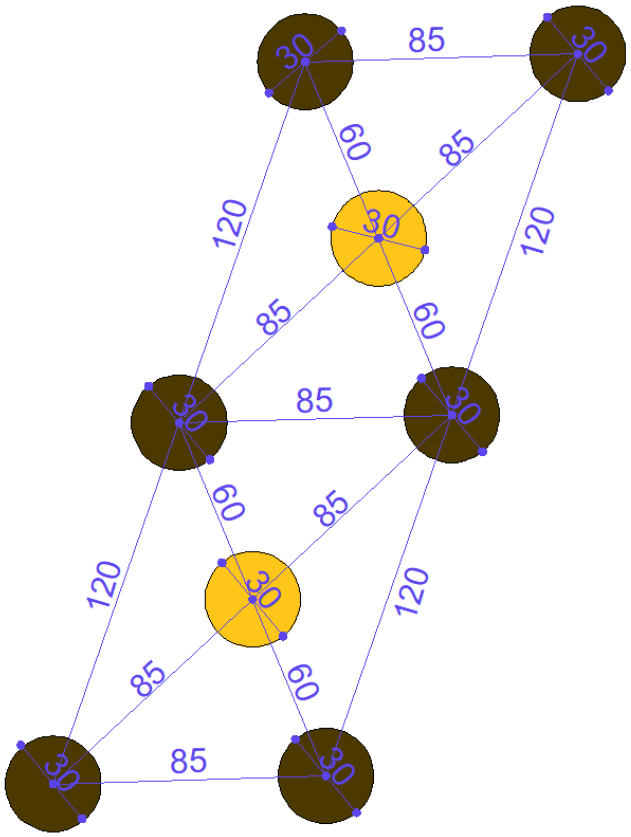
a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;

Il progetto prevede una duplice sinergica finalità:

- realizzare un pennello di estremità per la cella 318, di tipo semipermeabile ovvero capace di rallentare ma non di bloccare la migrazione dei granuli costituenti la spiaggia; tale migrazione può avvenire ancora comunque a velocità e portate ridotte nei due sensi di attraversamento trasversale della struttura;
- utilizzare in stagione favorevole la struttura come appoggio di un camminamento spinto in mare aperto fino a profondità idonee all'accosto di imbarcazioni di relativamente modesta stazza per operazioni di imbarco e sbarco.

L'opera è costituita da:

A. pali Φ30 in legno di essenze idonee (ontano, rovere, azobè od altre; esiste esperienza di guida per il progetto nella laguna di Venezia, come riportato nel documento in allegato) disposti a coppie con interasse longitudinale 1.20 ml e trasversale 0.85 ml ed intervallate da un singolo palo centrale, in modo da realizzare la semipermeabilità ai moti del traposto solido. Il modulo di disposizione planimetrica risulta il seguente:



Barriera semipermeabile: particolare di schema planimetrico posizionamento pali

I pali sono posati nel fondale previa perforazione a rotazione(elica) e/o rotopercussione e posizionamento di un tubo forma in acciaio, da sfilare successivamente al posizionamento del palo in legno. La lunghezza prevista per i pali è pari a :
7.50 ml entro la batimetrica -1.00 ml;
10.50 ml oltre la batimetrica -1.00 ml;
La forma longitudinale dell'opera è rettilinea spezzata sulla testa, in due bracci di lunghezza 20 e 10 metri. La profondità dei fondale in testa è di circa 2.0/2.5 m.

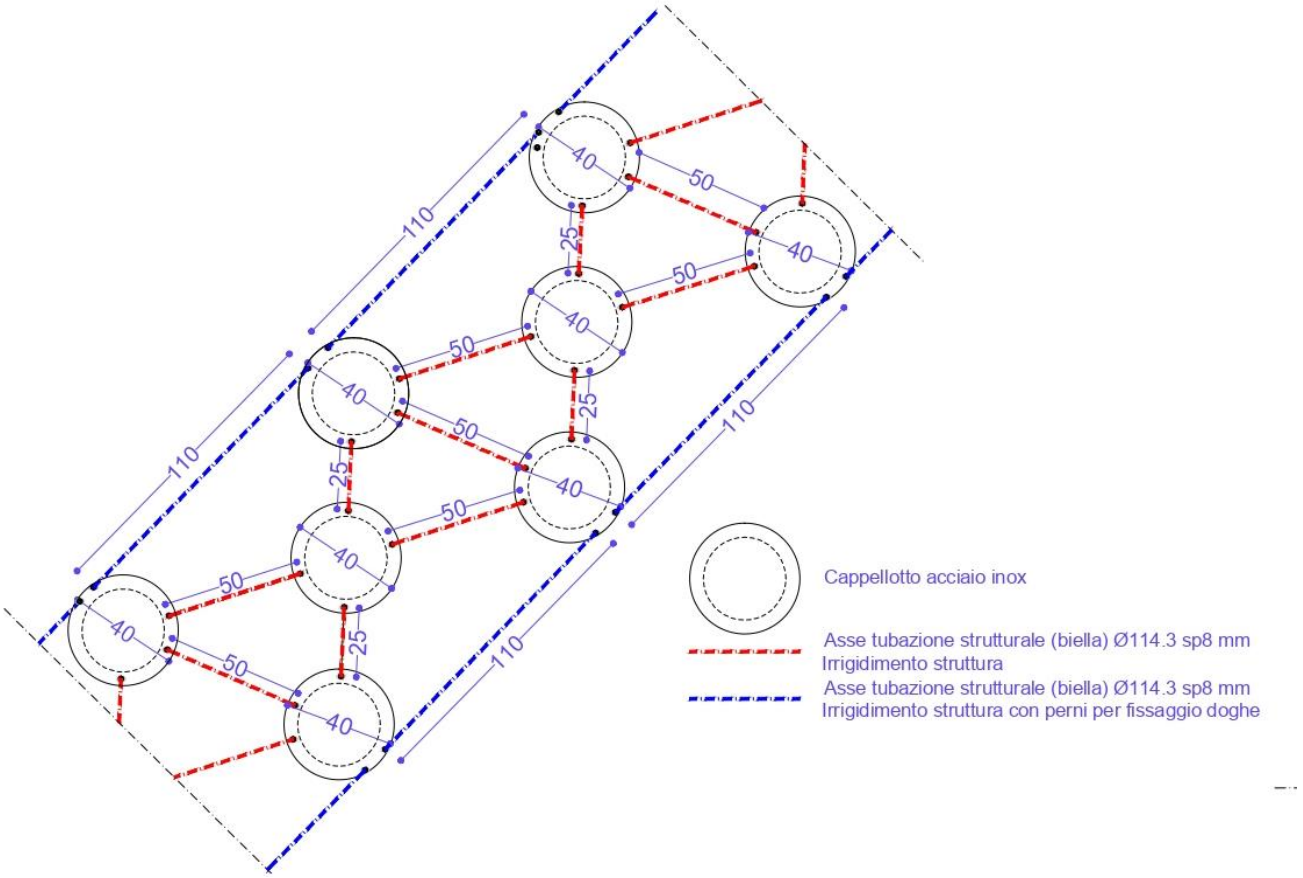


Barriera semipermeabile: schema planimetrico posizionamento pali

Considerate le distanze tra i pali e tra le due file, l'opera si compone di 77 pali. Con l'infissione dei pali l'opera di difesa è completa. Le operazioni sopra descritte sono previste unicamente da terra, mediante formazione di una pista di cantiere (con materiale ghiaioso idoneo a ripascimento, comprovato da tutte le analisi richieste dalla vigente normativa ed insindacabile parere ARPAL, nel rispetto del regolamento 6/2002 della Regione Liguria e della DGR 1209/2016) che sarà rimossa al termine delle lavorazioni ed il materiale steso sull'arenile.

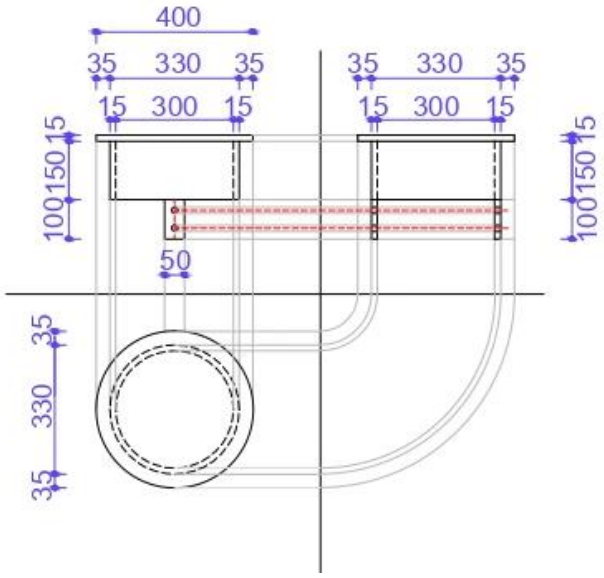
La soluzione proposta, non preclude l'eventuale realizzazione da mare mediante idoneo mezzo marittimo.

B. l'intervento viene completato con due ulteriori realizzazioni:
   - travature di collegamento da realizzare con tubolari cavi in acciaio S355 Φ114.3 sp 8 mm (o altri profilati con idonee caratteristiche meccaniche), trattati superficialmente con prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza nei confronti dell'aggressività dell'ambiente marino di posa, estremità rastremate e sagomate atte all'accoppiamento con dei cappellotti da posizionare sulla testa palo. Lo schema tipologico di posizionamento delle tubazioni strutturali è il seguente:



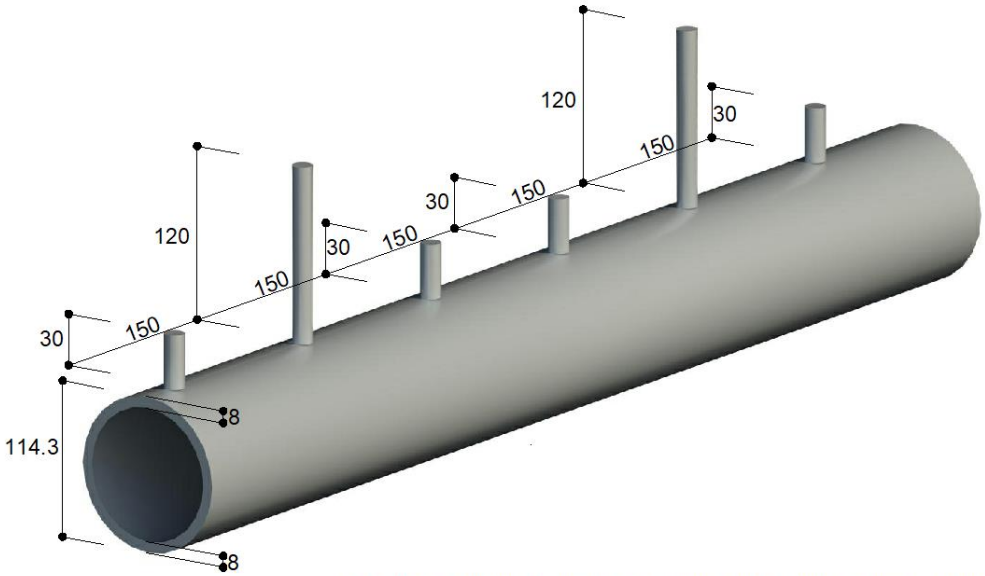
Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare completamento accosto stagionale

I cappellotti sono previsti in acciaio INOX 304, Φ_{est} 330, Φ_{int} 300, sp parete 15 mm, altezza 150 mm con solidarizzata sull'estremità superiore una flangia cieca forata, anch'essa in acciaio INOX 304, spessore 15 mm e Φ 400. I cappellotti sono altresì provvisti di una coppia di alette in corrispondenza dell'estremità inferiore, in posizione diametralmente opposta, di altezza 100 mm, larghezza 50 mm e spessore 15 mm, forate per il posizionamento di una vite passante.



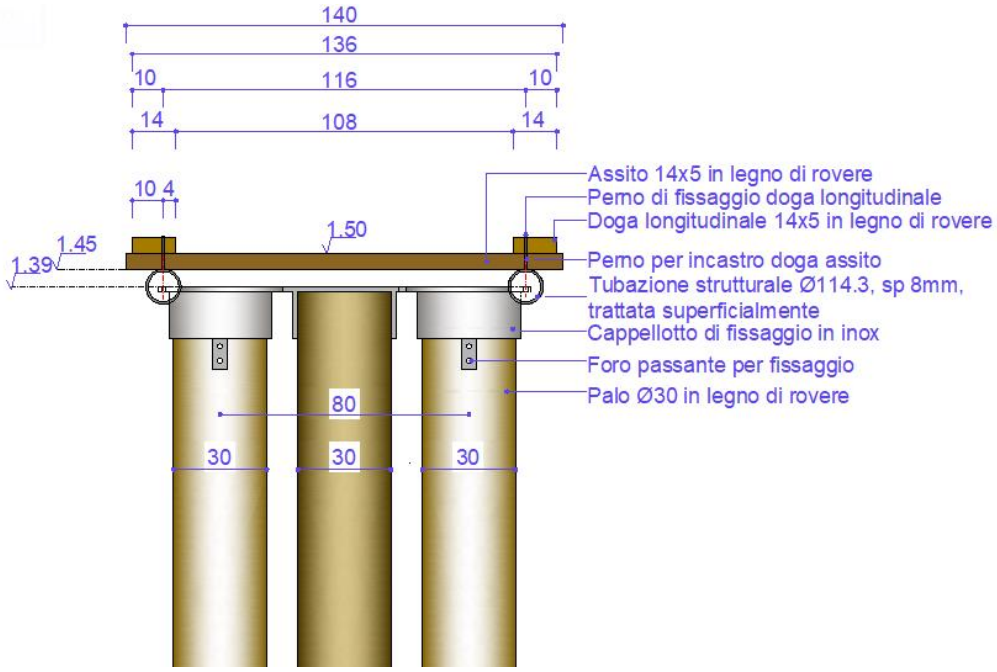
Proiezione ortogonale cappellotto in acciaio inox da posare in corrispondenza della testa palo

- Assito in doghe di legno di rovere di sezione 14x5, da incastonare in appositi perni emergenti dalla travatura tubolare collegante le file esterne dei pali; il fissaggio dell'assito calpestabile viene garantito da una doga (sezione 14x5) trasversale al piano di camminamento, imbullonata ad appositi perni emergenti rispetto ai precedenti.



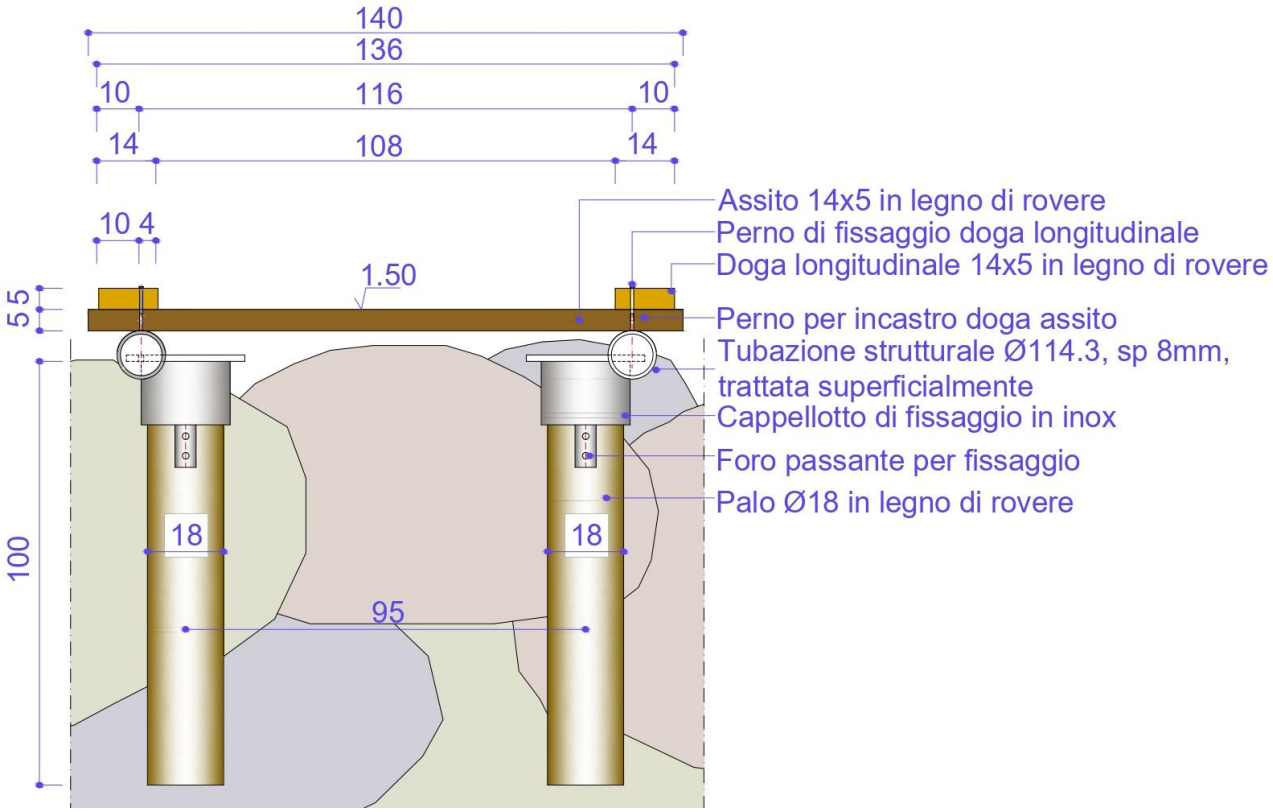
Tubazione strutturale (biella) in acciaio S355, Ø114.3, sp parete 8,
trattamento superficiale con idoneo prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza degli elementi metallici nei confronti dell'aggressività dell'ambiente.
I perni sono alti 30 mm, intersse 150 mm.
Un perno ogni 3 è alto 120 mm, per il fissaggio della doga longitudinale.

Schema tipologico corpo tubazione strutturale con perni per incastonamento e fissaggio doghe

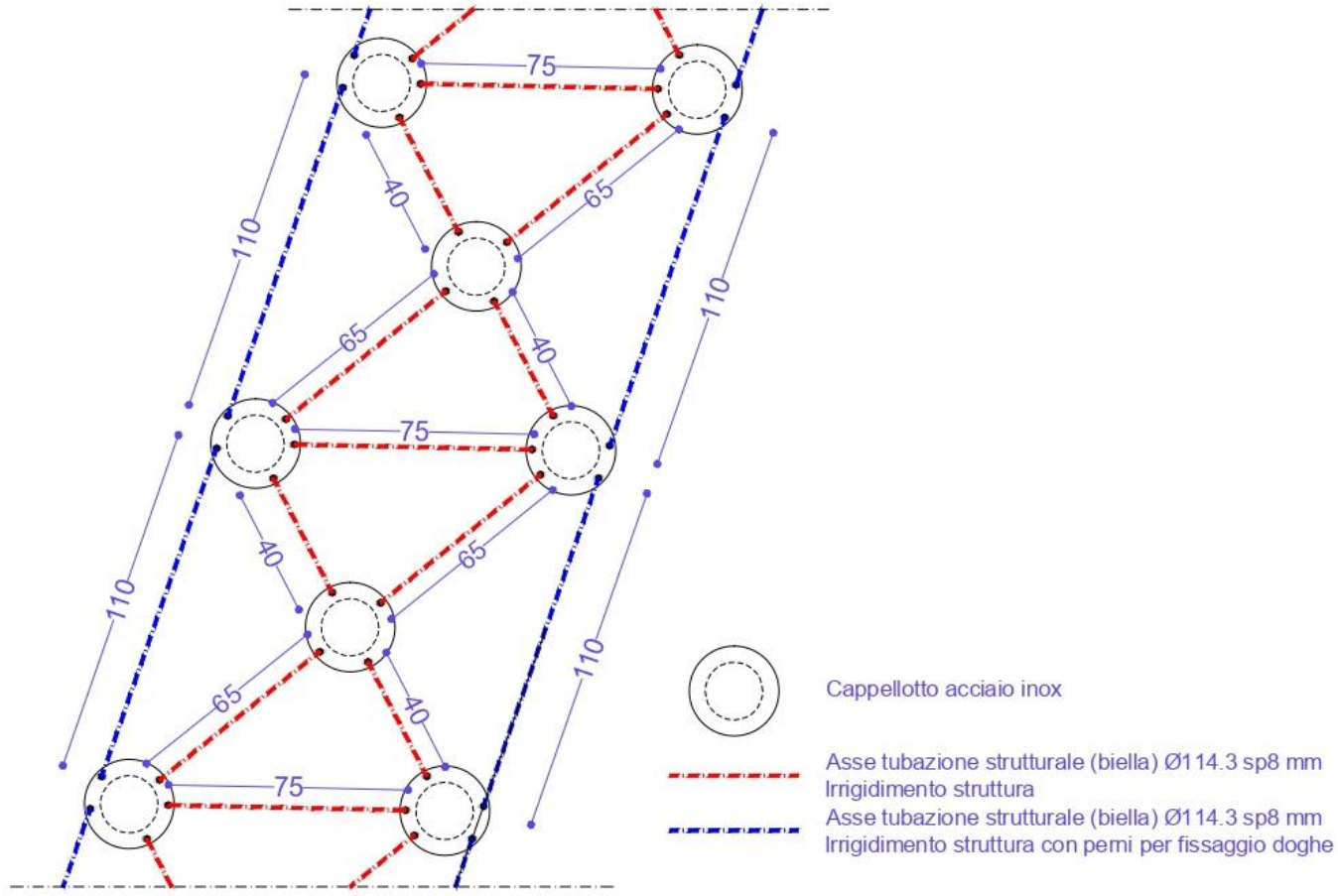


Schema strutturale completamento accosto stagionale

Le travi possono essere posate solo per il periodo stagionale, ma pare più semplice ed opportuno lasciarle in posizione anche in inverno. In ogni caso il peso unitario dei singoli elementi componenti la struttura risulta compatibile per la posa estiva.
Ovviamente i collegamenti delle varie parti avvengono mediante perni in acciaio inox capaci di resistere alle sollecitazioni di eventuali moti ondosi che investano e/o sommergano la struttura, che evidentemente può essere utilizzata solo in condizioni di mare calmo o quasi calmo, a giudizio del Comandante delle unità di accosto.
La struttura non ha pretese di resistere alle mareggiate di violenza pari a quella di fine ottobre 2018; i pali di norma non soffrono l'energia dell'onda; il paiolato invece talvolta può essere danneggiato, anche per questo motivo il paiolato ha una funzione estiva e comunque dovrà esserne tenuta a magazzino una piccola scorta per l'eventuale sostituzione.
Per l'accesso alla struttura, in testa al Molo Madonnetta sarà stagionalmente posata una struttura in legno-acciaio (simile a quella già descritta), appoggiata e vincolata a tronchetti di legno (Φ180 di lunghezza 1.0 ml) infissi tra gli scogli del molo.



Sezione tipologica struttura di accesso in corrispondenza del molo Madonnetta



Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare in corrispondenza del molo Madonnetta.

Elab. Grafici

Tav. 02 – Stato attuale: fotogrammi, rilievo e sezione

Tav. 03 – Planimetrie tecniche e sezioni: stato attuale, progetto e raffronto

Tav. 04 – Planimetrie di progetto

Tav. 05 – Progetto setto semipermeabile in pali di legno – Planimetria e sezioni

Tav. 06 – Completamento paiolato in legno per accosto stagionale – Planimetria, sezioni e fasi operative

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

L'Amministrazione del Comune di Bergeggi è intervenuta prontamente per ripristinare il litorale danneggiato dalla violentissima mareggiata del 29/30 ottobre 2018.
Sono stati realizzati interventi di somma urgenza: tra essi quelli distinti dal codice dell'elenco segnalazioni Protezione Civile :

- numero 2064, riguardante la struttura di sostegno della strada litoranea di collegamento tra la statale Aurelia ed livelli del sottostanti strutture edilizie;
- numero 1065, riguardante il ripristino delle strutture in massi naturali di difesa del litorale.

È stato anche tempestivamente avviato l'intervento di ripascimento codice 1072, interrotto peraltro per inadempienze dell'impresa appaltatrice e conseguente rescissione contrattuale. Nell'attesa di poter riappaltare l'intervento di carattere strutturale, è stato realizzato un ripascimento di portata stagionale, che ha tamponato provvisoriamente la situazione. Prossimamente sarà attuato il ripascimento strutturale codice 1072.
Peraltro, nel corso delle lavorazioni intervallate ad ulteriori eventi meteomarini di media intensità, è apparsa con evidenza la tendenza erosiva nella cella litoranea di ponente (classificata nella cartografia regionale con il numero 318) con conseguenti effetti di instabilità del versante.
Si è pertanto colta l'occasione per valutare la realizzazione ulteriore di elementi strutturali finalizzati alla stabilizzazione dello scenario locale esito degli interventi realizzati ed in corso, al fine di mitigare il rischio idraulico ed idrogeologico di ulteriori franamenti (oggetto dell'intervento di codice 1064) e distruzioni. È chiaro che la permanenza di un'ampia stabile spianata di spiaggia potrebbe risolvere il tema.

Come ormai spesso accade, i gestori balneari, colpiti duramente dalla mareggiata di ottobre 2018, hanno richiesto con insistenza la realizzazione di barriere longitudinali emerse o sommerse diffuse su tutto il tratto di litorale. Il tema, affrontato ormai innumerevoli volte sul litorale ligure, è stato di norma valutato negativamente, soprattutto per il carattere di completa artificializzazione degli equilibri dinamici del trasporto solido.
Inoltre, nel sito particolare gestito in parte dalla "*Area Marina Protetta*", non pare possibile un'invasione massiva della spiaggia sommersa con opere in massi naturali od artificiali in conglomerato cementizio, anche se ideate per realizzare ripopolamento ittico.
Si è pertanto pensato di ridurre l'occupazione permanente delle opere strutturali fisse mediante la realizzazione di un elemento puntuale (isola o secca) di cui esiste un esempio più a levante sul litorale, dall'epoca della realizzazione del grande versamento di prodotti di escavazione per la realizzazione della centrale Enel di Vado Ligure. Le prime valutazioni in merito hanno indicato che la posizione dell'elemento dovrebbe ancora essere all'interno del perimetro dell'Area Marina Protetta (AMP). La scala dei valori da salvaguardare vede sempre certamente in testa la pubblica incolumità; peraltro i sistemi formali e sostanziali per raggiungere l'obiettivo sono molteplici, ed è apparso come ne esistano molti e diversi rispetto a quello di incidere su un'area di valore bio-naturalistico in pieno sviluppo, anche con sacrificio di potenzialità economiche.

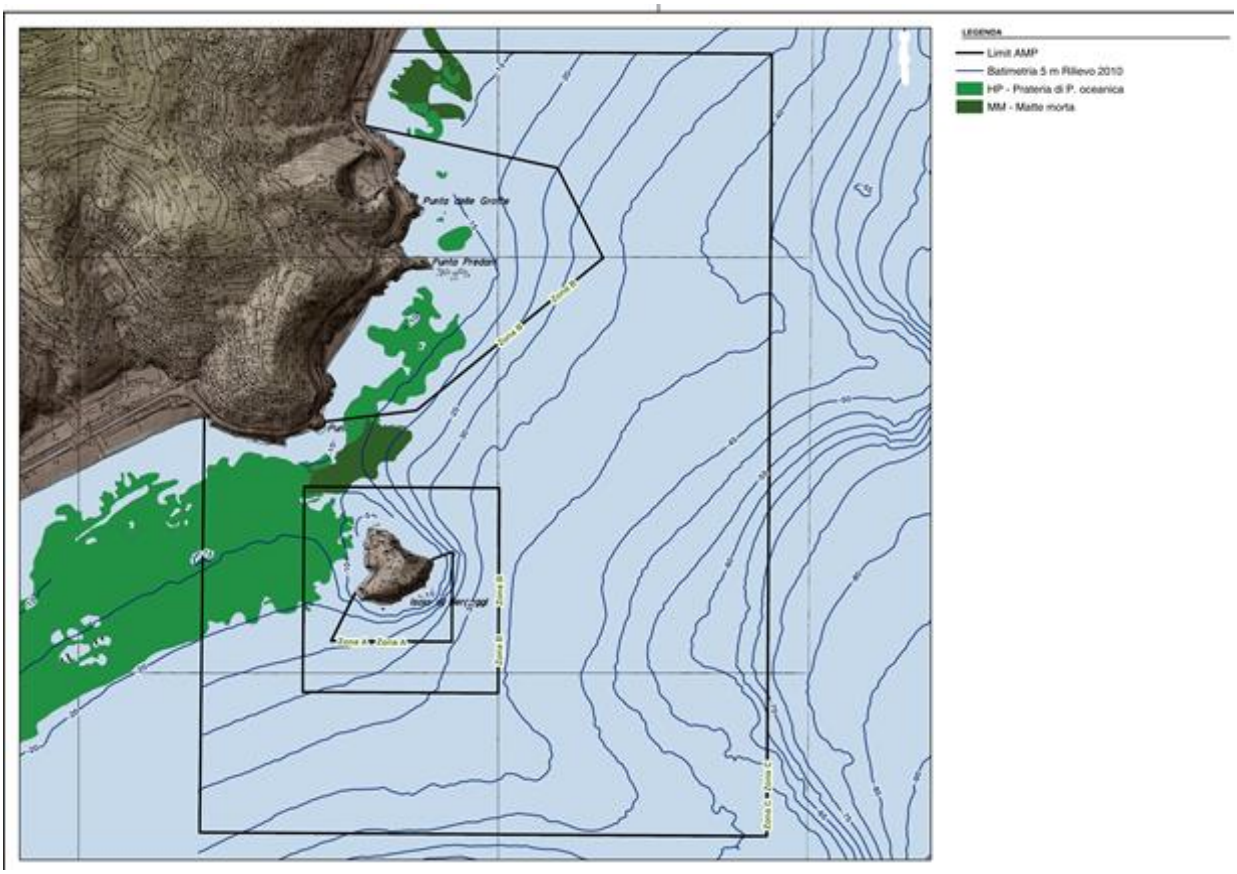
Si è pertanto cercata una soluzione di mediazione, che è stata individuata in un'opera strutturale leggera ai margini della AMP, con valori sinergici finalizzati alla fruizione pubblica della stessa AMP. La struttura individuata è costituita da un breve pennello semipermeabile, realizzato in pali di legno disposti a quinconcia, posizionato in testa al cosiddetto Molo Madonnetta; la struttura, permanente ma formalmente e sostanzialmente di facile rimozione, è valorizzata ulteriormente con la posa stagionale di un paiolato in legno che realizza un piccolo pontile di ormeggio temporaneo, utile all'imbarco e sbarco per le imbarcazioni dedicate alla visita e al godimento della AMP.

Elab. Grafici

Tav. 01 – Inquadramento cartografico
Tav. 02 – Stato attuale: fotogrammi, rilievo e sezione

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

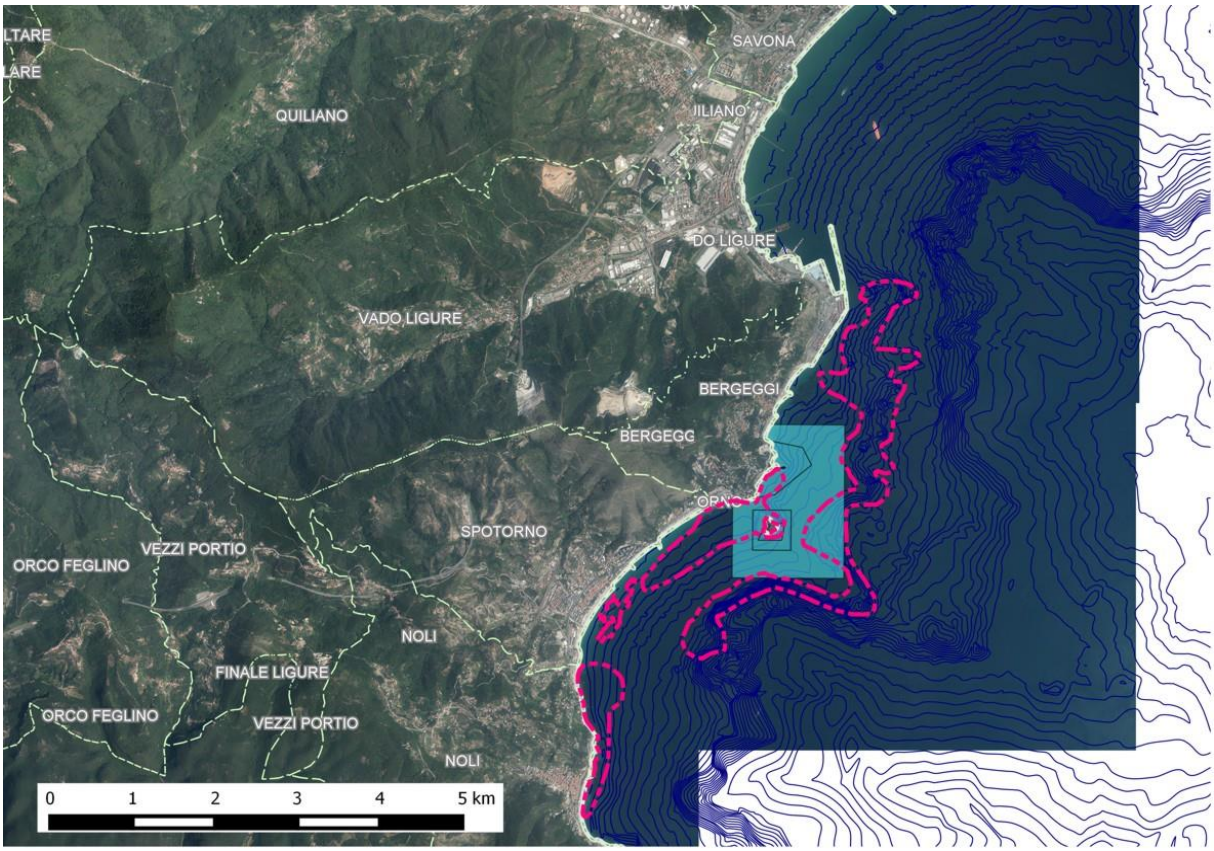
Il mare di Bergeggi e della sua isola è in gran parte racchiuso nel perimetro dall'Area Marina Protetta, identificata con le procedure di legge in esito all'osservazione di un patrimonio biologico e naturalistico di assoluto rilievo.



I vincoli derivanti dall'istituzione dell'A.M.P. si sommano a quelli di ordine paesaggistico generale previsti e normati dal Codice del Paesaggio ed a quelli ambientali rappresentati dalla presenza del SIC Marino IT 1323271 (fondali Noli – Bergeggi). Così pure tutta la costa, dalla radice del promontorio a Punta del Maiolo, è inserita nel SIC Terrestre IT 1323202 (Isola Bergeggi – Punta Predani). Peraltro, mentre a ponente si è normato con particolare attenzione al territorio ed alle sue risorse , a levante invece (ove esistevano vincoli specifici definiti dai cosiddetti Galassini) è stata realizzata la più importante ma assolutamente invasiva e massiva struttura del porto di Vado Ligure, che chiude la spiaggia a NE con un terrapieno protetto da un'importante opera di difesa portuale.

Tutto il litorale e la collina retrostante sono fortemente antropizzati; così pure, come già evidenziato, la distesa sabbiosa della spiaggia. Peraltro il risultato paesaggistico è assolutamente gradevole (a parere dello scrivente) e degno di massima attenzione.

I limiti del SIC Marino più aggiornati sono riportati nella seguente figura:



Le caratteristiche biologico/marine del sito di intervento sono descritte nell'Atlante degli Habitat Marini della Liguria edito dalla Regione Liguria (autori Coppo-Diviacco), riportato a stralcio di seguito.

''FORMAZIONI DI POSIDONIA OCEANICA DI BERGEGGI (TAV. 35-36)

Caratteristiche principali

Le formazioni residue di P. oceanica presenti tra Punta del Maiolo ed il Capo di Vado sono ormai difficilmente definibili praterie. Esse ricoprono in maniera discontinua il fondo tra 5 m e 15-16 m di profondità, alternate a vaste zone di sabbia e matte morta. La lunghezza totale è di circa 1,8 km e la superficie è di 12,5 ha per la prateria, 7,8 ha per le formazioni a mosaico e 15 ha per la matte morta.

Descrizione

La prima piccola prateria si trova davanti alla Spiaggia delle Sirene, tra Punta del Maiolo e Punta Predani. Essa in passato doveva essere con ogni probabilità unita a quella di Spotorno, in corrispondenza del canale tra l'isola e la terraferma, dove attualmente rimangono digitazioni della pianta su un fondo di matte morta ricoperta da sabbie grossolane. Questa parte deve aver subito una pesante regressione in seguito alla realizzazione della spiaggia delle Sirene, che fino agli anni '50 non esisteva. Tra il 1958 ed il 1960 infatti, in seguito ai lavori di sbancamento per gli insediamenti

abitativi di Torre del Mare, sulla collina soprastante, alcune decine di migliaia di metri cubi di materiale furono versati in mare dalla falesia compresa le due punte (Attolini, 2002).
Tra Punta Predani e Punta della delle Grotte è presente una minuscola formazione isolata di circa 70 m x 50 m, tra 5 m ed 8 m di profondità e successivamente, per trovare residui di prateria, bisogna spostarsi più a Nord di Punta delle Grotte, davanti alla spiaggia di Bergeggi. Qui rimangono infatti ampie zone di matte morta, in parte ricoperta di sedimento, con alcune isole vitali della pianta. Ancora più a Nord, tra i pennelli di protezione della spiaggia e la parte meridionale delle opere portuali di Vado Ligure, è presente la formazione più grande, molto frammentata e profondamente solcata da canali e radure di sabbia e matte morta.
La pesante regressione di quella che un tempo doveva essere la prateria di Bergeggi dev'essere conseguente allo sversamento di materiale effettuato principalmente tra il 1969 ed il 1971 per realizzare la spiaggia, che prima non esisteva. In quei due anni sono stati infatti immessi in mare 600.000 m^3 di detrito proveniente dai lavori di scavo per la costruzione della centrale termoelettrica di Vado Ligure. Furono costruiti inoltre tre pennelli (quello di Punta Bergeggi è stato successivamente inglobato nell'area portuale di Vado). Altri importanti ripascimenti sono stati realizzati negli anni 1978-1981, 1991 e nel 1994 (Attolini, 2002). Ferro e Piacentino (1969) hanno rilevato che questa spiaggia è naturalmente in arretramento, per carenza di apporti naturali e quindi destinata a dover essere alimentata artificialmente.''

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

Nel seguito vengono puntualmente analizzati i comparti ambientali maggiormente sensibili e/o interessati dalle operazioni di cantierizzazione.

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 (operazioni di fpo di materiale lapido a formazione di pista di cantiere, perforazione per posizionamento pali in legno); 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 posizionamento dei pali in legno. Tutti i macchinari e mezzi d'opera propedeutici alle lavorazioni dovranno essere omologati con marcatura CE secondo la Direttiva Macchine, oltre a detenere il proprio libretto ''Uso, manutenzione e revisione''.
Per evitare la diffusione di polveri potranno essere impiegati in condizioni meteo particolari, appositi provvedimenti ad umido(ad esempio cannoni nebulizzanti).

Acqua

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

In fase di cantiere gli impatti sono correlati essenzialmente con:

- l'intorbidimento temporaneo delle acque dovuto alla movimentazione del materiale preesistente in esito alle operazioni di infissione dei pali;
- l'intorbidimento temporaneo delle acque dovuto alla formazione e disfacimento della pista di cantiere; il materiale da utilizzarsi per tale lavorazione sarà lavato preventivamente all'immersione in mare, ed idoneo a ripascimento.

Rumore

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

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

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

Rifiuti

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

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

Flora e vegetazione

L'esecuzione dei lavori in progetto non costituisce particolare criticità per l'eliminazione e/o danneggiamento di vegetazione di potenziale interesse naturalistico/scientifico; nei tratti interessati dagli interventi non è stata comunque rilevata presenza di essenze psammofile od alofile.

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

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

Le opere, una volta realizzate, non produrranno inquinamento.

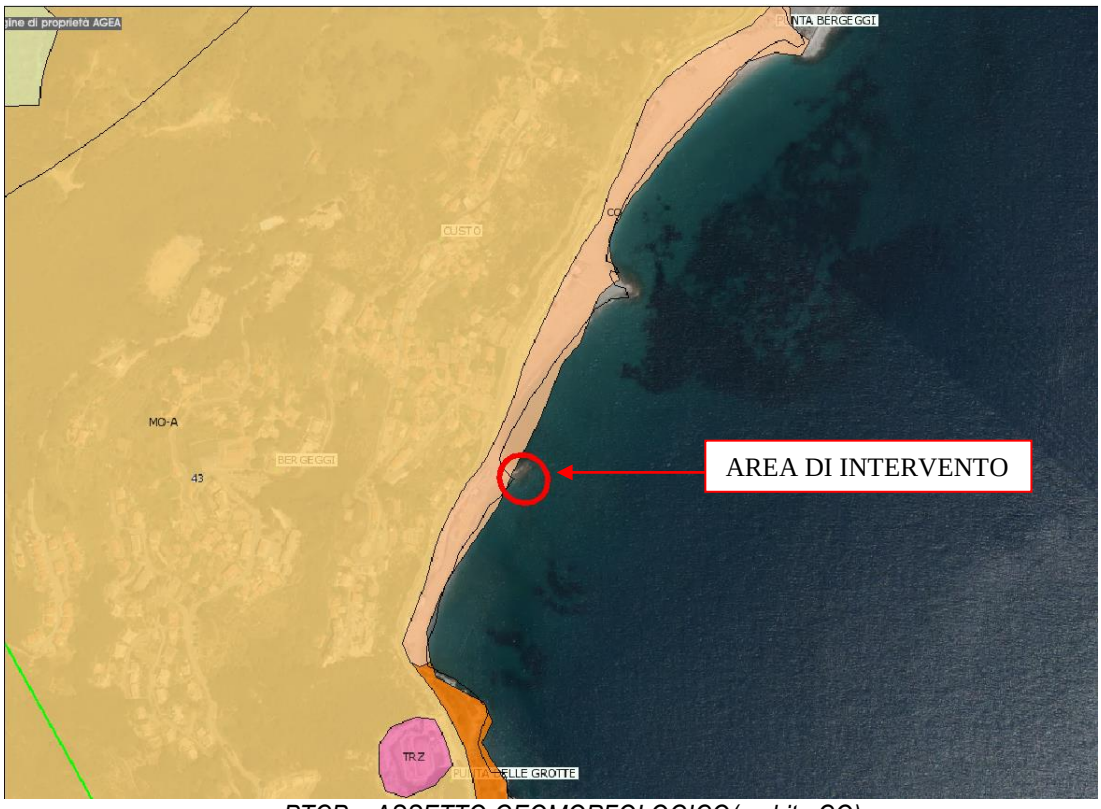
Durante la fase di cantierizzazione le emissioni ambientali potranno leggermente aumentare in seguito alla presenza dei mezzi di cantiere: in ogni caso questo aumento non risulta significativo e/o incompatibile con l'area di intervento.

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

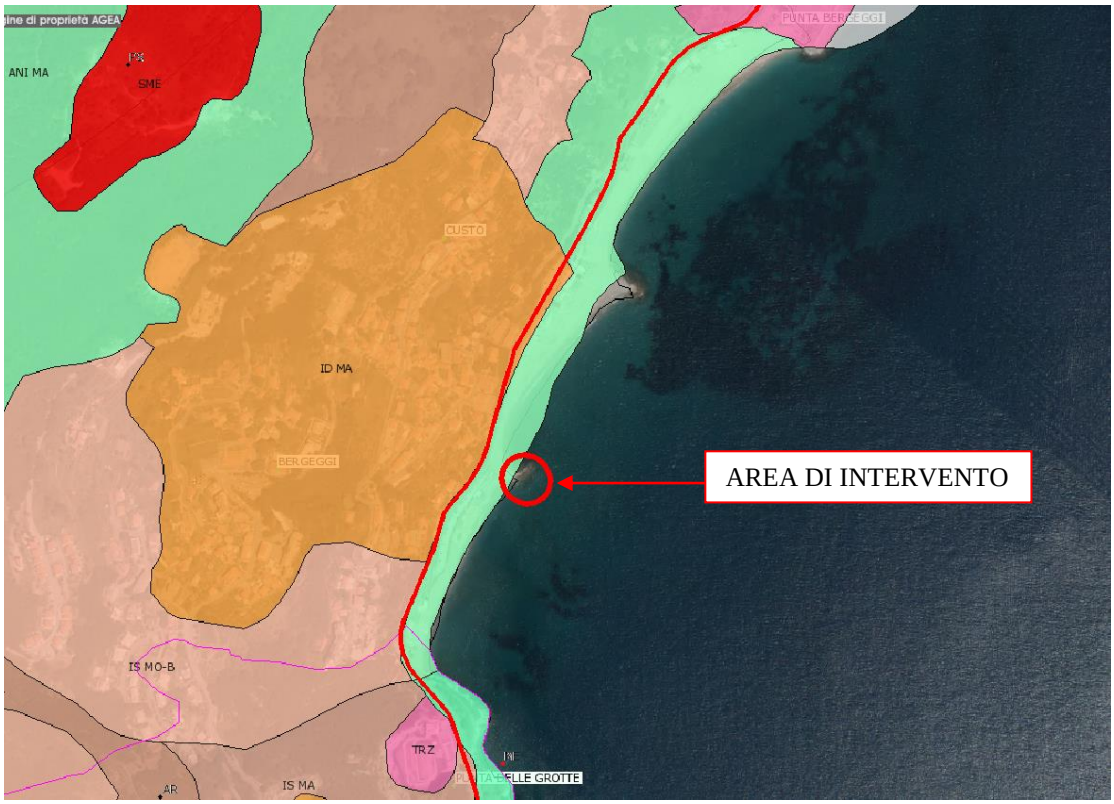
Compatibilità paesistica, ambientale e vincoli

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

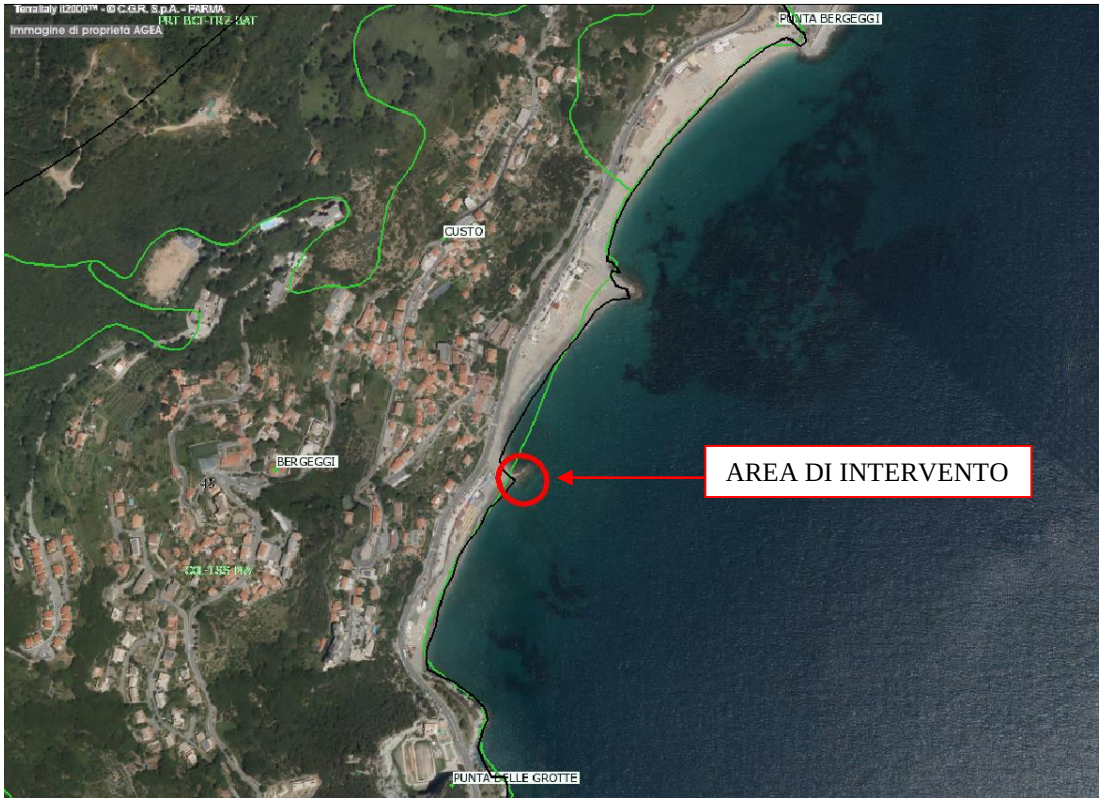
Il P.T.C.P. ha le seguenti zonizzazioni normative, da considerare nella esecuzione dell'opera.



PTCP – ASSETTO GEOMORFOLOGICO(ambito CO)

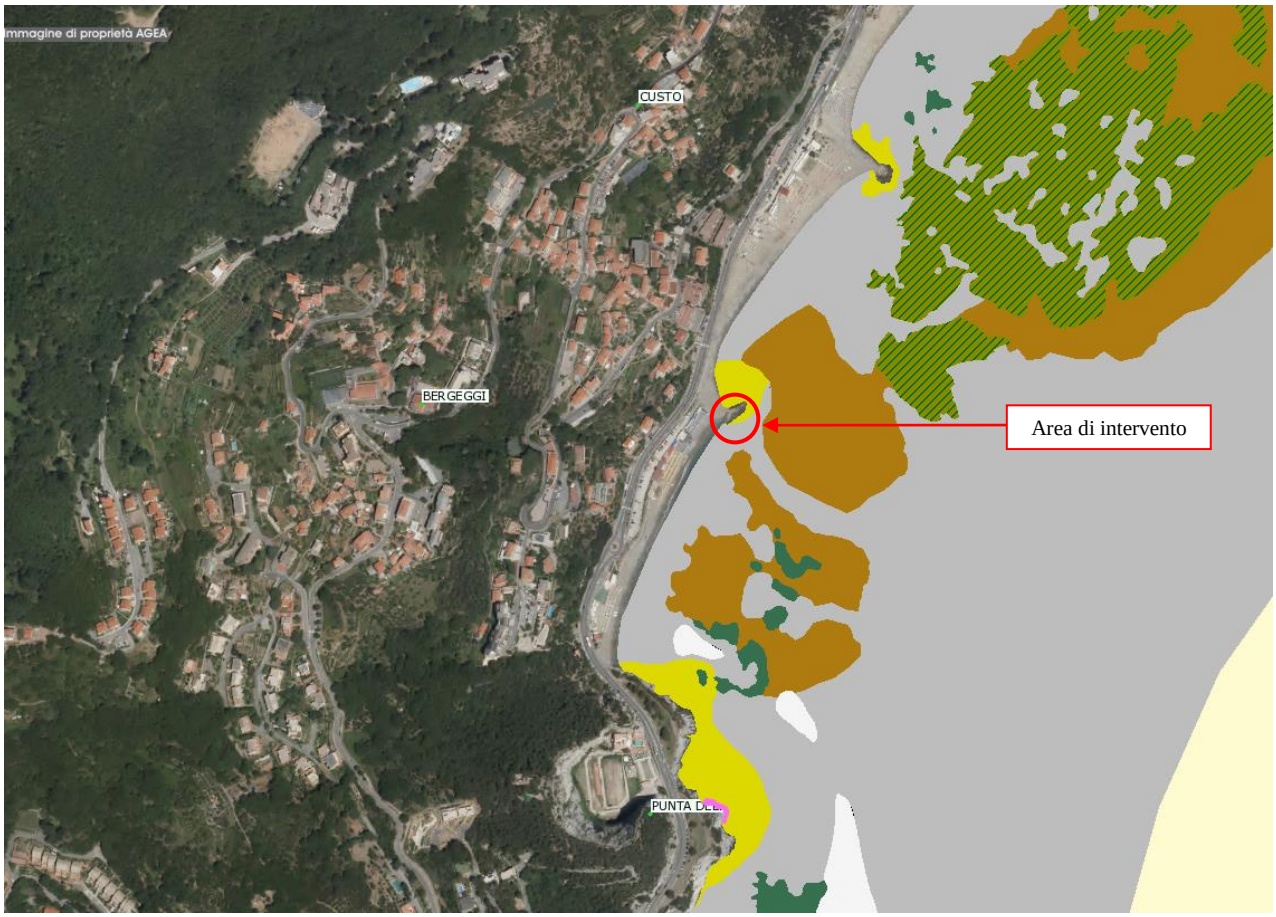


PTCP – ASSETTO INSEDIATIVO (ambito ANI MA)



PTCP – ASSETTO VEGETAZIONALE(ambito COL ISS MA)

Nella seguente planimetria viene riportato uno stralcio della tavola dell'Atlante degli Habitat Marini 2009.



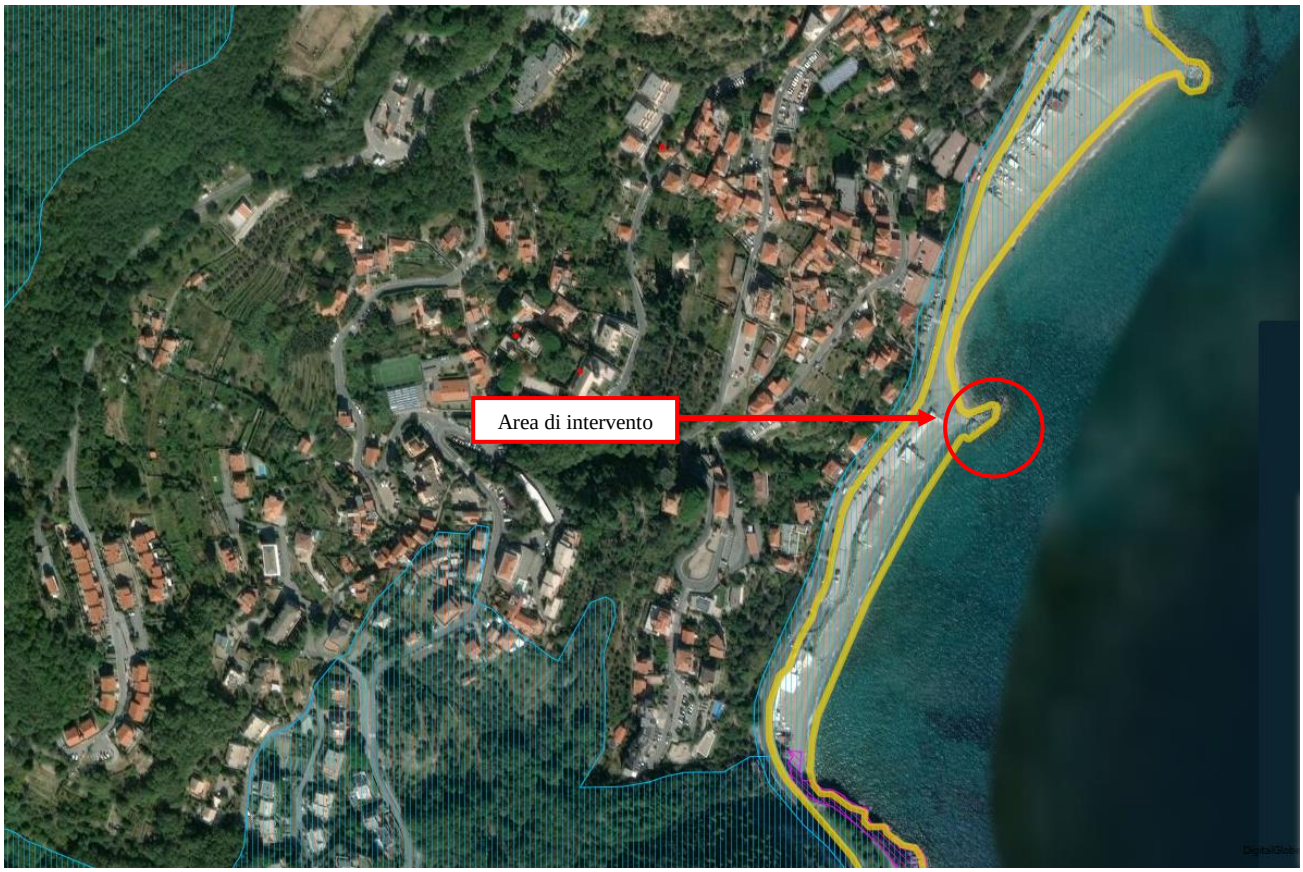
Atlante degli habitat marini

Atlante Habitat Marini 2009

- AF = popolamenti algali fotofili infralitorali di substrato duro
- AF-BR = popolamenti algali fotofili infralitorali su beach-rock
- ASC = popolamenti delle alghe sciafile circalitorali
- ASI = popolamenti delle alghe sciafile infralitorali
- C = popolamenti del coralligeno
- CAU = caulerpa taxifolia
- CRAC = caulerpa racemosa
- CYM = prato di cymodocea nodosa
- CYM e CAU = formazione mista di cymodocea nodosa e caulerpa taxifolia
- CYM-DENSA = prato di cymodocea nodosa ad alta densita
- CYM-MMP = prato di cymodocea nodosa su matte morta
- CYM-POS = prato di cymodocea nodosa con presenza di posidonia oceanica
- DC = popolamenti dei fondi detritici costieri
- DI = popolamenti dei fondi detritici infangati
- F = fanghi costieri
- GR = popolamenti delle grotte semioscure e oscure
- MMP = matte morta di posidonia oceanica
- MOS = formazioni a mosaico di posidonia oceanica viva e matte morta
- P = ambiente portuale
- POS = prateria di posidonia oceanica
- POS E CAU = formazione mista di posidonia oceanica e caulerpa taxifolia
- POS-ROC = posidonia oceanica tra e su roccia
- S = sabbie litorali

Nell’area oggetto di intervento insiste il seguente vincolo bellezze d’insieme:

Codice Vincolo :	070499
Oggetto del Vincolo:	La fascia costiera di Bergeggi e Vado Ligure ricca di vegetazione e presieduta da antiche fortificazioni riveste particolare interesse paesistico
Tipo del decreto:	Decreto Ministeriale
Data del Decreto	24/04/1985
Tipo di pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	143
Data di pubblicazione	19/06/1985



Planimetria con individuazione vincolo bellezze d’insieme

L’area di intervento ricade altresì entro 300 ml dalla costa.
A fronte di quanto riportato nelle planimetrie contenute nelle precedenti pagine, gli interventi risultano compatibili con l’area.

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

Gli interventi previsti a progetto richiedono i seguenti materiali:

Barriera semipermeabile	N° 39 pali di diametro 30 cm e lunghezza 7.50 ml, in legno di rovere; N° 38 pali di diametro 30 cm e lunghezza 10.50 ml, in legno di rovere.
Completamento paiolato in legno per accosto stagionale	Paletti in legno di rovere; Cappellotti in acciaio inox; Struttura portante in tubolari di acciaio trattati superficialmente; Paiolato in legno di rovere.

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

ALLEGATO V

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

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

1. CARATTERITICHE DEI PROGETTI

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

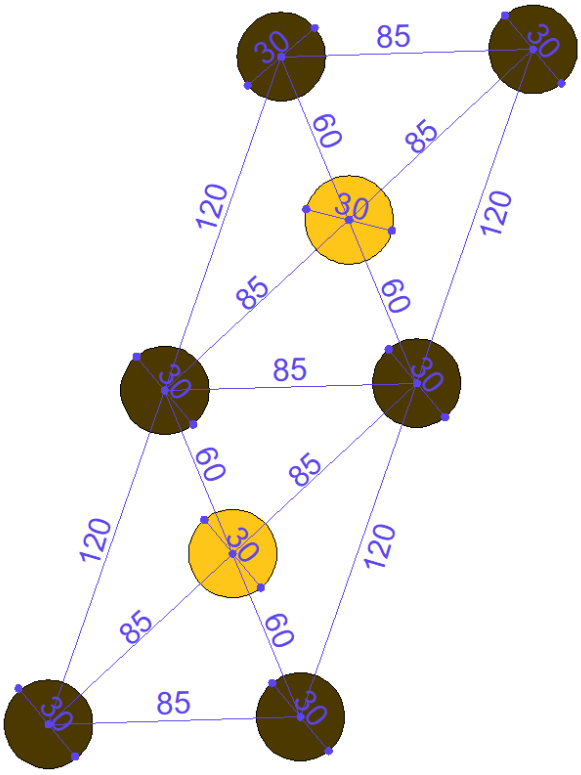
a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;

Il progetto prevede una duplice sinergica finalità:

- realizzare un pennello di estremità per la cella 318, di tipo semipermeabile ovvero capace di rallentare ma non di bloccare la migrazione dei granuli costituenti la spiaggia; tale migrazione può avvenire ancora comunque a velocità e portate ridotte nei due sensi di attraversamento trasversale della struttura;
- utilizzare in stagione favorevole la struttura come appoggio di un camminamento spinto in mare aperto fino a profondità idonee all'accosto di imbarcazioni di relativamente modesta stazza per operazioni di imbarco e sbarco.

L'opera è costituita da:

A. pali Φ30 in legno di essenze idonee (ontano, rovere, azobè od altre; esiste esperienza di guida per il progetto nella laguna di Venezia, come riportato nel documento in allegato) disposti a coppie con interasse longitudinale 1.20 ml e trasversale 0.85 ml ed intervallate da un singolo palo centrale, in modo da realizzare la semipermeabilità ai moti del traposto solido. Il modulo di disposizione planimetrica risulta il seguente:



Barriera semipermeabile: particolare di schema planimetrico posizionamento pali

I pali sono posati nel fondale previa perforazione a rotazione(elica) e/o rotopercussione e posizionamento di un tubo forma in acciaio, da sfilare successivamente al posizionamento del palo in legno. La lunghezza prevista per i pali è pari a :
7.50 ml entro la batimetrica -1.00 ml;
10.50 ml oltre la batimetrica -1.00 ml;
La forma longitudinale dell'opera è rettilinea spezzata sulla testa, in due bracci di lunghezza 20 e 10 metri. La profondità dei fondale in testa è di circa 2.0/2.5 m.

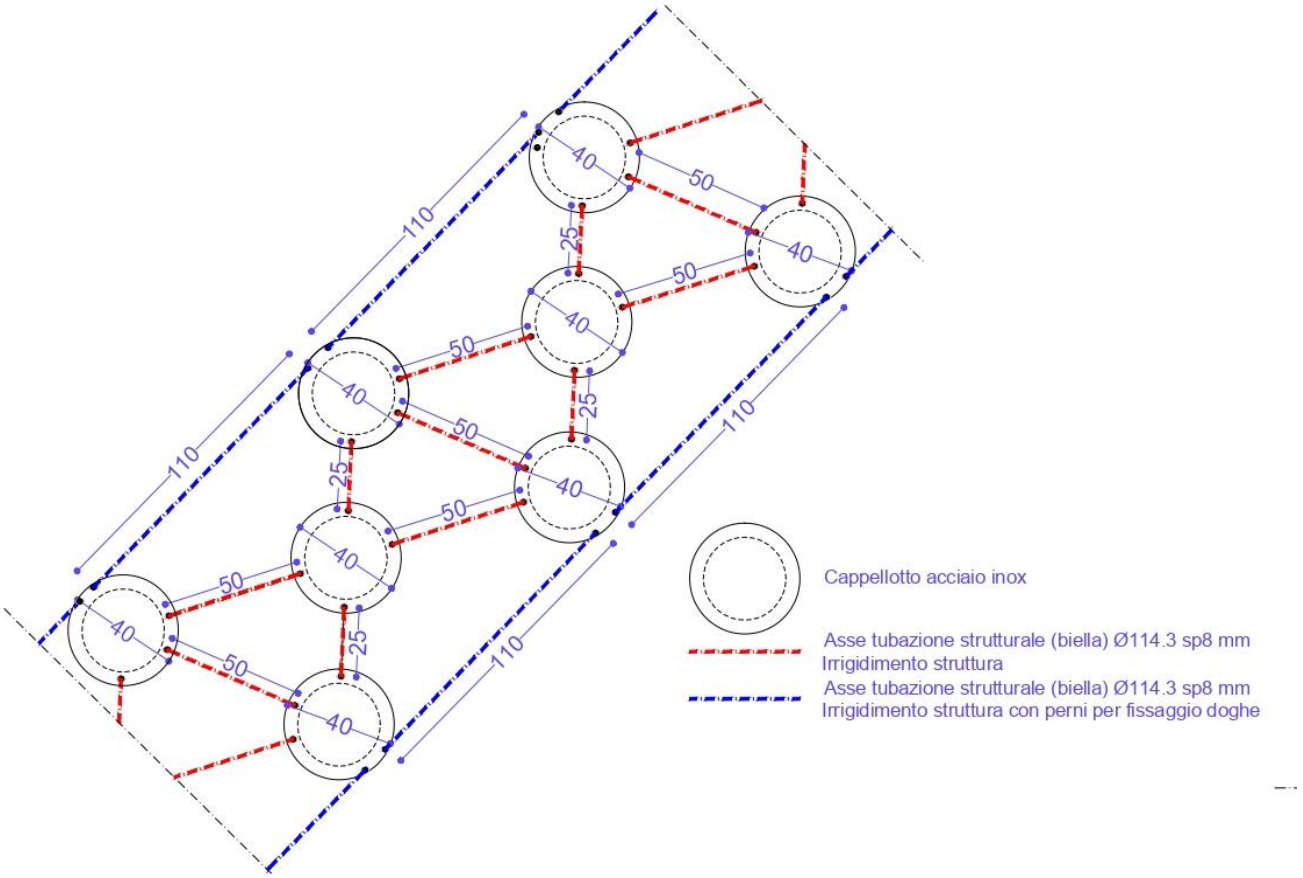


Barriera semipermeabile: schema planimetrico posizionamento pali

Considerate le distanze tra i pali e tra le due file, l'opera si compone di 77 pali. Con l'infissione dei pali l'opera di difesa è completa. Le operazioni sopra descritte sono previste unicamente da terra, mediante formazione di una pista di cantiere (con materiale ghiaioso idoneo a ripascimento, comprovato da tutte le analisi richieste dalla vigente normativa ed insindacabile parere ARPAL, nel rispetto del regolamento 6/2002 della Regione Liguria e della DGR 1209/2016) che sarà rimossa al termine delle lavorazioni ed il materiale steso sull'arenile.

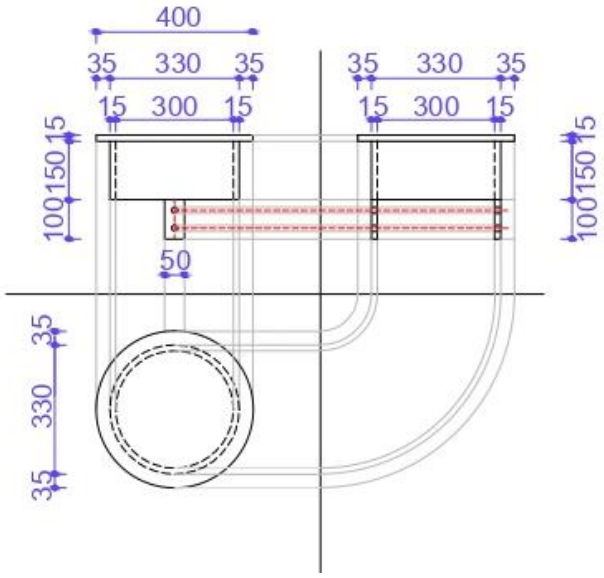
La soluzione proposta, non preclude l'eventuale realizzazione da mare mediante idoneo mezzo marittimo.

B. l'intervento viene completato con due ulteriori realizzazioni:
   - travature di collegamento da realizzare con tubolari cavi in acciaio S355 Φ114.3 sp 8 mm (o altri profilati con idonee caratteristiche meccaniche), trattati superficialmente con prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza nei confronti dell'aggressività dell'ambiente marino di posa, estremità rastremate e sagomate atte all'accoppiamento con dei cappellotti da posizionare sulla testa palo. Lo schema tipologico di posizionamento delle tubazioni strutturali è il seguente:



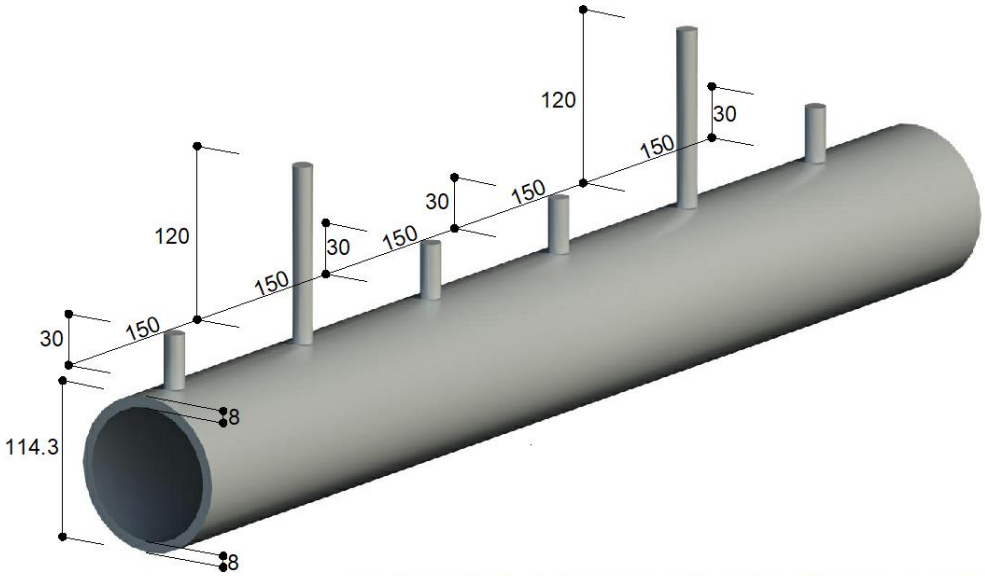
Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare completamento accosto stagionale

I cappellotti sono previsti in acciaio INOX 304, Φ_{est} 330, Φ_{int} 300, sp parete 15 mm, altezza 150 mm con solidarizzata sull'estremità superiore una flangia cieca forata, anch'essa in acciaio INOX 304, spessore 15 mm e Φ 400. I cappellotti sono altresì provvisti di una coppia di alette in corrispondenza dell'estremità inferiore, in posizione diametralmente opposta, di altezza 100 mm, larghezza 50 mm e spessore 15 mm, forate per il posizionamento di una vite passante.



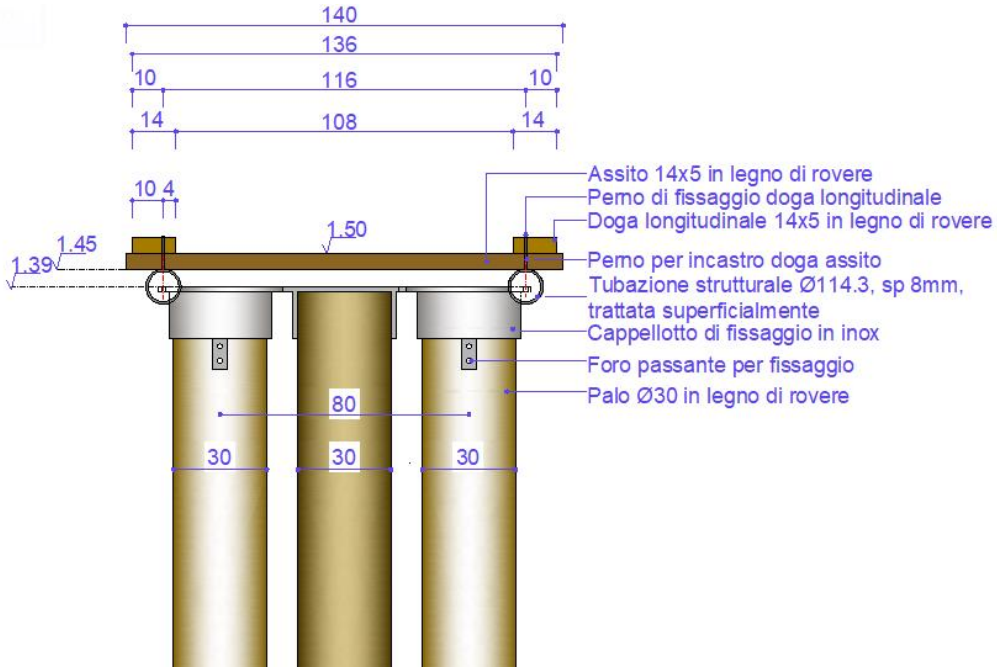
Proiezione ortogonale cappellotto in acciaio inox da posare in corrispondenza della testa palo

- Assito in doghe di legno di rovere di sezione 14x5, da incastonare in appositi perni emergenti dalla travatura tubolare collegante le file esterne dei pali; il fissaggio dell'assito calpestabile viene garantito da una doga (sezione 14x5) trasversale al piano di camminamento, imbullonata ad appositi perni emergenti rispetto ai precedenti.



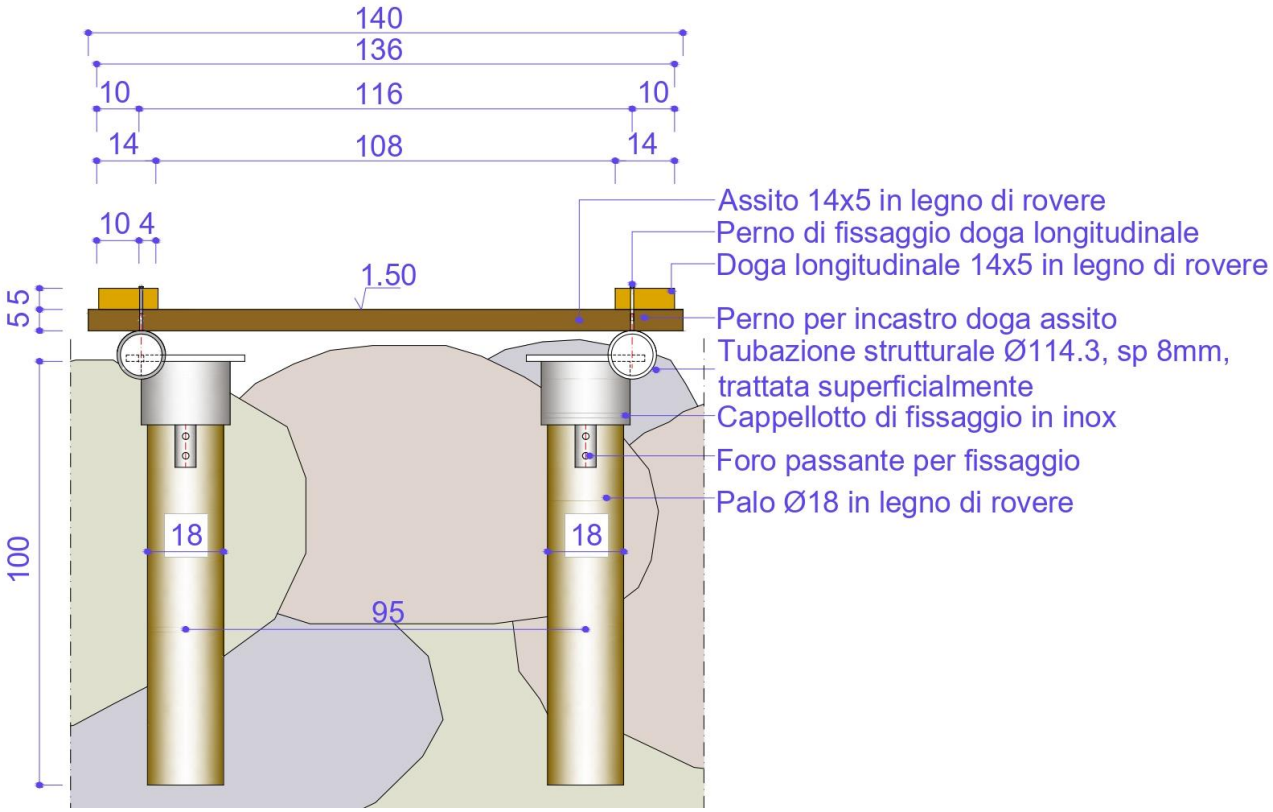
Tubazione strutturale (biella) in acciaio S355, Ø114.3, sp parete 8,
trattamento superficiale con idoneo prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza degli elementi metallici nei confronti dell'aggressività dell'ambiente.
I perni sono alti 30 mm, intersse 150 mm.
Un perno ogni 3 è alto 120 mm, per il fissaggio della doga longitudinale.

Schema tipologico corpo tubazione strutturale con perni per incastonamento e fissaggio doghe

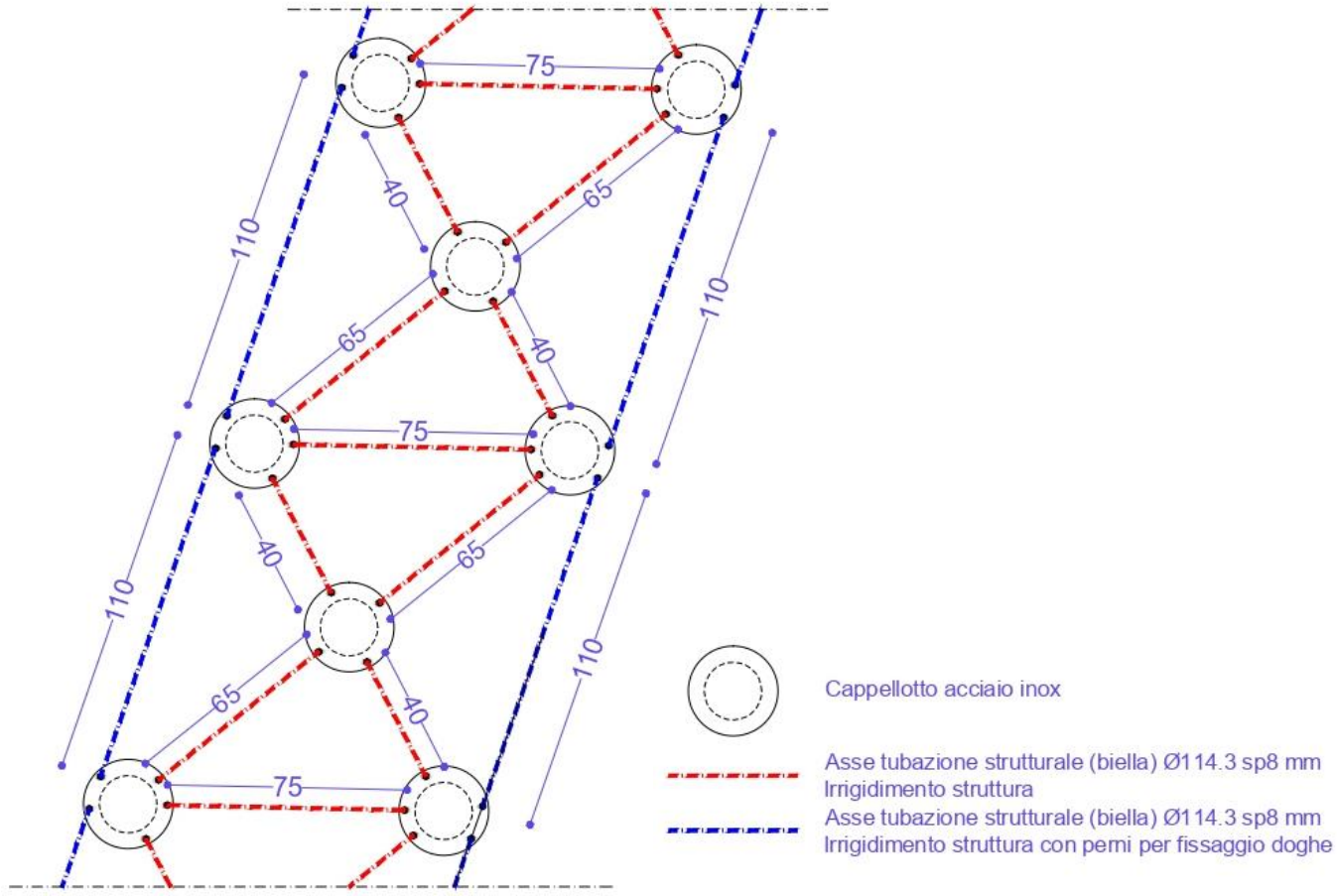


Schema strutturale completamento accosto stagionale

Le travi possono essere posate solo per il periodo stagionale, ma pare più semplice ed opportuno lasciarle in posizione anche in inverno. In ogni caso il peso unitario dei singoli elementi componenti la struttura risulta compatibile per la posa estiva.
Ovviamente i collegamenti delle varie parti avvengono mediante perni in acciaio inox capaci di resistere alle sollecitazioni di eventuali moti ondosi che investano e/o sommergano la struttura, che evidentemente può essere utilizzata solo in condizioni di mare calmo o quasi calmo, a giudizio del Comandante delle unità di accosto.
La struttura non ha pretese di resistere alle mareggiate di violenza pari a quella di fine ottobre 2018; i pali di norma non soffrono l'energia dell'onda; il paiolato invece talvolta può essere danneggiato, anche per questo motivo il paiolato ha una funzione estiva e comunque dovrà esserne tenuta a magazzino una piccola scorta per l'eventuale sostituzione.
Per l'accesso alla struttura, in testa al Molo Madonnetta sarà stagionalmente posata una struttura in legno-acciaio (simile a quella già descritta), appoggiata e vincolata a tronchetti di legno (Φ180 di lunghezza 1.0 ml) infissi tra gli scogli del molo.



Sezione tipologica struttura di accesso in corrispondenza del molo Madonnetta



Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare in corrispondenza del molo Madonnetta.

Elab. Grafici

Tav. 02 – Stato attuale: fotogrammi, rilievo e sezione

Tav. 03 – Planimetrie tecniche e sezioni: stato attuale, progetto e raffronto

Tav. 04 – Planimetrie di progetto

Tav. 05 – Progetto setto semipermeabile in pali di legno – Planimetria e sezioni

Tav. 06 – Completamento paiolato in legno per accosto stagionale – Planimetria, sezioni e fasi operative

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

allo stato dei fatti (aprile 2020) non sono previsti altri progetti di sistemazione dell'area a progetto.

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

Gli interventi previsti nel progetto richiedono i seguenti materiali:

Barriera semipermeabile	N° 39 pali di diametro 30 cm e lunghezza 7.50 ml, in legno di rovere; N° 38 pali di diametro 30 cm e lunghezza 10.50 ml, in legno di rovere.
Completamento paiolato in legno per accosto stagionale	Paletti in legno di rovere; Cappellotti in acciaio inox; Struttura portante in tubolari di acciaio trattati superficialmente; Paiolato in legno di rovere.

d) della produzione di rifiuti;

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

e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;

Le opere, una volta realizzate, non produrranno inquinamento.

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

Gli elementi lignei previsti a progetto risultano compatibili con l'ambiente di posa.

La modesta estensione planimetria dell'intervento non comporterà particolari disturbi ambientali.

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

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

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

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

2. LOCALIZZAZIONE DEI PROGETTI

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

a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;

L'area di intervento è la battigia e il mare: le operazioni a progetto non andranno ad alterare o modificare la natura dei luoghi anzi si pongono come obiettivo la loro razionalizzazione e contestuale stabilizzazione mediante un aumento di resilienza.
Il pennello previsto, di estremità per la cella 318, è di tipo semipermeabile ovvero capace di rallentare ma non di bloccare la migrazione dei granuli costituenti la spiaggia; tale migrazione può avvenire ancora comunque a velocità e portate ridotte nei due sensi di attraversamento trasversale della struttura

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

I materiali richiesti per la realizzazione delle opere sono prevalentemente essenze lignee caratterizzate da facile reperimento ed alta rigenerabilità.

c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
L'area di intervento non ricade né in zone umide né in zone riparie.
Si segnala che a circa

- a circa 60 ml a Nord dell'area di intervento è presente uno scolo ;
- a circa 100 ml a Sud dell'area di intervento è presente il rio Valle D'Adda;

In esito alle distanze sopra riportate, è possibile affermare che non si prevedono mutue interazioni.

c2) zone costiere e ambiente marino;
L'area di intervento ricade sia in zone costiere sia in ambiente marino. La natura dell'intervento prevede il posizionamento di pali in legno a formazione di un setto semipermeabile in pali, pertanto non si prevede lo sfruttamento di risorse indigene.
Si segnala che a circa 75 ml dall'estremità a mare dell'opera in pali è situato il Limite Area C – Riserva Parziale dell'Area Marina Protetta (AMP) di Bergeggi: le operazioni a progetto, unitamente alle metodologie realizzative, non andranno ad interessare e non creeranno criticità/interazione con la suddetta AMP.

c3) zone montuose e forestali;
L'area di intervento non ricade in zone montuose e forestali.

c4) riserve e parchi naturali;
L'area di intervento non ricade in riserve e parchi naturali.
Si segnala che a circa 75 ml dall'estremità a mare dell'opera in pali è situato ili Limite Area C – Riserva Parziale dell'Area Marina Protetta (AMP) di Bergeggi: le operazioni a progetto, unitamente

alle metodologie realizzative, non andranno ad interessare e non creeranno criticità/interazione con la suddetta AMP.

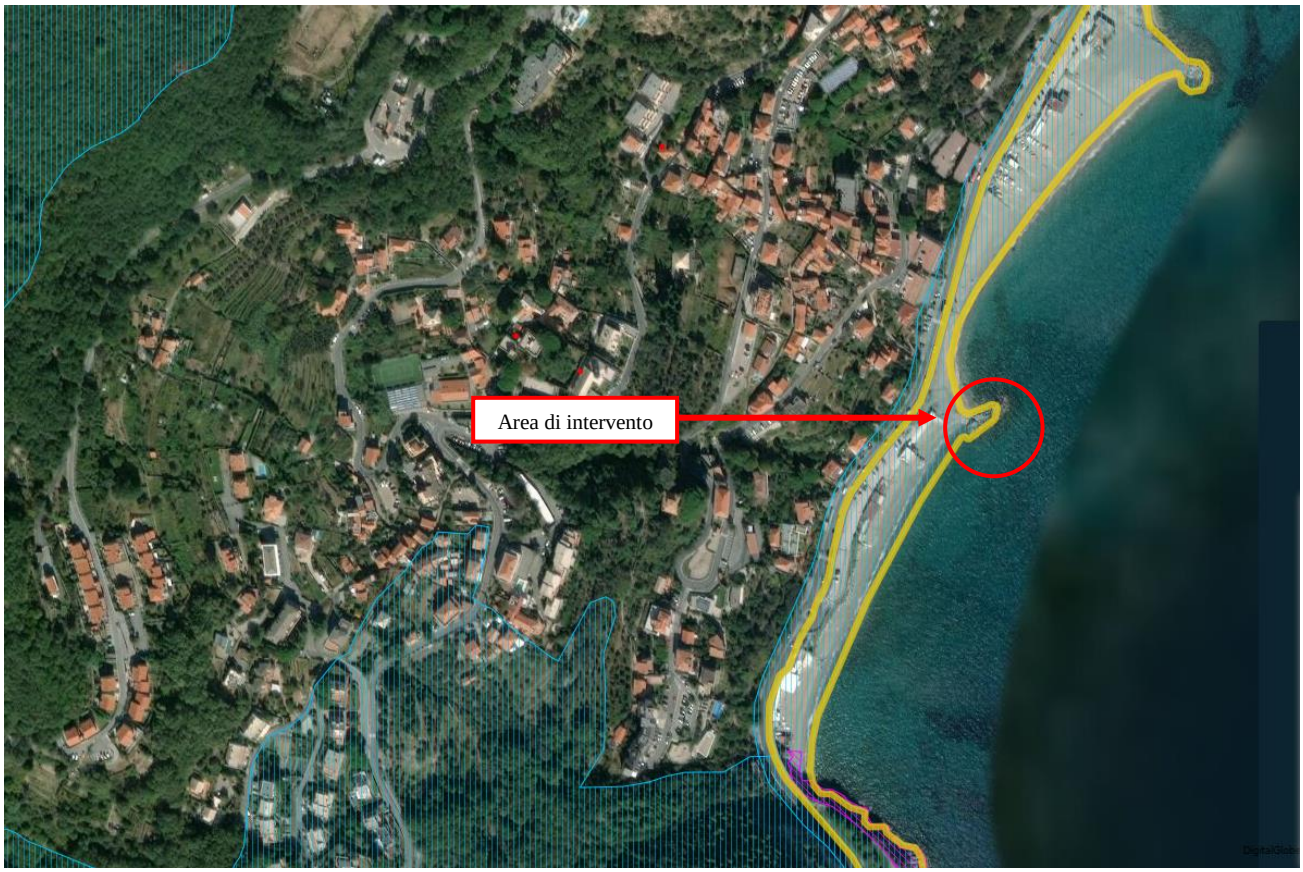
c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;
L'area di intervento non ricade né in zone classificate o protette dalla normativa nazionale né in siti della rete Natura 2000.

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

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

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

Codice Vincolo :	070499
Oggetto del Vincolo:	La fascia costiera di Bergeggi e Vado Ligure ricca di vegetazione e presieduta da antiche fortificazioni riveste particolare interesse paesistico
Tipo del decreto:	Decreto Ministeriale
Data del Decreto	24/04/1985
Tipo di pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	143
Data di pubblicazione	19/06/1985



Planimetria con individuazione vincolo bellezze d'insieme

L'area di intervento ricade altresì entro 300 ml dalla costa.

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

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

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

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

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

A fronte di quanto riportato ed osservato nelle pagine precedenti, l'intervento non risulta impattante in esito a quanto contenuto al p.to 3 dell'allegato V del D.Lgs 152/2006.

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

L'Amministrazione del Comune di Bergeggi è intervenuta prontamente per ripristinare il litorale danneggiato dalla violentissima mareggiata del 29/30 ottobre 2018.

Sono stati realizzati interventi di somma urgenza: tra essi quelli distinti dal codice dell'elenco segnalazioni Protezione Civile :

- numero 2064, riguardante la struttura di sostegno della strada litoranea di collegamento tra la statale Aurelia ed livelli del sottostanti strutture edilizie;
- numero 1065, riguardante il ripristino delle strutture in massi naturali di difesa del litorale.

È stato anche tempestivamente avviato l'intervento di ripascimento codice 1072, interrotto peraltro per inadempienze dell'impresa appaltatrice e conseguente rescissione contrattuale. Nell'attesa di poter riappaltare l'intervento di carattere strutturale, è stato realizzato un ripascimento di portata stagionale, che ha tamponato provvisoriamente la situazione. Prossimamente sarà attuato il ripascimento strutturale codice 1072.

Peraltro, nel corso delle lavorazioni intervallate ad ulteriori eventi meteomarini di media intensità, è apparsa con evidenza la tendenza erosiva nella cella litoranea di ponente (classificata nella cartografia regionale con il numero 318) con conseguenti effetti di instabilità del versante.

Si è pertanto colta l'occasione per valutare la realizzazione ulteriore di elementi strutturali finalizzati alla stabilizzazione dello scenario locale esito degli interventi realizzati ed in corso, al fine di mitigare il rischio idraulico ed idrogeologico di ulteriori franamenti (oggetto dell'intervento di codice 1064) e distruzioni. È chiaro che la permanenza di un'ampia stabile spianata di spiaggia potrebbe risolvere il tema.

Come ormai spesso accade, i gestori balneari, colpiti duramente dalla mareggiata di ottobre, hanno richiesto con insistenza la realizzazione di barriere longitudinali emerse o sommerse diffuse su tutto il tratto di litorale. Il tema, affrontato ormai innumerevoli volte sul litorale ligure, è stato di norma valutato negativamente, soprattutto per il carattere di completa artificializzazione degli equilibri dinamici del trasporto solido.

Inoltre, nel sito particolare gestito in parte dalla "*Area Marina Protetta*", non pare possibile un'invasione massiva della spiaggia sommersa con opere in massi naturali od artificiali in conglomerato cementizio, anche se ideate per realizzare ripopolamento ittico.

Si è pertanto pensato di ridurre l'occupazione permanente delle opere strutturali fisse mediante la realizzazione di un elemento puntuale (isola o secca) di cui esiste un esempio più a levante sul litorale, dall'epoca della realizzazione del grande versamento di prodotti di escavazione per la realizzazione della centrale Enel di Vado Ligure. Le prime valutazioni in merito hanno indicato che la posizione dell'elemento dovrebbe ancora essere all'interno del perimetro dell'Area Marina Protetta (AMP). La scala dei valori da salvaguardare vede sempre certamente in testa la pubblica incolumità; peraltro i sistemi formali e sostanziali per raggiungere l'obiettivo sono molteplici, ed è apparso come ne esistano molti e diversi rispetto a quello di incidere su un'area di valore bio-naturalistico in pieno sviluppo, anche con sacrificio di potenzialità economiche.

Si è pertanto cercata una soluzione di mediazione, che è stata individuata in un'opera strutturale leggera ai margini della AMP, con valori sinergici finalizzati alla fruizione pubblica della stessa AMP.

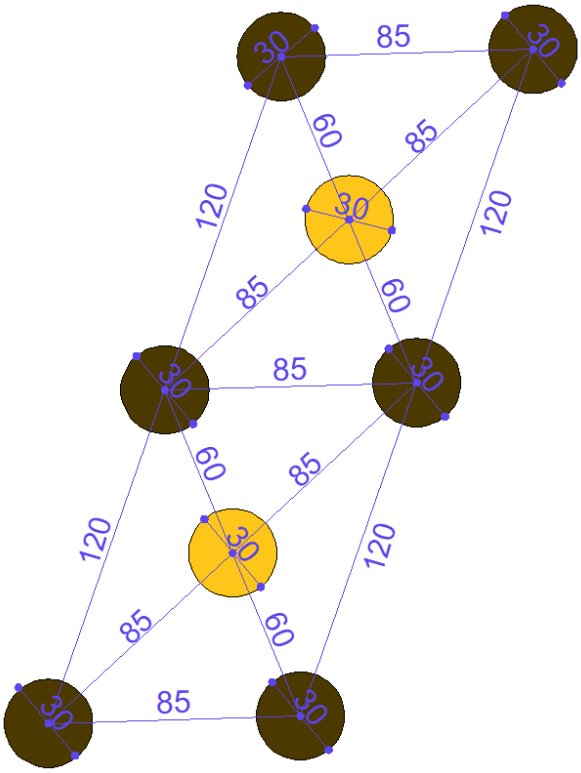
La struttura individuata è costituita da un breve pennello semipermeabile, realizzato in pali di legno disposti a quinconcia, posizionato in testa al cosiddetto Molo Madonnetta; la struttura, permanente ma formalmente e sostanzialmente di facile rimozione, è valorizzata ulteriormente con la posa stagionale di un paiolato in legno che realizza un piccolo pontile di ormeggio temporaneo, utile all'imbarco e sbarco per le imbarcazioni dedicate alla visita e al godimento della AMP.

Il progetto prevede una duplice sinergica finalità:

- realizzare un pennello di estremità per la cella 318, di tipo semipermeabile ovvero capace di rallentare ma non di bloccare la migrazione dei granuli costituenti la spiaggia; tale migrazione può avvenire ancora comunque a velocità e portate ridotte nei due sensi di attraversamento trasversale della struttura;
- utilizzare in stagione favorevole la struttura come appoggio di un camminamento spinto in mare aperto fino a profondità idonee all'accosto di imbarcazioni di relativamente modesta stazza per operazioni di imbarco e sbarco.

L'opera è costituita da:

A. pali Φ30 in legno di essenze idonee (ontano, rovere, azobè od altre; esiste esperienza di guida per il progetto nella laguna di Venezia, come riportato nel documento in allegato) disposti a coppie con interasse longitudinale 1.20 ml e trasversale 0.85 ml ed intervallate da un singolo palo centrale, in modo da realizzare la semipermeabilità ai moti del traposto solido. Il modulo di disposizione planimetrica risulta il seguente:



Barriera semipermeabile: particolare di schema planimetrico posizionamento pali

I pali sono posati nel fondale previa perforazione a rotazione(elica) e/o rotopercussione e posizionamento di un tubo forma in acciaio, da sfilare successivamente al posizionamento del palo in legno. La lunghezza prevista per i pali è pari a :
7.50 ml entro la batimetrica -1.00 ml;
10.50 ml oltre la batimetrica -1.00 ml;
La forma longitudinale dell'opera è rettilinea spezzata sulla testa, in due bracci di lunghezza 20 e 10 metri. La profondità dei fondale in testa è di circa 2.0/2.5 m.



Barriera semipermeabile: schema planimetrico posizionamento pali

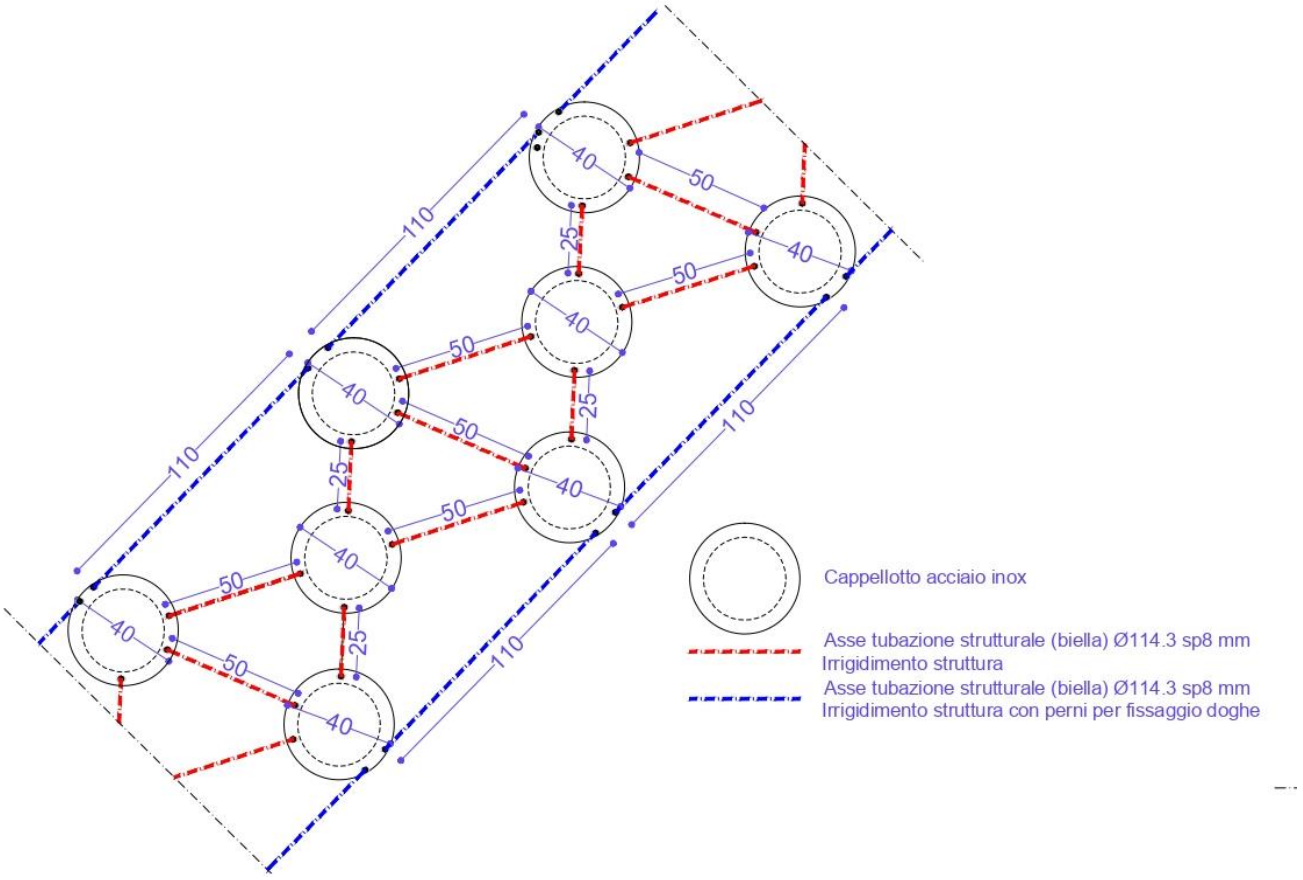
Considerate le distanze tra i pali e tra le due file, l'opera si compone di 77 pali. Con l'infissione dei pali l'opera di difesa è completa. Le operazioni sopra descritte sono previste

unicamente da terra, mediante formazione di una pista di cantiere (con materiale ghiaioso idoneo a ripascimento, comprovato da tutte le analisi richieste dalla vigente normativa ed insindacabile parere ARPAL, nel rispetto del regolamento 6/2002 della Regione Liguria e della DGR 1209/2016) che sarà rimossa al termine delle lavorazioni ed il materiale steso sull'arenile.

La soluzione proposta, non preclude l'eventuale realizzazione da mare mediante idoneo mezzo marittimo.

B. l'intervento viene completato con due ulteriori realizzazioni:

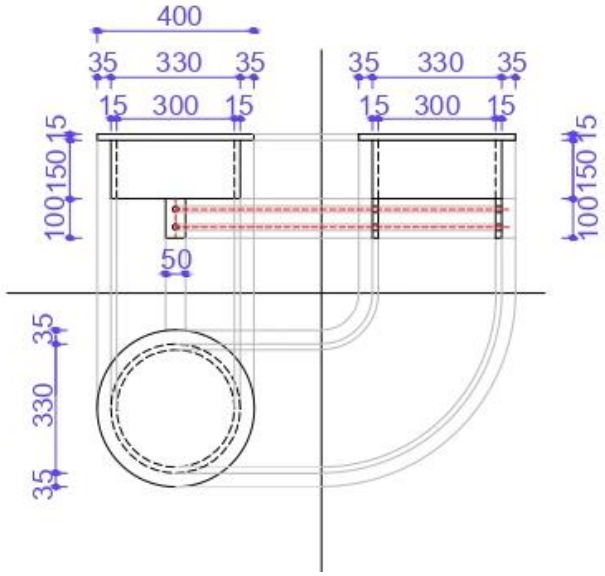
- travature di collegamento da realizzare con tubolari cavi in acciaio S355 Φ114.3 sp 8 mm (o altri profilati con idonee caratteristiche meccaniche), trattati superficialmente con prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza nei confronti dell'aggressività dell'ambiente marino di posa, estremità rastremate e sagomate atte all'accoppiamento con dei cappellotti da posizionare sulla testa palo. Lo schema tipologico di posizionamento delle tubazioni strutturali è il seguente:



Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare completamento accosto stagionale

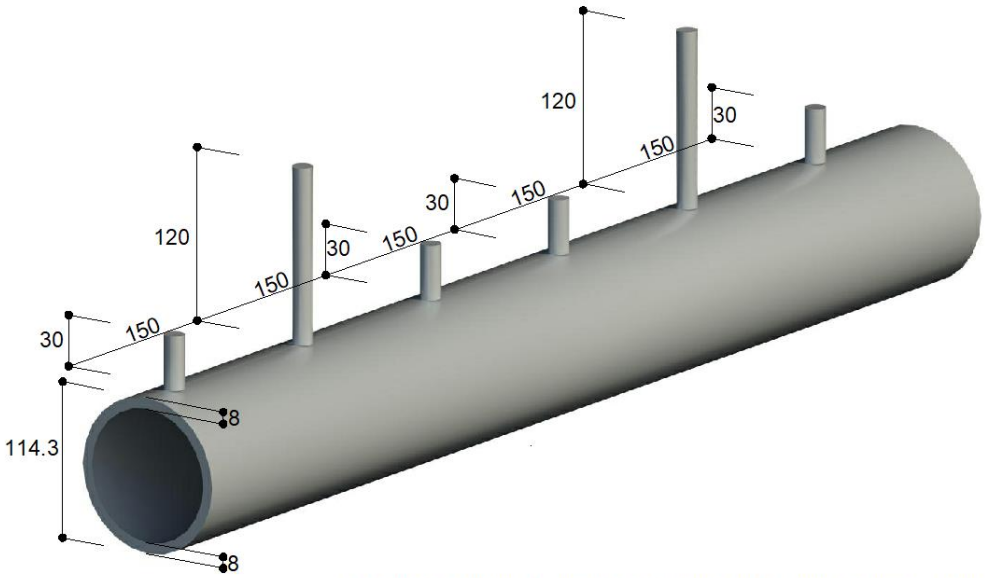
I cappellotti sono previsti in acciaio INOX 304, Φ_{est} 330, Φ_{int} 300, sp parete 15 mm, altezza 150 mm con solidarizzata sull'estremità superiore una flangia cieca forata, anch'essa in acciaio INOX 304, spessore 15 mm e Φ 400. I cappellotti sono altresì

provvisti di una coppia di alette in corrispondenza dell'estremità inferiore, in posizione diametralmente opposta, di altezza 100 mm, larghezza 50 mm e spessore 15 mm, forate per il posizionamento di una vite passante.



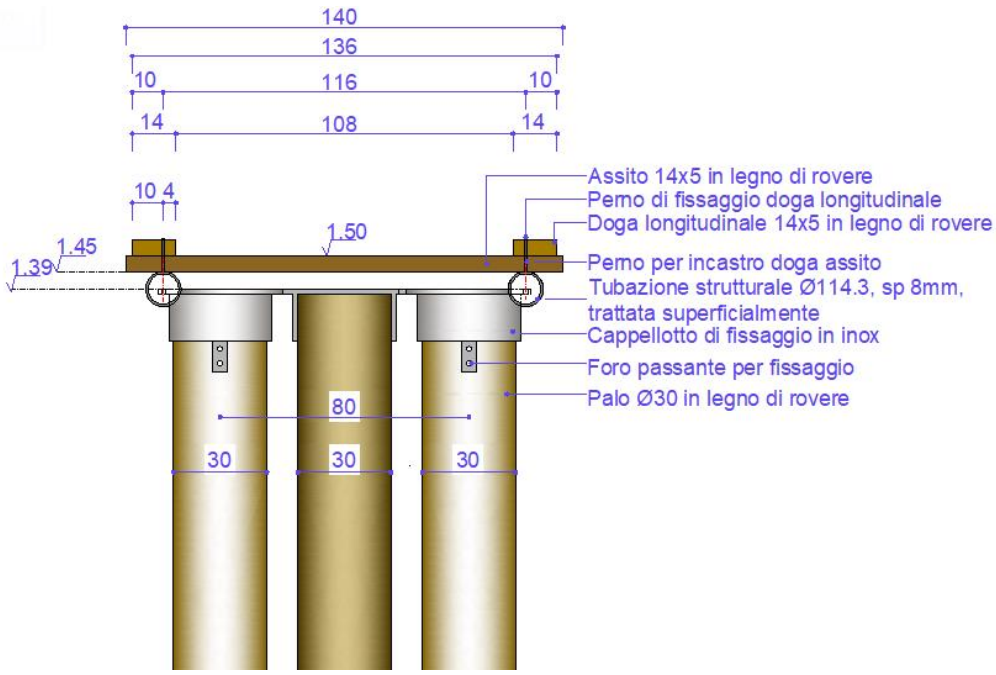
Proiezione ortogonale cappellotto in acciaio inox da posare in corrispondenza della testa palo

- Assito in doghe di legno di rovere di sezione 14x5, da incastonare in appositi perni emergenti dalla travatura tubolare collegante le file esterne dei pali; il fissaggio dell'assito calpestabile viene garantito da una doga (sezione 14x5) trasversale al piano di camminamento, imbullonata ad appositi perni emergenti rispetto ai precedenti.



Tubazione strutturale (biella) in acciaio S355, Ø114.3, sp parete 8,
trattamento superficiale con idoneo prodotto protettivo atto ad aumentare la resistenza degli elementi metallici nei confronti dell'aggressività dell'ambiente.
I perni sono alti 30 mm, intersse 150 mm.
Un perno ogni 3 è alto 120 mm, per il fissaggio della doga longitudinale.

Schema tipologico corpo tubazione strutturale con perni per incastonamento e fissaggio doghe



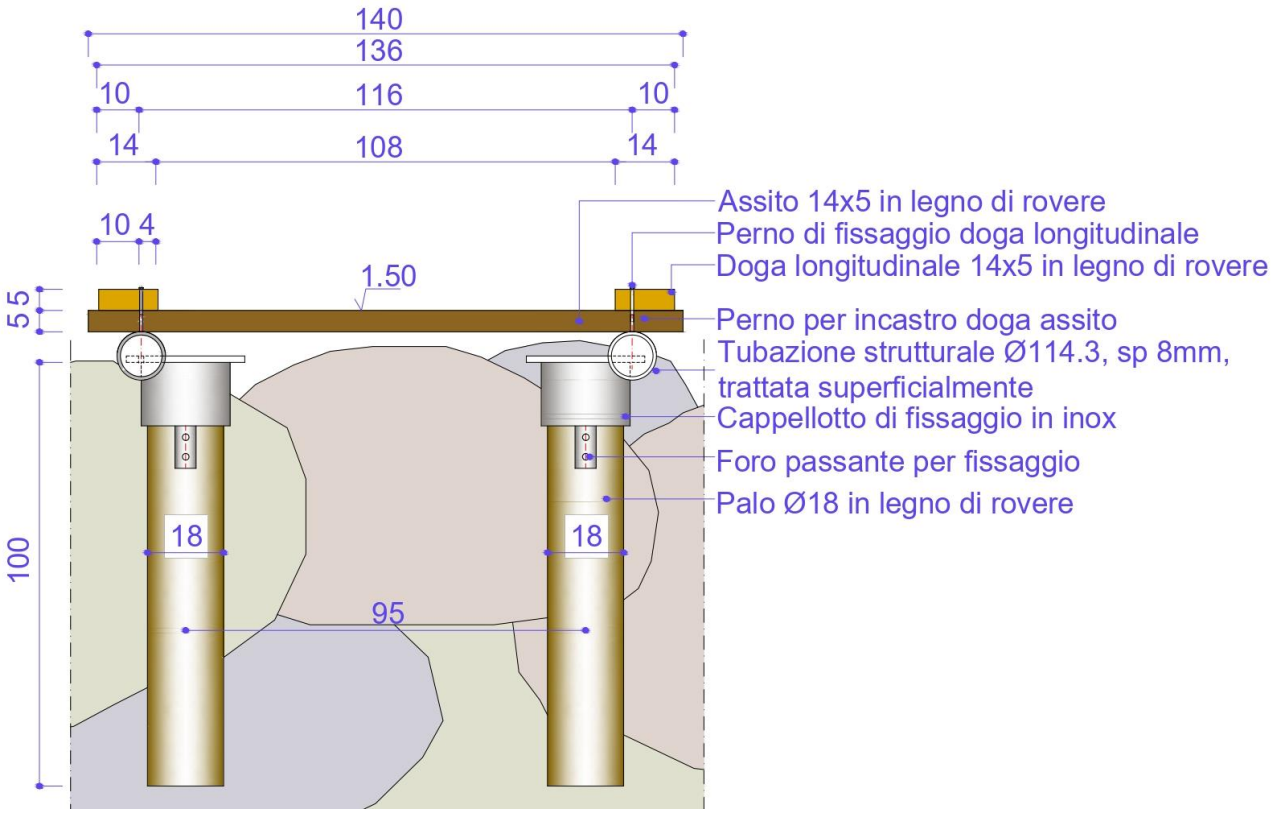
Schema strutturale completamento accosto stagionale

Le travi possono essere posate solo per il periodo stagionale, ma pare più semplice ed opportuno lasciarle in posizione anche in inverno. In ogni caso il peso unitario dei singoli elementi componenti la struttura risulta compatibile per la posa estiva.

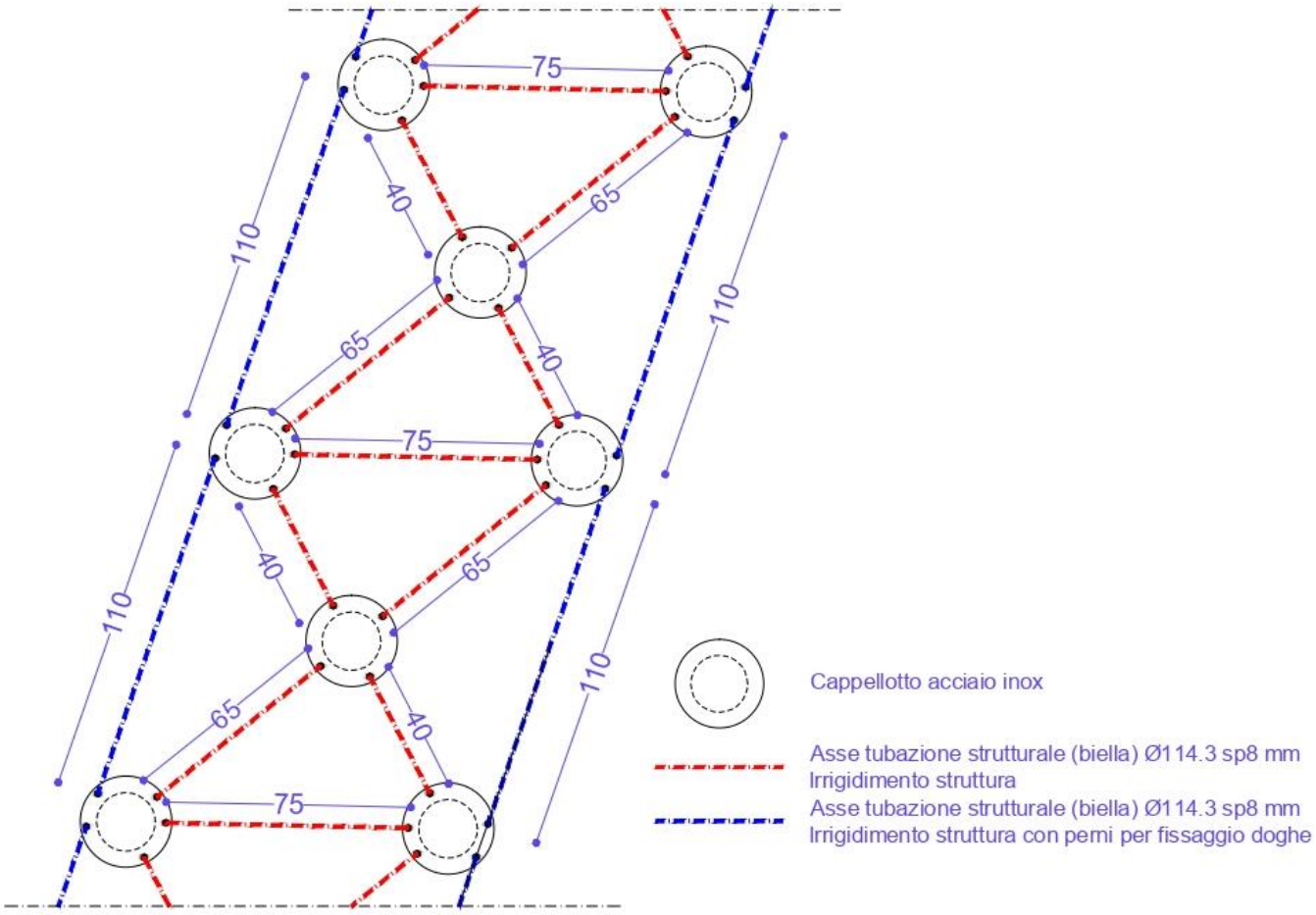
Ovviamente i collegamenti delle varie parti avvengono mediante perni in acciaio inox capaci di resistere alle sollecitazioni di eventuali moti ondosi che investano e/o sommergano la struttura, che evidentemente può essere utilizzata solo in condizioni di mare calmo o quasi calmo, a giudizio del Comandante delle unità di accosto.

La struttura non ha pretese di resistere alle mareggiate di violenza pari a quella di fine ottobre 2018; i pali di norma non soffrono l'energia dell'onda; il paiolato invece talvolta può essere danneggiato, anche per questo motivo il paiolato ha una funzione estiva e comunque dovrà esserne tenuta a magazzino una piccola scorta per l'eventuale sostituzione.

Per l'accesso alla struttura, in testa al Molo Madonnetta sarà stagionalmente posata una struttura in legno-acciaio (simile a quella già descritta), appoggiata e vincolata a tronchetti di legno (Φ180 di lunghezza 1.0 ml) infissi tra gli scogli del molo.



Sezione tipologica struttura di accesso in corrispondenza del molo Madonnetta



Schema tipologico posizionamento cappellotti e struttura tubolare in corrispondenza del molo Madonnetta.

Elab. Grafici

Tav. 02 – Stato attuale: fotogrammi, rilievo e sezione

Tav. 03 – Planimetrie tecniche e sezioni: stato attuale, progetto e raffronto

Tav. 04 – Planimetrie di progetto

Tav. 05 – Progetto setto semipermeabile in pali di legno – Planimetria e sezioni

Tav. 06 – Completamento paiolato in legno per accosto stagionale – Planimetria, sezioni e fasi operative



Fotogramma satellitare con individuazione dei punti di presa fotografici



Fotogramma 1



Fotomontaggio su fotogramma 1



Fotogramma 2



Fotomontaggio su fotogramma 2



Fotogramma 3



Fotomontaggio su fotogramma 3

Il tecnico
Dott. Ing. Paolo Gaggero