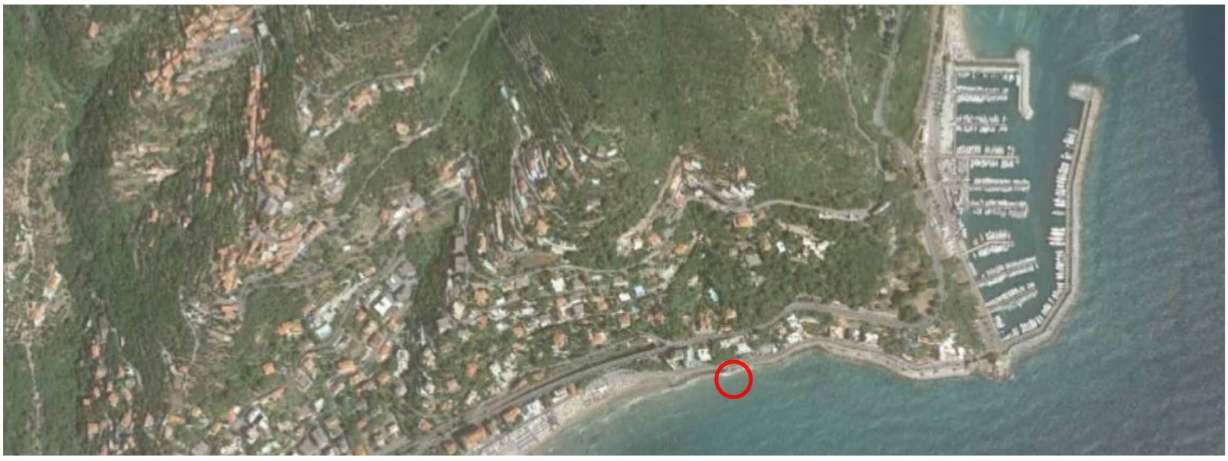
Provincia di Savona

COMUNE DI ALASSIO



localizzazione:

Passeggiata Cadorna - 17021 - Alassio (SV)

oggetto:

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA DI PASSEGGIATA CADORNA MEDIANTE CREAZIONE DI PENNELLO OSTRUZIONISTICO E NUOVO ARENILE DI PROTEZIONE

richiedente:

COMUNE DI ALASSIO
con sede in Piazza della Libertà, 3
-17021 Alassio (SV) -
email: protocollo@comune.alassio.sv.it
PEC: comune.alassio@legalmail.it
C.F.: 00277920096
Nella sua qualità di **COMMITTENTE**

Firma _____

contenuto:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

vincoli:

Vincolo Ambientale
(Parte III D.Lgs. 42/04)

categoria Progetto definitivo - esecutivo		*data:* 12/07/2019	*file:*
eleborato n°: **RLT 08**	modifiche:	*data:*	*file:*
	modifiche:	*data:*	*file:*
	modifiche:	*data:*	*file:*

progettisti responsabili:

Dott. Ing. FRANCO FERRANDO

via Massabò n.19 - 17021 - Alassio (SV)

c.f. FRR FRN 46L01 A122N

Tel. 335 6565197

timbro e firma:

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
Dott. Ing. Franco Ferrando n° 474

1. PREMESSA

1.1. Scopo e contenuti del documento

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale redatto a supporto dell'istanza di "Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale" di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. degli interventi di "*Messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna mediante creazione di un nuovo arenile di protezione*" commissionato al sottoscritto dal Comune di Alassio (SV) insieme al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, al Progetto Definitivo ed a quello Esecutivo (disciplinare di incarico approvato con Determinazione dirigenziale n. 660 del 12/12/2018).

Posto che gli interventi oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale consistendo, come recita il titolo del progetto, in "opere di messa in sicurezza e protezione" (ed a favore della formazione di un arenile di contrasto all'erosione costiera), rientrano tra quelli elencati nell'ALLEGATO IV – *Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*, punto 7 – *Progetti di infrastrutture*, lett. n) *opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare; l*a procedura è di competenza della Regione Liguria.

Lo Studio è strutturato secondo quanto indicato nell'ALLEGATO IV-bis e nell'ALLEGATO V alla parte seconda del citato D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

L'area oggetto di intervento, denominata "Passeggiata Cadorna" si trova all'estremità di levante del Golfo di Alassio / Laigueglia ed è da sempre soggetta a mareggiate di forte entità; a seguito dell'ultima di queste, avvenuta in data 29/10/2018, di particolare intensità tra l'altro, l'Amministrazione Comunale ha deciso di procedere alla progettazione delle opere di messa in sicurezza di cui in argomento.

1.2. Gruppo di lavoro

Il presente Studio Ambientale Preliminare è stato elaborato dall'Ing. Franco FERRANDO e, per la parte Paesaggistica, dall'Arch. Leonardo RAVOTTI, dall'Arch. Manuela MORENO e dall'Arch. Alice GALOTTA.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1. Stato dei luoghi

L'area oggetto di intervento, denominata “Passeggiata Cadorna” si trova all'estremità di levante del Golfo di Alassio / Laigueglia ed è, da sempre, soggetta a mareggiate di forte entità. A causa della propria esposizione, gli eventi meteo-marini succedutisi negli ultimi anni, culminati nell'evento di fine ottobre 2018, hanno causato ingenti danni, come del resto in tutta la Liguria Occidentale. Il litorale in corrispondenza del punto di intervento (estremità di levante del golfo alassino) presenta una zona mista molto complessa dal punto di vista marittimo-sedimentario, in quanto l'area costituisce la parte terminale della fascia sabbiosa che fronteggia con continuità l'abitato cittadino ed il punto di inizio di un tratto di costa di tipo roccioso sulla quale poggia la parte terminale di Passeggiata Cadorna afferente il Porto Luca Ferrari. La passeggiata è dotata di ampio marciapiede sul lato mare prevalentemente a sbalzo sulla sottostante massicciata. La costa rocciosa ha un orientamento da nord-est a sud-ovest ed è perciò esposta al moto ondoso proveniente dai quadranti meridionali (i più pericolosi e temibili per tutta la parte orientale del Golfo). L'andamento costiero nell'area è, come sempre succede nelle zone di transizione (arco sabbioso del golfo / formazione rocciosa di Capo S. Croce), interessata da forti correnti marine indotte dal moto ondoso che rendono molto instabile la coltre sabbiosa e molto variabile la profondità dei fondali antistanti. La coltre sabbiosa che costituisce, nel tratto considerato, solo la spiaggia sommersa (la spiaggia emersa è stata nel secolo scorso sostituita da un illogico ed antiestetico piano di berma) è molto variabile, dipendendo oltre che dal moto ondoso anche da correnti generate da differenze di salinità e di temperatura delle acque del golfo.

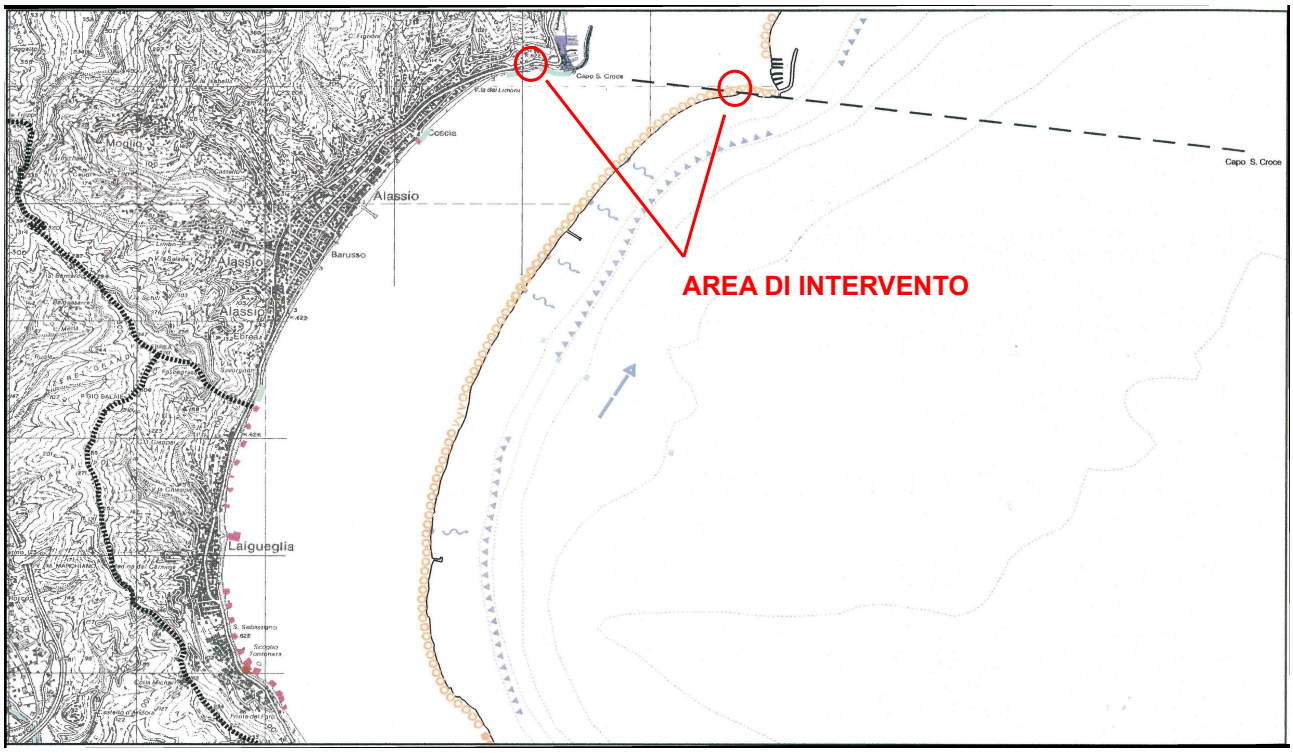
2.2. Identificazione dell'unità fisiografica

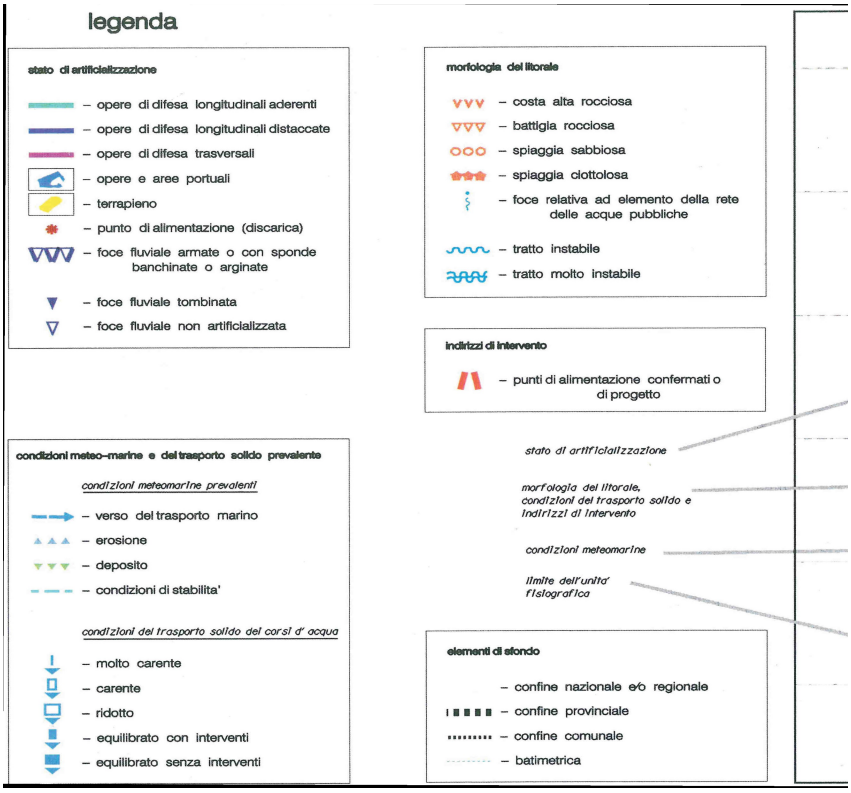
In accordo con il Fascicolo 2.2.1. di “*Difesa costiera e ripascimento delle spiagge”* del P.T.C. della costa TAV.8, l’unità fisiografica, di facile individuazione, è limitata da Capo Mele a ponente e da Capo Santa Croce a levante.

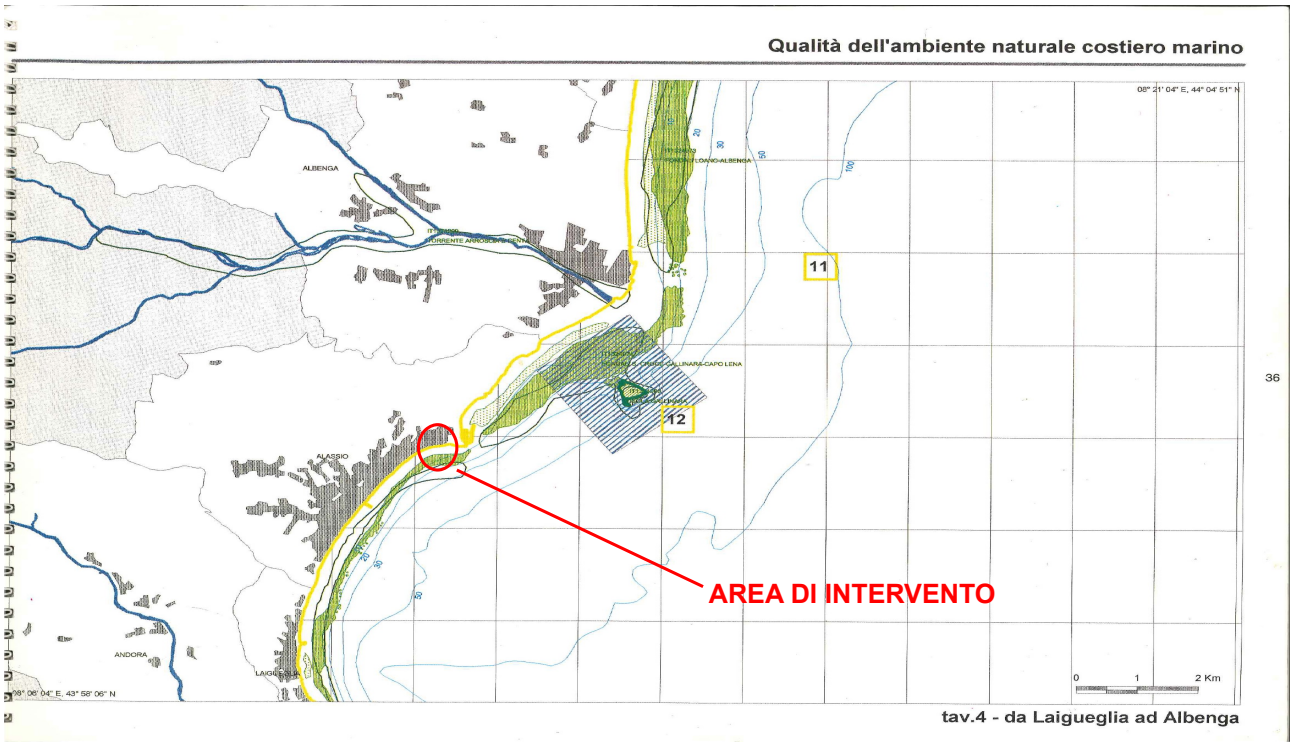
L’area di intervento si trova in prossimità dell’estremità di levante.

Il tratto di costa interessato è roccioso, protetto da un piano di berma di estensione variabile (da 4 a 12 mt) formato da massi di II°, III° e IV° categoria.

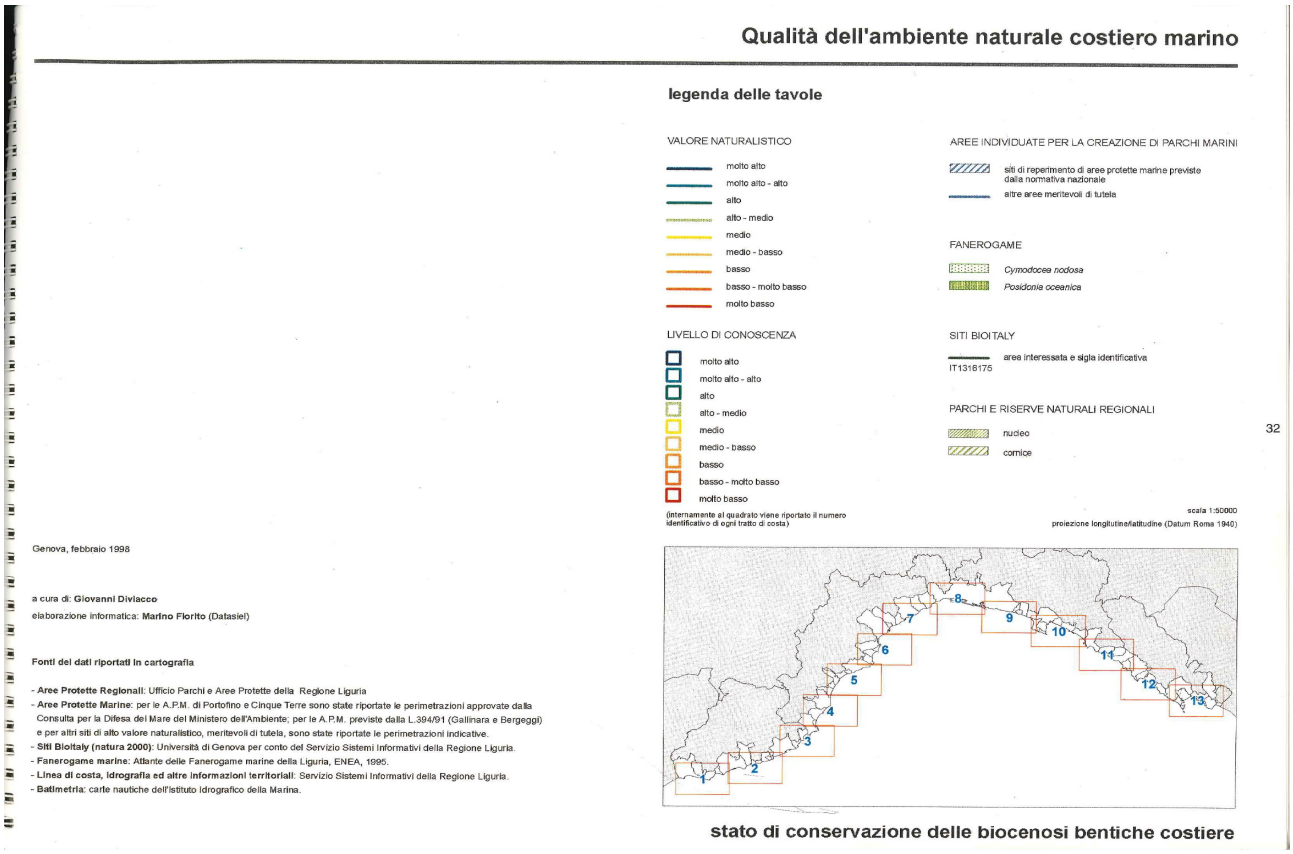
La qualità dell’ambiente naturale costiero è di valore medio, ed anche il livello di conoscenza è di valore medio, come da P.T.C. della costa Fascicolo 4.5.


Capo S. Croce
Coscia
Alassio
Barusso
Laigueglia
Capo S. Croce
AREA DI INTERVENTO


legenda
stato di artificializzazione
– opere di difesa longitudinali aderenti
– opere di difesa longitudinali distaccate
– opere di difesa trasversali
– opere e aree portuali
– terrapieno
– punto di alimentazione (discarica)
– foce fluviale armate o con sponde banchinate o arginate
– foce fluviale tombinata
– foce fluviale non artificializzata
morfologia del litorale
– costa alta rocciosa
– battigia rocciosa
– spiaggia sabbiosa
– spiaggia ciottolosa
– foce relativa ad elemento della rete delle acque pubbliche
– tratto instabile
– tratto molto instabile
indirizzi di intervento
– punti di alimentazione confermati o di progetto
condizioni meteo-marine e del trasporto solido prevalente
condizioni meteomarine prevalenti
– verso del trasporto marino
– erosione
– deposito
– condizioni di stabilita'
condizioni del trasporto solido dei corsi d' acqua
– molto carente
– carente
– ridotto
– equilibrato con interventi
– equilibrato senza interventi
stato di artificializzazione
morfologia del litorale, condizioni del trasporto solido e indirizzi di intervento
condizioni meteomarine
limite dell'unita' fisiografica
elementi di sfondo
– confine nazionale e/o regionale
– confine provinciale
– confine comunale
– batimetrica



tav.4 - da Laigueglia ad Albenga



stato di conservazione delle biocenosi bentiche costiere

2.3. Rilievo dello stato di fatto e tendenza evolutiva

Come già detto, l'area di Passeggiata Cadorna, essendo zona di transizione tra l'arenile cittadino ed il promontorio di Capo Santa Croce, è soggetta a vistosi e repentini cambiamenti delle batimetrie antistanti, in tale situazione il piede della passeggiata, che è protetto da un piano di berma, provoca, anche con medie ondazioni, vistosi fenomeni di riflessione del moto ondoso, che, causano variazioni dei fondali sabbiosi antistanti.

Lo scrivente, dopo aver esaminato carte nautiche storiche, rilievi attuali e documentazioni fotografiche storiche ha concluso che il paraggio è in lenta ma costante erosione come tutto il litorale di Alassio del resto.

I danni causati dalla mareggiata di fine Ottobre 2018 evidenziano un impoverimento dei fondali antistanti; in occasioni di precedenti eventi meteo-marini, similari per caratteristiche ed intensità, si erano avuti assai minori danni alle strutture di sostegno esistenti della Passeggiata che in questa occasione.



Immagine 1: Insabbiamento parziale del piano di berma con parziale ricostituzione anche della spiaggia emersa (10 agosto 2018)



Immagine 2: Insabbiamento all'estremità dell'arenile cittadino a levante (10 agosto 2018)

2.4. Rilievi batimetrici

L'area di intervento, come da rilievo batimetrico allegato, è stata recentemente rilevata (giugno 2019).

La restituzione batimetrica (stante, come già detto l'estrema variabilità dei fondali) ha un valore relativo in quanto sono sufficienti moti ondosi di media intensità, con onde dell'ordine di 1,50 - 2,00 metri, sia da Scirocco che da Libeccio, per far variare i fondali in maniera vistosa e negativa (forte erosione della spiaggia sommersa), o, anche, periodi di bel tempo prolungati, per provocare il parziale insabbiamento della berma esistente (vedasi al riguardo immagini 1 e 2 riproducenti la situazione nell'estate 2018).

L'area è stata comunque scandagliata realizzando n° 17 transetti distanziati ciascuno di 10 metri, con rilevamenti ogni 10 metri fino ad 80 metri da riva.

Tale rilevamento è stato giudicato sufficiente a dare un quadro batimetrico di riferimento , anche se non duraturo.



2.5.Opere in progetto

2.5.1. *Esame tecnico di un intervento similare a Punta Cippo*

Lo scrivente nei primi anni del secolo 2005 - 2006, ha realizzato un intervento similare a quello attualmente proposto sempre sul litorale di Alassio, al confine territoriale di levante, in una piccola baia appoggiata al promontorio- falesia di Punta Cippo.

Lo sporgente roccioso di Punta Cippo e quello di Santa Croce (Passeggiata Cadorna) sono similari per esposizione al moto ondoso, settori di traversia e batimetrie antistanti.

L'opera realizzata è di ridotta entità (circa 20 mt.) e consiste in un piccolo pennello con un piano di calpestio alla quota di circa 1 mt. sul livello del mare.

A fine lavori è stato realizzato un modesto ripascimento (circa 200 mc) con sedimenti sabbiosi provenienti da uno scavo nel territorio di Alassio.

La modesta spiaggia al piede di Punta Cippo, come detto della lunghezza di circa 20 mt., ha protetto da smottamenti la falesia rocciosa soprastante, ma ha anche dotato il sito di un tratto di arenile con sabbia di ottima qualità. La granulometria è fine sia nella parte emersa che in quella sommersa, ma soprattutto la spiaggia emersa si è dimostrata stabile nel tempo anche in occasione dell'evento meteo-marino dell'ottobre 2018.

Per opportuna conoscenza si riporta una fotografia scatta il 4 luglio 2019 che mostra la spiaggetta in condizioni di alta marea; è comunque evidente l'effetto protettivo del pennello.



Immagine 3: Vista dalla S.S. n. 1 Aurelia di Punta Cippo - Alassio

2.5.2. *Scelta Progettuale*

Come più volte espresso già nella relazione tecnica descrittiva iniziale, il pennello ostruzionistico di estremità ha la funzione di trattenere i sedimenti sabbiosi in uscita dall'unità fisiografica comprendente l'arenile cittadino, per effetto dell'azione delle *longshore corrents*.

Il pennello, come detto, ha le dimensioni di 25 + 25 metri lineari ed ha la testata posizionata alla profondità di - 2,40 metri.

Tale profondità viene ritenuta sufficientemente cautelativa stante la situazione generale della spiaggia, sia emersa che sommersa di tutto il litorale a causa dell'anomala e negativa stagione invernale (particolarmente la disastrosa mareggiata di fine ottobre 2018) e le successive che hanno trovato la spiaggia sommersa sguarnita di sedimenti.

Il secondo tratto di pennello (25 metri) è stato orientato secondo la direzione di provenienza del Libeccio (mare dominante) al fine di mantenere i sedimenti sabbiosi all'interno dell'unità fisiografica ed ottimizzare l'effetto di diffrazione con onde provenienti da Scirocco e Mezzogiorno.

Per quanto riguarda la quota superiore del pennello si è optato per + 2,50 mt. rispetto al Livello Medio Mare, valutando che molto raramente, in periodo estivo, anche in condizioni di alta marea e venti da sud, possono verificarsi fenomeno di *overtopping.*

Gli eventuali danni provocati da mareggiate invernali, si dovranno comunque ripristinare prima del periodo estivo.

Il pennello è stata giudicata la scelta progettuale più duttile ed economica rispetto a barriere sia emerse che sommerse.

Più duttile in quanto in un prossimo futuro, se la sua lunghezza potesse dimostrarsi insufficiente, potrebbe essere allungato; più economico in quanto la sua esecuzione può avvenire da terra in periodo non estivo riutilizzando massi già presenti sul litorale cittadino.

La difesa aderente è stata scartata per diverse ragioni:

- genera dannose riflessioni per la spiaggia esistente, particolarmente con mare da Scirocco
- il piano di berma già esistente a protezione della passeggiata, si è dimostrata insufficiente nelle mareggiate di ottobre
- sicuramente una difesa aderente o un piano di berma antistante non sono esteticamente proponibili in una zona di forte interesse turistico.

L'opera progettata è stata limitata il più possibile in altezza sul livello del medio mare (L.M.M.) +2,50 mt. ed il piano superiore è stato limitato in ampiezza (3,00 mt max. larghezza).

2.5.3. *Caratteristiche qualitative dei massi da utilizzare per l'opera*

I massi da utilizzare per la costruzione del pennello, oltre a rispettare le caratteristiche previste dal capitolato generale per le opere marittime, cioè: *compattezza, peso specifico minimo, non gelività, etc.*, dovranno rispettare anche le caratteristiche cromatiche della roccia madre presente in affioramenti nell'area di intervento.

La cava di prestito da cui verranno estratti i massi utilizzati per la costruzione del pennello dovrà essere approvata dal direttore dei lavori.

Il presente progetto ha lo scopo di mettere in sicurezza Passeggiata Cadorna mediante la creazione di un nuovo arenile antistante a protezione della passeggiata stessa.

I materiali di rifinitura e le relative caratteristiche dei materiali da utilizzare per gli arredi urbani verranno definiti in un progetto architettonico che verrà realizzato in un tempo successivo.

Già in questa fase essenzialmente marittima si può affermare che verranno evitati materiali lapidei dissimili da quelli esistenti e verranno evitati materiali quali cemento, asfalto e bitume.

2.5.4. *Caratteristiche dei materiali sabbiosi presenti in situ*

La sabbia di Alassio ha delle caratteristiche peculiari che la rendono particolare.

La granulometria è fine ed uniforme ($D_{50}= 0{,}18 - 0{,}20$ mm), è esente da peliti, fanghi e polveri, anche la distribuzione è uniforme, come si può verificare dal confronto delle analisi dei 3 campioni, che si allegano, prelevati a ponente (Bagni Ponente), a levante (Bagni Lena), e dal centro del litorale (Bagni Torino).

La vita dei granuli è molto duratura nel tempo, la durezza è molto elevata grazie al forte tenore di quarzo e silicati che è sempre superiore all'80%.

Per quanto riguarda il valore di indici è analisi più specifiche si rimanda ai valori dei 3 campioni analizzati e allo "*Studio sedimentologico del golfo di Alassio-Laigueglia"* del giugno 1975 più volte citato.

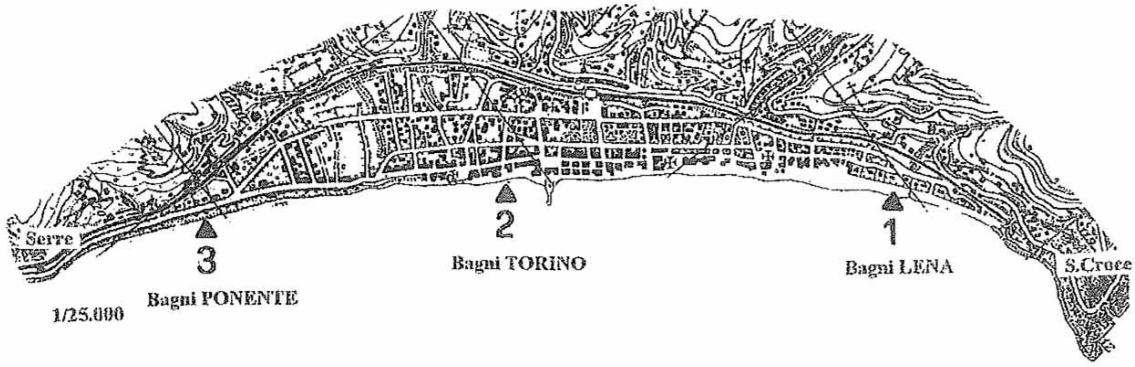
Lo scrivente ha verificato personalmente che la spiaggia sommersa antistante il piano di berma di passeggiata Cadorna ha le stesse caratteristiche granulometriche e cromatiche della spiaggia sommersa del golfo, molto probabilmente, anche se non verificato per la mancanza di strumentazione, anche le stesse caratteristiche mineralogiche.

Al riguardo si riportano le considerazioni di: C.S.G.M. Centro studi di Geologia Marina "*Alassio geologico-marina - Ottobre 2008*"

LA SABBIA

Per lo studio granulometrico e mineralogico della sabbia di Alassio sono stati prelevati i campioni N.1-N.2-N.3 rispettivamente presso i Bagni Lena,Torino e Ponente (V.Planimetria sotto allegata e relativi referti).Ogni campione esaminato era formato da 1/3 preso a livello di battigia,da 1/3 preso nella zona centrale dell'arenile e da 1/3 preso nella zona retrostante del manto sabbioso.Per future comparazioni è opportuno seguire la stessa metodica non solo nel prelievo dei campioni,ma anche nei tempi di setacciatura a secco pari a 15 minuti per campione.Per *l'analisi calcimetrica* si è operato su 2 gr. di sabbia facendo uso del calcimetro di Dietrich-Fruhling.La quantità di sali aderente ad un chilogrammo di sabbia (solo campione n.1) è stata ottenuta prelevando il campione bagnato a livello di battigia.Un chilogrammo di campione asciutto è stato immerso in acqua distillata da cui si è proceduto alla rilevazione dei sali mediante evaporazione lenta in capsula di porcellana opportunamente tarata.Per dati mineralogici più specifici si rimanda allo studio di A.Brondi *

UBICAZIONE CAMPIONI

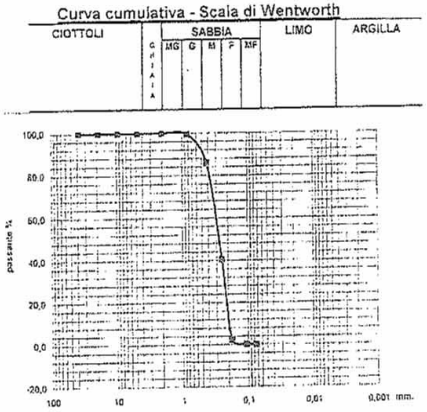


* A.Brondi -Studio sedimentologico del Golfo di Alassio e Laigueglia-Comuni di Alassio e Laigueglia –giugno 1975

CAMPIONE N.1 (Bagni Lena)

ANALISI GRANULOMETRICA (setacciatura a secco tempo 15 minuti)

Curva cumulativa - Scala di Wentworth



Peso secco campione: 999 gr.

N. setac.	A (mm.)	Tratt. (gr.)	Tratt. (%)	Cum. (%)	Pass. (%)
1	38,1	0	0,0	0,0	100,0
2	19	0	0,0	0,0	100,0
3	9,51	0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	0	0,0	0,0	100,0
10	2	0	0,0	0,0	100,0
20	0,841	4	0,4	0,4	99,6
40	0,42	136	13,6	14,0	86,0
60	0,25	454	45,4	59,5	40,5
80	0,177	381	38,1	97,6	2,4
140	0,105	22	2,2	99,8	0,2
200	0,075	1	0,1	99,9	0,1
fondo		1	0,1	100,0	0,0
		999	100,0		

% ciottoli: 0,0
% ghiaia: 0,0
% sabbia: 99,9
% limo ed argilla: 0,1

DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI FOLK & WARD

Φ5= 0,6
Φ16= 1,28
Φ25= 1,42
Φ50= 1,84
Φ75= 2,2
Φ84= 2,33
Φ95= 2,48

DIAMETRO MEDIO (Mz)

$Mz=(\Phi16+\Phi50+\Phi84)/3=$ 1,82 Φ

CLASSAZIONE (S1)

$S1=((\Phi84-\Phi16)/4)+((\Phi95-\Phi5)/6,6)=$ 0,55

Coeff. di asimmetria - SKEWNESS (S_k)

$S_k=((\Phi16+\Phi84-2*\Phi50)/2*(\Phi84-\Phi16))+((\Phi5+\Phi95-2*\Phi50)/2*(\Phi95-\Phi5))=$ -0,19

Coeff. di appuntimento - KURTOSIS (K_G)

$K_G=(\Phi95-\Phi5)/2,44*(\Phi75-\Phi25)=$ 0,99

LEGENDA:

Classazione: indica il grado di selezione della sabbia ed è in relazione con la pendenza media della curva cumulativa; il suo valore è inversamente proporzionale al grado di selezione.

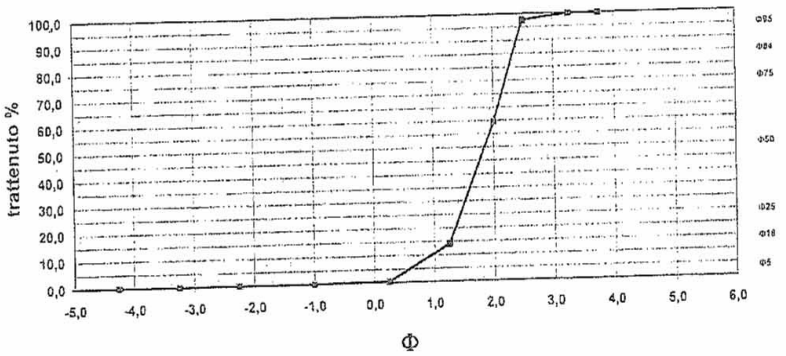
DETERMINAZIONE INDICI Φ

N. setac.	A (mm.)	Φ=-log2(D)	Pass (%)
1	38,1	-5,3	0,0
2	19	-4,2	0,0
3	9,51	-3,2	0,0
4	4,76	-2,3	0,0
10	2	-1,0	0,0
20	0,841	0,2	0,4
40	0,42	1,3	14,0
60	0,25	2,0	59,5
80	0,177	2,5	97,6
140	0,105	3,3	99,8
200	0,075	3,7	99,9
fondo			100,0

dal grafico:

Φ5=	0,6
Φ16=	1,28
Φ25=	1,42
Φ50=	1,84
Φ75=	2,2
Φ84=	2,33
Φ95=	2,48

Curva Cumulativa



COMPOSIZIONE GENERALE E DIMENSIONI GRANULOMETRICHE

Quarzo e silicati ..... 83.42 %
Carbonato calcio .....16.58 %
Cloruro sodio ..... 11 gr/kg sabbia asciutta

Granuli diametro mm. 0.250 ..... 45.40 %
Granuli diametro mm. 0.177 ..... 38.10 %
Tenore in polvere ..... 1 gr/kg sabbia

N.B. Tutti i presenti parametri non solo servono per comparazioni future da parte di altri ricercatori,ma anche per stabilire gli indici relativi a materiali per eventuali ripascimenti dell'arenile.

Asimmetria: indica la distribuzione dei grani alle varie classi granulometriche; sabbie con code di materiale più fine hanno Sk positivo; sabbie con code di materiale più grossolano hanno Sk negativo.

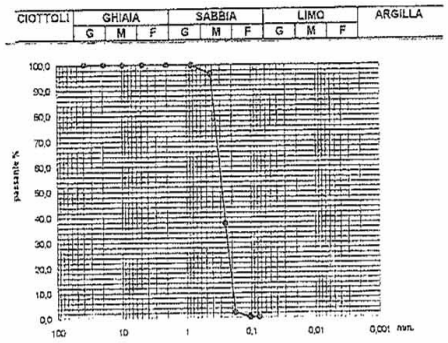
Kurtosis: indica l'incidenza delle frazioni a dimensioni intermedie rispetto a quelle estreme; il valore K_G è direttamente proporzionale a tale incidenza.

CAMPIONE N.2 (Bagni Torino)

ANALISI GRANULOMETRICA

Peso secco campione: 1000 gr.

N. setac.	A (mm.)	Tratt. (gr.)	Tratt. (%)	Cum. (%)	Pass. (%)
1	38,1	0	0,0	0,0	100,0
2	19	0	0,0	0,0	100,0
3	9,51	0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	0	0,0	0,0	100,0
10	2	0	0,0	0,0	100,0
20	0,841	2	0,2	0,2	99,8
40	0,42	35	3,5	3,7	96,3
60	0,25	580	58,0	62,7	37,3
80	0,177	354	35,4	98,1	1,9
140	0,105	17	1,7	99,8	0,2
200	0,075	1	0,1	99,9	0,1
fondo		1	0,1	100,0	0,0
		1000	100,0		



% ghiaia: 0,0
% sabbia: 99,9
% limo ed argilla: 0,1

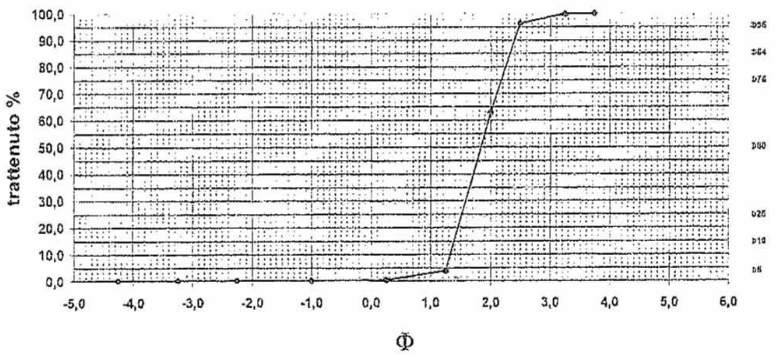
DETERMINAZIONE INDICI Φ

N. setac.	A (mm.)	Φ=-log2(D)	Pass (%)
1	38,1	-5,3	0,0
2	19	-4,2	0,0
3	9,51	-3,2	0,0
4	4,76	-2,3	0,0
10	2	-1,0	0,0
20	0,841	0,2	0,2
40	0,42	1,3	3,7
60	0,25	2,0	62,7
80	0,177	2,5	98,1
140	0,105	3,3	99,8
200	0,075	3,7	99,9
fondo			100,0

dal grafico:

Φ5=	1,27
Φ16=	1,40
Φ25=	1,52
Φ50=	1,84
Φ75=	2,2
Φ84=	2,33
Φ95=	2,5

Curva Cumulativa



DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI FOLK & WARD

Φ5= 1,27
Φ16= 1,4
Φ25= 1,52
Φ50= 1,84
Φ75= 2,2
Φ84= 2,33
Φ95= 2,5

DIAMETRO MEDIO (Mz)

$Mz=(\Phi16+\Phi50+\Phi84)/3=$ 1,86 Φ

CLASSAZIONE (S1)

$S1=((\Phi84-\Phi16)/4)+((\Phi95-\Phi5)/6,6)=$ 0,42

Coeff. di asimmetria - SKEWNESS (S_k)

$S_k=((\Phi16+\Phi84-2*\Phi50)/2*(\Phi84-\Phi16))+((\Phi5+\Phi95-2*\Phi50)/2*(\Phi95-\Phi5))=$ 0,05

Coeff. di appuntimento - KURTOSIS (K_G)

$K_G=(\Phi95-\Phi5)/2,44*(\Phi75-\Phi25)=$ 0,74

COMPOSIZIONE GENERALE E DIMENSIONI GRANULOMETRICHE

Quarzo e silicati ..... 83.08 %
Carbonato di calcio ..... 16.92 %

Granuli diametro mm. 0.250 ..... 59.60 %
Granuli diametro mm. 0.177 ..... 35.40 %

Tenore in polvere 1 gr/kg sabbia asciutta

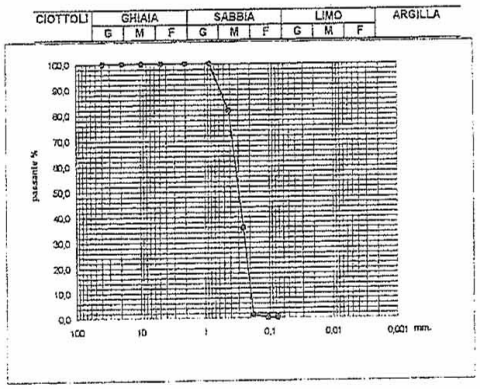
N.B.Per i termini *ciassazione,asimmetria,kurtosis* vedere campione n.1

CAMPIONE N.3 (Bagni Ponente)

ANALISI GRANULOMETRICA

Peso secco campione: 1000 gr.

N. setac.	A (mm.)	Tratt. (gr.)	Tratt. (%)	Cum. (%)	Pass. (%)
1	38,1	0	0,0	0,0	100,0
2	19	0	0,0	0,0	100,0
3	9,51	0	0,0	0,0	100,0
4	4,76	0	0,0	0,0	100,0
10	2	0	0,0	0,0	100,0
20	0,841	0,5	0,1	0,1	100,0
40	0,42	183	18,3	18,4	81,7
80	0,25	462	46,2	64,6	35,5
60	0,177	342	34,2	98,8	1,2
140	0,105	11	1,1	99,9	0,1
200	0,075	0,5	0,1	99,9	0,1
fondo		1	0,1	100,0	0,0
		1000	100,0		



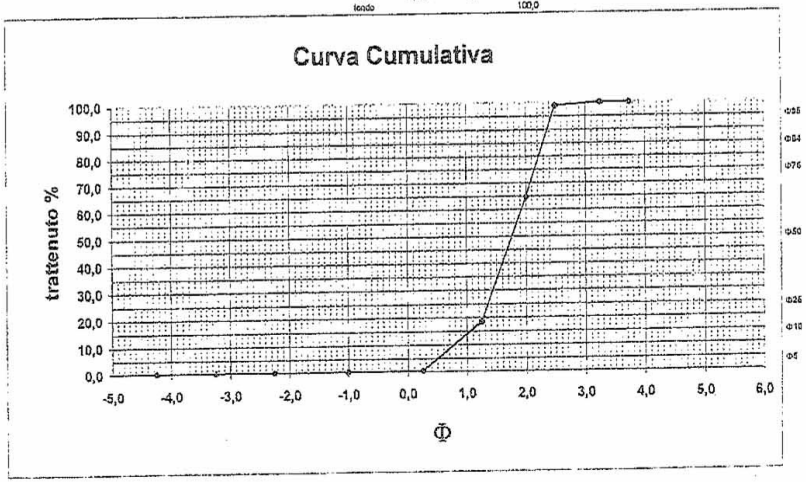
% ghiaia: 0,0
% sabbia: 99,9
% limo ed argilla: 0,1

DETERMINAZIONE INDICI Φ

N. setac.	A (mm.)	Φ=-log2(D)	Pass (%)
1	38,1	-5,3	0,0
2	19	-4,2	0,0
3	9,51	-3,2	0,0
4	4,76	-2,3	0,0
10	2	-1,0	0,0
20	0,841	0,2	0,1
40	0,42	1,3	18,4
80	0,25	2,0	64,6
60	0,177	2,5	98,8
140	0,105	3,3	99,9
200	0,075	3,7	99,9
fondo			100,0

dal grafico:

Φ5=	0,5
Φ16=	1,03
Φ25=	1,36
Φ50=	1,76
Φ75=	2,15
Φ84=	2,3
Φ95=	2,43



DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI FOLK & WARD

Φ5= 0,5
Φ16= 1,03
Φ25= 1,36
Φ50= 1,76
Φ75= 2,15
Φ84= 2,3
Φ95= 2,43

DIAMETRO MEDIO (Mz)

$Mz=(\Phi16+\Phi50+\Phi84)/3=$ 1,70 Φ

CLASSAZIONE (S1)

$S1=((\Phi84-\Phi16)/4)+((\Phi95-\Phi5)/6,6)=$ 0,61

Coeff. di asimmetria - SKEWNESS (S_k)

$S_k=((\Phi16+\Phi84-2*\Phi50)/2*(\Phi84-\Phi16))+((\Phi5+\Phi95-2*\Phi50)/2*(\Phi95-\Phi5))=$ -0,23

Coeff. di appuntimento - KURTOSIS (K_G)

$K_G=(\Phi95-\Phi5)/2,44*(\Phi75-\Phi25)=$ 1,00

COMPOSIZIONE GENERALE E DIMENSIONI GRANULOMETRICHE

Quarzo e silicati ..... 82,21 %
Carbonato di calcio ..... 17,79 %

Granuli diametro mm. 0.250 ..... 46.02 %
Granuli diametro mm. 0.177 ..... 34.02 %

Tenore in polvere 1 gr/kg sabbia asciutta

N.B.Per i termini *classazione,asimmetria,kurtosis* vedere campione n.1

2.5.5. *Monitoraggi previsti*

Come detto in altre parti della presente progettazione, l'intervento di messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna, prevede a fine lavori un ripascimento stagionale di 1000 - 1500 mc di sabbia sorbonata dai fondali antistanti la cui presenza è stata accertata nel giugno 2019 dallo scrivente.

Tale operazione è prevista di uguali quantitativi nei due anni successivi all'esecuzione; allo stesso modo nei due anni successivi è previsto un monitoraggio corredato da un rilievo batimetrico della zona interessata dalla nuova spiaggia.

2.5.6. *Ripascimento*

Premesso che per diminuire i costi (come già più volte espresso) vengono utilizzati massi attualmente depositati sull'arco di litorale cittadino (Molo Bestoso, Torrione Saraceno, Hotel Savoia) anche il piano di berma attualmente presente al piede della Passeggiata Cadorna e responsabile di dannose riflessioni ondose, verrebbe parzialmente demolito; l'intervento prevede l'asportazione di buona parte del berma esistente; al fine di ridurre il più possibile i tempi di costituzione dell'arenile, verrà realizzato un ripascimento stagionale di ridotta entità (10 mc/ml) sul tratto di costa e di passeggiata (circa 150 mt) dove sarà localizzato il nuovo tratto di litorale.

Al momento si prevede di prelevare il materiale sabbioso presente nei fondali antistanti alla profondità di circa 3,00 - 3,50 mt., al momento della progettazione attuale si prevede di effettuare annualmente tale ripascimento per la durata di 3 anni.

Se per l'arenile cittadino venisse realizzato un ripascimento strutturale con materiale idoneo, prelevato a ponente del porto turistico, anche il nuovo arenile di Passeggiata Cadorna potrebbe vantaggiosamente essere incluso in tale operazione.

Il quantitativo annuale di sabbia che al momento è previsto, a causa della grande variabilità dei fondali antistanti, potrebbe essere insufficiente o sovrabbondante stante la impossibilità di calcolare la spiaggia sommersa e la relativa profondità di chiusura della spiaggia stessa ed anche ipotizzare un profilo della spiaggia emersa.

2.5.7. Piano di manutenzione

L'opera progettata è costituita da massi naturali di diversa pezzatura.

L'opera non è calpestatile e non è accessibile al pubblico, ed è completamente priva di arredi urbani.

Non esiste pertanto la possibilità di redigere un piano di manutenzione dell'opera stessa.

In caso di danni provocati da forti mareggiate, imprevedibili al momento della progettazione, bisognerà intervenire in maniera puntuale.
La martellata esterna in caso di danneggiamento dovrà essere ricostituita utilizzando massi naturali della categoria prevista a progetto, che dovranno rispettare le prescrizioni riportate nel capitolato speciale d'appalto.

2.5.8. *Crono-programma dei lavori*

Il crono-programma delle opere di messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna copre un arco temporale di circa 4 settimane.
La data di inizio dei lavori coincide con quella di consegna delle aree all'impresa, mentre la data di chiusura degli stessi coincide con la consegna all'Amministrazione Comunale dell'opera completa e dichiarata agibile dall'Autorità Marittima preposta.

2.5.9. *Cantiere*

Gli interventi previsti saranno eseguiti cercando di minimizzare gli impatti procurati dal cantiere sul contesto (la fascia residenziale a monte di Passeggiata Cadorna e la via di accesso al porto Luca Ferrari di Alassio) in periodo invernale (al di fuori dei periodi di grande afflusso turistico). Si fa presente inoltre che le abitazioni di Passeggiata Cadorna sono prevalentemente, se non esclusivamente, seconde case.

2.5.10. *Lavorazioni svolte da terra*

Le opere da condursi con mezzi terrestri consistono nelle seguenti attività:
- *realizzazione di un pennello ostruzionistico di estremità, come più volte detto, radicato a terra della lunghezza di 25 + 25 metri lineari;*
- *trasporto e riutilizzo di massi asportati dalla radice del molo Bestoso e dai piani di berma esistenti a protezione del Torrione Saraceno e dell'Hotel Savoia;*
- *riutilizzo dei massi presenti nel piano di berma alla base di Passeggiata Cadorna;*
- *trasporto e riutilizzo dei massi già asportati dal berma del Torrione nel 2014 dallo scrivente ed attualmente depositati in un'area comunale in Regione Fenarina di Alassio (il riutilizzo dei massi nella loro totalità si stima possa ridurre i costi di esecuzione del pennello del 40-50%);*
- *ripascimento stagionale di ridotta entità di circa 1000 – 1500 mc.*

Tali attività saranno eseguite mediante mezzi terrestri quali autocarri per il trasporto delle forniture, sollevatore telescopico, mini-escavatore e pala meccanica.

Come già detto, la programmazione delle lavorazioni proposta è orientata a minimizzare l'impegno della viabilità di accesso al Porto di Alassio da parte dei mezzi d'opera.

2.5.11. *Stima del traffico a terra generato dal cantiere*

L'esercizio del cantiere comporterà un incremento dei flussi di traffico dovuti prevalentemente all'approvvigionamento dei massi. Tuttavia le previsioni di cantierizzazione delle opere illustrate in precedenza fanno si che i traffici terrestri siano dell'ordine di circa 14-15 automezzi di massa limite non superiore a 25 t, secondo le definizioni ai sensi dell'Art. 26 del C.d.S. (autocarri a 2 o3 assi) per ogni giornata lavorativa.

Questo flusso, in entrata ed in uscita dal cantiere, sarà costante per l'intera durata delle lavorazioni.

Molte di queste lavorazioni prevedono tra l'altro anche l'impiego di mezzi minori quali furgoni con portata fino a 50 q.li, pertanto la stima che precede riguarda uno scenario pessimistico (più gravoso del reale).

2.6. Analisi meteo-marine ed oceanografia

2.6.1. *Analisi meteo-marine*

Il golfo di Alassio, come quasi tutta la Liguria occidentale è esposto ai venti e ai mari provenienti dal II° e II° quadrante, venti di Tramontana e Grecale a causa del ridotto *fetch* non sono mai associati a onde rilevanti.

Il mare dominante è il libeccio sud - sud - ovest; al riguardo si allegano i dati K.N.M.I. rilevati nel periodo 1961-1980.

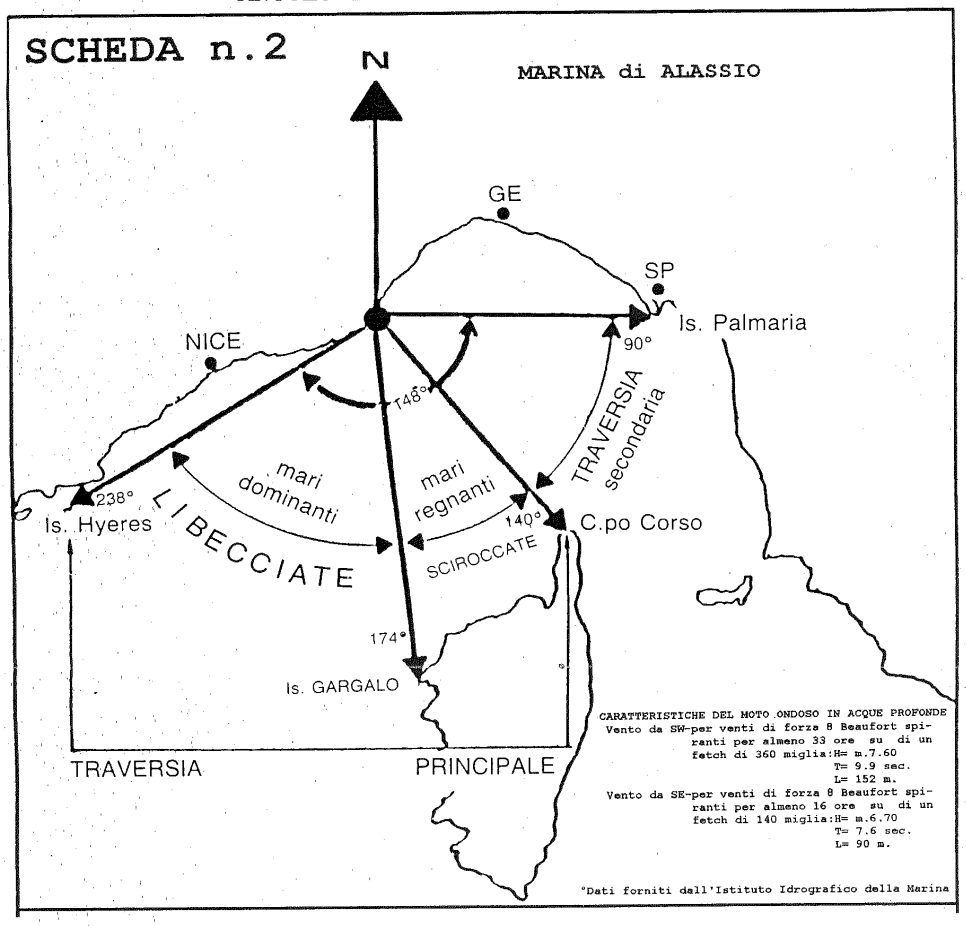
I piani d'onda, che pure si allegano, sono accompagnati dai settori di traversia che evidenziano il parallelismo del fronte d'onda da scirocco rispetto all'esposizione del litorale del golfo (responsabile dei movimenti principalmente trasversali delle sabbie).

Il piano d'onda da libeccio, invece, a causa dell'inclinazione rispetto al litorale è il responsabile della deriva litoranea dei sedimenti che migrano da ponente verso levante.

Analisi più approfondite riguardo alle statistiche relative al moto ondoso, stante la ridotta entità dell'intervento proposto, vengono ritenute non necessarie.

L'opera progettata dal punto di vista marittimo è molto modesta, la sua funzione è soltanto quella di trattenere i sedimenti in uscita dall'unità fisiografica e mettere in sicurezza Passeggiata Cadorna.

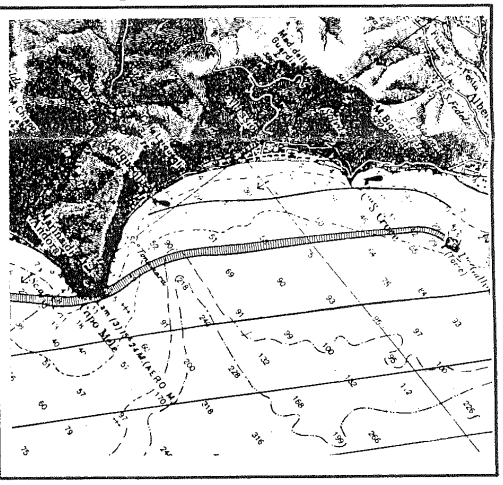
ANGOLO E SETTORI DI TRAVERSIA



PIANO D'ONDA DI LIBECCIO



PIANO D'ONDA DI SCIROCCO



Scala Planimetrica 1/100.000
Scala altezze d'onda 0.5 mm./1 m.

G.BERRIOLO-E.GALLARETO-G.SIRITO "Le nostre spiagge" EPT Savona 1968

2.6.2. *Oceanografia*

I. Venti

Dall'elaborazione dei dati forniti dalla stazione meteorologica di Capo Mele risulta per i vari settori di esposizione:

- da Nord: 25% del totale di cui 6.5 % > 8 metri/secondo
- da Est - Sud - Est: 20% del totale di cui 20 % > 8 metri/secondo
- da Sud - Sud - Est: 20% del totale di cui 6 % > 8 metri/secondo

II. Fetchs

I fetchs per i vari settori di esposizione risultano i seguenti:

- Est - Nord - Est = 90 Km/h
- Sud - Sud - Est = 200 Km/h
- Sud - Sud - Ovest = 700 Km/h

III. Moto ondoso al largo (dati K.N.M.I.)

Per determinare le condizioni del moto ondoso al largo, sono state utilizzate le osservazioni eseguite dalle navi in transito nel Mar Ligure e raccolte dal Reale Istituto Meteorologico Olandese (K.N.M.I.) esposte nella tabella della pagina seguente.

La zona considerata è quella compresa tra le seguenti coordinate:

- latitudine compresa tra 43° e 45°
- longitudine compresa tra 8°e 10°

I dati del moto ondoso si riferiscono alle osservazioni effettuate nel periodo 1961-1980, e sono sintetizzate nella tabella suddivise in classi di direzione (settori di 30°); nella seconda tabella vengono riportate le frequenze per classi di altezza d'onda significativa, e per ogni settore di provenienza viene indicata la percentuale di durata.

Clima di moto ondoso al largo (dati KNMI 1961-1980)

Frequenza (%) per classe d'altezza d'onda e per direzione di provenienza

Hs (m)	60°	90°	120°	150°	180°	210°
0.50	4.33	3.94	4.54	4.85	5.18	5.88
1.00	1.72	1.03	1.54	1.99	2.05	3.44
1.50	1.03	0.42	0.33	0.54	0.78	2.14
2.00	0.30	0.12	0.27	0.24	0.69	1.21
2.50	0.12	0.03	0.03	0.24	0.03	0.30
3.00	0.21	0.06	n.d.	0.06	0.12	0.09
3.50	0.03	0.03	0.06	n.d.	0.12	0.09
4.00	0.06	n.d.	n.d.	0.03	0.03	0.09
4.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.06	n.d.
5.00	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
5.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
6.00	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
6.50	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.03
TOTALE	7.80	5.63	6.77	7.95	9.00	13.33

Valori in percentuale del tempo

n.d. = non definito

Clima di moto ondoso al largo (dati K.N.M.I. 1961-1980)

Frequenza (%) per classe d'altezza d'onda e per direzione di provenienza

Hs (m)	n.d.	15°-45°	45°-75°	75°-105°	105°-135°	135°-165°	165°-195°	195°-225°	225°-255°	255°-285°	285°-315°	315°-345°	345°-150°
0,00-0,25	13,90	1,10	1,10	1,20	0,61	0,70	0,72	1,10	1,30	1,20	0,57	0,83	0,92
0,25-0,75	1,30	2,50	2,30	2,30	1,70	2,10	2,10	2,90	4,40	2,70	1,10	1,40	2,20
0,75-1,25	0,27	1,50	1,50	1,20	0,97	1,70	1,50	2,90	3,80	1,90	0,60	0,93	1,50
1,25-1,75	0,15	0,91	1,10	0,95	0,31	0,43	0,59	1,70	3,10	1,40	0,33	0,37	0,68
1,75-2,25	0,05	0,63	0,52	0,24	0,19	0,21	0,39	0,96	2,00	1,10	0,19	0,27	0,38
2,25-2,75	0,02	0,26	0,28	0,08	0,06	0,11	0,05	0,27	1,00	0,48	0,11	0,11	0,14
2,75-3,25	0,01		0,14	0,06	0,03	0,05	0,04	0,15	0,53	0,37	0,08	0,03	0,10
3,25-3,75	0,01	0,08	0,05	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,17	0,14	0,01	0,01	0,03
3,75-4,25	n.d.	0,04	0,02	n.d.	n.d.	0,01	0,01	0,08	0,23	0,18	0,02	0,03	0,03
4,25-4,75	n.d.	0,02	0,02	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	0,06	0,06	0,01	n.d.	0,01
4,75-5,25	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,04	0,03	n.d.	n.d.	n.d.
5,25-5,75	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	0,03	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	0,01
5,75-6,25	n.d.	0,01	0,01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,02	0,03	0,04	n.d.	0,01	0,01
6,25-6,75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TOTALE	15,71	7,30	7,05	6,04	3,92	5,32	5,44	10,15	16,66	9,60	3,03	3,99	6,01

Valori in percentuale del tempo

n.d. = non defini

2.7. Analisi dei processi costieri

2.7.1. Origine, caratteristiche, bilancio dei sedimenti

L'origine dei sedimenti che compongono la sabbia del golfo, è, da sempre, dibattuta e supportata da elementi spesso molto discordi o contrastanti.

Spesso si è affermato che l'origine e le fonti di alimentazione fossero i due fiumi più prossimi al golfo.

La cosa a parere dello scrivente può escludersi in maniera certa.

Ambedue i bacini imbriferi e le campionature realizzate nel giugno 1975 e riportate in "Studio sedimentologico del golfo di Alassio-Laigueglia" effettuato per conto del C.N.E.M dal Dr. Aldo Brondi, su incarico delle amministrazioni comunali di Alassio e Laigueglia afferma che la presenza nei sedimenti di minerali caratteristici presenti nell'alone di dispersione alla foce del fiume Centa ed in quello del Merula, essendo assenti nell'arenile del golfo, escludono tale possibilità.

Dal punto di vista marittimo e, come riportato dal PTC della costa, si può arrivare alla stessa conclusione, per il Merula vale l'invalicabilità del porto di Andora per i sedimenti in movimento da Sud verso Nord; per il Centa vale il mancato insabbiamento del Porto di Alassio, e, di conseguenza, la mancata presenza di *longshore currents* da Nord verso verso Sud, in grado di movimentare i sedimenti stessi.

Accertata la mancata alimentazione del golfo dall'esterno (esistono ulteriori elementi a riprova, ma sono attinenti a studi particolari più approfonditi di questa progettazione) torna la questione iniziale di quale sia l'origine dei sedimenti.

A parere dello scrivente, i sedimenti provengono dall'anfiteatro collinare retrostante il golfo, e dalla parziale disgregazione delle falesie di Capo Mele.

Il pur ridotto il bacino dei rii locali (16,5 Kmq), può fornire un discreto contributo dell'ordine dei 5000 mc/anno. Il valore è rilevante ma giustificato da un territorio quasi completamente terrazzato, senza protezione arborea e con forte inclinazione.

In tale situazione, vista anche la durezza e quindi la durata dei sedimenti di base (quarzo e silice) e le caratteristiche del golfo, che è:

- fortemente ridossato rispetto all'onda di Libeccio dalla presenza di Capo Mele
- abbastanza (anche se non totalmente) difeso da emorragie di materiali a Nord dalla presenza di Capo Santa Croce
- con litorale parallelo al fronte d'onda da Scirocco

è ipotizzabile nel golfo un'alimentazione sedimentaria dipendente totalmente dagli apporti locali e dall'erosione delle falesie di Capo Mele.

La grande frana (almeno 2-3 milioni di metri cubi di coltre superficiale) avvenuta presso Moglio nel 1842, ha sicuramente fornito materiale sabbioso di ottima qualità per molti decenni.
Il clima del moto ondoso nel golfo, come visto, è tale che le perdite di materiale dall'unità fisiografica possono avvenire solo da Capo Santa Croce, vedasi anche in questo lo "*Studio sedimentologico del golfo di Alassio-Laigueglia*".
Dalle considerazioni fatte, ne risulta, che interrompendo il flusso di sedimenti in uscita (che avviene solo con mare da Libeccio e Maestrale) mediante la costruzione del pennello ostruzionistico progettato, si potrà difendere e mettere in sicurezza la passeggiata Cadorna creando al piede il nuovo tratto di arenile.

2.7.2 Profondità limite del movimento delle sabbie

Essendo la funzione principale del costruendo pennello, quella di contenere i materiali sabbiosi all'interno dell'unità fisiografica, è interessante verificare, se pur in modo sommario, quale è l'altezza d'onda minima che provoca il movimento dei sedimenti.
Si ritiene sufficiente per l'opera progettata il grado di accuratezza fornito dalla formula di *Hallermaier* che definisce tale profondità limite:

$$D_L = 2{,}28\ H_0 - 68{,}5\ \frac{H_0^2}{g\ T^2}$$

da cui imponendo sempre in prima approssimazione

$$T = 4{,}5\sqrt{H_0}$$

Si ricava : e imponendo:

$$D_L = 1{,}91\ H_0 \qquad D_L = 2{,}60\ \text{mt}$$

si ottiene

$$H_0 = 1{,}36\ \text{mt}$$

Conclusioni:

In condizioni di alta marea un'onda al largo di altezza 1,36 mt. produce movimento di sedimenti sabbiosi fini, che, se gli altri parametri (correnti, turbolenza etc.) saranno favorevoli, potranno depositarsi all'interno del pennello ostruzionistico di estremità.

2.7.3. <u>Calcolo dell'altezza d'onda frangente alla testata del pennello</u>

Il tirante d'acqua alla parte terminale del pennello è di -2,30 mt., aggiungiamo 0,30 mt. per alta marea e 0,40 mt. per bassa pressione e venti da Sud, otteniamo così per le più gravose condizioni la profondità massima di 3 mt.

Applicando la nota formula: e imponendo: mt

$$\frac{H_B}{D_B} = 0{,}8 \qquad D_B = 3{,}00$$

si ottiene:

$$H_B = 2{,}40 \text{ mt}$$

Conclusioni:

Qualsiasi onda di altezza $\geq 2{,}40$ mtsubisce un frangimento prima di raggiungere l'opera.

A favore della sicurezza la categoria dei massi della testata è stata dimensionata assumendo un valore massimo dell'altezza d'onda di 3,00 mt.

3. DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SULLE QUALI IL PROGETTO POTREBBE AVERE UN IMPATTO

Analizzato il progetto di messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna, tenuto conto dei potenziali impatti procurati degli interventi sull'ambiente, le componenti di cui sono state indagate le caratteristiche ambientali sono:

- Atmosfera
- Rumore
- Acque interne, superficiali e profonde
- Acque marine- costiere
- Biodiversità, vegetazione, flora e fauna
- Paesaggio
- Popolazione e salute umana.

Le fonti dei dati e delle informazioni utilizzati sono citati nel presente paragrafo e riepilogati al termine del documento.

3.1. Atmosfera

La normativa relativa alla valutazione e gestione della qualità dell'Atmosfera stabilisce che le Regioni provvedano ad effettuare la valutazione annuale dei livelli di concentrazione degli inquinanti individuati dal D.lgs. 155/2010 rispetto ai valori di riferimento fissati dalla norma.

Tali valutazioni supportano il processo di pianificazione in materia di tutela della qualità dell'aria che la Regione Liguria ha avviato con l'approvazione del "*Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra*" di cui alla deliberazione del Consiglio Regionale n.4 del 24/02/2006.

Ai sensi dell'art. 3 D.lgs.155/2010 la Regione Liguria ha provveduto ad adottare, con deliberazione della Giunta Regionale n.44 del 24/01/2014, la zonizzazione per quanto attiene alla protezione della salute umana.

Il Comune di Alassio ricade nella Zona IT0714 - Costa con alta pressione antropica relativamente alla zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), per biossido di azoto (NO_2), materiale particolato (PM_{10} e $PM_{2.5}$), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO).

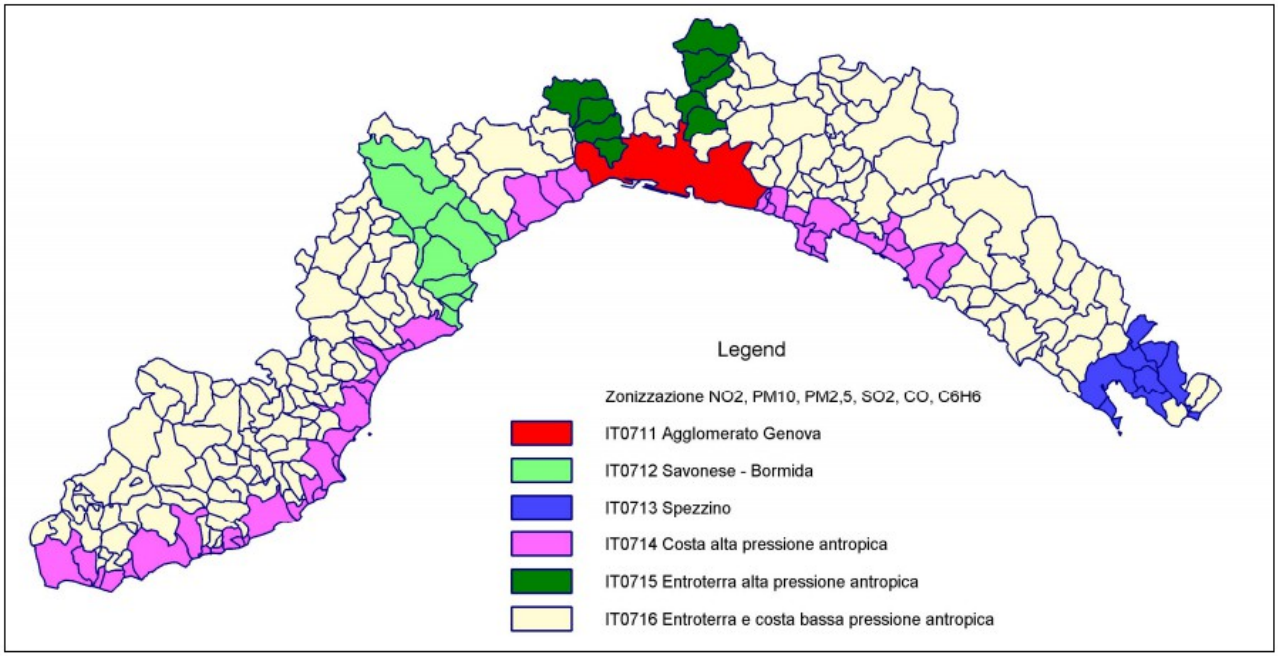


Immagine 4. Zonizzazione dGR n. 44 del 24.01.2014 per SO2, NO2, PM10, PM2.5, C6H6, CO (fonte http://www.ambienteinliguria.it)

La classificazione delle zone che era stata definita con Deliberazione della Giunta Regionale n. 44 del 24/01/2014 è stata riesaminata ed aggiornata con Deliberazione Giunta Regionale n. 536 del 10/06/2016 sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria più recenti.
Di seguito sono indicati, per ciascuna zona e ciascun inquinante considerato, gli esiti del monitoraggio e delle valutazioni sulla cui base sono state ri-classificate le zone di qualità dell'aria del territorio regionale e l'agglomerato di Genova ed i risultati della nuova classificazione.
I dati di monitoraggio riguardano il quinquennio 2010 -2014.
Per la classificazione delle zone vengono utilizzate le abbreviazioni riportate nella tabella che segue.

UAT	*Upper Assessment Treshold*	SVS	Valori superiori alla soglia Valutazione Superiore
LAT	*Lower Assessment Treshold*	SVI	Valori inferiori alla soglia Valutazione Inferiore
UAT - LAT	*Between LAT UAT*	SVI-SVS	Valori compresi tra SVI e SVS
LTO_U	*Upper Long Term Objective*	>OLT	Superiore all'obiettivo a lungo termine
LTO_L	*Lower Long Term Objective*	<OLT	Inferiore all'obiettivo a lungo termine
		SA	Valori stimati

Di seguito si riporta la tabella dell'Aggiornamento della Classificazione delle zone per la qualità dell'aria.

ZONA		NO2 media oraria	NO2 media annuale	SO2 media giorna-liera	PM10 media annuale	PM10 media giorna-liera	PM2.5 media annuale	CO media mobile su 8 ore	C6H6 media annuale
IT0711	Agglomerato Genova	UAT	UAT	LAT	UAT	UAT	UAT_SA	UAT_SA	UAT
IT0712	Savonese - Bormida	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT	LAT	UAT_LAT
IT0713	Spezzino	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT	UAT	UAT-LAT	LAT	UAT_LAT_SA
IT0714	Costa con alta pressione antropica	UAT-LAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	UAT	UAT	LAT	UAT-LAT_SA	UAT_SA	UAT_SA	LAT	UAT_LAT
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT	LAT_SA	LAT	LAT

Immagine 5. Classificazione delle zone di qualità dell'aria per NO2, SO2, PM10, PM2.5, CO, C6H6

In sintesi, dalla ricerca condotta è emerso che gli inquinanti maggiormente critici per la **Zona IT0714 - Costa con alta pressione antropica** nella quale ricade il Comune di Alassio sono:

- L'NO2 -media annuale- e il C6H6 -media annuale- per i quali sono stati riscontrati "Valori superiori alla soglia"
- L'NO2 – media oraria - e il PM10 - media annuale per i quali sono stati riscontrati valori compresi tra i "Valori superiori alla soglia" e i Valori inferiori alla soglia".

Da quanto sopra si evince che l'NO2 e il PM10 rappresentano gli inquinanti cui prestare particolare attenzione nell'ambito di qualunque valutazione. Considerato poi che il Comune di Alassio non è sede di strutture (es. stabilimenti produttivi) od infrastrutture (es. autostrade) cui sono associabili elevati livelli di emissioni di inquinanti, è lecito sostenere che la qualità dell'aria ivi non presenti particolari criticità. A ciò si aggiunga come esso risulti favorito dal punto di vista meteo-climatico (precipitazioni e soprattutto venti) che permettono una rapida evacuazione degli inquinanti.

3.2. Rumore

La L. 447/1995, fissando con decreti di attuazione le tecniche di misurazione, di valutazione e i limiti di emissione ed immissione delle sorgenti fisse e mobili, in continuità con il DPCM 01/03/1991, pone alla base della riduzione dell'inquinamento da rumore, la redazione e la attuazione di piani di risanamento acustico che richiedono la suddivisione dei territori comunali in zone omogenee sotto il profilo acustico (zonizzazione acustica).

La suddetta legge, dunque, insieme al DPCM 14/11/1997, introduce l'obbligo per i comuni di classificare il proprio territorio dal punto di vista acustico, con annoverazione delle aree omogenee per rumorosità alle classi acustiche riportate nella Tabella A del DPCM 14/11/1997. A tali classi, corrispondono valori limite di emissione e di immissione che vengono riportati nelle tabelle B e C dello stesso decreto.

Oltre ai valori limite sopra rappresentati, la legge prevede il rispetto dei valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 4 del DPCM 14/11/1997, "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*", corrispondente alla differenza tra il livello equivalente di rumore all'interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo, pari a 5 dB per il periodo diurno e a 3 dB per il periodo notturno.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A e nei seguenti casi in cui il rumore è da ritenersi trascurabile.

DPCM 14 /11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Tab. A

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

DPCM 14 /11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" - Valori limite

Classi di destinazione d'uso del territorio		*VALORI LIMITE assoluti in periodo diurno*		*VALORI LIMITE assoluti in periodo notturno*	
		emissione	*immissione*	*emissione*	*immissione*
I	*Aree particolarmente protette*	*45*	*50*	*35*	*40*
II	*Aree prevalentemente residenziali*	50	55	40	45
III	*Aree di tipo misto*	55	60	45	50
IV	*Aree di intensa attività umana*	60	65	50	55
V	*Aree prevalentemente industriali*	65	70	55	60
VI	*Aree esclusivamente industriali*	65	70	65	70

Il Comune di Alassio è dotato di Regolamento acustico approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale. Tale Regolamento comunale contiene le norme per attuare le previsioni della L.447/1995, dai decreti attuativi da essa richiamati e della LR n.12/1998 "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*". Come indicato dall'art. 8 del Regolamento suddetto, il Comune è dotato di classificazione acustica del territorio adottata dal Consiglio Comunale ed approvata dalla Giunta della Provincia di Savona.

Le fasce di protezione maggiormente restrittive sono previste nelle porzioni di territorio collinari (classi I e II), ed in corrispondenza di scuole e case di riposo. Le aree di tipo misto e di intensa attività umana (III e IV classe) rappresentano la maggior parte del territorio comunale e comprendono i principali assi viari, soprattutto quello della strada statale "Aurelia", il centro urbano, il tracciato ferroviario e l'area portuale (sia turistica che collegata all'attività di pesca).

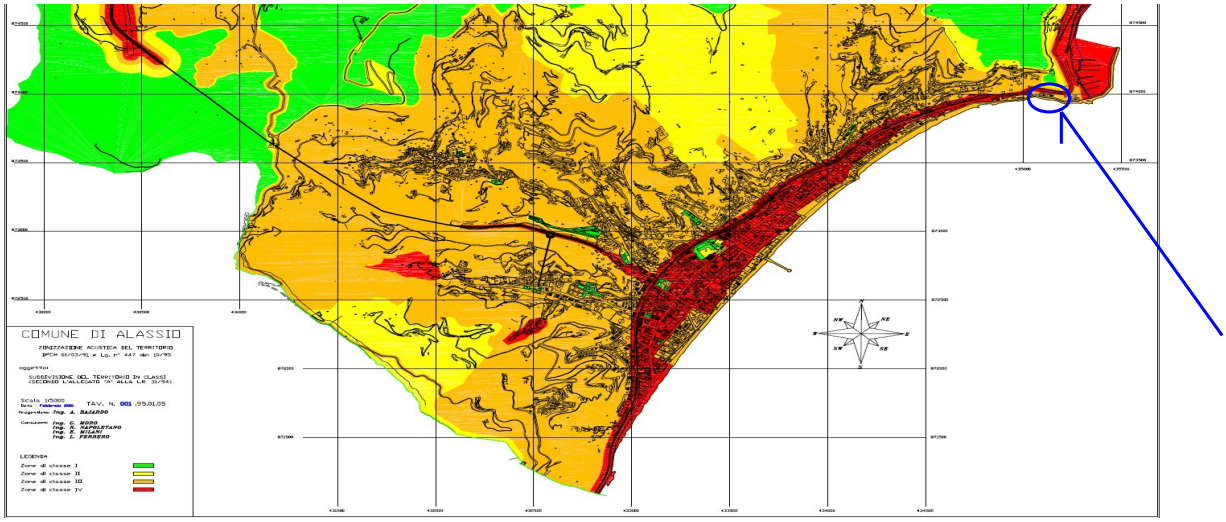


Immagine 6. Classificazione acustica comunale approvata dalla Giunta della Provincia di Savona

Per la Classe III, nella quale ricade l'area oggetto di realizzazione del pennello ostruzionistico in argomento, il limite massimo diurno corrisponde a 60 dBA ed il limite massimo notturno a 50 dBA..

3.3. Acque interne superficiali e profonde

Per quanto concerne le acque interne superficiali, non vi sono rii che sfocino nell'area del pennello ostruzionistico: il rio più prossimo, Rio Tortore, è posto a ponente dello stesso, a circa 470 metri.

Si può affermare pertanto che l'opera in progetto non potrà avere alcun impatto su tale componente ambientale.

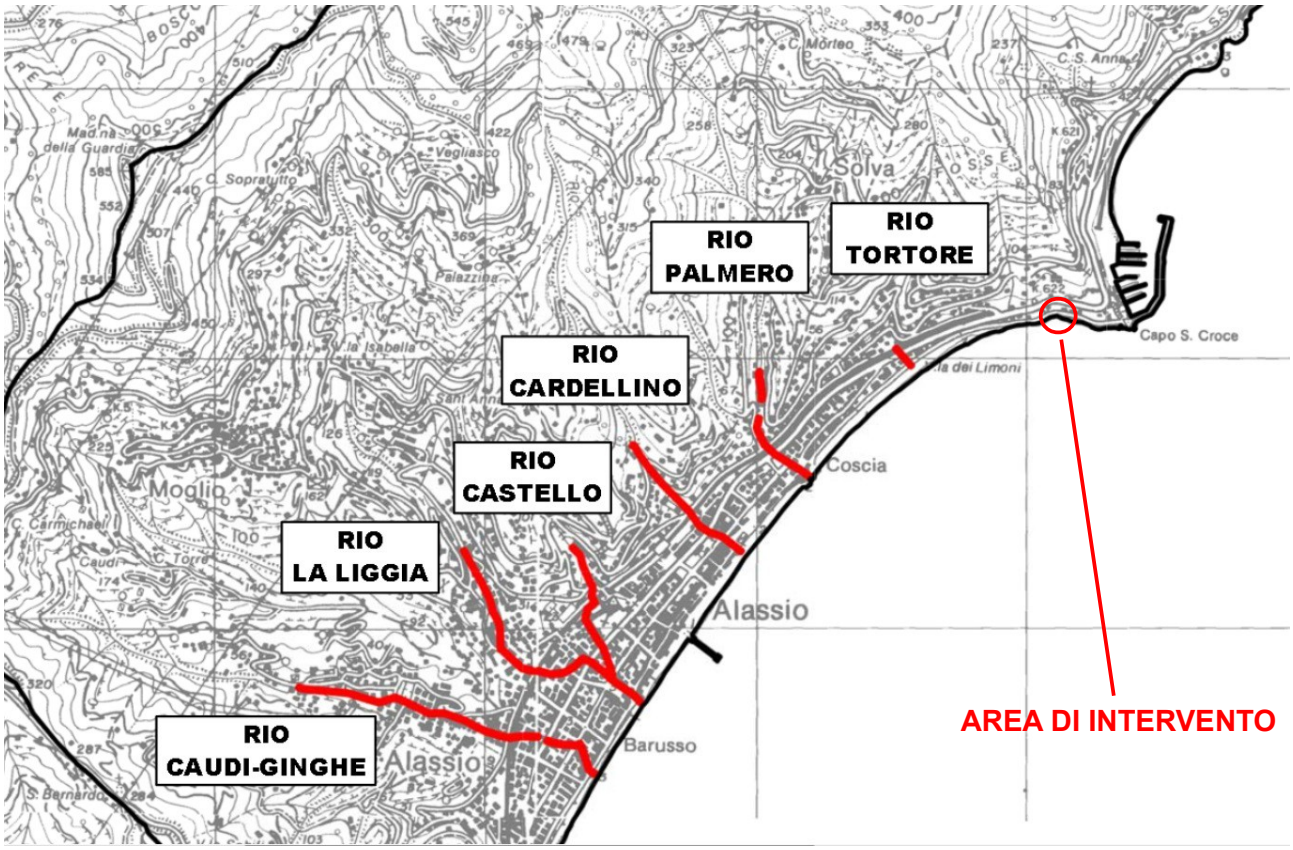


Immagine 7. Estratto della Carta dei tratti d'alveo indagati – Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico – Ambiti Merula-Centa – LA LIGGIA

Relativamente alle Acque interne profonde, in corrispondenza dell'area di intervento, ovvero lungo la linea di costa, è presente una falda che è in equilibrio con la superficie marina, di cui ne subisce le oscillazioni di marea secondo una ciclicità caratteristica.

3.4. Acque marine costiere

Per rappresentare la qualità delle acque marine costiere in prossimità del pennello ostruzionistico in progetto sono, nel seguito, forniti gli esiti delle analisi delle acque di balneazione riferiti alla passata stagione balneare (fonte: http://www.portaleacque.salute.gov.it). Tali informazioni seppure parziali, sono tuttavia utili ad inquadrare la situazione della componente.

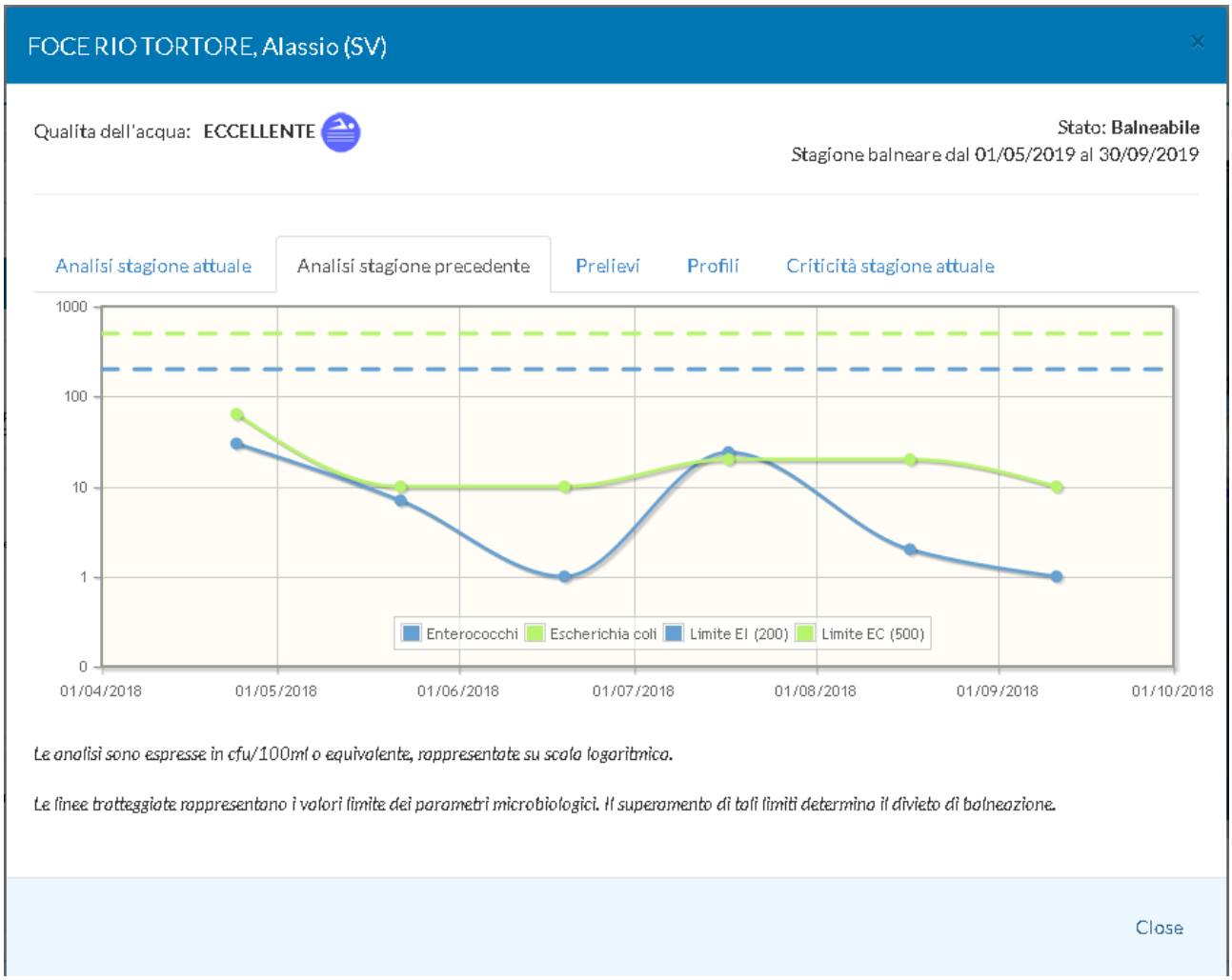


Immagine 8. Qualità delle acque di balneazione – Punti di indagine con individuazione area di intervento (Fonte: http://www.portaleacque.salute.gov.it)

Procedendo da sud verso nord, i punti di indagine considerati sono ubicati:

- il primo, in corrispondenza della struttura ricettiva denominata “Sorriso dei Bimbi”;
- il secondo, presso la foce del Rio Gonghe - Caudi;
- il terzo, in corrispondenza del Pontile Bestoso (Il molo);
- il quarto, presso la foce del Rio Cardellino;
- il quinto, alla foce del Rio Palmero;
- il sesto, presso la foce del Rio Tortore;
- il settimo presso Punta Murena.

Si riportano di seguito gli esiti dei monitoraggi delle acque di balneazione del punto più prossimo all'area di intervento (Rio Tortore).



Da quanto sopra si evince che la qualità delle acque di balneazione risulta nel punto di prelievo più prossimo all'area di intervento eccellente, come del resto nei restanti punti di indagine posti nel golfo di Alassio (si vedano al riguardo http://www.portaleacque.salute.gov.it / Alassio). Sulla base di ciò è possibile ritenere che la componente non sia caratterizzata da criticità particolari.

3.5. Biodiversità, vegetazione, flora e fauna

Le opere in progetto non interessano “aree allo stato naturale” sulla terra ferma a parte le attività connesse al radicamento del pennello (opere in aderenza). Non si hanno pertanto impatti su flora e fauna terrestri.

Per verificare invece la presenza di biocenosi marine nei fondali interessate dall’opera progettata, che possano essere influenzati in maniera negativa, si è consultato il P.T.C. della costa fascicoli 4.4 e 4.5 e si è accertata la seguente situazione:

le formazioni di *posidonia oceanica* più prossime all’opera sono ad una distanza superiore a 250 metri ed una profondità di circa 10 metri. Tali valori sono confermati dall’”*Atlante degli habitat marini della Liguria*” di Stefano Coppo e Giovanni Diviacco 2006 e dai dati dell’”*Atlante degli habitat marini*” 2009 SICOAST .

Il sito Bioitaly più prossimo ed il S.I.C. 1324008 relativo all’isola Gallinara sono ad una distanza di circa 2500 metri, più che sufficienti a garantire la non interferenza con le opere progettate.

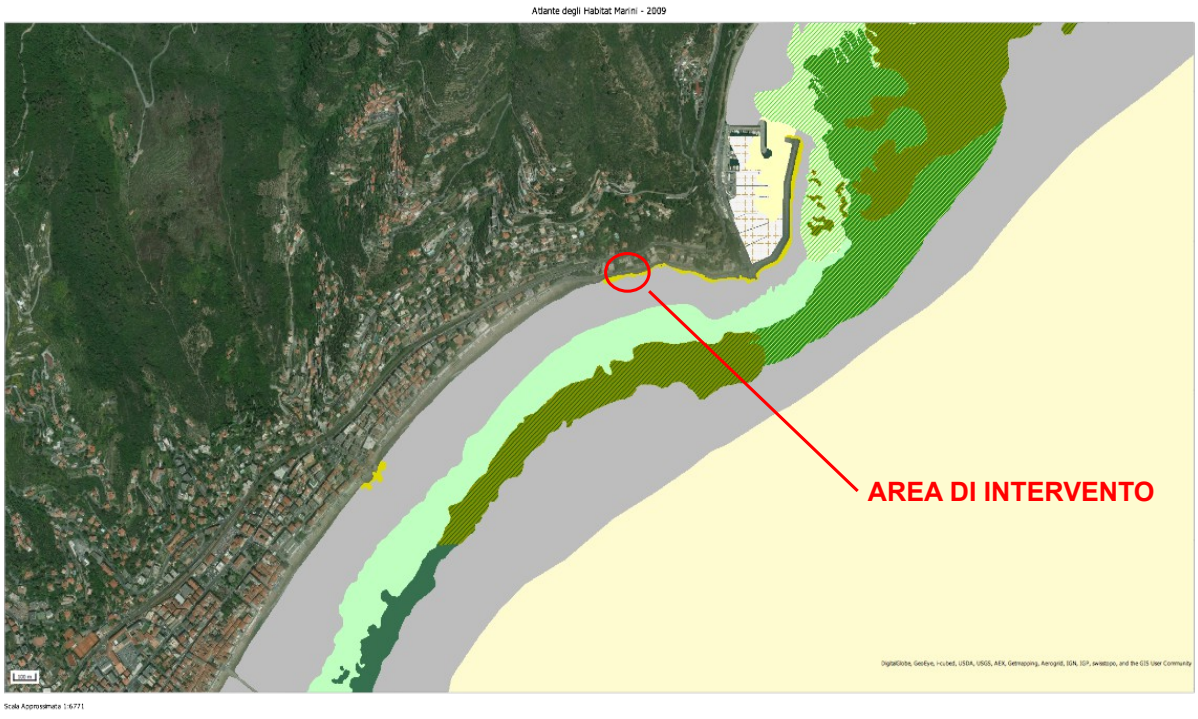
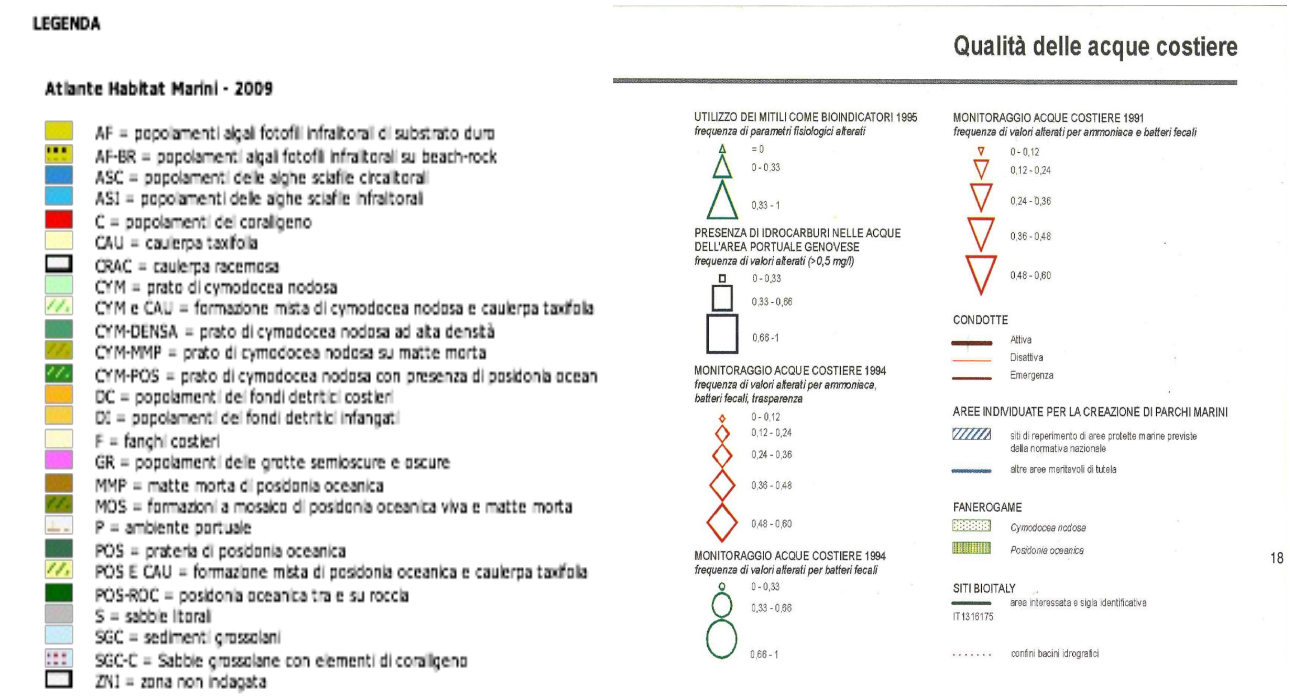
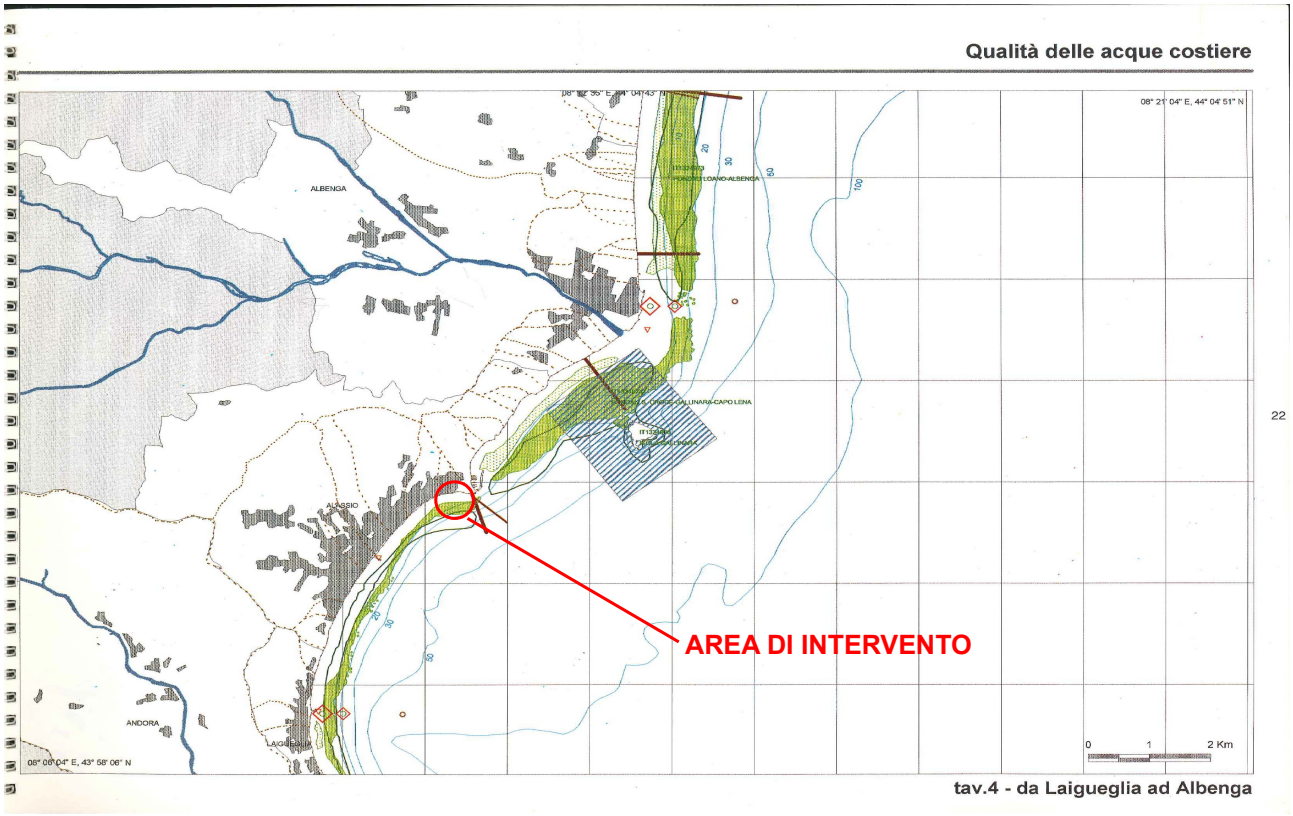


Immagine 9. Atlante Habitat Marini - 2009





Qualità delle acque costiere P.T.C.

3.6. Paesaggio

Il contesto paesaggistico all'interno del quale si inseriscono gli interventi di realizzazione del pennello ostruzionistico in argomento è quello costiero, nel punto di passaggio tra la zona bassa sabbiosa e quella rocciosa. A ridosso di tale contesto, un ambito un tempo caratterizzato dalla presenza esclusiva di macchia mediterranea, ora vi è una propaggine del tessuto urbano cittadino (palazzine di tipo residenziale pluri-familiari / seconde case) sebbene di limitata estensione.
Maggiori informazioni sono reperibili all'interno della "relazione paesaggistica" appositamente redatta ai fini del presente intervento (vd. RLT 07).

3.7. Popolazione e salute umana

Alassio è un comune italiano della Provincia di Savona in Liguria.
Si estende su una superficie di circa 17,25 km2 e presenta una densità abitativa di 626,2 abitanti/Km2.
Con riferimento ai dati ISTAT, nel 2017, la popolazione conta 10.802 unità distribuite in 6.605 famiglie.
La percentuale degli stranieri presenti è pari al 10,4 %. La popolazione ha una età media di circa 49,6 anni; la variazione % annua della popolazione (2017 – 2018) è pari a - 0,39.

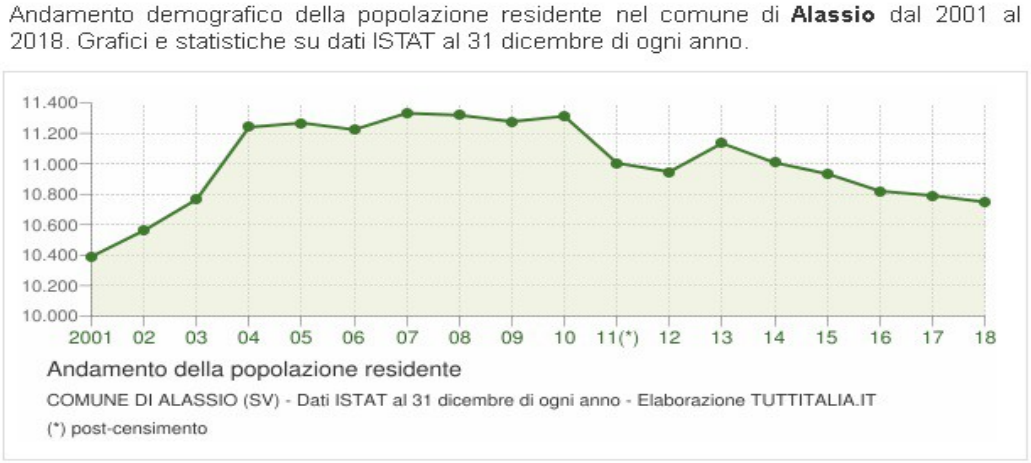


Immagine 10. Andamento demografico popolazione residente ad Alassio – Fonte ISTAT

L'economia si basa principalmente sul turismo; numerosi gli stabilimenti balneari e i alberghi rinomati. Nel porto ormeggiano, accanto ai tradizionali pescherecci, imbarcazioni di lusso. L'infrastruttura è anche sede di importanti attività legate agli sport del mare (vela, canottaggio e subacquea) e di eventi mondani legati sia allo sport che allo spettacolo.

4. TIPOLOGIA, CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E MISURE DI MITIGAZIONE

Il presente paragrafo contiene lo studio dei probabili effetti rilevanti procurati dalla realizzazione del pennello ostruzionistico in argomento sull'ambiente. Tali possibili effetti sono stati individuati tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente così come descritte nel paragrafo precedente e della proposta di progetto, rispetto alla quale sono state anche considerati:

- i residui e le emissioni, compresa la produzione di rifiuti;
- l'uso delle risorse naturali, in particolare del suolo, del territorio, dell'acqua e della biodiversità.

Lo studio degli impatti ha riguardato sia la fase di esercizio che quella di cantiere per ciascuna delle componenti ambientali di seguito elencate:

1. Atmosfera
2. Rumore
3. Acque interne – superficiali e profonde
4. Acqua marine – costiere
5. Biodiversità, vegetazione, flora e fauna
6. Paesaggio
7. Popolazione e salute umana.

Lo studio dei possibili impatti, che tiene conto anche della loro estensione, ha comportato, innanzi tutto, la determinazione della loro natura, ossia se trattasi di impatti positivi, negativi o nulli.

In caso di impatti positivi o negativi, poi, secondo quanto indicato nell'Allegato V alla Parte seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., si è proceduto con l'approfondimento delle caratteristiche dell'impatto stesso espresse in termini di: intensità, se bassa, media, elevata; probabilità che si verifichi se bassa, media,elevata; prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità; impatti secondari.

Per agevolare la lettura del documento, al termine della trattazione di ogni componente, è riportata una tabella di sintesi delle valutazioni effettuate.

4.1. Atmosfera

Gli interventi realizzazione del pennello ostruzionistico non procureranno alcun peggioramento della qualità dell'aria in corrispondenza dell'area di levante del golfo di Alassio (zona prossima al Porto turistico cittadino) in fase di esercizio in quanto non è prevista alcuna sorgente di emissioni di inquinanti in atmosfera.

In fase di cantiere, invece, i mezzi impiegati l'approvvigionamento del cantiere da terra, procureranno un incremento delle emissioni di inquinanti cui potrebbe corrispondere un impatto negativo, con ciò intendendo, considerato il buono stato attuale della componente, un'alterazione delle condizioni attuali senza superamento dei limiti previsti dalla norma, basso in ragione della dimensione contenuta del cantiere di costruzione e del tempo di esecuzione dei lavori (4 settimane), di natura temporanea e reversibile.

L'adozione di opportune misure di mitigazione consentirà di abbattere tale impatto. Come è noto, le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.
Tali problematiche interessano la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e le aree limitrofe a quelle in cui vengono svolte le lavorazioni (in special modo nelle fasi di scarico del materiale e di movimentazione del pietrame per la realizzazione delle nuove opere a mare).

Per ovviare a queste criticità, saranno adottate le seguenti cautele:
- andatura dei mezzi pesanti a velocità ridotta;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia degli pneumatici dei veicoli in uscita.
Il controllo della produzione delle polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:
- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
Ulteriori azioni che saranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato sono:
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

A ciò si aggiunga la possibilità, al solo scopo precauzionale, di svolgere un monitoraggio della componente finalizzato al controllo del rispetto dei limiti imposti dalla normativa (D.Lgs.155/2010).

4.2. Rumore

Il processo di cantiere associato all'intervento in oggetto potrebbe causare problemi legati alla emissione di rumori e vibrazioni connesse alla movimentazione ed al posizionamento dei massi, ed al traffico di mezzi a terra.

Si tratta di un impatto negativo considerato basso in ragione della natura delle lavorazioni da effettuare e del tempo di esecuzione degli stessi (4 settimane). E' comunque un impatto negativo di natura temporanea e reversibile. Tuttavia l'adozione di opportune misure di mitigazione, come nel seguito illustrato, consentirà di abbattere notevolmente le suddette criticità.

Secondo quanto previsto dall'Ordinanza sindacale n. 399 del 20/10/2011, "*le emissioni sonore provenienti da cantieri edili che utilizzano macchinari e/o attrezzature rumorose, qualora superino i limiti di zona, sono consentite nei giorni feriali ed al sabato mattino, per massimo 4 ore , (fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa CEE ed il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il rumore)*".

Al fine di ottenere l'autorizzazione in deroga ai valori limite di rumore, i soggetti interessati devono presentare al competente ufficio tecnico comunale, almeno 15 giorni prima dell'inizio dell'attività, la relativa istanza.

Per quel che attiene, invece, le attività di trasporto del materiale, si procederà anche con interventi mitigativi di tipo "informativo", esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui saranno svolte le attività di cantiere, evitando disagi nelle fasce protette.

Come richiesto dalla norma saranno impiegati mezzi rispondenti alle recenti direttive europee inerenti i limiti di omologazione relativamente alla emissione sonora (D.L. n°262 del 4 settembre 2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto").

Si ritiene opportuna l'esecuzione del monitoraggio della componente che permetta la gestione di eventuali emergenze anche in caso di segnalazioni di eccessivo disturbo da rumore provenienti dagli Enti o direttamente dai cittadini interessati dal rumore prodotto dall'attività del cantiere.

In caso di segnalazioni si procederà con la verifica immediata della fondatezza della stessa nelle sequenze delle misure fonometriche e, nel caso di superamento dei limiti, saranno instaurate azioni di mitigazione sia gestionali, impartendo disposizioni di carattere comportamentale alla ditta esecutrice delle opere e sue maestranze, che dirette, quali l'impiego di schermi fonoassorbenti e

fonoisolanti in prossimità sia delle sorgenti fisse rumorose che in corrispondenza delle macchine operatrici.

4.3. Acque interne, superficiali e profonde

Gli interventi proposti riguardano la realizzazione di un pennello in massi naturali nel Golfo di Alassio della lunghezza di 50 metri.

In alcuna maniera tali interventi interferiscono con il sistema delle acque interne, superficiali e profonde. Il Rio Tortore sfocia a ponente dell'infrastruttura, ben distante dall'area interessata dai lavori . Neppure le condizioni di rischio idraulico ad esso associate, di cui si è detto, possono essere messe in correlazione con gli interventi previsti.

Nessuna interazione si verifica neppure tra il progetto proposto e le Acque profonde, correndo la falda lungo la linea di costa mentre le opere da realizzare investono il fondale marino.

4.4. Acque marine costiere

Le problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulle acque marine-costiere sono legate, nel caso in esame, alla vulnerabilità dell'ambiente. Occorre innanzi tutto osservare che le lavorazioni a mare potranno comportare un incremento della torbidità delle acque. Si tratta di un impatto negativo, basso, temporaneo e reversibile, per mitigare il quale è prevista l'esecuzione di tali lavorazioni in condizioni meteo-climatiche ottimali.

A ciò si aggiunga l'opportunità di eseguire il monitoraggio della torbidità delle acque che consenta una gestione attenta del cantiere. In questo contesto, nel caso in cui si manifestino inattese situazioni di criticità, si potrà procedere con la rimodulazione delle lavorazioni o, addirittura, la sospensione delle stesse fino al ripristino delle condizioni ambientali originarie.

Ulteriori possibili impatti negativi sulle acque marine-costiere direttamente indotti dal cantiere, sono dovuti a sversamenti di sostanze inquinanti (olii, benzine, scarichi, ecc.) lungo il percorso dei mezzi meccanici, ed ai rifiuti prodotti dagli addetti di cantiere. Non si ritiene necessario adottare particolari strategie volte a minimizzare tali rischi in quanto il cantiere presenta entità e durata esigua.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti a mare si procederà con la repentina delimitazione dello specchio acqueo compromesso e la rimozione delle stesse tramite pompe aspiranti.

4.5. Biodiversità, vegetazione flora e fauna

Per quanto concerne eventuali impatti sui siti tutelati a mare, sono da escludere quelli negativi diretti quali la riduzione o la frammentazione di habitat, essendo l'area di intervento lontana dai siti di interesse (il più prossimo è il SIC IT 1324008 - isola Gallinara).

Relativamente a possibili impatti negativi indiretti, invece, occorre considerare l' azione di disturbo procurata dall'incremento della torbidità delle acque marine-costiere conseguente all'esecuzione delle lavorazioni a mare. Non si ritiene che tale azione di disturbo possa manifestarsi in forma significativa.

Ad ulteriore precauzione e cautela ambientale, la lavorazioni saranno comunque svolte in condizioni meteo-marine ottimali e controllate tramite l'esecuzione del monitoraggio della torbidità delle Acque marine-costiere nell'intorno dell'area di lavoro. Qualora dunque si verificasse un superamento dei valori soglia delle torbidità stabiliti in sede di monitoraggio ante operam, come specificato nel paragrafo dedicato, si potrà valutare la rimodulazione delle fasi di lavoro e la temporanea sospensione delle attività fino al ripristino delle condizioni ambientali originarie.

E' importante infine sottolineare che, anche in questo caso, qualunque azione di disturbo, sarebbe di natura temporanea e reversibile.

4.6. Paesaggio

Gli interventi proposti traggono origine dalla necessità improcastinabile di mettere in sicurezza Passeggiata Cadorna e contrastare attivamente il processo di erosione. Dal punto di vista paesaggistico essi si configurano come un opera di entità modesta in massi naturali (di colorazione e tipologia analoghe a quelle presenti in strutture limitrofe quali piani di berma e mantellate) per la quale non è da adottarsi alcuna misura di mitigazione (Vd. Inoltre RLT 07 – Relazione Paesaggistica).

4.7. Popolazione e salute umana

Relativamente alla popolazione, la messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna consentirà di garantire la continuità dell'occupazione legata alle attività svolte in contesto balneare / turistico. Si conseguirà così un miglioramento delle attuali condizioni di vita degli abitanti e dei villeggianti compromesse in parte a seguito degli eventi meteo-marini estremi occorsi il 29/10/2018.

Infine all'attività di cantiere saranno associati da un lato l'incremento delle opportunità di lavoro dall'altro una condizione di disturbo, seppure contenuta nel tempo e comunque reversibile, relativa, soprattutto, alle componenti Atmosfera e Rumore di cui si è detto pocanzi.

Al fine di mitigare la suddetta azione di disturbo si potrà ricorrere alle seguenti misure di mitigazione:
- limitare le lavorazioni rumorose alle ore diurne secondo quanto previsto dalla norma;
- prevedere tempi di lavoro che privilegino le “basse stagioni” turistiche in modo da limitare l’impatto sull’economia turistica.

5. CONCLUSIONI

Gli interventi di messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna, mediante creazione di un pennello ostruzionistico ed un nuovo arenile di protezione pongono rimedio ai danni procurati dalla mareggiata del 29/10/2018 per l'ambito cittadino di levante, e aiuteranno a mitigare l'impatto di futuri eventi meteo-marini a livello di arenile alassino.
Per questa ragione tali interventi sono anche contraddistinti da un carattere di particolare urgenza.
Lo studio dei possibili impatti sull’ambiente provocati dagli interventi suddetti ha messo in luce, innanzi tutto, come questi riguardino essenzialmente la fase di cantiere e come, pertanto, seppure negativi, siano temporanei e reversibili.
Gli impatti riscontrati per la fase di esercizio, relativi alla componente Paesaggio, sono stati ritenuti positivi.
Relativamente agli impatti in fase di cantiere si sottolinea che quelli negativi, riguardanti le componenti Amosfera e Rumore, associati all’emissione di inquinanti e all’incremento della pressione sonora saranno abbattuti tramite il ricorso ad opportune misure di mitigazione. A ciò si aggiunga anche la possibilità/opportunità di eseguire il monitoraggio delle suddette componenti, anche se ad avviso dello scrivente sarebbe forse un po' eccessivo.

La componente Biodiversità, vegetazione, flora e fauna, non è interessata da impatti negativi diretti bensì dall’impatto negativo temporaneo indiretto associato all’incremento della torbidità delle acque marine-costiere di cui si è detto.
Per quanto concerne infine la componente Popolazione e la salute umana, la messa in sicurezza di Passeggiata Cadorna garantirà la continuità delle attività turistiche ivi svolte, con ciò il complessivo miglioramento della qualità della vita nel luogo. A questo positivo impatto corrisponde l’azione di disturbo conseguente allo svolgimento dei lavori che, però, come si è detto, sarà di bassa intensità, quanto più possibile mitigato e, comunque, temporaneo e reversibile.
Stante il carattere di necessità ed urgenza che contraddistingue gli interventi proposti, si ritiene che questi siano nel complesso compatibili con il contesto ambientale locale.