NOVEMBRE 2021	REVISIONE 02
PROGETTO DEFINITIVO	REVISIONE 01



STUDIOGAGGERO

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

El. A

COMUNE DI ALBENGA

INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE E STAGIONALE A CONSOLIDAMENTO DELL'ARENILE DAL FIUME CENTA SINO AL CONFINE COMUNALE
AGGIORNAMENTO ED IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

COMPENDIO RELAZIONI

NP 2222

Giugno 2021

NP 2222 Albenga arenile

Dott. ing. Paolo GAGGERO
C.F. GGGPLA49H27I480F



NP 2222

COMUNE DI ALBENGA

INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE E STAGIONALE A CONSOLIDAMENTO DELL'ARENILE DAL FIUME CENTA SINO AL CONFINE COMUNALE AGGIORNAMENTO ED IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE 02

El. A: COMPENDIO RELAZIONI

Giugno 2021

Dott. Ing. Paolo Gaggero

INDICE

1. PREMESSE 5
2. PRINCIPI DEL PROGETTO DEFINITIVO ESISTENTE 6
3. PRIMI COMMENTI SUL PROGETTO DI PRIMO LOTTO 10
4. PREVISIONI PROGETTUALI ANTECEDENTI LA NOTA DEL SETTORE VIA S735 11
5. NUOVA PROPOSTA PROGETTUALE IN REV. 02 CONSEGUENTE LA NOTA SETTORE VIA S735 ... 17
6. RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI NEL PROGETTO REV. 02 19
7. VERIFICHE STATICHE DELLE OPERE 20
8. TEMPI ESECUTIVI 22
9. COERENZA CON FINANZIAMENTO RELATIVO AL 1° LOTTO 23
10. COSTO DELLE OPERE 24
ALLEGATI 25
- A 25
- Decreto V.I.A. 4964/2020 25
- Nota Settore V.I.A. 25
- Indagine preliminare – valutazione rischio bellico 25
- Relazione geologica 25
- Relazione archeologica 25

ELENCO ELABORATI

ELABORATI SCRITTI

El. A Compendio relazioni (il presente elaborato)
El. B Computo metrico estimativo
El. C Elenco ed analisi prezzi
El. D Quadro economico
El. E Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza
El. F Studio Preliminare ambientale
El. G Relazione paesaggistica
El. H Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

ELABORATI GRAFICI

Tav. 01	Inquadramento cartografico
Tav. 02	Carta bionomica dei fondali
Tav. 03	Evoluzione storica della linea di costa
Tav. 04	Stato attuale – Planimetria generale
Tav. 05	Progetto – Planimetria generale
Tav. 06	Progetto – Pennelli 9-11-13-14-15: Planimetria e sezioni
Tav. 07	Progetto – Pennelli 16-17-18-19: Planimetria e sezioni
Tav. 08	Progetto – Pennelli 20-21 : Planimetria e sezioni
Tav. 09	Stato attuale – Ricognizione scoli compresi entro il Rio Antognano e il Rio Carenda – Planimetrie, sezioni e fotogrammi
Tav. 10	Progetto – Ricognizione scoli compresi entro il Rio Antognano e il Rio Carenda – Planimetrie, sezioni e fotogrammi
Tav. 11	Sistemazione pennello in prossimità della darsena Stato attuale, progetto e raffronto - planimetria e sezioni
Tav. 12	Stato attuale approvato e realizzato – Planimetria tecnica e rilievo
Tav. 13	Progetto – Planimetria tecnica e rilievo
Tav. 14	Raffronto – Planimetria tecnica e rilievo

1. PREMESSE

L'Amministrazione del Comune di Albenga, in esito a procedura di gara, ha affidato al nostro studio l'incarico di redigere il progetto di II lotto degli interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile dal fiume Centa sino al confine comunale.
Il progetto individua gli interventi che, in esito alla realizzazione del I lotto già finanziato ai sensi dell'OCDPC 558/2018, completano l'azione comunale in difesa della costa nel tratto di litorale compresa tra la ''darsena'' ed il rio Antognano, già individuata nel progetto definitivo sulla base del quale è stato progettato e realizzato il I lotto esecutivo.

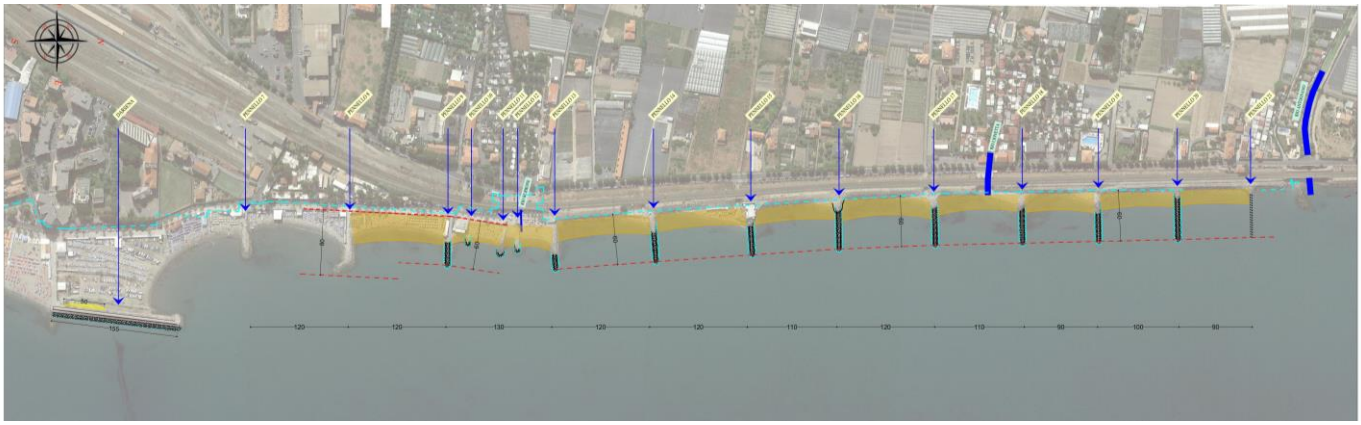
Il progetto nella versione REV 01 è stato presentato al Settore VIA della Regione Liguria che, con nota S735 class./fasc. 2029/G13.17.1/35, ha mosso alcuni rilievi, richiedendo la rielaborazione del progetto. Con seguente nota del 29/10/2021 l'Amministrazione del Comune di Albenga ha annunciato la redazione di una nuova proposta progettuale, preventivamente illustrata in colloqui del 28/10/2021, come indicato nella nota stessa.
La presente relazione, gli allegati scritti e le tavole descrivono la proposta progettuale, in premessa dell'indicazione contenuta nella nota del 28/10, nella quale l'Amministrazione Comunale conferma di avere "intenzione di riservare alla spiaggia formatasi con i lavori di I lotto ingenti progressivi interventi di ripascimento, con azioni sinergiche di sgombero della barra fluviale alla foce del fiume Centa".

2. PRINCIPI DEL PROGETTO DEFINITIVO ESISTENTE

Il progetto definitivo principale generale per un importo di Euro 5.000.000,00 è stato redatto in data maggio 2020, approvato dalla Giunta Comunale nel luglio 2020 e sottoposto a procedura di verifica di sottoposizione a VIA.

Esso comprendeva la realizzazione dell'opera nel tratto di litorale compreso tra la "darsena" e la foce del rio Antognano.

Mentre in un primo momento si era ipotizzato, come primo lotto una serie discontinua di pennelli ed i ripascimenti all'interno delle celle realizzate, in esito ad osservazioni degli uffici regionali, il progetto è stato ridotto in estensione, a favore della continuità, e sviluppato come da seguente grafico:



Il Decreto del dirigente della VIA NP/2020/1377967, registro 4964 (allegato 1) concludeva con le seguenti prescrizioni:

[…] ***<u>acque, habitat marini, dinamica costiera</u>***

a) *i pennelli per i quali da progetto generale è previsto l'allungamento, siano allungati solo fino a 40 metri e non fino a 60 m e sia previsto un ripascimento adeguato alla lunghezza dei pennelli stessi; solo in base all'esito dei monitoraggi, da effettuare conformemente ai criteri regionali a seguito della realizzazione del primo stralcio di interventi, e alle disponibilità economiche future potranno essere valutate adeguate misure di interventi future di concerto con il Settore Ecosistema Costiero;*

b) *siano eliminati i pennelli 10 e 11 e sia riutilizzato il relativo materiale salpato; relativamente al pennello 12, alla foce del rio Burrone, siano valutate in seguito, in base all'esito del*

monitoraggio e della gestione dello smaltimento delle acque del rio nonché dei sedimenti alla foce, eventuali ipotesi correttive;

c) *sia stralciata la previsione relativa alla realizzazione di un setto sperimentale in pali in legno. Tale ipotesi potrà essere ripresa solo a seguito di valutazione e dimostrazione dell'effettivo funzionamento ed efficacia dell'opera all'interno del sistema difensivo complessivo progettato da effettuarsi di concerto con il settore Ecosistema Costiero;*

d) *relativamente alla darsena siano previsti unicamente gli interventi di manutenzione della diga per il ripristino di alcuni fornelli che si sono formati a causa delle mareggiate e sia chiarito il rapporto tra il presente progetto ed il progetto presentato nel 2020 dal Consorzio Liguria Pesca Ambiente e Territorio Soc. Coop.va di Albenga, relativo alla risistemazione della darsena e nel caso in cui il progetto in esame risulti sostitutivo del precedente, si faccia carico di assumerne le prescrizioni ambientali finalizzate alla riqualificazione della vegetazione psammofila nel sito di intervento in allora impartite dal Settore Ecosistema Costiero con decreto dirigenziale n. 4348 del 31/07/2020;*

e) *sia effettuato un monitoraggio morfo sedimentologico dopo la realizzazione dell'intervento conformemente ai criteri regionali di cui alla DGR 1793 del 30/12/2005, da concordare con il Settore Ecosistema Costiero e i cui esiti siano inviati al settore VIA ed al Settore Ecosistema Costiero;*

paesaggio

f) *sia prevista una particolare ed appropriata cura nella scelta dei litotipi da utilizzare o riutilizzare da quelli salpati, per l'allungamento dei pennelli, che dovranno avere caratteristiche idonee, quali i calcari e l'arenaria, che rientrano nelle unità tettoniche di riferimento caratterizzanti la zona stessa, evitando nel modo più assoluto l'utilizzo di tipi litologici che si differenziano per colorazione e struttura quali il marmo bianco di Carrara ed ecc.;*

g) *per quanto attiene alla messa in opera delle scogliere sia prevista una flessibilità di tipo planimetrica di più o meno 100 cm ed una flessibilità di tipo altimetrica di più o meno 50 cm;*

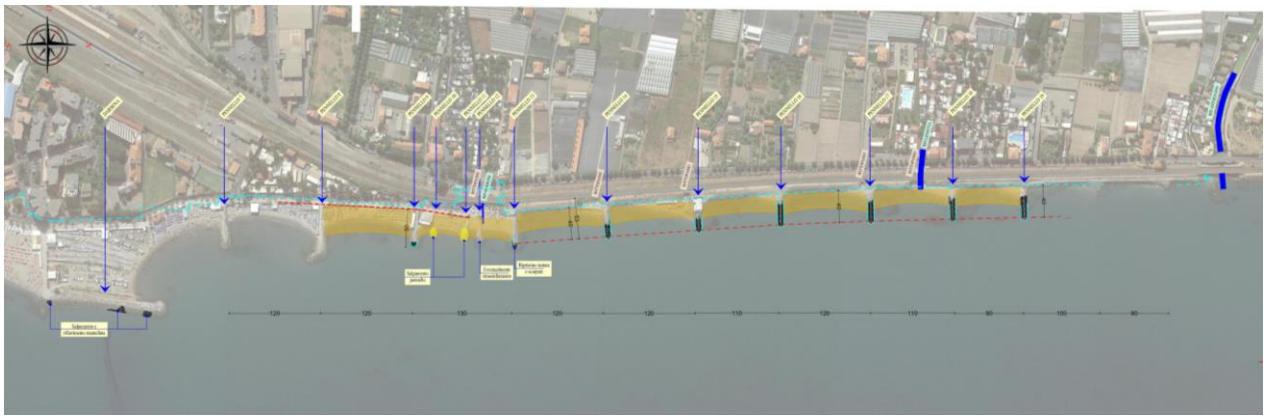
h) *sia prevista una particolare cura nella scelta dei materiali da utilizzare per il ripascimento sia a livello di granulometria che si scelta cromatica per mantenere la continuità con la spiaggia esistente;*

aspetti idraulici

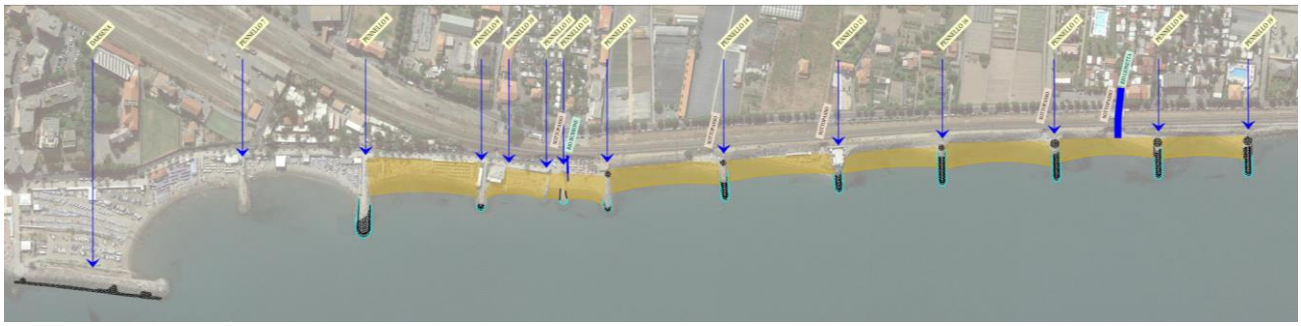
j) sia verificato nelle successive fasi della progettazione, l'effetto sul deflusso della corrente del Rio Leonetta per il quale è previsto un modesto allungamento delle opere di contenimento;

k) sia effettuato, dopo il ripascimento, un monitoraggio dell'effettiva efficacia delle soluzioni prospettate per consentire il deflusso dei rii che scaricano a mare e siano previste operazioni di eliminazione del materiale di ostruzione degli sbocchi al di sotto la ferrovia nei tratti di litorale che attualmente non presentano spiaggia i cui esiti siano inviati al settore VIA ed al Settore Ecosistema Costiero. [...]

Pertanto il progetto successivamente sottoposto alla conferenza dei servizi è stato adeguato ed è rappresentato nella seguente figura e riguarda un importo pari al finanziamento 2020 di Euro 2.500.000,00.



Durante il corso dei lavori sono emerse esigenze che hanno reso necessarie alcune variazioni. Le stesse sono state sottoposte ad approvazione con procedura di LISTA DI CONTROLLO presso il Settore VIA della Regione Liguria. L'esito è contenuto nella nota del Dirigente VIA n° 31173 del 15/07/2021 (allegato 2). Il progetto pertanto in ultimazione è rappresentato dalla seguente figura:



È stata convocata la relativa conferenza dei servizi per l'approvazione della variante, la quale è stata recentemente approvata dal punto di vista tecnico.

Pertanto, allo stato, l'intervento del lotto I (anno 2020) realizza ed ha realizzato:

- molo 8 Regolarizzazione : Raddrizzamento in asse
- molo 9 Prolungamento in asse : Lunghezza finita da linea inerodibile 50 metri
- molo 10 Salpamento
- molo 11 Eventuale salpamento in esito a monitoraggio
- molo 12 Risagomatura testata in forma originale
- molo 13 Prolungamento in asse : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 14 Prolungamento in asse : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 15 Prolungamento in asse : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 16 Prolungamento in asse : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 17 Prolungamento in asse : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 18 Realizzazione pennello : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- molo 19 Realizzazione pennello : Lunghezza finita dalla dividente demaniale 40 metri
- Darsena Rifiorimento del piede della mantellata mediante fornitura e posa in opera di massi naturali di 3° categoria

Ripascimenti:

	granulometria		
	15-30	5-8	
tra moli 8-9	-	4 200	mc
tra moli 9-11	2 800	-	mc
tra moli 12-13	2 100	-	mc
tra moli 13-14	5 400	-	mc
tra moli 14-15	4 800	-	mc
tra moli 15-16	4 400	-	mc
tra moli 16-17	4 800	-	mc
tra moli 17-18	4 400	-	mc
tra moli 18-19	4 050	-	mc

Demolizione piastra in cls tra moli 10 e 11.

3. PRIMI COMMENTI SUL PROGETTO DI PRIMO LOTTO

Durante il corso dei lavori e nel tempo di prima gestione estiva sono apparse con evidenza le caratteristiche del materiale per ripascimento di granulometria grossolana 15-30 mm:

A. sotto azione di moti ondosi frontali il materiale tende ad accumularsi ai piedi della scogliera ferroviaria, accumulandosi con scarpa ripida e berma rialzata (3 – 4 ml);
B. sotto azione di moti ondosi inclinati il materiale si accumula sul lato sopraflutto dei moli e sfugge sulla testata. Ciò accade tra i moli 13 e 19 mentre il comportamento è diverso tra i moli 12 e 13, ove peraltro l'estensione della spiaggia risente dell'assenza della scarpata ferroviaria (nel tratto sostituita da due campate di ponte) e dell'azione manutentiva della concessione balneare Piccolo Paradiso.

   Tra i moli 9 ed 11 il materiale appare più stabile e non forma accumuli rialzati.

   Tra i moli 8 e 9 è stato posato materiale più fine (5 – 8 mm), peraltro in quantità da ultimare a fine stagione estiva: si è osservata una notevole velocità di spostamento longitudinale in battigia; il materiale è stato scaricato nei pressi del molo 9 e si è distribuito rapidamente sino al molo 8 con il semplice trasporto dovuto al moto ondoso regolare.

Gli effetti rilevati sub A non si manifestano nella cella compresa tra i moli 17 e 18, ove è presente la foce del rio Leonetta. In questo tratto, alle spalle del quale la ferrovia scorre su due campate di ponte, non si manifesta accumulo durante i moti ondosi, ma copiose perdite di materiale, forse causate della presenza della struttura fociva del rio. Lo scarico pertanto è rimasto nelle condizioni precedenti e non si è proceduto ad eseguire i pali in legno inizialmente previsti. Così pure allo scarico del rio Burrone, dove il riparo esistente da libeccio in sponda destra della foce è stato riordinato.

Infine si rileva che il Consorzio Liguria Pesca Ambiente e Territorio Soc. Coop.va ha realizzato il progetto in ambito darsena.

4. PREVISIONI PROGETTUALI ANTECEDENTI LA NOTA DEL SETTORE VIA S735

Si riporta il testo del progetto rev. 01.

“Per il secondo lotto, in esito alle indicazioni forniteci dagli Uffici Comunali, sono stati previsti i lavori descritti nel seguito.

A) In esito alle osservazioni dei comportamenti del materiale di ripascimento, al fine di meglio contenere lo stesso all’interno delle celle di spiaggia, si propone di prolungare i moli di 10 m, per portarli a lunghezza di 50 m fatto salvo per il molo 9 che verrà portato a 60 metri (50 attuali).

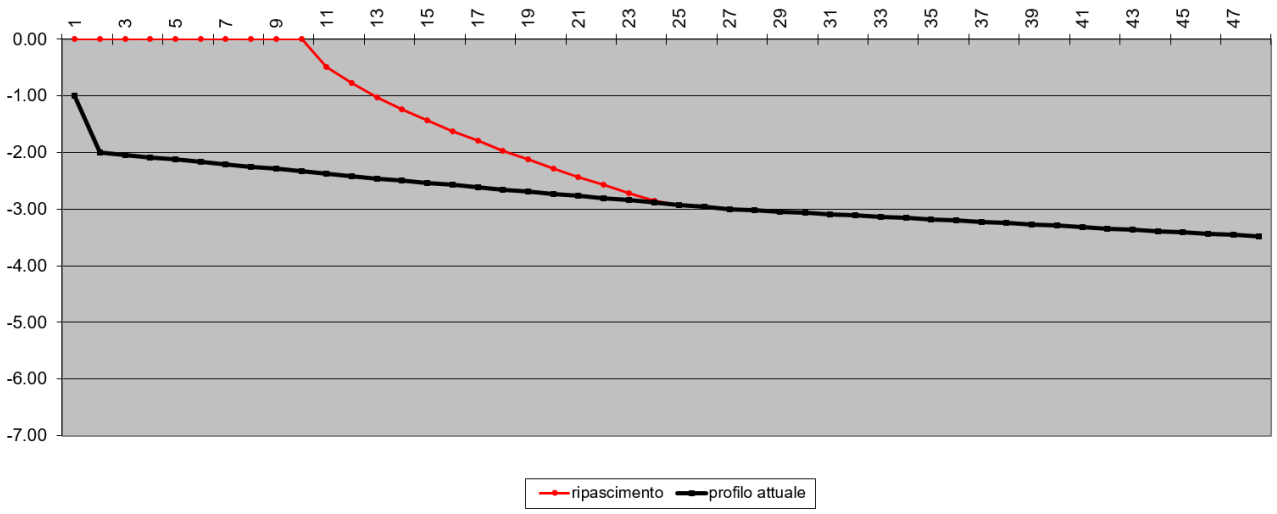
Richiamiamo le analisi che erano state prodotte nel progetto esecutivo di I lotto ove erano previsti e sono stati/saranno realizzati in esito a variante ripascimenti di tenore:

- tra moli 9 e 11 circa mc/m 40
- tra moli 11 e 13 circa mc/m 35
- tra moli 13 e 14 circa mc/m 45.
- tra moli 14 e 18 circa mc/m 40.
- tra moli 18 e 19 circa mc/m 45.

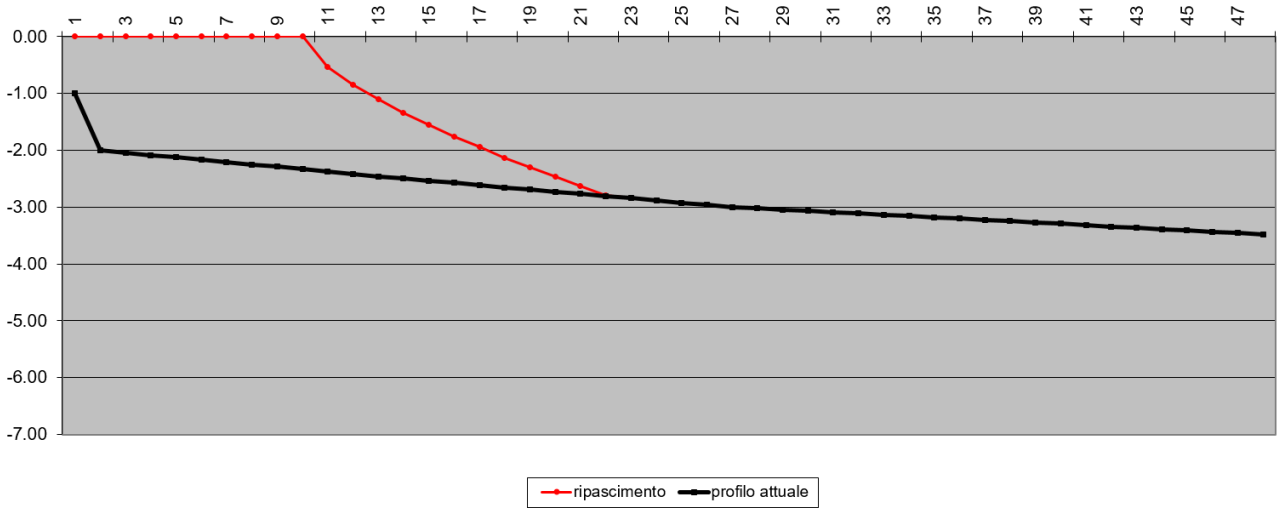
Dopo aver tracciato con l’espressione di DEAN varie curve di equilibrio dei materiali, con progressiva crescita del relativo D_{50}, si è concluso che su due profili presi a campione, risulta stabile un materiale con D_{50} = 20 mm, per un volume di 30 mc ed un allungamento di spiaggia emersa di circa 13-15 m.

Il piede del materiale di ripascimento si allunga sino a 17-18 m dalla radice.

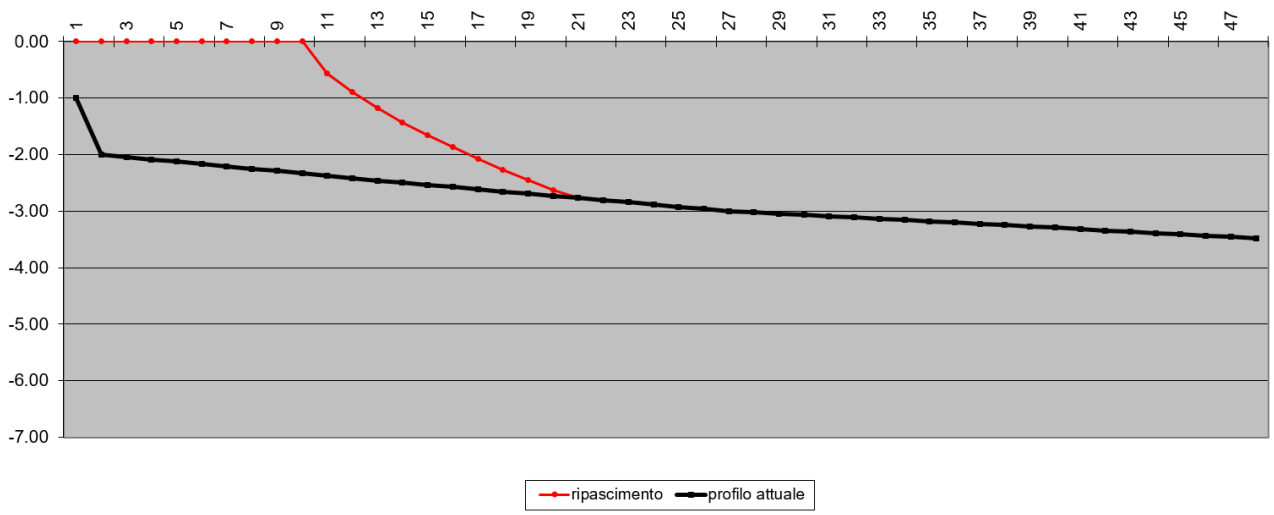
In effetti si è verificato sul posto che l’allungamento di spiaggia è generalmente e mediamente ridotto a meno di 8 m, il livello della spiaggia emersa è superiore al metro indicato nelle verifiche (h media zona emersa) e raggiunge anche 3 m.s.l.m.m. ed il piede della scarpata, pur ripido nella parte emersa, si distende sino ad anche 30 m nella parte sommersa.”



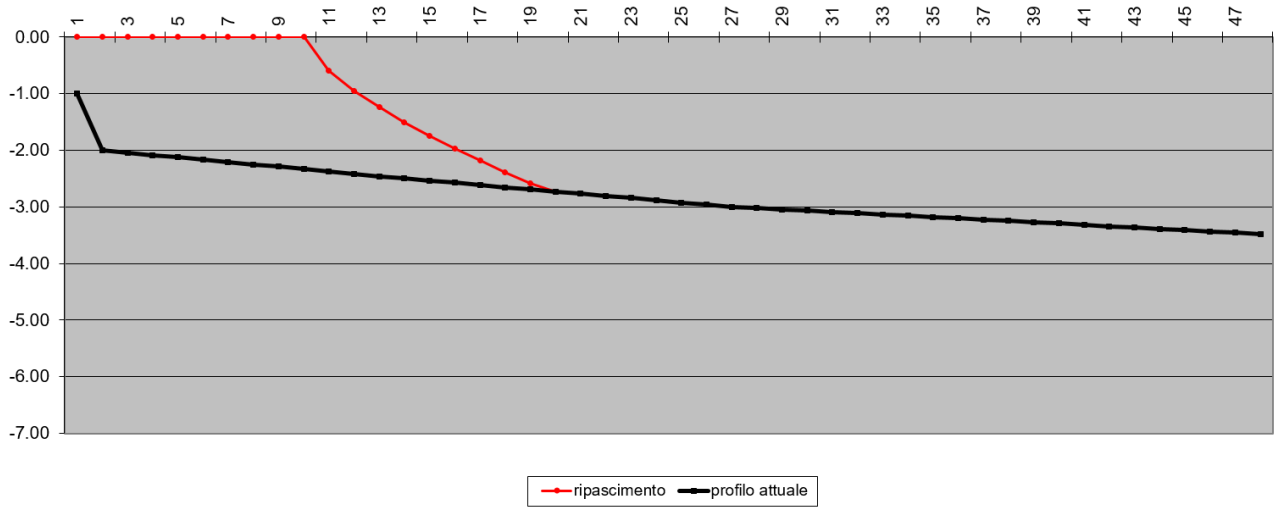
D50 = 15 mm



D50 = 20 mm



D50 = 25 mm



D50 = 30 mm

Le osservazioni e le misurazioni effettuate inducono a meglio proteggere il materiale versato, in modo che non se ne disperda in maggior profondità quando l'onda giunge obliqua sul litorale. La protezione può essere realizzata con il prolungamento dei moli per una decina di metri.

B) L'Amministrazione Comunale, considerate le opere già realizzate, intende proseguire con la realizzazione di ulteriori due pennelli, numerati 20 e 21. Viene abbandonata l'ipotesi di una realizzazione delle opere in pali di legno, per tornare alla versione canonica in massi lapidei realizzati con mezzo marittimo. Anche nelle due nuove celle sarà versato materiale di ripascimento, costituito da ghiaia 15/30 del tipo già impiegato nella cella più a ponente. Il quantitativo previsto corrisponde ad un valore specifico di 40 mc/m.

C) Il tema della difesa della costa non riguarda solamente la linea litoranea, ma anche la penetrazione dei marosi attraverso gli alvei dei corsi d'acqua e l'interferenza su questi ultimi da parte dei sedimenti depositati dal mare.

Pertanto l'Amministrazione Comunale intende utilizzare le risorse anche per mitigare gli effetti delle mareggiate sugli sbocchi dei canali che attraversano la piana per sfociare direttamente a mare dopo aver oltrepassato la linea ferroviaria; nel tratto compreso tra i rii Antognano e Carenda i rii sono, procedendo da ponente verso levante:

- rio Cadana
- rio Carendetta
- rio Capitano.

In corrispondenza delle foci dei suddetti rii è prevista la realizzazione di un pennello con radice in corrispondenza dello spigolo Sud del rilevato ferroviario, berma di lunghezza circa 8 metri posta a quota +1.5 e scarpate a dolce pendenza pari a 3/2.

La particolare conformazione del pennello, unitamente al suo esiguo sviluppo, permette di non interferire col deflusso dei rii e nel contempo aumentare la protezione nei confronti dei marosi provenienti dal 2° quadrante (Mezzogiorno, Scirocco e Levante).

D) A separazione della concessione Gallinara ed il Circolo Nautico è presente un pennello in massi naturali di categoria normalmente insabbiati: la cinturazione lato N è realizzata mediante pozzetti prefabbricati in calcestruzzo e tondini in acciaio ai quali sono fissati dei tavoloni con funzione di contenimento della sabbia lato darsena, in quanto tale tratto di arenile è caratterizzato da una quota maggiore rispetto a quella della concessione limitrofa.







Si prevede di razionalizzare e riorganizzare gli spazi esistenti mediante la rimozione dei tavoloni con annessi supporti ed i pozzetti in radice al pennello e contestuale realizzazione di una barriera di pali di legno, infissi accostati nella sabbia ed emergenti a formazione del contenimento e del parapetto di sicurezza. I pali previsti in castagno, ma accettati anche in rovere e ontano, secondo le disponibilità all'atto esecutivo, avranno un diametro di 15 cm e una variabile da 2.5 a 5.0 metri; i pali saranno inseriti nella sabbia previo scavo e ritombamento ed emergeranno sino a formazione di parapetto h=1.0 m.



I massi salpati saranno trasportati via terra in corrispondenza del riccio di testata del molo foraneo della darsena, dove saranno calati in mare in corrispondenza del piede della scarpata esterna, a protezione e rinforzo della stessa.

5. NUOVA PROPOSTA PROGETTUALE IN REV. 02 CONSEGUENTE LA NOTA SETTORE VIA S735

In esito ai colloqui intercorsi tra i settori regionali competenti e l'UTC e il sottoscritto progettista, è stato individuato un diverso scenario progettuale che soddisfa le esigenze poste dall'Amministrazione Comunale per sviluppare il tratto di litorale sino allo sbocco dell'Antognano, pur seguendo l'indirizzo regionale di accrescere le operazioni di ripascimento e comunque sempre nell'ottica indicata dal PTAMC per la realizzazione di un ripascimento contenuto e protetto.

Sostanzialmente con la rev. 02 del progetto (posato anche su un nuovo rilievo di ottobre 2021 tarato sullo 0 (zero) I.G.M.) viene rinviata a future azioni e finanziamenti la realizzazione del pennello 21 e del ripascimento di sua competenza tra pennello 20 e 21, per destinare i relativi fondi ad un ulteriore ripascimento, distribuito tra i pennelli 13/14/15/16/17/18/19.

Il rilievo ottobre 2021 è leggermente differente da quello a disposizione datato marzo 2021: le quote variano di 20-30 cm mediamente e indicano una profondità inferiore ad ottobre. La variabilità stagionale potrebbe avere influito sulla distribuzione dei sedimenti e pertanto, a vantaggio di sicurezza, i volumi delle opere sono stati valutati in computo con riferimento alle profondità maggiori.

Come riferito nel seguito, che riprende alcune riflessioni già scambiate tra UTC e uffici regionali, la pur breve osservazione del comportamento del materiale di spiaggia rivela che la granulometria versata è capace di catturare granulometrie più fini (vedi allegato A). Pertanto il ripascimento incrementale nelle celle tra i pennelli 13 e 19 viene proposto con una granulometria commerciale di grado inferiore al 15-30 già utilizzata, ovvero con pezzatura 8-15.

Come descritto dal computo metrico estimativo, il nuovo ripascimento prevede (oltre al 15-30 tra i pennelli 19-20) un quantitativo globale di 15.750 mc di 8/15 distribuito nelle celle con un tenore di circa 23.60 mc/ml. Il ripascimento del lotto II pertanto comprende:

tra i pennelli	15-30		8-15	
13-14		mc	≈ 2.830	mc
14-15		mc	≈ 2.830	mc
15-16		mc	≈ 2.475	mc
16-17		mc	≈ 2.830	mc
17-18		mc	≈ 2.600	mc
18-19		mc	≈ 2.125	mc
19-20	≈ 4.000	mc		mc

Nel progetto, NON COMPRESO NEL FINANZIAMENTO EX 558/2018 annualità 2021, viene riportato anche il pennello 21 ed il suo ripascimento, per chiederne l'approvazione in previsione di future

azioni, come peraltro era già stato proficuamente fatto una decina di anni addietro, con un progetto comunale su 5 pennelli, privi di finanziamento in allora, ma poi progressivamente realizzati anche con il contributo di interventi privati.

Nella Tavola 6, già nella versione rev. 01, è riportata la nota relativa al pennello 11 del quale si propone, anche in rev. 02, il mantenimento e il prolungamento al pari dello sporgente 13, ovvero 9 m. Il pennello svolge un'azione di difesa della strada e passeggiata retrostanti, nel punto in cui le stesse virano a 90° con uno spigolo orientato verso mare, con lati in direzione N ed E. L'eliminazione del pennello, che tra l'altro contribuisce a tenere sgombra la foce del rio Burrone, potrebbe indurre fenomeni erosivi ai piedi della passeggiata. Si evidenzia che la demolizione del solettone in cls preesistente sotto l'arenile tra i pennelli ex 10 (salpato) ed 11 è stata effettuata lasciando una striscia di circa 1,5 m ai piedi del fabbricato e della strada e di cui non è nota la morfologia fondazionale.

6. RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI NEL PROGETTO REV. 02

In esito ai precedenti paragrafi, per maggiore chiarezza si riepiloga nel quadro seguente il complesso di opere proposte con la revisione 02 del progetto.

	RIPASCIMENTO		NUOVO PENNELLO	ALLUNGAMENTO 10 m	RAZIONALIZZAZIONE	NOTE
Pennello	8-15 mc	15-30 mc	50 m			
9				X		
	-	-				
11				NOTA		
	-	-				
13				X		
	2.830	-				
14				X		
	2.830	-				
15				X		
	2.475	-				
16				X		
	2.830	-				
17				X		
	2.600	-				
18				X		
	2.125	-				
19				X		
	-	4.000				
20			X			
	-	3.600				NON COMPRESO NEL FINANZIAMENTO
21			X			NON COMPRESO NEL FINANZIAMENTO
Rio Cadana					X	
Rio Carendetta					X	
Rio Capitano					X	
Pennello interrato nord darsena					X	

NOTA: per il molo 11 – per il quale è stato indicato il salpamento dal procedimento relativo al lotto I – nel progetto di II lotto si propone il mantenimento e prolungamento in difesa dello spigolo su cui si sviluppano strada litoranea e passeggiata (vedi Tav. 6 e paragrafo 5). I fondi per il salpamento o mantenimento sono inseriti nelle somme a disposizione dell'Amministrazione.

7. VERIFICHE STATICHE DELLE OPERE

Con riferimento alla D.G.R. n° 812 del 05/08/2020 le opere marittime in oggetto sono definite usuali, poiché di altezza massima compresa tra 3 m e 6 m misurate dalla quota del fondale esistente. Albenga ricade in zona sismica 3.

Come già per le opere di primo lotto i massi di copertura saranno di 3ª categoria. Poiché le profondità di imbasamento dell'opera aumentano non di poco rispetto al lotto 1, i massi dovranno avere un peso unitario importante, ovvero 5 ton, come indicato dalla tabella seguente, formulata sull'algoritmo di Hudson:

La formula di Hudson e rappresentata dalla seguente espressione

$$W=(Wr/(Sr-1)^3*A^3/(Kctg@))$$

dove

Wr e' il peso specifico del litotipo usato per la scarpata	= t/mc	2.6	
A e' l'altezza d'onda incidente sull'opera	= m	2.73	
ctg@ e' la inclinazione della scarpata sull'orizzontale	=	1.5	
K e' un coefficiente	K =	2	
per cui nel caso in esame il valore del peso del singolo masso W risulta =ton		4.98	

L'onda massima di progetto e' determinata con la teoria dell'onda solitaria (a vantaggio sicurezza)sulla profondita massima circostante pari a ml. 3.50

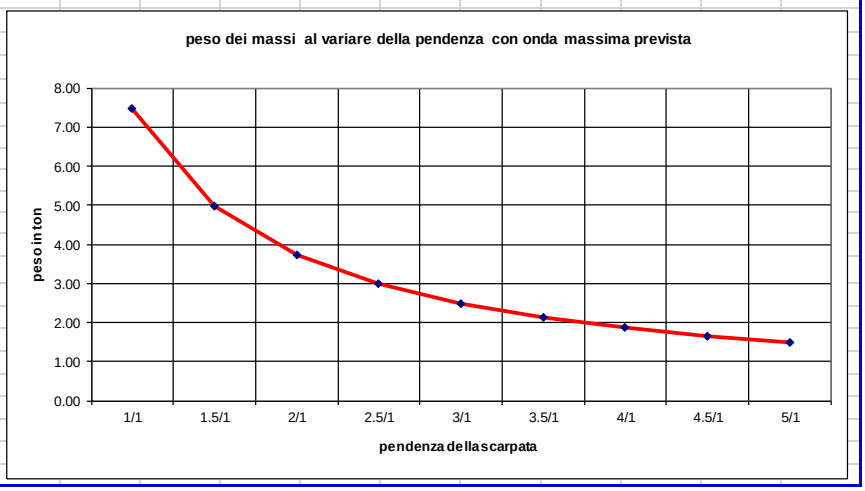
volume masso mc.	1.92
diametro sfera equivalente	1.54

Viene fornita peraltro una tabella di variazione dei valori di W al variare di A e di ctg@

	altezza d' onda incidente														
pendenza	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
1/1	1.24	1.97	2.94	4.18	5.74	7.63	9.91	12.60	15.74	19.36	23.49	28.18	33.45	39.34	45.88
1.5/1	0.83	1.31	1.96	2.79	3.82	5.09	6.61	8.40	10.49	12.91	15.66	18.79	22.30	26.23	30.59
2/1	0.62	0.98	1.47	2.09	2.87	3.82	4.96	6.30	7.87	9.68	11.75	14.09	16.72	19.67	22.94
2.5/1	0.50	0.79	1.17	1.67	2.29	3.05	3.96	5.04	6.30	7.74	9.40	11.27	13.38	15.74	18.35
3/1	0.41	0.66	0.98	1.39	1.91	2.54	3.30	4.20	5.25	6.45	7.83	9.39	11.15	13.11	15.29
3.5/1	0.35	0.56	0.84	1.19	1.64	2.18	2.83	3.60	4.50	5.53	6.71	8.05	9.56	11.24	13.11
4/1	0.31	0.49	0.73	1.05	1.43	1.91	2.48	3.15	3.93	4.84	5.87	7.04	8.36	9.84	11.47
4.5/1	0.28	0.44	0.65	0.93	1.27	1.70	2.20	2.80	3.50	4.30	5.22	6.26	7.43	8.74	10.20
5/1	0.25	0.39	0.59	0.84	1.15	1.53	1.98	2.52	3.15	3.87	4.70	5.64	6.69	7.87	9.18

categorie		
	1ª	da 50 kg a ton 1
	2ª	da ton 1.01 a ton 3.0
	3ª	da ton 3.01 a ton 7.0
	4ª	oltre 7.01 ton

pendenza	onda incidente prevista 2.73
1/1	7.47
1.5/1	4.98
2/1	3.73
2.5/1	2.99
3/1	2.49
3.5/1	2.13
4/1	1.87
4.5/1	1.66
5/1	1.49



Lo spessore della mantellata, in doppio strato, realizzata con massi naturali caratterizzati da tonnellaggio medio di 5.0 ton, può essere calcolato mediante la seguente formulazione

$$r = nK_{\Delta}\left(\frac{M}{\delta_c}\right)^{\frac{1}{3}}$$

dove:

- r = spessore
- n= numero di strati (2);
- K_Δ = coefficiente di stato, funzione della tipologia di scogli, della tipologia di posa e del numero di strati (1).
- δ_c = Peso specifico del materiale (2.6 ton/mc)
- M = peso del singolo masso(5.0 ton).

Lo spessore medio della mantellata risulta pertanto pari a circa 2.50 m.

Pertanto i nuclei saranno molto modesti e realizzati, ove possibile, con massi di 1ª categoria e pietrame, in equa proporzione. Tutta l'opera sarà appoggiata su 50 cm di tout-venant steso sul fondale.

I nuovi pennelli saranno realizzati con berma di 4,0 m a quota + 1,5 m sul l.m.m., scarpate di testata 2,5/1 e laterali 3/2.

I prolungamenti dei moli esistenti avranno berma ampia 4,0 m a quota 1,5 (anche quello più alto davanti al locale Rocha de mar) e le scarpate saranno 3/2 laterali e 2,5/1 in testata.

8. TEMPI ESECUTIVI

I tempi di esecuzione del progetto sono previsti in giorni 120 decorrenti dal verbale di consegna dei lavori. Il cronoprogramma di progetto si articola come segue:

	giorni											
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**
ALLESTIMENTO CANTIERE												
CARICO, TRASPORTO E SCARICO MASSI												
RIPASCIMENTO												
INTERVENTI SULLE FOCI												
SMANTELLAMENTO CANTIERE												
SICUREZZA												

NOTA_ I LAVORI RELATIVI ALLA FORNITURA E POSA IN OPERA DEI MASSI SARANNO REALIZZATI CON MEZZO MARITTIMO. L'USO DEL MEZZO TERRESTRE POTRÀ ESSERE CONSENTITO, SE OPPORTUNO, PER I SOLI PENNELLI 9, 11, 13 A GIUDIZIO INSINDACABILE DELLA DL ED A MINOR SPESA.

9. COERENZA CON FINANZIAMENTO RELATIVO AL 1° LOTTO

Con riferimento alle indicazioni riportate al capitolo 2:

a) in esito alle prime osservazioni del comportamento delle opere si propone di prolungare o pennelli a 50 metri, ciò agevolerà il deposito e mantenimento di ripascimenti naturali e la conservazione di quello artificiale;

b) il pennello 10 è stato salpato. il pennello 11 protegge il vertice N della passeggiata e di via Lungomare Doria. Non si ritiene pertanto opportuno il suo salpamento, proposto dai pareri regionali relativi al 1° lotto. Il progetto indica la possibilità di un prolungamento del molo pari a metri lineari 9.0 al pari del molo 13 misurati ambedue dal primo binario esterno. Il pennello 12 è sistemato con il 1° lotto;

c) la soluzione in legno è stata rinunciata;

d) per la darsena sono stati previsti e realizzati entro novembre 2021 solo ripristini dei pennelli. L'intervento previsto dal Consorzio Liguria Pesca è stato realizzato dallo stesso;

e) il monitoraggio sarà realizzato sul complesso delle opere di 1° e 2° lotto; è stato comunque già effettuato un rilievo anche batimetrico a fine ottobre 2021, allegato al progetto rev. 02;

f) sono stati utilizzati e saranno utilizzati ancora massi di calcare. La colorazione è simile a quella dei massi delle cave arene candide di Finale Ligure già utilizzate in passato su tutta la costa del ponente ligure e non solo, come comunicato dall'UTC per le opere di I lotto;

g) le opere rientrano nei limiti di flessibilità previste;

h) il materiale è stato valutato da ARPAL e dal Comune Secondo i criteri della D.G.R. 1209/2016;

i) il risultato del ripascimento tra i pennelli 17 e 18, ove sbocca il rio Lionetta, sono stati scarsi: il materiale è stato asportato dalle onde e lo sbocco è nelle condizioni preesistenti;

j) per il rio Burrone si è semplicemente rimodellato il pennello 12, per il rio Lionetta vedi punto i), per gli altri 3 rii sono previste le opere indicate al paragrafo 4 punto c.

10.COSTO DELLE OPERE

Il costo totale dell'intervento risulta pari ad € 2 430 000.00 cosi suddivisi

A) LAVORI			
A	Lavori soggetti a ribasso	€	1 775 962.65
	Sicurezza	€	24 037.35
	TOTALE LAVORI A)	**€**	**1 800 000.00**

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	15 000.00
B2	Rilievi, accertamenti ed indagini	€	20 000.00
B3	Allacciamento ai pubblici servizi	€	10 000.00
B4	Imprevisti	€	1 033.60
B5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni	€	-
B6	Accantonamenti, accantonamenti per eventuale rimozione o prolungamento del pennello 11	€	28 000.00
B7	Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	€	78 000.00
B8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€	20 000.00
B9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	-
B10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	-
B11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€	5 000.00
B12	IVA sui lavori (22% di A)	€	396 000.00
B13	CNPAIA (4% di B7)	€	3 120.00
B14	IVA sui spese tecniche e CNPAIA (22% di B7+B13)	€	17 846.40
B15	Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 113 del 50/2016 nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	36 000.00
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE B)	**€**	**630 000.00**

A) LAVORI	€	1 800 000.00
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€	630 000.00
TOTALE INTERVENTO	**€**	**2 430 000.00**

ALLEGATI

- **A**
- **Decreto V.I.A. 4964/2020**
- **Nota Settore V.I.A.**
- **Indagine preliminare – valutazione rischio bellico**
- **Relazione geologica**
- **Relazione archeologica**

ALLEGATO A

COMUNE DI ALBENGA

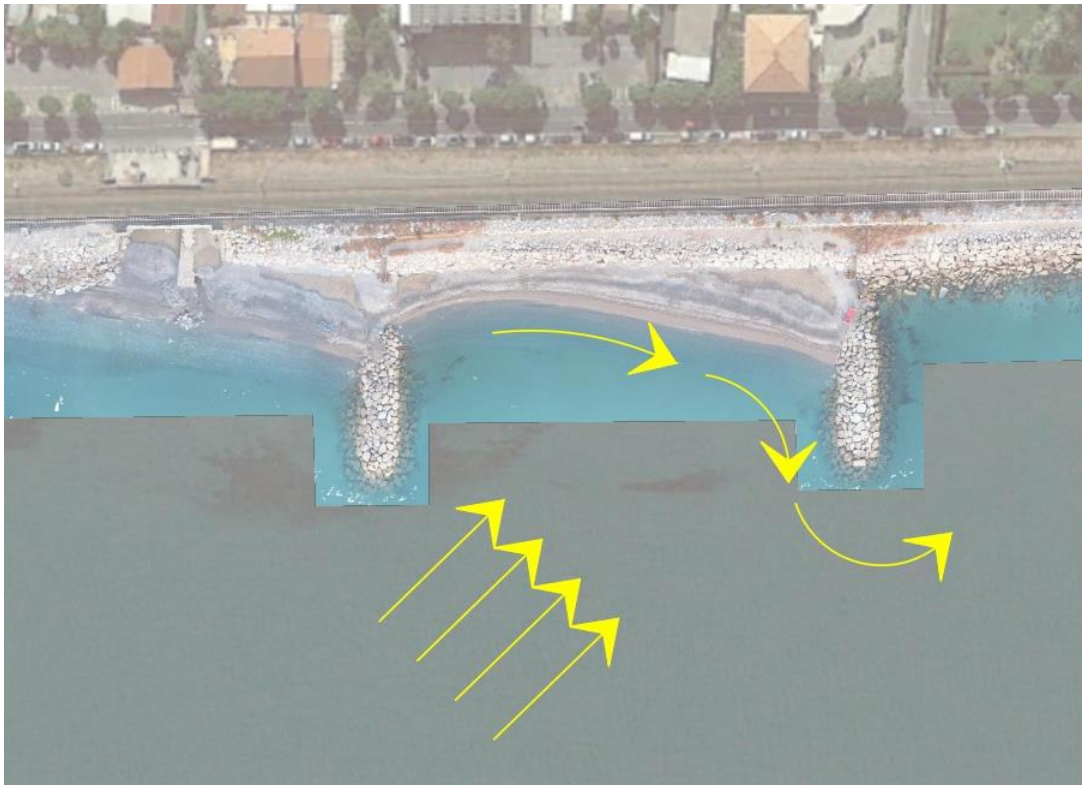
OPERE DI DIFESA DELLA COSTA DAL FIUME CENTA FINO AL CONFINE COMUNALE

II LOTTO FUNZIONALE

Nota relativa all'opportunità di prolungare i pennelli di ulteriori 10 m.

Il progetto del II lotto di lavori ex OCDPC 558/2018 prevede, tra altri interventi, il prolungamento dei pennelli sui quali si è intervenuto con i lavori del I lotto. Già nel progetto iniziale generale e di I lotto i pennelli avevano una dimensione longitudinale di 60 m, ridotta in corso di valutazione ambientale ed approvazione a 40 m. Come riportato al capitolo 3 del compendio relazioni del progetto di II lotto, durante il corso dei lavori e nel tempo di prima gestione estiva sono apparse con evidenza le caratteristiche "funzionali" del materiale di ripascimento scelto, avente granulometria grossolana 15-30 mm. È stato rilevato, in particolare, che il materiale

- in esito ai moti ondosi frontali tende ad accumularsi risalendo la scarpata ferroviaria
- in esito ai moti obliqui, provenienti sia dal 1° che dal 2° quadrante, si accumula, come prevedibile, sul lato sopraflutto dei pennelli tendendo a sfuggire dalla testata



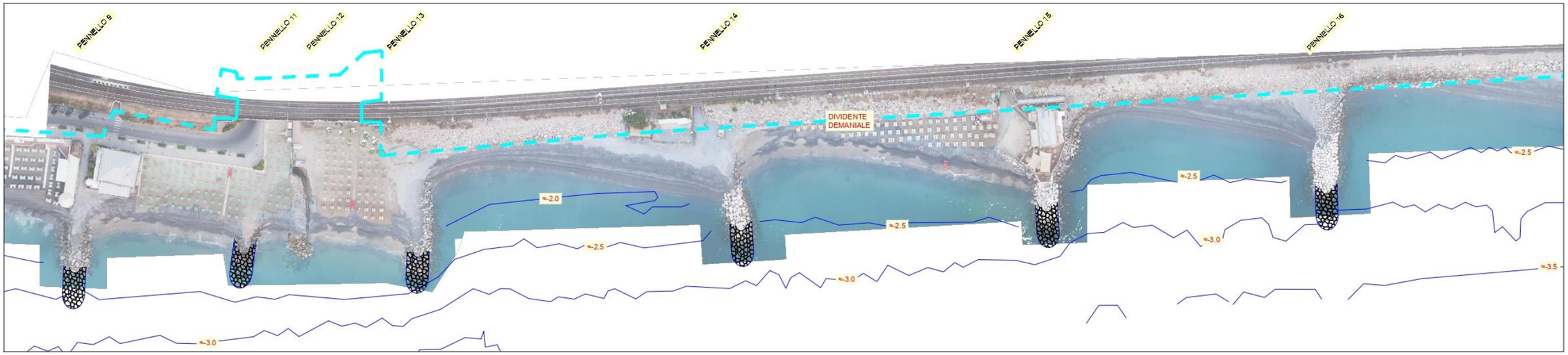
Mentre con i mari orientati nel 1° quadrante l'eventuale by-pass dei pennelli da parte del materiale sciolto non provoca perdite generali, ma eventuale passaggio da ciascuna cella alla vicina più a sud, i mari del 2° quadrante spingono il materiale oltre l'ultima difesa, in zona ove si disperde senza probabilità di ritorno con una progressiva diminuzione della massa complessiva della spiaggia.

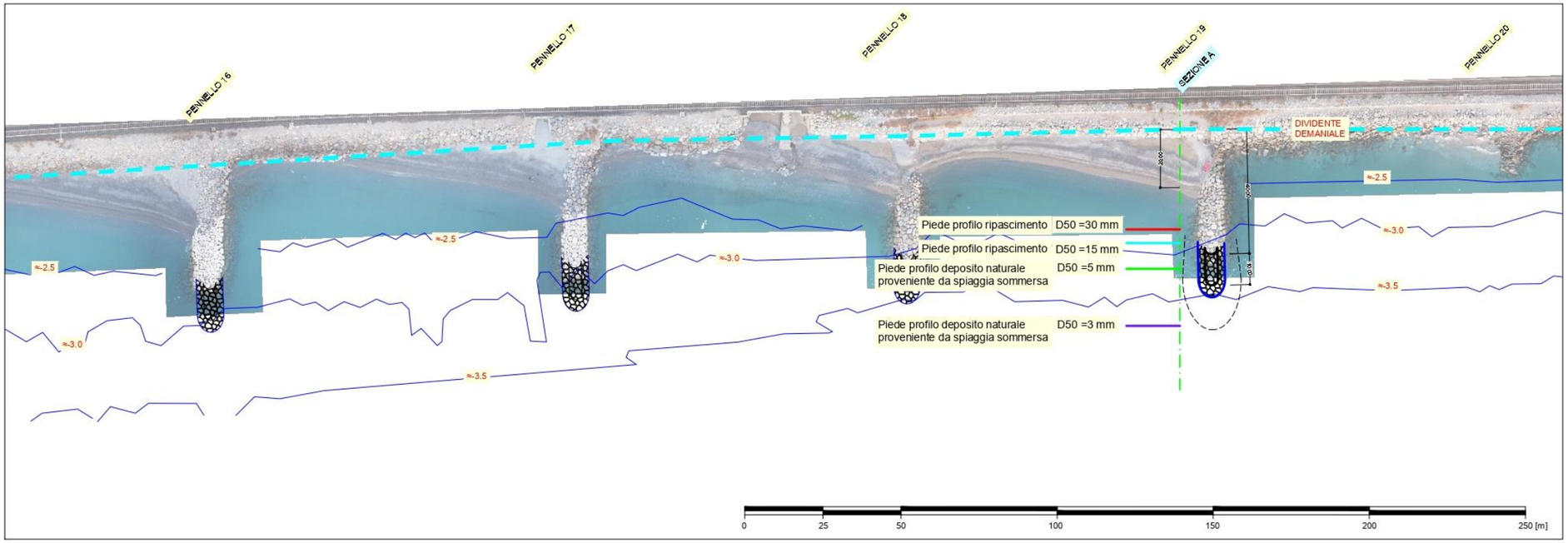
Il rilievo fotografico con drone eseguito a cura dell'Amministrazione Comunale nell'estate 2021 evidenzia la situazione in esito a mare del 2° quadrante, più evidente tra i pennelli 13-14 e 14-15, ma anche a sud del pennello 13 e più sfumati tra i pennelli 15-16, 16-17, 17-18, 18-19. Durante gli eventi di mareggiate, che per ora non sono state di grande energia sul lavoro eseguito, si nota un accenno di *rip-current* lungo i pennelli, con aggiramento della macchia scura attorno alle testate. Il materiale è grossolano e pertanto l'effetto è più controllato, ma ancora visibile. Poiché è stato scelto il sistema di difesa con opere trasversali e non longitudinali, appare opportuno chiudere maggiormente le porte della cella, prolungando l'ostacolo costituito dai pennelli di bordo. Nel progetto iniziale era stata indicata una lunghezza di 60 m, rapportata alla metà dell'interasse fra i pennelli. Richiamando il "*Manuale di ingegneria portuale e costiera*" di Tomasicchio che indica per i pennelli una lunghezza variabile da 1/2 ad 1/3 del loro interasse, e ricordando che quest'ultimo nel progetto è pari a circa 120 m, si propone una soluzione intermedia, che aggiunge 10 m a quanto realizzato e certamente contiene con maggiore efficacia gli spostamenti in massa del materiale di ripascimento 15-30 mm.

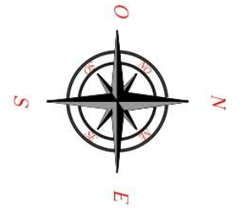
Inoltre si è notato che, in periodi di quiete dovuta all'alta pressione estiva, il materiale grossolano riesce a catturare, trasportate dalla risalita dell'onda dalla spiaggia sommersa a quella emersa, ghiaie medie e sottili (5-3 mm). Il maggior contenimento della ghiaia pesante (15-30) può contribuire a mantenere nelle celle anche il materiale più fine, indice anche di un addolcimento dei fondali, con aumento dell'ampiezza di spiaggia e quindi delle capacità di difesa della stessa.

Per illustrare il processo abbiamo esaminato la geometria della cella 18-19, come esempio di un comportamento medio del litorale, ripetibile anche sulle altre celle:

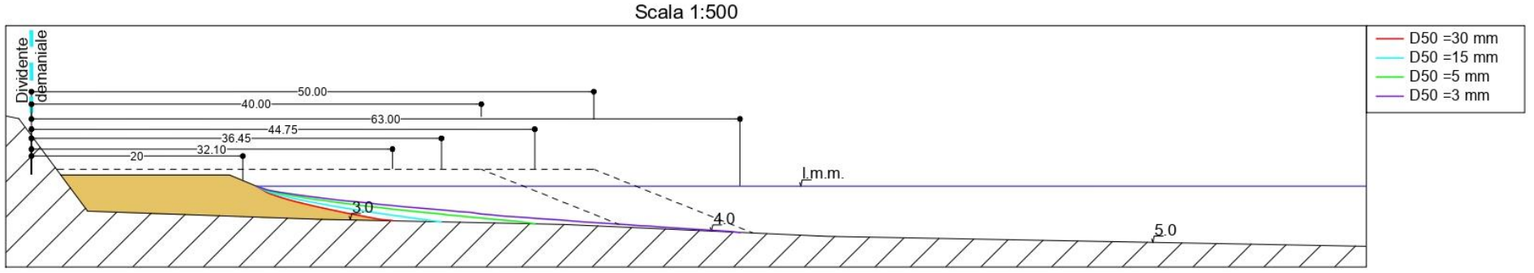
PLANIMETRIA







SEZIONE A
Scala 1:500



Nella figura precedente è rappresentata la planimetria del sito montata sulla aerofoto comunale insieme con la sezione trasversale della zona di accumulo del materiale già posato (15/30). Partendo dalla linea di riva attualmente visibile sul posto (20 m già depurata del bagnasciuga e misurata dalla dividente demaniale) sono state poste nel profilo le curve di stabilità derivate dalle esperienze di DEAN per le granulometrie D_{50} = 15 mm e D_{50} = 30 mm. Sulle stesse, sempre partendo dalla linea di riva depurata del bagnasciuga, sono stata poste le analoghe curve D_{50} = 5 mm e D_{50} = 3 mm. Si può notare come le curve si accompagnino al fondale e come quella relativa a D_{50} = 5 mm mantenga anche un angolo sensibile con il profilo attuale della spiaggia sommersa. Il profilo termina a 44,75 m misurati, come per i pennelli, dalla linea dividente demaniale. La costruzione geometrica dimostra, a nostro parere, che la lunghezza del pennello pari a 40 m è al limite delle stabilità del materiale D_{50} = 5 mm e quindi troppo breve per sperare o attendere un'estensione della spiaggia tramite deposito naturale proveniente dalla spiaggia sommersa.

Per agevolare maggiormente la cattura di materiale fine, in esito alla soluzione rev. 02 comprensiva di ripascimento ulteriore tra i pennelli 13 - 19, si è ritenuto utile proporre l'impiego di una granulometria commerciale intermedia, pari a 8-15 mm.

PROT. GEN. n° 31173
Del 15/07/2021

REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO, AMBIENTE, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

VICE DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

SETTORE: Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile

Ge ,data registrazione di protocollo

Allegati: -

n. rif. LC- S739
Class./Fasc. 2020/G13.17.1/35

Oggetto: **Variante** al progetto "interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale a seguito degli eccezionale eventi atmosferici che hanno interessato il territorio della regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre 2018 di cui all'Ocdpc 558/2018" escluso dalla VIA con condizioni ambientali (rif.DD 4964/2020) – **Esito Valutazione preliminare articolo 6 comma 9 Dlgs 152/2006 attraverso Lista di controllo**

Proponente: Comune di Albenga

Comune di Albenga
protocollo@pec.comune.albenga.sv.it

pc: Settore ecosistema costiero
Protezione civile
Settore Tutela del paesaggio, demanio marittimo
Assetto del Territorio
Difesa suolo Savona

INVIO PEC

Vista la Vostra istanza, acquisita al PG-2021-0203524 del 09/06/2021, di Valutazione preliminare attraverso lista di controllo della variante al progetto "interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale a seguito degli eccezionale eventi atmosferici che hanno interessato il territorio della regione Liguria nei giorni 29 e 30 ottobre 2018 di cui all'Ocdpc 558/2018" sottoposto in allora a verifica di assoggettabilità a VIA con esito di esclusione dalla VIA con condizioni ambientali si fa presente quanto segue.

La variante in oggetto comprende i seguenti interventi:

- Rifiorimento ulteriore della mantellata della scogliera a protezione della darsena, in corrispondenza del piede, per complessivi 1550 tonnellate di massi di III categoria, distribuiti lungo lo sviluppo lineare dell'opera (155 m).
- Salpamento della radice dei pennelli esistenti per il passaggio dei mezzi per effettuare le operazioni di ripascimento e successiva ricostruzione, con parziale integrazione o sostituzione di massi.
- Regolarizzazione del pennello n. 8 che presenta la testata rivolta verso SE, con raddrizzamento, per una lunghezza di circa 16 metri.
- Variazione del ripascimento: incremento del volume di ripascimento tra le celle 9-11, 13-14, 18-19; e sostituzione del materiale nella cella 8-9 con materiale più fine (D=5/8).
- Demolizione della spianata cementizia rinvenuta tra il molo 10 e 11.
- Adeguamento della foce del Rio Burrone: riordino del pennello in sponde destra (n.12) con apporto di massi e definizione della testata con la scarpata leggermente orientata verso NE.
- Rinvio del salpamento del pennello n. 11 all'esito del monitoraggio.
- Rinvio dela posa di pali in legno alla foce del rio Burrone e Lionetta alle valutazioni del secondo lotto.
- mantenimento della quota originaria del pennello n. 15 che è superiore a 1.5 metri rispetto agli altri per la presenza di una struttura a tergo

Dall'istruttoria condotta in collaborazione con le strutture regionali interessate è emerso quanto segue:

-Sotto il profilo della salvaguardia dell'ambiente marino non si ravvisano criticità a carico della qualità delle acque o degli habitat marini, ferma restando la prescrizione che l'idoneità ambientale del materiale da ripascimento sia sottoposta al parere preventivo e vincolante di Arpal.

- Sotto il profilo della tutela del paesaggio dette opere in variante si pongono in continuità con i precedenti interventi autorizzativi volti al miglioramento del tratto di costa interessato, senza modificarne le caratteristiche generali. Le opere in progetto così come previste risultano compatibili con le indicazioni del Piano territoriale di Coordinamento Paesistico come da art. 49 e 38 IS-MA (Insediamenti Sparsi soggetti al regime di mantenimento) e TU (Tessuto Urbano) delle relative Norme di Attuaizone ed altresì con le finalità di cui all'art.142, comma1, lett. A), del citato D.lgs n. 42/2004 e s.m. e i., a tutela dei valori paesaggistici tuttora presenti propri del bene pubblico interessato.

-dal punto di vista idraulico e della regimazione del corso d'acqua non si rilevano impatti ambientali significativi ascrivibili alla variante

Si ritiene quindi che le modifiche proposte non comportando impatti ambientali significativi negativi, non rientrino nella categoria di cui all'art 6 comma6 punto b Dlgs 152/2006 e non necessitano quindi di essere sottoposte a procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA.

Si ricorda che restano valide tutte le condizioni ambientali di cui al DD 4964/2020 e si ribadisce la necessità di prevedere un monitoraggio morfo-sedimentologico dopo la realizzazione dell'intervento conformemente ai criteri regionali di cui alla DGR 1793 del 30/12/2005, da concordare con il Settore Ecosistema Costiero e acque, verificando l'adeguatezza degli sbocchi dei rii.

Si resta a disposizione per eventuali chiarimenti e si porgono distinti saluti.

Il Dirigente
Dott. Paola Carnevale
f.to digitalmente

Settore VIA e sviluppo sostenibile - Via D'Annunzio 111 – 16121 Genova
Fax 010 5488422 - PEC: via.certificata@cert.regione.liguria.it
Marta Ballerini tel 0105488984 Marta.ballerini@regione.liguria.it

DRAFINSUB

UNDERWATER TECHNOLOGY

Documento n°
Document n° Bon069-20

Titolo
Title Indagine preliminare

Rev.	Descrizione modifica	Update description	Pag.
1	Prima Emissione	First Issue	7

Data di emissione:
Issue date: 22/01/2021

Redatto da: Edited by:	Controllato da: Checked by:	Approvato da: Approved by:
Davide Napoli	Francesco Napoli	Davide Napoli

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

INDICE/TABLE OF CONTENTS

1 Introduzione....4
2 Strumentazione utilizzata....5
2.1 METALDETECTOR FEREX....5
3 Risultati dell'ispezione....6
4 CONCLUSIONI....7

1 INTRODUZIONE

Il giorno 19 Gennaio 2021, è stata eseguita l'indagine preliminare, al fine di valutare il rischio bellico nell'ambito dei "Lavori mirati alla ricostruzione o adeguamento dei pennelli esistenti e l'inserimento di nuove infrastrutture atte al contenimento del fenomeno erosivo con conseguente ripascimento del tratto litorale"



Figura 1: Inquadramento dell'area

2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

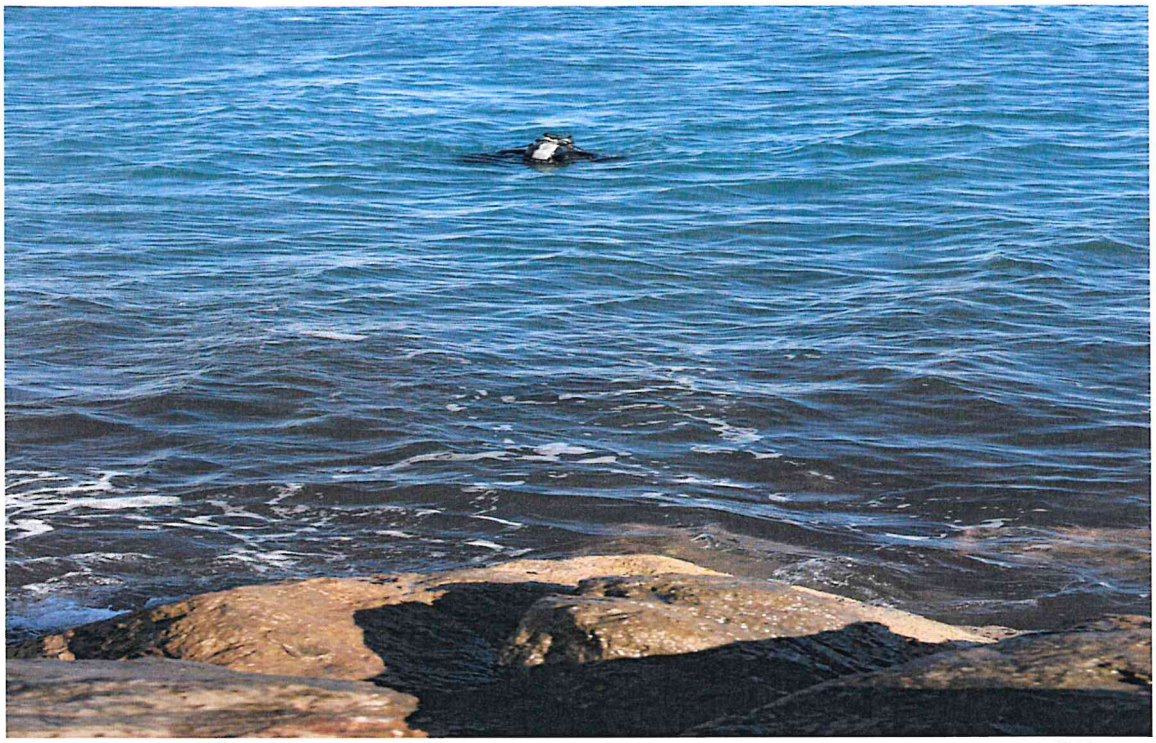
2.1 METALDETECTOR FEREX



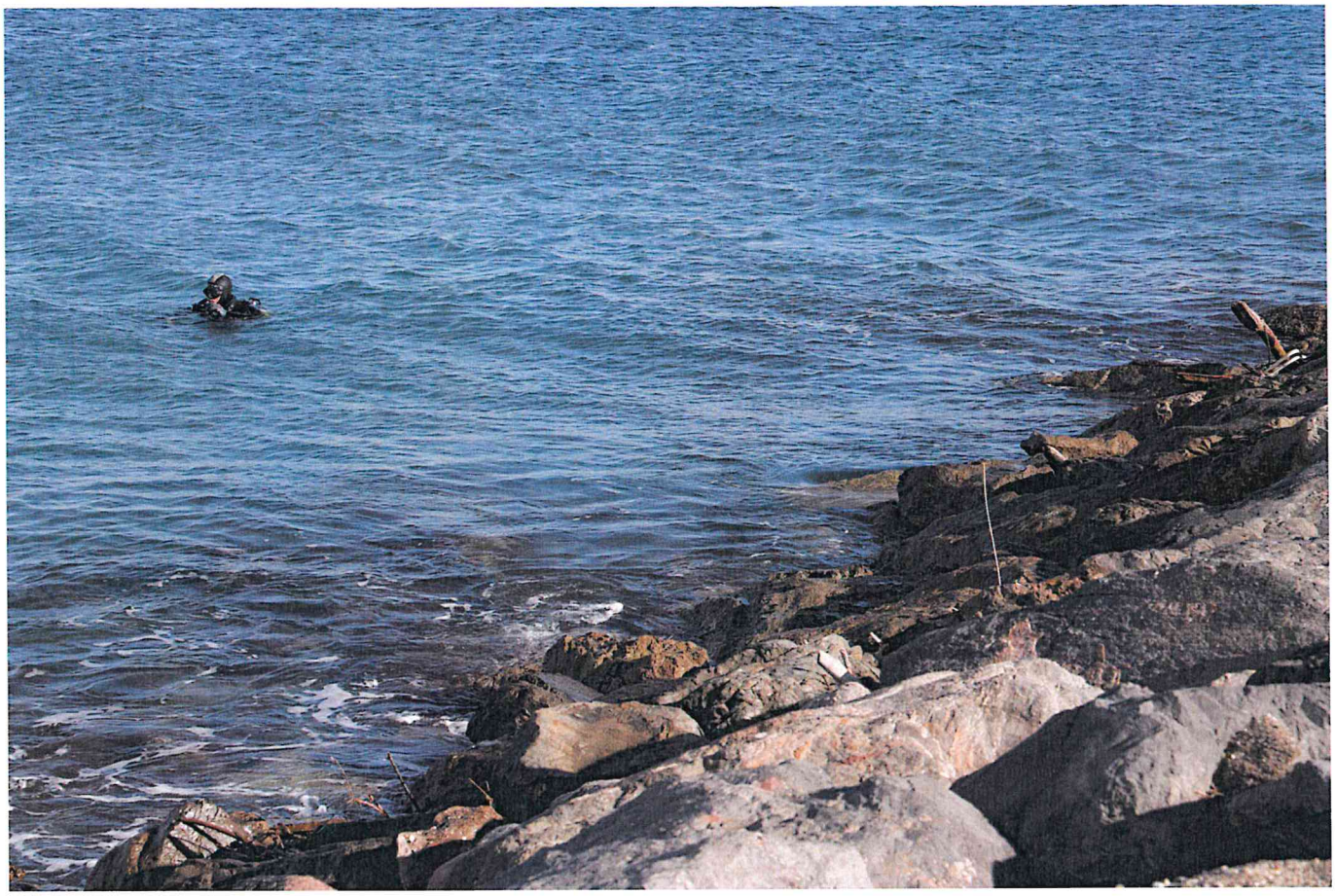
Figura 2: Metaldetector Ferex

Il metaldetector Ferex è lo strumento riconosciuto dal Ministero della Difesa per l'esecuzione della bonifica belliche sistematiche. La sua particolarità è che presenta una manopola centrale con il quale si può aumentare o diminuire la sua sensibilità alle interferenze ferromagnetiche, aumentando la sua sensibilità si possono rilevare anche le interferenze più piccole, mentre diminuendo la sensibilità, le interferenze più piccole (es fil di ferro) vengono escluse dalla ricerca.

3 RISULTATI DELL'ISPEZIONE



L'ispezione è stata eseguita su un area di circa 8.000 mq suddiviso in 11 aree differente, con nostro operatore munito di metaldetector, settato a 300, e GPS percorrendo delle "rotte" di circa 100 cm al fine di verificare tutta l'area interessata da voi indicate.



Durante la verifica non sono state rilevate interferenze a parte qualche piccola di poco conto dovuta da sporcizia riportata dal mare.

4 CONCLUSIONI

Il rischio complessivo risulta essere quasi nullo in quanto una volta rimosse le interferenze non ne sono state rinvenute di altre. In conclusione le vostre attività di scavo possono essere eseguite in sicurezza

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti e porgiamo cordiali saluti

Revisione 01 dicembre 2018
Progetto di fattibilità tecnico-economica luglio 2018



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 ALBENGA**		
	INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE E STAGIONALE A CONSOLIDAMENTO DELL'ARENILE A NORD DEL FIUME CENTA FINO AL CONFINE COMUNALE		
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		
		NP 2043	**Dott. ing. Paolo GAGGERO** **Collaboratore Dott. ing. Luca ROSSI**
Luglio 2018	**FILE NP 2043/Albenga – Arenili di**		

COMUNE DI ALBENGA

INTERVENTI DI CARATTERE STRUTTURALE E STAGIONALE A CONSOLIDAMENTO DELL'ARENILE A NORD DEL FIUME CENTA FINO AL CONFINE COMUNALE

PROGETTO DI FATTIBILITÁ TECNICO - ECONOMICA

El. H – RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Dicembre 2018

Dott. Geol. Marcello Brancucci

INDICE

1. PREMESSE 2

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE SITO D'INTERVENTO 6

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 6

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 7

2.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 10

2.3.1 INQUADRAMENTO D'AREA VASTA 10

2.3.2 UNITA' FISIOGRAFICA LITORALE DI APPARTENENZA 13

2.3.3 CARATTERISTICHE DELLA SPIAGGIA EMERSA 14

2.3.4 CARATTERISTICHE DEL FONDALE MARINO 16

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 18

ALLEGATI:

ALL. 1a Corografia (scala 1:5.000)
ALL. 1b Corografia (scala 1:5.000)
ALL. 2a Inquadramento geolitologico (scala 1:5.000)
ALL. 2b Inquadramento geolitologico (scala 1:5.000)

1. PREMESSE

L'Amministrazione del Comune di Albenga, nell'ottica della promozione di attività finalizzate alla manutenzione e al potenziamento dell'arenile, in una rinnovata attenzione alle risorse ed all'attività turistica che si svolge su tale territorio, ha affidato allo scrivente con Determinazione Dirigenziale n.2805 del 28/11/2018 l'incarico per la redazione di una prima relazione geologica a supporto del progetto di fattibilità tecnico-economica relativo agli "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del Fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga (SV).

Tale progetto si limita a dare indicazioni generali di intervento su tutto il litorale compreso tra la foce del torrente Centa ed il canale Muragne, ponendo maggior attenzione al tratto compreso tra la darsena di Albenga ed il rio Antognano, suscettibile di interventi connessi alla gestione di spiagge in concessione ed allo sviluppo turistico più immediato.

Il successivo tratto, dal rio Antognano al canale Muragne, è totalmente privo di spiaggia ed il suo recupero assume costi di dimensioni superiori alle più ottimistiche possibilità di finanziamenti reperibili.

Di seguito si riporta una sintesi degli interventi previsti (per la descrizione dettagliata degli stessi si rimanda alla specifica relazione tecnica a firma del Dott. Ing. Paolo Gaggero).

Le tipologie degli interventi proposti sono i seguenti:

A) il **ripascimento** come intervento fondamentale di costruzione e potenziamento della spiaggia, agevolato dalle opere di appoggio di cui al punto seguente; le quantità e la granulometria dei materiali apportati sono finalizzati alla realizzazione di una buona capacità inerziale della spiaggia sotto l'azione delle mareggiate.

Il ripascimento sarà così distribuito:

Tra i pennelli	Distanze (ml)	Stagionale 5 anni (mc per anno)	Strutturale (mc complessivi)
7 – 8	120	1.200	
8 – 9	120	1.200	
9 – 13	130	1.300	
13 – 14	120		12.000
14 – 15	120		12.000
15 – 16_{bis}	120		12.000
16_{bis} – 17_{bis}	120		12.000
17_{bis} – 18_{bis}	120		12.000
18_{bis} – pennello legno	120		★12.000
pennello legno – 21_{bis}	120		12.000

★ da realizzare in sede di monitoraggio

Tabella 1: interventi previsti (ripascimenti).

B) la **rivisitazione e/o realizzazione delle opere di appoggio associate al ripascimento strutturale** (punto precedente): la tipologia delle opere strutturali è stata manutenuta sui temi esistenti, ovvero **pennelli in massi**. Nella tabella seguente vengono riportati riassuntivamente gli interventi:

Pennello	Prolungamento	In asse	Delocalizzato	Lunghezza ml	Immutato	Note
7					X	
8						modifica testate
9	X	X		60		
10					X	si auspica salpamento
11					X	
12					X	
13	X	X		60		
14	X	X		60		
15	X	X		60		
16	X		X	60		
17	X		X	60		
18	X		X	60		
19						salpato
20						salpato
21						salpato

Tabella 2: interventi previsti (pennelli).

Le nuove o rinnovate strutture avranno:

- ampiezza berma ml 4.00
- altezza berma ml 1.50 (± 20 cm)
- pendenza scarpata di testa 2.5 / 1
- pendenza scarpata del tronco 3 / 2

Tutte le mantellate saranno realizzate con massi di 3ª categoria. Le profondità raggiunte in testata sono dell'ordine dei 2.0/2.5 ml.

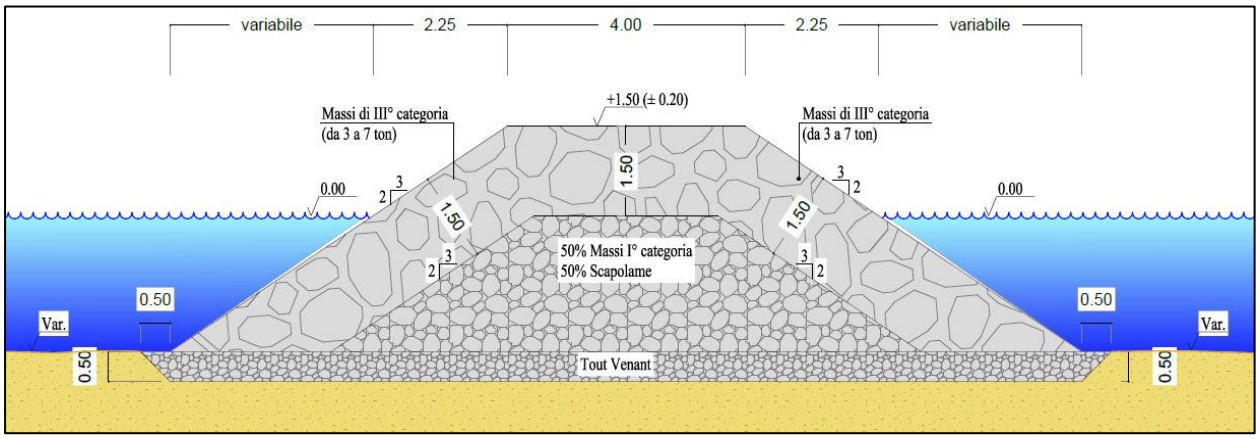


Fig. n°1: sezione tipo (pennelli).

C) la realizzazione di un'**opera di appoggio sperimentale costituita da una successione discreta di pali in legno nel tratto tra i pennelli delocalizzati 18 e 21**; i pali saranno disposti su due file a quinconcia, emergenti dal livello di alta marea. La soluzione proposta realizza un ostacolo semipermeabile trasversale al trasporto solido. Con essa si attende che il flusso dei sedimenti, corrente al piede della scarpata ferroviaria o della spiaggia emersa, venga parzialmente arrestato, o meglio rallentato dal setto e pertanto riesca a decantare con conseguente creazione o manutenzione della spiaggia.

Complessivamente, il tratto d'intervento può essere suddiviso in quattro tipologie:

A) **sud**, compreso tra la darsena ed il rio Burrone, delimitato a monte dalla strada urbana (lungomare Doria) e dalle strutture per il suo sostegno a quota rialzata. Sono presenti tre pennelli di media lunghezza (denominati nei grafici pennelli 7, 8, 9) e tre molto più brevi, denominati 10, 11, 12;

B) **centro sud**, compreso tra il rio Burrone ed il ristorante Lo Scoglio, delimitato a monte dalla scarpata a sostegno del rilevato ferroviario. Sono presenti tre pennelli di media lunghezza (denominati nei grafici 13, 14, 15);

C) **centro nord**, compreso tra il ristorante Lo Scoglio ed il Campeggio Mauro delimitato a monte dalla scarpata a sostegno del rilevato ferroviario, sulla quale è stato ricavato anche un percorso pedonale. Sono presenti quattro brevi pennelli (denominati nei grafici 16, 17, 18, 19);

D) **nord**, compreso tra il Campeggio Mauro ed il rio Antognano, totalmente privo di spiaggia. Sono presenti due brevissimi pennelli (20 e 21) ed un'armatura (destra) della foce del rio Antognano (pennello 22).



Fig. n°2a,b,c: foto prospettiche della costa con ubicazione delle aree d'intervento.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE SITO D'INTERVENTO

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le aree oggetto di studi ricadono nei fogli della Carta Tecnica Regionale n°245110 e n°245150 a scala 1:10.000 (vedi All. 1a e 1b "Corografia").



Fig. n°3: ubicazione delle aree d'intervento su CTR.

Le spiagge di Albenga si estendono attualmente dal confine con il Comune di Alassio sino ad alcune centinaia di metri a nord della foce del rio Lionetta per un'estensione totale di ml 3.300, suddiviso in:

- sponda destra 1250 ml
- sponda sinistra 2050 ml



Fig. n°4: ubicazione delle aree d'intervento, vista Google Earth.

Il litorale comunale si estende ancora più a nord, sino al confine con Ceriale, per ulteriori ml 1.390, ove il rio Carenda costituisce in limite comunale.

Mentre le spiagge in sponda destra (regione Vadino) ed il primo tratto di quelle in sinistra (sino alla darsena ed ancora parzialmente sino al rio Burrone) sono ampie, formate e normalmente stabili, la parte che si estende dalla darsena al rio Burrone (parzialmente), ed ancor più quella che dal Burrone giunge al rio Lionetta, sono modeste e soggette ad erosione repentina. Oltre il rio Lionetta il litorale prosegue sino alla foce del rio Antognano con cinque strutture di pennelli radicati alla scarpata ferroviaria, senza alcun accenno di spiaggia, per poi finire sino al confine con Ceriale (foce rio Carenda) senza pennelli e senza spiaggia.

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le aree oggetto della presente indagine ricadono entro il **foglio 92 (Albenga)** della **Carta Geologica d'Italia** (scala 1:100.000)

L'areale di studio è caratterizzata principalmente dalla presenza dei **depositi di spiaggia e alluvionali recenti** relativi al Fiume Centa, poggianti su substrato costituito da litotipi appartenenti ai **depositi post-orogene di età pliocenica** relativi ai **Conglomerati di Monte Villa**.

Nel contesto della zona di Albenga, in analogia con altri settori della Liguria occidentale (ad es. Taggia, Ventimiglia), i depositi correlati all'ingressione marina pliocenica affiorano in lembi relitti e occupano un'ampia e profonda insenatura della costa a forma circa triangolare, definita da direzioni E-W e NE-SW, denominata in letteratura scientifica come "*bacino di Albenga*".

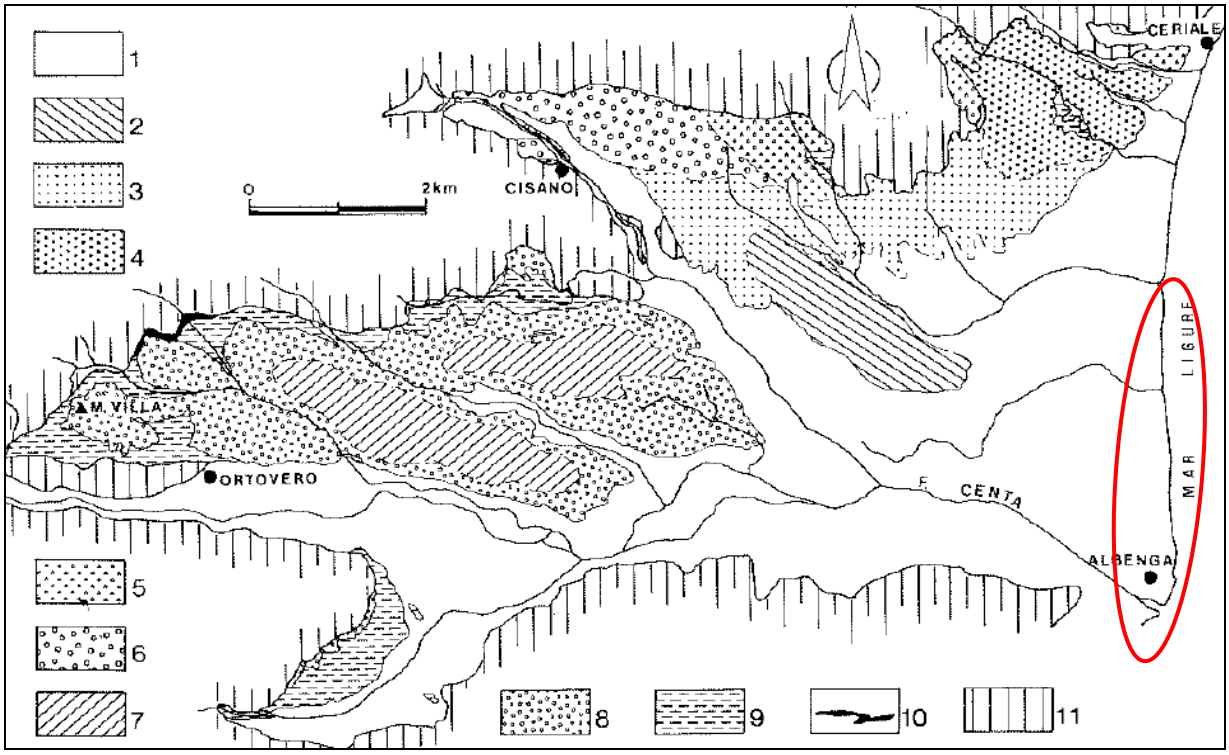


Fig. n°5: schema geologico del bacino pliocenico di Albenga (*P. Boni*, 1984).

Tali depositi sono costituiti essenzialmente, nella parte inferiore, da sedimenti pelitici (*Argille di Ortovero)* e da successioni conglomeratiche o conglomeratico-arenacee nella parte superiore (*Conglomerati di Monte Villa*); poggiano al di sopra di un substrato pre-pliocenico di natura flyschoide (*Formazione di Albenga*).

Il bacino venne rapidamente e progressivamente colmato attraverso una potente deposizione conglomeratica correlabile con gli intensi fenomeni erosivi fluviali in atto in quella fase, dovuti principalmente al sollevamento plio-quaternario dell'area e alle condizioni climatiche locali che permettevano intensa degradazione e denudazione dei versanti.

Fenomeni di subsidenza sinsedimentaria e attività neotettonica (movimenti di basculamento e deformazioni fragili) hanno favorito la **progradazione di un apparato deltizio** alimentato da W e la conseguente formazione di un'estesa pianura costiera, la cui evoluzione paleogeografica, col susseguirsi di varie fasi, ha portato al raggiungimento dell'attuale assetto.

Nel settore d'interesse la "Carta geolitologica" del P.U.C. di Albenga (a scala 1:10.000) segnala, per il tratto di costa posto a monte dell'area di d'intervento, la presenza di **depositi litoranei post-romani**, ovvero depositi recenti poco addensati costituenti la fascia litoranea di progradazione.

L'inizio del processo di avanzamento della linea di riva si ritiene attribuibile all'epoca romana (circa 2000 anni b.p.).

Sono costituiti prevalentemente da **depositi sabbioso-limosi** con intercalazioni ghiaiose e presentano un livello di alterazione superficiale pressoché nulla; sono inoltre soggetti a fenomeni subsidenza sinsedimentaria.

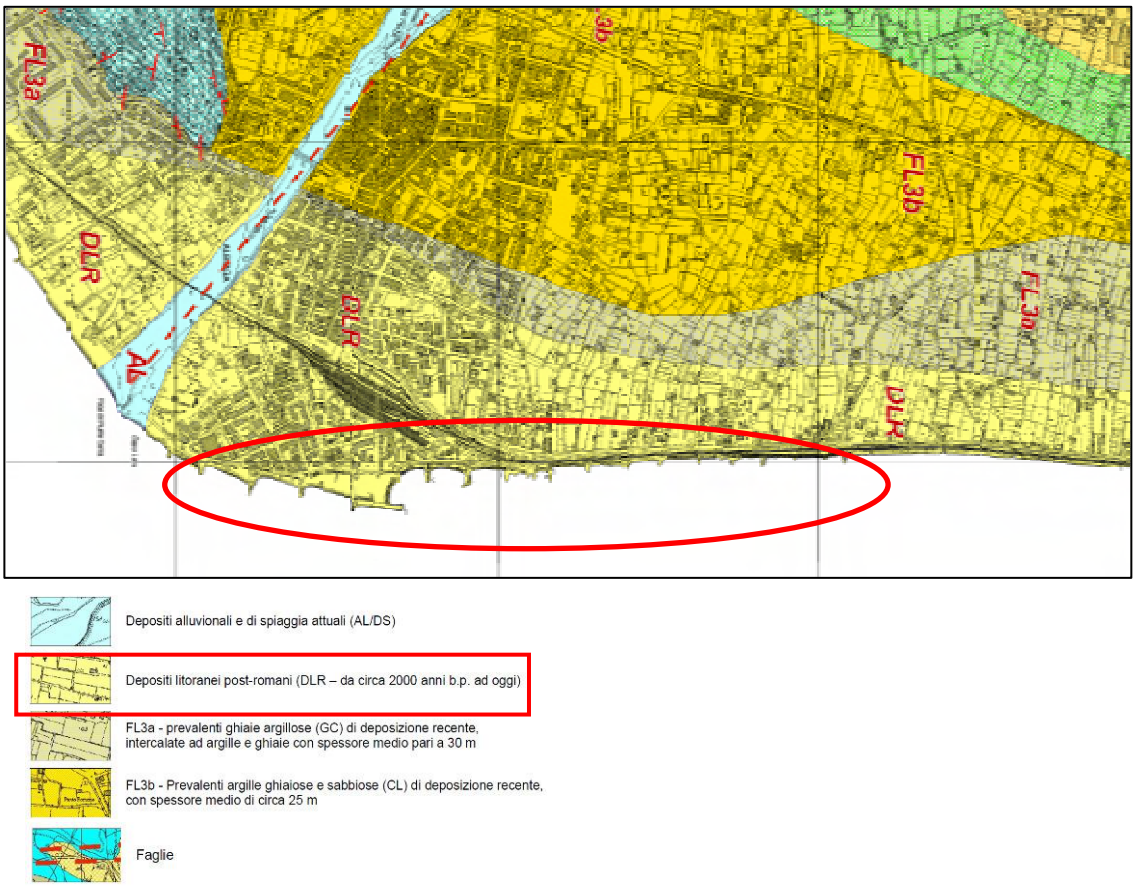


Fig. n°6: stralcio "Carta geolitologica", scala 1:10.000 (P.U.C. di Albenga).

Al di sotto dei depositi alluvionali è lecito posizionare la porzione più alterata e destrutturata del substrato roccioso, che dai dati disponibili da bibliografia, risulta ascrivibile ai **Conglomerati di Monte Villa**, ad una **profondità superiore i 30 m**.

I **Conglomerati di Monte Villa (pliocene inferiore)** sono costituiti da conglomerati con clasti di dimensione variabile, da centimetrici a decimetrici, più o meno cementati, con intercalazione di lenti di areniti o di argille. Generalmente presentano aspetto massivo ma in alcuni casi si presentano a banchi con immersione compresa tra ENE e ESE e inclinazione tra 15°-30°, sostanzialmente l'originaria clinostratificazione.

In corrispondenza delle aree emerse oggetto d'intervento il substrato roccioso è pertanto ricoperto da potenti **depositi alluvionali-marini** costituenti l'apparato deltizio generato dal F. Centa.

Tali aree sono inoltre caratterizzate dalla presenza di **materiali di origine antropica** che costituiscono sia le principali opere di difesa costiere attualmente presenti sia le principali infrastrutture (massicciata ferroviaria, viabilità comunale, ecc.) che interessano il settore.

2.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

2.3.1 INQUADRAMENTO D'AREA VASTA

Il litorale interessato dallo studio è compreso tra la foce del F. Centa (sponda sinistra) e il confine amministrativo con il Comune di Ceriale, in corrispondenza del Rio Carenda, e presenta un andamento pressoché lineare con direzione S-N.

Tutto il settore appare costituito da un susseguirsi di spiagge più o meno ampie delimitate da numerose opere di difesa costiera, principalmente pennelli; oltre ad essi, le strutture antropiche principali sono rappresentate dalla darsena di Albenga (nata come opera di difesa parallela poi trasformata in approdo e successivamente insabbiata) e la scogliera di protezione della massicciata della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, lunga circa 3 km.

L'assetto morfologico dell'area è da ricercare nella già citata progradazione dei depositi alluvionali del Fiume Centa verso il mare. Dati storici indicano come nel primo secolo a.C. la linea di battigia si trovasse circa 1 km ad W dell'attuale, mentre dal medioevo ad oggi è avanzata verso E di circa 1 km; contrariamente, nell'ultimo secolo il trend ha iniziato ad invertirsi determinando una fase erosiva della linea di costa, le cui cause sono da attribuirsi principalmente agli interventi di regimazione del Fiume Centa, all'aumento dell'estrazione di inerti dall'alveo e all'interazione con la dinamica costiera del rilevato della linea ferroviaria, costruito nelle immediate vicinanze della spiaggia orientale di Albenga.

I depositi alluvionali costituenti questa fascia di progradazione sono soggetti a fenomeni di subsidenza sinsedimentaria (con costipamento dei sedimenti di neodeposizione) che unitamente all'attività tettonica recente (movimenti di basculamento e deformazioni fragili) hanno prodotto abbassamenti differenziali e una diversa evoluzione di aree anche vicine (la zona della foce mostrerebbe abbassamenti minori rispetto alla piana deltizia retrostante). In aggiunta, l'attuale subsidenza del settore è favorita dall'intenso sfruttamento idrico dell'acquifero presente nel materasso alluvionale quaternario.

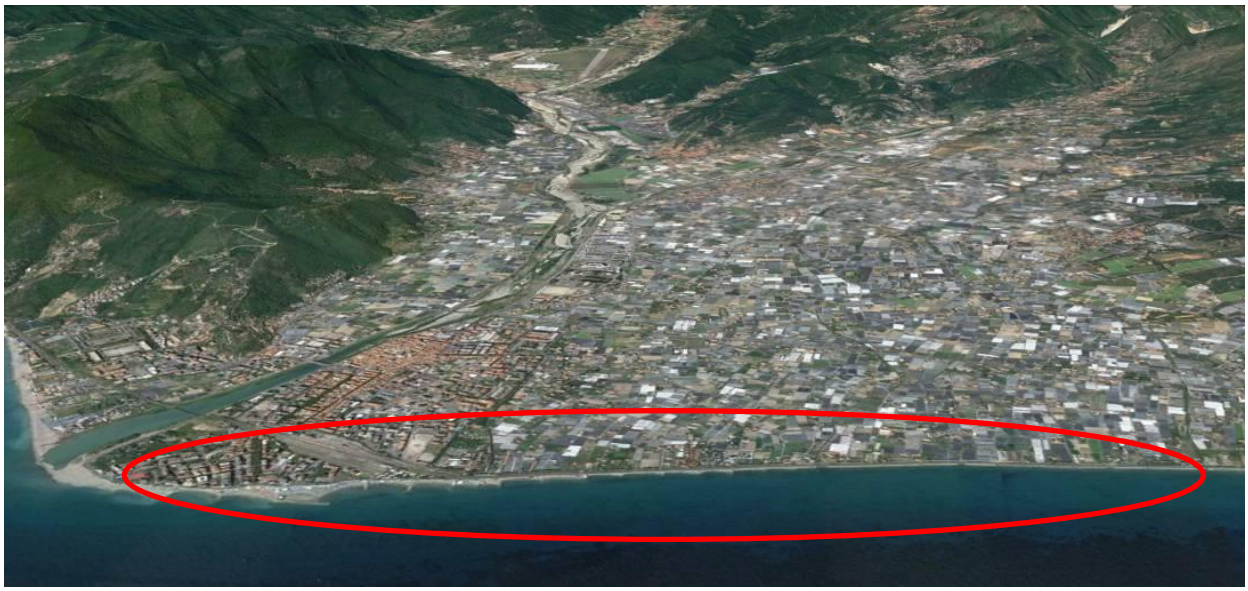


Fig. n°7: panoramica area d'intervento.

Tutto il litorale e le aree pianeggianti retrostanti sono fortemente antropizzati e assumono caratteristica di un tessuto urbano continuo, mediamente denso, alternato ad aree coltivate in serre o in vivaio, tratto paesaggistico peculiare della Piana di Albenga.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico, nel settore in questione, esso risulta poco sviluppato e rappresentato unicamente da una serie di rii minori disposti con direzione circa E-W con sbocco diretto a mare, drenanti superficie di modesta estensione e coincidente con le zone prevalentemente adibite ad uso agricolo con abitazioni sparse; mostrano pendenze modeste e molto spesso, nel loro tratto terminale, il loro alveo è rivestito in calcestruzzo, divenendo dei veri e propri canali.

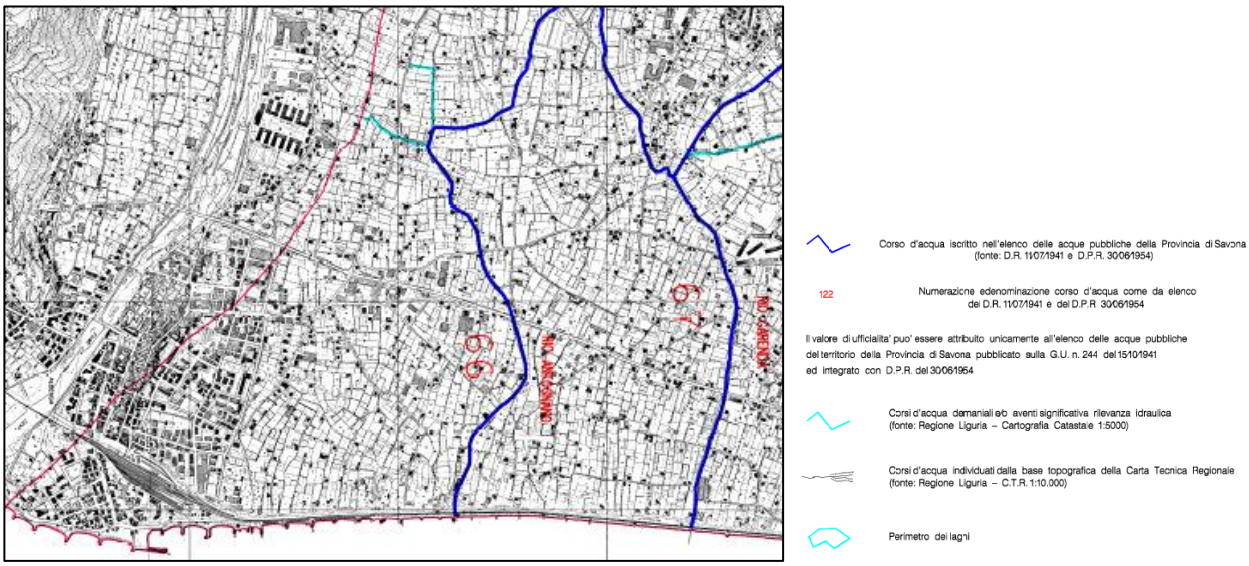


Fig. n°8: stralcio carta del reticolo idrografico (P.d.B. Carenda).

Gli elementi idrici principali, da sud verso nord, sono rappresentati dal **Rio Burrone** e dal **Rio Lionetta** (non riportati sulla cartografia specifica del P.d.B. Carenda), dal Rio Antognano e dal Rio Carenda.

In corrispondenza dello sbocco a mare tali rii vengono attraversati perpendicolarmente dalle infrastrutture relative a Viale Che Guevara e al rilevato ferroviario, andando così ad aumentare le condizioni, già elevate, di rischio idraulico. Inoltre, le mareggiate hanno spesso ostruito gli sbocchi con sedimenti sabbio/ghiaiosi, ciottoli e materiali vari galleggianti.

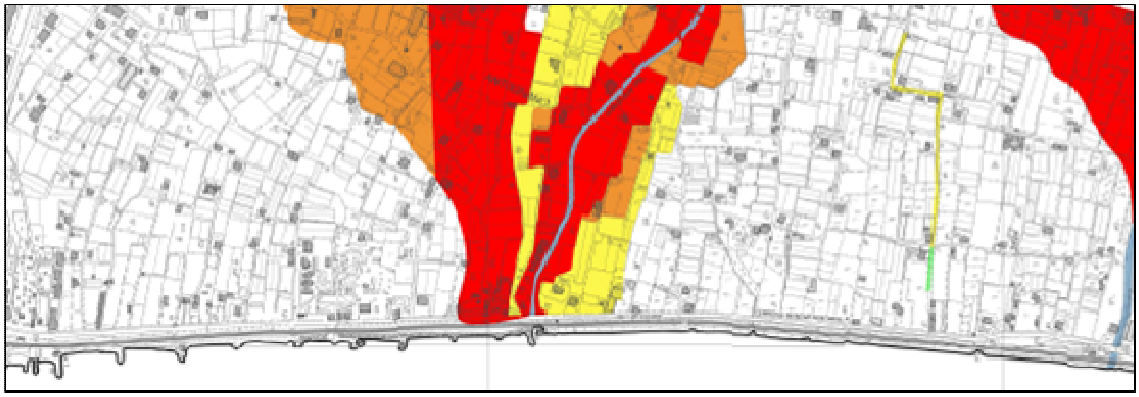


Fig. n°9: stralcio carta del rischio idraulico (P.d.B. Carenda).

Per quanto attiene la **dinamica del moto ondoso e dei sedimenti** all'interno del tratto in esame, essa è condizionata principalmente da due fattori: l'apparato della foce del

Centa, che ne costituisce la fonte di alimentazione, e la presenza della scogliera a protezione della linea ferroviaria, che costituisce la linea di riva per oltre due km nella parte centrale del paraggio.

L'orientazione della costa fa si che la deriva litoranea sia univocamente diretta da sud verso nord.

A causa della presenza delle già citate numerose opere trasversali (pennelli e darsena di Albenga) e soprattutto della presenza della massicciata ferroviaria direttamente a contatto con il mare, il **trasporto litoraneo** si esplica soprattutto tra la fascia dei frangenti e la profondità di 2-3 m, oltre la quale gli effetti della riflessione della scogliera impediscono il deposito di materiale e quindi la formazione di una spiaggia emersa.

Non sono presenti significativi flussi di materiale trasversali, salvo in corrispondenza della diga foranea della darsena di Albenga che genera una corrente di uscita dei sedimenti verso il largo.

Per quanto riguarda **l'esposizione al moto ondoso**, il tratto di costa albenganese presenta un orientamento ed un'esposizione a fetch illimitato per un settore compreso tra circa 180°N e 220°N, una traversia secondaria verso SE e una traversia di circa 200 km verso E; pertanto risulta esposto prevalentemente a moto ondoso da SW, S-SE ma anche da mari da E.

Nella seguente figura (diagramma polare), tratta dalla Relazione Generale a corredo del P.T.A.M.C. Ambito 8, vengono indicati i fetch geografici (in rosso) e i fetch efficaci (in blu).

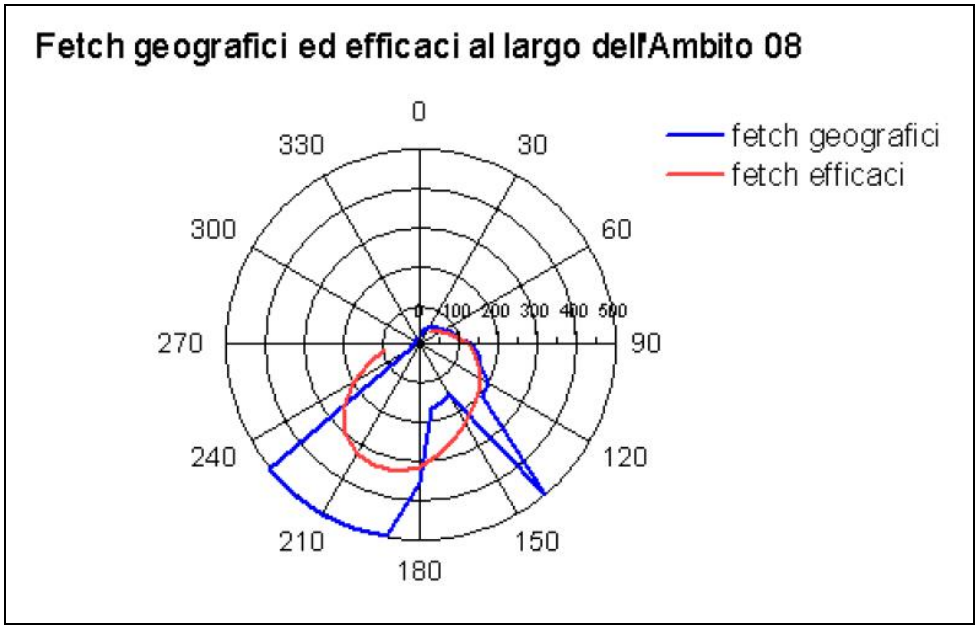


Fig. n°10 stralcio carta del rischio idraulico (P.d.B. Carenda).

2.3.2 UNITA' FISIOGRAFICA LITORALE DI APPARTENENZA

L'**unità fisiografica** cui appartiene il tratto di litorale ha codice **UF11**, i cui limiti vanno da Capo Lena (limite unità fisiografica 30) al Porto di Loano (limite unità fisiografica 22).

Il litorale si sviluppa nel **paraggio costiero di codice 01 "Albenga-Ceriale"**, esteso tra il limite ovest Capo Lena e il limite est Capo S. Spirito. Le celle litorali comprese nel paraggio costiero, limitandosi a quelle ricomprese nel territorio comunale di Albenga, sono **tredici** e sono, da sud a nord, la **n° 258**, **n°257**, **n°256**, **n°255**, **n°235**, **n°251**, **n°253**, **n°252**, **n°254**, **n°234**, **n°233**, **n°235**, **n°232** e **n°259**.

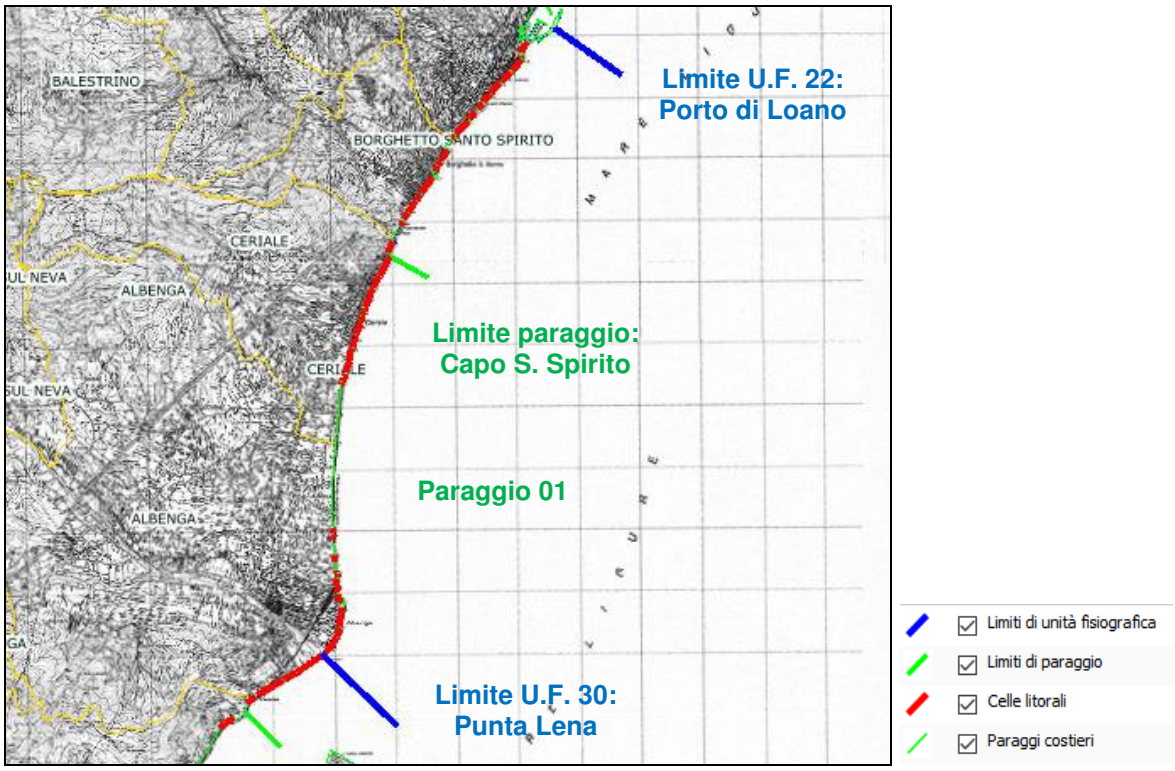


Fig. n°11: unità fisiografica (geoportale Regione Liguria).



Fig. n°12: celle litorali.

2.3.3 CARATTERISTICHE DELLA SPIAGGIA EMERSA

La spiaggia di Albenga si situa sul lato sinistro della cuspide deltizia del fiume Centa, e si sviluppa inizialmente con forma arcuata convessa e poi rettilinea per circa 1300 m per poi lasciare posto alla massicciata ferroviaria

L'ampiezza della spiaggia è molto variabile, così come la granulometria, variabile nelle classi granulometriche delle **ghiaie grossolane e delle sabbie fini**, sia di origine naturale che proveniente dai ripascimenti realizzati nei decenni scorsi; generalmente, la parte superiore della spiaggia è occupato da opere rigide riflettenti.

Nei documenti del P.T.A.M.C. sono riassunti le fasi storiche dello sviluppo della piana di Albenga e del suo litorale, dalla posizione della foce del fiume Centa in età romana (a circa 1 km a nord della posizione attuale), ai primi segnali di fenomeni erosivi all'inizio del 1900, con i primi interventi di difesa.

Prosegue il testo con l'evidenza delle erosioni in esito al raddoppio verso mare della linea ferroviaria (anni 1930): il rilevato ferroviario ha causato infatti un'azione di riflesso che ha divorato completamente la spiaggia, con problemi di stabilità per lo stesso rilevato.

Lo scenario attuale è più favorevole di quello apparso negli ultimi decenni del secolo scorso, in esito all'interruzione delle massicce estrazioni di inerti lungo il corso del fiume Centa.

Le spiagge sono progradate sia a sud che a nord dell'intorno della foce del fiume Centa, con benefici effetti di ripascimento distribuiti sul litorale latistante. In particolare a nord, sino alla darsena, l'ampiezza della spiaggia si è sviluppata appoggiandosi alle sporgenze dei pennelli, sui quali sono state realizzate con successo operazioni di rimodellazione ed addolcimento delle scarpate.

La presenza del rio Burrone ha certamente influito sulla qualità dell'antropizzazione del litorale. Proprio alla foce del rio Burrone inizia il parallelismo del litorale con la ferrovia e la successione di modesti sporgenti in massi radicati alla scarpata ferroviaria.

La spiaggia, letteralmente sparita dopo la costruzione del raddoppio ferroviario, non è più ricomparsa, se non in modeste lingue appoggiate alla scarpata sud dei pennelli più strutturati.

In zona sono presenti anche alcuni stabilimenti balneari, soggetti alla violenza del mare che pure, in tutto il tratto antistante la ferrovia, si evolve su fondali modesti: è evidente, come già segnalato, l'azione riflessiva della scarpata ferroviaria.



Fig. n°13: immagine tratta dalla pubblicazione "Le spiagge della Liguria occidentale"(Regione Liguria, Dip.Te.Ris, 2010).

Per quanto concerne il bilancio sedimentario attuale del paraggio in esame, nella relazione a corredo del P.T.A.M.C. si riporta "…*a fronte di una perdita calcolabile in circa 10-15 mila m^3 annui negli ultimi 130 anni è probabile che la perdita annuale al momento attuale sia assai minore avvicinandosi ad un bilancio globale del paraggio solo leggermente negativo o quasi neutro. Le zone erosive e di accumulo sono strettamente legate all'assetto attuale del litorale e delle opere di difesa.*

Relativamente alla tendenza evolutiva del litorale "…*a fronte di una aumentata capacità di trasporto solido da parte del Centa, che dovrebbe tendenzialmente riprendere ad alimentare in maniera relativamente cospicua tutte le spiagge del paraggio, l'assetto delle opere non consentirà il ripristino di un flusso sufficiente alla formazione di una spiaggia emersa nelle posizioni di un tempo. Infatti la riflessione indotta dalla massicciata ferroviaria contribuirà a spostare i crescenti volumi di sedimento che riusciranno ad oltrepassare la darsena verso le spiagge di Ceriale che non potranno crescere più di tanto perché il pennello di chiusura di San Sebastiano è praticamente saturo. Nel medio termine pertanto, in assenza di interventi, c'è da aspettarsi una relativa stabilità delle spiagge tra le foce del Centa e la darsena, il perdurare della tendenza erosiva nel tratto antistante la massicciata ferroviaria e una sostanziale stabilità delle spiagge di Ceriale*.

2.3.4 CARATTERISTICHE DEL FONDALE MARINO

La maggioranza delle piattaforme liguri è il risultato di un processo di costruzione sedimentaria, avviatosi a partire dal Pliocene superiore e sviluppatosi particolarmente nel Pleistocene, con un modellamento dovuto alle ripetute oscillazioni del livello marino.

Il settore costiero tra Albenga e Ceriale costituisce il fronte a mare di una piana costiera alimentata da diversi corsi d'acqua di cui il principale è il fiume Centa; la piattaforma continentale si presenta più ampia e regolare, morfologicamente molto omogenea, caratterizzata dall'apparato deltizio sommerso del fiume Centa, senza i tipici canyons sottomarini che caratterizzano gli ambienti costieri limitrofi (canyon di Finale e Canyon di Laigueglia). Questo assetto morfologico dei fondali ha consentito uno sviluppo più esteso di depositi trasgressivi litorali e deltizi durante la risalita del livello del mare. I depositi di alto stazionamento olocenici, per lo più costituiti da fanghi, hanno ricoperto quasi uniformemente la piattaforma continentale (Corradi *et al.*, 2003).

Fino alla profondità di circa 50 m la morfologia dei fondali è piuttosto regolare e non presenta discontinuità particolari, in quanto le isobate risultano parallele alla linea di costa e non sono presenti morfologie trasversali nemmeno in presenza di opere rigide, ad indicare come la dinamica costiera sia determinata in prevalenza da trasporto longitudinale. Per quanto riguarda la pendenza della spiaggia sommersa, anch'essa risulta praticamente costante lungo tutto il settore. Il limite morfologico della spiaggia sommersa risulta situato ad una profondità di circa 8 m, in corrispondenza del limite superiore delle praterie di Posidonia, compatibile con le ondazioni che incidono su questo tratto di costa.

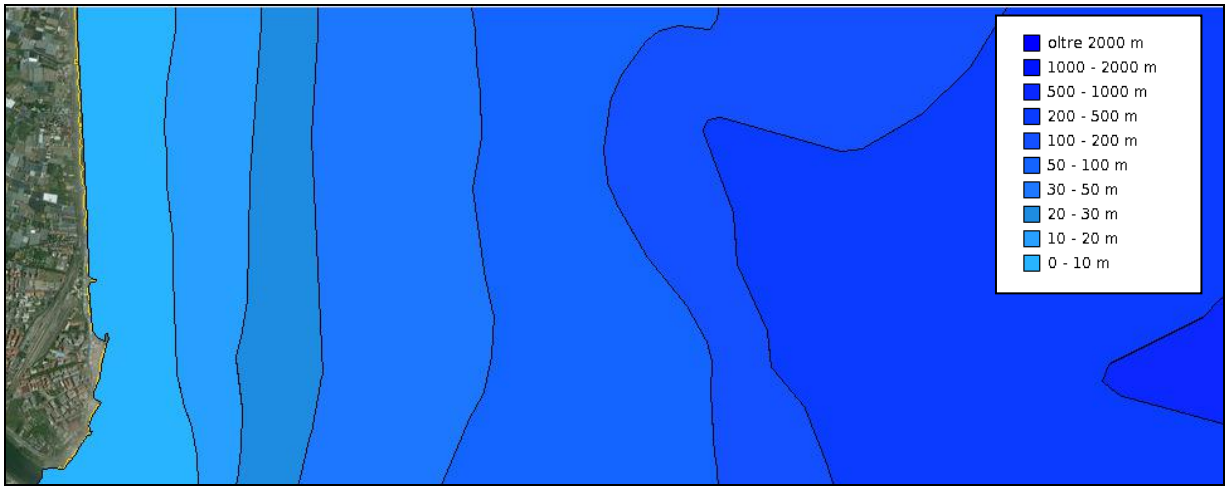
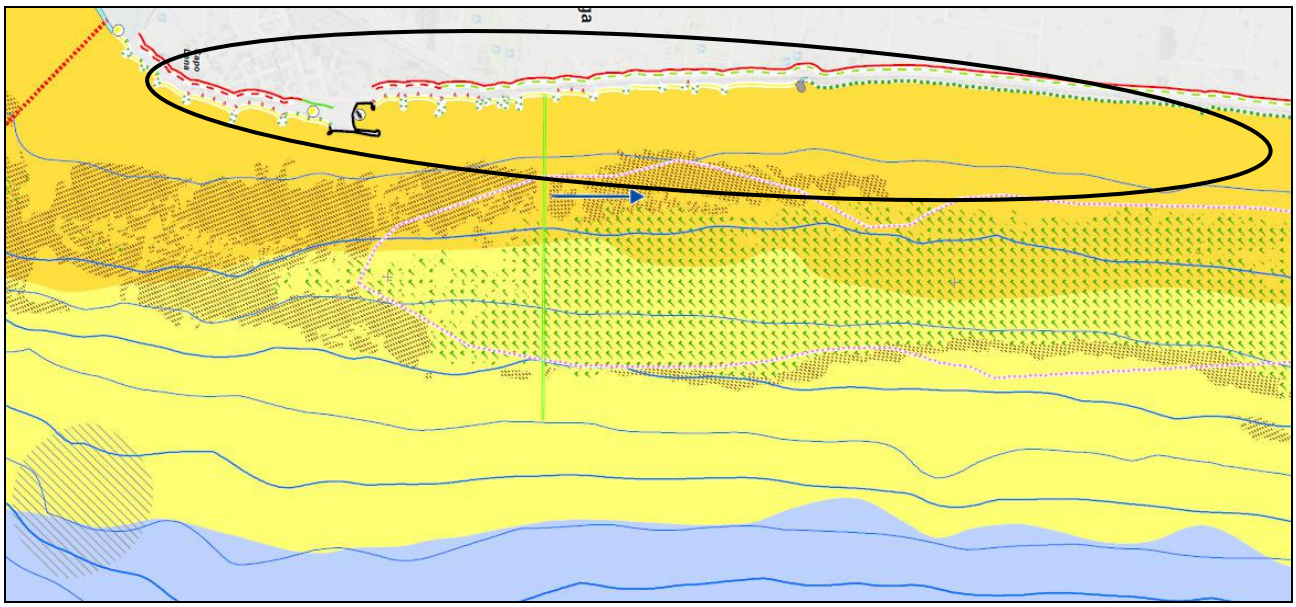


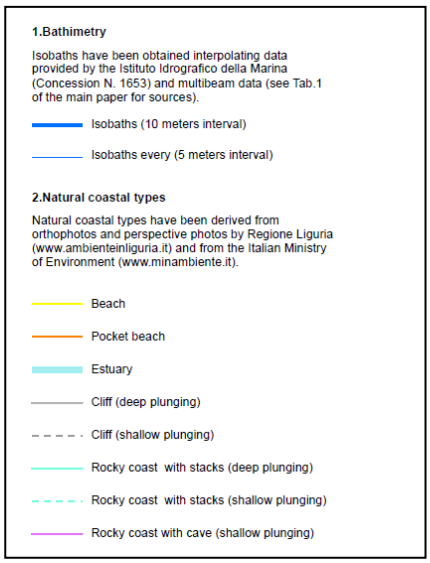
Fig. n°14: batimetria (tratta dal geoportale della Regione Liguria).

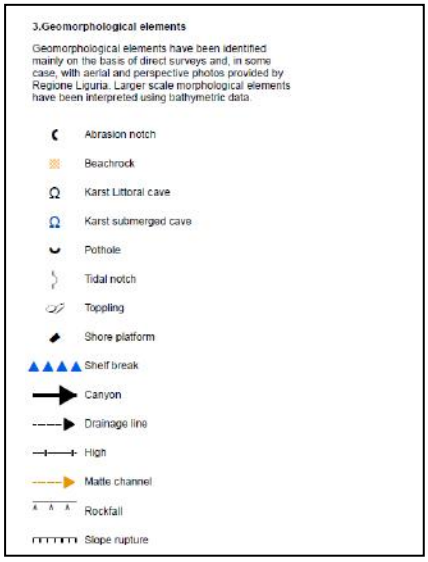
In merito alla sedimentologia del fondale marino, ulteriori informazioni sono state tratte dalla mappa a corredo della pubblicazione "*Coastal and marine geomorphology between Albenga and Savona (NW Mediterranean Sea, Italy)" (A. Rovere, E. Casella, M. Vacchi, V. Parravicini, M. Firpo, M. Ferrari, C. Morri, C. N. Bianchi, 2015)*.

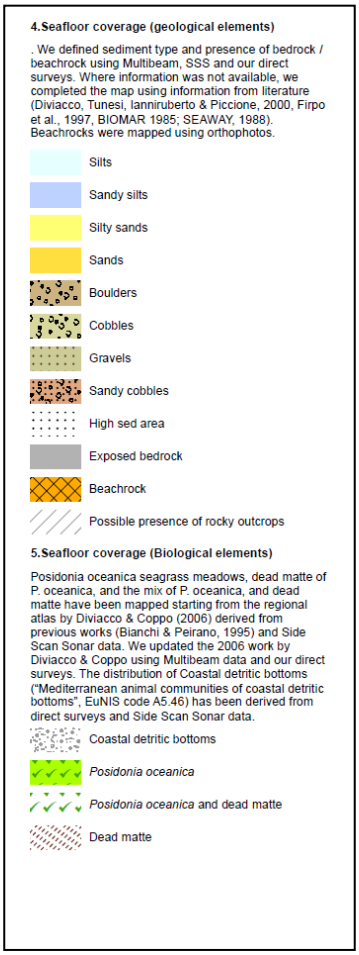
L'immagine riportata in fig. 15 riporta per il fondale marino antistante il tratto compreso tra Albenga e Ceriale la presenza di sedimenti prevalentemente **sabbiosi** almeno fino alle isobate dei 10-15 m, per poi passare a sedimenti **sabbioso limosi** e a sedimenti **limoso-sabbiosi** oltre l'isobata dei 30 m. Il bedrock non risulta emergere in alcun punto.

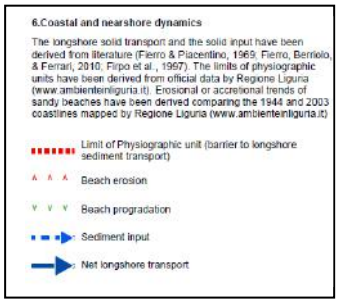
Per quanto riguarda le caratteristiche biologico/marine, il paraggio Albenga-Ceriale è caratterizzato da un'ampia prateria di Posidonia oceanica che ricopre in maniera discontinua il fondo tra 7-8 m e 17-18 m di profondità, alternata a zone di sabbia e matte morta.











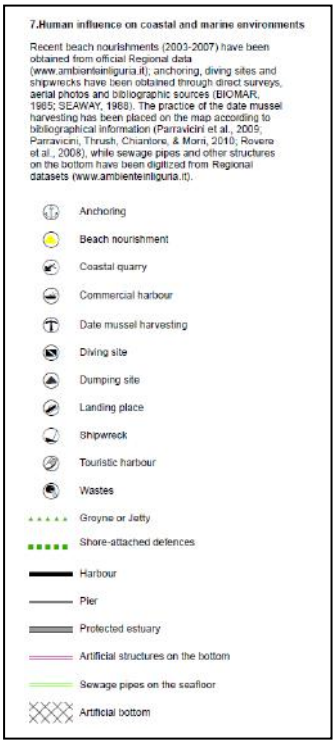


Fig. n°15: stralcio della mappa a corredo della pubblicazione "Coastal and marine geomorphology between Albenga and Savona (NW Mediterranean Sea, Italy)".

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Allo scopo di fornire supporto alla progettazione relativa agli "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del Fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga, il presente elaborato mostra un primo quadro generale sul modello geologico del settore di costa in oggetto.

A tale scopo è stata svolta una indagine bibliografica riguardante:

- i dati reperibili online sul geoportale della Regione Liguria, in particolare quelli riferiti al "*Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero - Ambito 08 (unità fisiografiche del Centa, Centa Sud e Maremola)";*
- i dati di alcune pubblicazioni disponibili:
  - "*Le spiagge della Liguria occidentale*" Regione Liguria, Dip.Ter.Ris, 2010;
  - "*Coastal and marine geomorphology between Albenga and Savona (NW Mediterranean Sea, Italy)" A. Rovere, E. Casella, M. Vacchi, V. Parravicini, M. Firpo, M. Ferrari, C. Morri, C. N. Bianchi, 2014*;

Il livello di conoscenza raggiunto permette di indicare per i siti d'interesse la presenza di **depositi di spiaggia,** costituiti prevalentemente da ghiaie da medio a grossolane e da sabbie medio-fini, sia di origine naturale che proveniente da ripascimenti, frammisti ai **depositi alluvionali attuali** relativi alla fascia di progradazione del delta del F. Centa (indicati nella carta geolitologica del P.U.C. di Albenga come "*Depositi litoranei post-romani"*), rappresentati **principalmente da sabbie limose** con intercalazioni ghiaiose.

Tali aree sono inoltre caratterizzate dalla presenza di **materiali di origine antropica** che costituiscono sia le principali opere di difesa costiere attualmente presenti sia le principali infrastrutture (massicciata ferroviaria, viabilità comunale, sbocco a mare dei rii e dei canali) che interagiscono con il litorale.

Per quanto riguarda la parte sommersa, il fondale marino antistante il paraggio Albenga-Ceriale è costituito da sedimenti prevalentemente **sabbiosi** almeno fino all'isobata dei 10-15 m, per poi passare a sedimenti **sabbioso limosi** e a sedimenti **limoso-sabbiosi** oltre l'isobata dei 30 m.

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico locale, è presente una circolazione idrica sottosuperficiale di acqua marina e di acqua dolce proveniente da monte, con il livello dell'interfaccia acqua dolce/salata variabile in funzione dell'innalzamento/abbassamento del livello marino.

Per quanto riguarda i materiali da impiegarsi negli interventi previsti nel progetto devono avere verificate le seguenti caratteristiche:

- massi lapidei, di idonea caratteristica di altezza e con esclusione di elementi estranei al paesaggio (ad esempio rocce bianche o marmo di Carrara) ed all'ambiente (ad esempio rocce "verdi" o comunque ad alto tasso di amianto);

- materiale lapideo minuto sciolto, quali ghiaie e sabbie, con le stesse esclusioni relative ai massi e con caratteristiche granulometriche, fisiche, chimiche, batteriologiche coerenti con le direttive regionali;
- pali in legno, di caratteristiche idonee all'immissione in mare e di adeguata capacità statica.

Infine, nel progetto non sono riportate indicazioni relativamente al tratto di litorale compreso tra la foce del fiume Centa e la darsena, sia perché in questo tratto il litorale si presenta con spiagge ampie e stabili, comprese tra pennelli anche recentemente allungati e/o sistemati, sia per problematiche legate ai costi e alla disponibilità effettiva di fondi. In queste aree pertanto non è previsto alcun tipo di intervento strutturale, mentre potrebbero essere opportuni eventuali ripascimenti stagionali in caso di erosioni temporanee in prossimità della stagione balneare.

Per tutto quanto attiene le informazioni da fornire in fase esecutiva e direttamente in cantiere per i controlli in corso d'opera il sottoscritto professionista conferma già fin da ora la sua disponibilità per eventuali chiarimenti.

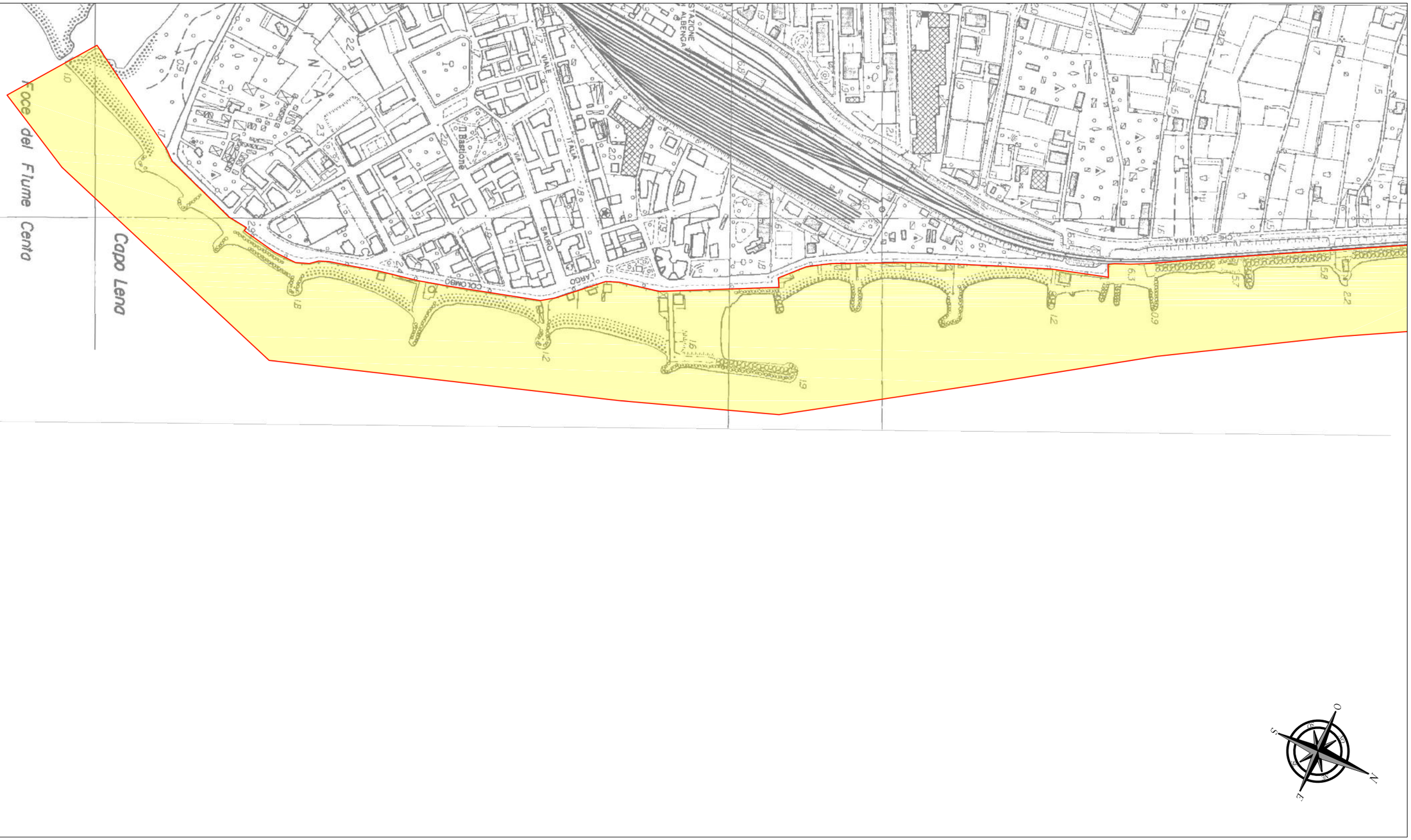
Professionista incaricato



Dott. Geol. Marcello Brancucci

Collaboratore
Dott. Geol. Andrea Redenti

Savona 21/12/2018



LEGENDA

Ubicazione aree di studio.

C O R O G R A F I A

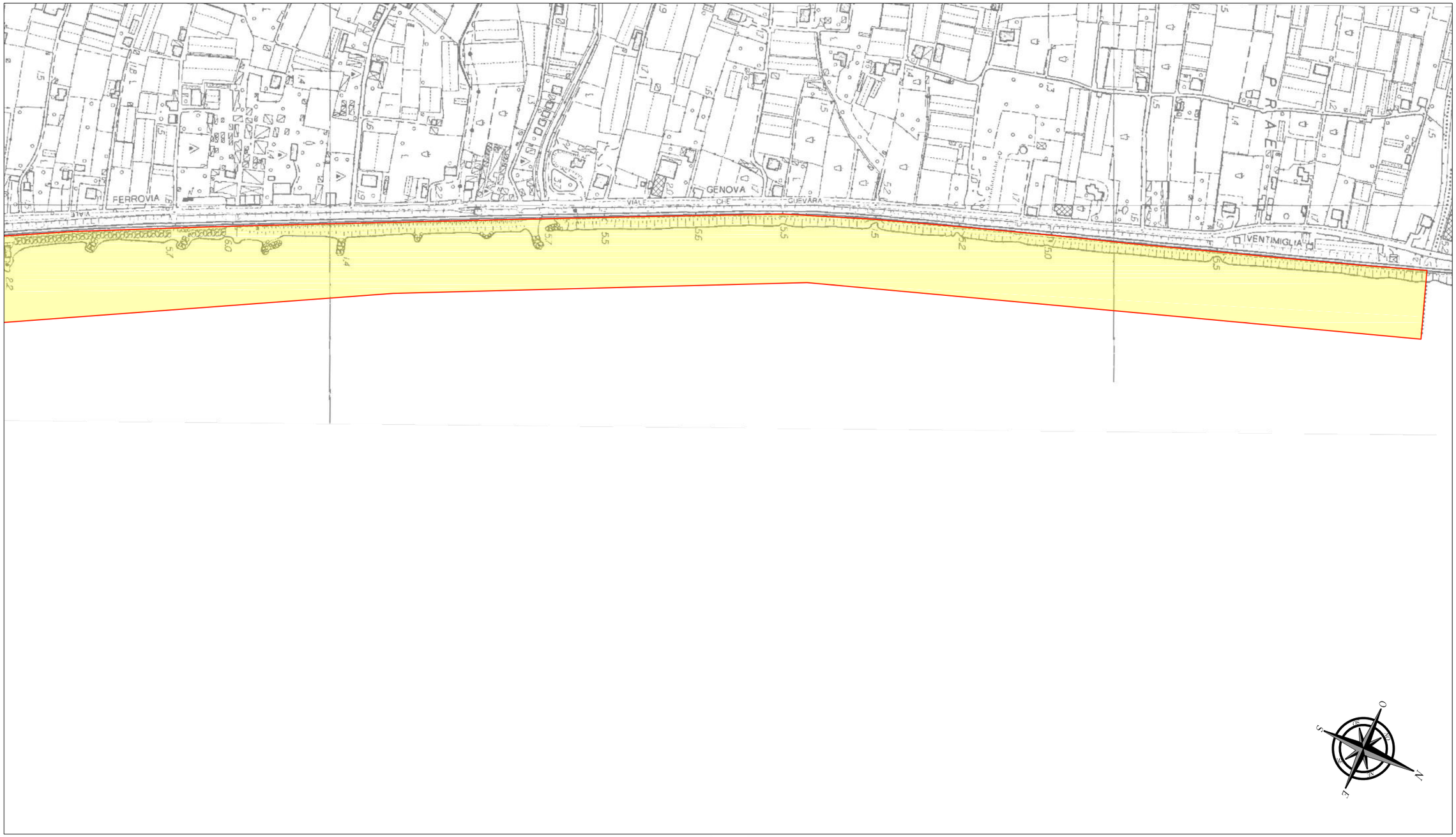
MARCELLO BRANCUCCI
-Geologo-
Via XX Settembre 5/5
17100 Savona
Tel/Fax: 019/2216824
Cell: 347/6021021
E-mail:geologo@marcellobrancucci.it

-Committente-

Comune di Albenga

-OGGETTO- **Relazione geologica** a corredo del progetto di fattibilità tecnico-economica "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga (SV).

Data: 18/12/2018	Scala 1/5.000	Rev. 0	ALL. 1a



LEGENDA

Ubicazione aree di studio.

C O R O G R A F I A

MARCELLO BRANCUCCI
-Geologo-

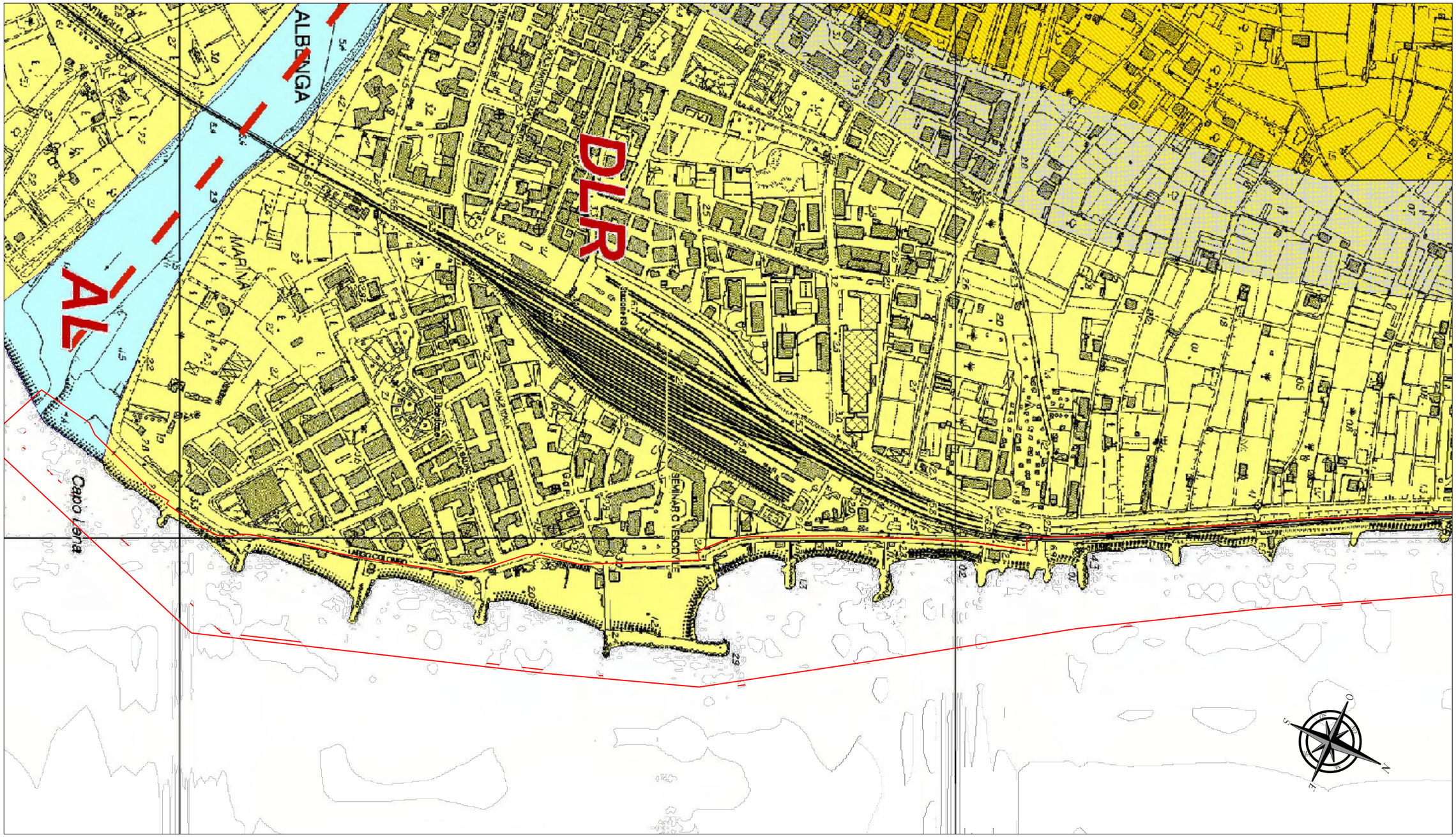
Via XX Settembre 5/5
17100 Savona
Tel/Fax: 019/2216824
Cell: 347/6021021
E-mail:geologo@marcellobrancucci.it

-Committente-

Comune di Albenga

-OGGETTO- **Relazione geologica** a corredo del progetto di fattibilità tecnico-economica "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga (SV).

Data: 18/12/2018	Scala 1/5.000	Rev. 0	ALL. 1b



LEGENDA

Depositi alluvionali attuali (AL)
Depositi ghiaiosi con sabbie e limi subordinati.

Depositi litoranei post-romani (DLR)
Depositi sabbioso-limosi con intercalazioni ghiaiose.

Fluviale recente ligure (FLRa)
Ghiaie argillose di deposizione recente, intercalate ad argille e ghiaie con spessore medio pari a 30 m.

Fluviale recente ligure (FLRb)
Ghiaie argillose e sabbiose di deposizione recente, con spessore medio pari a 25 m.

Faglie

Tratto dalla "Carta geolitologica a corredo" del P.U.C. del Comune di Albenga.

INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO

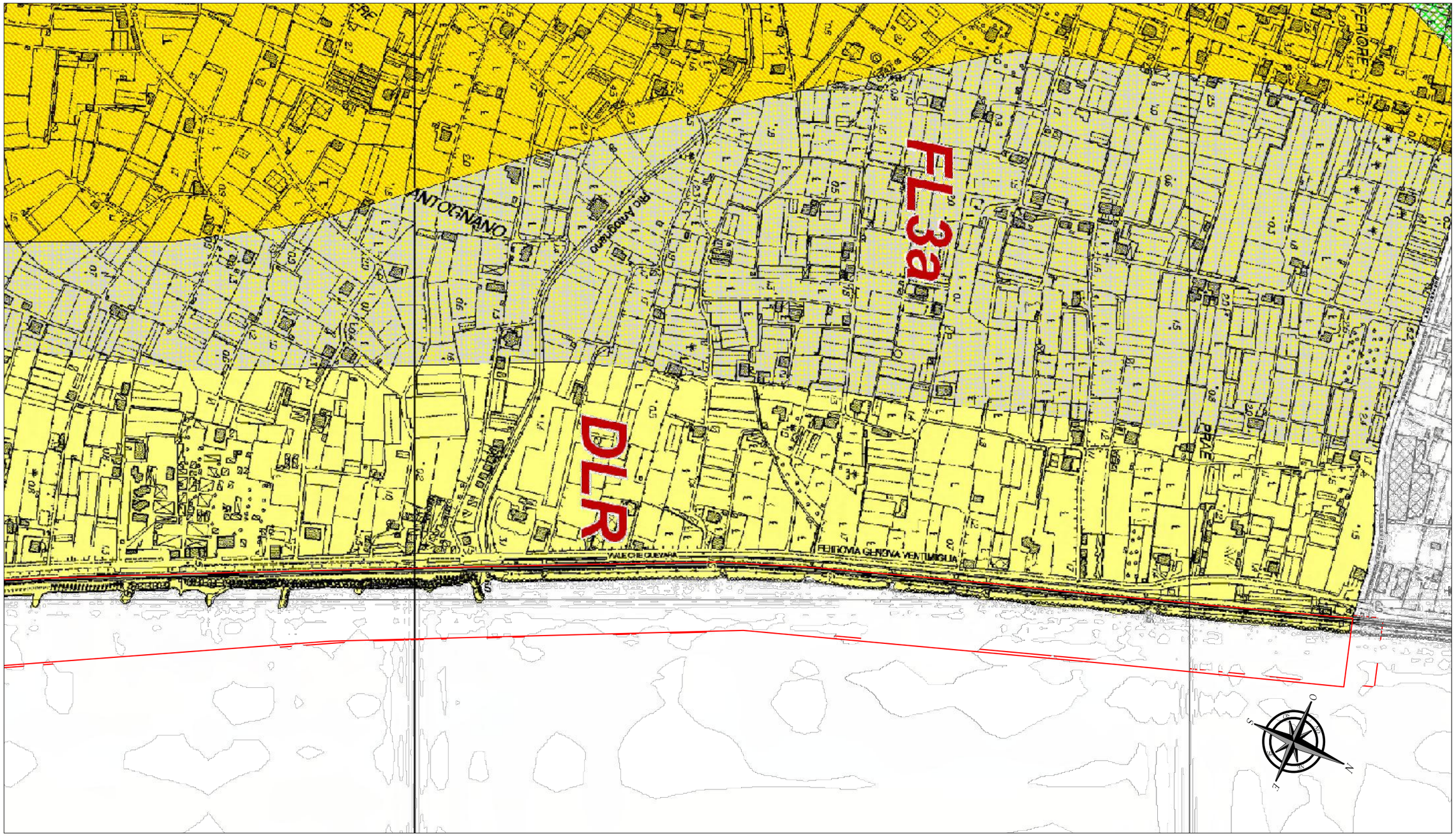
MARCELLO BRANCUCCI
-Geologo-
Via XX Settembre 5/5
17100 Savona
Tel/Fax: 019/2216824
Cell: 347/6021021
E-mail:geologo@marcellobrancucci.it

-Committente-

Comune di Albenga

-OGGETTO- **Relazione geologica** a corredo del progetto di fattibilità tecnico-economica "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga (SV).

Data: 18/12/2018	Scala 1/5.000	Rev. 0	ALL. 2a



LEGENDA

Depositi alluvionali attuali (AL)
Depositi ghiaiosi con sabbie e limi subordinati.

Depositi litoranei post-romani (DLR)
Depositi sabbioso-limosi con intercalazioni ghiaiose.

Fluviale recente ligure (FLRa)
Ghiaie argillose di deposizione recente, intercalate ad argille e ghiaie con spessore medio pari a 30 m.

Fluviale recente ligure (FLRb)
Ghiaie argillose e sabbiose di deposizione recente, con spessore medio pari a 25 m.

Faglie

Tratto dalla "Carta geolitologica a corredo" del P.U.C. del Comune di Albenga.

INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO

MARCELLO BRANCUCCI
-Geologo-
Via XX Settembre 5/5
17100 Savona
Tel/Fax: 019/2216824
Cell: 347/6021021
E-mail:geologo@marcellobrancucci.it

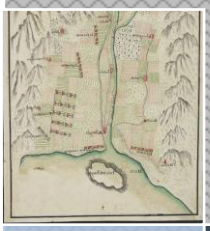
-Committente-
Comune di Albenga

-OGGETTO- **Relazione geologica** a corredo del progetto di fattibilità tecnico-economica "*Interventi di carattere strutturale e stagionale a consolidamento dell'arenile a nord del fiume Centa fino al confine comunale*" nel Comune di Albenga (SV).

Data: 18/12/2018	Scala 1/5.000	Rev. 0	ALL. 2b

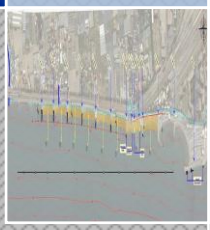
2020

Documento di Valutazione del Rischio Archeologico









Verifica Preventiva del Rischio Archeologico in funzione del progetto:

"REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTITUZIONE ADEGUAMENTO DEI PENNELLI ESISTENTI E L'INSERIMENTO DI NUOVE INFRASTRUTTURE ATTE AL CONTENIMENTO DEL FENOMENO EROSIVO CON CONSEGUENTE RIPASCIMENTO DEL TRATTO DI LITORALE IINTERESSATO".

STUDIUM s.a.s.
di Frida Occelli

SEDE LEGALE: via Marco Polo, 32 bis - 10129 TORINO
TEL. E FAX: 011/855666; 339 7071214
EMAIL: studium.occelli@libero.it

Firma

Dott.ssa Frida Occelli

RELAZIONE TECNICA

Settembre 2020

Sommario

1. PREMESSA 1
3. AREA D' INDAGINE 3
3.1 Inquadramento geomorfologico 3
3.2 Caratteristiche del fondale marino 5
3.3 Inquadramento territoriale 7
3.4 Attività in progetto 9
4. INDAGINI BIBLIOGRAFICHE E D'ARCHIVIO 12
5. INQUADRAMENTO STORICO – ARCHEOLOGICO 13
6. VIABILITA' E NAVIGAZIONE 18
7. CARTOGRAFIA ANTICA 20
8. TOPONOMASTICA 24
9. VINCOLI E ATTESTAZIONI ARCHEOLOGICHE 25
9.1 Schedatura dei principali siti noti 26
10. FOTOGRAFIA AEREA 34
11. LA RICOGNIZIONE DI SUPERFICIE 36
12. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO 44
11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 45
Allegati 46
Indice delle figure 47

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la verifica preventiva del rischio archeologico riguardante il progetto: "Realizzazione di interventi mirati alla ricostituzione o adeguamento dei pennelli esistenti e l'inserimento di nuove infrastrutture atte al contenimento del fenomeno erosivo con conseguente ripascimento del tratto di litorale interessato".

Su mandato dell'Ufficio Tecnico Comunale di Albenga, la *Studium s.a.s.* di Frida Occelli, ha eseguito le indagini archeologiche previste dalla normativa vigente ai sensi dell'articolo 25 del Decreto Legislativo 50/2016 per la redazione del "Documento di Valutazione Archeologica Preventiva".

Le attività sono state condotte sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio le provincie di Imperia e Savona, nella persona del funzionario archeologo per il territorio, la Dott.ssa M. Conventi.

Le indagini hanno previsto: lo svolgimento di ricognizioni subacquee nell'area oggetto di ripascimento; la ricerca bibliografia e d'archivio funzionale alla ricostruzione storico archeologica del paesaggio. In particolare, le ricerche hanno preso in esame la Biblioteca e l'Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria, previa autorizzazione del Soprintendente Archeologo, oltre che l'Archivio di Stato di Genova e le biblioteche delle principali istituzioni universitarie genovesi e la biblioteca civica di Albenga.

Queste attività hanno riguardato sia le indagini volte alla contestualizzazione archeologico-topografica dell'area di progetto sia la valutazione dell'incidenza dell'opera sulla stratificazione sommersa. I dati ottenuti attraverso le diverse tipologie d'indagine sono riportati nel presente "Documento di Valutazione Archeologica Preventiva" (redatto a norma di legge) e consentono di definire il grado di rischio archeologico relativo e assoluto nell'area interessata dal progetto[1].

[1] Le attività di indagine hanno risentito dello stato d'emergenza dovuto alla pandemia da Covid-19 in atto.

2. IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

La Studium s.a.s. di Frida Occelli ha eseguito le indagini archeologiche previste dalla normativa vigente in materia di archeologia preventiva in funzione del "Realizzazione di interventi mirati alla ricostituzione o adeguamento dei pennelli esistenti e l'inserimento di nuove infrastrutture atte al contenimento del fenomeno erosivo con conseguente ripascimento del tratto di litorale interessato", su mandato dell'Ufficio Tecnico Comunale di Albenga e sotto la direzione della Dott.ssa M. Conventi, funzionario archeologo della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Imperia e Savona, responsabile del territorio oggetto dell'intervento.

Tali indagini hanno come obiettivo quello di censire le attestazioni archeologiche note e di verificare le principali fasi di antropizzazione della costa albenganese, con particolare attenzione ai fondali compresi tra la foce del Centa e quella del rio Antognano che saranno oggetto del ripascimento e al tratto di costa antistante. La raccolta dei dati è stata eseguita attraverso lo spoglio bibliografico completo di quanto presente all'interno degli archivi della Soprintendenza. In particolare, si è posta attenzione agli eventuali scavi/ricognizioni condotti nell'area e alle segnalazioni presenti negli archivi concernenti ritrovamenti fortuiti. Notizie utili all'indagine sono state ricavate sia dalle ricostruzioni idrografiche e morfologiche del litorale ingauno effettuate nell'ultimo ventennio, sia dall'analisi bibliografica in merito agli studi effettuati lungo il litorale di Albenga e intorno all'isola Gallinaria oggetto delle pionieristiche missioni di archeologia subacquea condotte da N. Lamboglia. Infine, è stata eseguita la consultazione della cartografia antica disponibile negli archivi statali di Genova e Torino, con l'obiettivo di verificare la presenza d'indizi riguardanti l'andamento della linea di costa in antico e le aree maggiormente sfruttate dai naviganti ai fini dell'ancoraggio e del transito sottocostiero. Successivi elementi sono stati raccolti attraverso la ricerca sulla toponomastica locale e le indagini sul campo, svolte attraverso una ricognizione archeologica subacquea dell'intero tratto del litorale interessato dai lavori.

La mole e la tipologia degli elementi raccolti hanno consentito di eseguire una ricostruzione del paesaggio di cui si è accertata la frequentazione umana in epoche antiche, in un quadro generale di sfruttamento della costa e di dinamiche paesaggistiche principalmente influenzate dalle attività del fiume Centa e dei suoi affluenti nel corso dei secoli. I dati ottenuti attraverso le diverse tipologie d'indagine sono riportati nel presente "Documento di Valutazione Archeologica Preventiva", redatto a norma di legge, e consentono di definire il grado di rischio archeologico al quale l'area interessata dal progetto è esposta.

3. AREA D' INDAGINE

3.1 Inquadramento geomorfologico[2]

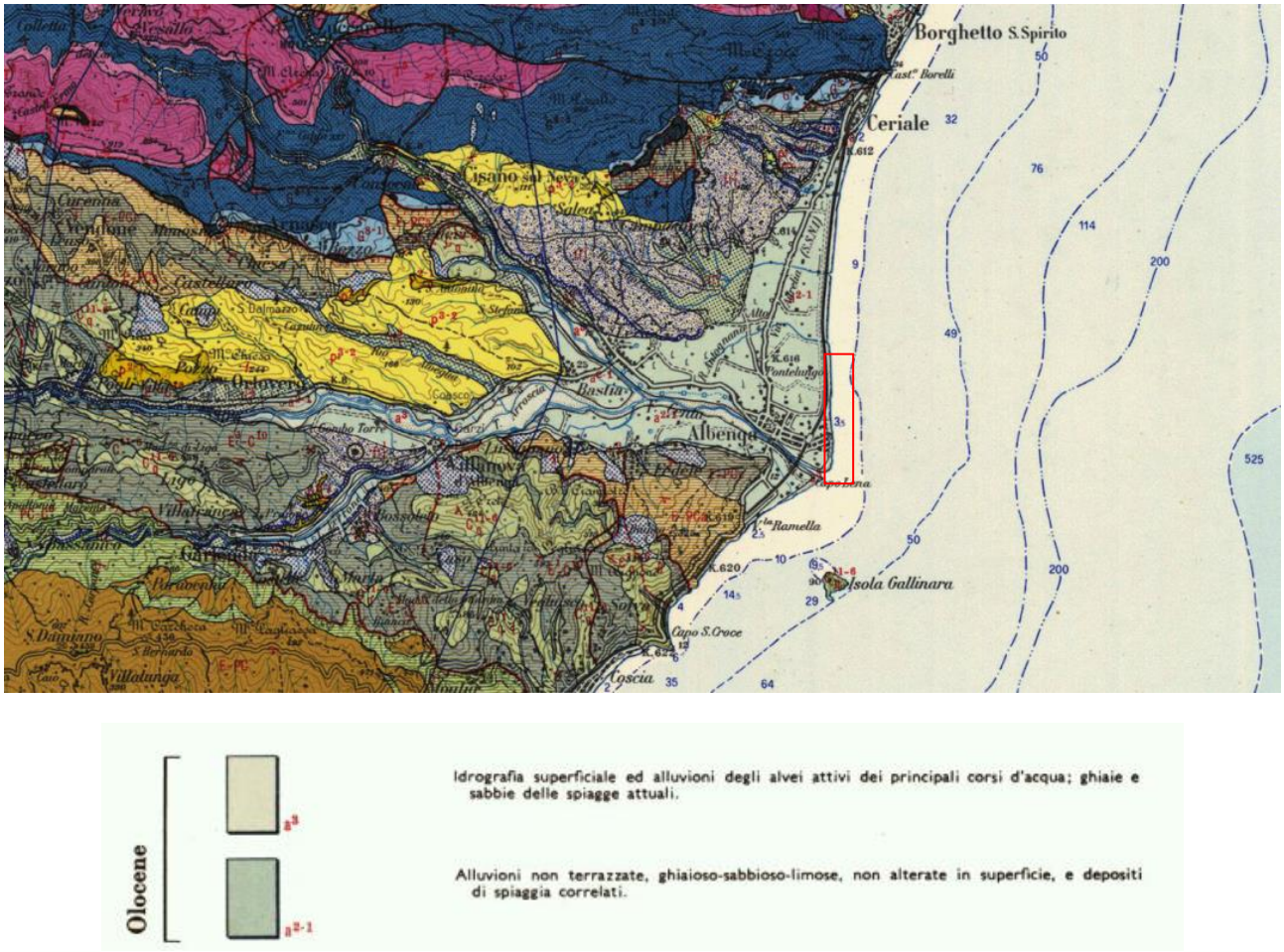


Figura 1. Carta geologica d'Italia 1:25.000, fogli 92-93 (ISPRA). In rosso l'area interessata dal progetto.

Le aree oggetto della presente indagine ricadono all'interno del foglio 92 (Albenga) della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000). L'areale di studio è caratterizzato principalmente dalla presenza dei depositi di spiaggia e alluvionali recenti prodotti dal fiume Centa, poggianti su di un substrato costituito da litotipi appartenenti ai depositi post-orogene di età pliocenica relativi ai Conglomerati di Monte Villa. Nel contesto della zona di Albenga, in analogia con altri settori della Liguria occidentale (ad es. Taggia, Ventimiglia), i depositi correlati all'ingressione marina pliocenica affiorano in lembi relitti e occupano un'ampia e profonda insenatura della costa, definita da direzioni E-W e NE-SW, denominata in letteratura scientifica come "Bacino di Albenga". Tali depositi sono costituiti essenzialmente, nella parte inferiore, da sedimenti pelitici (Argille di Ortovero) e da successioni conglomeratiche o conglomeratico-arenacee nella parte superiore (Conglomerati di Monte Villa); poggiano al di sopra di un substrato prepliocenico di natura flyschoide (Formazione di Albenga).

[2] Le seguenti informazioni sono tratte dalla relazione geologica preliminare allegata al progetto definitivo.

Il bacino è stato rapidamente e progressivamente colmato attraverso una potente deposizione conglomeratica correlabile con gli intensi fenomeni erosivi fluviali in atto in quella fase, dovuti principalmente al sollevamento plio-quaternario dell'area e alle condizioni climatiche locali che comportarono una intensa degradazione e denudazione dei versanti. Fenomeni di subsidenza sinsedimentaria e attività neotettonica hanno favorito la progradazione di un apparato deltizio alimentato da W e la conseguente formazione di un'estesa pianura costiera, la cui evoluzione paleogeografica, col susseguirsi di varie fasi, ha portato al raggiungimento dell'attuale assetto. Nel settore d'interesse la "Carta geolitologica" del P.U.C. di Albenga (a scala 1:10.000) segnala, per il tratto di costa posto a monte dell'area di d'intervento, la presenza di depositi litoranei post-romani, ovvero depositi recenti poco addensati costituenti la fascia litoranea di progradazione. Sono costituiti prevalentemente da depositi sabbioso-limosi con intercalazioni ghiaiose e presentano un livello di alterazione superficiale pressoché nulla. Al di sotto dei depositi alluvionali è lecito posizionare la porzione più alterata e destrutturata del substrato roccioso che, dai dati disponibili da bibliografia, risulta ascrivibile ai Conglomerati di Monte Villa, ad una profondità superiore i 30 m. I Conglomerati di Monte Villa (pliocene inferiore) sono costituiti da conglomerati con clasti di dimensione variabile, da centimetrici a decimetrici, più o meno cementati, con intercalazione di lenti di areniti o di argille. In corrispondenza delle aree emerse oggetto d'intervento il substrato roccioso è pertanto ricoperto da potenti depositi alluvionali-marini che rappresentano l'apparato deltizio generato dal fiume Centa. Tali aree sono inoltre caratterizzate dalla presenza di materiali di origine antropica che costituiscono sia le principali opere di difesa costiere attualmente presenti sia le principali infrastrutture (massicciata ferroviaria, viabilità comunale, ecc.) che interessano il settore.

3.2 Caratteristiche del fondale marino

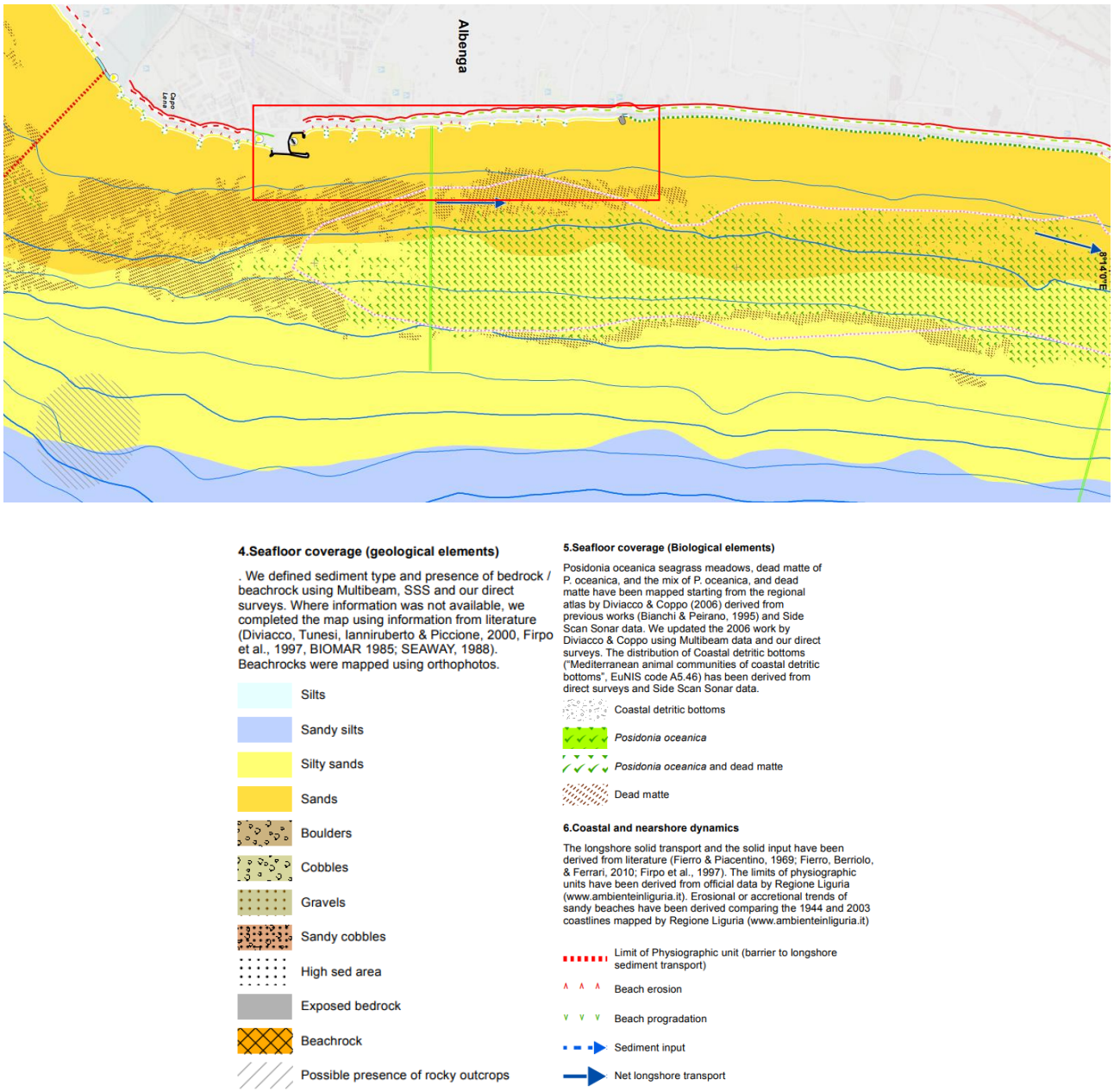


Figura 2. Geolitologia del fondale marino[3].

La maggioranza delle piattaforme liguri è il risultato di un processo di costruzione sedimentaria, avviatosi a partire dal Pliocene superiore e sviluppatosi particolarmente nel Pleistocene, con un modellamento dovuto alle ripetute oscillazioni del livello marino. Il settore costiero tra Albenga e Ceriale costituisce il fronte a mare di una piana costiera alimentata da diversi corsi d'acqua dei quali il principale è il fiume Centa; la piattaforma continentale si presenta più ampia e regolare, morfologicamente molto omogenea, caratterizzata dall'apparato deltizio sommerso del fiume Centa, senza i tipici *canyons* sottomarini che caratterizzano gli

[3] Rovere A. *et alii* 2014, pp. 278-286.

ambienti costieri limitrofi (canyon di Finale e Canyon di Laigueglia). Questo assetto morfologico dei fondali ha consentito uno sviluppo più esteso di depositi trasgressivi litorali e deltizi durante la risalita del livello del mare. I depositi di alto stazionamento olocenici, per lo più costituiti da fanghi, hanno ricoperto quasi uniformemente la piattaforma continentale. Fino alla profondità di circa -50 m la morfologia dei fondali è piuttosto regolare e non presenta discontinuità particolari, in quanto le isobate risultano parallele alla linea di costa e non sono presenti morfologie trasversali nemmeno in presenza di opere rigide, ad indicare come la dinamica costiera sia determinata in prevalenza da trasporto longitudinale. Per quanto riguarda la pendenza della spiaggia sommersa, anch'essa risulta praticamente costante lungo tutto il settore. Il limite morfologico della spiaggia sommersa risulta situato ad una profondità di circa 8 m, in corrispondenza del limite superiore delle praterie di Posidonia, compatibile con le ondazioni che incidono su questo tratto di costa.

In merito alla sedimentologia del fondale marino, ulteriori informazioni sono state tratte dalla mappa a corredo della pubblicazione "*Coastal and marine geomorphology between Albenga and Savona (NW Mediterranean Sea, Italy)"*[4] Per il fondale marino antistante il tratto compreso tra Albenga e Ceriale, l'immagine (fig. 2) riporta la presenza di sedimenti prevalentemente **sabbiosi** almeno fino alle isobate dei 10-15 m, per poi passare a sedimenti **sabbioso limosi** e a sedimenti **limoso sabbiosi** oltre l'isobata dei 30 m. Il substrato roccioso non risulta emergere in alcun punto. Per quanto riguarda le caratteristiche biologico/marine, il paraggio Albenga-Ceriale è caratterizzato da un'ampia prateria di Posidonia oceanica che ricopre in maniera discontinua il fondo tra 7-8 m e 17-18 m di profondità, alternata a zone di sabbia e matte morta.

Gli studi recenti eseguiti in occasione delle analisi effettuate per la conservazione del Battistero di Albenga[5] hanno permesso di ricostruire i principali paleo alvei del Centa dall'età romana ad oggi e l'andamento della linea di costa nel corso dei secoli. Secondo questi studi, in epoca preromana e romana, e fino al XIII secolo, il mare lambiva le mura orientali del centro cittadino mentre a seguito della migrazione del Centa nel 1251, iniziò il progressivo ampliamento del delta con il conseguente avanzamento del fronte litoraneo in corrispondenza proprio della città.

Alla fine del XVI secolo e fino al XIX secolo la linea di costa ha subito un aumento progressivo reso possibile anche dalla presenza della Gallinaria, arrivando ad ampliarsi di oltre 150 metri. Tuttavia, con l'estendersi dell'insediamento antropico, e la creazione di nuove arginature del torrente, iniziarono a manifestarsi i primi fenomeni di erosione costiera, sostenuti anche da imponenti mareggiate come quelle registrate nel 1915 e nel 1925. La progradazione costiera dunque, dopo aver raggiunto il suo apice nella seconda metà dell'Ottocento, si è interrotta. L'inversione di tendenza è legata sostanzialmente all'attivazione di fenomeni erosivi che hanno subito un rallentamento soltanto dopo il 1935 con il ricorso alle prime opere di difesa del litorale.

Storicamente dunque l'andamento del litorale albenganese è stato intrinsecamente legato al comportamento del fiume Centa. La ricerca geoarcheologica ha confermato come in epoca preistorica il torrente, scorrendo più a Nord dell'attuale alveo, creava importanti divagazioni con aree paludose e acquitrinose attestate dalle

[4] Rovere A. *et alii* 2014, pp. 278-286.
[5] Fusconi C., Sabelli R. 2007, pp. 599-636.

analisi polliniche su campioni di sedimento. In epoca romana il fiume scorreva a N di *Albingaunium* e il mare era a poca distanza dalla città che era dotata di un importante porto. Questo rimase attivo anche in epoca medioevale quando tuttavia le divagazioni del fiume favorite dalle alluvioni portarono alla formazione di nuove aree impaludate e depresse che favorirono lo spostamento del torrente nella posizione attuale. in epoca moderna, lo sfruttamento e regimentazione del torrente contestualmente alla pressione antropica accresciuta comportarono una diminuzione degli apporti detritici da parte del torrente e il lento processo di erosione costiera.

3.3 Inquadramento territoriale

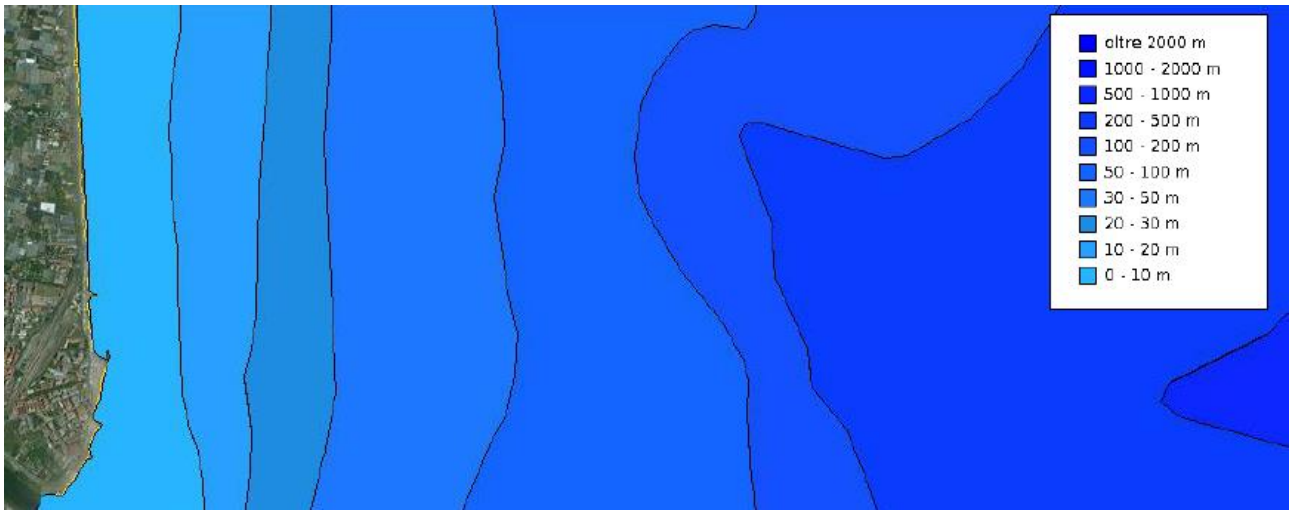


Figura 3. Batimetrie registrate nell'area d'intervento. (portale regione Liguria).



Figura 4. area interessata dalle lavorazioni (CTR Liguria 2007).

Il litorale interessato dalle lavorazioni è compreso tra la foce del F. Centa (sponda sinistra) e il confine amministrativo con il Comune di Ceriale, in corrispondenza del Rio Carenda, e presenta un andamento pressoché lineare con orientamento S-N. Tutto il settore appare costituito da un susseguirsi di spiagge più o meno ampie delimitate da numerose opere di difesa costiera, principalmente pennelli; oltre ad essi, le strutture antropiche principali sono rappresentate dalla darsena di Albenga (nata come opera di difesa parallela poi trasformata in approdo e successivamente insabbiata) e la scogliera di protezione della massicciata della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, lunga circa 3 km.

Le aree oggetto d'analisi ricadono nei fogli della Carta Tecnica Regionale n°245110 e n°245150 a scala 1:10.000. Le spiagge di Albenga si estendono attualmente dal confine con il Comune di Alassio sino ad alcune centinaia di metri a nord della foce del rio Lionetta per un'estensione totale di ml 3.300 (fig. 5).
Mentre le spiagge in sponda destra (regione Vadino) ed il primo tratto di quelle in sinistra (sino alla darsena e oltre fino al rio Burrone) sono ampie, formate e normalmente stabili, quelle che si estendono dal rio Burrone al rio Lionetta, sono modeste e soggette ad erosione repentina. Oltre il rio Lionetta il litorale prosegue sino alla foce del rio Antognano con cinque pennelli radicati alla scarpata ferroviaria, senza alcun accenno di spiaggia, per poi finire sino al confine con Ceriale (foce rio Carenda), anche in questo caso, senza la presenza di pennelli e spiaggia.



Figura 5. Inquadramento delle aree oggetto d'intervento[6]

Tutto il litorale e le aree pianeggianti retrostanti sono fortemente antropizzate e si caratterizzano per il tessuto urbano continuo, mediamente denso, alternato ad aree coltivate in serre o in vivaio, tratto paesaggistico peculiare della Piana di Albenga. Nel settore in questione il reticolo idrografico risulta poco sviluppato e rappresentato unicamente da una serie di torrenti minori disposti con orientamento E-W e sbocco diretto a mare. Questi drenano superfici di modesta estensione e coincidenti con le zone prevalentemente adibite ad uso agricolo e caratterizzate da tessuto insediativo sparso. Gli alvei di questi rii

[6] Tratta dalla relazione dell'ing. Gaggero. La presente relazione si riferisce, come meglio specificato *infra*, alla sola porzione a nord della foce del Centa.

registrano pendenze modeste e molto spesso, nel loro tratto terminale, le sponde sono state cementificate e canalizzate per fini agricoli.
Infine, l'orientamento della costa fa si che la deriva litoranea sia univocamente diretta da sud verso nord. A causa della presenza delle già citate numerose opere trasversali (pennelli e darsena di Albenga) e soprattutto della presenza della massicciata ferroviaria direttamente a contatto con il mare, il **trasporto litoraneo** si esplica soprattutto tra la fascia dei frangenti e la profondità di 2-3 m, oltre la quale gli effetti della riflessione della scogliera impediscono il deposito di materiale e quindi la formazione di una spiaggia emersa.
Non sono presenti significativi flussi di materiale trasversali, salvo in corrispondenza della diga foranea della darsena di Albenga che genera una corrente di uscita dei sedimenti verso il largo. Per quanto riguarda **l'esposizione al moto ondoso**, il tratto di costa albenganese presenta un orientamento ed un'esposizione a fetch illimitato per un settore compreso tra circa 180°N e 220°N, una traversia secondaria verso SE e una traversia di circa 200 km verso E; pertanto risulta esposto prevalentemente a moto ondoso da SW, S-SE ma anche da mari da E.

3.4 Attività in progetto[7]

Le tipologie degli interventi proposti sono i seguenti:

A) il ripascimento come intervento fondamentale di costruzione e potenziamento della spiaggia, agevolato dalle opere di appoggio strutturali; le quantità e la granulometria dei materiali apportati sono finalizzati alla realizzazione di una buona capacità inerziale della spiaggia sotto l'azione delle mareggiate.

B) la rivisitazione e/o realizzazione delle opere di appoggio associate al ripascimento strutturale. La tipologia delle opere strutturali è stata manutenuta sui temi esistenti, ovvero **pennelli in massi**.
Le nuove o rinnovate strutture avranno:
- ampiezza berma ml 4.00
- altezza berma ml 1.50 (± 20 cm)
- pendenza scarpata di testa 2.5 / 1
- pendenza scarpata del tronco 3 / 2

Tutte le mantellate saranno realizzate con massi di 3a categoria. Le profondità raggiunte in testata sono dell'ordine dei 2.0/2.5 ml.

[7] Per i dati progettuali è stata consultata la relazione che si riferisce al progetto definitivo, che riguarda un territorio più ampio rispetto a quello della presente trattazione, che riguarda solo il settore a nord della foce del Centa.

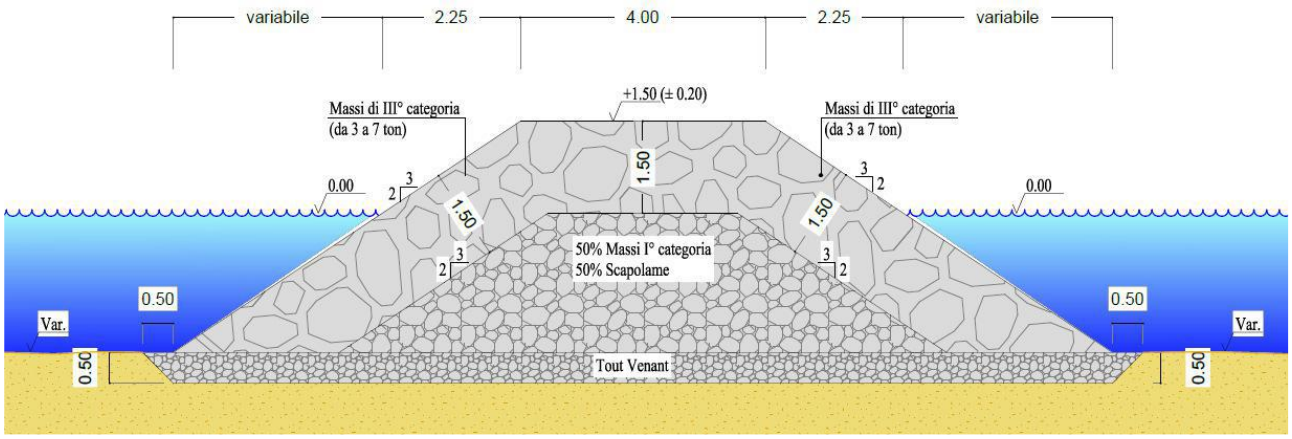


Figura 6. Particolare progettuale.

C) la realizzazione di un'opera di appoggio sperimentale costituita da una successione discreta di pali in legno nel tratto tra i pennelli delocalizzati 18 e 21 (fig. 7). I pali saranno disposti su due file a quinconcia, emergenti dal livello di alta marea. La soluzione proposta realizza un ostacolo semipermeabile trasversale al trasporto solido. Con essa si attende che il flusso dei sedimenti che scorre al piede della scarpata ferroviaria o della spiaggia emersa, venga parzialmente arrestato, o meglio rallentato dal setto e pertanto riesca a decantare con conseguente creazione o manutenzione della spiaggia.

Complessivamente, il tratto d'intervento può essere suddiviso in tre aree (fig. 7):

A) tratto sud, compreso tra la darsena ed il rio Burrone, delimitato a monte dalla strada urbana (lungomare Doria) e dalle strutture per il suo sostegno a quota rialzata. Qui sono presenti due pennelli di media lunghezza (denominati nei grafici pennelli 8, 9) e tre molto più brevi, denominati 10, 11, 12

B) tratto centrale, compreso tra il rio Burrone ed il ristorante Lo Scoglio, delimitato a monte dalla scarpata a sostegno del rilevato ferroviario. Sono presenti tre pennelli di media lunghezza (denominati nei grafici 13, 14, 15);

C) tratto c nord, compreso tra il ristorante Lo Scoglio ed il Campeggio Mauro delimitato a monte dalla scarpata a sostegno del rilevato ferroviario, sulla quale è stato ricavato anche un percorso pedonale. Sono presenti quattro brevi pennelli (denominati nei grafici 16, 17, 18, 19)[8];

[8] Un ulteriore tratto, non facente parte dell'intervento attuale, è previsto tra il Campeggio Mauro e il rio Antognano.

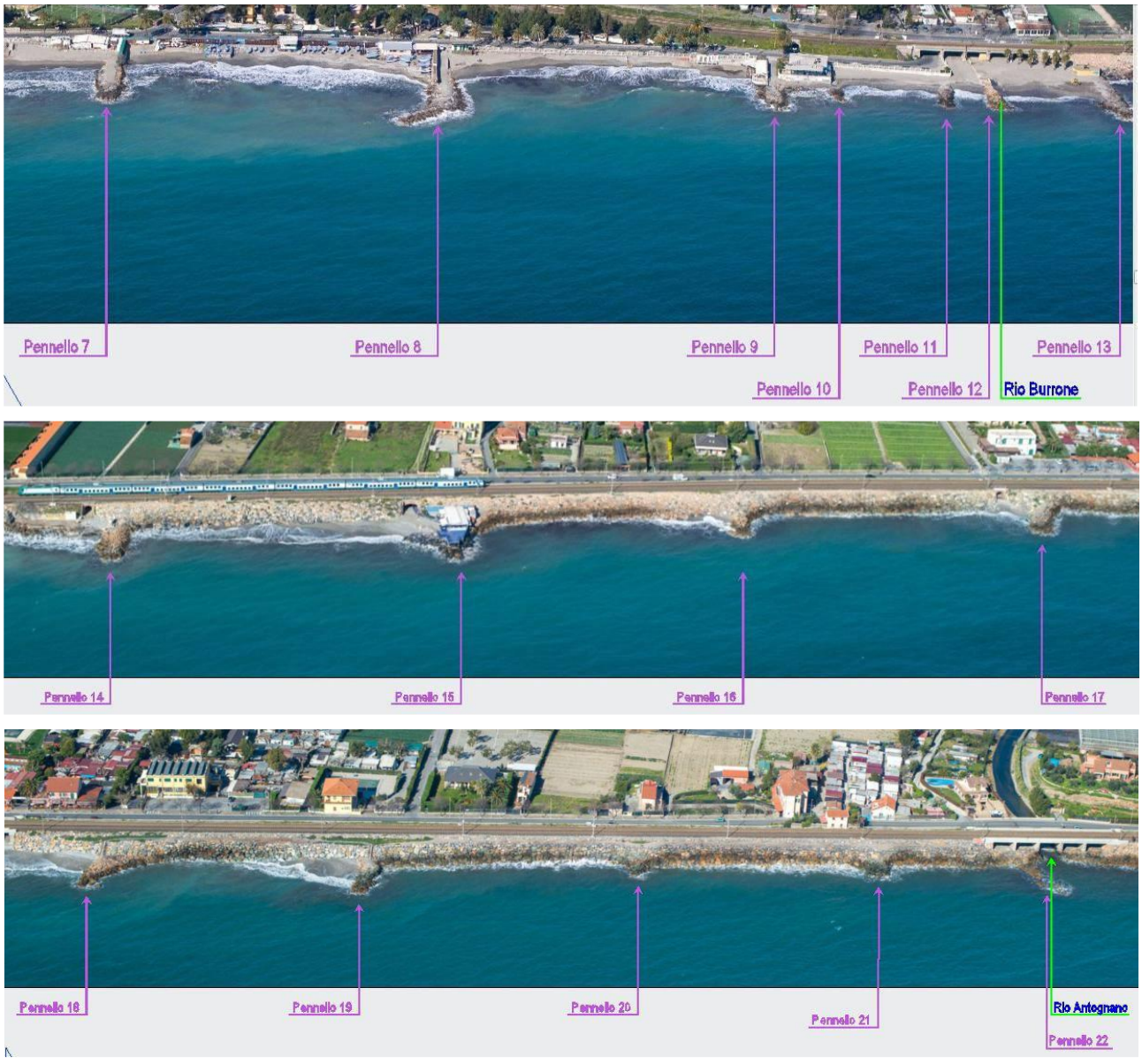


Figura 7. Foto prospettiche della costa e estratto della tav. 07 del progetto, con le aree interessate dall'opera

In esito alla particolare posizione e conformazione dell'area di intervento, subito a ridosso della scarpata in massi a sostegno del terrapieno della linea ferroviaria, le operazioni di fornitura e posa in opera di elementi lapidei (pietrame di cava, *tout venant*, massi di I° e III° categoria) sono previste da mare; tale ipotesi progettuale non preclude una eventuale realizzazione da terra, mediante la formazione di una pista di cantiere (da realizzare con materiale da ripascimento) prospiciente alla sopracitata scarpata, con radice dal pennello guardiano del rio Burrone. Tale ipotesi dovrà essere verificata in rapporto alla dimensione dei mezzi da cantiere che si intenderanno utilizzare. Le operazioni di ripascimento sono invece previste via terra mediante il progressivo versamento di materiale a formazione di una pista di cantiere atta a raggiungere le aree oggetto di intervento. Si segnala che sarà altresì possibile approvvigionare il materiale da cava mediante i sottopassi esistenti lungo lo sviluppo del rilevato ferroviario, mediante mezzi di idonea dimensione.

4. INDAGINI BIBLIOGRAFICHE E D'ARCHIVIO

L'indagine bibliografica e di archivio è stata condotta presso diversi archivi e biblioteche pubbliche, oltre che mediante la consultazione di siti web istituzionali.

In particolare si sono consultati: l'Archivio di Stato di Genova (Fondo Cartografico); L'Archivio Atti/Archivio Tutela/Archivio Disegni/Catalogo e la Biblioteca della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio ligure; la Biblioteca Universitaria di Genova; la Biblioteca del dipartimento di Archeologia DAFIST e infine la biblioteca civica di Albenga. Inoltre si è eseguito lo spoglio e la verifica della documentazione presente *online*[9] e degli studi preliminari per la stesura del Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico.

Per un inquadramento storico-archeologico dell'area oggetto dell'intervento è stato preso in esame il quadro complessivo degli eventi storici e delle fasi culturali che si sono succedute nel più ampio contesto territoriale del Ponente ligure. Le tracce archeologiche conservatisi nell'area esaminata, del resto, contribuiscono a ricostruire la storia del litorale albenganese oggetto di studi approfonditi già a partire dalla fine degli anni '50 del secolo scorso grazie al Centro Sperimentale di Archeologia Sottomarina di Albenga creato e a lungo diretto da Nino Lamboglia. Allo stesso modo, i dati storico - archeologici della più ampia fascia territoriale dell'albenganese, forniscono informazioni utili a comprendere le principali fasi di frequentazione antropica della zona esaminata.

Alla luce di queste considerazioni, la ricerca di archivio ha riguardato tre classi di dati:

1. Informazioni edite. Si tratta dei dati provenienti dallo spoglio della letteratura disponibile. In particolare, data la necessità di trovare dati non solo puntuali, si è eseguito uno spoglio completo per alcune pubblicazioni quali: *Archeologia in Liguria* e la rivista *Ingauna e Intemelia*

[9] Vedi *infra: "Bibliografia e Sitografia".*

2. Documentazione da indagini archeologiche sul territorio. Si tratta della documentazione riguardante gli interventi di scavo e di ricognizione archeologici condotti dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona, resa disponibile dallo stesso ufficio all'interno degli Archivi Atti, Tutela, Disegni e del Catalogo della Soprintendenza.

3. Notizie orali. Alcune delle informazioni utilizzate per la redazione del presente documento provengono da notizie orali, ottenute consultando studiosi e funzionari della locale Soprintendenza.

5. INQUADRAMENTO STORICO – ARCHEOLOGICO

Nel territorio albenganese, le fasi preistoriche sono rappresentate principalmente dai ritrovamenti documentati grazie a scavi e ricerche svolte nelle valli Pennavaira e Arroscia, a partire dagli anni '50 del Novecento. Si tratta di materiali ritrovati all'interno delle innumerevoli grotte presenti a ridosso delle alpi marittime e offrono un'importante testimonianza della frequentazione di queste aree dal Paleolitico Superiore e Mesolitico fino all'età del Ferro. Tra i siti maggiormente noti vi sono L'Arma del Nasino, l'Arma dello Stefanin, la Tana del Barletta, la Grotta del Pertusello e la Grotta delle Camere. Questi siti d'altura si sono conservati grazie alla loro posizione geografica, essendo stati risparmiati dall'edilizia incontrollata e dalla continuità di vita che ha rimosso o coperto i siti di fondovalle e costieri. Molti siti retro - costieri tuttavia sono sopravvissuti sulle propaggini pedemontane che dalle Alpi Marittime scendono verso il mare, e sui terrazzamenti fluviali Pleistocenici noti. Ai margini della piana di Albenga sono di particolare importanza i siti di Ortovero e Coasco[10]. Il primo, è un sito che ha permesso di documentare, anche se in giacitura secondaria, fasi di frequentazione del fondovalle dell'Arroscia risalenti al Paleolitico Superiore[11]. Il secondo ubicato a 7 km in linea d'aria dall'attuale linea di costa, ha consentito di documentare, un deposito archeologico consistente in una vasta area di frequentazione tardo-neolitica, con strutture artificiali in acciottolato, manufatti litici, frammenti ceramici riferibili alla cultura dei Vasi a Bocca Quadrata.

Molte poche informazioni si hanno delle fasi iniziali dell'età del Bronzo, periodo di difficile lettura per la Liguria costiera, e anch'esso generalmente noto grazie a ritrovamenti in contesti d'altura come quello di Castel dell'Ermo (Albenga). Da questo sito, individuato grazie a ricerche di superficie provengono materiali dell'età del Rame – Antica Età del Bronzo[12]. Lo sviluppo di attività culturali complesse e di scambio su vasta scala con l'appropriazione e controllo del territorio portò, durante la media/tarda età del Bronzo e poi la successiva età del Ferro, alla nascita di forme di gestione del territorio specializzate, di cui abbiamo corrispettivo archeologico nei castellari.

Tra l'XI e il VI/V secolo a.C. in Liguria infatti sono noti questi abitati d'altura difficilmente accessibili, caratterizzati da ampie visuali sul territorio circostante e posizionati lungo crinali di valico adatti al controllo della costa e del fondovalle. Presentano strutture in pietrame a secco e aggeri, hanno dimensioni piuttosto limitate e sono probabilmente funzionali al presidio di ampi tratti di territorio. Siti di questa tipologia si

[10] Starnini E., Ottomano C. 2012-13
[11] Del Lucchese A. 2004-05, p. 259.
[12] Massabo B. 2006-07.p 257; archivio SABAP.

trovano a Loano (loc. Castellaro), Peagna-Ceriale (Poggio Castellaro) Castel dell'Ermo (Albenga), e forse appartengono a strutture di questa tipologia i ritrovamenti presso il rio Merisane e probabilmente dilavati dalle alture del Bric Cianastre (Albenga) e del Monte Castellaro[13] (Albenga). Si ipotizza che questi siti avessero anche funzione di tramite con gli abitati costieri dei quali oggi si fatica a trovare traccia a causa dell'urbanizzazione e delle coltri alluvionali che hanno sigillato le testimonianze archeologiche sotto metri di sedimento. Anche l'antico abitato preromano dei liguri ingauni, citato come *Albium Ingaunum* dalle fonti a partire dal I secolo a.C., appare di difficile localizzazione. Le principali attestazioni archeologiche note provengono dagli scavi dell'anfiteatro romano, sulla propaggine più orientale della collina del Monte e dalla necropoli rinvenuta nell'alveo del Centa[14]. La ceramica individuata negli strati più profondi indagati in occasione dello scavo dell'anfiteatro si datano al IV-III secolo a.C. e hanno portato a ritenere che la collina ospitasse l'*oppidum* ligure anche se, recenti scavi sulla sponda destra del Centa, hanno posto in luce cinque tombe a cremazione della prima età del Ferro che, fino ad oggi, rappresentano la più antica traccia di frequentazione umana individuata in città, aprendo la possibilità di una localizzazione in pianura dell'antico insediamento ligure.

Nel corso del II secolo a.C. avviene il completo assoggettamento delle tribù ingaune e a quest'epoca appartengono le prime testimonianze della presenza romana ad Albenga[15]. In generale, a partire da questo periodo, con l'ingresso della Liguria sotto il controllo di Roma, si ha un incremento della popolazione e un parziale cambio delle modalità insediative con una maggiore concentrazione lungo la fascia costiera e con l'ampliamento e miglioramento delle vie di comunicazione. Nel 13 a.C. è aperta la *Via Iulia Augusta* e la città di Albenga, promossa a municipio, fu cinta da mura. Le testimonianze di età romana del centro Ingauno sono innumerevoli e indicano un popolamento diffuso della piana Ingauna e del suo entroterra.

Dopo il crollo dell'impero romano, un periodo molto significativo per la città coincide con la riedificazione urbana degli inizi del V secolo voluta da Flavio Costanzo – generale dell'imperatore Onorio e successivamente egli stesso imperatore – dopo un lungo periodo di crisi nel corso del IV secolo. In questo periodo Albenga diviene la capitale della Liguria bizantina. A metà secolo appare anche la prima menzione di un vescovo ingauno, *Quintius*, che partecipa al concilio di Milano del 451[16].

Tra V e VI secolo prende forma la topografia monumentale cristiana a seguito del rinnovamento voluto da Costanzo. Sono eretti, forse in prossimità del precedente foro romano, la cattedrale e il battistero di fine V secolo e una serie di centri religiosi posizionati sulla via consolare all'esterno della città. Tra questi edifici rivestono particolare importanza le basiliche cimiteriali e martiriali di San Vittore e San Calocero al Monte, sorte in aree già occupate da precedenti necropoli romane. Nel corso dell'alto Medioevo Le invasioni saracene sulla costa avevano portato all'abbandono del litorale il cui ripopolamento avviene a partire dall'ascesa in Italia di Berengario II che inserì Albenga nella marca Arduinica. Per tutto l'XI secolo, il comitato di Albenga fece parte del dominio feudale della contessa Adelaide di Susa. Tuttavia, in questa fase storica, la chiesa era in possesso di un elevato numero di beni sia in città, sia nell'entroterra.

[13] Archivio SABAP.
[14] Bulgarelli F. 2016, pp. 237-239.
[15] Gambaro L. 1999.
[16] Marcenaro M. (a cura di) 2007.

Albenga divenne comune a partire dalla fine dell'XI secolo quando partecipò con Noli e Savona alla prima Crociata, in competizione con Genova e le repubbliche marinare fino alla fine del XII secolo quando il centro dovette sottoscrivere limitanti convenzioni con Genova. L'assoggettamento a quest'ultima in concomitanza con il mutamento del corso del Centa e il conseguente insabbiamento del porto comportarono il declino di Albenga, privata sostanzialmente della possibilità di commerciare sfruttando la navigazione marittima e soprattutto il porto. L'abitato all'interno della cerchia muraria subì variazioni minime nel corso dei secoli successivi. Nel corso del XVI secolo furono ricostruite le mura per contrastare la minaccia delle scorrerie turche e venne eretto dai genovesi un presidio fortificato in riva al mare, in corrispondenza delle spiagge deputate alla cantieristica navale. Nei secoli a venire la città mantenne una certa prosperità economica e prestigio dovuti all'antica tradizione. Nella seconda metà del XVIII secolo il tratto di costa oggetto di rinascimento divenne sede dell'accampamento dell'esercito gallispano e successivamente Albenga divenne sede del capoluogo della "Giurisdizione del Centa" sotto Napoleone, quindi capoluogo della provincia di Albenga in occasione della restaurazione sarda.

Il litorale albenganese e la ricerca archeologica subacquea.

Importanti studi sulla geomorfologia del territorio insieme ai ritrovamenti archeologici avvenuti nel corso degli anni hanno dimostrato che in epoca classica il centro storico doveva trovarsi a ridosso del mare. La linea di costa in epoca romana si attestava in corrispondenza delle attuali Piazza del Popolo e Piazza F. Petrarca ed il centro era dotato di un *potus* i cui corrispettivi archeologici potrebbero essere riconosciuti nei resti di un largo muro individuato nell'alveo del torrente all'altezza del moderno ponte Viveri. La città rappresentava una delle tappe lungo la rotta che da Genova toccava i principali centri della costa francese e spagnola. Al contempo da qui era possibile raggiungere la Corsica (visibile dalla Liguria soprattutto nella stagione invernale) e la Sardegna. Le informazioni più dettagliate a nostra disposizione circa queste rotte antiche ci sono giunte grazie all'*Itinerarium Maritimum*, un portolano databile al VI secolo d.C. e a noi pervenuto come appendice dell'*Itinerarium Antonini*. Il portolano, nel presentare la rotta completa di cabotaggio in direzione sud-nord che collegava Roma con Arles, riporta un dettagliato elenco di tutti gli scali intermedi con le relative distanze non tralasciando di menzionare anche gli approdi della Liguria di Ponente:
"*Itinerarium portuum vel positionum navium ab Urbe Arelato usque*" "*«[…] a Genua Vadis Savadi, portus, mpm XXX – a Vadis Savadis Albingauno, portus, mpm XVIII – ab Albingauno portu Maurici mpm XXV – a portu Maurici Tavia, fluvius, mpm XII – a Tavia Vintimilio, plagia, mpm XII – a Vintimilio Hercle Manico, portus, mpm XVI […]»".*

È interessante evidenziare come, il tratto ligure in questione, presenti tre diverse tipologie di approdi: *portus, fluvius e plagia*. Albenga viene indicata con il termine *portus* che indica le condizioni ideali per un'accoglienza navale in uno spazio, naturalmente o artificialmente, protetto; invece, con il termine *fluvius* si indicava probabilmente un approdo alla foce di un fiume, per imbarcazioni di non grande pescaggio e dimensioni contenute, mentre con *plagia* voleva richiamare all'esistenza di spiaggie dove tirare in secco piccole imbarcazioni.

Attraverso l'intreccio di rotte precedentemente descritto si muovevano merci provenienti da ogni punto dell'impero, comprese le merci prodotte in Liguria e quelle destinate al mercato della regione stessa. L'esistenza di un approdo certo è attestata anche dalle ricerche svolte in mare nello specchio acqueo antistante l'abitato e intorno all'isola Gallinaria.

Lo specchio acqueo compreso tra Albenga ed Alassio è caratterizzato dalla presenza di tre importati relitti di epoca romana, un relitto medioevale e da innumerevoli ritrovamenti sparsi effettuati nelle acque intorno alla Gallinaria. Questi reperti in particolare coprono un ampio spettro cronologico. I resti di anfore Massaliote rappresentano una importante testimonianza archeologica di frequentazione del territorio compreso tra Alassio e Albenga tra la fine del VI secolo e gli inizi del IV secolo a.C..

In questo periodo si infittiscono i commerci tra gli abitati dell'Etruria dell'Italia centrale e le coste provenzali dove la colonia greca di Massalia era un centro propositivo di scambio. Superata Genova, il litorale del Ponente ligure era toccato da questi commerci traendo vantaggio dalla conformazione della costa e dalla posizione geografica che imponeva alle navi il passaggio davanti alle coste liguri per raggiungere la Provenza. I reperti recuperati intorno all'isola per l'epoca romana indicano un utilizzo diffuso delle acque dell'isola come punto di ancoraggio e sosta temporaneo. Sono numerosi e di diverse dimensioni i ceppi d'ancora in piombo recuperati insieme ad attrezzature per la navigazione su fondali intorno all'isola a profondità comprese tra i -5 e – 50 metri oggi conservati al museo navale di Albenga.

Dalle acque dell'isola provengono sette esemplari di anfore greco italiche, una tipologia di anfora che, a partire dall'ultimo quarto del III secolo a.C., in concomitanza con la Seconda Guerra Punica, e con la conseguente espansione romana nel bacino del Mediterraneo, si diffonde in tutti i territori sotto l'influenza romana. Questa viene soppiantata nel II secolo a.C. dalla Dressel I, l'anfora romano repubblicana per eccellenza, che è presente nei principali relitti noti e scavati del Mediterraneo appartenuti alle grandi onerarie che tra il II secolo a.C. e il II secolo d.C. muovevano il commercio romano su vasta scala. Quest'anfora rappresenta il carico primario dei relitti di Albenga A e B, entrambi naufragati davanti alle coste ingaune tra II e il I secolo a.C. a profondità comprese tra i -40 metri e i -60 metri. Entrambi i relitti sono oggi visitabili con immersioni guidate, patrocinate dalla Soprintendenza, e i reperti recuperati sono conservati nel Museo navale di Albenga. L'Albenga A, in particolare, rappresenta una pietra miliare della ricerca archeologica subacquea con mezzo secolo di storia delle ricerche alle spalle. Il commercio in età imperiale è rappresentato dai ritrovamenti di anfore dressel 2/4 e Gauloise dall'isola Gallinaria e dal ritrovamento di un relitto davanti alla costa di Alassio, avvenuto nel 2013, pertinente a una nave oneraria di grandi dimensioni adagiatasi sul fondale a una profondità di 200 metri con un carico di anfore per il trasporto del *garum* di I –II secolo d.C.

La navigazione di cabotaggio seguendo rotte note dai naviganti e generalmente rimaste invariate per molti secoli era la più diffusa in epoca romana e medioevale. Questa prevedeva la navigazione mantenendo a vista punti cospicui della costa ed effettuando soste intermedie per lavori di manutenzione, riparazione o pulizia delle sentine in aree ridossate e punti protetti dalle correnti. In epoca tardo antica diminuiscono le attestazioni archeologiche nelle acque intono all'isola, nonostante ciò, i ritrovamenti permettono di ricostruire il transito

di anfore di provenienza orientale e africana fino al VI – VII secolo d.C., come nel caso dei materiali recuperati dal relitto C di Punta Sciusciau sull'estremità meridionale della Gallinaria.

Il relitto più tardo in ordine cronologico è quello denominato "relitto delle Ardesie" Segnalato nel 1980, giace a una profondità di 16 mt a circa 100 mt a Levante del porticciolo dell'isola. Documenti notarili lo indicano come "latino a vela" affondato nel 1763 mentre trasportava piccole lastre, stipiti di porte e grandi lastre di rifinitura dei trogoli, gli antichi depositi di olio.



Figura 8. Particolare del relitto Albenga A.



Figura 9. Particolare del materiale proveniente dal relitto Albenga A.

6. VIABILITA' E NAVIGAZIONE

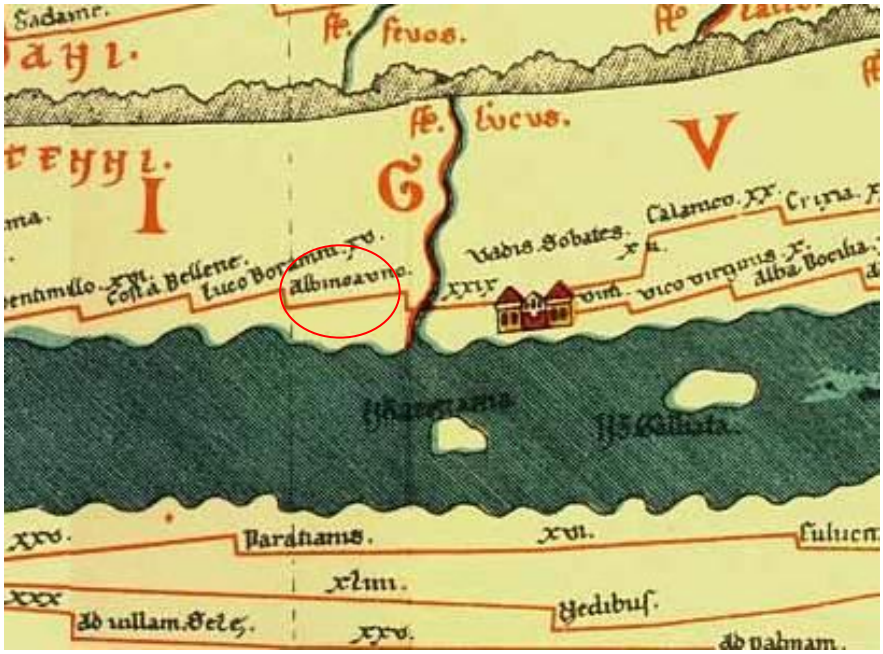


Figura 10. *Tabula Peutingeriana*. Cerchiato l'abitato di Albingauno.

La viabilità romana in Liguria non è stata ancora affrontata in maniera sistematica e capillare dalla ricerca archeologica. D'altronde la continuità d'uso dei tracciati e degli insediamenti antichi insieme ai costanti interventi urbanistici operati in epoca moderna, rendono difficoltoso il posizionamento preciso dell'antico sistema viario. La viabilità inoltre asseconda la particolare conformazione geomorfologica della Liguria che è profondamente cambiata nel corso dei secoli con mutazioni della linea di costa legate alla portata discontinua dei fiumi e alla franosità dei terreni, come dimostra il caso di Albenga.

In generale le vie di comunicazione interregionali erano situate a fondovalle, mentre i tracciati secondari tendevano a sacrificare la brevità del tragitto a favore della facilità di transito dei mezzi di trasporto. Infine la regione era percorsa da un fitto reticolo di mulattiere e sentieri pedonali che sfruttavano invece i crinali dei rilievi permettendo un migliore orientamento e una maggiore rapidità di movimento.

Punto di riferimento per la ricostruzione della viabilità in epoca romana è il tracciato della via Iulia Augusta, di cui sono sopravvissuti ampi tratti e che, in corrispondenza di Albenga è stata individuata grazie allo studio dei monumenti funerari che sorgevano allineati all'esterno dell'abitato e di brevi tratti di strada glareata in continuità con Viale Pontelungo a Nord dell'abitato. Questa via[17] fu costruita dall'imperatore Augusto nel 13 a.C. per completare il collegamento tra Roma e le Gallie. Il suo percorso iniziale traeva origine presso *Placentia* e ricalcando il tracciato della precedente via *Aemilia Scauri*, che fino ad allora terminava a *Vada Sabatia*, si snodava attraverso la Val Bormida e raggiungeva la costa all'altezza di Vado Ligure da dove proseguiva, attraversando gli importanti centri di *Albingaunum* e *Albintimilium*, alla volta del trofeo di La

[17] Luccardini R. 2001.

Turbie nei pressi di Mentone. La via fu successivamente prolungata fino ad *Arelate* (Arles), in modo da congiungersi con la via *Domitia*.

Questa fondamentale arteria viaria collegava tutti i centri più importanti della riviera ligure di Ponente mantenendo probabilmente un percorso il più parallelo e vicino possibile alla costa, così da sfruttare il piccolo spazio pianeggiante ai piedi dei rilievi. La via Iulia Augusta si può considerare come la spina della viabilità costiera ligure ed era sicuramente interessata da una fitta rete di diverticoli costituiti da strade secondarie e mulattiere, fino a giungere ai semplici sentieri che costituivano il collegamento fra i più importanti approdi costieri e i numerosi centri collinari di mezzacosta. Il percorso della via ci è confermato dal rinvenimento di alcune pietre miliari riferibili ai numerosi restauri realizzati nei secoli: la maggior parte di queste testimonianze epigrafiche è stata rinvenuta in territorio francese mentre sono solamente cinque gli esemplari liguri a noi noti, scoperti rispettivamente a Varigotti, San Bartolomeo al Mare e Ventimiglia. La testimonianza letteraria più antica in merito alla via Iulia Augusta è riscontrabile in Strabone, il quale non nomina esplicitamente la via, ma traccia un percorso che da Vado Ligure giunge fino in Gallia, fornendo anche la distanza di 480 stadi fra Vado e Monaco. Le fonti più precise riguardo il percorso vero e proprio della via a noi giunte sono: L'*Itinerarium Antonini Augusti* di III secolo d.C e la *Tabula Peutingeriana* del IV secolo d.C.. Fonti preziose perché ci mostrano l'itinerario in maniera precisa, fornendo dettagliate informazioni circa le distanze, le interconnessioni stradali e le varie *mansiones/stationes* disposte lungo la direttrice; entrambe le fonti si riferiscono alla totalità della viabilità costiera ligure indicandola come via Aurelia, testimoniando così come il processo di identificazione con la grande via consolare fosse già pienamente compiuto nel III secolo d.C. Molti sono i dubbi riguardo al tracciato litoraneo tra Vado e Finale nei punti in cui la strada doveva affrontare e valicare massicci montuosi e promontori a picco sul mare che avrebbero richiesto, per il loro superamento, un notevole arretramento del tracciato stradale, del quale però non sono state rinvenute tracce. Va pertanto presa in considerazione la possibilità che, per evitare i tratti più accidentati, si ricorresse alla navigazione di piccolo cabotaggio.

Le coste del Mare *Ligusticum* erano inserite in un sistema di rotte cabotaggio e traffici locali. La navigazione di cabotaggio prevede il procedere in mare mantenendo quanto più possibile la terra in vista. Le imbarcazioni anche di grandi dimensioni procedevano viaggiando sia di giorno che di notte mantenendo il largo al fine di evitare il pericolo delle secche con una navigazione d'altura. Invece, il piccolo cabotaggio veniva svolto da imbarcazioni di piccole o medie dimensioni di scarso pescaggio che si spostano di porto in porto mantenendosi vicino alla costa ed effettuando numerosi scali intermedi, talvolta risalendo le foci dei fiumi che permettevano la navigazione. Il suo grandissimo sviluppo nel mondo antico era determinato dalla concentrazione di molte attività produttive presso il litorale. Era così favorita una funzione di ridistribuzione locale e di integrazione dei piccoli centri manifatturieri ed agricoli all'interno del complesso e ampio sistema commerciale del mondo antico. Altra causa determinate per il successo di questo tipo di trasporto erano i grandi vantaggi offerti rispetto allo spostamento terrestre: velocità e risparmio dei costi, quest'ultimo garantito dal fatto di poter muovere una enorme quantità di merci grazie ad una sola spedizione commerciale. ll fenomeno del cabotaggio orbitava però sempre intorno ad alcune direttrici:

la rotta "tirrenica": compresa tra lo stretto di Messina a sud e *Massalia* a nord. Questa direttrice era una naturale diramazione della rotta "fenicia" che, dopo aver costeggiato l'Africa settentrionale, attraversava il Mediterraneo fino ad oltrepassare lo stretto di Gibilterra con andamento est-ovest.

- **Rotta "iberica"**: sviluppata da *Massalia* fino allo Stretto di Gilbilterra.
- **Rotta "ispanica"**: costituiva sostanzialmente un collegamento trasversale fra la rotta Tirrenica e quella Iberica. Collegava Ostia alle coste spagnole passando per le Bocche di Bonifacio e, al contrario delle rotte precedentemente descritte, presentava un ampio tratto di navigazione di altura.

7. CARTOGRAFIA ANTICA

La cartografia disponibile per l'area in esame contribuisce a ricostruire il paesaggio antico e conferma quanto emerso dalle recenti analisi geoarcheologiche svolte alla foce del Centa e nel centro storico[18]. Salvo alcune eccezioni, le tavole sopravvissute risalgono al periodo compreso tra il XVIII e il XIX secolo. Particolarmente rilevati ai fini della presente relazione sono le rappresentazioni topografiche commissionate dalla Repubblica di Genova e che, fino al XVIII secolo erano eseguite essenzialmente da pittori. A partire dal XVIII secolo, l'affermarsi sempre più frequente di controversie territoriali e giurisdizionali tra gli stati e i piccoli principati portò alla nascita di una scuola di topografi e cartografi, come i Vinzoni che daranno il via a produzioni più omogenee.

[18] Marcenaro M. (a cura di) 2007.



Figura 11. ASGE, n 6/90 – 53, Albenga 1587. In rosso l'area oggetto d'intervento.

La tavola anonima presente nell'archivio di stato di Genova datata al 1587 che rappresenta la foce del Centa, il tratto di litorale compreso tra Albenga e Ceriale è la più antica disponibile per l'area in esame (fig. 11). Partendo dal centro fortificato di Albenga, sulla sponda destra del Centa, è riportata la piccola chiesa di S. Clemente ancora circondata da campi coltivati e distante dalla sponda del torrente. Questa, poco più a Sud, presenta una rientranza in corrispondenza di un muro di grandi dimensioni. Potrebbe trattarsi di una struttura d'argine oppure dei resti, oggi situati all'interno dell'alveo del torrente, della possente struttura indicata come possibile lacerto dell'antico sistema portuale di *Albingaunum*[19]. Nel tratto di litorale interessato dalle lavorazioni si riconosce il fortino costruito dai Genovesi nel 1586 sulla riva del mare a pianta quadrata oggi visibile in via del fortino, a una distanza dalla linea di costa di 200 metri circa. Accanto al forte si riconoscono alcune imbarcazioni all'ancora e altre tirate in secco. Il fortino era funzionale alla difesa del centro e contestualmente dell'area deputata alle attività cantieristiche albenganesi che dovevano svolgersi in corrispondenza dell'attuale via Galileo Galilei.

[19] Massabo B. 2007, pp. 489.



Figura 12. ASTo, Sez. Corte, Genovesato, Albenga, mazzo 3, LO STATO / DI GENOVA / Diviso in Riviera Di Ponente, / e Riviera di Levante, / PRESENTATO / AI SERENISSIMI COLLEGI / della Ser.[enissi]ma Repubblica di Genova, / Dal Loro Divotissimo, Obligatissimo, / et humilissimo, Servitore / Ludovico della Spina da Mailly, / Dottore di Sacra Teologia, Protonotario Apostolico, / e Geografo Di questa, / Serenissima Repubblica, / In Genova / 1696."



Figura 13.ASGE. "Tipo dimostrativo di parte degli feudi che s'acquistano dal Re di Sardegna in forza degli odierni preliminari di pace, e come rimangano internati e circondati dal dominio della Repubblica di Genova" (1736 set.).

Le tavole a larga scala redatte tra la fine del Seicento e i primi anni del Settecento non danno particolari dettagli in merito all'area oggetto di ripascimento, tuttavia confermano la costante progradazione della costa e riportano in maniera schematica ma chiara lo schema della viabilità principale costiera e di quella secondaria in direzione dell'entroterra.

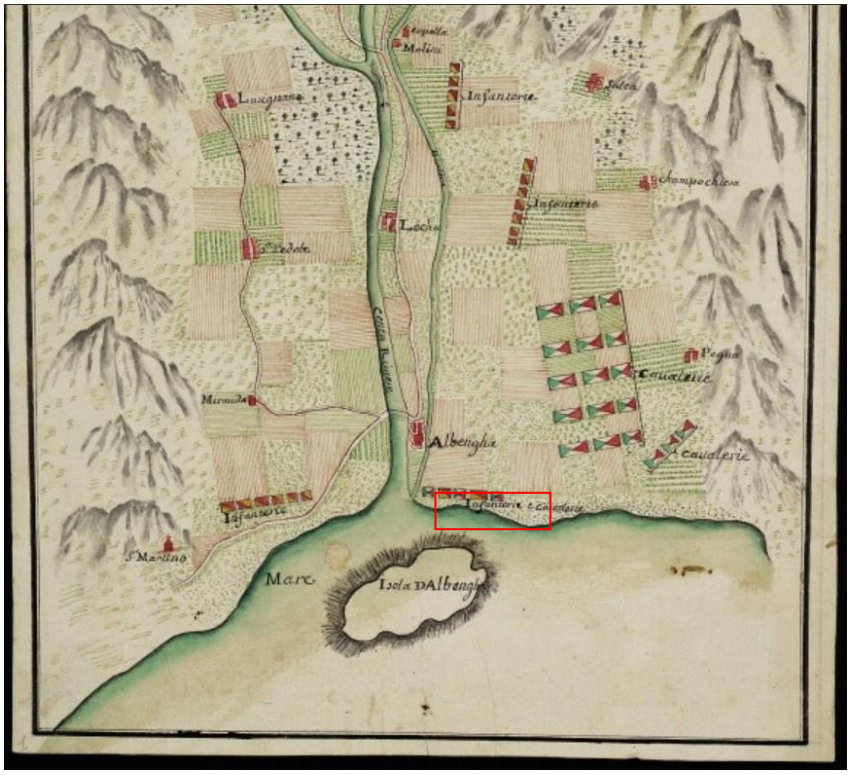


Figura 14. ASTo, Sez. Corte, Genovesato, Albenga, mazzo 1, "Plan du Campemant des Gallispans dans La / Plaine D'Albengue". Senza scala.



Figura 15. ASGE. Vinzoni M., "Pianta della città di Albenga col letto del fiume Centa e degli fiumi Aroscia e Neva…" (1751 ago.26).

La tavola "*Plan du Campemant des Gallispans dans La / Plaine D'Albengue*" (fig. 14), riporta le aree dove furono allestiti gli accampamenti del reggimento spagnolo del re Filippo V tra il 1744 e il 1745 durante la guerra di successione austriaca. L'intera area a ridosso del fortino genovese fu dunque occupata da truppe di fanteria e cavalleria che sfruttarono il fortino come base. Nella carta del 1751 (fig. 15) redatta dal Vinzoni, la linea di costa è avanzata ulteriormente. Rispetto alla tavola dipinta alla fine del Cinquecento (fig. 11) che rappresentava il fortino a ridosso del mare, si osserva come a distanza di circa due secoli il bastione è circondato da campi e la linea della spiaggia, caratterizzata da aree impaludate, è distante circa 500 palmi genovesi dal fortino corrispondenti a circa 125 metri. Infine, la cartografia antica dimostra che l'intera area oggetto di ripascimento costituiva il fondale marino della costa fino alla comparsa dei primi fenomeni erosivi nella seconda metà dell'Ottocento.

8. TOPONOMASTICA[20]

L'analisi della toponomastica di Albenga è stata condotta, in forma speditiva, sulla base dei toponimi riportati sulle carte IGM presenti sul portale della regione Liguria e sulla cartografia antica disponibile. Nel complesso sono numerose le voci che permettono di circoscrivere una forma occupazionale in antico delle aree prossime all'area d'intervento. Più in generale, la toponomastica locale conferma una frequentazione del territorio sicuramente in epoca romana e altomedioevale ed è allineata con le vicende storiche del Ponente ligure e alla viabilità che lo attraversava. Partendo dai numerosi agio toponimi si può ricostruire l'andamento dell'antica via Iulia Augusta grazie all'allineamento di alcuni edifici di culto caratterizzati da agio toponimi antichi quali San Rocco, Sant'Eugenio, San Giorgio di Campochiesa Nostra signora di Pontelungo e San Vittore. L'itinerario antico della via romana nei secoli infatti viene frequentato e scandito da istituzioni religiose e di assistenza e ricovero di viandanti e pellegrini. Toponimi prediali di origine romana si riconoscono nell'idrotoponimo Antognano e nei toponimi Ariano, Veirano e Lusignano. Sono numerosi i toponimi che richiamano allo sfruttamento agricolo della piana come nel caso di Campochiesa, Campore, Case Campo. Sulle alture retro costiere sono presenti toponimi che richiamano al castellaro, potenziali sedi di siti archeologici, come Poggio Castellaro e Monte Castellaro mentre lungo la costa e in punti dotati di ampia visibilità sono comuni toponimi che richiamano alle fortificazioni turrite erette per il controllo del litorale come Torre Pernice o Torresi.

[20] Petracco Siccardi G. 1981-1988-2007; Aprosio S. 2001; Goggi C. 1967; Lamboglia 1930, pp. 285-289.

9. VINCOLI E ATTESTAZIONI ARCHEOLOGICHE



Figura 16. "Liguria Vincoli": estratto cartografico. Cerchiata l'area di intervento.

L'area interessata dai lavori non prevede interventi a terra e non interferisce con vincoli archeologici e architettonici puntuali o diretti (fig. 15). Tuttavia, pur non interferendo con i lavori previsti, è utile segnalare, in ambito costiero che, per il comune di Albenga, risultano sottoposti a notifica le seguenti aree marine prossime all'area di intervento

- Relitto Albenga B: area di interdizione Cod. 9/070007 ordinanza numero 67/2003
- Relitto Albenga A: area di interdizione Cod. 14/070008 ordinanza numero 02/1995
- Relitto delle Ardesie: area di interdizione Cod. 15/070006 ordinanza numero 74/2014
- Isola Gallinaria: area di interdizione Cod.17/070006 ordinanza numero 74/2014
- Relitto di Alassio: area di interdizione Cod.18/070015 ordinanza numero 139/2015

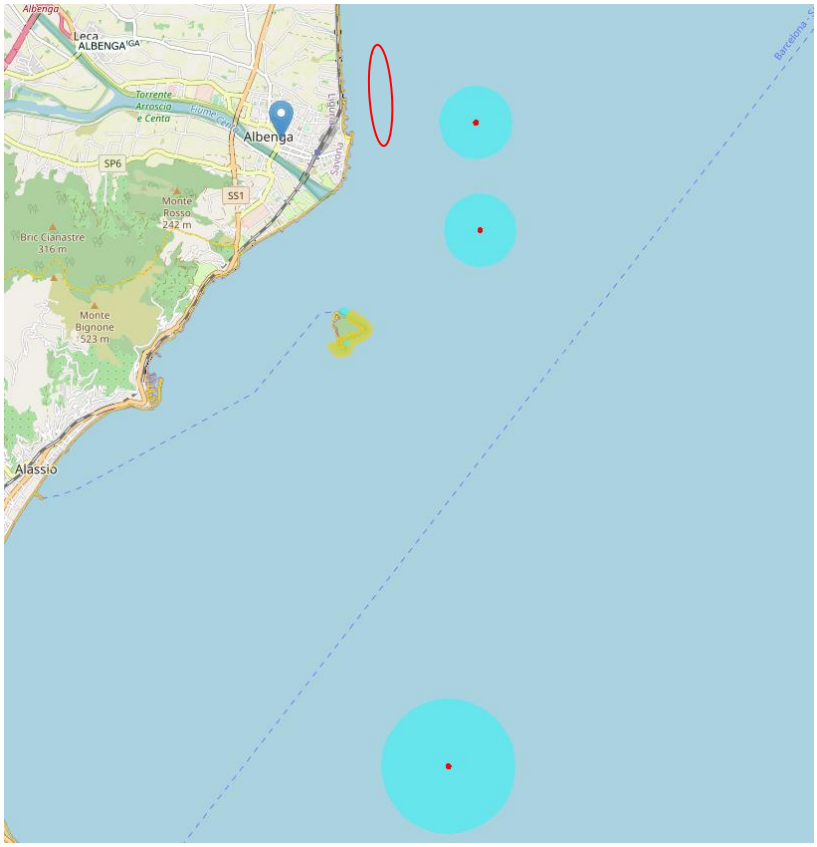


Figura 17. Aree interdette alla navigazione in prossimità di rinvenimenti archeologici subacquei.

9.1 Schedatura dei principali siti noti

Nel corso delle indagini effettuate per la compilazione del documento di valutazione preventiva del rischio archeologico funzionale ai lavori di ripascimento del litorale, è stato possibile individuare alcuni siti che ricadono topograficamente nell'area esaminata e aiutano a comprendere lo sviluppo storico del litorale albenganese nel corso dei secoli. Esse trovano riferimento e collocazione spaziale nella tav. 01.

All'interno delle schede-sito compilate di seguito vengono raccolte sinteticamente alcune delle principali emergenze archeologiche sottoposte a vincolo, culturale, storico ed archeologico del comune con particolare attenzione all'area interessata dal progetto. Si sottolinea come tale schedatura non esaurisca l'insieme dei rinvenimenti effettuati nel territorio del comune di Albenga, ma sia circoscritta a quelli utili all'inquadramento del settore oggetto delle opere in progetto.

Scheda n. 1

Località	Albenga – San Clemente
Localizzazione	certa
Epoca	Romano medioevale
Tipologia del rinvenimento	Sito pluristratificato. Chiesa Medioevale impostata sui resti di un edificio termale romano. L'area è sottoposta a vincolo archeologico
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C. al XVI secolo d.C.
Bibliografia	Massabo B. 2007.

Scheda n. 2

Località	Albenga – centro storico
Localizzazione	certa
Epoca	Medioevale
Tipologia del rinvenimento	L'attuale centro storico di Albenga ricalca l'antico centro Tardo – Romano e Medioevale. All'interno delle mura del borgo vi sono innumerevoli testimonianze architettoniche legate, soprattutto, alle fasi medioevali di Albenga.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C. al XVI secolo d.C.
Bibliografia	Lamboglia N. 1970.

Scheda n. 3

Località	Albenga –Alveo del Centa
Localizzazione	certa
Epoca	Romano-Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Resti di murature interpretate come possibili resti dell'area portuale di Albenga romana e medioevale.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C. al X secolo
Bibliografia	Massabo B. 2007.

Scheda n. 4

Località	Albenga – anfiteatro romano
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Resti dell'anfiteatro romano di Albingaunium.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C.
Bibliografia	Lamboglia N. 1970.

Scheda n. 5

Località	Albenga – Via Iulia Augusta
Localizzazione	certa
Epoca	Romana
Tipologia del rinvenimento	Resti della viabilità romana
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I a.C. - III d.C.
Bibliografia	Archivio SABAP

Scheda n. 6

Località	Albenga – Area Archeologica di S. Vittore.
Localizzazione	certa
Epoca	Tardoantico - Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Resti della basilica paleocristiana e dell'area cimiteriale annessa.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	V-VI secolo d.C.
Bibliografia	Lamboglia 1956.

Scheda n. 7

Località	Albenga – Necropoli di via Pontelungo
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Necropoli romana lungo la via Iulia Augusta.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C.
Bibliografia	Massabo B. 2004.

Scheda n. 8

Località	Albenga – alveo del Centa
Localizzazione	certa
Epoca	Età del ferro.
Tipologia del rinvenimento	Resti di sepolture dell'età del ferro.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	VIII – VII secolo a.C.
Bibliografia	Massabo B. 2007.

Scheda n. 9

Località	Albenga – Alveo del Centa
Localizzazione	certa
Epoca	Romana
Tipologia del rinvenimento	Materiali e strutture di epoca romana presenti nell'alveo del torrente il cui tratto terminale è vincolato archeologicamente.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal I-III d.C.
Bibliografia	Massabo B. 2007.

Scheda n. 10

Località	Albenga – quartiere marina
Localizzazione	certa
Epoca	Tardo Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Fortino edificato dai genovesi in funzione della difese e controllo del litorale.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici – opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	d.C. al XVI secolo d.C.
Bibliografia	Perogalli C. 1972.

Scheda n. 11

Località	Albenga – isola Gallinaria
Localizzazione	certa
Epoca	Tardo Romana - medioevale
Tipologia del rinvenimento	Area necropolare vincolata archeologicamente, con resti dell'abbazia tardo antica e bizantina.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici e opere di restauro
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	Dal VI secolo d.C.-XIII secolo d.C.
Bibliografia	www.Liguriavincoli.it

Scheda n. 12

Località	Isola Gallinaria
Localizzazione	certa
Epoca	Post Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Relitto delle Ardesie. Piccola imbarcazione carica di materiale da costruzione colata a picco nei pressi della Gallinaria.
Modalità del rinvenimento	Scavi archeologici
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	d.C. al XVI secolo d.C.
Bibliografia	www.Liguriavincoli.it

Scheda n. 13

Località	Isola Gallinaria. Punta Sciusciau
Localizzazione	certa
Epoca	Romana
Tipologia del rinvenimento	Relitto di anfore orientali e africane affondato sulla punta meridionale dell'isola
Modalità del rinvenimento	Ricognizioni archeologiche
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	d.C. al XVI secolo d.C.
Bibliografia	Trigona S.L. 2014-15, pp. 182-202.

Scheda n. 14

Località	Isola Gallinaria
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Dispersione di materiali
Modalità del rinvenimento	Ricognizioni archeologiche
Luogo di conservazione dei reperti	Museo navale di Albenga
Cronologia	I-II secolo d.C.
Bibliografia	Trigona S.L. 2014-15, pp. 182-202.

Scheda n. 15

Località	Albenga – relitto B
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Relitto di nave oneraria romana
Modalità del rinvenimento	Segnalazione fortuita e ricerca archeologica subacquea
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	II secolo a.C.
Bibliografia	Trigona S.L. 2014-15, pp. 182-202.

Scheda n. 16

Località	Albenga – Relitto A
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Relitto di nave oneraria romana
Modalità del rinvenimento	Ricerca archeologica subacquea
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	I-II secolo a.C.
Bibliografia	Lamboglia N. 1952, pp. 131-203.

Scheda n. 17

Località	Albenga – Santuario di N.S. di Pontelungo
Localizzazione	certa
Epoca	Romano Medioevale.
Tipologia del rinvenimento	Edificio religioso le cui prime notizie risalgono al 1192. L'edificio attuale è del XVIII secolo. nell'area furono trovate un'urna cineraria in marmo di I secolo d.C. e due tombe a creamzione.
Modalità del rinvenimento	Vincolo Architettonico
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	XVIII secolo
Bibliografia	Relazione allegata al decreto di vincolo

Scheda n. 18

Località	Albenga –Pontelungo
Localizzazione	certa
Epoca	Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Ponte dalle fattezze medioevali sito in luogo di un ponte romano che permetteva di attraversare il Centa prima che questo migrasse nell'attuale sede.
Modalità del rinvenimento	-
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	Precedente il XIII secolo
Bibliografia	Massabò B. 2004.

Scheda n. 19

Località	Albenga Centro. Area archeologica dell'Ospedale di S.M. della Misericordia
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	L'area, sottoposta a vincolo archeologico, fu indagata dal Lamboglia negli anni '50. Fu messa in luce una vasta area di frequentazione relativa alle fasi di I secolo d.C. dell'abitato.
Modalità del rinvenimento	Archeologia d'emergenza
Luogo di conservazione dei reperti	-
Cronologia	I-II secolo a.C.
Bibliografia	Lamboglia N. 1956-57.

Scheda n. 20

Località	Albenga – Via Cavour 9- Casa d'Aste.
Localizzazione	certa
Epoca	romana
Tipologia del rinvenimento	Sito sottoposto a vincolo archeologico, palazzo signorile di epoca medioevale.
Modalità del rinvenimento	Archeologia preventiva
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	XIV secolo
Bibliografia	Relazione storica allegata al decreto di vincolo.

Scheda n. 21

Località	Albenga – Piazza dei Leoni
Localizzazione	certa
Epoca	Medioevale
Tipologia del rinvenimento	Area sottoposta a vincolo archeologico per via della sua posizione centrale rispetto all'abitato, tra la cattedrale ed il complesso vescovile.
Modalità del rinvenimento	-
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	XIII secolo
Bibliografia	Relazione storica allegata al decreto di vincolo

Scheda n. 22

Località	Albenga – Edificio che affaccia su piazza IV Novembre.
Localizzazione	certa
Epoca	medioevale

Tipologia del rinvenimento	Area sottoposta a vincolo archeologico che ha restituito in occasione di interventi di emergenza materiali di XIII-XVI secolo. nell'area è stata indagata uno spazio necropolare adiacente alla catterdrale.
Modalità del rinvenimento	Archeologia preventiva
Luogo di conservazione dei reperti	*In situ*
Cronologia	XIII secolo.
Bibliografia	Relazione allegata al vincolo archeologico.

10. FOTOGRAFIA AEREA



Figura 18. Volo basso costiero del 1974



Figura 19. Volo basso costiero del 1983.

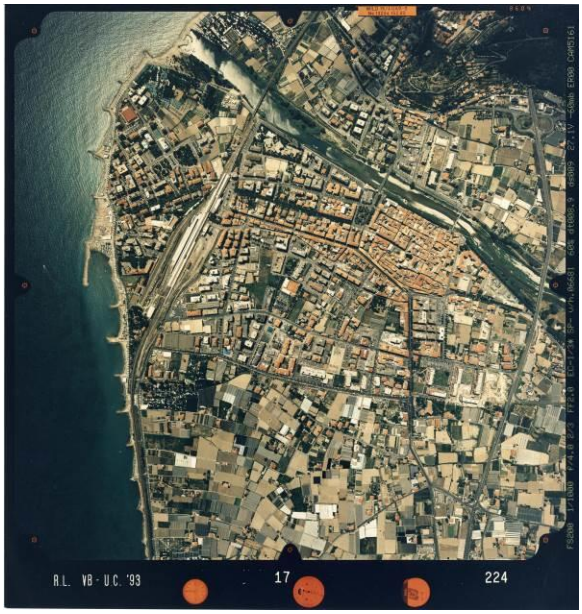


Figura 20. Volo Basso Costiero del 1993.

In linea generale le fotografie aeree (figg. 18-19-20) disponibili non hanno portato all'individuazione di tracce evidenti che possano indicare l'esistenza di presenze archeologiche latenti, ipoteticamente messe a rischio dai lavori in oggetto. Lo scarso dettaglio disponibile non permette di valutare le impercettibili variazioni di costa avvenute nel corso degli ultimi cinquanta anni.

11. LA RICOGNIZIONE DI SUPERFICIE

La ricognizione sul posto è stata effettuata in data 10 settembre 2020, con condizioni meteomarine buone, ed ha previsto una prospezione subacquea nel tratto di costa interessato dall'intervento, con la contestuale esecuzione di riprese video del fondale, secondo uno schema che ha seguito la linea di costa e lo sviluppo dei pennelli esistenti. Data la stagione balneare in cui si è svolta la prospezione e la collocazione dell'area di intervento, posta immediatamente a valle della massicciata ferroviaria e quindi non facilmente raggiungibile da terra, si è fatto ricorso ad un natante a remi per il supporto e l'assistenza dalla superficie all'archeologo subacqueo. Per lo stesso motivo le fotografie sono state riprese dal mare mediante macchina scafandrata, oppure estratte come screenshot dai filmati. Le attività sono state svolte dalla scrivente Frida Occelli[21] con il supporto dalla superficie di Paolo Palai.

Per maggiore comodità, l'area è stata suddivisa in settori basandosi sui pennelli esistenti, attribuendo a ciascun filmato un numero corrispondente al settore prospezionato (si veda tav. 02). Ogni filmato inizia con riprese di superficie per l'inquadramento dell'area, prosegue con le riprese subacquee del fondale e termina con nuove riprese di superficie in corrispondenza del punto di emersione.

In generale, è stato possibile osservare un fondale sabbioso uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Non si sono evidenziate in nessun caso emergenze di carattere archeologico, neppure in giacitura secondaria o sotto forma di anomalie che potessero indiziare la presenza di elementi posti al di sotto del fondale.

Settore 1

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 8 e 9 nella tavola progettuale. L'area, una stretta fascia sabbiosa, è occupata da uno stabilimento balneare, mentre il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione[22] e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Alcuni massi rocciosi sono presenti – come è ovvio – in prossimità e in corrispondenza dei pennelli esistenti. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico.



Figura 20. Settore 1

21 Archeologa subacquea, inscritta all'elenco MiBACT archeologia preventiva al n. 190 e in possesso di brevetto OTS e iscrizione all'elenco dei sommozzatori presso Compamare Imperia al n. 72.

22 Era presente posidonia sminuzzata, portata a riva dalle recenti mareggiate.



Figura 21. Fondale sabbioso nel settore 1

Settore 2

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 9-13 nella tavola progettuale. L'area, una stretta fascia sabbiosa, è occupata da diversi stabilimenti balneari. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Alcuni massi rocciosi sono presenti – come è ovvio – in prossimità e in corrispondenza dei pennelli esistenti, fra i quali si evidenzia la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico.



Figura 22. Settore 2



Figura 23. Fondale sabbioso con ghiaia in corrispondenza dei pennelli

Settore 3

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 13 e 14 nella tavola progettuale. L'area, una strettissima fascia compresa fra il mare e la massicciata ferroviaria, solo in corrispondenza dei pennelli è occupata dai bagnanti. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Alcuni massi rocciosi sono presenti – come è ovvio – in prossimità e in corrispondenza dei pennelli esistenti, fra i quali si evidenzia la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico.



Figura 24. Settore 3



Figura 25. Fondale sabbioso nel settore 3

Settore 4

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 14 e 15 nella tavola progettuale. L'area, una strettissima fascia compresa fra il mare e la massicciata ferroviaria, è parzialmente occupata da sdraio e ombrelloni per i bagnanti: non è chiaro se si tratti di un vero e proprio stabilimento balneare. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Si sottolinea come dal fondale affiorino quelli che paiono essere resti di geotubi, a dimostrazione che un

tentativo di difesa della costa è stato già effettuato in passato. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 26. Settore 4



Figura 27. Fondale sabbioso con resti di geotubi nel settore 4

Settore 5

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 15 e 16 nella tavola progettuale. In questo punto, come anche nei successivi settori fino alla fine dell'area di intervento, non è presente spiaggia, ma il mare frange direttamente sulla massicciata ferroviaria. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Solo in prossimità dei pennelli sono presenti massi rocciosi fra i quali si evidenza la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 28. Settore 5



Figura 29. Fondale sabbioso nel settore 5

Settore 6

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 16 e 17 nella tavola progettuale. In questo punto, come del resto nei successivi settori fino alla fine dell'area di intervento, non è presente spiaggia, ma il mare frange direttamente sulla massicciata ferroviaria. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Solo in prossimità dei pennelli sono presenti massi rocciosi fra i quali si evidenza la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 29. Settore 6



Figura 30. Fondale sabbioso con ghiaia in prossimità dei pennelli nel settore 6

Settore 7

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 17 e 18 nella tavola progettuale. In questo punto, come del resto nei successivi settori fino alla fine dell'area di intervento, non è presente spiaggia, ma il mare frange direttamente sulla massicciata ferroviaria. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Solo in prossimità dei pennelli sono presenti massi rocciosi fra i quali si evidenza la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 31. Settore 7



Figura 32. Fondale ghiaioso in prossimità dei pennelli nel settore 7

Settore 8

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 18 e 19 nella tavola progettuale. In questo punto, come del resto nei successivi settori fino alla fine dell'area di intervento, non è presente spiaggia, ma il mare frange direttamente sulla massicciata ferroviaria. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Solo in prossimità dei pennelli sono presenti massi rocciosi fra i quali si evidenza la presenza di ghiaia. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 33. Settore 8

Settore 9

Il settore è collocato fra i pennelli denominati 19 e 20 nella tavola progettuale, ma si pone all'esterno dell'area di intervento: la prospezione è qui stata effettuata solo per completezza di informazione. In questo punto, come del resto nei precedenti quattro, non è presente spiaggia, ma il mare frange direttamente sulla massicciata ferroviaria. Anche qui il fondale è sabbioso e uniforme, privo di vegetazione e caratterizzato dalla sola presenza di *ripple marks* parallele alla costa. Non si sono evidenziate emergenze di carattere archeologico, neppure su base indiziaria sotto forma di anomalia.



Figura 34. Settore 9

12. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Alla luce dei risultati sopra esposti si presenta di seguito una valutazione, articolata per gradi, del rischio dell'impatto delle opere in progetto sul patrimonio archeologico del territorio analizzato.
Questa è stata formulata sulla base di: analisi e comparazione dei risultati delle indagini di spoglio della bibliografia scientifica di riferimento; studio paesaggistico effettuato; attività di ricognizione condotta direttamente sul campo.
La valutazione è stata strutturata in quattro gradi di rischio (alto, medio, basso e nullo) concernenti rispettivamente le possibilità che le opere, così come progettate, possano andare a intercettare, tangere, essere vicine o non interessare affatto aree in cui, nel corso di questa indagine, è stata riscontrata la presenza di evidenze archeologiche. La strutturazione di vari gradi di rischio archeologico tiene anche in conto delle dimensioni dell'impatto delle opere in progetto sul patrimonio archeologico, e della tipologia e affidabilità dell'evidenza di superficie.
Sulla base degli esiti delle indagini, si evince che il contesto nel quale si svolgono i lavori presenta i seguenti fattori di rischio:

- La morfologia del paesaggio ad alto potenziale di occupazione antropica. Il territorio è contraddistinto da una storia archeologica importante.
- La presenza di una toponomastica storicamente significativa e indicativa dello sfruttamento del paesaggio da parte dell'uomo in epoche diverse.
- Presenza di importanti siti subacquei a margine dell'area di intervento.

Sulla base di quanto sopra evidenziato si è valutato comunque di assegnare all'area di progetto un grado di **rischio archeologico assoluto[23] BASSO,** trattandosi probabilmente di un settore poco insediato e in cui la linea di costa pare essere avanzata nel corso dei secoli (vedi tav. 01, in cui è riportato il probabile assetto della linea di costa così come ricavabile dalla cartografia antica)

Per quanto riguarda le opere in progetto e il loro impatto sul paesaggio, sono stati reputati significativi i seguenti aspetti:

- Impatto sulla stratificazione del fondale.
- Assenza di evidenze archeologiche emergenti nell'area di progetto.
- Presenza accertata del mare nelle aree oggetto di ripascimento fino almeno al XIX secolo.

Dunque per quel che concerne esclusivamente l'area oggetto dei lavori, si è deciso di assegnare un grado di **rischio archeologico relativo[24] molto basso/nullo** (Tav. 1), poiché la possibilità che le attività di

[23] Il rischio assoluto riguarda la presenza e lo stato di conservazione di eventuali siti archeologici nell' intera area esaminata.
[24] Il rischio relativo riguarda la possibilità che le attività di scavo previste dal progetto intacchino stratificazioni archeologiche.

ripascimento e ripristino del pennello vadano ad intaccare stratificazioni archeologiche è inesistente non essendo necessarie operazioni di scavo alcuno.

11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

APROSIO S., 2001, *Vocabolario ligure storico – bibliografico*, Savona.

BONCI M.C. et alii 2011, *Il Museo Paleontologico "Silvio Lai": lettura e valorizzazione del patrimonio paleontologico della Riserva Naturale di Rio Torsero (Peagna di Ceriale, Savona)*, Museologia Scientifica n.s. 5 (1-2), pp. 109-118.

BULGARELLI F. 2014-16. *note su Albenga Preromana: ritrovamenti dal fiume Centa e dalla città*. Arch.in Lig. VI, n.S., p. 257 e pp. 237-239.

CECCON M., DEL LUCCHESE A., STARNINI E., 2006-07. *Segnalazione di un sito preistorico (Ortovero*), Arch.in Lig II p.253.

CECCON M., DEL LUCCHESE A., STARNINI E., 2010-11. *Segnalazione di un sito preistorico (Villanova d'Albenga, fraz. Coasco)* Arch.in Lig. IV n.S. p.113.

DEL LUCCHESE A. 2004-05, *Recupero di materiali preistorici (Ortovero),* Arch.in Lig. II n.s. p.259.

DEL LUCCHESE A., MAGGI R. (a cura di) 1998, *Dal diaspro al bronzo. L'Età del Rame e l'Età del Bronzo in Liguria: 26 secoli di storia fra 3600 e 1000 anni avanti Cristo*, La Spezia.

FUSCONI C., SABELLI R. 2007, *Il Battistero di Albenga: indagini per la conservazione e proposte di intervento*; in: Marcenaro M. (a cura di) 2007, *Albenga città episcopale, tempi e dinamiche della cristianizzazione tra Liguria di Ponente e Provenza*. Albenga.

GAMBARO L. 1999, *La Liguria costiera tra il III e il I secolo a.C. Una lettura archeologica della romanizzazione*, "Documenti di Archeologia" 18, Mantova.

GUGLIELMOTTI P. 2005, *Ricerche sull'organizzazione del territorio nella Liguria Medievale*, Firenze.

ISSEL A. 1892, *Liguria geologica e preistorica*, Genova.

LAMBOGLIA N. 1933, *Topografia storica dell'Ingaunia nell'antichità* in: *Collana storico archeologica della Liguria occidentale* Vol. II n. 4, pp. 121-122.

LAMBOGLIA N. 1952, *La nave romana di Albenga*, in: *Rivista di Studi Liguri*, XVIII, 3-4, pp. 131-203.

LAMBOGLIA N. 1956, *La scoperta della Basilica cimiteriale di San Vittore ad Albenga*, in: Rivista Ingauna e Intemelia, n.s., XI,1, pp. 1-9.

LAMBOGLIA N. 1961, *Ricerche e scoperte di archeologia sottomarina in Liguria dal 1959 al 1961*, in; *Atti del III Congresso Internazionale di Archeologia Sottomarina* (Barcellona 1961, Bordighera 1971), pp. 176-192.

LAMBOGLIA N. 1970, La topografia e stratigrafia di Albingaunum in: RSL A. XXXVI, pp. 23-62.

LUCCARDINI R. (a c. di) 2001, *Vie romane in Liguria*, Genova.

MARCENARO M. (a Cura di) 2007 *Albenga città episcopale. Tempi e dinamiche della cristianizzazione tra Liguria di ponente e Provenza*. Albenga.

MASSABO B. 2004, *Albingaunium*, Genova.

MASSABO B. 2007, La vasca battesimale delle terme pubbliche di Albingaunum: una recente scoperta, in: Marcenaro M. (a cura di) 2007, *Albenga città episcopale, tempi e dinamiche della cristianizzazione tra Liguria di Ponente e Provenza*. Albenga.

MASSABO B. 2006-07 Ricognizioni Archeologiche nell'entroterra (Albenga). Arch.in Lig II n.S. p.257.

MELLI P. (ed.) 1990, *Archeologia in Liguria* I-III, Genova. *Navigia fundo emergunt. Trentatré anni di ricerche e attività in Italia e all'estero del Centro Sperimentale di Archeologia Sottomarina* (catalogo della mostra), Albenga 1983.

PEROGALLI C. 1972, *Castelli della Liguria*. Genova.

PETRACCO SICCARDI G. 1981, *Toponomastica storica della Liguria*, Genova. Di interesse generale

PETRACCO SICCARDI G. 1988, *La toponomastica prediale romana: tipologia e distribuzione areale in Liguria*, "Studi Genuensi" 6, pp. 45-52.

PETRACCO SICCARDI G. 2007, *La lingua dei Liguri e la toponomastica prediale romana*, in De Marinis R.C., Spadea G. (a c. di), *Ancora su I Liguri. Un antico popolo europeo tra Alpi e Mediterraneo*, Genova, pp. 191-192.

SCHIVO B. 2000, *Corpus Inscriptionum Medii Aevi Liguiriae*. Albenga.

STARNINI E., OTTOMANO C. 2012-13, *Villanova d'Albenga, Località Coasco. Sito Preistorico*. Arch.in Lig. V n.S. pp. 140-141.

TRIGONA S.L. 2014-15, *Archeologia subacquea in Liguria. L'attività dello STAS* nel 2014-15.

www.liguriavincoli.it;

www.geoportale.regione.liguria.it

www.cartografia.regione.liguria.it

www.ambienteinliguria.it

Allegati

1. Tavola 1 / Attestazioni e rischio archeologico
2. Tavola 2 / collocazione delle riprese video subacquee

Indice delle figure

Figura 1. Carta geologica d'Italia 1:25.000, fogli 92-93 (ISPRA). In rosso l'area interessata dal progetto. 3
Figura 2.Geolitologia del fondale marino..... 5
Figura 3. Batimetrie registrate nell'area d'intervento. (portale regione Liguria). 7
Figura 4. area interessata dalle lavorazioni (CTR Liguria 2007). 7
Figura 5. Inquadramento delle aree oggetto d'intervento..... 8
Figura 6. Particolare progettuale. 10
Figura 7. Foto prospettiche della costa e estratto della tav. 07 del progetto, con le aree interessate dall'opera 11
Figura 8. Particolare del relitto Albenga A..... 17
Figura 9. Particolare del materiale proveniente dal relitto Albenga A. 17
Figura 10. *Tabula Peutingeriana*. Cerchiato l'abitato di Albingauno. 18
Figura 11. ASGE, n 6/90 – 53, Albenga 1587. In rosso l'area oggetto d'intervento..... 21
Figura 12. ASTo, Sez. Corte, Genovesato, Albenga, mazzo 3, LO STATO / DI GENOVA / Diviso in Riviera Di Ponente, / e Riviera di Levante, / PRESENTATO / AI SERENISSIMI COLLEGI / della Ser.[enissi]ma Repubblica di Genova, / Dal Loro Divotissimo, Obligatissimo, / et humilissimo, Servitore / Ludovico della Spina da Mailly, / Dottore di Sacra Teologia, Protonotario Apostolico, / e Geografo Di questa, / Serenissima Repubblica, / In Genova / 1696." 22
Figura 13.ASGE. "Tipo dimostrativo di parte degli feudi che s'acquistano dal Re di Sardegna in forza degli odierni preliminari di pace, e come rimangano internati e circondati dal dominio della Repubblica di Genova" (1736 set.). 22
Figura 14. ASTo, Sez. Corte, Genovesato, Albenga, mazzo 1, "Plan du Campemant des Gallispans dans La / Plaine D'Albengue". Senza scala. 23
Figura 15. ASGE. Vinzoni M., "Pianta della città di Albenga col letto del fiume Centa e degli fiumi Aroscia e Neva…" (1751 ago.26). 23
Figura 16. "Liguria Vincoli": estratto cartografico. Cerchiata l'area di intervento. 25
Figura 17. Aree interdette alla navigazione in prossimità di rinvenimenti archeologici subacquei. 26
Figura 18. Volo basso costiero del 1974 34
Figura 19. Volo basso costiero del 1983. 35
Figura 20. Volo Basso Costiero del 1993. 35

Tavola delle attestazioni e del rischio archeologico



LEGENDA

ELEMENTI DI INTERESSE ARCHEOLOGICO

- Attestazione archeologica puntuale
- Tracciato viario ipotetico Via Iulia Augusta
- Ipotetica linea di costa in età romana

ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

- Età preromana
- Età romana
- Età medievale
- Età tardo medievale
- Età post-medievale

RISCHIO ARCHEOLOGICO

- Rischio archeologico: MOLTO BASSO / NULLO

RIPRESE SUBACQUEE

- Area delle riprese video subacquee

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LE PROVINCE DI IMPERIA E SAVONA
Dott.ssa MARTA CONVENTI

Committente:	*Comune:*
Comune di Albenga	Albenga

TAVOLA DELLE ATTESTAZIONI E DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTIITUZIONE ADEGUAMENTO DEI PENNELLI ESISTENTI E L'INSERIMENTO DI NUOVE INFRASTRUTTURE ATTE AL CONTENIMENTO DEL FENOMENO EROSIVO CON CONSEGUENTE RIPASCIMENTO DEL TRATTO DI LITORALE INTERESSATO

Responsabile	Dott.ssa FRIDA OCCELLI
Redazione	Dott.ssa FRIDA OCCELLI Dott. ANDREA PASTORINO
Elaborazione	Dott. SIMONE VALLERO
Data	09/2020
Scala	-
Tavola n°	1

Percorsi delle riprese video subacquee su immagine satellitare



LEGENDA

1,2,... Percorso della ripresa video e riferimento al numero del filmato

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO
PER LE PROVINCE DI IMPERIA E SAVONA
Dott.ssa MARTA CONVENTI

Committente:	*Comune:*
Comune di Albenga	Albenga

PERCORSI DELLE RIPRESE VIDEO SUBACQUEE

REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MIRATI ALLA RICOSTIITUZIONE ADEGUAMENTO DEI PENNELLI ESISTENTI E L'INSERIMENTO DI NUOVE INFRASTRUTTURE ATTE AL CONTENIMENTO DEL FENOMENO EROSIVO CON CONSEGUENTE RIPASCIMENTO DEL TRATTO DI LITORALE INTERESSATO

Responsabile	Dott.ssa FRIDA OCCELLI
Redazione	Dott.ssa FRIDA OCCELLI Dott. ANDREA PASTORINO
Elaborazione	Dott. SIMONE VALLERO
Data 09/2020	*Tavola n°* 2
Scala -	