COMUNE DI SORI

Via G.Stagno, 19 – 16030 Sori (GE)

INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA DEL LITORALE DI SORI (fondi Protezione Civile ex O.C.D.P.C. n. 558/18 - eventi del 29-30 ottobre 2018)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE PAESAGGISTICA

C50.PD.R05.00

Genova, 13 luglio 2021

STUDIOELB INGEGNERI ASSOCIATI

Corso Torino 17/6 sc. A - 16129 GENOVA GE Tel. 010.5740568 - Fax 010.4211059
e-mail: inge@studioelb.it - PEC: studio@pec.studioelb.it - C.F. e P. IVA: 01933110999

SOMMARIO

1. PREMESSA 3

2. DOCUMENTAZIONE SPECIFICA A SEGUITO DI VERIFICA COMPLETEZZA E ADEGUATEZZA DOCUMENTAZIONE EX ART. 19 COMMA 2 DEL D.LGS. N. 152/2006 4

2.1 ASPETTI URBANISTICI 4

2.2 ASPETTI SPECIFICI RELATIVI AL PAESAGGIO 6

2.2.1 PTCP - Assetto insediativo 6

2.2.2 Identificazione catastale 6

2.2.3 Visibilità della scogliera soffolta 7

2.2.4 Attracco battelli 7

3. INQUADRAMENTO GENERALE DEI LUOGHI 9

3.1 INQUADRAMENTO DEI LUOGHI E DESCRIZIONE DELL'AREA 9

3.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 11

4. CENNI STORICI 21

4.1 ELEMENTI DI CARTOGRAFIA STORICA 26

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO 28

5.1 PROPRIETÀ DELLE AREE 28

5.1.1 Concessioni demaniali 28

6. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE 32

6.1 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) - ASSETTO INSEDIATIVO 32

6.2 IL PTC DELLA COSTA 33

6.3 PIANO DI TUTELA AMBIENTE MARINO E COSTIERO (PTAMC) - STUDI ESEGUITI 34

6.4 PIANO DI BACINO – AMBITO 14 36

6.5 STRUMENTI URBANISTICI LOCALI: P.R.G. VIGENTE 38

6.5.1 P.R.G. Piano Regolatore Generale, Strumento Urbanistico Generale comunale 38

7. VALUTAZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO 39

7.1 VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI 39

7.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO 41

7.3 ASPETTI AMBIENTALI E NATURALISTICI 42

7.3.1 Siti di Importanza comunitaria (SIC) 42

7.3.2 Habitat Marini 43

7.3.3 Relazione bionaturalistica 44

8. INTERVENTI ESEGUITI E CONDIZIONI DELL'AREA 46

8.1 CONDIZIONI DELLA SPIAGGIA NEL RECENTE PASSATO 46

8.2 PROGETTO DI PROTEZIONE DEL LITORALE - 1998 46

8.3 RILIEVO 2009 49

8.4 EVOLUZIONE RECENTE DELLA LINEA DI RIVA 50

8.5 CONDIZIONI ATTUALI - RIPASCIMENTI 51

8.6 RILIEVI 2020 51
8.7 APPROFONDIMENTI PUNTUALI MARZO 2021 57
9. SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE PROGETTUALE 58
9.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI A PROGETTO 61
10. INTERFERENZE CON I PRINCIPALI ELEMENTI TECNICI ED AMBIENTALI PRESENTI 64
10.1 INTERFERENZE STRUTTURALI E FUNZIONALI 64
10.2 INTERFERENZA DEGLI INTERVENTI CON IL REGOLARE DEFLUSSO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SUBSUPERFICIALI 66
10.3 INFLUENZA SULLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO E CRITERI OPERATIVI 66
10.3.1 Aspetti ambientali generali 66
10.3.2 Fanerogame marine / SIC 67
11. UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI 69
11.1 CRITERI DI SCELTA DEL MATERIALE DA UTILIZZARE – DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE 69
11.1.1 Caratteristiche dei massi 69
11.1.2 Materiale per ripascimento 70
12. GENERAZIONE DI CONFLITTI PER L'USO DELLE RISORSE CON ALTRI INTERVENTI LIMITROFI 70
13. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO 71
13.1 ASPETTI RIGUARDANTI IL RISCHIO ARCHEOLOGICO 76
14. COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO NORMATIVO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE 77
15. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI 77

1. PREMESSA

La presente relazione fa parte del progetto degli interventi di potenziamento delle opere di difesa costiera in Sori, riguardanti la spiaggia principale del paese.

Le opere sono finalizzate alla difesa della costa e dell'abitato e all'aumento della resilienza della spiaggia nei confronti degli eventi estremi: i lavori sono stati finanziati nel Piano degli interventi anno 2021 in relazione all'Ordinanza 558/2018 del Capo del Dipartimento della Protezione Civile: per queste opere sono pertanto in vigore le norme di cui alla sopra citata OCDPC 558/18 in merito all'approvazione dei progetti.

Le opere di difesa costiera ricadono tra le opere di cui all'allegato IV al d.lgs. n. 152/2006 (Allegato IV alla parte seconda, comma 7 lettera n), ossia tra le opere da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità/ screening.

Tali opere interessano parzialmente un'area appartenente alla Rete Natura 2000, il ZSC-SIC IT1332575 – Fondali Nervi - Sori.

Con riferimento al Decreto del Commissario Delegato n. 33/2021 del 29.03.2021 "*Opere di cui all'allegato IV alla parte seconda di cui al D. Lgs. 152/06 comma 7 lettera n) ricomprese nel piano degli interventi del Commissario Delegato - anno 2021: Deroga all'art. 6 comma 7 lett. b del D. Lgs 152/06 e ss mm ii*", le opere di cui al D. Lgs 152/06 All. IV comma 7 lettera n) ricomprese nel Piano degli interventi del Commissario Delegato anno 2021 NON vengono sottoposte a VIA anche se ricadono anche parzialmente all'interno di aree naturali protette come definite dalla Legge 6 dicembre 1991 n. 394 ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000, ferma restando per le stesse la necessaria valutazione di incidenza.

Nel presente documento vengono analizzate le caratteristiche dell'area e i vincoli presenti e viene presentato il progetto, con particolare approfondimento delle tematiche di carattere paesaggistico, anche con riferimento alle richieste di approfondimento della Regione Liguria.

2. DOCUMENTAZIONE SPECIFICA A SEGUITO DI VERIFICA COMPLETEZZA E ADEGUATEZZA DOCUMENTAZIONE EX ART. 19 COMMA 2 DEL D.LGS. N. 152/2006

Nel presente capitolo vengono anticipate alcune tematiche, trattate nel presente documento, oggetto di specifiche richieste di approfondimento da parte della Regione Liguria nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA.

2.1 Aspetti urbanistici

A seguito dell'esame della documentazione progettuale presentata per la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA/Screening per le opere di Difesa della Costa del Comune di Sori, l'Ufficio del Settore Urbanistica della Regione Liguria ha rilevato, con nota prot. N. IN/2021/7943 del 07/06/2021, che la zona di intervento è soggetta alle norme di attuazione del PRG in quanto ricade in zona "*k-zona per progetti speciali*".

Di seguito si riporta lo stralcio del P.R.G. vigente del Comune di Sori (presente anche nel capitolo 6.5.1 di questa relazione) con evidenza del confine della zona urbanistica K, limitata alle parti a terra del territorio comunale e che include solo la parte a monte della spiaggia e non il molo, dal quale si osserva che gli interventi a progetto non ricadono nella zona urbanistica K.

Le opere sono ad ogni modo coerenti con la programmazione generale del Comune di Sori, che da tempo persegue gli obiettivi di potenziamento di difesa della costa.

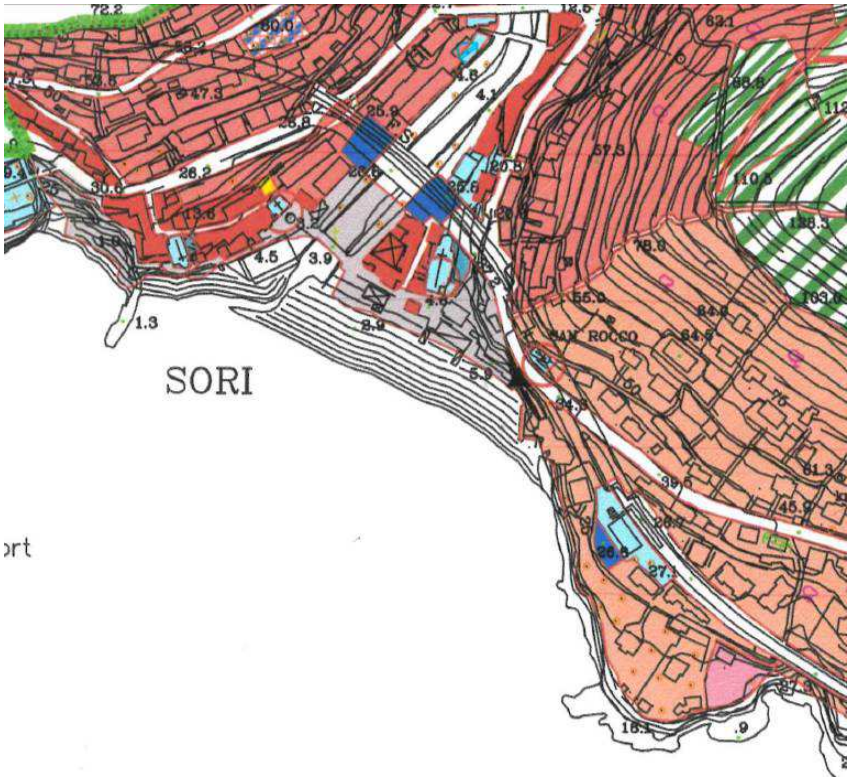


Figura 2.1: stralcio cartografia P.R.G. vigente Comune di Sori



Figura 2.2: sovrapposizione cartografia P.R.G. vigente Comune di Sori con ortofoto (da portale cartografico Comune di Sori)

2.2 Aspetti specifici relativi al paesaggio

2.2.1 PTCP - Assetto insediativo

Come riportato in dettaglio nel capitolo 6.1, l'area di intervento riguardante il pennello di ponente e la spiaggia è classificata in ambito SU; una piccola parte della spiaggia situata nell'estremo levante e la zona del pennello di levante è identificata come ID-CE, mentre metà del lembo di spiaggia a ovest del pennello ricade in IS-CE insediamenti sparsi – regime normativo di *conservazione.* Oltre alla cartografia dal geoportale della Regione Liguria, presente nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, di seguito si riporta il dettaglio cartografico del portale cartografico del Comune di Sori.



Figura 2.3: sovrapposizione cartografia PTCP con ortofoto (da portale cartografico Comune di Sori)

2.2.2 Identificazione catastale

Come riportato in dettaglio nel capitolo 5.1, l'area di intervento ricade completamente in terreni di proprietà demaniale, o in mare.

Di seguito si riporta il dettaglio della mappa catastale dalla cartografia SIT del Comune di Sori, con identificazione della dividente demaniale.

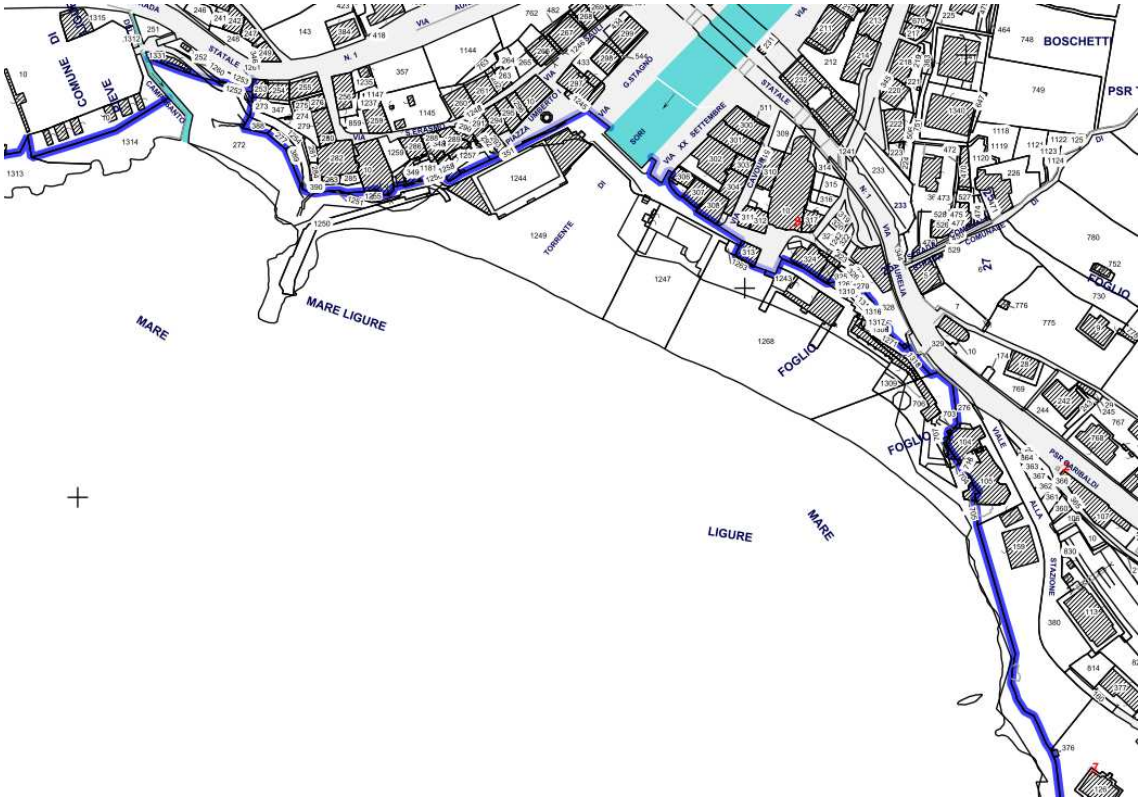


Figura 2.4: mappa catastale e linea della dividente demaniale (da portale cartografico Comune di Sori)

2.2.3 Visibilità della scogliera soffolta

La scogliera sommersa al piede del ripascimento è collocata a quote di circa -4 m s.l.m. e a distanza di oltre 100 m dalla linea di riva attuale. Per queste ragioni la percezione della stessa sarà praticamente nulla, se non nei primi tratti di congiungimento con i pennelli emersi a progetto, nei quali comunque a livello percettivo prevarrà certamente la vista della parte emersa del pennello. Nel capitolo 13 e nell'elaborato grafico D06 sono presentati i fotoinserimenti da punti di vista significativi.

2.2.4 Attracco battelli

Nelle successive immagini viene rappresentato schematicamente l'attracco dei battelli per un battello di lunghezza pari a 25 m nella configurazione attuale, con problematiche di pescaggio legate alla presenza di massi nel fondale, e nella configurazione di progetto, con migliori condizioni di manovra e di accesso.

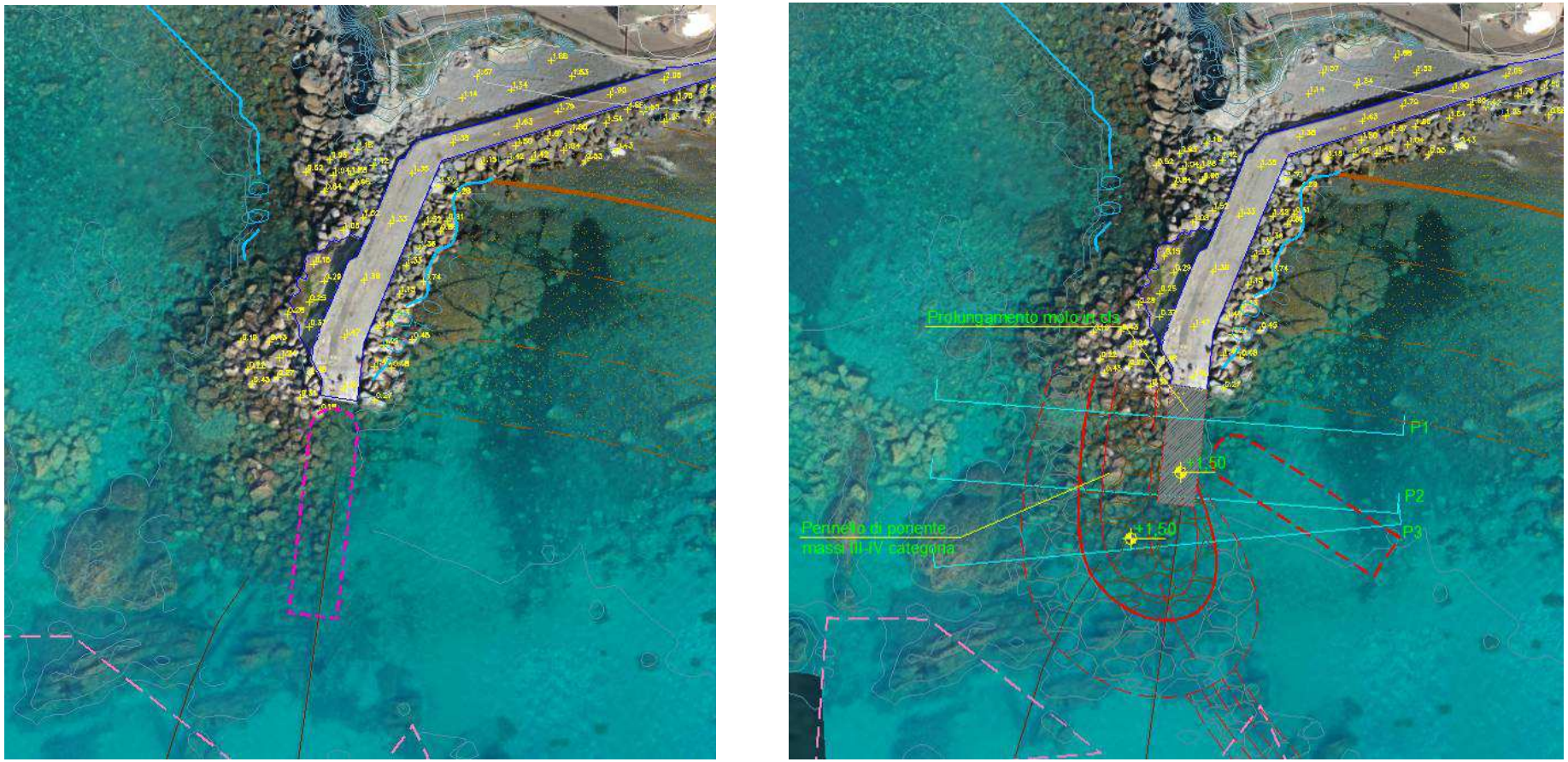


Figura 2.5: schemi di attracco dei battelli nella configurazione attuale (a sinistra) e di progetto (a destra)

3. INQUADRAMENTO GENERALE DEI LUOGHI

3.1 Inquadramento dei luoghi e descrizione dell'area

L'area in cui si inserisce l'intervento è il litorale di Sori, compreso tra il Promontorio del Cimitero Comunale e il Promontorio di Capo Pino, per una lunghezza complessiva di circa 400 m.

La cittadina di Sori è ubicata lungo un tratto di costa roccioso e fortemente scosceso e di difficile utilizzo. L'unico tratto di costa bassa accessibile è la spiaggia che si estende per 40-50 m verso mare, un'ampiezza tale da sopportare mareggiate ordinarie, ma al limite dell'equilibrio per mareggiate eccezionali. La spiaggia risulta di particolare interesse, sia per la fruizione balneare e turistica estiva, sia in quanto l'arenile costituisce l'unico elemento di difesa dell'abitato.



Figura 3.1: immagine aerea del litorale di Sori

La spiaggia emersa è suddivisa in due segmenti dal pennello esistente: quella a ovest che si estende per circa 70 m, regolarmente invasa dal mare anche in occasione di deboli mareggiate; quella a est ha un'estensione di circa 300 m ed è attrezzata con stabilimenti balneari.

In prossimità del pennello vi è la foce del Torrente Sori, la cui presenza condiziona la dinamica dei fondali e dell'arenile. Inoltre costituisce un apporto (seppur limitato) di materiale, utilizzato per render fruibile la spiaggia in occasione della stagione balneare estiva.

La spiaggia, nel tratto centrale, è costituita da ciottoli e ghiaia mista a sabbia grossa e medio grossa. Nella parte più orientale, nei pressi del promontorio di Capo Pino, è invece costituita da ghiaia e ciottoli con totale assenza di sedimento.

In occasione della mareggiata del 29 e 30 ottobre 2018 la spiaggia è stata devastata, il mare ha provocato gravi danni alle strutture sul litorale, alle imbarcazioni, alle infrastrutture e agli edifici immediatamente retrostanti la spiaggia stessa.

3.2 Documentazione fotografica



Foto 3.1: ortofoto eseguita durante la rilevazione con drone - 2.3.2021

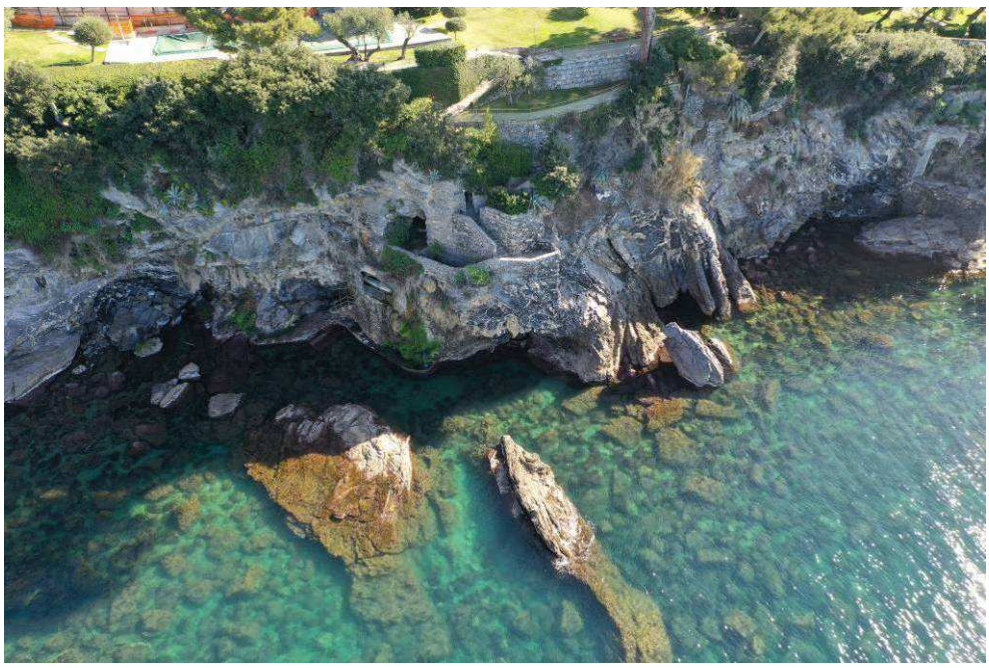


Foto 3.2: particolare della scogliera di ponete - foto da drone - 2.3.2021



Foto 3.3: vista del tratto di levante della spiaggia di Sori - 7.10.2019 - si nota chiaramente l'esigua orlatura sabbiosa e la presenza di massi a ridosso della battigia – ottobre 2019

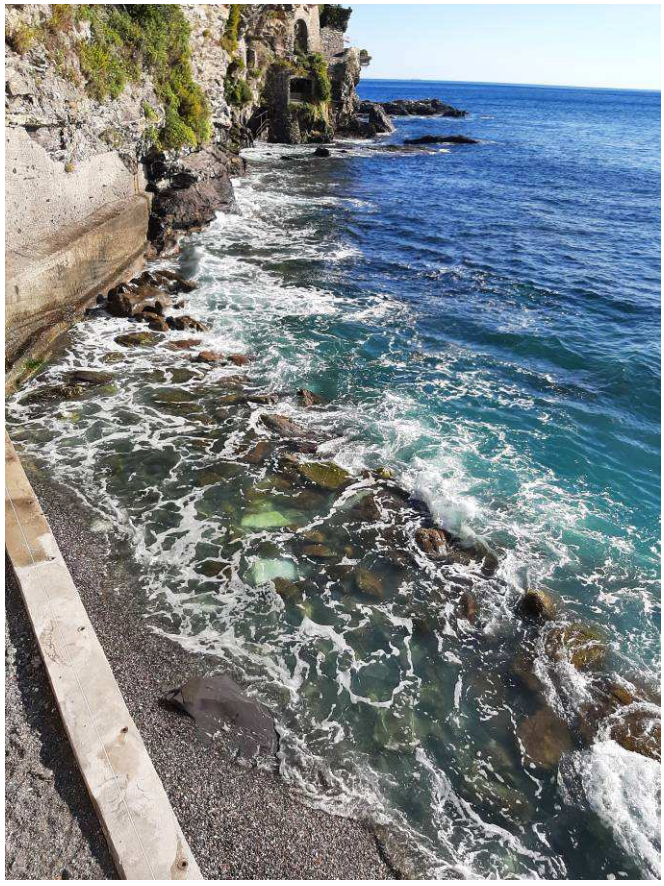


Foto 3.4: particolare del tratto di levante della spiaggia di Sori - 7.10.2019



Foto 3.5: particolare del tratto di levante della spiaggia di Sori - 7.10.2019

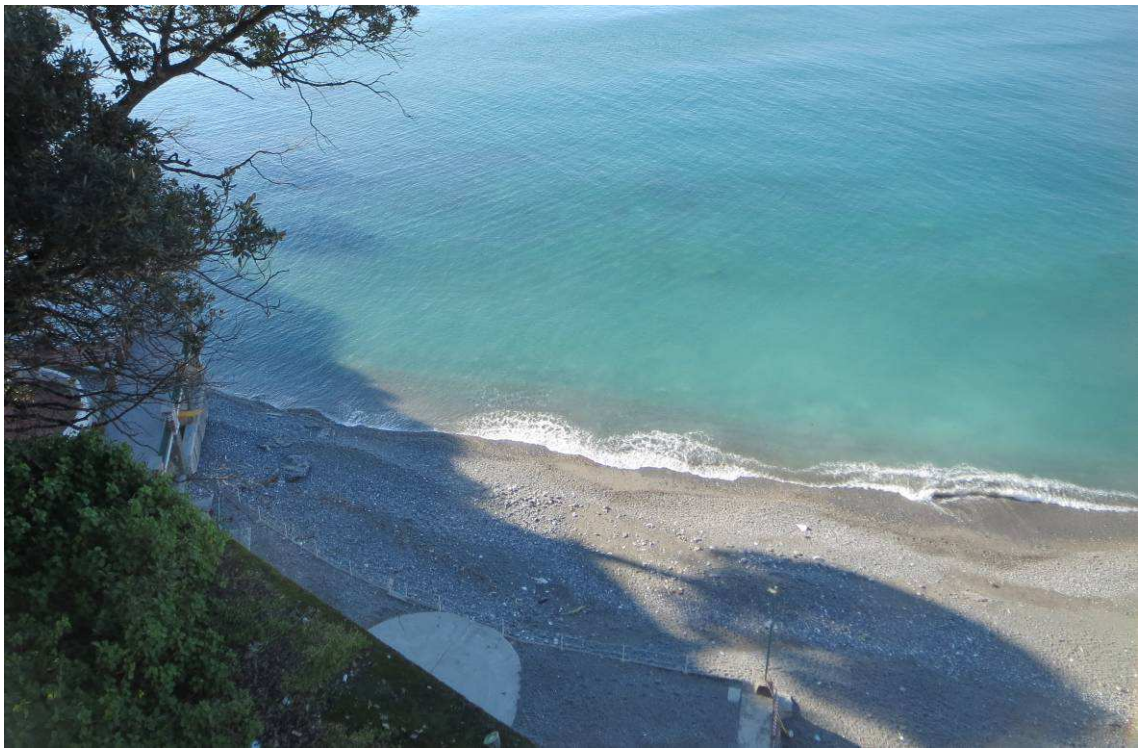


Foto 3.6: vista dalla SS1 Aurelia del tratto di levante della spiaggia - 14.02.2021



Foto 3.7: vista da levante della spiaggia di Sori - 7.10.2019



Foto 3.8: vista da levante della spiaggia di Sori - 11.02.2021

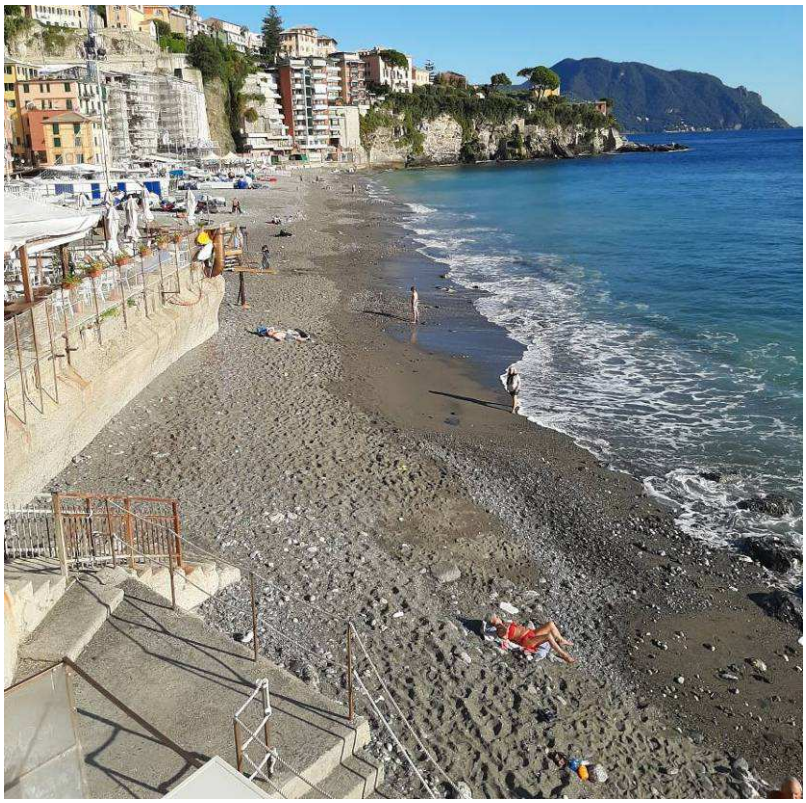


Foto 3.9: vista da ponente della spiaggia di Sori - 7.10.2019



Foto 3.10: vista da ponente della spiaggia di Sori - 11.02.2021



Foto 3.11: vista da ponente della spiaggia di Sori - 7.10.2019



Foto 3.12: le arcate a protezione della passeggiata e della chiesa di S. Erasmo, soggette alla violenta azione del moto ondoso in occasione delle mareggiate – 7.10.2019



Foto 3.13: vista generale dalla SS 1 Aurelia della spiaggia - 14.02.2021

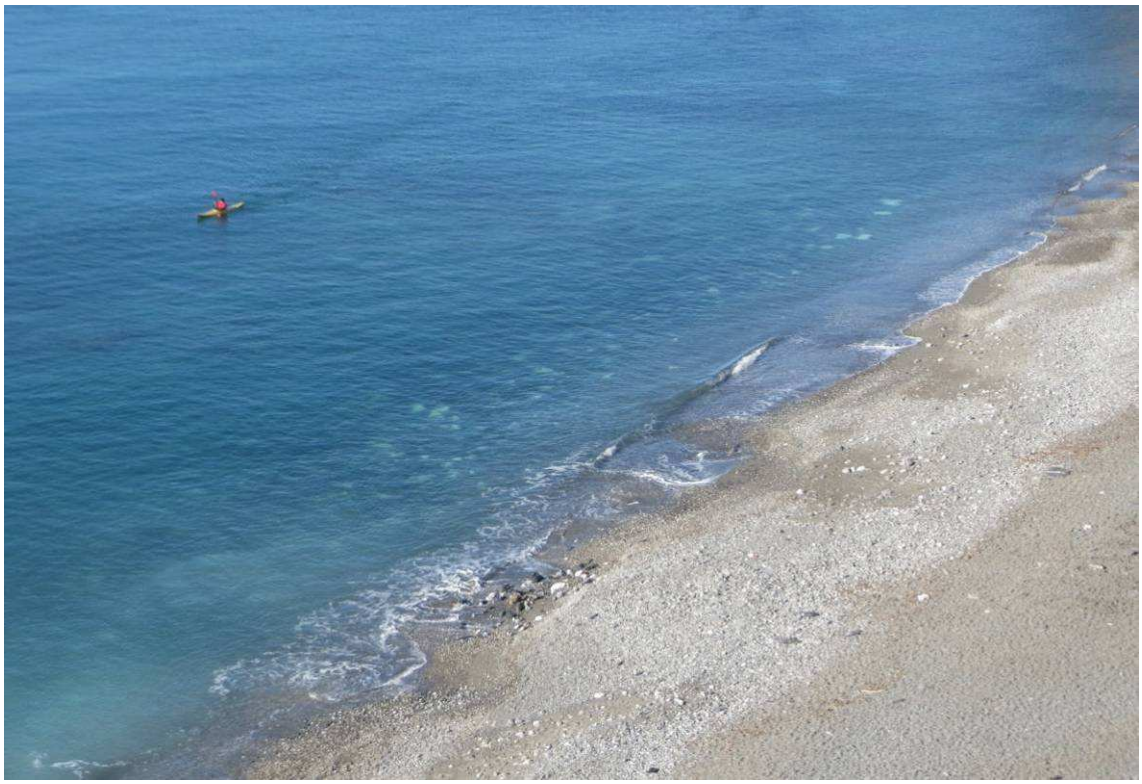


Foto 3.14: particolare dalla SS 1 Aurelia della spiaggia - si notano i massi della scogliera sommersa 14.02.2021



Foto 3.15: vista dall'Aurelia del tratto nei pressi della foce del T. Sori - 14.2.2021

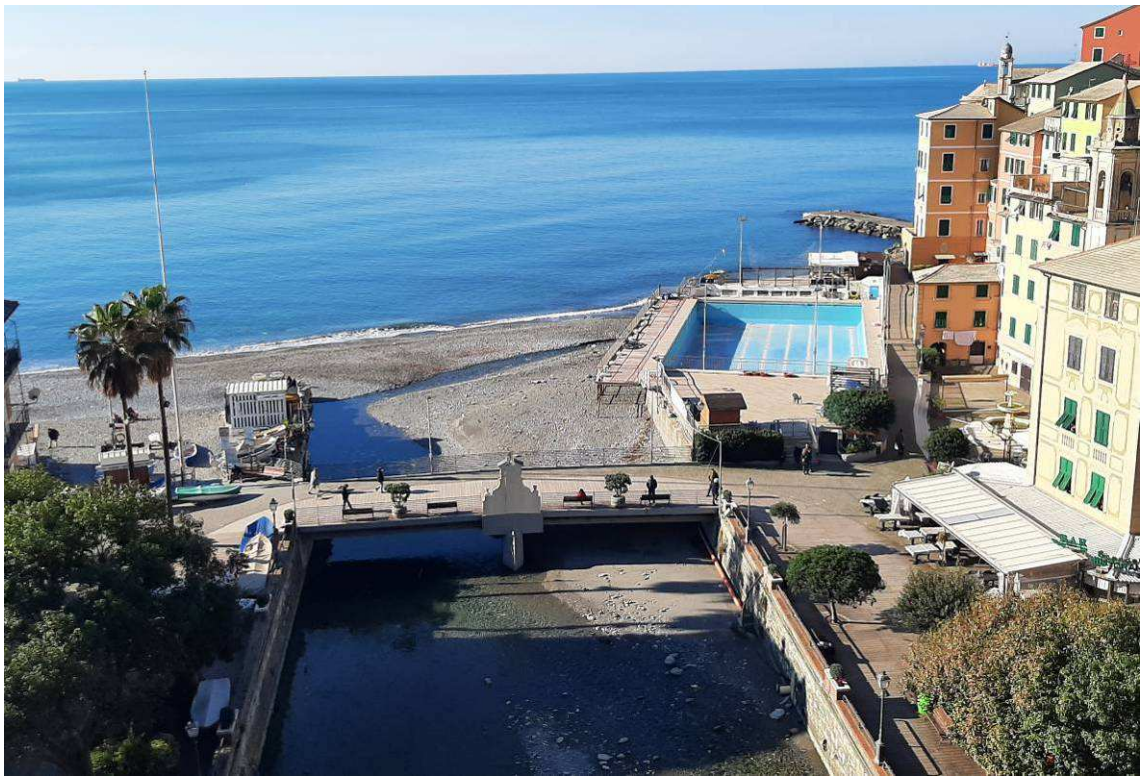


Foto 3.16: vista dall'Aurelia della foce del T. Sori - 14.2.2021



Foto 3.17: vista da ponente del molo che delimita la spiaggia centrale - 7.10.2019

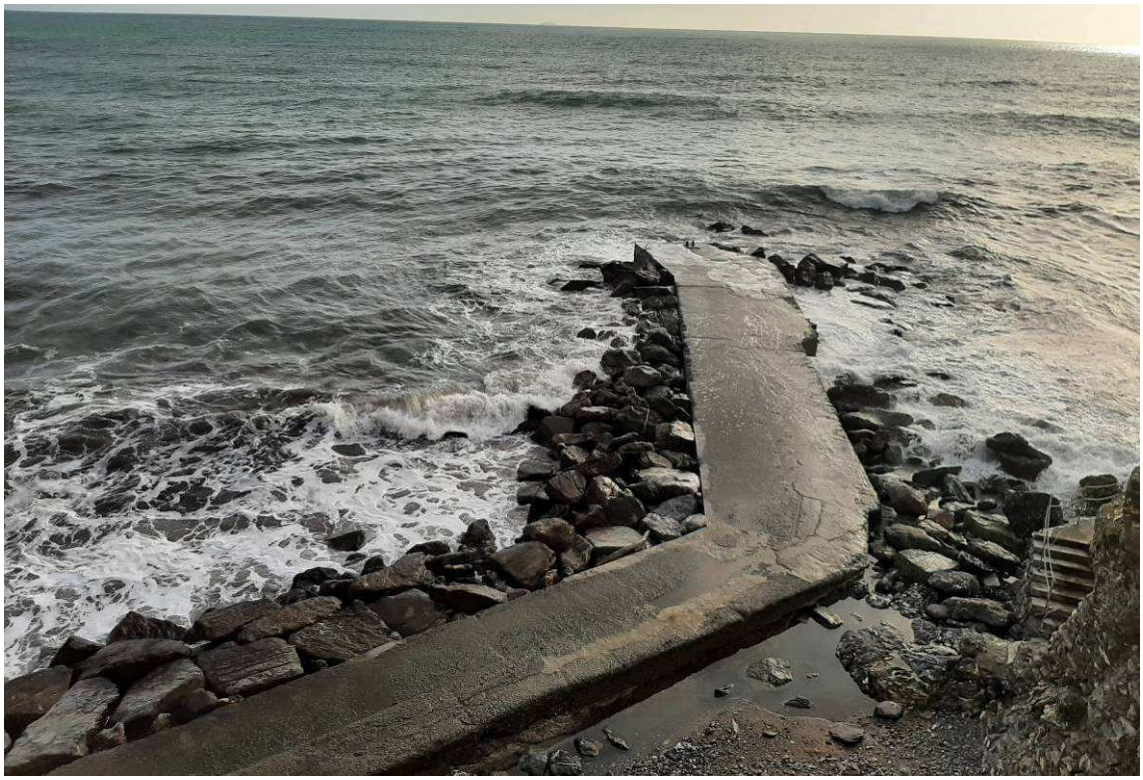


Foto 3.18: vista da ponente del molo che delimita la spiaggia centrale - 11.2.2021

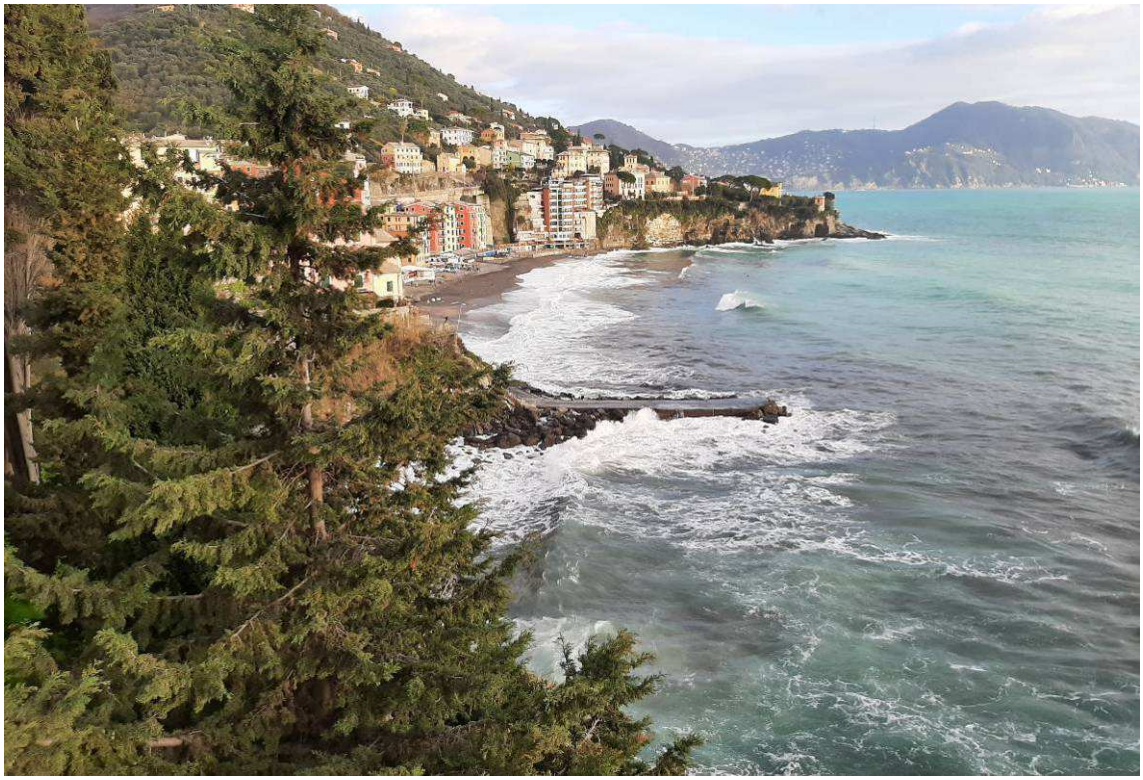


Foto 3.19: vista dal cimitero di Sori della spiaggia di Sori -11.2.2021

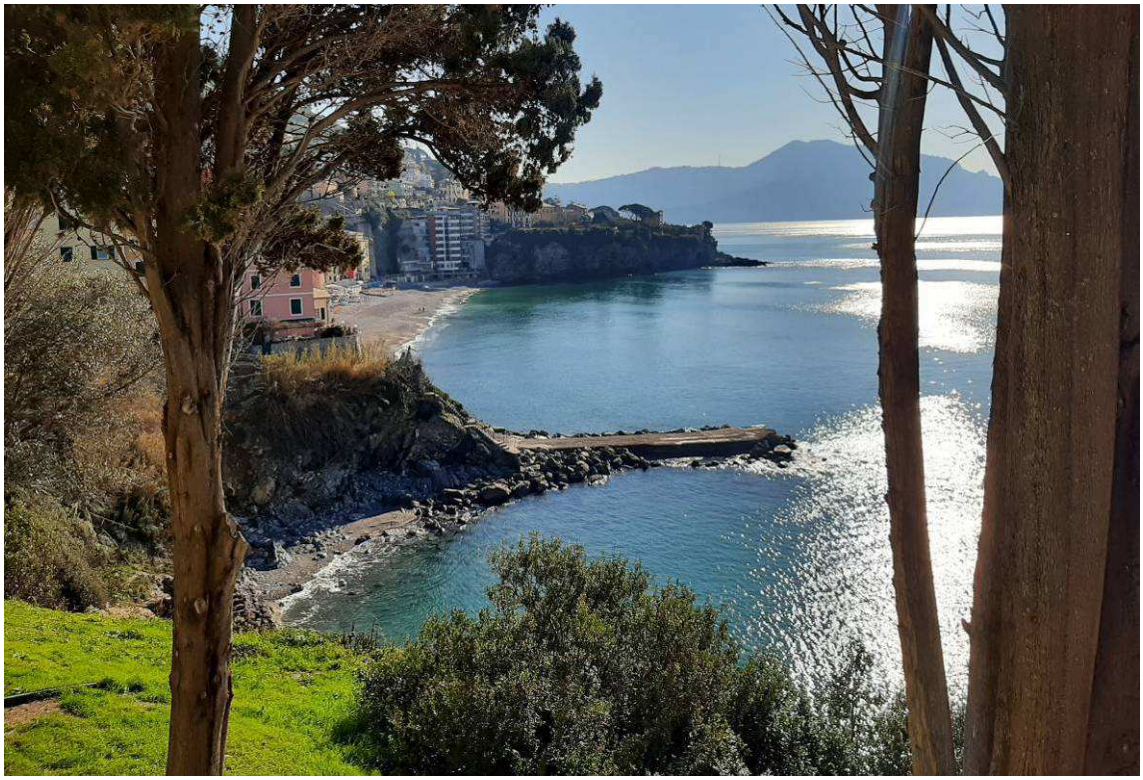


Foto 3.20: vista dal cimitero di Sori della spiaggia di Sori - 14.2.2021

4. CENNI STORICI

Si riportano di seguito alcuni cenni storici tratti dal documento "Comune di Sori: interventi di difesa e riqualificazione del litorale. Indagini subacquee per la valutazione del rischio archeologico" a cura di dott.ssa Valeria Salaris, che verrà allegato al progetto definitivo.

L'origine di Sori è assai incerta e l'ipotesi di una sua origine greca, elaborata da parte della storiografia locale, non ha mai trovato conferma nelle fonti scritte o materiali (l'ipotesi di un'origine greca è derivante dall'assonanza con il toponimo "Soros" che in greco significa avello, antro, un termine confacente alla conformazione territoriale del sito).

Quel che è plausibile è che il popolamento di questo tratto di riviera in età protostorica sia legato a piccoli insediamenti collinari ben difesi, che hanno però lasciato traccia principalmente nella toponomastica locale con il perdurare di termini quali Castelli – Castellari riscontrabili sui poggi prospicienti il mare; toponimi che ritroviamo nelle frazioni vicine al borgo di Sori, come per i siti di Teriasca, Canepa e San Bartolomeo. Altri dati a sostegno di queste ipotesi storiografiche arrivano da rari materiali provenienti da ricognizioni di superficie nei centri suddetti, testimoniati soltanto da citazioni di storici o eruditi locali. Un'attestazione più significativa è ricavata dalle ricognizioni archeologiche di superficie sul Monte Uccelletto, dove sono stati recuperati elementi litici in diaspro databili al paleolitico superiore- mesolitico, oppure dalla frazione di passo del Becco, con materiali attribuibili al Neolitico e Bronzo antico (Odetti G. 1987, Monte Uccellato (Sori), in Archeologia in Liguria III.1, Scavi e scoperte 1982-86, Genova, p. 95. Odetti G., Starnini E., 1987, Passo Monte Becco (Sori), in Archeologia in Liguria III.1, Scavi e scoperte 1982-86, Genova, p. 96-97).

In riferimento al Castellaro di Canepa (posto all'altezza di 470 m slm sulle pendici del monte Fasce alle spalle del borgo) da tempo è ipotizzata la presenza di un insediamento arroccato della seconda metà dell'età del Ferro identificato come emergenza archeologica dal PTCP. Tuttavia, una recente ricognizione archeologica (VPIA Regio IX Liguria Archeologia Sori, Frazione Canepa N.C.T del Comune di Sori, fig. 7, part.229 realizzazione di una postazione multioperatore per impianti di telecomunicazione. Aprile 2010) non ha evidenziato la presenza di testimonianze storico materiali che possano avvalorare l'ipotesi di un insediamento in età protostorica (né tanto meno romana o medioevale) e l'identificazione del sito pare suffragata solo dalla toponomastica e dalla morfologia del sito.

Il sito di Sori, in virtù della sua posizione geografica e della cala riparata, fu molto probabilmente frequentato in età romana. Posto lungo l'antica strada litoranea e già in uso in età preromana, durante la romanizzazione doveva essere una semplice statio lungo la via Aemila Scauri, senza particolare importanza, dato che non appare nelle scarse fonti storiche dell'epoca. Il sito, infatti, non è citato né in Fontes Ligurum né nella Tabula Peutingeriana del IV d.C., dove però compare la stazione di Recina, l'attuale Recco (il percorso litoraneo con l'indicazione del tracciato e della tappa di Recina appare anche nella Cosmografia dell'Anonimo ravennate del VII sec). Nonostante la mancanza di attestazioni scritte dirette gli storici sono concordi sul fatto che il tracciato litoraneo di età romana da Recco proseguisse a mezza costa presso le attuali frazioni di Megli e Polanesi per poi attraversare la valle del torrente Sori, giungere a Bogliasco ed infine a Genova.

L'ipotesi che questo asse viario attraversasse la piccola valle fluviale del Sori, proprio all'altezza del ponte romanico presso l'hospitale San Cristoforo, e risalisse l'attuale via sant'Erasmo è un fatto verosimile, considerando l'aspetto topografico e l'attestazione dei siti già menzionati in prima età medioevale, mancano tuttavia attestazioni certe da fonti materiali dirette.

La stessa intensa romanizzazione che è attribuita tradizionalmente al territorio di Sori dagli storici locali si basa su diverse notizie di rinvenimenti archeologici attorno al borgo e nelle vallate limitrofe; si tratta però di notizie frammentarie e non supportate da dati certi (si vedano, ad esempio, le ipotesi ricostruttive nei contributi di Bozzo G. e Sarcletti A. in "Sori qui, Sori Là" a cura di P.L. Gardella 1999, pp.16-18.). Le uniche fonti materiali di età romana legate a questo territorio sono le due urne cinerarie in marmo lunense di età imperiale conservate nella chiesa di San Bartolomeo di Busonengo e a San Michele di Pieve Alta (Le urne tardo romane di Bernabò Brea in Sori. Un borgo e la sua valle, Rapallo, pp.18-21).

Riguardo all'attività marittima, come detto, la cala riparata caratterizzata da una spiaggia ghiaiosa ben si confaceva alla navigazione di piccolo cabotaggio, ma anche in questo caso dall'archeologia subacquea non sono mai emerse testimonianze materiali né resti di imbarcazioni o strutture portuali attribuibili al periodo romano; scarsi sono anche i resti ceramici (Nelle acque al largo di Sori è stata rinvenuta all'interno di una rete a strascico alla profondità indicativa di – 35 m di un collo di anfora Keay 62 di età tardo-antica. Provenendo da pesca a strascico, non c sono elementi per definire l'esatta provenienza del reperto. Archivio SABAP-LIG, prot. 16/234 (19/06/2017)).

Le prime attestazioni delle fonti scritte relativamente a Sori, citata come Sauri, appaiono in due documenti del XII secolo del registro della Curia Arcivescovile Genovese, il primo del 1143, il secondo del 1179 (Petracco Sicardi G. 2007, Note di toponomastica sulla Riviera di Levante, in Bernabò B. Sori. Un borgo e la sua valle pp. 16-17. Altre volte Sori compare citata dalle fonti come Sauli o Saurum, oppure come portixgu, ovvero porticciolo naturale). Proprio dal documento del 1143, riguardo alla destinazione delle decime della pieve, abbiamo notizia che Sori aveva propri consoli che si radunavano nella chiesa di Santa Margherita.

Questo edificio di culto, posto in posizione strategica sulla riva orientale del torrente, lungo la via litoranea e fiancheggiato dalla mulattiera che sale al borgo di Pieve (si veda Fig. 3 Cartografia Vinzoni 1773), sarà per secoli la chiesa principale di Sori. Tuttavia, per tutto il medioevo la chiesa di Santa Margherita rimarrà soggetta a quella di San Michele Arcangelo di Pieve Ligure, che fino al 1600 rappresenterà entrambi i borghi.

Sempre dal documento della Curia Arcivescovile si attesta che nel 1143 Sori conta appena 15 famiglie, configurandosi pertanto come un borgo di pescatori molto ridotto; entrando però nell'orbita del dominio Genovese, l'attività agricola e marinara prosperano, come attestato dai documenti notarli del 1200 (alcuni contratti di compravendita mostrano una certa vitalità negli scambi e la presenza di imprese marittime significative).

La vocazione marittima del borgo porta a un suo sviluppo in epoca medievale lungo l'insenatura tra la piana della foce del torrente e i due promontori rocciosi che cingono la piccola baia.

Se il nucleo storico si affaccia sul mare l'abitato prosegue anche lungo la valle del torrente omonimo, il cui corso è la traccia seguita dall'importante viabilità che dal mare conduceva

verso l'entroterra, fino allo spartiacque dell'alta val Fontanabuona, raggiungendo la frazione di Pànesi nel comune di Lumarzo. Su questa direttrice sorgono le otto frazioni "interne" della pieve (e successivamente del Comune) di Sori: Canepa, Capreno, Sussisa, Lago, Levà, San Bartolomeo, Sant'Apollinare e Teriasca. Le fonti della Curia Arcivescovile attestano la presenza già nel 1143 delle chiese di Santa Maria Assunta di Canepa e di San Pietro di Capreno e nel 1195 è citata per la prima volta la Chiesa di Sant'Apollinare. Questi luoghi di culto, soggetti fino al 1600 alla pieve di San Michele Arcangelo, sono il fulcro delle piccole comunità rurali che vivono sia di agricoltura sia di scambi lungo la rotta viaria e commerciale che risale l'Appennino e porta verso la val Fontanabuona e la pianura Padana.

Si tratta di una vocazione commerciale via terra forse ancora più significativa di quella marittima, essendo Sori punto di inizio di una delle vie del Sale che servivano il territorio compreso tra l'estremità orientale del genovesato e il promontorio di Portofino. Il tracciato saliva verso Canepa, Case Becco, e procedeva alle pendici del monte Bado per poi, dal passo omonimo, scendere a Sant'Alberto di Bargagli, giungere alla Scoffera e da lì a Torriglia, da dove partiva la tratta che conduceva alla pianura Padana o al Piacentino.

Lungo il percorso che dal mare portava all'oltre giogo sorgevano tappe di ristoro per mercanti e pellegrini, come attestato dalla presenza dell'Hospitale di San Giacomo di Pozzuolo, citato nelle fonti del 1143 e soggetto a un'indagine archeologica che ha permesso di rilevare strutture databili a fine XII - inizi XIII secolo (A. Cagnana-P. Fiore-E. Giannichedda San Giacomo di Pozzuolo. P.L. Gardella. Alla scoperta di un piccolo insediamento Storico, Genova 1996). L'insediamento, dotato di hospitale per accogliere i pellegrini e di limitrofo luogo di culto nella chiesa di San Giacomo, rimase attivo fino alla metà del XIV secolo, per andare incontro a un progressivo abbandono nel XV sec. a causa della mancanza di fondi da parte degli ordini ecclesiastici che l'avevano in gestione.

Sulla stessa direttrice, un altro luogo di sosta era l'insediamento di Busonengo, citato in un decreto arcivescovile del 1143 come Besovenico e poi nel XIII secolo riportato dalle fonti come Besonego e dotato di una chiesa intitolata a S. Bartolomeo.

La stessa importanza del borgo di Sori come luogo di transito e sosta per queste rotte terrestri è attestata dalla nascita dell'Hospitale di San Cristoforo destinato a pellegrini e viandanti. Citato per la prima volta in una pergamena del 1° febbraio del 1191, ebbe una vita molto lunga e continuativa fino alla metà del XIX secolo, quando per mancanza di fondi delle confraternite sarà chiuso diventando poi un'abitazione privata, sita all'attuale civ. 12 di via san Erasmo.

Da sottolineare la posizione strategica dello hospitale lungo quella che si presume essere la direttrice dell'antica via Aurelia, ricollegabile all'attuale Via Sant'Erasmo, e in prossimità del ponte romanico alla cui custodia i rettori dell'ospedale erano preposti (un documento datato 26 giugno del 1307 cita un Frater Gandulphus minister et rector hospitalis et pontis de Sauro). Il ponte romanico a tre arcate, spesso citato come "ponte romano" sorgeva sul tragitto dell'antica viabilità costiera e attraversava il torrente Sori ai piedi di san Cristoforo. Il ponte fu riedificato più volte a seguito di inondazioni nel 1509 e nel 1637 quando assunse la conformazione che mantenne fino al giorno della sua definitiva distruzione nel corso dei bombardamenti alleati del 1944.

Dal XIV e XV secolo il piccolo borgo continua a crescere e nascono nuovi edifici di culto a sottolineare uno sviluppo demografico ed economico della comunità. Proprio lungo la direttrice viaria che dal mare risale alla litoranea che conduce a Bogliasco (l'attuale via Sant' Erasmo) sorgono in pochi anni la Cappella di Nostra Signora delle Grazie e l'oratorio di Sant'Erasmo.

La Cappella di S. Maria delle Grazie sorge ai piedi di Via Sant'Erasmo presso il ponte e l'ospedale di S. Cristoforo, citata nel 1511 come commenda dipendente dalla chiesa di S. Margherita, ha subito numerosi rifacimenti nella seconda metà del 1600 e nel 1700, che hanno comportato una sostanziale riedificazione rispetto alle forme dell'impianto originale. L'oratorio di Sant'Erasmo viene costruito sulla punta del promontorio a picco sul mare per volere del capitano marittimo Erasmo Cavassa nel 1495 e diventerà sede di un'attiva confraternita marinaresca con l'autorizzazione a svolgere funzioni religiose all'inizio del '500.

Un'ulteriore testimonianza della crescita della comunità di Sori nel corso del XVI secolo l'abbiamo dai resoconti dalla relazione sulla visita apostolica redatta dal vescovo di Novara, Francesco Bosio, nel 1582. In questo documento si enuncia che la chiesa di Santa Margherita è ormai troppo piccola per le esigenze della comunità di fedeli e vengono date prescrizioni per il suo ampliamento. Un progetto che però dovrà attendere (solo agli inizi del 1700 potrà riprendere il progetto cominciando la raccolta fondi e la completa riedificazione dell'edificio nelle forme attuali che sarà terminata nel 1725) a causa dell'incursione barbaresca del 1584 che causerà gravi danni alla popolazione sorense, a cui occorreranno decenni prima di riprendersi.

Le incursioni turco-saracene che infestavano il Mediterraneo nel XVI e XVII secolo colpirono ripetutamente tutti i siti della riviera ligure; Sori subì un efferato attacco dai pirati barbareschi (algerini e tunisini) che, sbarcati con 22 galee la notte del 1° luglio 1584, saccheggiarono e incendiarono completamente il paese (la stessa cappella di S. Maria delle Grazie venne coinvolta dalle distruzioni del saccheggio saraceno e ricostruita ad un livello più alto rispetto al torrente (viene benedetta il 23 agosto 1615)) provocando numerosi morti e rapendo ben 134 persone.

Per cercare di limitare i rischi la Repubblica di Genova, su pressione delle comunità locali, cercò di potenziare il sistema difensivo di torri di guardia da Bogliasco a Recco. Pertanto, alla torre già esistente di Sant'Apollinare, tra Sori e Recco, vengono aggiunte altre due torri di segnalazione a ponente e a levante del borgo rispettivamente a Capo Ponti di Legno e a Capo del Pino - terminate tra il 1589 e il 1590 (Casanova G. 2007, Il terrore dal mare: l'incursione barbaresca del 1584 e la creazione del sistema difensivo di Sori, in Bernabò B. (a cura di), Sori. Un borgo e la sua valle, Rapallo, pp.39-50).

Il sistema difensivo, anche se con alcune pecche, sembrò funzionare come deterrente e grazie all'azione della marineria della Repubblica i borghi della riviera riconquistarono sicurezza e una conseguente prosperità economica.

L'attività marittima del borgo di Sori è documentata dalle fonti, ma era certo molto limitata rispetto a centri più prosperi come la vicina Recco; prova ne è la mancanza di strutture portuali fisse, mai documentate in epoca medioevale e assenti anche durante l'età moderna. L'ampia spiaggia di sabbia ghiaiosa (formata dagli apporti alluvionali del torrente all'interno di una baia riparata dai due promontori rocciosi) conferiva un sicuro approdo per le piccole

imbarcazioni di pescatori o commercianti, che però si limitavano a tirare in secca i loro leudi o lasciarli all'ancora all'interno della cala per poi organizzare presso la riva le operazioni di carico e scarico.

La componente "agricola" dell'abitato è ugualmente importante nella storia economica e sociale di Sori: le alture alle sue spalle sono sempre state intensamente coltivate con terrazzamenti dedicati a varie coltivazioni con una significativa destinazione a oliveti.

In età moderna sulle colline di Sori si segnalano i cruenti scontri tra austriaci e le truppe francesi di Napoleone Buonaparte nel 1800; dopo la parentesi sotto l'Impero Francese, nel 1815 il territorio ligure fu inglobato nel Regno di Sardegna. Da sottolineare agli inizi dell'800 il potenziamento dei collegamenti stradali, con la realizzazione dell'attuale tracciato della Via Aurelia e il viadotto per la linea ferroviaria nel 1870, raddoppiata poi nel 1917.

Un evento fondamentale per la storia di Sori sono i bombardamenti alleati del 1943 e soprattutto del 1944 che provocano gravissimi danni a quasi tutto il paese. I viadotti, bersaglio principale delle incursioni aeree, vengono distrutti (il Viadotto dell'Aurelia e quello ferroviario saranno ripristinati nel 1948) e così le parti del borgo sottostanti (si veda la zona dell'attuale via Sauli) e quelle prossime alla chiesa di Santa Margherita; raso al suolo è anche il ponte romanico restaurato in età napoleonica. Sopravvive all'incursione il nucleo del borgo attorno a Via Sant'Erasmo.

Alcuni dati sull'assetto urbano del borgo prima dell'evento bellico sono emersi nel corso di un'assistenza archeologica condotta nell'estate del 2020 (i dati archeologici sono ancora in forma preliminare ed esposti in questa Relazione per gentile concessione della ditta esecutrice Coop Archeologia di Firenze nella persona della D.ssa B. Strano) a seguito della posa di nuove condotte fognarie legate ad una nuova stazione di sollevamento in Piazza IV Novembre (sotto l'attuale viadotto dell'Aurelia), e nel tratto di Via Sauli tra la piazza e l'antistante chiesa di Santa Maria delle Grazie (si veda Fig. 4). L'assistenza ha interessato anche la posa di una nuova condotta in pvc al di sotto dell'intero tratto della mattonata di Via Sant'Erasmo (l'assistenza archeologica diretta dall'ispettrice competente Dott.ssa Nadia Campana è legata anche alla redazione della VPIA preventiva della Dott.ssa E. Fornelli "Posa di condotta interrata in Via Sant'Erasmo – Sori VPIA comm. IRETI di Dott.ssa E. Fornelli. 4-09.2019).

Le strutture murarie emerse durante i lavori di scavo sono riferibili a edifici, cronologicamente precedenti la realizzazione dei palazzi degli anni Cinquanta, verosimilmente attribuibili agli edifici che furono demoliti durante i bombardamenti degli anni 1943 e 1944. Le fasi di vita documentate riguardano pavimentazioni e transetti databili tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento, ma la posizione delle fondazioni dei muri perimetrali è attribuibile ai palazzi attestati nella cartografia del Vinzoni del 1773, si veda a seguire Fig. 4 *(Matteo Vinzoni. 1773 "Il Dominio della Serenissima Repubblica di Genova in terraferma").*

Lo scavo condotto lungo l'asse centrale della mattonata di Sant'Erasmo, la strada più antica e meglio conservata del borgo, non ha rilevato la presenza di una pavimentazione antecedente alla mattonata (creusa) esistente. La stratigrafia mette in luce le tracce di tagli realizzati per la posa delle utenze preesistenti in un banco di argilla sterile e non sono rari i casi di emersione dei banchi rocciosi del promontorio.

4.1 Elementi di cartografia storica

È utile in questo contesto presentare due elementi cartografici utili a comprendere meglio lo sviluppo del borgo.

La Cartografia del Vinzoni del 1773 fornisce due mappe del territorio e del borgo di Sori alla metà del 1700. La prima mostra la distribuzione dei borghi lungo la viabilità costiera che collega Recco a Bogliasco, verosimilmente ricalcando le rotte di quella di età romana (fig. 1).

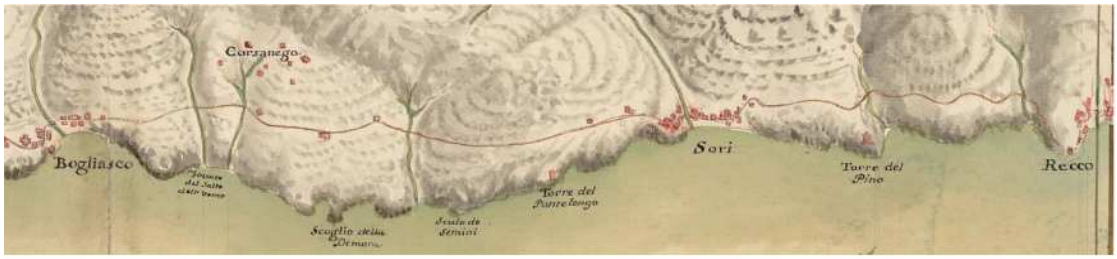


Fig. 1. Cartografia Vinzoni 1773- Panoramica generale riviera tratto Bogliasco – Recco

Nel dettaglio sull'abitato di Sori si può notare come "l'Aurelia" fiancheggi la chiesa di Santa Margherita, discenda al fiume e risalga lungo l'attuale Via Sant'Erasmo (fig. 3). L'allineamento tra la chiesa di Santa Margherita, il ponte e l'ospitale tende ad indicare che il tracciato viario che li affianca risalga almeno ad epoca medievale.



Fig. 2. Cartografia Vinzoni 1773 - dettaglio

La seconda carta del Vinzoni offre uno spaccato più preciso della topografia del borgo con in dettaglio in rosso gli edifici di culto e l'ospitale e in giallo le abitazioni civili. Osservando questa carta è possibile riconoscere la persistenza di gran parte degli immobili (almeno negli ingombri), che si affacciano sulla via del borgo attorno all'oratorio di Sant'Erasmo. Inoltre, in quest'ultima carta è chiaramente visibile il ponte a tre arcate seicentesco, demolito dai bombardamenti del 1944

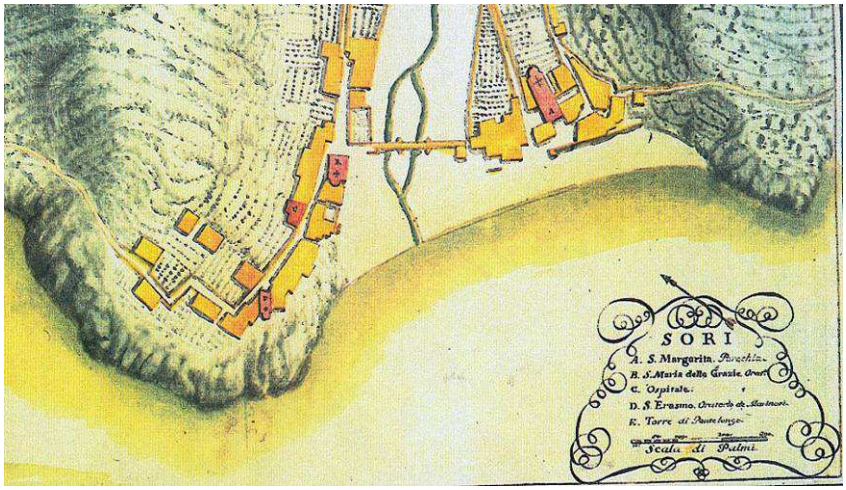


Fig. 3. Cartografia Vinzoni 1773- Topografia di Sori

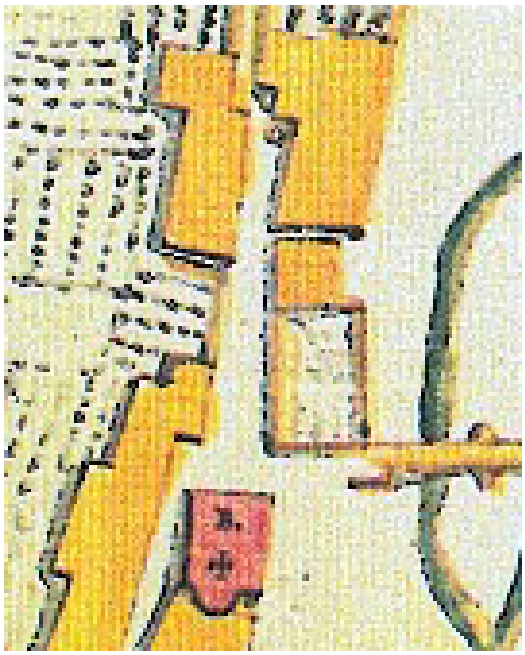


Fig. 4. Cartografia Vinzoni 1773 - dettaglio zona soggetta ad assistenza tratto Via Sauli e l'antistante chiesa di Santa Maria delle Grazie (in rosso).

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO

5.1 Proprietà delle aree

Come mostrato nello stralcio della mappa del Sistema Informativo del demanio marittimo, l'area oggetto di intervento ricade in demanio marittimo.

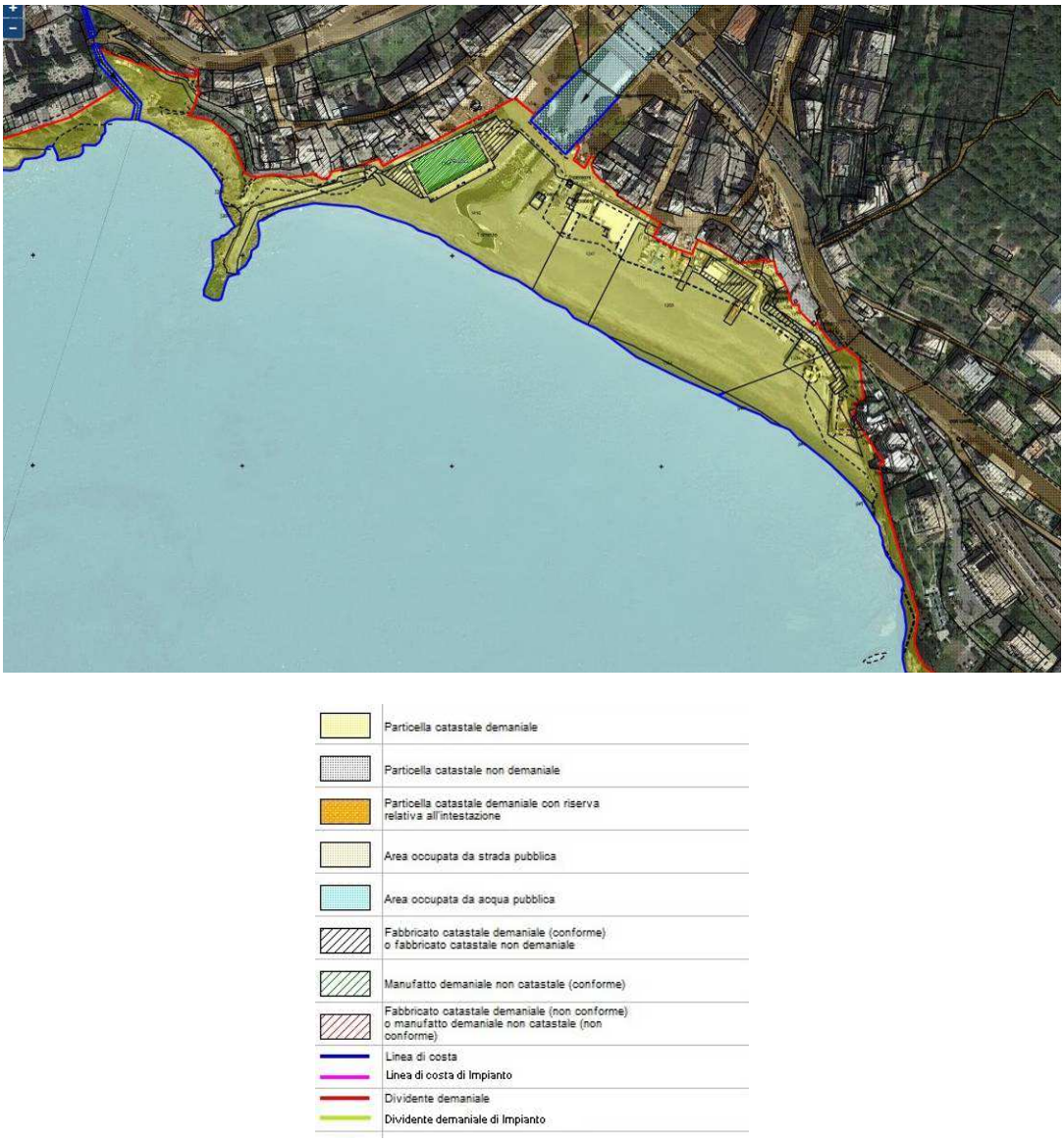


Figura 5.1: – Stralcio mappa SID (da www.mit.gov.it)

5.1.1 Concessioni demaniali

Il Comune di Sori nel Progetto di utilizzo comunale delle aree demaniali pubbliche (PUD) - variante 2017 ha definito le tipologie di utilizzo dei vari tratti dell'arenile e le sistemazioni nella stagione estiva e in quella invernale, come rappresentato nelle due seguenti figure.



Figura 5.2: – PUD 2017 - assetto invernale della spiaggia



Figura 5.3: – PUD 2017 - assetto estivo della spiaggia

A levante della spiaggia centrale, un tratto del litorale è in concessione demaniale marittima al Condominio Villa Jesi (CDM n. 21V): la concessione consiste in un casotto per ricovero barche, una banchina, scala di accesso al demanio marittimo e scalo di alaggio (v. foto e stralci grafici di seguito riportati).

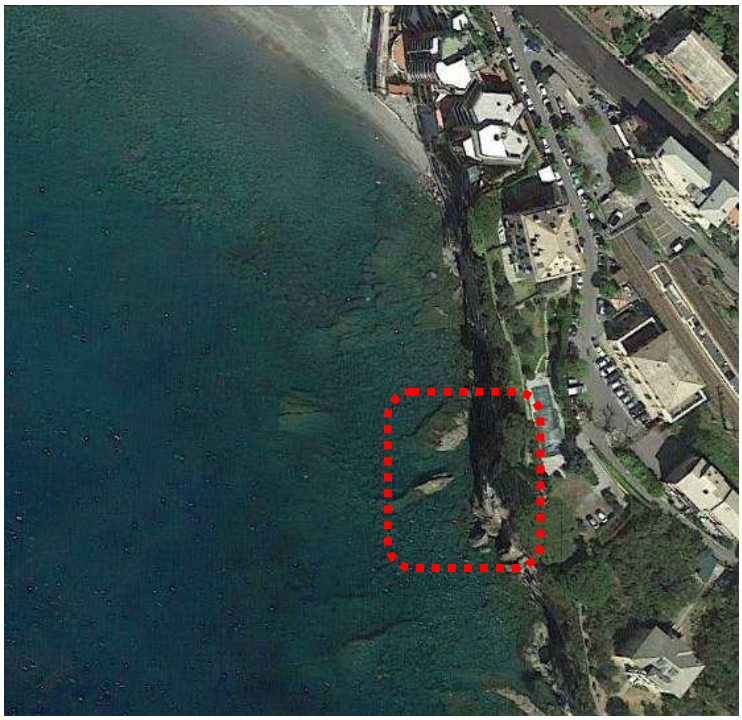


Figura 5.4: – inquadramento su foto aerea della CDM 21V



Figura 5.5: – vista da drone della CDM 21V



Figura 5.6: – vista da drone della CDM 21V

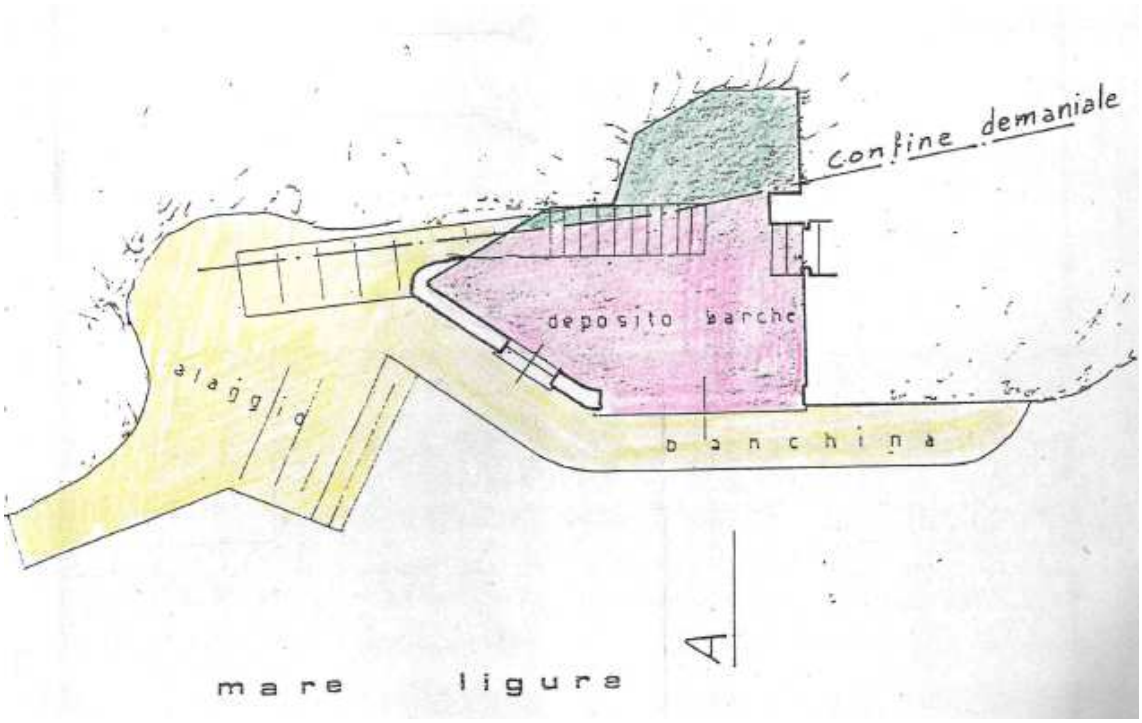


Figura 5.7: – inquadramento su foto aerea della CDM 21V

6. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE

Si riporta di seguito il quadro normativo vigente sull'area.

6.1 Il Piano Territoriale di Coordinamento paesistico (PTCP) - assetto insediativo

L'area interessata dagli interventi in progetto fa parte dell'Ambito Territoriale N. 63 "Sori". Si riportano di seguito le indicazioni per il territorio.

La spiaggia ricade per la maggior parte in ambito SU ovvero Strutture urbane qualificate assoggettate al regime normativo di *mantenimento,* in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteristiche di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana.

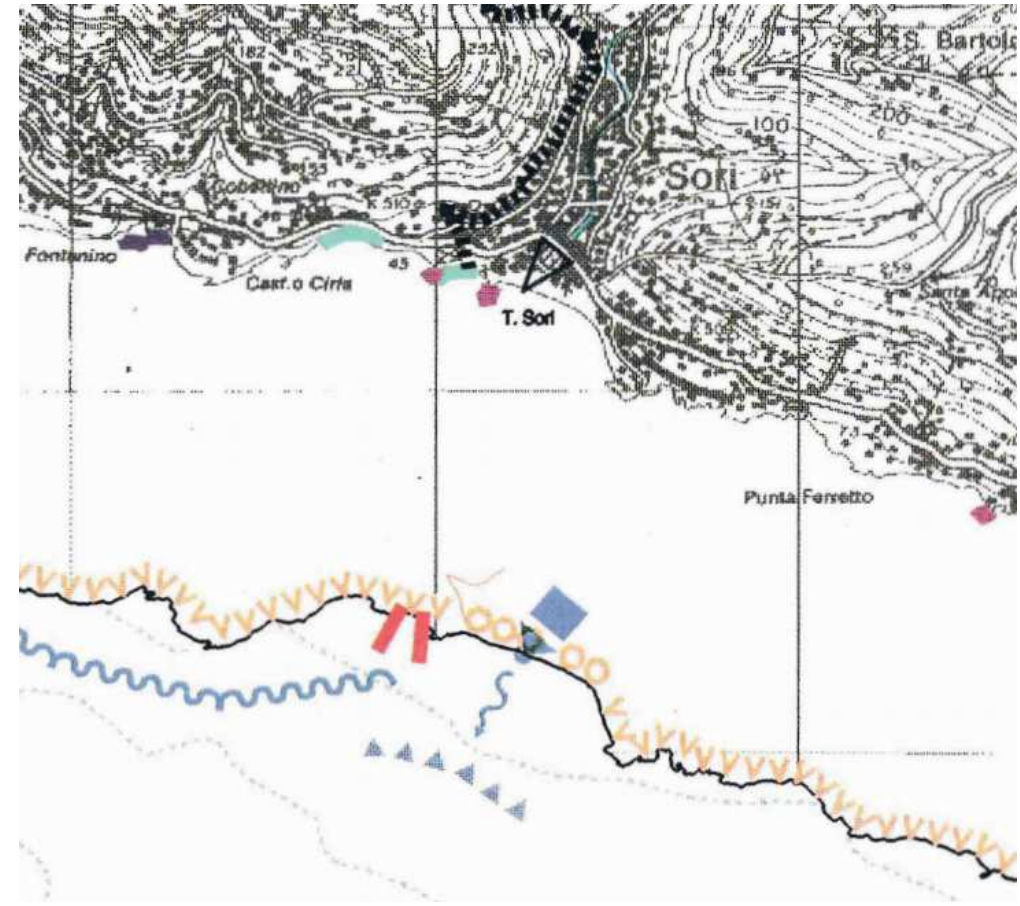


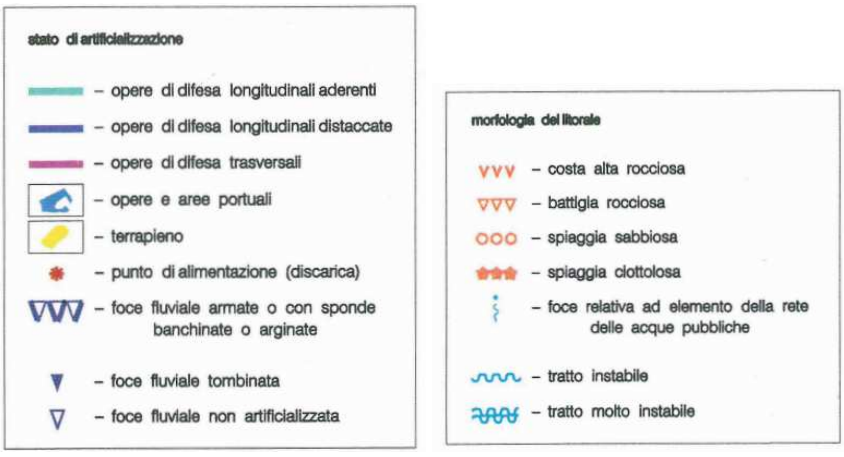
Figura 6.1: - P.T.C.P. della Regione Liguria: assetto insediativo

Una piccola parte della spiaggia situata nell'estremo levante è identificata come ID-CE insediamenti diffusi - regime normativo di *conservazione.* Mentre metà del lembo di spiaggia a ovest del pennello (fuori dall'area di intervento) ricade in IS-CE insediamenti sparsi – regime normativo di *conservazione.*

6.2 Il PTC della costa

La Regione Liguria - Dipartimento Pianificazione Territoriale e Paesistica ha predisposto il PTC della costa ligure, approvato con D.C.C. n. 64 del 19.12.2000.





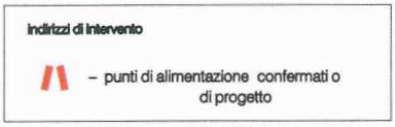


Figura 6.2: - Stralcio P.T.C. della costa

Nel piano si propone, per la spiaggia di Sori, un piano di interventi di ripascimento periodico che mantengano ed amplino la spiaggia senza alterarne le caratteristiche di fruibilità e gradevolezza che la caratterizzano.

6.3 Piano di tutela ambiente marino e costiero (PTAMC) - studi eseguiti

Per l'area di Sori non è stato redatto il Piano di tutela ambiente marino e costiero.

La Regione Liguria ha eseguito nel 2010 analisi specifiche sugli aspetti idrografici e morfo-sedimentologici nell'area nel documento *Aspetti idrografici e morfo-sedimentologici nell'ambito del Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero della Regione Liguria* (Carlo Cavallo, Ilaria Fasce, Roberta Ivaldi, Ottavio Patulli - Atti 14a Conferenza Nazionale ASITA - Brescia 9-12 novembre 2010), del quale si riportano alcuni elementi significativi:

La porzione di spiaggia si estende tra il promontorio su cui sorge il cimitero di Sori a W e Capo Pino a E ed è caratterizzata da due celle distinte per la presenza di un pennello in massi e cemento, prolungamento del costone roccioso su cui è ubicato parte dell'abitato di Sori, in sponda destra del torrente omonimo. L'arenile è costituito essenzialmente da materiale grossolano (ghiaia e ciottoli) di composizione eterogenea per i diversi interventi di ripascimento; subito a E del pennello il sedimento è misto per la presenza di sabbia grossolana, essenzialmente calcarea e quarzitica che diminuisce da W verso E (assenza sedimento fine presso Capo Pino). Anche l'ampiezza della spiaggia nel settore più orientale si riduce da 40-50 m a 25-30 m.

L'evoluzione della linea di riva, estratta dalle foto aeree (volo R.A.F. 1944, voli bassi Regione Liguria anni 1973, 1983, 1993 e 2003) debitamente georiferite con un errore massimo stimato pari a circa 3 m e desunta dai dati storici, evidenzia come a fine '800 inizio '900 l'arretramento fosse prevalente e come sia gli apporti naturali che gli ingenti versamenti per la costruzione della linea ferroviaria fossero insufficienti a dissipare l'energia degli eventi di tempesta. Dal 1944 al 1973 (Fig. 2) si registra un marcato avanzamento della linea di riva (massimo 65 m settore emerso orientale) e conseguentemente di tutta la spiaggia, risultato questo soprattutto dei versamenti delle macerie belliche e dei materiali di risulta della ricostruzione e delle infrastrutture autostradali.

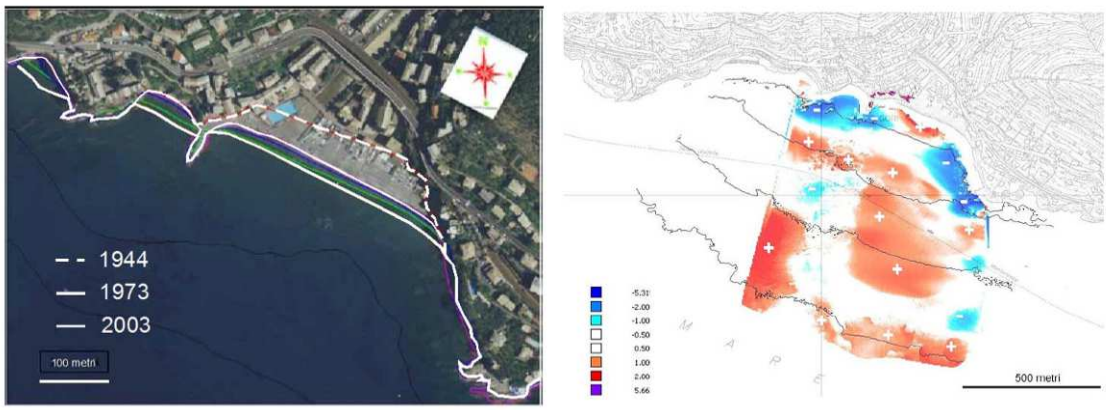


Figura 2 – A sinistra: tendenza evolutiva della linea di riva dal 1944 al 2003. A destra: variazione del fondale (in metri); + accumulo, - erosione, in bianco zona stabile. Isobate ogni 5 m.

Esauritasi la fonte di alimentazione, il periodo 1973-2003 è caratterizzato da un arretramento della linea di riva (massimo 10 m nel settore di levante e poco superiore a 3 m, alla foce del torrente Sori), malgrado i consistenti interventi a difesa del litorale con diversi ripascimenti (1994, 2001- 2002) e la realizzazione

di opere rigide (pennello prosecuzione del costone roccioso nel 1983 e barriera frangiflutti soffolta nel 2001) che hanno rallentato, ma non risolto il problema erosivo. La tendenza secolare del fondale (Fig. 2) è stata ottenuta dall'elaborazione e confronto dei recenti dati multibeam (2008) con quelli del rilievo dell'Istituto Idrografico della Marina del 1885 (Grafico degli scandagli n. 33, 1:10.000); in fase di confronto sono stati considerati solo quei valori superiori a 0.5 metri, in modo da escludere quelle differenze che davano come risultato un valore inferiore alla massima incertezza verticale prevista dagli standard IHO (0.3 m per fondali fino a 20 m). Le variazioni più evidenti si riscontrano nell'approfondimento dei settori più prossimi alla costa (differenze anche superiori a 5 m), ad eccezione della foce del torrente Sori, ed una generale stabilità o accrezione per il settore di spiaggia sottomarina con fondo superiore a circa 8 m, fatta eccezione per l'area di Capo Pino. La tendenza evolutiva della spiaggia sottomarina confermerebbe l'evidente erosione registrata nella parte emersa con settori particolarmente critici nella porzione occidentale ed in quella orientale (fino a circa 8 m di profondità). La caratterizzazione del fondale dai dati di dettaglio multibeam e side scan sonar, calibrati direttamente da 20 campioni di sedimento (Fig. 3), mostra la presenza prevalente di sabbia fine e sabbia limosa ed, in subordine, sabbia grossolana e ghiaiosa, soprattutto al limite esterno e con prevalenza di ghiaia e roccia entro circa 5 m di profondità.

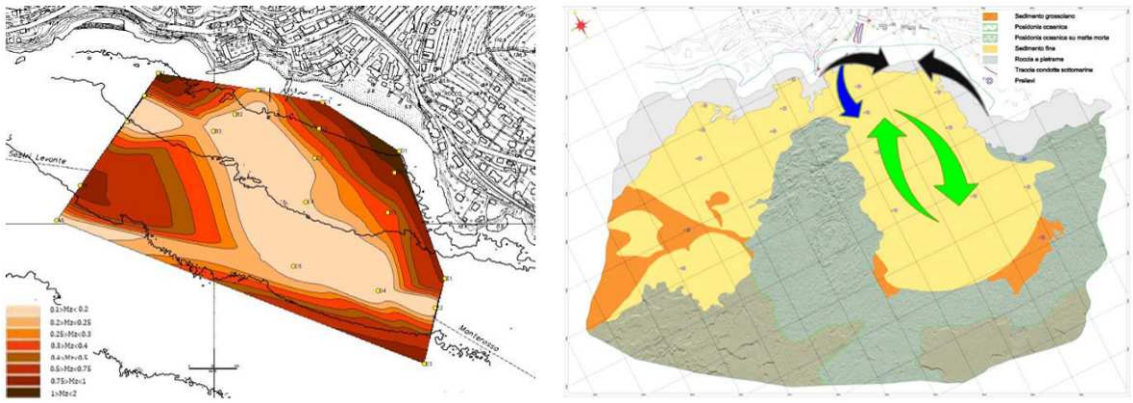


Figura 3 – A sinistra: distribuzione diametro medio (mm); siti di prelievo dei campioni di sedimento (cerchio pieno). A destra: caratterizzazione fondali e dinamica litorale spiaggia di Sori.

L'analisi dei parametri statistici (Patulli, 2010) evidenzia come la distribuzione dei sedimenti più fini e meno classati, che persiste fino a profondità di 18-20 m, si sovrapponga molto bene con le zone di accumulo circa parallele alla costa (Fig. 3). I settori adiacenti probabilmente sono quelli di maggior perdita di materiale con direzioni di rip current verso SE (Capo Pino) e verso SSW (porzione occidentale). Soprattutto a quest'ultimo flusso verso largo viene attribuita la sottrazione di sabbie medio grossolane all'arenile di ponente che presenta una marcata erosione. La dinamica litorale prevalente per intensità e frequenza è dominata dal moto ondoso da libeccio; infatti in occasione delle mareggiate da SW si generano due correnti litoranee convergenti da direzioni opposte: la prima proveniente da Capo Pino, molto intensa, asporterebbe i sedimenti fini, movimentando anche materiali grossolani e si incontrerebbe con la corrente proveniente da ovest lungo costa; in conseguenza si formerebbe una rip-current di centro baia con un flusso verso il largo che asporterebbe le frazioni fini, giustificando così la zona di accumulo di sedimento fine che ha origine alla testata del pennello e che prosegue verso il largo in direzione SE e la presenza di materiale per lo più medio grossolano nell'area di Capo Pino.

Dal confronto della distribuzione dell'asimmetria con le variazioni batimetriche secolari, viene confermato come soprattutto nei pressi del pennello e della falesia del cimitero sia in atto una forte erosione (approfondimento fondale e asimmetria negativa). Interessante è anche notare come i campioni di sedimento più fine, la cui asimmetria risulta essere positiva, siano all'interno dell'area di accumulo seguendo la dinamica sedimentaria che trasporta e deposita il materiale più fine in un settore a partire dalla testata del pennello e che prosegue verso il largo in direzione SE. Uno studio su modello risalente a qualche anno fa aveva evidenziato che la tendenza evolutiva del litorale fosse caratterizzata da un progressivo arretramento della linea di riva dell'ordine di 1 m/anno. Il metodo proposto da Jongens et al. (2007) applicato ai dati geomorfologici e strutturali della costa rocciosa di Sori ha fornito

invece un potenziale arretramento pari a 30-40 m dall'attuale limite superiore della falesia per i prossimi 100 anni.

I processi geomorfologici nel paraggio di Sori sono essenzialmente riconducibili alle due principali cause di dissesto che caratterizzano il settore e che sono in genere intimamente connessi: movimenti franosi dovuti all'intrinseca instabilità della costa alta ed erosione di tutto il litorale esercitata dall'azione del moto ondoso. La tendenza evolutiva dei fondali e la dinamica sedimentaria, rapportata all'applicazione di modelli di propagazione del moto ondoso, seppure possa esserci una sovrastima del valore di energia riflessa che si distribuisce praticamente su tutto il litorale, evidenzia un trasporto effettivo lungo costa modesto a basse profondità, diretto verso SE. In particolare si presenta una situazione abbastanza critica con un incremento della riflettività, pendenza della spiaggia e asporto di sedimento pari a circa 30% del flusso totale, con assenza di deposito sedimentario in prossimità di Capo Pino ed un progressivo arretramento del litorale.

6.4 Piano di Bacino – Ambito 14

L'area di intervento ricade nell'ambito del Piano di Bacino- Ambito 14, approvato con D.C.P. n.66 del 12.12.2002 e s.s.m.m.i.i. (Ultima variante approvata: D.d.D.G n. 2461 del 22/04/2020 entrata in vigore il 13/05/2020).

Come mostrato nella cartografia riportata di seguito, nella spiaggia a est del pennello vi è la foce del Torrente Sori, mentre a ovest del pennello vi è la foce del rio del Camposanto.

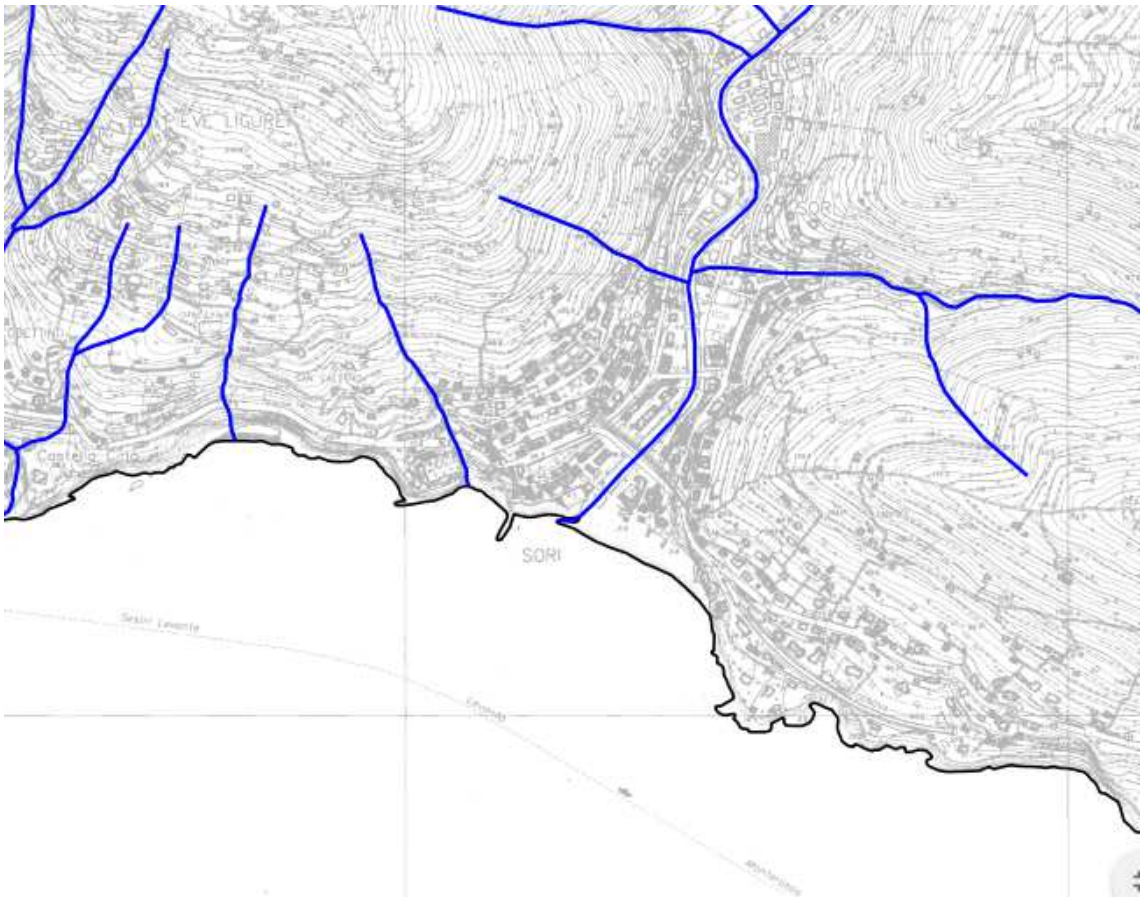


Figura 6.3: Piano di Bacino – Stralcio carta del reticolo idrografico – squadro 231020

Dallo stralcio della carta della suscettività al dissesto si riscontra che il tratto di spiaggia a est del pennello ricade quasi totalmente in classe di suscettività molto bassa eccetto per un breve tratto di estremo levante dove la spiaggia incontra la falesia. Ad ovest del pennello invece la spiaggia si divide in classe bassa e media.

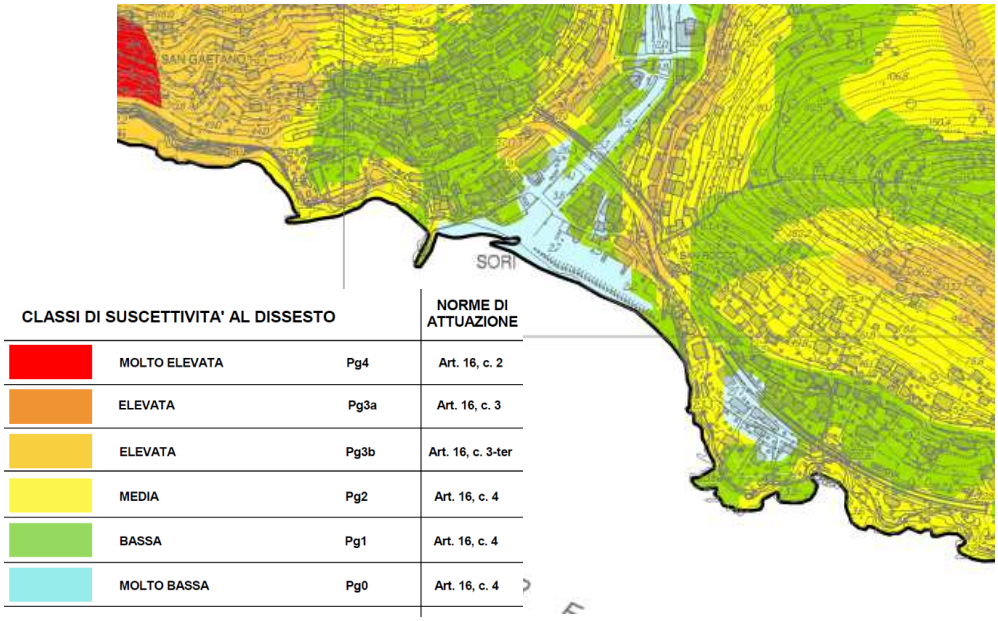


Figura 6.4: Piano di Bacino – Stralcio carta della suscettività al dissesto – squadro 231020

Per quanto riguarda il rischio geologico la spiaggia a est del pennello è interamente classificata come rischio lieve o trascurabile mentre nel tratto ad ovest è in parte rischio moderato e in parte rischio medio.

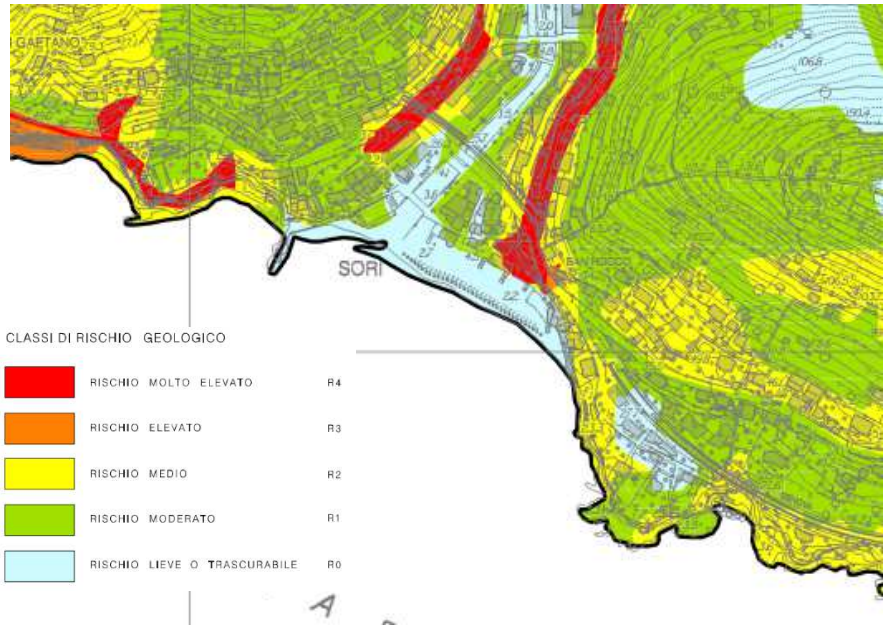


Figura 6.5: Piano di Bacino – Stralcio carta del rischio geologico – squadro 231020

6.5 Strumenti urbanistici locali: P.R.G. vigente

6.5.1 P.R.G. Piano Regolatore Generale, Strumento Urbanistico Generale comunale

L'area della spiaggia oggetto di intervento non ricade in nessuna area sottoposta alle Norme di attuazione del Piano Regolatore Generale.

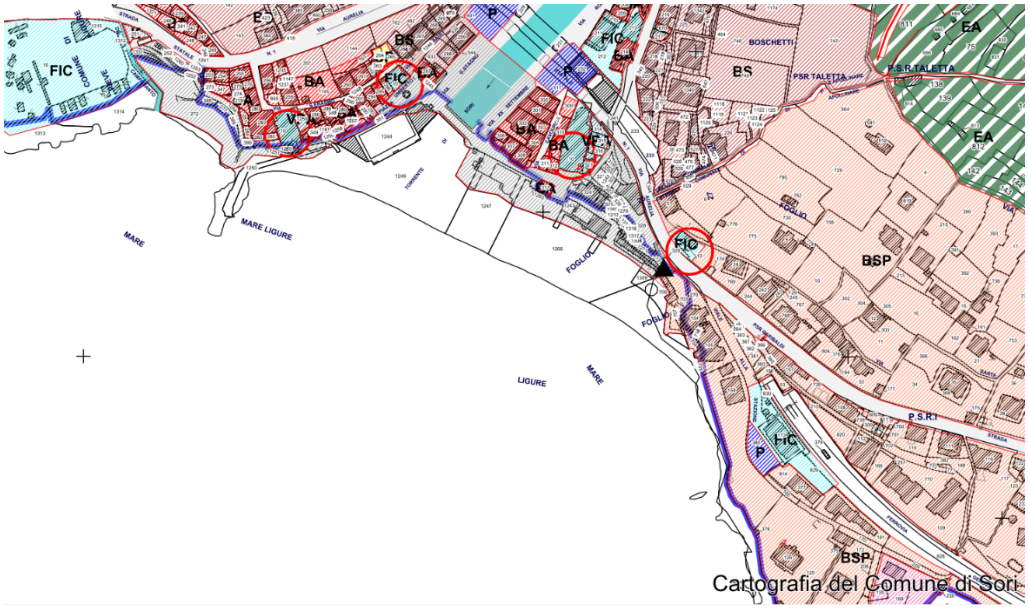


Figura 6.6: Stralcio del P.R.G. del comune di Sori

7. VALUTAZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO

7.1 Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici

Il "Patrimonio culturale" nazionale, costituito sia dai "beni culturali" che dai "beni paesaggistici" è riconosciuto e tutelato dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni Culturali e del Paesaggio come modificato e integrato dal D. Lgs. 24.03.2006, n. 157.

Il Codice individua e regolamenta i vincoli paesaggistici sia all'art. 136 sia all'art. 142.

L'art. 136 individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) "cose immobili", "ville e giardini", "parchi"..., c) e d.) "bellezze individue", nonché lett. c) e d) "complessi di cose immobili", "bellezze panoramiche"... c e d.) "bellezze d'insieme").

L'art. 142 individua, invece, le aree tutelate per legge ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali "territori costieri" marini e lacustri, "fiumi e corsi d'acqua", "parchi e riserve naturali", "territori coperti da boschi e foreste", "rilievi alpini e appeninici"...

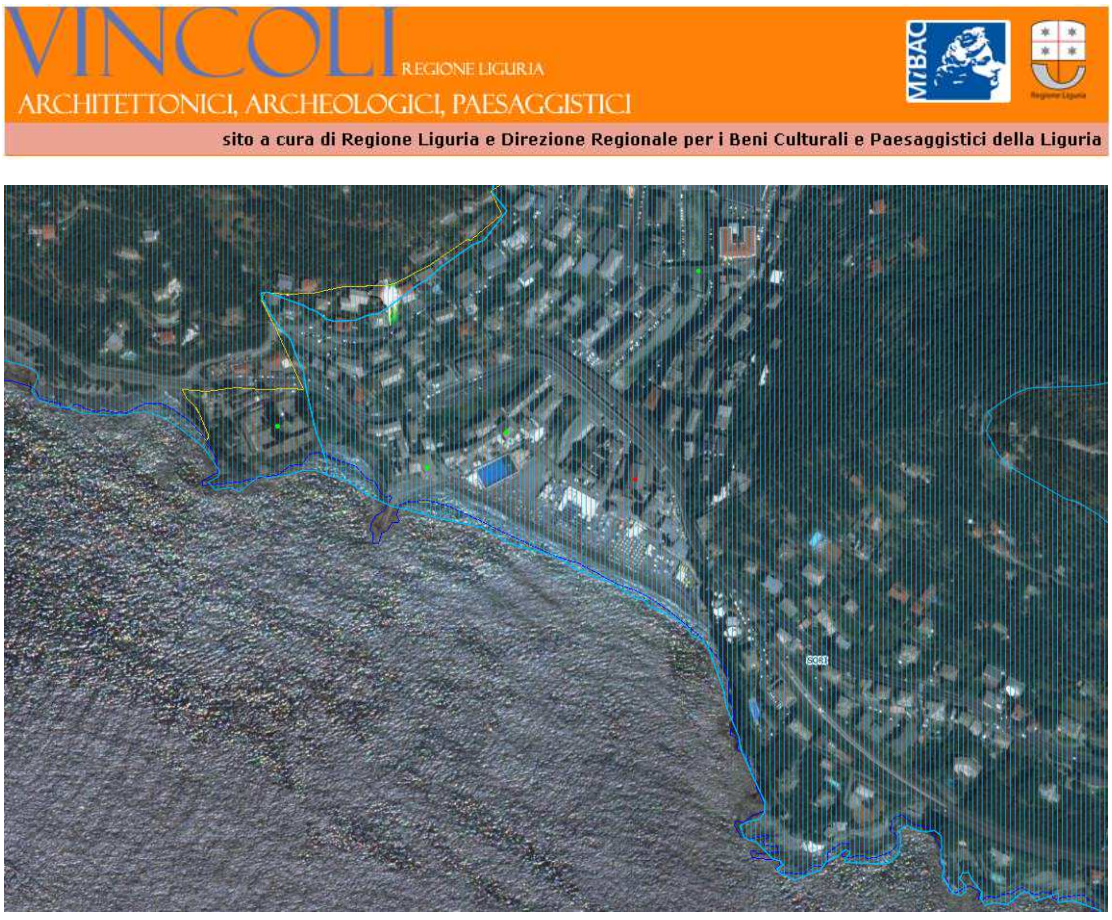


Figura 7.1: Stralcio carta dei vincoli architettonici archeologici e paesaggistici della Liguria tratta dal sito www.liguriavincoli.it

L'area ricade nei vincoli paesistici di bellezza d'insieme "Zona costiera e dell'entroterra nei Comuni di Pieve Ligure, Sori e Recco ricca di vegetazione mediterranea" (Codice 070594) istituito con D.M. del 14/12/1959 e "Fascia costiera sita nel Comune di Sori compresa tra il confine del Comune di Recco e quello del Comune di Bogliasco Pieve" (Codice 075012) istituito con D.M. del 28/01/1949.

Vincolo Paesistico Bellezza d'insieme

Codice vincolo	070594
Numero Progressivo per Comune	2
Oggetto del Vincolo	ZONA COSTIERA E DELLO ENTROTERRA NEI COMUNI DI PIEVE LIGURE SORI E RECCO RICCA DI VEGETAZIONE MEDITERRANEA E NUCLEI EDILIZI CARATTERISTICI LIGURI
Tipo Decreto	Decreto Ministeriale
Data del decreto	14/12/1959
Tipo di Pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	61
Data pubblicazione	11/03/1960
Grado identificazione	identificabile con precisione
Limiti amministrativi storici	SI
Decreto	**070594**
Stralcio cartografico	**070594_sc**

Vincolo Paesistico Bellezza d'insieme

Codice vincolo	075012
Numero Progressivo per Comune	1
Oggetto del Vincolo	FASCIA COSTIERA SITA NEL COMUNE DI SORI COMPRESA TRA IL CONFINE DEL COMUNE DI RECCO E QUELLO DEL COMUNE DI BOGLIASCO PIEVE
Tipo Decreto	Decreto Ministeriale
Data del decreto	28/01/1949
Tipo di Pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	29
Data pubblicazione	05/02/1949
Grado identificazione	identificabile con precisione
Limiti amministrativi storici	SI
Decreto	**075012**
Stralcio cartografico	**075012_sc**

L'area in oggetto affacciando direttamente sul mare, ricade, inoltre, anche in area soggetta a vincolo paesistico secondo l'art. 142 del Codice.

7.2 Vincolo idrogeologico

Come mostrato nella figura sotto riportata l'area oggetto dell'intervento non è sottoposta a vincolo idrogeologico.



Figura 7.2: Piano di Bacino – Stralcio Carta delle aree sottoposte al vincolo idrogeologico – squadro 231020

7.3 Aspetti ambientali e naturalistici

7.3.1 Siti di Importanza comunitaria (SIC)

L'intervento interessa la ZSC-SIC IT1332575 – Fondali Nervi - Sori: questo SIC si estende per l'intero arco litorale da Genova a Sori ed è caratterizzato dalla presenza di Posidonia oceanica in varie condizioni di estensione e conservazione.



Figura 7.3: vista generale del S.I.C/ZPS Fondali Nervi Sori

Nell'area, il SIC ha la sua estensione più vicina a costa in prossimità del molo/pennello a ovest della spiaggia centrale: nei paragrafi seguenti vengono descritte le indagini di dettaglio eseguite per valutare le caratteristiche dei fondali.



Figura 7.4: stralcio Carta S.I.C. Terrestri tratto dal sito cartografico della Regione Liguria

7.3.2 Habitat Marini

Come risulta dalla figura seguente tratta dall'"Atlante degli Habitat Marini della Liguria" (G. Diviacco - S. Coppo) sui fondali antistanti l'attuale pennello posto nella zona a ponente della spiaggia, è evidenziata la presenza di alghe fotofile su substrato prevalentemente artificiale e in prossimità della testa del pennello, da costa verso il largo, la presenza prima di alghe fotofile poi di posidonia su roccia e un piccolo posidonieto.

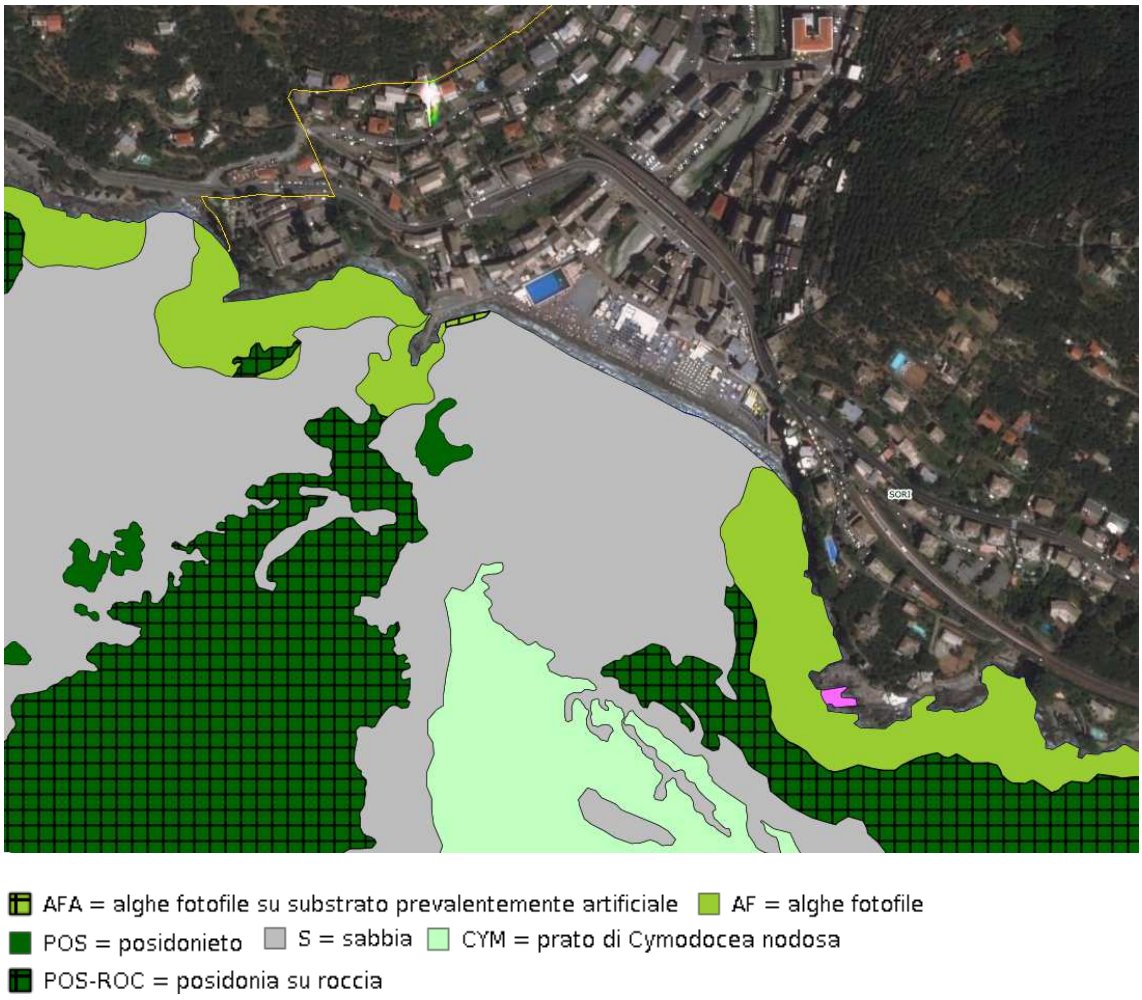


Figura 7.5: stralcio carta degli Habitat Marini della Liguria -2020

7.3.3 Relazione bionaturalistica

Vista la presenza nell'area di un SIC e di praterie di fanerogame, è stata eseguita una caratterizzazione bionaturalistica di dettaglio, descritta nel documento R03, del quale si riportano di seguito alcuni stralci.

A marzo 2021 è stata svolta un'indagine tecnico-naturalistica sui bassi fondali nel Comune di Sori a cura di RSTA. Lo scopo dell'indagine è di fornire un inquadramento naturalistico di dettaglio dei popolamenti bentonici ed in particolare della prateria di *Posidonia oceanica* presso il litorale di Sori ed in particolare nell'area oggetto dell'intervento.

La Posidonia presente lungo il litorale di Sori fa parte della prateria presente tra Genova Quarto e Sori che si estende per circa 11 km di lunghezza e larghezza media di circa 1000 m. Il limite superiore è situato intorno ai 5 m di profondità, mentre quello inferiore è compreso tra 25 m e 30 m. La distribuzione spaziale è disomogenea, con il limite superiore che arretra in prossimità dei centri abitati, come nel caso di Sori.

Nel 2011 erano stati svolti rilievi sulle praterie di posidonia antistante l'abitato di Sori che confermano l'assenza di tale habitat nelle zone prossime all'insenatura di Sori, evidenziando un basso grado di copertura verso il limite est della prateria.

Nello studio del 2021 sono state svolte puntuali indagini subacquee per indagare i fondali mediante 4 transetti nei pressi delle zone interessate dagli habitat. La posizione dei transetti è stata scelta in funzione delle carte di progettazione. Nei tratti di fondale interessati da posidonia non sono stati condotti dei conteggi di densità, in quanto la prateria non presentava una superficie estesa e con buona copertura.

Le osservazioni effettuate lungo i transetti, relativamente alla prateria di posidonia, hanno consentito di definire il ricoprimento percentuale, come stima visiva della percentuale di superficie di fondale coperta da *Posidonia oceanica*, e le principali caratteristiche biocenotiche lungo i transetti. Sono state inoltre eseguite delle riprese subacquee che consentono di verificare l'esatta posizione e la profondità di insediamenti di posidonia o altre associazioni vegetali o popolamenti animali di pregio naturalistico.

L'indagine, condotta mediante l'esecuzione di transetti e mediante riprese video, ha permesso di rilevare la presenza di diverse piccole aree di insediamento della posidonia ad una distanza di circa 40 m dalla testa del moletto di ponente della spiaggia di Sori verso il largo. La posidonia lungo questo tratto di fondale è insediata su rocce disposte lungo una piccola

dorsale orientata per 230°N a circa 5 m di profondità. Vi è inoltre una più vasta area interessata dalla fanerogama marina in buone condizioni vitali nella parte di levante ma con coperture percentuali inferiori al 40% e densità che ne determinano uno stato "non soddisfacente".

Le verifiche svolte con i due sistemi di indagine consentono di delimitare 4 aree caratterizzate da posidonia con ricoprimenti modesti e per lo più a chiazze. Tali aree sono rappresentate nell'immagine di seguito in cui i poligoni verdi identificano aree interessate dalla presenza della fanerogama marina.

Nell'area B, la più prossima all'area di intervento, non è presente una prateria vera e propria ma piccoli affioramenti rocciosi con pochi ciuffi sparsi, aventi pertanto uno stato di conservazione non sufficiente.

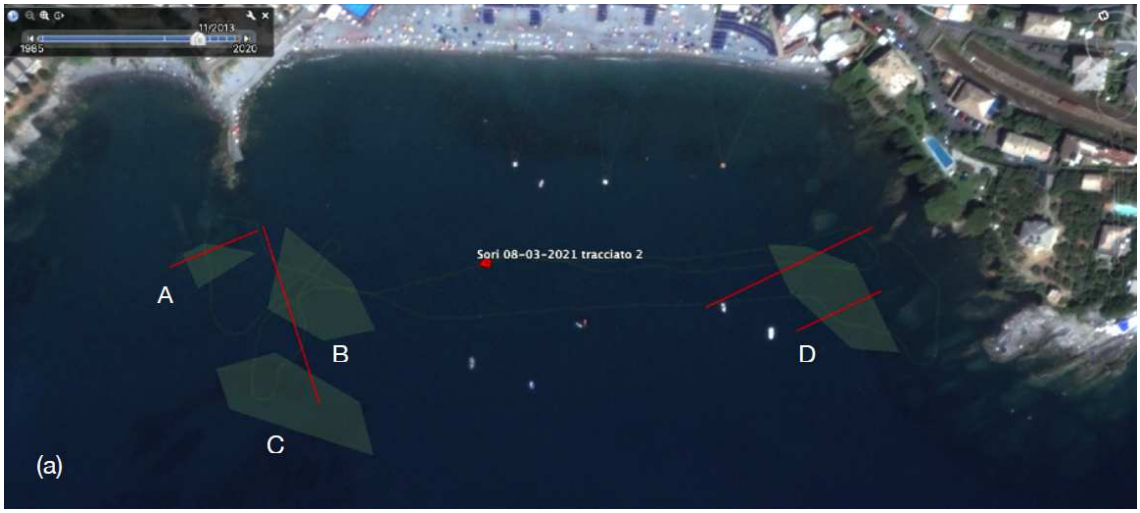


Figura 7.6: immagine satellitare con evidenziati i transetti OSS svolti, il percorso Tritone e le aree in cui la presenza della posidonia è stata confermata dalle indagini

8. INTERVENTI ESEGUITI E CONDIZIONI DELL'AREA

8.1 Condizioni della spiaggia nel recente passato

Dopo aver beneficiato per molti anni di apporti naturali e di ingenti sversamenti, prima provenienti dalla costruzione della linea ferroviaria ed in seguito dalle macerie belliche e dei materiali di risulta collegati alla realizzazione delle infrastrutture autostradali, apporti che hanno garantito per alcuni decenni il mantenimento di un ampio arenile, dagli anni '70 si osserva un lento ma progressivo arretramento della linea di riva.

Con l'intento di limitare la tendenza erosiva, sono stati effettuati in passato consistenti ripascimenti, supportati dalla realizzazione di due opere "rigide": il pennello in massi e cemento presente al limite ovest del litorale oggetto di studio (1983) e una barriera frangiflutti soffolta (2001).

Di seguito si presentano gli elementi più rilevanti di questo ultimo progetto.

8.2 Progetto di protezione del litorale - 1998

Nel 1998 il Comune di Sori ha commissionato un progetto di protezione del litorale, che prevedeva una serie di opere, a partire dalla foce del T. Sori verso levante, composte da una barriera sommersa in massi naturali, allineata a breve distanza da costa su una batimetria di 3÷4 m, composta da massi di peso 2.5÷4 t, estesa dalla foce del T. Sori fino alla scogliera di Capo Pino, per una lunghezza complessiva di circa 300 m, e dal ripascimento dell'arenile esistente, mediante formazione di una "spiaggia sospesa" appoggiata alla scogliera sommersa, formata con materiale proveniente dall'alveo del T. Sori.

I quantitativi di materiale previsti erano pari a circa 7.000 t di massi per la scogliera e 4.600 t tra massi di I categoria e tout venant per l'unghia al piede della barriera, gli strati filtro e di riempimento.

Di seguito si presentano alcuni stralci grafici dell'intervento a progetto:

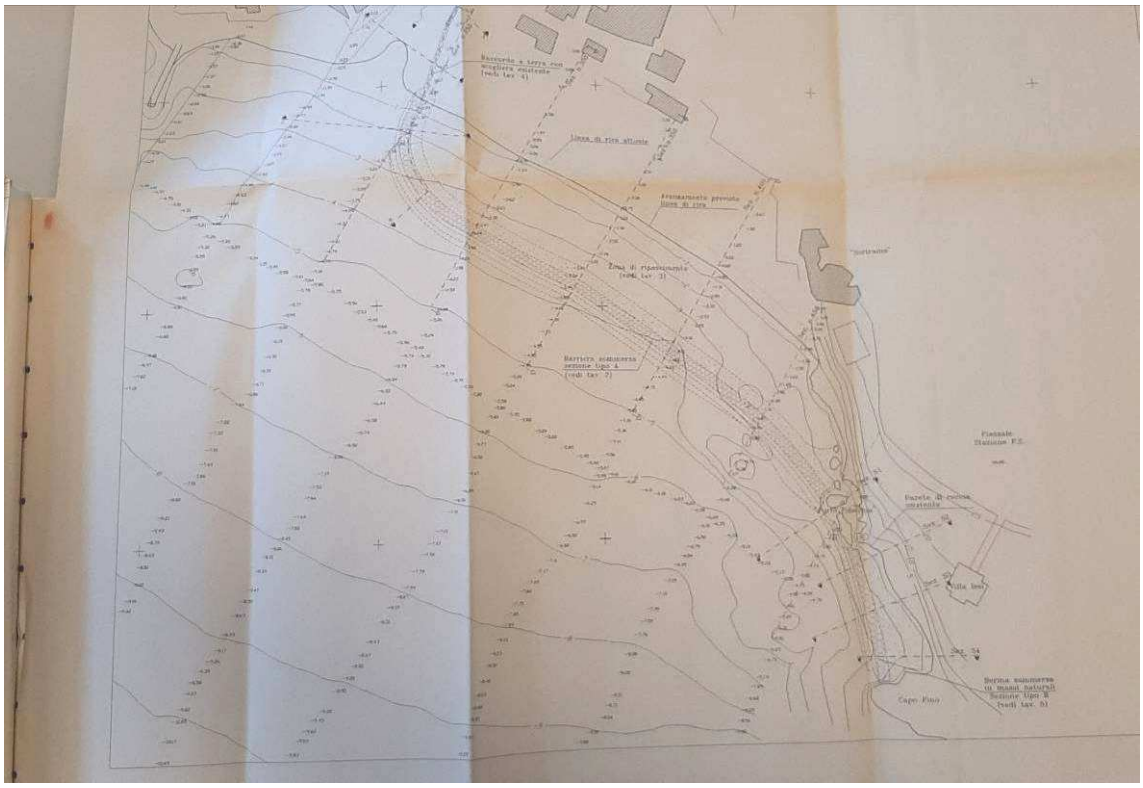


Figura 8.1: stralcio planimetria di progetto 1998

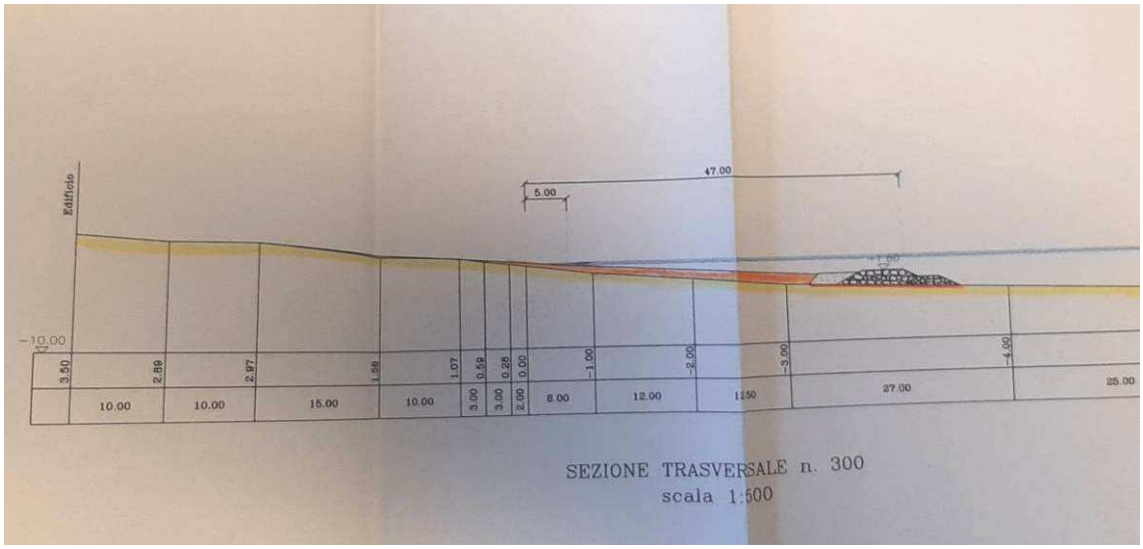


Figura 8.2: sezione tipologica - progetto 1998

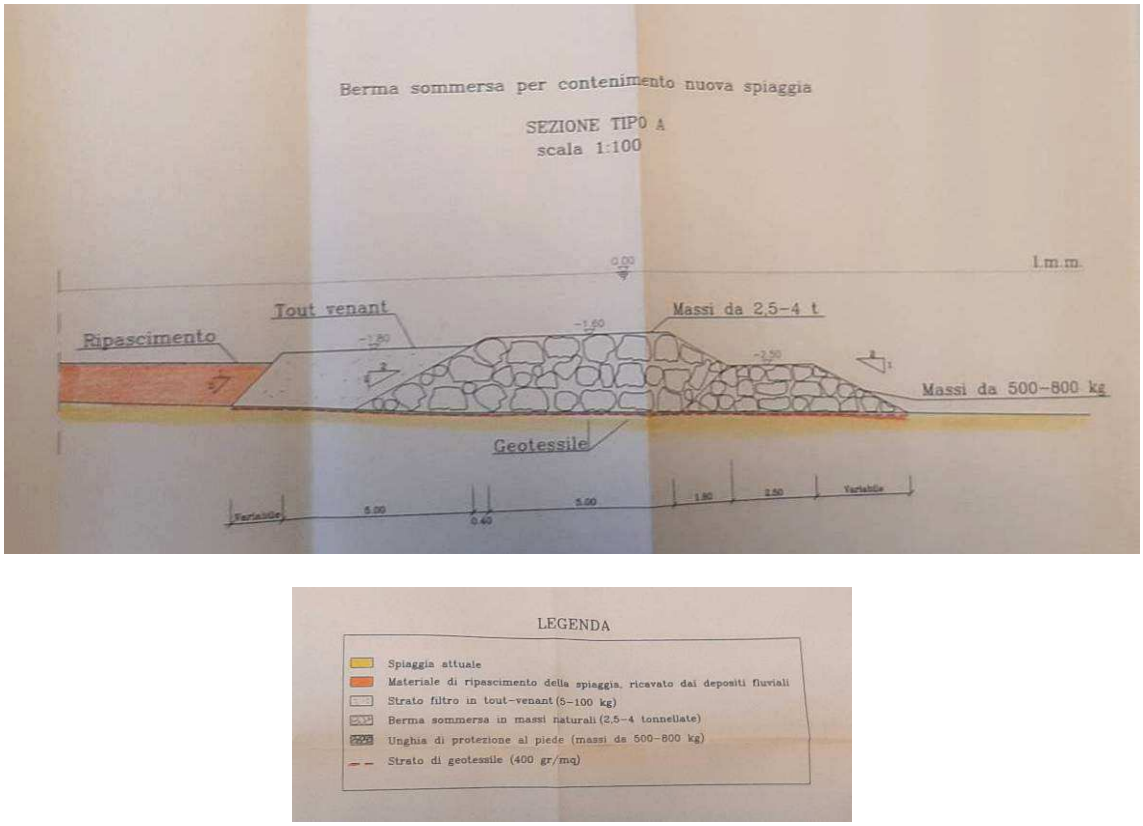


Figura 8.3: dettagli della sezione tipologica

Il progetto definitivo/esecutivo è stato approvato dal Comune di Sori il 15/09/1998, i lavori sono stati eseguiti su appalto del Genio Civile Opere Marittime negli anni successivi.

8.3 Rilievo 2009

Nel 2009 il Comune di Sori ha commissionato un rilievo topobatimetrico per la verifica delle condizioni del litorale: in tale rilievo è stata individuata la posizione e le condizioni della scogliera sommersa, come risulta dagli stralci sotto riportati:

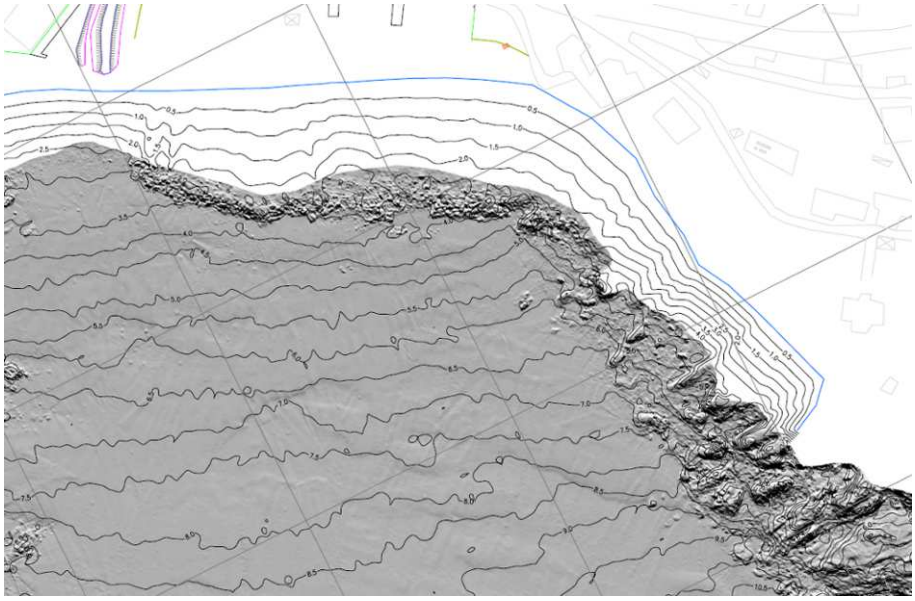


Figura 8.4: rilievo morfobatimetrico della spiaggia e fondali di Sori - anno 2009 - formato shaded

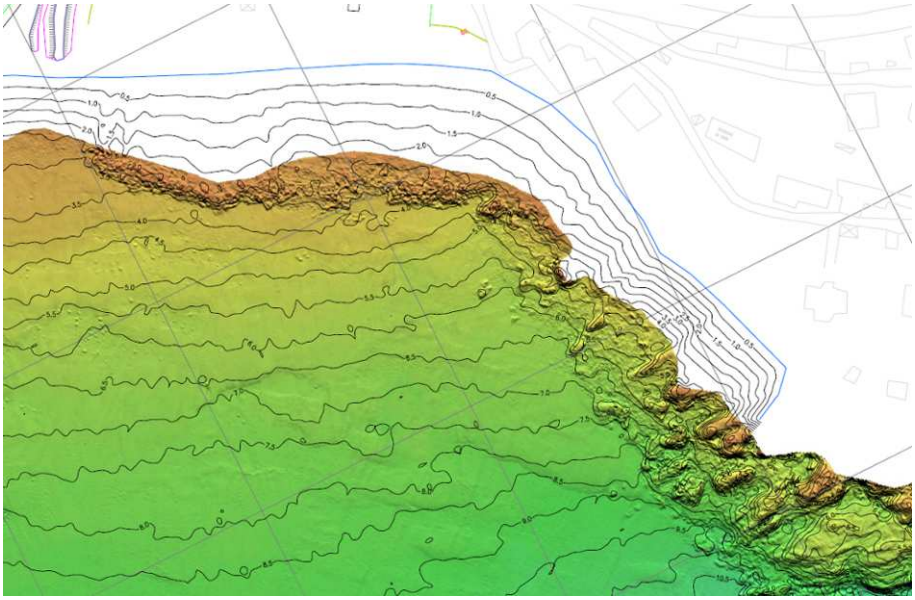


Figura 8.5: rilievo morfobatimetrico della spiaggia e fondali di Sori - anno 2009 - formato DTM

Già dal rilievo del 2009 sono chiare le non buone condizioni dell'opera di difesa, con i massi formanti la stessa in buona parte disarticolati e distribuiti su un'ampia area, con conseguente riduzione dell'efficacia degli stessi ai fini della difesa del litorale.

8.4 Evoluzione recente della linea di riva

La linea di battigia ha subito negli anni una rotazione in senso antiorario e progressivi arretramenti, specie nella parte di levante, con picchi in corrispondenza delle mareggiate più rilevanti: alcuni tratti della spiaggia hanno ampiezza molto limitata e non sono in grado di fronteggiare nemmeno le mareggiate ordinarie, che raggiungono le strutture rigide retrostanti, amplificando i fenomeni erosivi e di scalzamento.

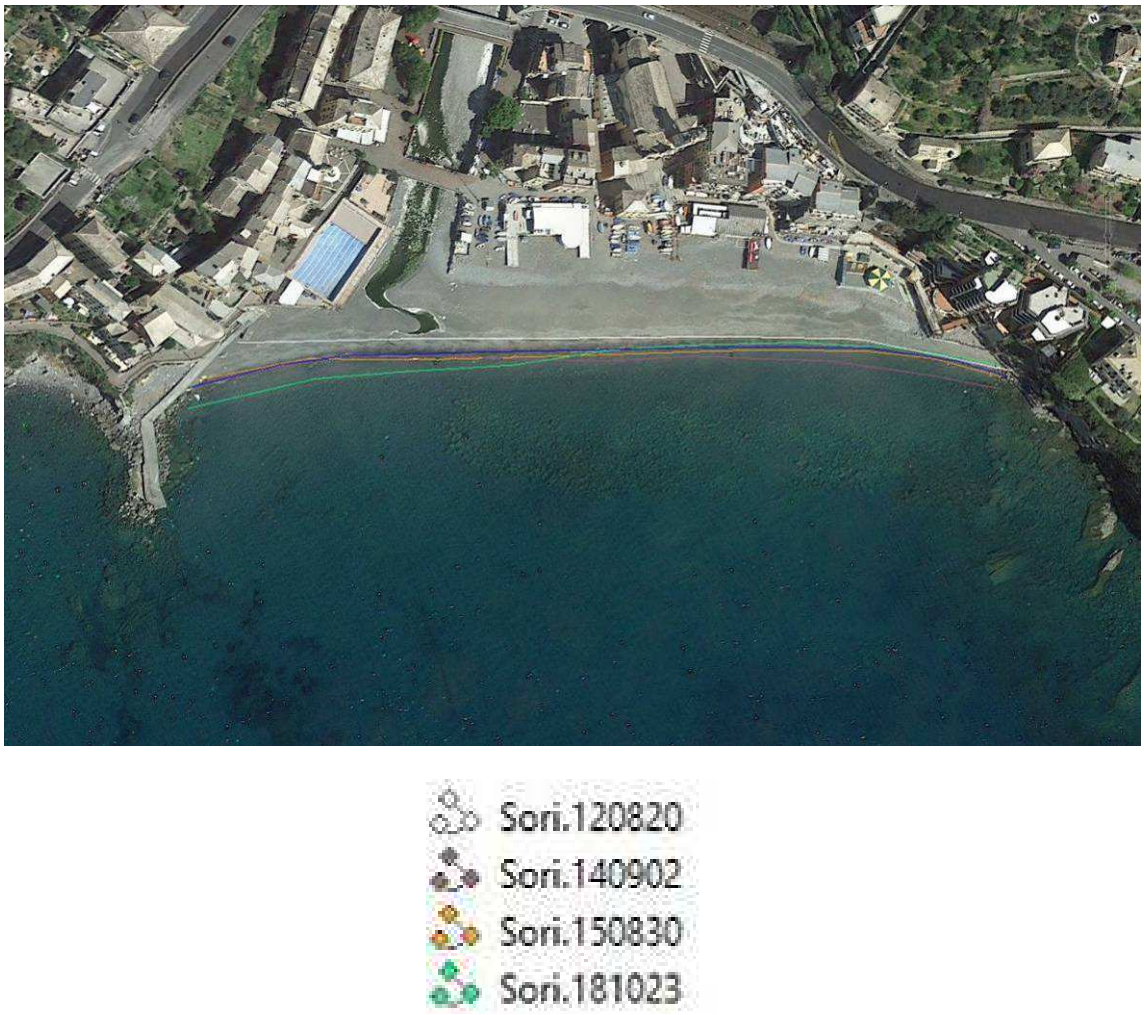


Figura 8.6: foto aerea del 10.4.2020 con sovrapposizione delle linee di riva del 2012, 2014, 2015 e 2018

8.5 Condizioni attuali - ripascimenti

Le criticità emerse dal rilievo del 2009 (massi formanti la scogliera in buona parte disarticolati e distribuiti su un'ampia area) sono state aggravate dalla mareggiata del 29 e 30 ottobre 2018: l'opera di difesa è attualmente inefficace e in cattive condizioni, risultando poco compatta e non in grado di contrastare adeguatamente l'azione del moto ondoso; i massi sono distribuiti su un'ampia area, specie sul margine di levante della spiaggia (v. foto allegate nel paragrafo 3.2), con pregiudizio per la fruibilità della spiaggia e dei fondali.

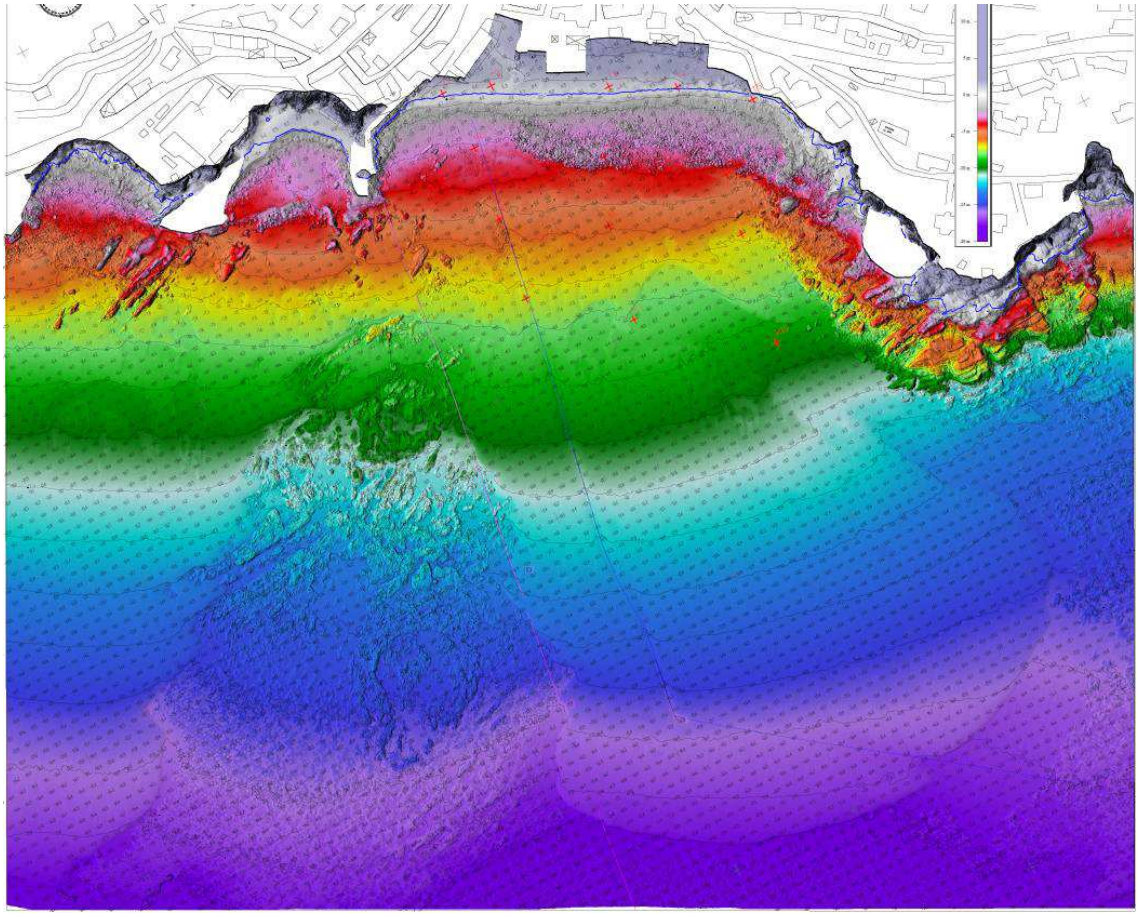
Negli ultimi anni gli interventi sul litorale da parte del Comune di Sori sono stati limitati a interventi di ripascimento stagionale di limitata entità, dell'ordine di circa 400 mc/anno.

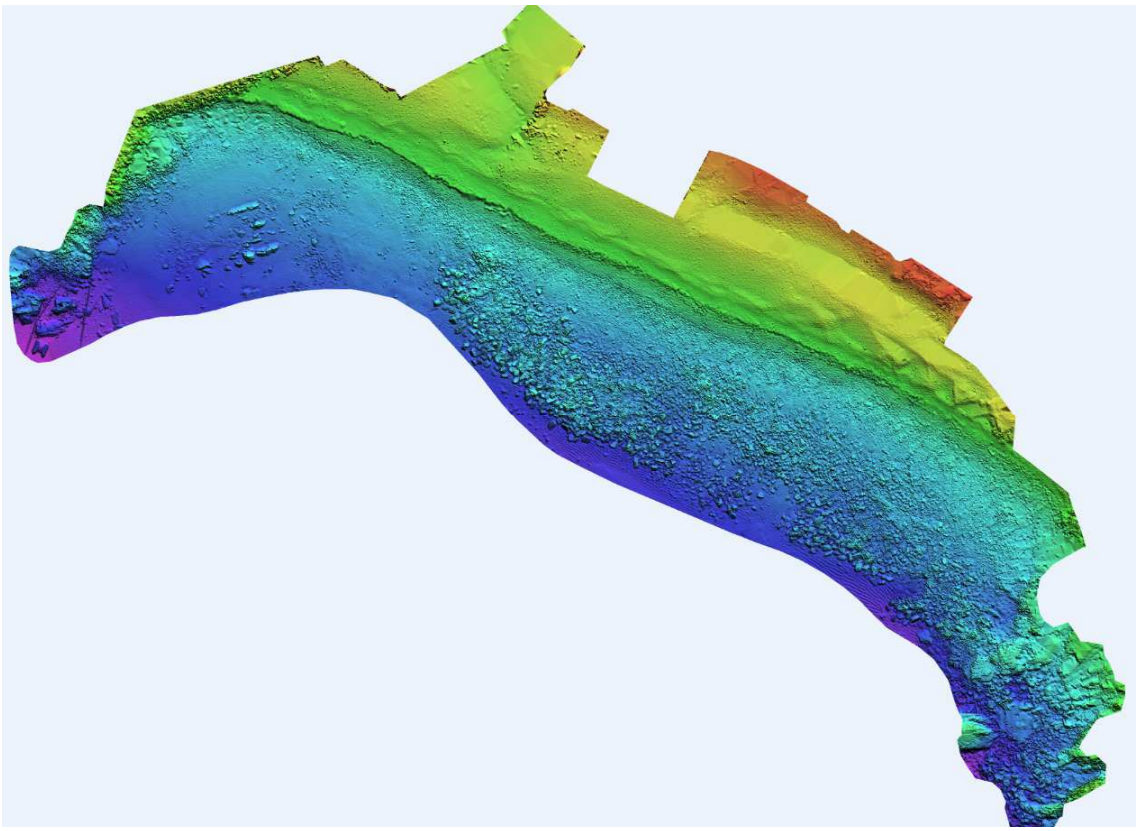
8.6 Rilievi 2020

Nel novembre 2020 la Drafinsub Survey Srl ha eseguito il rilievo batimetrico e topografico delle aree a terra e a mare, per complessivi 500.000 mq circa.

È stato eseguito anche il prelievo di n. 14 campioni, dei quali 4 a terra e 10 a mare

Di seguito si riportano alcuni stralci grafici dei rilievi e della relazione tecnica a supporto degli stessi.





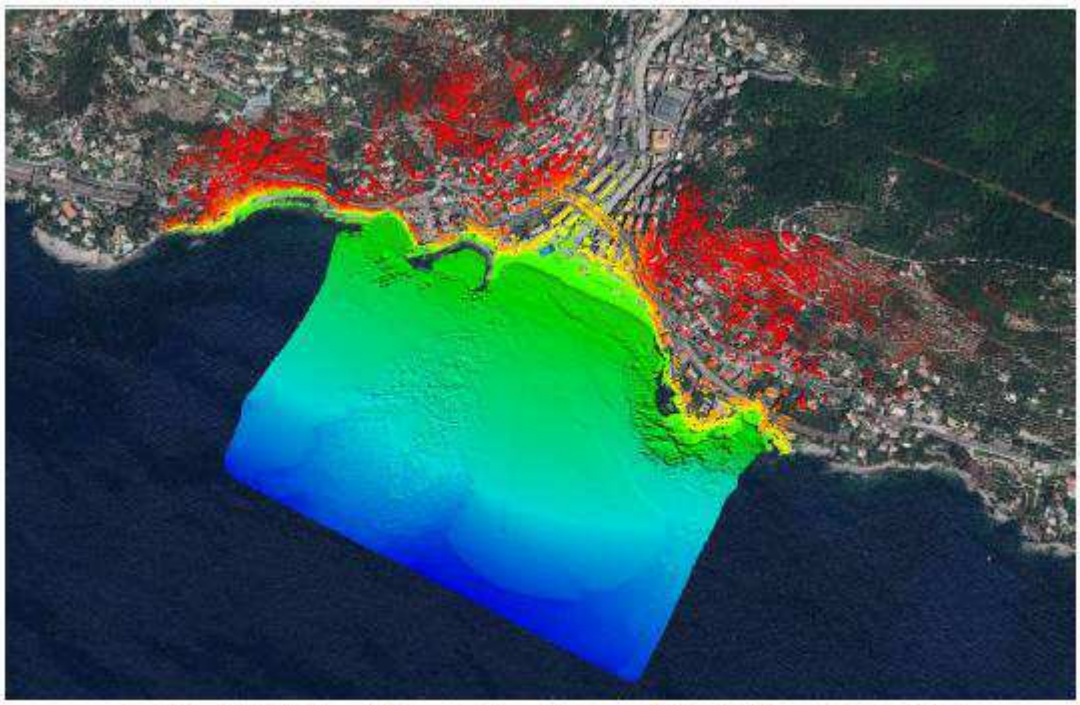


Fig. 4.3 – DTM del rilievo + free point Laser Scanner su foto satellitare: Spiaggia di Sori

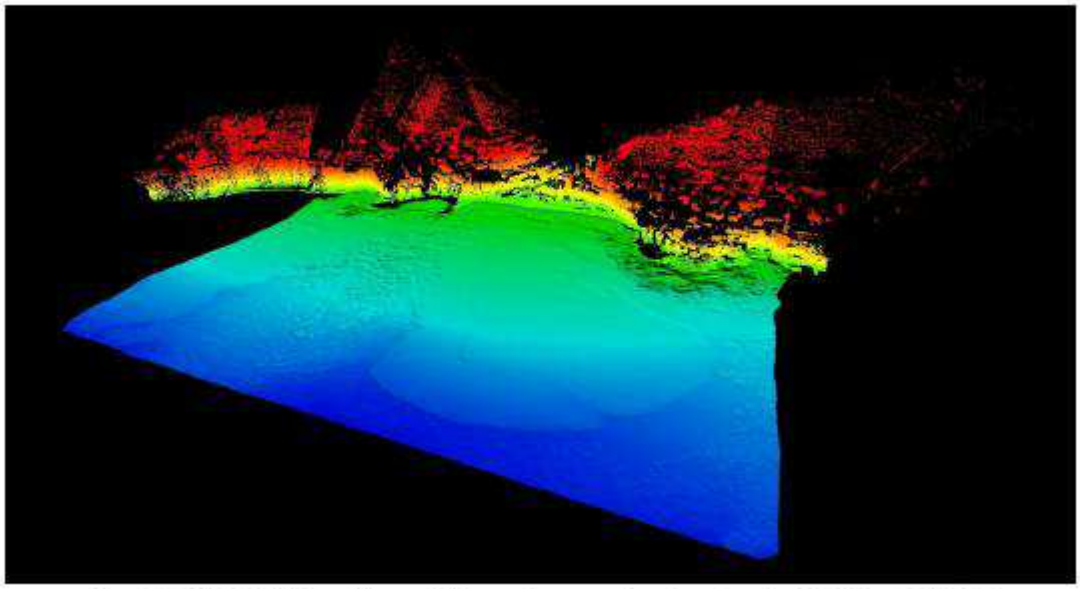


Fig. 4.4 – DTM del rilievo + free point Laser Scanner, visualizzazione in 3D: Spiaggia di Sori

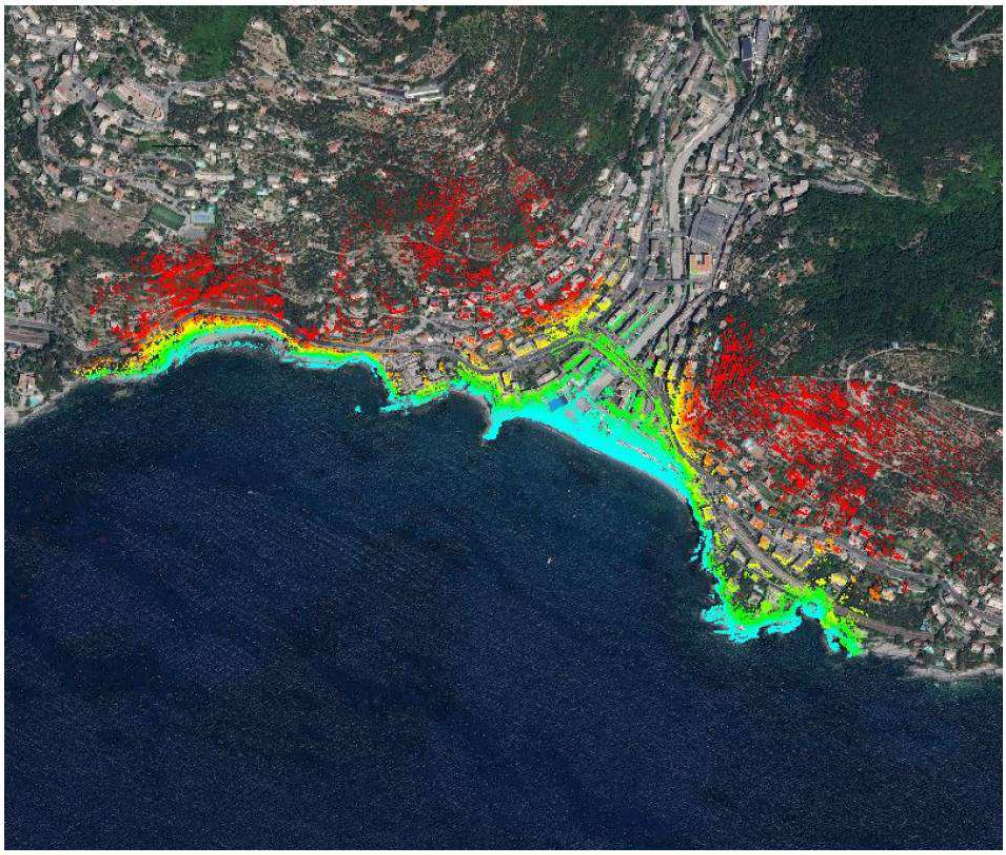


Fig 4.9 – Area di rilievo: copertura dati Laser Scanner mobile



Fig 4.10 – Rilievo laser scanner: freepoint totale visualizzato in pianta su software Global Mapper

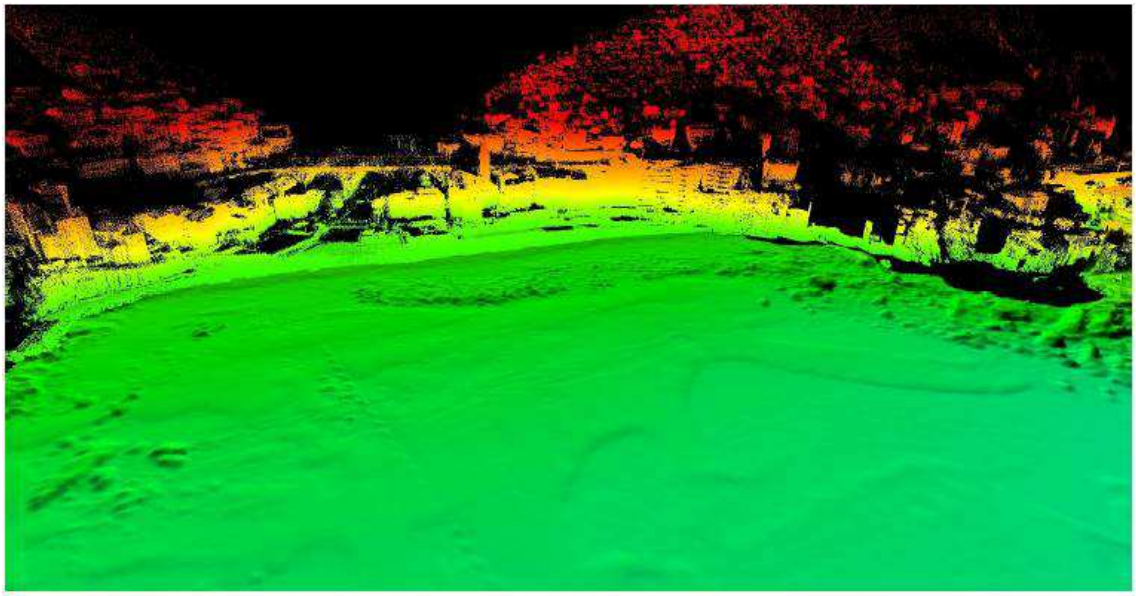


Fig 4.11 – Software Global Mapper: Spiaggia di Sori, DTM Multibeam + freepoint Laser Scanner

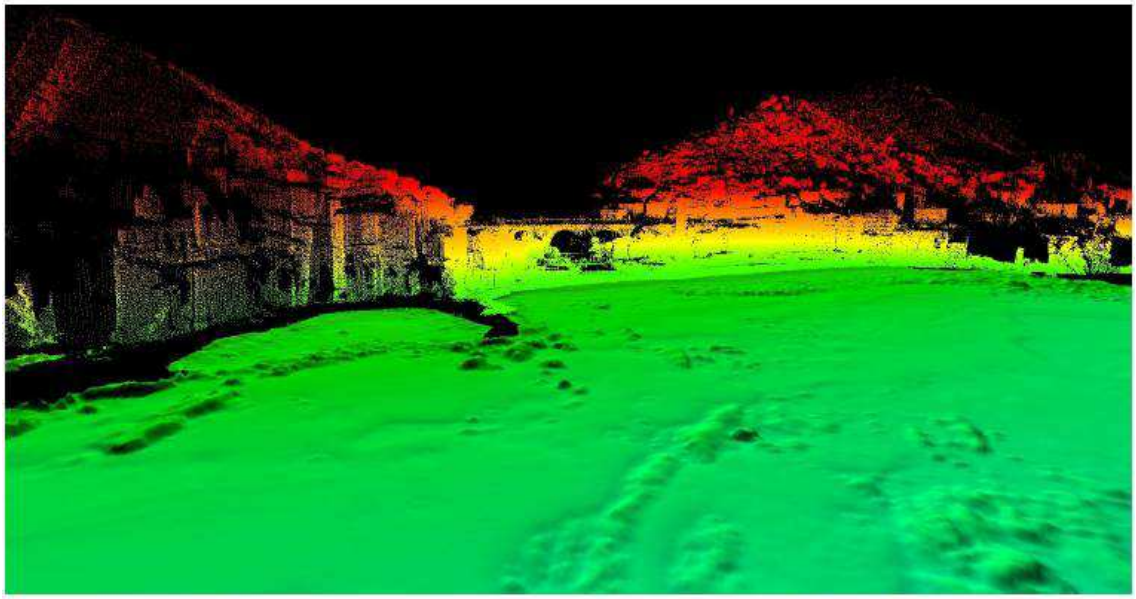


Fig 4.12 –Software Global Mapper, freepoint MBES + LS: Spiaggia di Sori

PRELIEVO SEDIMENTO SORI			
CAMPIONE	COORDINATE GB (m)		
	X	Y	Z
T1	1508169,36	4913126,55	0,25
T2	1508204,94	4913115,23	0,45
T3	1508284,12	4913073,79	0,45
T4	1508330,15	4913050	0,3
M1	1508021,45	4913084,62	-4
M2	1508172,09	4913078,98	-3
M3	1508164,38	4913022,28	-5
M4	1508154,83	4912959,29	-7
M5	1508256,93	4913013,09	-4
M6	1508236,24	4912979,91	-5,5
M7	1508220,53	4912907,72	-8
M8	1508332,74	4912974,12	-4,5
M9	1508322,64	4912928,36	-6,5
M10	1508308,97	4912843,01	-9

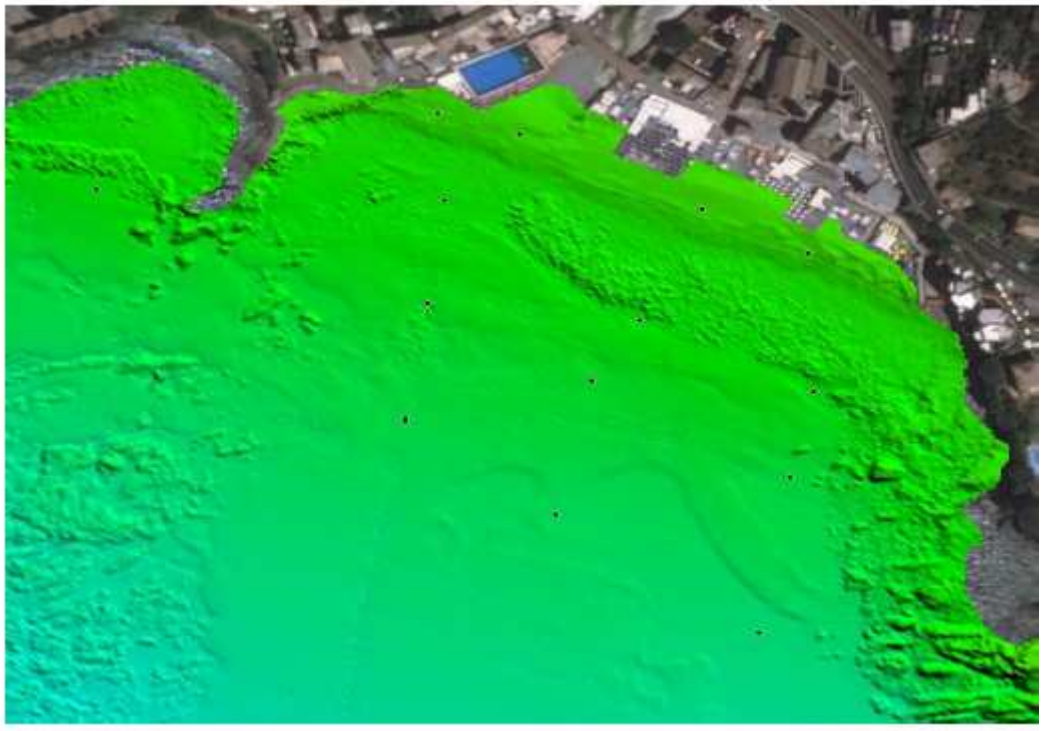
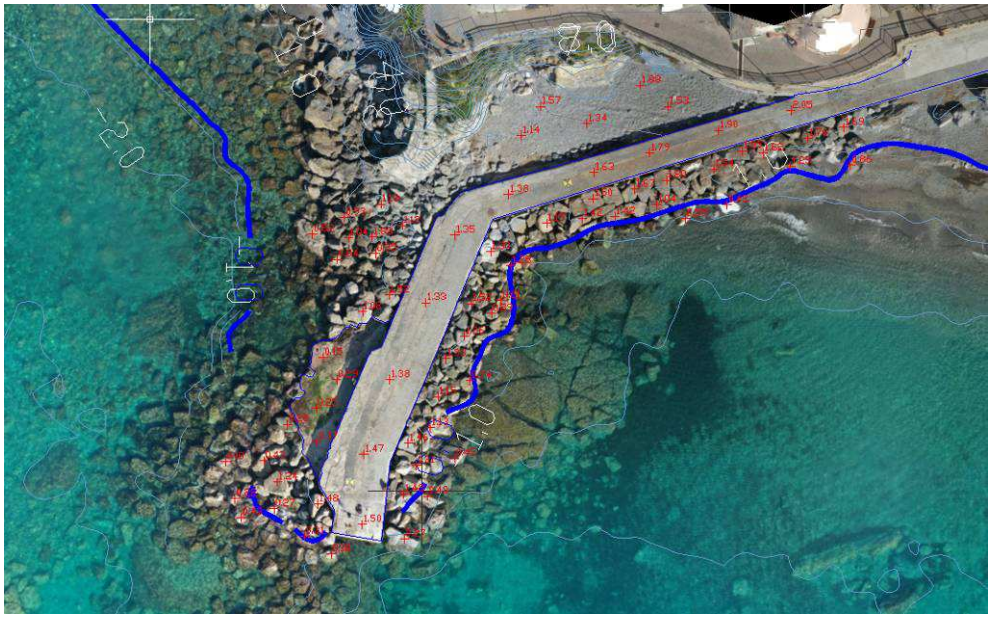


Fig 4.14 – MBES + Locazione punti campioni spiaggia di Sori

8.7 Approfondimenti puntuali marzo 2021

Ad approfondimento dei rilievi del novembre 2020, nel marzo 2021 è stato eseguito un rilievo aerofotogrammetrico da drone, che è stato integrato nel rilievo già eseguito e ha consentito la definizione puntuale, anche grafica, delle opere a terra e della spiaggia.

Di seguito si presentano alcuni stralci grafici del rilievo eseguito.





9. SCELTA DELLA CONFIGURAZIONE PROGETTUALE

Nello stato attuale la spiaggia, confinata da due promontori, subisce il fenomeno della riflessione delle onde da parte della costa alta: l'energia associata al moto ondoso viene amplificata dalla combinazione di onda riflessa con onda incidente. Nel tempo tale dinamica ha comportato e continua a favorire l'asportazione di materiale sedimentario e un progressivo incremento della profondità dei fondali, soprattutto nei pressi delle pareti rocciose, con potenziali rischi di crolli e/o distacchi dalle falesie.

Anche la spiaggia, senza alimentazioni antropiche e/o naturali, eccetto un limitato apporto dal torrente Sori, risulta soggetta a progressiva erosione.

Alla luce delle condizioni sopra indicate, è evidente la necessità ed urgenza di dotare la spiaggia di opere tali da migliorarne l'equilibrio, per ripristinare le condizioni, comunque precarie, presenti prima della mareggiata dell'ottobre 2018, e garantire opportune condizioni di resilienza del sistema spiaggia/litorale/infrastrutture costiere.

Obiettivo del presente progetto è il potenziamento delle opere di difesa costiera, al fine di contenere la tendenza erosiva della spiaggia e per aumentare la resilienza del sito agli eventi più critici.

Le ipotesi di realizzazione di tali opere sono state puntualmente vagliate, valutando l'opportunità e l'efficacia di ripristinare la barriera in massi sommersa oppure di modificarne forma e posizione, affiancando eventualmente alla stessa ulteriori opere in massi (emerse o sommerse) e il ripascimento strutturale della spiaggia, con definizione dei quantitativi, del fuso granulometrico e della provenienza (cava, corso d'acqua o fondale marino) dei materiali necessari.

È stata preventivamente valutata anche l'ipotesi di procedere con il solo ripascimento libero del litorale, con un avanzamento della linea di riva compreso tra i 10 e i 15 m. Tuttavia questa ipotesi è stata scartata poiché la tendenza evolutiva recente della spiaggia ha ben evidenziato l'opportunità di garantire una maggiore protezione dei tratti marginali di arenile, che dovrebbero confrontarsi con una velocità di arretramento (e conseguente perdita del materiale di ripascimento) assai più rapida rispetto al resto della spiaggia.

La prima ipotesi prevede di realizzare una scogliera sommersa parallela alla linea di riva in corrispondenza della batimetrica -5 m e un ripascimento strutturale dell'intero litorale.

Complessivamente, l'ipotesi 1 presenta il vantaggio di abbattere significativamente l'energia ondosa direttamente incidente sul litorale, anche se non per tutta la spiaggia; tale vantaggio è tuttavia vanificato dalla circolazione che si genera a tergo e soprattutto ai lati della struttura, che presenta velocità assai più intense rispetto allo stato attuale, con insorgenza di correnti di *rip*, dannose per la stabilità della spiaggia, nonché di locali vortici nella zona compresa tra la soffolta e la falesia di Capo Pino.

La seconda ipotesi di intervento presa in considerazione prevede l'allungamento del pennello esistente ubicato a ponente della spiaggia, con una rotazione di circa 30° in senso antiorario rispetto all'attuale orientazione della struttura, la realizzazione di un nuovo pennello ubicato circa a metà della falesia di Capo Pino e un ripascimento dell'intero litorale con realizzazione di un'opera di protezione al piede, con un avanzamento medio della linea di riva di circa 15 m.

Nella soluzione 2 gli interventi previsti sembrano mitigare gli attuali gradienti di intensità di corrente lungo la spiaggia di Sori, che hanno responsabilità nei fenomeni erosivi in atto, offrendo un'ottima protezione all'arenile compreso tra i due pennelli. In particolare, la presenza del nuovo pennello di levante mitiga gli effetti sulla spiaggia della riflessione dell'onda sulla falesia di capo Pino ed interrompe la propagazione dell'onda lungo la falesia stessa.

A seguito di una serie di confronti con il Comune e la Regione Liguria sono emerse alcune osservazioni sotto il profilo ambientale e paesaggistico, oltre alla volontà da parte del Comune di mantenere per il molo di ponente la funzione di attracco battelli, funzione che in questa ipotesi verrebbe compromessa.

Tali osservazioni hanno portato ad una revisione dell'ipotesi progettuale n. 2, che ha portato alla definizione della terza ipotesi di progetto.

La terza ipotesi prevede l'allungamento dell'attuale molo e conseguente allungamento del pennello esistente, realizzazione di un nuovo pennello a levante più vicino alla riva rispetto all'ipotesi 2 e ripascimento dell'intero litorale con un avanzamento medio della linea di riva di circa 15 m, con protezione al piede, arretrata di circa 30 m verso la spiaggia rispetto all'alternativa progettuale n°2.

I risultati delle simulazioni dell'ipotesi progettuale 3 evidenziano il mantenimento dei benefici già osservati per l'ipotesi progettuale 2 (maggior confinamento della circolazione, distacco della corrente che attualmente corre lungo la falesia di Capo Pino, mitigazione degli effetti sulla spiaggia della riflessione dell'onda sulla falesia di capo Pino, interruzione della

propagazione dell'onda lungo la falesia stessa). Anche in questo caso, le nuove opere previste favoriscono la generazione di vortici di piccole dimensioni che, caratterizzati da intensità di corrente limitate, facilitano il contenimento ed il successivo deposito del sedimento nella zona centrale dei vortici stessi al termine della mareggiata.

9.1 Descrizione degli interventi a progetto

Alla luce delle analisi sopra riportate, l'ipotesi progettuale n. 3 è stata scelta come configurazione di progetto, con i seguenti elementi di dettaglio:

- la porzione in allungamento del pennello esistente ubicato a ponente della spiaggia avrà quota pari al molo esistente (+1.50 m slm) e sarà protetta sul lato sud e ovest da una mantellata in massi, anch'essa alla stessa quota; sul lato di levante il molo avrà una banchina di circa 15 m di lunghezza (larghezza 4.70 m, analoga alla larghezza in testa della struttura esistente), dei quali circa 10÷12 m senza protezione in massi, che potrà consentire il mantenimento dell'attracco dei battelli turistici, con ormeggio di prua (v. dettagli nella figura seguente); nella realizzazione dell'opera verrà tenuto in debito conto della presenza della condotta di scarico a mare delle acque, ora con funzione di scarico di emergenza, che verrà adeguatamente protetta in modo da evitare danneggiamenti della stessa e non aggravare i carichi sulla struttura;

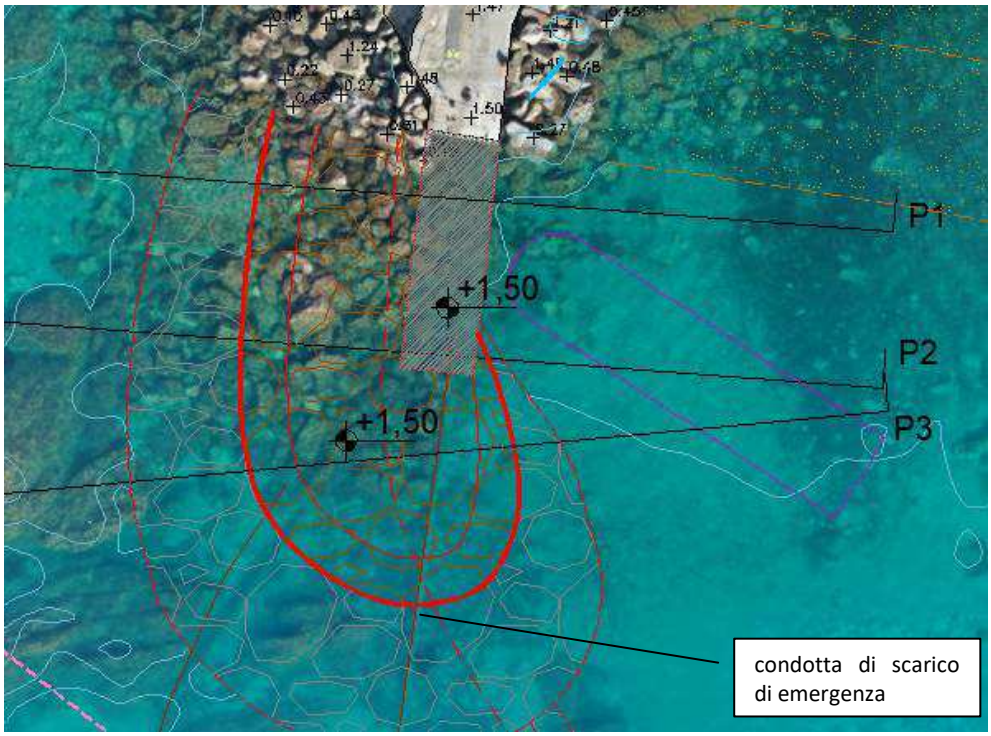


Figura 9.1 - stralcio della configurazione di progetto relativa al pennello di ponente, con rappresentazione in viola dell'ingombro di un battello turistico di lunghezza 27 m

- il ripascimento interesserà l'intero litorale e sarà realizzato con materiale di cava di dimensioni pari a 2÷50 mm, per garantire una buona stabilità, anche alla luce dei risultati delle simulazioni sull'evoluzione della linea di riva nel medio e lungo periodo;

l'avanzamento medio immediato della linea di riva sarà pari a circa 15 m, per poi evolvere come descritto nella relazione dello studio meteomarino;

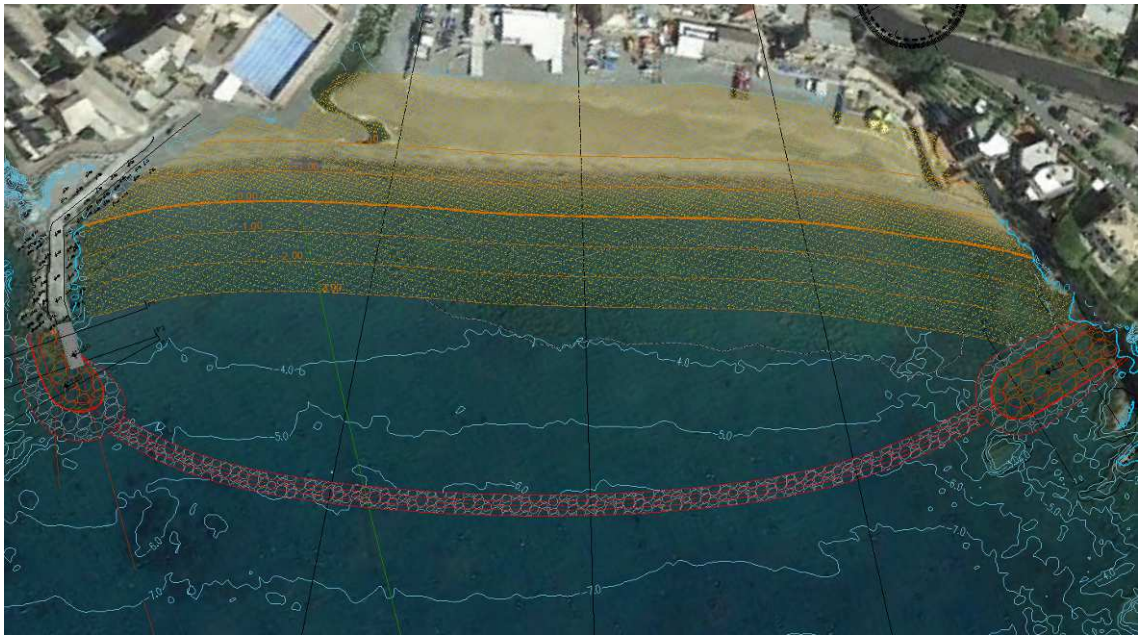


Figura 9.2 - ripascimento a progetto sovrapposto alla ortofoto attuale: in tratto più spesso la linea di battigia di progetto

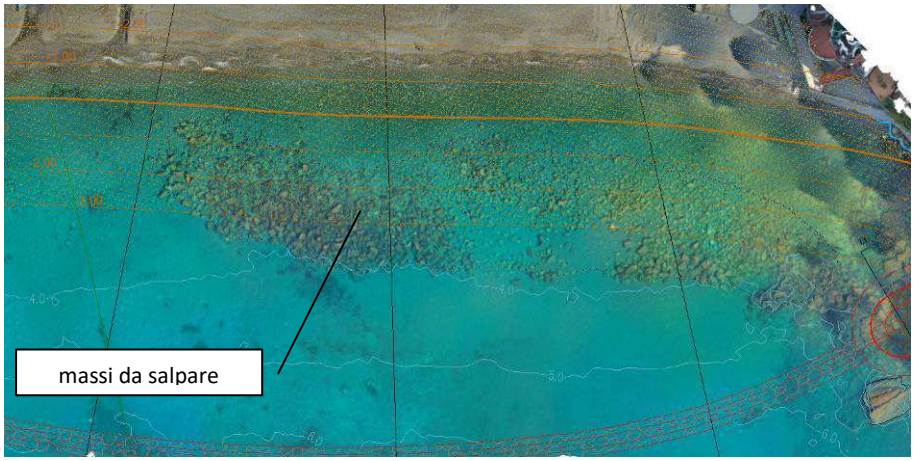


Figura 9.3 - dettaglio della planimetria di progetto con individuazione della scogliera sommersa esistente, i cui massi verranno salpati e riposizionati al piede del ripascimento

- la protezione al piede verrà realizzata mediante una scogliera, posizionata alla batimetrica -6 m, di altezza pari a 2 m e larghezza in testa pari a 3 m, i cui massi verranno in parte forniti ex novo e in parte prelevanti dalla scogliera sommersa esistente, che verrà rimossa per una quantità sufficiente a regolarizzare il fondale, in parte interessato dal ripascimento, e non generare turbolenze e correnti litoranee locali, evidenziate nello studio meteomarino;

- il nuovo pennello di levante a progetto ha la funzione fondamentale di limitare le onde che per riflessione generano le correnti litoranee principali responsabili dell'asportazione dei sedimenti: esso avrà lunghezza complessiva (emersa e sommersa) pari a circa 40 m, con larghezza sommitale pari a 10 m e quota di +2 m s.l.m.m., radicato alla falesia di Capo Pino (v. figure sotto riportate); la quota di +2 m è necessaria per garantire un'adeguata consistenza della struttura, visti i fondali molto limitati presenti nell'area. La posizione è stata scelta anche in modo che possa inserirsi in maniera adeguata nel complesso di rocce e massi esistenti nell'area (v. foto aerea sotto riportata).

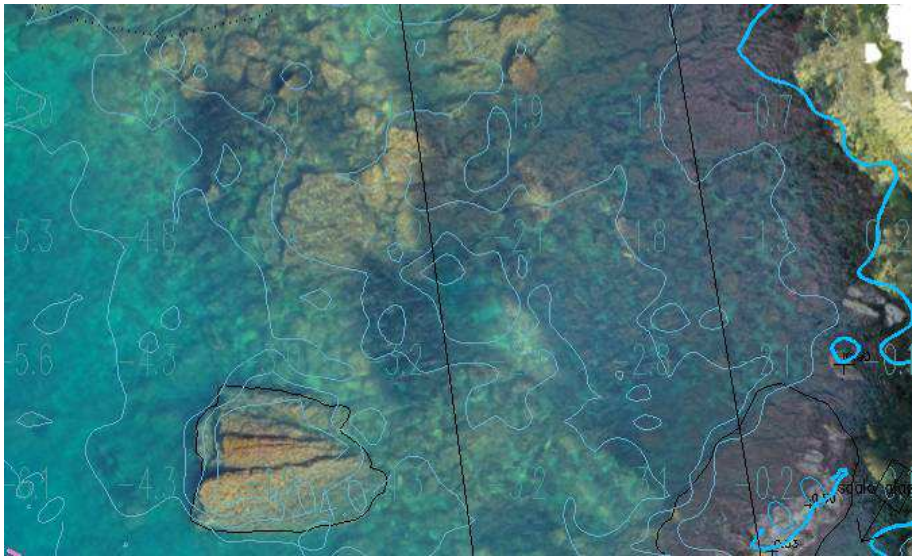


Figura 9.4 - stralcio dello stato attuale con visione delle misure dei fondali

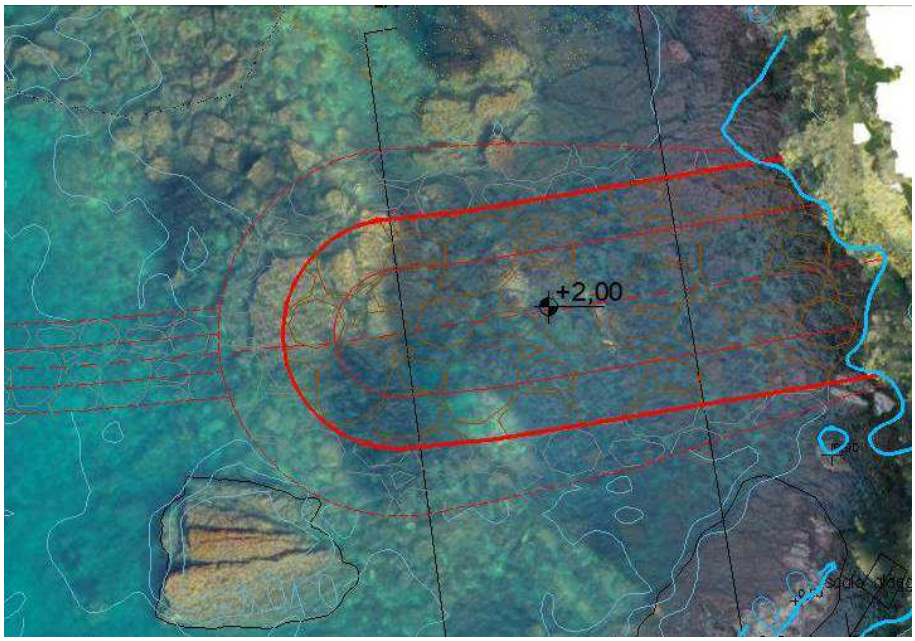


Figura 9.5 - stralcio della configurazione di progetto con rappresentazione del pennello di levante

10. INTERFERENZE CON I PRINCIPALI ELEMENTI TECNICI ED AMBIENTALI PRESENTI

10.1 Interferenze strutturali e funzionali

L'intervento nel molo e pennello di ponente interferisce con la condotta di scarico a mare delle acque, ora con funzione di scarico di emergenza: la condotta verrà adeguatamente protetta in modo da evitare danneggiamenti della stessa e non aggravare i carichi sulla struttura.

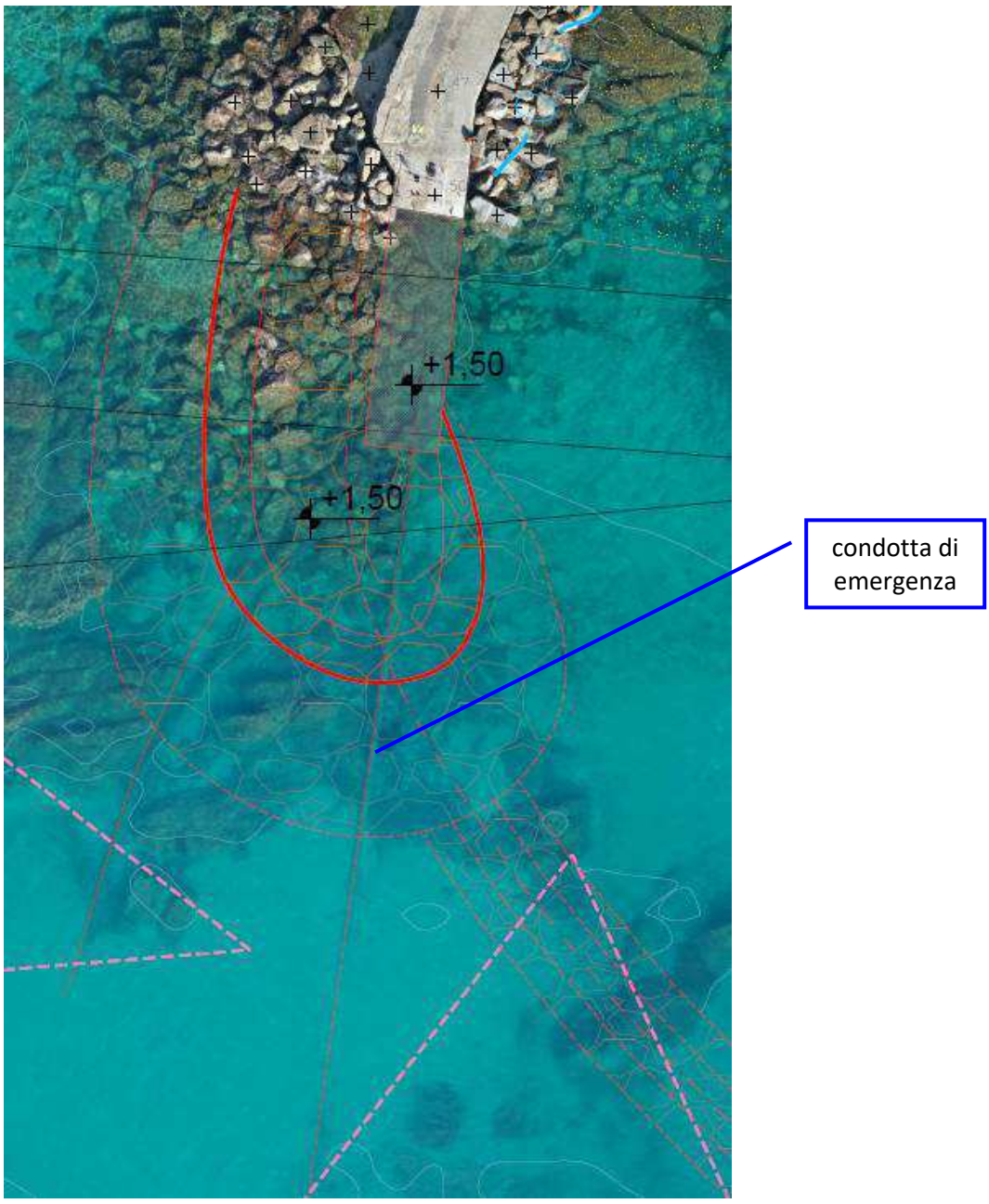


Figura 10.1: – dettaglio planimetria di progetto con vista della condotta di scarico a mare

L'intervento del pennello di levante non interferisce con la concessione demaniale 21V (identificata nei paragrafi precedenti) e con l'uso dello scalo di alaggio.

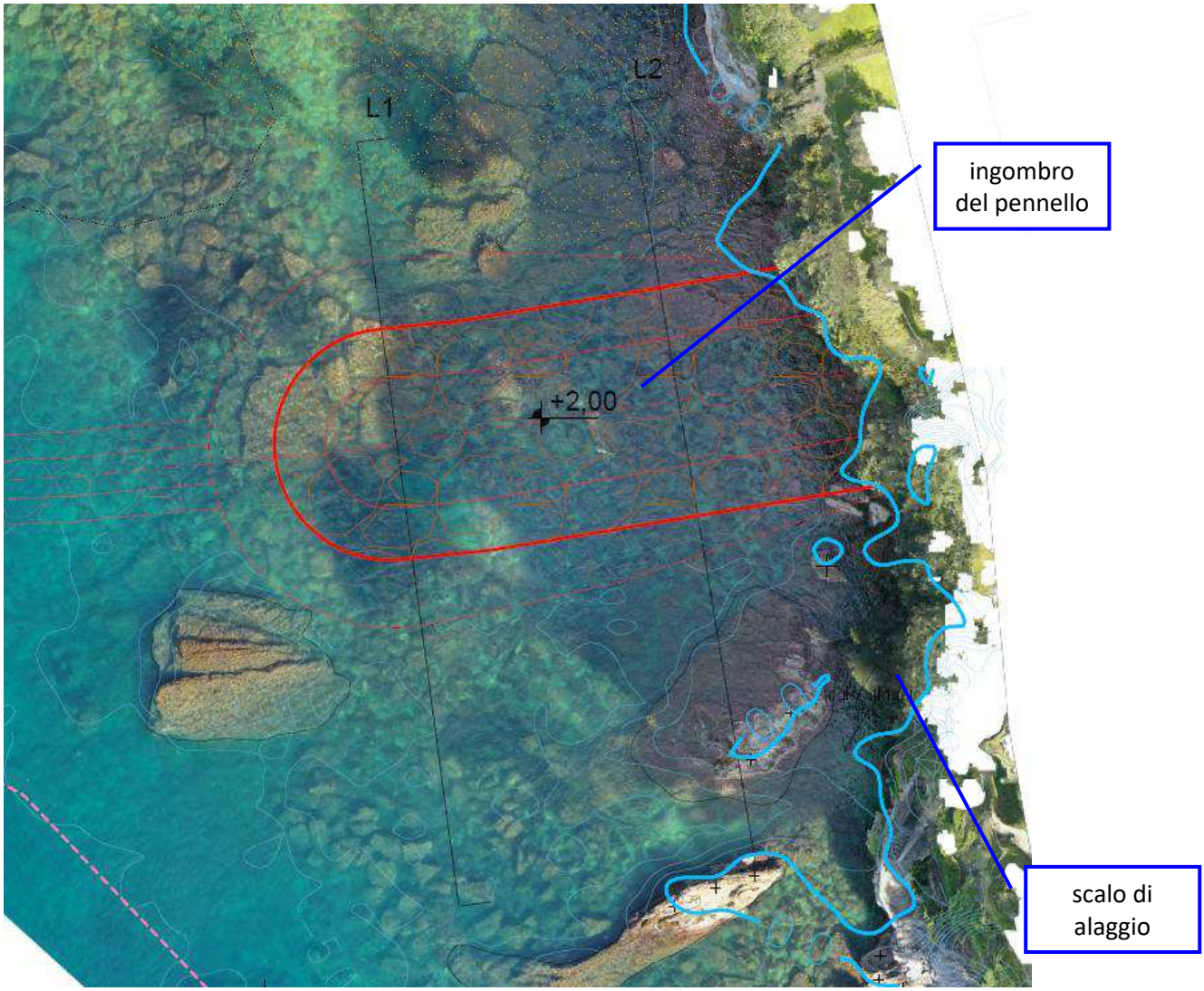


Figura 10.2: – vista aerea da drone della CDM 21V e sovrapposizione del pennello a progetto

10.2 Interferenza degli interventi con il regolare deflusso delle acque superficiali e subsuperficiali

Nella spiaggia oggetto di intervento è presente la foce del fiume Sori. Le quote della spiaggia a seguito del ripascimento non saranno modificate, il torrente in condizioni di piena asporta regolarmente il materiale presente in prossimità della foce, che viene successivamente rimodellato dall'azione congiunta del corso d'acqua e, in maniera preponderante, del mare.

10.3 Influenza sulla sensibilità ambientale del sito e criteri operativi

10.3.1 Aspetti ambientali generali

Alla luce degli aspetti generali di sensibilità ambientale e delle finalità dell'intervento, si ritiene che esso non generi impatti rilevanti sulle matrici ambientali sensibili dell'area, con particolare riguardo alla qualità delle acque.

Durante la realizzazione degli interventi sarà posta ogni cura per minimizzare gli eventuali impatti anche temporanei, in relazione alle difficoltà oggettive di lavorazione, trasporto e posa degli scogli.

I materiali da utilizzare dovranno essere privi di frazioni pelitiche per evitare fenomeni di intorbidimento delle acque.

La pista di cantiere per l'esecuzione del ripascimento sarà realizzata con materiali di cava scelti e con percentuali di pelite inferiori al 5%, come previsto per i tratti di costa sensibile nei "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi stagionali di ripascimento degli arenili" di cui alla D.G.R. 1209/2016 e n. 95/2017.

10.3.2 Fanerogame marine / SIC

Nella relazione bionaturalistica sono state analizzate in dettaglio le caratteristiche delle fanerogame presenti: nell'immagine sotto riportata è stata inserita la planimetria di progetto per poter individuare eventuali sovrapposizioni delle opere di difesa della spiaggia previste e le aree individuate dallo studio. Nell'area B, interessata nel suo margine superiore dal piede del ripascimento, non è presente una prateria vera e propria ma piccoli affioramenti rocciosi con pochi ciuffi sparsi, aventi pertanto uno stato di conservazione non sufficiente.

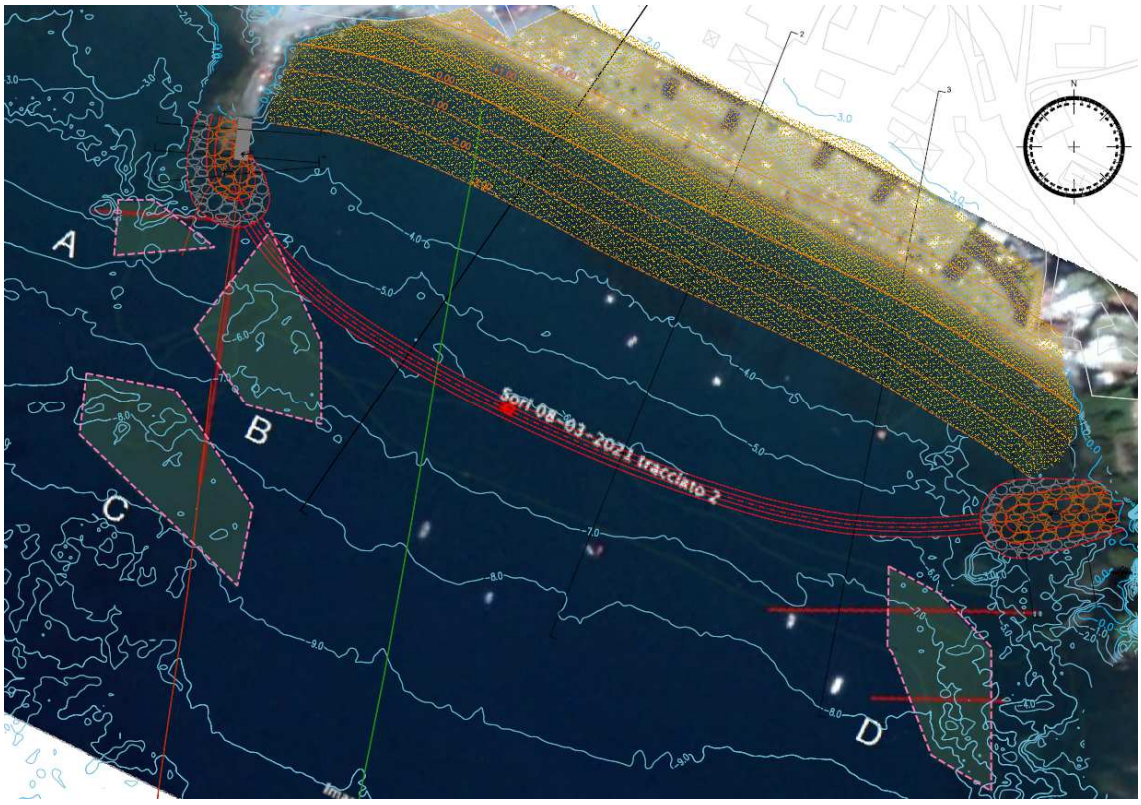


Figura 10.3: aree con presenza di posidonia sovrapposte con le opere a progetto

Si riporta di seguito anche stralcio del SIC, sovrapposto con le opere a progetto, con la mappatura della *Posidonia oceanica* dall'Atlante delle fanerogame e con le aree individuate dallo studio (in tratteggio rosa).

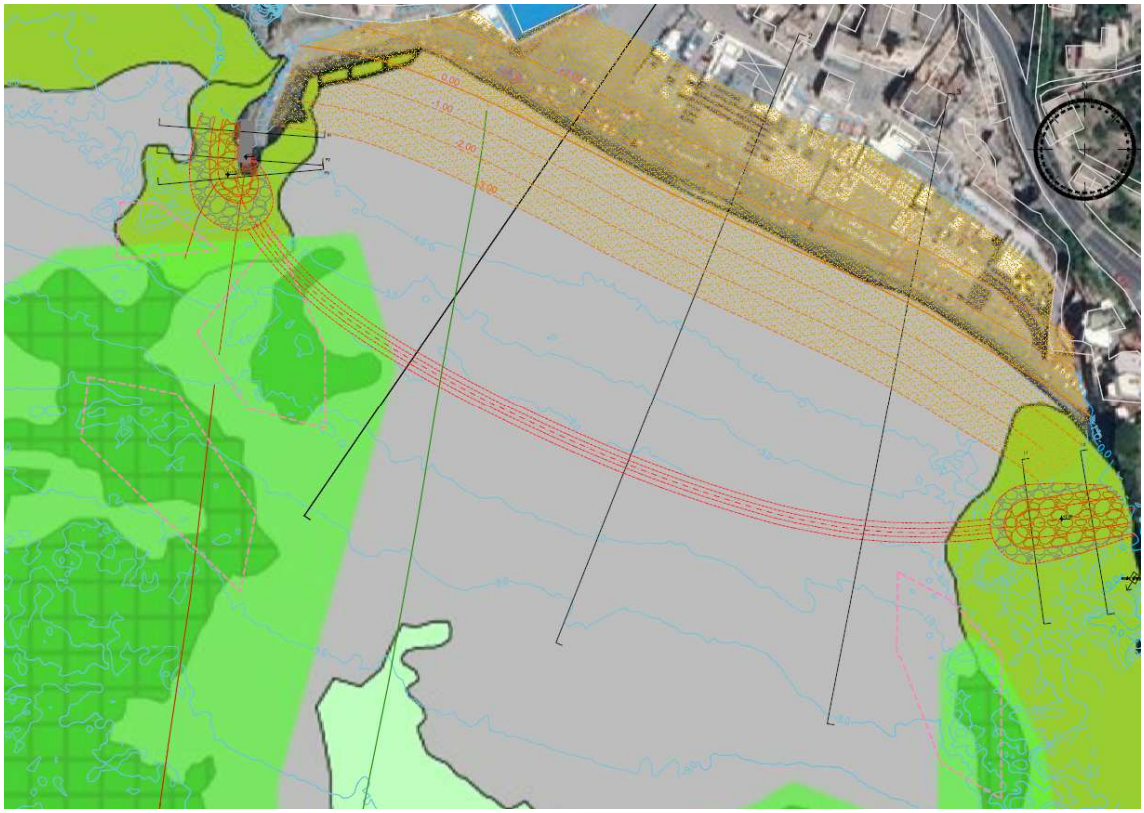


Figura 10.4: stralcio del SIC sovrapposto con le opere a progetto, con la mappatura della Posidonia oceanica dall'Atlante delle fanerogame e con le aree individuate dallo studio (in tratteggio rosa).

Viste le caratteristiche del sito e delle fanerogame presenti, nella relazione bionaturalistica è segnalato l'impatto molto ridotto delle opere sulle fanerogame esistenti e sulla conservazione degli elementi del SIC.

Oltre agli accorgimenti relativi alle caratteristiche dei materiali di ripascimento (pelite < 5%), a livello operativo verranno individuati tutti gli accorgimenti per evitare ogni interferenza durante dei lavori, con individuazione di specifiche aree di collocazione dei corpi morti di ormeggio dove non è stata individuata la presenza di posidonia oceanica viva.

11. UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI

11.1 Criteri di scelta del materiale da utilizzare – Disponibilità delle risorse

Per la realizzazione degli interventi previsti sono necessari circa 14.000 t di nuovi massi naturali e 30.000 mc di materiale ghiaioso per ripascimento, oltre al calcestruzzo per la nuova porzione di molo, come segue:

- massi naturali di IV categoria (oltre 7 t) per i pennelli di ponente e di levante: 5.350 t;
- massi naturali di III categoria (3÷7 t) per i pennelli di ponente e di levante e per la scogliera al piede del ripascimento: 8.700 t;
- materiale ghiaioso di cava D 2÷50 mm per ripascimento spiaggia: 30.000 mc;
- molo in calcestruzzo: circa 350 mc di calcestruzzo armato.

Non sono disponibili dal T. Sori e da altri corsi d'acqua nell'immediata prossimità di Sori materiali idonei per il ripascimento, nelle quantità necessarie.

I materiali sono reperibili nelle cave dell'ambito del levante genovese o, specie per i massi, nelle cave del Piemonte occidentale.

I massi e il materiale da ripascimento avranno caratteristiche litologiche e cromatiche compatibili con i materiali esistenti nell'area.

11.1.1 Caratteristiche dei massi

I requisiti a cui devono corrispondere i materiali lapidei, oltre alla composizione compatibile con i materiali esistenti, sono rappresentati da un elevato peso specifico e da un buon grado di compattezza.

La ricerca dei materiali aventi tali requisiti dovrà essere effettuata in un intorno piuttosto ampio rispetto all'area in esame, anche in relazione al fatto che le forniture saranno eseguite via mare per non sovraccaricare la viabilità stradale.

Nella scelta della tipologia di materiale, si dovrà tenere conto delle problematiche legate al rischio "amianto", ossia alla presenza di fibre libere o liberabili, tenuto conto che le vallate limitrofe al sito di progetto sono ricche di rocce di tipo ofiolitico, per le quali è necessario effettuare, soprattutto per i materiali di tipo serpentinitico, controlli di carattere qualitativo e quantitativo sulle attività di cava.

La scelta delle cave di prestito dovrà essere attentamente valutata sulla base dei seguenti criteri:

- idoneità per composizione dei materiali delle cave indagate;
- cave in avanzata coltura, al fine di non generare alcun impatto indiretto;
- adeguata disponibilità anche in relazione alla possibile sovrapposizione con interventi di ripristino in seguito alla mareggiata in aree limitrofe;
- la vicinanza della cava al punto di imbarco per la parte di materiali che saranno forniti via mare in modo da ottimizzare le tempistiche e minimizzare gli impatti sulla viabilità e sull'ambiente circostante.

I materiali sono di massima reperibili nelle cave dell'ambito del levante genovese o, specie per i massi, nelle cave del Piemonte occidentale.

È possibile l'approvvigionamento anche da altre regioni, se eseguito con imbarcazioni che possano garantire carichi elevati e trasporti sostenibili sia in termini di costi, che in termini di tempistiche.

11.1.2 Materiale per ripascimento

I materiali per l'esecuzione del ripascimento verranno sottoposti a specifica autorizzazione nelle fasi preliminari dei lavori, una volta individuate le cave idonee: il ripascimento sarà realizzato con materiali di cava scelti e con percentuali di pelite inferiori al 5%, come previsto per i tratti di costa sensibile nei "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi stagionali di ripascimento degli arenili" di cui alla D.G.R. 1209/2016 e n. 95/2017.

12. GENERAZIONE DI CONFLITTI PER L'USO DELLE RISORSE CON ALTRI INTERVENTI LIMITROFI

Le quantità di massi che devono essere utilizzati per i lavori sono potenzialmente disponibili nelle cave in aree a distanza limitata dal sito di progetto, sebbene sia possibile l'utilizzo di materiale proveniente da cave a distanza maggiore.

Si ritiene che l'utilizzo delle risorse, sia che siano provenienti dalle cave locali o da cave a distanza maggiore debba essere attentamente valutato in sede di gara, in quanto - a causa dei danni ingenti causati dall'evento dell'ottobre 2018 a molte delle strutture costiere - è possibile che si generino fenomeni puntuali di penuria di materiali. Tuttavia, preliminarmente, non si ipotizzano conflitti particolari con altri interventi in corso di progettazione e/o di realizzazione sull'utilizzo delle risorse naturali.

13. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

L'intervento nel suo complesso è finalizzato al miglioramento della protezione delle opere esistenti, in modo da aumentare la stabilità e la durabilità delle stesse. Come già descritto, le opere hanno caratteristiche di potenziamento delle opere di difesa a mare esistenti, mantenendone le caratteristiche principali, senza snaturare il contesto paesaggistico locale.

L'intervento a progetto non genera impatti significativi sulla fascia costiera, di notevole interesse paesistico, ma già influenzata dalla presenza di opere antropiche infrastrutturali (viadotti delle strade e della linea ferroviaria) e connesse alle difese costiere che già esistevano prima della mareggiata.

I materiali utilizzati saranno compatibili con l'utilizzo in ambiente marino e avranno caratteristiche cromatiche simili ai massi esistenti.

La tipologia dell'intervento non genera particolari ricadute sul sistema ecologico dell'area né dal punto di vista della flora e fauna terrestre, né dei fondali.

Saranno tuttavia adottate tutte le cautele necessarie a ridurre i fenomeni di torbidità e a minimizzare l'impatto sugli habitat e le specie protette.

Come mostrato nell'elaborato "D06-Fotoinserimenti" (dei quali di seguito si allega uno stralcio) si può notare come l'intervento previsto genera il minimo impatto dai maggiori punti di vista.

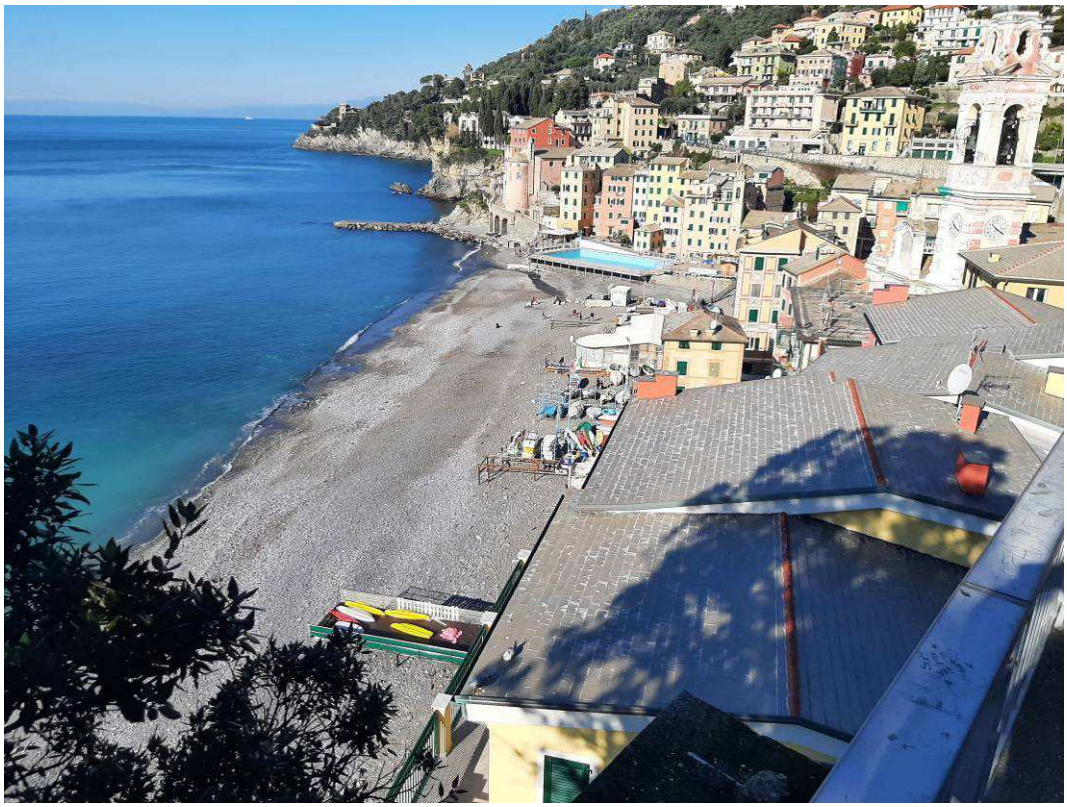


Foto 13.1: vista della spiaggia dalla Via Aurelia: stato attuale (14.2.2021)

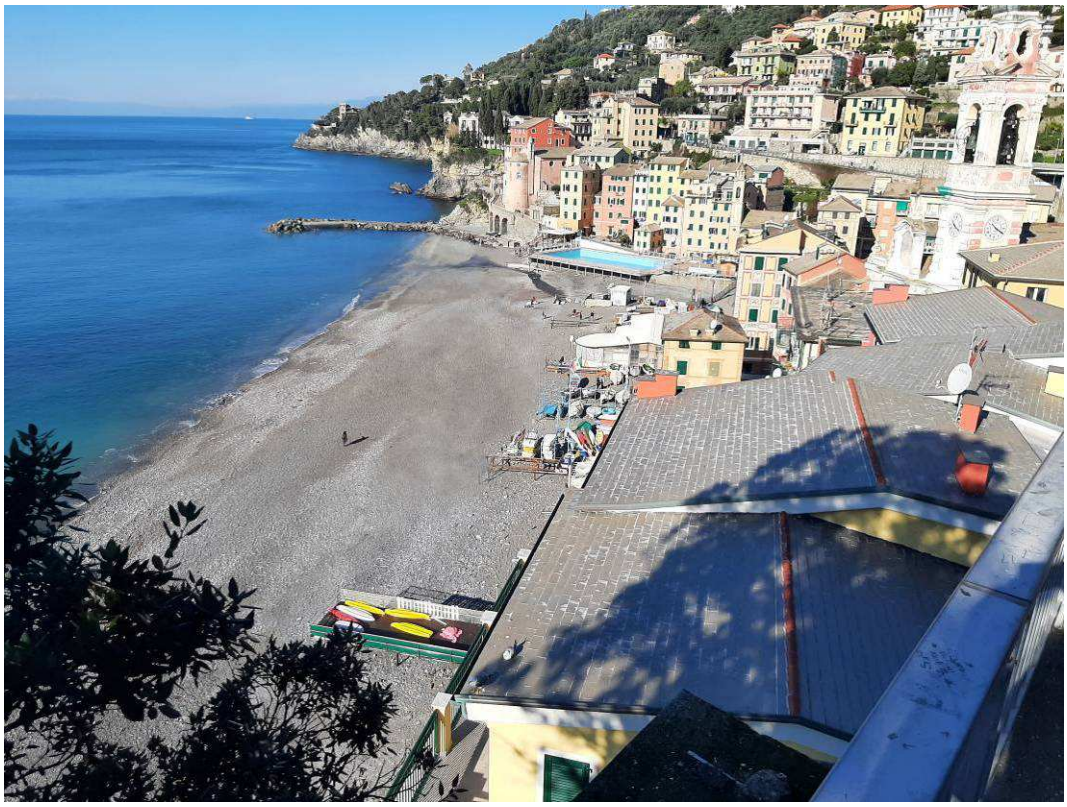


Foto 13.2: simulazione fotografica dalla Via Aurelia

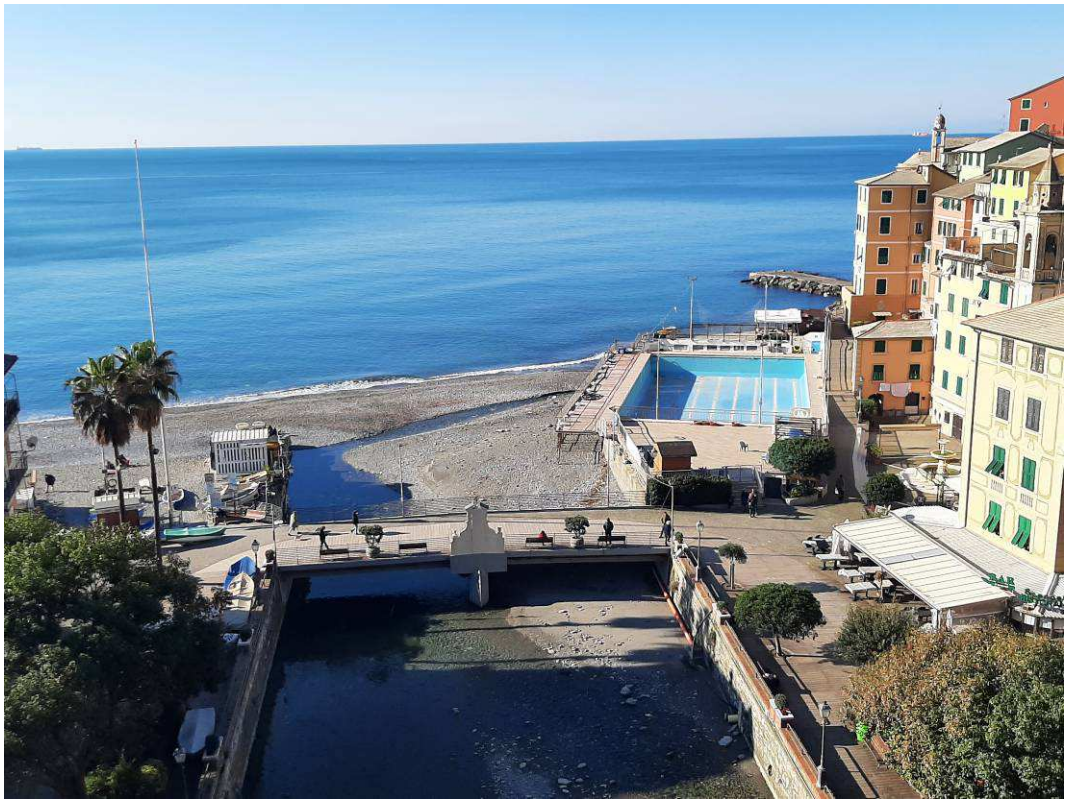


Foto 13.3: vista della spiaggia dalla Via Aurelia: stato attuale (14.2.2021)

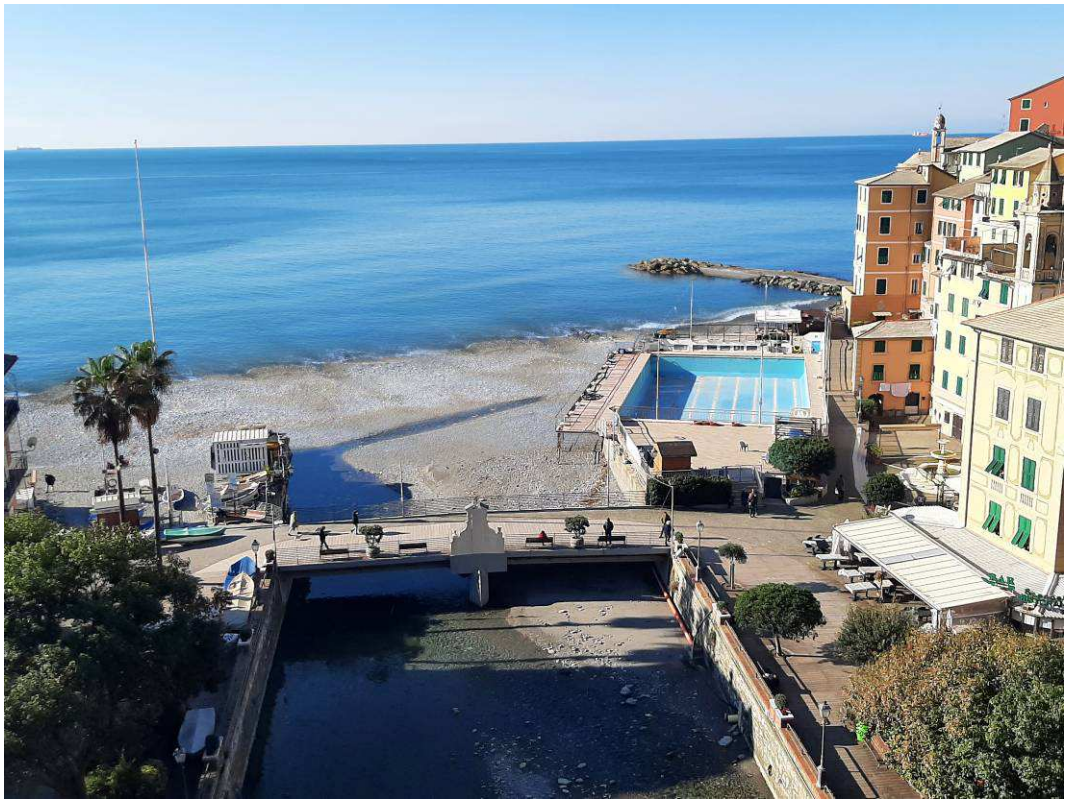


Foto 13.4: simulazione fotografica dalla Via Aurelia

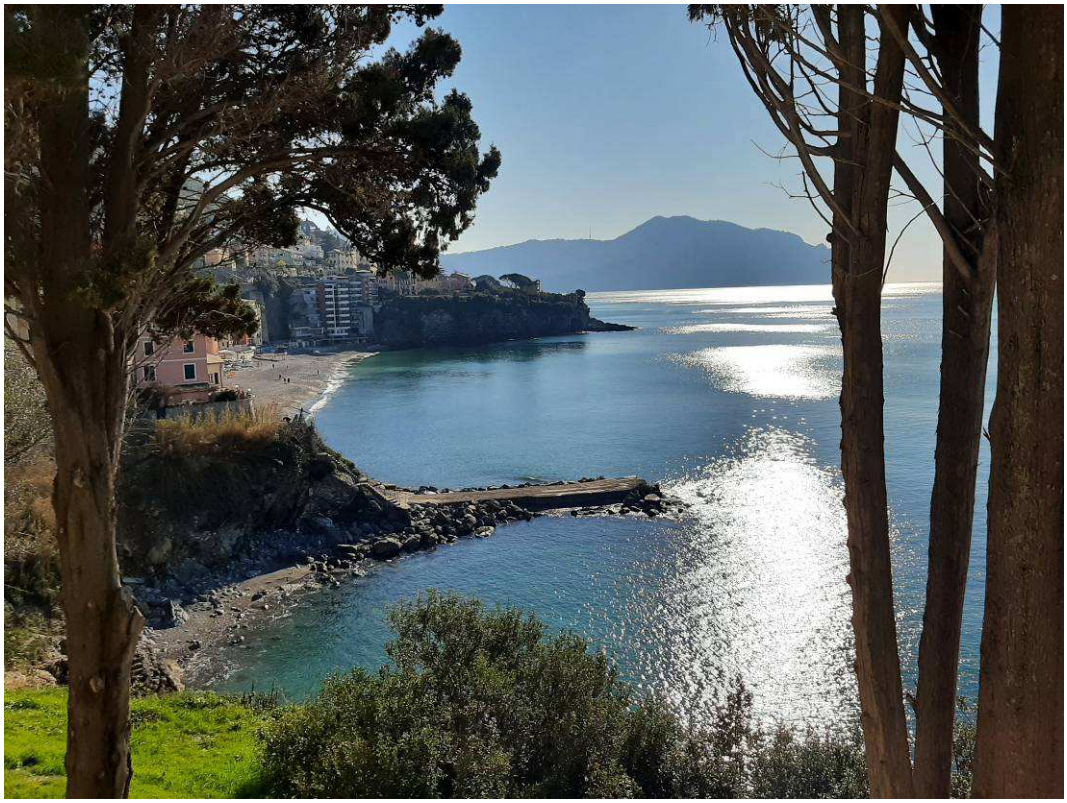


Foto 13.5: vista della spiaggia dalla Via Aurelia: stato attuale (14.2.2021)

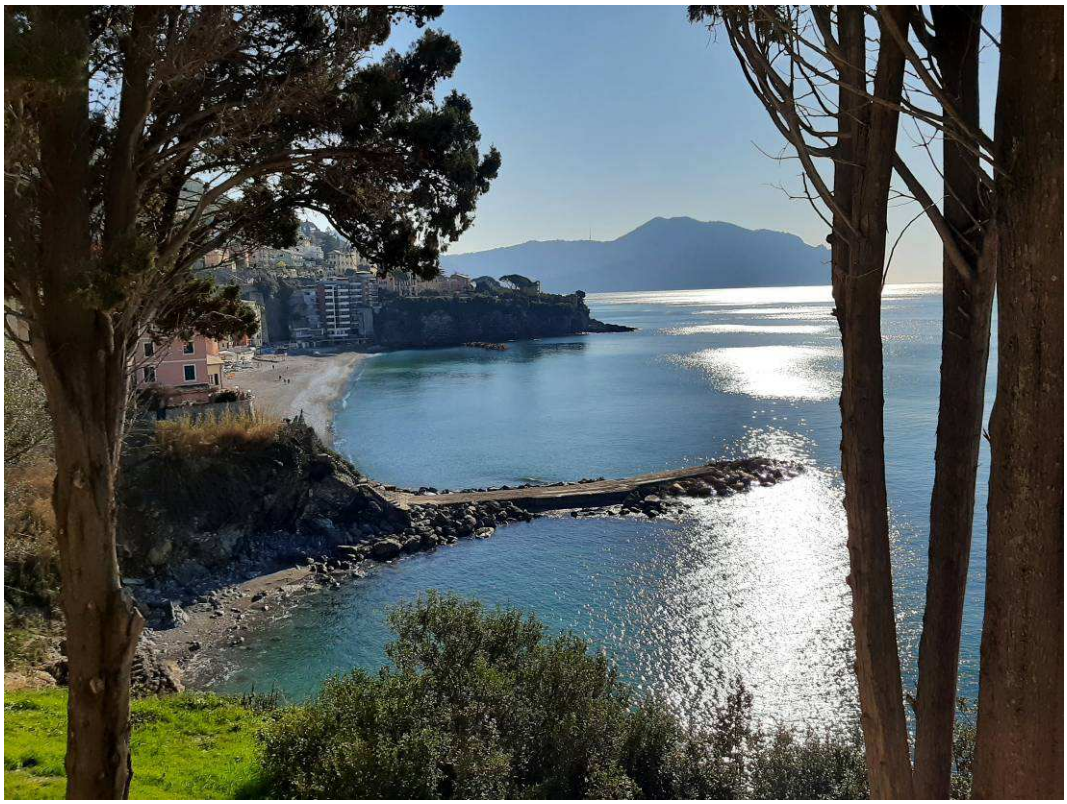


Foto 13.6: simulazione fotografica dalla Via Aurelia



Foto 13.7: vista della spiaggia dalla scogliera di Capo Pino: stato attuale (14.2.2021)



Foto 13.8: simulazione fotografica dalla scogliera di Capo Pino

13.1 Aspetti riguardanti il rischio archeologico

È stata effettuata un'analisi archeologica di dettaglio delle aree a terra e a mare, redatta dall'archeologa Valeria Salaris specializzata in opere subacquee e costiere, comprendente un'ispezione subacquea puntuale delle aree interessate dai lavori, finalizzata alla valutazione del rischio archeologico. I rilievi effettuati hanno evidenziato che il fondale risulta piuttosto monotono in cui non si sono osservate emergenze antropiche. Il progetto denota uno scarso impatto sul substrato e quindi su possibili tracce archeologiche. Le operazioni di copertura del fondale marino per la realizzazione dei lavori a progetto, interesseranno esclusivamente interventi su scogli già in posa e su materiali sabbiosi superficiali, senza prevedere opere di escavazione.

Gli esiti delle campagne di indagine condotte per la progettazione non hanno evidenziato problemi tali da mettere in discussione la compatibilità archeologica del progetto.

14. COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO NORMATIVO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE

Gli interventi previsti a progetto, sopra descritti in dettaglio, si configurano come interventi di aumento della resilienza dell'area costiera e come potenziamento delle opere a mare esistenti, a difesa del litorale e dell'abitato.

Con riferimento al quadro normativo di cui al capitolo 6, tali interventi non si pongono in contrasto né con gli strumenti sovraordinati né con la pianificazione urbanistica a livello locale, anzi costituiscono attuazione e potenziamento delle funzioni di servizio previste.

15. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI

Dal punto di vista tecnico per gli interventi sono state scelte soluzioni quanto più possibile compatibili con il contesto ambientale e paesaggistico, nell'intento di armonizzarli all'interno del contesto, mitigarne al massimo l'impatto e risultare, al tempo stesso, durabili ed appropriati per il contesto marino.

I materiali (massi, ghiaia per ripascimento, calcestruzzo per il molo) saranno scelti con caratteristiche litologiche e cromatiche simili a quelli esistenti e privi di impurità che possano creare torbidità persistenti.