COMUNE DI COGOLETO

ASSOCIAZIONE BAGNI MARINI
DI COGOLETO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER IL POTENZIONAMENTO ED IL MIGLIORAMENTO DELLE SPIAGGE COMUNALI

PARTE PRIMA CONOSCITIVA

RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE
TOMO 1

- Gli habitat marini dinanzi al litorale di Cogoleto
- L'evoluzione storica delle spiagge
- I rilievi topografici e batimetrici
- Raffronto delle linee di riva storiche dal Torrente Lerone al Torrente Arrestra
- Le sezioni di spiaggia
- Le opere fisse di difesa

FASCICOLO N.

4

data
Gennaio 2017

A	PRIMA STESURA	Ottobre 2016
B	SECONDA STESURA	Gennaio 2017
C		
D		
E		

STUDIO SIRITO
Savona

ing. Giorgio Sirito
ing. Roberto Sirito
geom. Vittorio Sirito

GLI HABITAT MARINI DINANZI AL LITORALE DI COGOLETO (Tav.8)

GLI HABITAT MARINI DINANZI AL LITORALE DI COGOLETO (Tav.8)

Gli habitat marini della Liguria sono stati studiati da Giovanni Diviacco e Stefano Coppo ed i risultati degli studi sono stati editi dalla Regione Liguria nel 2006 nel volume "Atlante degli habitat marini della Liguria", collana "cataloghi dei beni naturali".
L'Atlante contiene descrizione e cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri in 83 "carte".
Il litorale di Cogoleto dall'Arrestra al confine orientale del Comune con Arenzano è descritto alle pagine da 104 a 106 del volume, cui si rimanda per una conoscenza completa dell'habitat, riportando qui di seguito soltanto alcuni passi:

"Malgrado il numero e l'entità delle modificazioni antropiche i fondali mantengono ancora un certo interesse dal punto di vista naturalistico e sono inseriti nel SIC IT1332477 (Fondali Arenzano - Punta Invrea).....

PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA DI COGOLETO (Tavv. 42-43)

Caratteristiche principali

La prateria di Cogoleto ha inizio già davanti al Comune di Varazze, circa un chilometro ad Ovest dalla Foce del Torrente Arrestra e si estende per circa 3,5 chilometri di lunghezza, terminando a Levante in corrispondenza della Foce del Torrente Lerone; la larghezza della prateria varia a seconda del settore di costa esaminato ed è compresa tra 150 m e 500 m. La superficie totale è di circa 100 ha, di cui 83 ha di formazione a mosaico e 12 ha di *matte* morte.

Il limite superiore è molto articolato ed è compreso tra 2 m e 10 m di profondità, mentre quello inferiore è situato mediamente tra i 15 m e i 20 m".

Le tavole contenenti la rappresentazione grafica degli habitat che riguardano il litorale di Cogoleto (Tavole N° 42 e 43), sono state parzialmente riprodotte sulla Tavola N°8 del presente progetto.
La planimetria rappresenta efficacemente quanto denunciato nel testo circa la presenza di un degrado su vasta scala causato dalle passate massiccie discariche di materiale terroso residuato dai lavori delle grandi infrastrutture pubbliche: salvo una piccola "isola" di prateria di Posidonia Oceanica dinanzi all'Arrestra al confine con il Comune di Varazze, l'intera estensione delle praterie dinanzi a Cogoleto è indicata come "*formazione a mosaico*" di posidonia oceanica viva e *"matte" morte, con alcune chiazze di sole "matte" morte*, la cui chiazza maggiore fronteggia il litorale del centro abitato dal Rio Scandolaro al Torrente Rumaro.
Il limite superiore del SIC è riportato sulla planimetria Tav.8 a linea rossa ed anche sulle planimetrie particolareggiate Tavv. 4 e 5 e si avvicina particolarmente alla spiaggia nella tratta di Levante, sfiorando il fondale dei due metri nella 3° cella Passo del Diavolo - Lo Scoglio.

L'EVOLUZIONE STORICA DELLE SPIAGGE

INDICE

1 – Premessa pag. 1

2 – L'evoluzione storica pag. 1

2.1 – L'evoluzione storica delle spiagge dal 1807 al 1931 pag. 1
2.2 – L'evoluzione storica delle spiagge dal 1932 al 1949 pag. 5
2.3 – L'evoluzione storica delle spiagge dal 1950 al 1998 pag. 6
2.4 – Le linee di riva esaminate dallo Studio Sirito nell'ambito del presente progetto pag. 9

L'EVOLUZIONE STORICA DELLE SPIAGGE

1 - PREMESSA

La ricerca storica per gli anni '800 e '900 dal 1807 al 1931 è stata effettuata per le Riviere Liguri, per conto del C.N.R. - Comitati per la Geografia e per l'Ingegneria, dalla Università di Bologna - Istituto di Geografia, a cura dei ricercatori M.Ascari, L.Baccino e G.Sanguineti ed a questa ci siamo riferiti.
I risultati della ricerca sono contenuti nel volume "Le spiagge della Riviera Ligure" edito nel 1937, ma le notizie giungono soltanto fino al 1931.
La Premessa precisa che lo scopo della ricerca è quello "di espletare indagini nei singoli tratti dei litorali della Penisola, con la raccolta di nuovi elementi e la illustrazione di essi, così da permettere la visione completa dello stato dei litorali sabbiosi italiani".
Nelle "Avvertenze" sono citate come fonti delle misure le Capitanerie di Porto, l'U.T.C. di Finanza di Genova, le Aziende Stradali e Ferroviarie, ma si avverte che "sono assai approssimative" ed effettuate negli anni 1885, 1892, 1935.
Per il periodo 1932-1949 non abbiamo reperito alcuna informazione nei documenti consultati.
Per gli anni successivi dal 1950 al 1998 e soprattutto per gli anni delle grande modifiche apportate da lavori pubblici di risistemazione del fronte mare dell'intero Comune e delle sue spiagge, ci siamo riferiti ai progetti 1998-99 STI - prof. Sandro Stura-Idrotec, commissionati dal Comune di Cogoleto.
Infine lo Studio Sirito ha tratto dal sito della Regione e confrontato le linee di riva ricavate da foto aeree, integrandole con le linee di riva ricavate dai rilievi topografici Idrotec, Sviluppo Italia e Studio Sirito.

2 - L'EVOLUZIONE STORICA

2.1 - L'evoluzione storica delle spiagge dal 1807 al 1931

Le notizie sulla Riviera di Ponente contenute nel Volume C.N.R. di cui alla Premessa, sono dovute a Mario Ascari e riportate nel volume sotto il Titolo "Variazioni storiche della linea di battigia della Riviera Ligure di Ponente".
Esse sono precedute dai seguenti capitoli di cui si tralasciano i contenuti:
L'evoluzione geologica della Riviera di Ponente/Terremoti/Bradisismi/Trasformazioni topografiche/Regime idrografico/Variazioni climatiche/Correnti Marine/Moto ondoso.
Le notizie riguardanti specificatamente il litorale di Cogoleto sono contenute nella Parte II - "Descrizione del litorale", Capitolo IV "Dal Capo Noli a Genova", paragrafo 32 "Dalla Punta di Invrea al Capo di Arenzano (Cogoleto)", pagina 94.
Il resoconto delle ricerche è ricco di notizie e di citazioni delle fonti, per cui non abbiamo certo la presunzione di poter aggiungere nulla. Purtroppo però trarre profitto dalle misurazioni è difficile, perchè i riferimenti, cioè i manufatti cui si riferiscono le misurazioni in gran parte hanno cambiato aspetto. Si tenga presente che i sedimi di spiaggia che descrive l'Ascari in gran parte non esistono più, perchè sepolti sotto

l'avanzare verso mare dei manufatti delle urbanizzazioni, la ferrovia litoranea, la S.S. N°1 Aurelia ed i suoi successivi allargamenti, e, nei tempi più recenti il lungomare pedonale, i parcheggi costieri e le cementificazioni della spiaggia apportate dalle berme di difesa dell'ex ferrovia senza contare i basamenti in cls delle cabine balneari.
Per cui cercheremo soltanto di fare tesoro delle notizie e delle considerazioni sul comportamento delle diverse tratte in cui si possono suddividere le spiagge di Cogoleto ricordando, come già spiegato nella relazione generale, che lungo la spiaggia di Cogoleto avvengono diversi cambi di direzione della linea di costa, che sono soggetti a conseguenti modifiche, da una tratta all'altra, dal regime meteomarino sottocosta.
Per cui riteniamo di riportare qui di seguito integralmente il capitolo dell'Ascari, per poi tentare di trarre tutte le notizie e deduzioni che possono essere di utilità per il presente progetto:

"La natura delle rocce restrostanti fa si che la spiaggia sia scarsa in materiale arenoso, ma composta in prevalenza da ciottoli discoidi di serpentina e di pezzi di quarzo, elementi quindi assai saldi di fronte all'azione ondosa. La sabbia è abbondante nell'immediata batimetria antistante, ma non ha grandi possibilità di risalire sul lido appunto per la costituzione ciottolosa dello zoccolo. <<La natura del fondo della rada è arenoso, quello della spiaggia è sassoso>> diceva nel 1807 il sindaco del paese.
Nella parte orientale del paese di Cogoleto esistevano alcune secche, delle Mala, che vennero incorporate nel pennello e dove, a Levante di esse, si poteva effettuare l'ancoraggio, quando il mare non era troppo violento.
Un antico molo che era dinnanzi alla casa comunale serviva per il carico dei materiali ricavati dalle cave di calce. La traversia è assai forte lungo la costa, aperta a tutti i venti meridionali. Il lido in molti punti era orlato una volta da paludi, le più vaste delle quali, le cosiddette <<lagune delle Canizze>>, esistevano ancora nel secolo scorso. Da una statistica del 1812 si apprende che questi stagni a Cogoleto occupavano un'estensione di are 56,10. Le numerose cave di calce, che esistettero in tutti i tempi nelle colline retrostanti al paese, con i detriti da esse causati, portarono spesso abbondanti imbonimenti all'arenile.
Sulla spiaggia, esistette fino al 1809, un castello cinquecentesco, che all'epoca della costruzione era a pochi metri dal battente. Nel 1810, dinnanzi alla cappella di San sebastiano, v'era una trentina di metri di spiaggia e così pure sino al rio Capussola, sotto le case. Tra il Capussola e la parrocchiale, i metri si riducevano di una ventina e così anche in direzione della Pietra Savina, dove, sotto la via, ne esistevano anche in certi punti solamente una quindicina.
Con la planimetria del geometra GANDINO, datata 1846, solamente nei pressi del Capussola e del rio della Chiesa si hanno leggeri avanzamenti del lido, sebbene in genere siano sempre mantenute le posizioni dell'età napoleonica. Nel 1862, alla Pietra Savina e al Passo del Diavolo, la spiaggia era vasta 24-25 metri e in destra del Lerone 50, ma due anni dopo s'impoveriva a levante della Pietra e aumentava alla foce del Terroso. Subito dopo s'iniziò un ciclo di grave retrocessione su tutto il lido, eccetto che alla foce del Capussola, il quale in seguito ad alcune alluvioni, deviò a levante interrando assai. Il 18 maggio 1867 il Comune deliberava la costruzione di un pennello, poichè le case presso il Municipio non avevano che 15-17 metri antistanti. Neppure i dati del 1868-69 mostrano miglioramenti, specialmente nella porzione occidentale del paese. Alla foce del Rumaro, nel 1872, il lido si era ritirato di 10 metri, rispetto al 1846, e, alla parrocchiale e alla Pietra, di 15.
Nel 1876 l'ingegnere VASSALLO presentava un progetto di pennello dinnanzi alla chiesa, mentre si prospettava da altri anche l'erezione di quest'opera allo Scandolaro, finchè, fra vari contrasti, la deliberazione comunale del 2 maggio 1879 decise d'accogliere il progetto VASSALLO. L'anno seguente si ritornò ad altre indecisioni. Siccome i danni dell'erosione non ammettevano indugi, si costruiva finalmente il molo dinnanzi alla chiesa, collaudandolo nel 1883.
Le oscillazioni del lido, sino alla fine del secolo scorso, furono le seguenti: alla foce dell'Arrestra si ebbero variazioni insignificanti, tra il Rumaro e il Capussola i battenti 1885, 1886 e 1892 rimasero circa sulle posizioni 1810 e 1846, tra il Capussola e il Terroso quello del 1886 si trovò 7-8 metri più ridotto del 1846 e nel 1892 ancora di più, mentre tra il Terroso e il pennello si sentivano gli effetti di questo, con un avanzamento medio di 10 metri. Tuttavia bastavano alcune libecciate, come quelle del maggio 1893, per ridurre, anche al molo, l'ampiezza del lido. A levante del pennello si ebbe una diminuzione di 10 metri nel

1885, e di 5 nel 1892, rispetto al battente 1846. In direzione della Pietra Sirina la spiaggia se ne andò e la ferrovia iniziò opere difensive con scogliere.
Con il primo decennio del nostro secolo si ottennero grandi avanzamenti: al pennello il lido del 1907 è più vasto di quello del 1872 di quasi 40 metri; nel 1901, alla foce del Terroso e alla cappella di San Sebastiano è più avanzato di 20 metri del 1846; anche un'alluvione del Rumaro, accaduta il 26-27 ottobre 1913, imbonì assai. Ma intorno al 1915 ritornarono le fasi negative, prima con minacce alla via provinciale e poi con vari guasti alla stessa. Nel 1925 il pennello veniva in parte distrutto e la spiaggia subiva un ritiro generale. Durante il 1931 il mare portava danni alla foce del Portigliolo, rivo che non ha arenile litoraneo, ma è soggetto a violente piene come quella del 19 agosto 1920, che asportò il ponte.
A levante di Cogoleto mette foce il Lerone, un tempo confine della giurisdizione di Savona con Genova, ora limite fra i Comuni di Cogoleto e di Arenzano. Alla destra del torrente, nel 1862, v'erano 50 metri di spiaggia, nel 1872, ve n'erano 45, misurati dal muro della ferrovia, ed anche oggi non vi è molto divario. Sulla sinistra, si poteva riscontrare, nel 1885, una larghezza di 45 metri misurata dalla fronte a mare del muro di sostegno della ferrovia, larghezza che si riduceva verso levante sino a 17.
Pure di limitata estensione, tra i 10 e i 26 metri, era la spiaggia <<alle Fornaci>>, a levante della precedente, un tempo sede della casetta del Commissariato della Sanità, solamente atta ad asciugare le reti, oggi scomparsa del tutto e sostituita da una valida scogliera difensiva".

Dalla relazione si traggono diverse notizie di interesse:

1810-1846

1 - La spiaggia naturale di Cogoleto era ciottolosa e questa sarebbe la sua condizione ancora oggi senza interventi artificiali. La riflessione dell'onda contro i ciottoli respingeva la frazione fine della spiaggia sui fondali, ricchi di sabbia quanto la spiaggia emersa era ricca di ciottoli. Così diceva il Sindaco di Cogoleto nel 1807 "*la natura del fondo della rada è arenoso, quello della spiaggia è sassoso*" e così si vede ancor oggi nelle spiagge dell'Arrestra alla estremità Ovest del Comune, dai bagni Stone Beach (nome azzeccato) alla Foce (vedi al Fascicolo 2, le Foto dal N° 59 al N° 63).
Ne deriva la prima conclusione che spiagge balneari come le intendiamo oggi possono essere soltanto di formazione e mantenimento artificiale con inerti importati od anche dell'Arrestra, ma lavorati.

2 - Il territorio costiero di Ponente dell' '800 doveva essere inospitale e per nulla o scarsamente abitato, in quanto interessato da stagni e paludi, lo stesso per altre ragioni si può dire per il Levante fino al Lerone.
Insomma popolazione ed attività costiere dovevano essere accentrate nella zona del centro storico, anche l'attività legata alla pesca si svolgeva fra la Parrocchiale e la Cappella di San Sebastiano, e tutto il resto del litorale aveva interesse solo come elemento ausiliario alle attività industriali dell'entroterra.
La più diffusa sembra essere stata quella delle cave di calce che usavano il litorale come discarica degli scarti di lavorazione, che erano talmente copiosi da costituire un valido complemento alle alluvioni dell'Arrestra per il ripascimento delle spiagge.

3 - L'Ascari quindi riporta alcune misure di profondità di spiaggia, ignorando del tutto il Ponente, ciò che conferma la mancanza di interesse per quella zona: la prima misurazione riportata è del 1810, con le indicazioni "dinanzi alla Cappella" oppure "sotto le case", per cui si deve intendere che non esistesse ancora la litoranea in

corrispondenza del centro abitato e che il suo attraversamento avvenisse lungo la via interna.

Le misure 1810 riportate sono le seguenti:

- alla Cappella di San Sebastiano (T.Rumaro) e fino al Rio Capuzzola .... 30 metri
- dal Capuzzola alla Parrocchiale ..... 20 metri
- a Levante della Parrocchiale, cioè fuori dell'abitato, le misurazioni non si riferiscono più agli edifici, ma alla "Via" per Genova e così, dalla Parrocchiale al Rio Pietra Savina si misurarono ..... 15-20 metri

Da queste misurazioni e conoscendo oggi la configurazione del fondale, si può arguire che il trasporto solido dell'Arrestra incrementato dalle discariche delle cave di calce, trasportato velocemente verso Est dall'onda radente di Libeccio, venisse arrestato o ne venisse rallentato il trasporto dalla zona del Rumaro e San Sebastiano per il cambio brusco di direzione della costa e trattenuto fino al Rio Capuzzola dall'effetto stabilizzatore della importante secca presente nel fondale antistante, evidenziata dai rilievi batimetrici.

Ciò impoverendo le tratte di litorale più a Levante, con una notevole riduzione della profondità della spiaggia da 30 a 20, a 15 metri, malgrado l'ulteriore cambio di direzione del litorale di Levante a favore della stabilità.

Finalmente nel 1846 si procedette ad un vero rilievo della costa affidato al geometra Gandino, che mise in luce un lungo periodo di stabilità di 36 anni, risultando praticamente invariata la situazione del 1810, evidentemente essendo rimasta invariata la produzione industriale e le sue discariche.

1846-1861

Questa situazione andò avanti invariata, anzi con un trend leggermente positivo fino al 1862.

1862-1883

L'Ascari descrive questo periodo come un continuo alternarsi di avanzamenti ed arretramenti a seconda degli apporti torrentizi e delle mareggiate, descrizione molto efficace nell'indicare il processo di accumulo alle Foci e di successivo asporto e trasporto verso Levante. Finchè la situazione si aggravò e si iniziò a pensare ad una difesa con opere fisse, con la decisione di costruire un pennello il 18 Maggio 1867, in pieno regime di arretramenti diffusi su tutta l'area del centro e del Levante.

E' un peccato che l'Ascari non segnali le date di costruzione della Provinciale (oggi Via Aurelia) a mare dell'abitato, nè della Ferrovia a mare della Provinciale, preesistente.

Abbiamo peraltro l'importante indicazione dell'anno di costruzione del primo molo, su progetto Vassallo "dinanzi alla Chiesa". Quindi sappiamo che il molo Speca, almeno nella sua primitiva lunghezza è stato costruito nel 1882-83.

1883-1892

Naturalmente le ripercussioni favorevoli si sentirono lungo tutta la spiaggia del centro, ma si ritornò soltanto alle condizioni 1810-1846 già viste, e la spiaggia si dimostrò ancora sensibilissima alle libecciate, con successivi vistosi arretramenti della linea di riva.

Viene citata per la prima volta la Ferrovia. Aggiungiamo che la Ferrovia venne costruita sulla spiaggia, accompagnata dall'allargamento della Provinciale ed il muro di sostegno

della Ferrovia dovrebbe essere l'attuale muro di sostegno del Lungomare, ex sede ferroviaria, coronato da un profilo paraonde. Naturalmente il residuo di spiaggia fu azzerato dalla riflessione del muro e la ferrovia costruì una scogliera aderente continua di difesa che si estendeva per tutta la tratta di Levante e di cui la piattaforma continua cementata visibile oggi è probabilmente il suo residuo.
Naturalmente le costruzioni del pennello e della scogliera radente sancirono la definitiva sparizione della spiaggia di Levante, tranne che nell'intorno della Foce del Lerone (cono di Foce).

1892-1931

Le notizie sulla spiaggia del Levante si fermano qui: si può presumere comunque che la scogliera ferroviaria ne abbia costituito la linea di riva per tutti questi anni salvo il cono di Foce del Lerone.
Le notizie, peraltro scarse, sono limitate al centro storico:
L'Ascari non cita l'avvenimento fondamentale, cioè la costruzione della strada provinciale litoranea che non solo assottigliò la già misera spiaggia, ma la privò degli "scali" per il riparo ognitempo delle imbarcazioni da pesca nelle porzioni di spiaggia che proseguivano nelle attuali piazzette di cui alcune mantengono ancora l'antico nome, come la piazzetta intitolata "Scalo Placidia Giusti Rati". Quindi la Provinciale, pur essendo estremamente necessaria, ha ristretto doppiamente la spiaggia, privandola della contiguità con gli scali.
D'altra parte l'affaccio diretto dell'abitato alla spiaggia, è stato perso da tutta la Riviera Ligure, con la sola eccezione di Varigotti che per questo è diventata e resta una meta per Vip.
D'altra parte per Cogoleto fu in allora politicamente scelta una destinazione di altro tipo, industriale e particolarmente dedicata all'industria pesante.

2.2 - L'evoluzione storica delle spiagge dal 1932 al 1949

Nei documenti consultati non abbiamo informazioni dirette su questo periodo in cui invece dalla ricognizione del litorale si evince che siano stati effettuati lavori importanti per la salvaguardia del centro storico, con il prolungamento del molo Speca e la realizzazione del molo Remondino, mentre non si sa nulla dei ripascimenti certamente effettuati e dei loro due stabilizzatori realizzati fra i moli Speca e Remondino.
Nessun intervento risulta a Levante del centro storico, mentre a Ponente l'ANAS realizzava due brevi pennelli a difesa della Via Aurelia di cui uno al Rio Beuca (vedi alla Tav.6 la linea di riva del volo RAF del 1944), opere assorbite dai lavori successivi.
In questo periodo peraltro si è verificata la più grande rivoluzione per Cogoleto, che ha visto scomparire la tradizionale attività industriale della produzione di calce, sostituita da altre importanti e moderne installazioni industriali, siderurgiche (Tubi Ghisa), chimiche di base (Stoppani), nautiche (Bianchi e Cecchi), ecc...., oltre all'insediamento di una delle maggiori realizzazioni della Sanità Ligure, l'ospedale psichiatrico.
Tutte attività ad alto tasso occupazionale che fecero di Cogoleto uno dei grandi poli di attività liguri.
Questa completa trasformazione del Comune, ormai attento soprattutto al mantenimento od incremento dell'attenzione industriale da parte di investitori ed istituzioni, fece si che il litorale fosse anch'esso interamente votato al supporto di

alcune attività industriali ed infrastrutturali, con qualche attenzione diversa forse alle sole spiagge del centro, dove come già scritto si effettuarono lavori di difesa, che ottennero risultati parziali, tanto che ancora oggi restano vestigia delle paratie che si installavano alle porte dei piani terreni dei caseggiati fronte mare a difesa dagli allagamenti da mareggiate.
Infatti il litorale venne ripetutamente e costantemente utilizzato come discarica di residui industriali, dalle industrie presenti nel territorio: il caso più conosciuto è quello della fabbrica di base di produzione di cromo Stoppani, che scaricava in mare alla Foce del Lerone.

2.3 - L'evoluzione storica delle spiagge dal 1950 al 1998

Nel 1998 il Comune di Cogoleto incaricò l'A.T.I. tra S.T.I. - Prof. Ing. Sandro Stura ed Idrotec s.r.l. di progettare "*un piano integrato di interventi per la difesa ed il consolidamento del litorale di Cogoleto", allo scopo "di formulare proposte di intervento per la difesa dei tratti più critici del litorale in esame e di sviluppare il progetto esecutivo di un primo intervento nell'area compresa tra Piazzale Giovanni XXIII e la località Lo Scoglio*".
Detto progetto esecutivo Agosto 1998, fornito in formato informatico dalla Regione Liguria all'Associazione Bagni Marini di Cogoleto, contiene fra l'altro le notizie sull'evoluzione storica del litorale dal 1950 al 1998, al Vol.I - *Relazione Tecnica, Capitolo 3 - comportamento del litorale ed interventi eseguiti dal 1950 ad oggi pag.4, paragrafo 3.2 - il quadro degli interventi - periodi significativi e paragrafo 3.3 - evoluzione della linea di costa, pag.6*.
Come già fatto per la ricerca Ascari, si riporta anche questa integralmente:

3.2 Il quadro degli interventi - Periodi significativi

Il tratto di costa in esame è compreso tra la foce del torrente Arrestra a ponente e la foce del torrente Lerone a levante.

Gli interventi eseguiti dal 1950 ad oggi sono sostanzialmente:
- interventi di ripascimento;
- opere di protezione (pennelli e scogliere radenti) lungo tutto il tratto di litorale.

Le informazioni raccolte sulle date di realizzazione e le caratteristiche degli interventi sono riassunte nelle Figg. 3.1 a e 3.1 b.

Nelle figure vengono individuati tre periodi significativi per quanto riguarda il comportamento ed il regime del litorale. Due di questi periodi sono stati successivamente presi a riferimento per la fase di messa a punto dei modelli matematici con cui si è cercato di ricostruire l'evoluzione storica della costa e di inquadrarne quindi il regime.

- Periodo 1950-1981 . In questo periodo sono stati effettuati grandi versamenti di materiali di risulta dai lavori autostradali, con cui sono state ampliate o addirittura artificialmente create le spiagge di Cogoleto.
  I dati reperiti presso la Capitaneria di Porto di Genova, ancorché poco precisi ed affidabili, indicano che in questo periodo sono stati versati circa 250.000 m3 di materiali.
  La foto di Fig. 3.2, ripresa nel 1974, mostra le ampie spiagge create nelle aree di Punta Arrestra ed a levante del Piazzale Giovanni XXIII, dove storicamente non esisteva una fascia sabbiosa.
  In questo periodo sono stati anche realizzati i pennelli Remondino e Speca, il pennello in sponda destra del Lerone e l'armatura in sponda destra del Rumaro. L'A.N.A.S. ha realizzato alcuni pennelli stabilizzatori riel tratto Arrestra-Rumaro.
  In questo periodo, e fino al 1982, sono stati scaricati in prossimità della sponda destra della foce Lerone i materiali di risulta della Stoppani.
  Secondo i dati forniti dalla Capitaneria sono stati versati nel periodo 1968-1982 da 100 a 180 t al giorno di materiali. Al 1990 veniva calcolato un residuo sull ' arenile di circa 14.000 m3

.

- Periodo 1981-1992. Gli interventi di difesa effettuati in questo periodo riguardano la realizzazione dei pennelli Terroso e Capuzzola, del pennello Sabina in località "Lo Scoglio", il prolungamento del molo Remondino e la ricostruzione del pennello in sponda destra del torrente Lerone. Per quanto riguarda gli interventi di ripascimento si è avuto il versamento di circa 32.000 m3 di materiale tra la foce del torrente Rumaro e la foce del torrente Arrestra. Bisogna inoltre segnalare l'asportazione di circa 30.000 m3 di materiali inquinati in seguito all'incidente della petroliera Haven nel tratto di litorale adiacente alla località "Lo Scoglio".
  I fenomeni significativi di questo periodo sono l'a progressiva erosione delle spiagge artificiali nel tratto Rumaro-A.rrestra e a levante del Piazzale Giovanni xxm. In Fig. 3.3 è mostrato il tratto Rumaro-Arrestra nel 1983, mentre la Fig. 3.4 mostra la situazione dalla parte di levante nel 1991.

- Periodo 1992-1997. In questo periodo proseguono i fenomeni di erosione sopra descritti. E' stata realizzata una scogliera aderente a ponente di Piazzale Giovanni XXIII a protezione della passeggiata. Da parte dell'A.N.A.S. sono stati costruiti altri pennelli a protezione della strada retrostante tra la foce del torrente Rumaro e Punta Arrestra. Sempre lungo questo tratto di litorale si è avuto il versamento di circa 30.000 m3 di materiale.

3.3 Evoluzione della linea di costa

Per quanto riguarda l'evoluzione della linea di battigia si ha a disposizione la posizione della linea di costa negli anni 1951 ,1978, 1981 , 1992, 1998.

Il confronto tra le linee di costa del 1951 e del 1978 evidenzia il forte avanzamento della linea di battigia dovuto all' apporto del materiale resosi disponibile con l'apertura dei cantieri per la costruzione dell'autostrada. Questo confronto non è tuttavia significativo per individuare le tendenze evolutive naturali.

Di notevole interesse, invece, è il confronto tra le linee di costa del 1981 e 1992 e tra le linee del 1992 e del 1998.

Lo schema di confronto delle linee di costa è presentato nelle Figg. 3.5 e 3.6.

Dalla Fig. 3.5, confronto tra le linee di costa del 1981 e 1992, si evidenzia:

- una tendenza erosiva del tratto di levante del litorale, particolarmente accentuata nell ' area tra il Piazzale Giovanni XXIII e la località "Lo Scoglio";
- una conformazione pressoché stabile del tratto centrale, con riallineamento della linea di costa, in seguito alla costruzione dei pennelli Capuzzola e Terroso;
- una forte erosione in prossimità della foce del torrente Rumaro; ed una certa stabilità del tratto a ponente. Questo tratto risulta "stabile" soltanto grazie ai continui apporti di materiali che hanno in pratica tamponato i fenomeni erosivi , stabilizzando la conformazione della costa.

Dalla Fig. 3.6 , confronto tra le linee di costa del 1992 e 1998, si evidenzia:

- per quanto riguarda il tratto di levante tra la foce del torrente Lerone ed il molo Speca si è verificata una consistente erosione nel tratto di costa adiacente al rilevato di Piazzale Giovanni XXIII (dovuta alla riflessione del moto ondoso contro la scogliera di protezione del rilevato stesso), mentre si è mantenuto in equilibrio il tratto adiacente "Lo Scoglio";
- una conformazione pressoché stabile del tratto centrale;
- una certa stabilità della costa a ponente, dovuta ai versamenti ed alla costruzione delle opere di difesa.

La ricerca è quindi suddivisa in "*tre periodi significativi*", per ognuno dei quali sono elencati e datati i ripascimenti e le opere fisse realizzati. Si tenga presente che i ripascimenti non sono da intendersi come quelli che si fanno oggi a seguito delle leggi di tutela dell'ambiente marino e costiero, cioè con inerti selezionati e verificati litologicamente, chimicamente, granulometricamente e cromaticamente, ma con tutto ciò che veniva, come rifiuto da altre attività, con le cosiddette "discariche" in mare lungocosta.
Ciò premesso dalle notizie del documento si può trarre la seguente tabella:

1° periodo 1950 - 1981 da Levante verso Ponente (periodo delle discariche da grandi lavori)				
Anno	**Ripascimenti**	**Asportazioni**	**Opere fisse in scogliera**	**Provenienza materiali**
1950-1980	250.000mc a Punta Arrestra			LL.PP. + Edilizia
1958-1982	Discarica Stoppani (Foce Lerone)			Scarti lavorazione industria chimica
1971			1° prolungamento molo d'argine dx del Lerone	
1975 e 1981			Molo d'argine dx del Rumaro	

2° periodo 1982 - 1992				
Anno	**Ripascimenti**	**Asportazioni**	**Opere fisse in scogliera**	**Provenienza materiali**
1991		Sabbie inquinate Haven		Spiaggia adiacente "Lo Scoglio"
1991			Pennello "Lo Scoglio"	
?			Pennello Remondino	
?			Terrapieno Piazzale Giovanni XXIII	
1983			Stabilizzatore Capuzzola	
1984			Stabilizzatore Terroso	
1992			2° ricostr. e prolungam. molo d'argine dx del Lerone	

3° periodo 1993 - 1997				
Anno	**Ripascimenti**	**Asportazioni**	**Opere fisse in scogliera**	**Provenienza materiali**
?			Scogliera radente Piazzale Giovanni XXIII	
1995-1997	Ripacimento nella tratta Rumaro-Arrestra: 30.000mc			?
2000 ?			Prolungamento Pennello Lo Scoglio	
2000 ?			Pennello Rio Savina	
2000 ?			Prolungamento pennello Remondino	
2010/2011			3° ricostruzione pennello di Foce del Lerone	
2010/2011			Pennello "Provvisorio"	
2010/2011			Pennello Rio Passo del Diavolo	

Purtroppo non tutti gli interventi sono datati e bisogna accontentarsi del periodo cui sono stati assegnati, con qualche incertezza per alcune contraddizioni fra tabelle e figure dell'elaborato, ma ciò non toglie utilità al lavoro. Le incertezze comunque sono comprensibili nel quadro complesso della vicenda delle spiagge di Cogoleto e dal quale emerge un dato principale: le passate Amministrazioni di Cogoleto hanno tollerato che la fruizione principale della spiaggia fosse quella di discarica, ma non hanno saputo approfittarne e trasformarle in opportunità per avere finalmente una spiaggia invidiabile, non avendo preteso la contemporanea costruzione delle opere di contenimento degli inerti scaricati.
Così questo materiale, di quantità enorme, quasi 300.000 mc, si è volatilizzato, dopo essere stato distribuito dal Libeccio dal sito della grande discarica alla Punta Arrestra, fino al molo Speca formando un'unica spiaggia di profondità variabile da 40 a 60 metri! Confronta nelle due pagine seguenti la situazione straordinaria del 1974 nel corso delle discariche alla figura 3.2 del documento e quella già desolante del 1983 in figura 3.3, a soli tre anni dalla fine delle discariche.

Nel 2006 il Commissario delegato per l'emergenza Stoppani incaricò la Sviluppo Italia Aree Produttive S.p.A. della progettazione degli interventi di bonifica degli arenili emersi di Cogoleto dalla Foce del Torrente Lerone al molo "Lo Scoglio". Il progetto, datato 2009, all'elaborato A - relazione generale, contiene il paragrafo 6.5 - "Evoluzione storica del litorale di Cogoleto ed Arenzano", comprendente a sua volta il sottoparagrafo 6.5.1 - "Evoluzione della linea di costa". Si tratta di una relazione molto succinta, di due pagine che praticamente riassume senza aggiungere nulla di nuovo, quella illustrata nel ns. precedente capitolo ed infatti si ferma allo stesso anno.

2.4 - Le linee di riva esaminate dallo Studio Sirito nell'ambito del presente progetto

Sulla **Tavola 6** di progetto sono state riportate sovrapposte le linee di riva disponibili dal 1944 al 2016.
Inoltre, alla **Tavola 7** sono riportate in sequenza per il raffronto, le ortofoto scattate su incarico della Regione negli anni 2000, 2007, 2010 e 2013.
Il raffronto è stato effettuato al successivo studio "raffronto delle linee di riva storiche dal Torrente Lerone al Torrente Arrestra" contenuto nel presente fascicolo, nel quale sono state anche tratte le conclusioni.

I RILIEVI TOPOGRAFICI E BATIMETRICI

INDICE

1 – I rilievi topografici e batimetrici delle spiagge di Cogoleto e l'evoluzione della linea di riva pag. 1

2 – Il rilievo topografico e batimetrico Idrotec 1998 pag. 1

3 – I rilievi datati 2005 e 2009 pag. 2

4 – Il rilievo topografico costiero e batimetrico sottocosta Studio Sirito 2016 pag. 4

I RILIEVI TOPOGRAFICI E BATIMETRICI

1 - I rilievi topografici e batimetrici delle spiagge di Cogoleto e l'evoluzione della linea di riva

I rilievi topografici e batimetrici recenti disponibili, così come per le onde al largo, sono essenzialmente quelli allegati ai progetti 1998 e 2009, per cui per un esame storico più completo delle linee di riva siamo ricorsi anche ad altre fonti, riassumendo tutte le notizie circa l'evoluzione della linea di riva nella **Tavola 6** - "raffronto delle linee di riva storiche dal Torrente Lerone al Torrente Rumaro".
Le linee di riva riportate sono così desunte da voli e dal CTR oltre che da rilievi topografici e sono relative agli anni 1944, 1973, 1983, 1998, 2003, 2007, 2009, 2016, quest'ultima riferita al rilievo particolareggiato del ns Studio.
Ciò premesso, per quanto reperito, l'unico rilievo esistente riguardante l'intera estensione della spiaggia di Cogoleto, è il rilievo Idrotec 1998 effettuato per i progetti comunali di quell'epoca.
Il rilievo 2009 invece, è un rilievo limitato al solo tratto di intervento del Commissario per la bonifica Stoppani, cioè dalla Foce del Lerone fino al pennello "Lo Scoglio".
Si esaminano qui di seguito le particolarità dei due rilievi:

2 - Il rilievo topografico e batimetrico Idrotec 1998

La Tavola di rilievo è allegata al "progetto esecutivo di opere marittime per la difesa ed il consolidamento del tratto di litorale tra Piazzale Giovanni XXIII e la località Lo Scoglio" 20/08/1998, commissionato dal Comune di Cogoleto all'A.T.I. STI-Studio Tecnico di Ingegneria, Prof. Sandro Stura ed Idrotec. E' numerata COG01011 ed intitolata "Corografia e rilievo batimetrico".
Non è citata nella relazione tecnica, quindi non si hanno informazioni sulla strumentazione e sui programmi di restituzione utilizzati, nè commenti sui risultati.
Dall'esame della planimetria si desume:
il rilievo si estende a tutto il litorale di Cogoleto dalla Foce del Lerone a quella dell'Arrestra, non è solo batimetrico come dal titolo, ma comprende anche il rilievo topografico della spiaggia, che, sebbene in grande scala (1:2.000), è prezioso perchè dà la situazione poco prima dei grandi lavori effettuati dal Comune di Cogoleto e dal Commissario Stoppani, lavori che comprenderanno il rifacimento dell'intero lungomare di Cogoleto e le sistemazioni delle spiagge di Levante e di Ponente con nuovi pennelli e ripascimenti.

Dal rilievo topografico si apprende:

- che *sulla spiaggia di Levante* fra il Lerone ed il Piazzale Giovanni XXIII, esisteva solo il pennello Lo Scoglio oltre al pennello di Foce del Lerone.
  La spiaggia di Levante era esile dal Lerone allo Scoglio, con profondità massima presso la Foce e minima allo Scoglio (m. 47 e m. 25) e quindi subparallela rispetto al lungomare rettilineo.

Peggiore la situazione a Ponente dello Scoglio, con 25 metri a Lo Scoglio ed azzeramento alla Foce dello Scandolaro;

- che *la spiaggia del Centro abitato di Cogoleto*, nella tratta dal molo Speca alla Foce del Torrente Rumaro godeva già di tutte le strutture fisse attuali, con la sola eccezione, alla sua estremità di Ponente, del molo sinistro di Foce del Rumaro arcuato verso Levante;
- *passando al litorale di Ponente*, ad Ovest del Rumaro, nella zona dove è stato costruito l'attuale sistema delle "chele", una spiaggia esile era imbrigliata da un sistema di pennelli stabilizzatori ANAS, cui si appoggiava ad Ovest, come ora, la spiaggia dell'Arrestra.

Passando al rilievo batimetrico, questo è stato effettuato per sezioni. Le batimetriche sono state restituite con equidistanza altimetrica di 1 m fino ai 12 metri di fondale e più al largo di 3 metri. Il rilievo batimetrico copre l'area fino alla batimetrica -50.
Il rilievo evidenzia, a Levante, alcune irregolarità del fondale nelle batimetriche dei 3-4 metri, probabilmente da attribuirsi alla presenza di "crostoni", fra il Lerone e Lo Scoglio, ma le irregolarità maggiori sono segnalate dinanzi alle spiagge del centro abitato, fra il molo Remondino ed il Torrente Rumaro, dove il rilievo ha messo in evidenza una grande secca sommersa che influenza la linea di riva che assume infatti una configurazione anomala.
A partire dalla secca un bassopiano sommerso si spinge verso Ponente ed avvolge la Punta dell'Arrestra estendendosi dinanzi al litorale di Varazze.
Il bassopiano ha il suo limite a 15 metri di profondità, dopodichè una scarpata lo raccorda al fondale di 33 metri.

3 - I rilievi datati 2005 e 2009

Questi rilievi sono stati effettuati ambedue da "Nuova Idrocart s.n.c." di Genova ai fini del "progetto di bonifica con misure di sicurezza degli arenili compresi nel sito di interesse nazionale di Cogoleto - Lotto B" e quindi riguardano unicamente la tratta oggetto dell'intervento commissariale dalla Foce del Lerone a "Lo Scoglio". Notizie sul rilievo si hanno dai seguenti elaborati del progetto di cui riportiamo qui di seguito uno stralcio:

- *Elaborato A - relazione generale par.6.6:*

Il tratto di costa oggetto del presente progetto di bonifica, definito in precedenza Lotto B, interessa due spiagge, poste rispettivamente a ponente e a levante della foce del torrente Lerone.
Il tratto a ponente del Lerone è compreso fra la località Lo Scoglio e il confine comunale fra Cogoleto e Arenzano, posto lungo il torrente; il tratto a levante del Lerone ricade in località Marina Grande, presso l'area residenziale della Pineta di Arenzano.
Il rilievo dello stato attuale dell'area è rappresentato nella **tavola 1** nella quale oltre all'individuazione delle aree di intervento, è riportato il rilievo batimetrico del paraggio in esame effettuato dall'istituto idrografico della Marina, per conto di ARPAL, nel dicembre 2006. [1)]
La spiaggia in sponda destra presenta andamento rettilineo in direzione W-E, delimitata ad ovest dal pennello in località Lo Scoglio e ad est dal pennello posizionato in corrispondenza della foce del torrente,

[1)] L'I.I.M. ha effettuato solo il rilievo della tratta in Comune di Arenzano, ad Est del Lerone

si protrae per circa 750 m, dei quali 180 m ricadenti in area Envireg e facenti parte del lotto A del progetto di bonifica.
In sponda sinistra la spiaggia di Marina Grande si allunga in direzione ENE per circa 550 m fino alla località Moletto, confinata a ponente dalla scogliera radente a protezione del campo sportivo, ed a levante da un'opera trasversale in calcestruzzo protetta da massi.

Questa tavola, indicata nella relazione come Tav.1, è in realtà la Tavola numerata SIT01-001 e titolata "planimetria stato attuale", scala 1:2.000, nell'ambito dello "Studio moto ondoso elaborato da STI s.r.l.". ***Il rilievo si deve datare 2005***, inserito nello Studio Sviluppo Italia 2007. Le sezioni di rilievo in mare ogni 70-90 metri proseguono anche sulla spiaggia emersa.

Inoltre

- *Allegato F - OLPA - Relazione Luglio 2009 - cap.2 - rilievo topografico; cap.3 rilievo batimetrico*

"per le operazioni topografiche a terra iniziate **il 16/6/2009 e conclusesi il 20/6/2009 .....; il rilievo batimetrico è stato effettuato la notte tra il 3 Luglio 2009 ed il giorno successivo"**.

Questo rilievo topografico e batimetrico, è l'oggetto della Tavola grafica 2009 "***Elaborato 1A***".
Il rilievo arriva al fondale di 15-16 metri ed è stato effettuato con sezioni ad interasse di circa 50 metri.
Le quote del fondale lungo la rotta dell'imbarcazione sono rappresentate ogni 5 metri e le batimetriche sono tracciate ad equidistanza altimetrica di 1 metro.
La spiaggia emersa è pure rilevata con la prosecuzione a terra delle sezioni batimetriche.
Il rilievo riguarda una tratta relativamente limitata del litorale di Cogoleto, estendendosi in territorio di Arenzano, ma in quello di Cogoleto solo nella tratta di 550 metri fra il Lerone e Lo Scoglio.
Il rilievo batimetrico di questa tavola, essendo il più recente reperibile, è stato da noi inserito nelle ns. tavole N°3-4-5 dello stato di fatto per le batimetriche oltre i 5 metri e fino ai 15 metri.

Esiste poi un altro rilievo, soltanto topografico particolareggiato della spiaggia emersa e sempre limitato alla zona di intervento per la bonifica Stoppani, riportato sulla *"Tavola 3b" del progetto Luglio 2009*, in cui non sono indicate nè data di rilievo nè ditta incaricata del rilievo stesso.
Poichè peraltro il rilievo si presenta accuratissimo, *abbiamo riportato anche la sua linea di riva, oltre a quella della tavola 1b, sulle ns. tavole N°4 e N°6, a confronto con quella del rilievo attuale,* perchè seppure dello stesso anno, sono fra loro diverse, evidentemente per differente data del rilievo. Ciò a maggior comprensione del regime di questa spiaggia in sede di progettazione.

4 - Il rilievo topografico costiero e batimetrico sottocosta Studio Sirito 2016

Il rilievo costiero della spiaggia emersa e della battigia, nonché il rilievo batimetrico sottocosta fino al fondale di m.4,50, cioè nei fondali interessati dalle eventuali opere fisse e dai ripascimenti, è stato effettuato a varie riprese nel corso della stagione balneare 2016.

Il rilievo topografico a terra si è avvalso come base cartografica del C.T.R. 1990/2006 in scala 1:5.000 da noi aggiornato con il nuovo lungomare dal Lerone all'Arrestra.

Il rilievo topografico ha interessato oltreché la spiaggia emersa, i manufatti ubicati alla radice quali le piattaforme in calcestruzzo delle cabine degli stabilimenti balneari, la berma ex FF.SS. della tratta di Levante e tutti i pennelli di cui è stato effettuato il rilievo sia della parte emersa sia di quella sommersa.

Sono state posizionate le sezioni di rilievo secondo le necessità computazionali dei ripascimenti di progetto.

Il rilievo è stato realizzato con l' utilizzo di un ricevitore GPS Geomax Zenith 10 utilizzato in modalità RTK , collegato alla rete regionale GNSS della Regione Liguria.

Il rilievo batimetrico è stato effettuato per sezioni fino a 4,5 metri di profondità da operatore con stazione totale Trimble 5503 DR 200+ posizionata a terra ed operatore in mare attrezzato con palina telescopica da m.5, con prisma ed una imbarcazione di appoggio.

Il sistema oltre ad assicurare precisione e rapidità di rilievo, è pure svincolato dal livello del mare e quindi dalle condizioni di marea e direttamente collegato con il rilievo topografico a terra con il quale ha quindi in comune il caposaldo di livellazione I.G.M. 0065 017P (mensola sulla facciata della Chiesa Parrocchiale di Cogoleto).

Il rilievo Studio Sirito è quindi il riferimento per tutte le tavole di progetto, planimetrie e sezioni, poichè copre tutte le aree interessate sia da opere fisse che ripascimenti.

Per completezza delle tavole, sono riportate, per le batimetriche al largo, quelle Idrotec 1998 tranne che per la sola tratta Lerone - "Lo Scoglio", per la quale abbiamo inserito quelle Nuova Idrocart 2009 fino ai 15 metri di profondità di fondale.

RAFFRONTO DELLE LINEE DI RIVA STORICHE DAL TORRENTE LERONE AL TORRENTE ARRESTRA

INDICE

1 – Premessa pag. 1

2 – Spiaggia di Levante dal Torrente Lerone al molo Speca pag. 1

3 – Spiaggia del Centro, dal molo Speca al Torrente Rumaro pag. 3

RAFFRONTO DELLE LINEE DI RIVA STORICHE DAL TORRENTE LERONE AL TORRENTE ARRESTRA

1 - PREMESSA

Sulla Tavola 6 di progetto sono riportate sovrapposte le linee di riva messe a disposizione sul sito della Regione dal 1944 al 2007, alle quali sono state aggiunte le linee di riva di tre rilievi topografici e quindi in ordine cronologico:

- volo Raf 1944;
- voli Regione Liguria 1973 e 1983;
- rilievo topografico Idrocart 1998;
- volo Regione Liguria 2003;
- C.T.R. 2007;
- rilievo topografico Sviluppo Italia 2009 (limitato alla spiaggia di Levante dal Lerone a "Lo Scoglio");
- rilievo topografico Studio Sirito Agosto 2016 per l'Associazione Bagni Marini di Cogoleto.

La rappresentazione di Tav.6, scala 1:1.000 è così suddivisa, procedendo da Levante verso Ponente:

- dal Torrente Lerone al molo Speca (spiagge di Levante);
- dal molo Speca al Torrente Rumaro (spiagge del Centro Storico);
- dal Torrente Rumaro al Torrente Arrestra (spiagge di Ponente).

2 - SPIAGGIA DI LEVANTE DAL TORRENTE LERONE AL MOLO SPECA

1944: la linea di riva è condizionata dalla linea ferroviaria, che dopo avere distrutto fisicamente la spiaggia perchè costruita sulla stessa, a causa della riflessione della scogliera radente di difesa ne impedisce la riformazione. Cosicchè, a parte il cono di Foce del Lerone, il fronte mare è costituito dalla scogliera ferroviaria fino al Rio Passo del Diavolo, per poi riprendere leggermente con una spiaggia esilissima, presumibilmente non stabile, ma soggetta a sparizione nel corso delle mareggiate, che trova appoggio nella sporgenza naturale de "Lo Scoglio".
La tratta è comunque unica, senza alcun pennello, con la sola intromissione de "Lo Scoglio". Sulla ex sede ferroviaria oggi è costruito il lungomare.

1973: l'intervallo fra questa linea di riva e la successiva è di 30 anni (1973 - Regione Liguria), durante i quali la linea di riva è balzata in avanti, con un massimo di 40 metri al Lerone, la cui foce è stata armata con una prima scogliera in sponda destra. La profondità di spiaggia a ridosso della Foce è di 60 metri, per poi ridursi gradualmente verso Ponente, con un vasto arco fino ai 25 metri al Rio Savina che poi si mantengono fino allo Scandolaro.
Questo balzo in avanti è il frutto della politica di smaltimento in mare, nelle aree periferiche, dei materiali di risulta da attività industriali e soprattutto dei LL.PP., nella fattispecie dell'Autostrada Genova-Savona. Già fin d'ora si palesa la caratteristica

dell'andamento di equilibrio della linea di riva subparallelo rispetto alla ex linea FF.SS., con tendenza all'azzeramento all'estremità Ovest.

1983: dopo 10 anni, nel 1983, la linea di riva si è ancora portata avanti, mantenendosi quasi parallela alla linea 1973 per tutto l'arco, con un vantaggio variabile da 2 a 10 metri, maggiore fra Lerone e Lo Scoglio.
Quello dell'83 è l'avanzamento massimo raggiunto da questa spiaggia in assoluto.

1998: dopo altri 15 anni il rilievo topografico 1998 mostra ancora assenza di opere fisse e scogliera del Lerone invariata, ma diminuzione di profondità più rapida dal Lerone fino al Rio Passo del Diavolo (da 60 a 20 metri), per poi continuare verso Ponente ad avvicinarsi la linea di riva alla scogliera ma più lentamente superando ai Bagni Baraonda la linea 1944 e diventando di qui la linea storica più arretrata in assoluto ed azzerandosi dall'altezza dell'attuale molo Savina.
La roccia "Lo Scoglio" influisce sulla linea di riva, confermando il senso di trasporto verso Levante già denunciato dalla scogliera del Lerone.

2003: nel 2003, a distanza di 5 anni, tutta la spiaggia mostra segni di ripresa, con un sorprendente avanzamento massimo sul 1998 di 15 metri nei pressi dello Scandolaro, all'estremità Ovest della tratta. Da questa linea di riva si ha la notizia che il progetto 1998 non è stato ancora attuato, non comparendo ancora i nuovi pennelli.

2007: nel 2007 si nota una tendenza all'avanzamento rispetto al 2003, massima al "Lo Scoglio", lato Ovest di 6-7 metri, dove intanto, fra il 2003 ed il 2007, è stato costruito il molo con l'avanzamento attuale, evidentemente senza abbinamento di ripascimento.

2009: nella linea del rilievo Sviluppo Italia 2009, limitato dal Lerone a Lo Scoglio, la linea di riva è ritornata sulle posizioni 2003.

2016: L'ultima linea di riva è quella attuale, l'unica che mostri l'assetto assunto dalla linea di riva con la costruzione dei pennelli odierni: arretramento di quasi 10 metri massimi rispetto al 2009 nella cella interdetta, adiacente al Lerone, dove non è stato fatto ripascimento.
Avanzamento nullo nella 2° cella fra il 2° pennello ed il Passo del Diavolo (5 metri a Levante, negativo a Ponente).
Migliore la 3° cella fra il Passo del Diavolo e Lo Scoglio, dove le previsioni progettuali sono raggiunte a Levante (10 metri di avanzamento contro 6 a Ponente).
Dalla 4° cella fra Lo Scoglio ed il pennello Savina la linea di riva attuale è da confrontarsi con quella del 1998, poichè il rilievo 2009 cessa allo Scoglio e la differenza (in avanzamento) fra le due linee di riva raggiunge un massimo di 11 metri a Levante ed un minimo di 8 metri a Ponente.
Infine nella 5° cella Savina-Scandolaro si registra, rispetto alla situazione di scomparsa della spiaggia nel '98, una profondità di spiaggia da 18 a 22 metri.

3 - SPIAGGIA DEL CENTRO, DAL MOLO SPECA AL TORRENTE RUMARO

Anche se questa spiaggia è praticamente divisa in due parti distinte dal molo Remondino, conviene esaminarla unitariamente:

1944: la spiaggia si sviluppa in un unico arco, non essendovi ancora alcun molo intermedio:
vediamo che la spiaggia è tenuta in equilibrio dalla secca sommersa messa in evidenza dal rilievo batimetrico del '98 che con il suo effetto di attrazione, ha sempre determinato il saliente centrale, con il suo culmine alle spalle dell'attuale Remondino. La attrazione viene esercitata fino a tutti i Bagni Centrali odierni. Il fronte mare degli edifici del centro storico ha seguito questa convessità naturale della spiaggia.
Nella linea 1944, *tratta dallo Speca al Remondino*, le linee di riva storiche sono assiepate in una fascia ristretta, nel cui ambito la linea più antica si colloca al centro della fascia o poco arretrata, ad una buona distanza dal lungomare, 30-35 metri. Tenendo conto che il lungomare è avanzato verso mare e che la linea 1944 descrive un arco con corda quasi parallela alla passeggiata, si può considerare questa spiaggia per sua giacitura stabile, e la sua profondità sufficiente per le attività legate alla balneazione.
Purtroppo non è la stessa cosa *nella parte di Ponente dall'attuale Remondino al Rumaro*, dove la linea 1944 è molto arretrata rispetto alle successive ed oggi è sfiorata dalle nuove urbanizzazioni, fra cui primeggia un parcheggio ricavato sulla spiaggia che si spinge verso mare 15 metri in più del lungomare.

1973: la successiva linea di riva 1973 mostra così un balzo verso mare della linea di riva di 50 metri al Remondino che si mantengono a 45 fino a tutti i bagni Sorriso, per poi diminuire rapidamente e trovarsi a 15 metri al Rumaro. La linea del '73 è il limite massimo dell'avanzamento di questa spiaggia, poichè raggiunge la punta del Remondino e che incomincia poi a regredire con la cessazione delle discariche:

1983: infatti la linea 1983 è già regredita su tutto l'arco, di circa 13 metri dallo Speca al Remondino, mentre a Ponente del Remondino l'arretramento è variabile: 13 metri ai Bagni Marisa, 7 metri ai Centrali per poi aumentare rapidamente e raggiungere il massimo con 20 metri a San Sebastiano.
Quest'ultimo raffronto è importante, perchè mette in evidenza che gli effetti dell'azione del mare sono moltiplicati dal fatto che le discariche di materiale non selezionato hanno perso subito la frazione fine e ciò spiega la rapidità dell'arretramento.
Mentre nel primo tratto, pur arretrando, la spiaggia ha mantenuto il suo assetto stabile, nel secondo ha ancor più evidenziato l'eterogeneità di comportamento lungo il suo arco, con l'effetto della secca antistante che attira sabbia fra il Remondino ed i Bagni Centrali, mentre nel contempo la linea di riva della tratta Bagni Centrali - Rumaro si dispone a difesa parallela al fronte d'onda di Libeccio. L'effetto, nell'83 porta ad individuare un punto preciso di massimo incavo della linea di battigia, in località San Sebastiano, in corrispondenza dell'attuale spiaggia libera, con una profondità di spiaggia di 14 metri, contro i 45 della zona di massimo accumulo Bagni Marisa ed Aldebaran.

1998: è questa la linea di costa desunta dal rilievo topografico-batimetrico Idrotec: *nella tratta Speca - Remondino*, mentre l'esame della linea di riva 1983 aveva denunciato l'avvenuta realizzazione del pennello stabilizzatore Capuzzola, la linea 2016 evidenzia l'avvenuta costruzione dello stabilizzatore Rio Terroso. A parte questo la linea di riva 1998 si discosta poco dalla linea 1983, evidentemente unicamente per movimenti di assestamento indotti dai nuovi stabilizzatori.

2003-2007: le due linee di riva sono quasi coincidenti dappertutto e si identificano pure con quelle del 1983 *soprattutto dallo Speca al Remondino*, indice della stabilità di questa spiaggia.
Ma anche all'epoca, di quella Remondino - Rumaro, con coincidenza delle tre linee di riva 2003-2007-1983 fino ai bagni Sorriso.
Peraltro all'estremità Ovest le linee 2003 e 2007 sopravanzano quella 1983 pur di pochi metri (4-6 metri) soltanto all'estremità, indice di un'avvenuta selezione naturale di equilibrio dei granuli ovvero di sopravvenuti ripascimenti artificiali, oppure anche solo differente stagione dei rilievi. Queste circostanze non sarebbero neppure da citare, se non fosse per il senno di poi, viste le risultanze del rilievo successivo, 2016.

2016: è la linea di costa del rilievo topografico effettuato nel mese di Agosto dallo Studio Sirito.
Nella tratta *fra lo Speca ed il Remondino*, la nuova linea di battigia si colloca nel fascio delle linee di riva precedenti (se si esclude la linea del '73 da considerarsi anomala perchè evidentemente in piena epoca delle grandi discariche all'Arrestra).
Questo ai Bagni Lido e Marinella.
Più a Ponente, in corrispondenza della spiaggia libera che precede il molo Remondino, arretra di pochi metri a coincidere con la linea 1944. Questa differenza di comportamento è da imputarsi all'avere spezzettato la spiaggia con la costruzione dei due stabilizzatori. Il rilievo conferma comunque il regime di stabilità della spiaggia.
A Ponente del molo Remondino, la linea di riva del rilievo topografico 2016 contiene la novità del molo d'argine sinistro del Torrente Rumaro, che provoca una netta modifica di assetto della linea di riva all'estremità Ovest della spiaggia, con accumulo alla spiaggia libera terminale *e traslazione verso Ovest del punto di massimo arretramento dell'incavo in corrispondenza dei bagni Marechiaro. Tutta la linea di riva, fino al Remondino, sembra venirne trascinata, vale a dire che si raccorda al punto di massimo incavo*, con un'ulteriore rotazione del fronte della spiaggia, ciò che porta ad un depauperamento della sua profondità già a partire dal Remondino e che quindi interessa tutti gli stabilimenti balneari della tratta ed assume proporzioni, rispetto al 2007, vistose già agli Aldebaran (7 metri), preoccupanti ai Centrali e Sorriso (8-12 metri) e tragiche ai Marechiaro, ove la profondità residua di spiaggia scende a meno di 20 metri.
Si tenga per di più conto che il rilievo topografico 2016 è stato effettuato il 31 Agosto, cioè in un periodo di massimo protendimento della spiaggia verso mare.

LE SEZIONI DI SPIAGGIA

LE SEZIONI DI SPIAGGIA

Le sezioni di spiaggia sono riportate sulle seguenti tavole:

Tavola 12: dalla Sezione 1 alla Sezione 10, corrispondenti alla tratta della spiaggia di Levante dal "pennello 2" al pennello "Lo Scoglio".

Tavola 13: dalla Sez.11 alla Sez.18, dal pennello Lo Scoglio al pennello Scandolaro.

Tavola 14: dalla Sez.19 alla Sez.27, corrispondenti alla spiaggia del Centro dal molo Speca al molo Remondino.

Tavola 15: dalla Sez.28 alla Sez.33 dal molo Remondino al Torrente Rumaro.

Ai fini computazionali in ogni cella sono state effettuate sezioni adiacenti ai moli, integrate da una o più sezioni intermedie in numero variabile a seconda della lunghezza della cella.

Pendenze della spiaggia emersa e della scarpata sommersa

Dalle sezioni, elaborate in scala 1:200, si è ricavata la seguente tabella delle pendenze dispiaggia, per le sezioni intermedie:

Spiaggia di Levante		
Sezione	**Spiaggia emersa**	**Scarpata sommersa**
Cella N°2 dal pennello 2 al Passo del Diavolo		
N° 2-Tav.9	7%	16%
N° 3	9%	13%
N° 4	12%	15%
Cella N°3 dal Passo del Diavolo a Lo Scoglio		
N° 7-Tav.9	9%	15%
N° 8	7%	16%
N° 9	11%	18%
Cella N°4 da Lo Scoglio al Savina		
N° 12-Tav.10	10%	15%
N° 13	11%	20%
N° 13b	7%	11%
Cella N°5 dal Savina allo Scandolaro		
N° 16-Tav.10	10%	13%
N° 17	10%	14%

Spiaggia del Centro		
Sezione	**Spiaggia emersa**	**Scarpata sommersa**
Celle N° 6-7-8 dallo Speca al Remondino		
N° 20 - Tav.11	9%	16%
N° 23	9%	11%
N° 26	11%	9%
Cella N°9 dal Remondino al Rumaro		
N° 29-Tav.11	8%	17%
N° 30	8%	19%
N° 31	12%	13%
N° 32	12%	15%
Spiaggia dell'Arrestra		
N° 34	7%	16%
N° 35	23%	10%
N° 36	21%	11%

Tabella 1 - Pendenze medie di spiaggia

LE OPERE FISSE DI DIFESA

INDICE

0 – Il molo d'argine destro del Torrente Lerone pag. 1

1 – Il pennello provvisorio pag. 1

2 – Il pennello "Rio Passo del Diavolo" pag. 1

3 – Il pennello "Lo Scoglio" pag. 1

4 – Il pennello "Rio Savina" pag. 2

5 – Il pennello "Rio Prino-Scandolaro" pag. 2

5b – La scogliera radente di difesa del Piazzale Giovanni XXIII pag. 2

5c – La scogliera radente ferroviaria di Levante (dal 1892) pag. 2

6 – Il molo Speca pag. 3

7 – Lo stabilizzatore "Rio Terroso" pag. 3

8 – Lo stabilizzatore "Rio Capuzzola" pag. 3

9 – Il molo Remondino pag. 4

10 – Il molo d'argine sinistro del Torrente Rumaro pag. 4

11 – Il molo d'argine destro del Torrente Rumaro (argine del parcheggio a mare) pag. 4

INDICE FIGURE (Scala 1:200)

Figura 1 – Pennello provvisorio
Figura 2 – Pennello Passo del Diavolo
Figura 3 - Pennello "Lo Scoglio"
Figura 4 - Pennello Savina
Figura 5 - Pennello Prino Scandolaro
Figura 6 - Molo Speca
Figura 7 - Stabilizzatore Rio Terroso
Figura 8 - Stabilizzatore Rio Capuzzola
Figura 9 - Molo Remondino
Figura 10 - Molo sinistro di Foce Torrente Rumaro

LE OPERE FISSE DI DIFESA

TRATTA DI LEVANTE: dal Torrente Lerone al molo Speca
(planimetrie Tavv.3 e 4)

0 - Il molo d'argine destro del Torrente Lerone

Un primo molo è già visibile nella linea di riva del volo RAF 1944 di Tavola 6. Nel 1971 fu effettuato un primo prolungamento, visibile nella linea di riva 1973 di Tavola 6. Ancora, nel 1992 ricostruzione e prolungamento (vedi evoluzione storica, pag.6 Fascicolo 3 e Tav.6, linea di riva 1998).
Nel 2010/2011, a cura del Commissario per la bonifica Stoppani, è stata di nuovo effettuata la ricostruzione con ulteriore prolungamento (vedi Tav.6, linea di riva 2016).
Poichè il molo d'argine non rientra nell'area di studio, non ne è stato effettuato il rilievo.
E' visibile nella documentazione fotografica al fascicolo 2, foto 1 e 2.

1 - Il pennello provvisorio

E' stato realizzato nel 2010/2011 a cura del Commissario per la bonifica Stoppani, a titolo provvisorio, per separare la 1° cella della spiaggia Lerone - Lo Scoglio non ancora bonificata, dalle altre, bonificate.
E' citato nella relazione di ricognizione del litorale, pag.4 ed è l'oggetto delle fotografie 3-3a-4-5 allegate alla relazione stessa, fascicolo 2.
Ne è stato effettuato il rilievo particolareggiato, Figura 1 in calce alla presente relazione, da cui risulta una lunghezza fuori acqua di 40 metri, larghezza massima 15 metri, quota fra 1,20 e 2 metri, fondale al piede 2,70-3,00 metri.

2 - Il pennello "Rio Passo del Diavolo"

E' adiacente allo sfocio del Rio Passo del Diavolo.
E' stato realizzato nell'ambito dello stesso intervento di bonifica di cui sopra, è citato nella relazione di ricognizione del litorale alla pag.4 ed è l'oggetto delle fotografie N°11, 12, 13 allegate alla relazione stessa.
Il rilievo particolareggiato è riportato alla Figura 2 in calce alla presente relazione, da cui risulta una lunghezza massima fuori acqua di 49 metri, una larghezza massima di 16 metri, quota di circa 2 metri, fondale al piede 3 metri.

3 - Il pennello "Lo Scoglio"

E' ubicato dinanzi alla sporgenza di roccia naturale "Lo Scoglio".
E' stato realizzato nel 1991 e visibile per la prima volta nella linea di riva 1998, **Tav.6** e prolungato dal Comune di Cogoleto nella lunghezza attuale, comparendo nella linea di riva 2007.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.5 ed è l'oggetto delle fotografie N°23 e 24 allegate alla relazione stessa.

Ne è stato effettuato il rilievo particolareggiato, figura 3 della presente relazione, da cui risulta una lunghezza fuori acqua di 41 metri, una larghezza di 16 metri ed una quota di 2,50-2,80 metri.
Il piede raggiunge un fondale di m. 3,20.

4 - Il pennello "Rio Savina"

E' adiacente allo sfocio del Rio Savina.
E' stato realizzato dal Comune di Cogoleto, comparendo nella linea di riva 2007.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.6 ed è l'oggetto delle fotografie N°26-26a.
Il rilievo particolareggiato è alla Figura 4 allegata.
La lunghezza fuori acqua è di 34 metri, larghezza massima 14 metri, quota di sommità da 1,50 a 2,00 metri.
Il piede raggiunge il fondale di m. 2,90.

5 - Il pennello "Rio Prino-Scandolaro"

E' adiacente al Rio Prino-Scandolaro.
E' stato realizzato dal Comune di Cogoleto, comparendo nella linea di riva 2016.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.16 ed è l'oggetto della foto 30.
Il rilievo particolareggiato è alla Figura 5 allegata.
La lunghezza fuori acqua è di 40 metri, la larghezza massima fuori acqua 16 metri.
Il piede raggiunge il fondale di m. 2,40.

5b - La scogliera radente di difesa del Piazzale Giovanni XXIII

E' stata realizzata nel ..... a cura del .....
E' citata nella relazione di ricognizione a pag.6.
E' l'oggetto delle fotografie N°32-34-35.

5c - La scogliera radente ferroviaria di Levante (dal 1892)

Costruito il molo Speca nel 1883, si ebbero graduali ripercussioni sulla spiaggia di Levante, finchè, sparita la spiaggia alla Pietra Sirina, le Ferrovie iniziarono la costruzione della scogliera aderente di difesa, di cui ancor oggi è visibile la berma, emergente dalla spiaggia in scogli cementati (vedi Tavola 4 e le fotografie allegate alla relazione di ricognizione del litorale, N° 9-10-15-16-17-18-19-23-27-29-30, al fascicolo 2).

TRATTA CENTRALE: dal molo Speca al Rio Rumaro
(planimetrie Tavv.3 e 5)

6 - Il molo Speca

Le notizie storiche contenute alla parte 4 del fascicolo 3, indicano che la prima opera fissa di difesa realizzata lungo il litorale di Cogoleto è stata il molo Speca, collaudato nel 1883, visibile quindi sulla linea di riva 1944 di Tav.6, molto più corto dell'attuale. Dall'esame delle linee di riva (**Tav.6**) il molo risulta prolungato più volte, una volta precedentemente al 1973, la seconda antecedentemente il 1983.
Attualmente il molo ha una lunghezza fuori acqua di m. 30 con piede in fondali di m. 4,00-4,50. E' costruito in scogliera di massi naturali ed è agibile ai pedoni, grazie alla sommità cementata e quindi abbina la sua funzione marittima a quella di prolungamento a mare dei giardini di Piazzale Giovanni XXIII.
Il rilievo particolareggiato è contenuto nella Figura 6 allegata in calce alla presente relazione.
Notizie sul molo sono contenute alla pagina 7 del fascicolo 2 "Ricognizione del litorale e documentazione fotografica" ed alle foto 37 e 38 allegate alla medesima relazione.

7 - Lo stabilizzatore "Rio Terroso"

E' adiacente alla Foce del Rio Terroso, in sponda destra, mentre in sponda sinistra una fila di scogli funge da argine sinistro.
E' stato realizzato dal Comune di Cogoleto nel 1984 e compare nella linea di riva del rilievo 1998.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.7 ed è l'oggetto delle fotografie N°41-41a.
Il rilievo particolareggiato è alla Figura 7 allegata.
La lunghezza fuori acqua è di 32 metri, la larghezza massima fuori acqua 11 metri, quota 1,20-2,00 metri.
Il piede raggiunge il fondale di m. 2,85.

8 - Lo stabilizzatore "Rio Capuzzola"

E' adiacente al Rio Capuzzola di cui costituisce l'argine destro di foce.
Una fila di massi a Levante del Rio funge da argine sinistro.
E' stato realizzato dal Comune di Cogoleto nel 1983 e compare nella linea di riva dell'anno stesso.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.7 ed è l'oggetto delle fotografie N°43-44-45-45a.
Il rilievo particolareggiato è alla **Figura 8** allegata.
La lunghezza fuori acqua è di 30 metri. La larghezza massima di 13 metri.
Il piede raggiunge il fondale di m. 2,60.

9 - Il molo Remondino

Costruito da ..... nel ..... , compare nella linea di riva 1973 che ne raggiunge la testata.
E' stato rinforzato successivamente, secondo la linea di riva 1983, che coincide con quella di rilievo topografico 1998. Nella linea di riva del rilievo topografico 2016 si evidenzierebbe un rifiorimento della scogliera.
Il molo è pavimentato ed agibile per quasi tutta la sua lunghezza.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.7 ed è l'oggetto delle fotografie N°46-47-48.
Il rilievo particolareggiato è alla Figura 9 della presente relazione da cui risulta una lunghezza fuori acqua superiore a 60 metri, una larghezza massima di 24 metri, una quota dell'impalcato di m. 2,00-2,50 e della scogliera di testata di m. 1,60-1,90.
Il piede raggiunge il fondale di m. 3,00.

10 - Il molo d'argine sinistro del Torrente Rumaro

E' stato costruito dal Comune di Cogoleto nel ..... e compare nella linea di riva del 2016. E' sub-parallelo alla costa e crea un'ansa rivolta verso Levante. L'effetto-ansa ha creato una spiaggetta nell'area ridossata.
E' citato nella relazione di ricognizione a pag.9.
Ne è stato effettuato il rilievo particolareggiato, figura 10 in calce alla presente relazione. La sua lunghezza fuori acqua è di 52 metri, larghezza massima di circa 12 metri. Il piede sommerso raggiunge un fondale di m. 3,40.

11 - Il molo d'argine destro del Torrente Rumaro (argine del parcheggio a mare)

E' stato costruito presumibilmente fra il 1975 ed il 1981. La notizia è acquisita dal progetto A.T.I. S.T.I. ed altri.
Anche quest'opera non rientra nell'aria di studio. E' visibile nella documentazione fotografica al fascicolo 2.

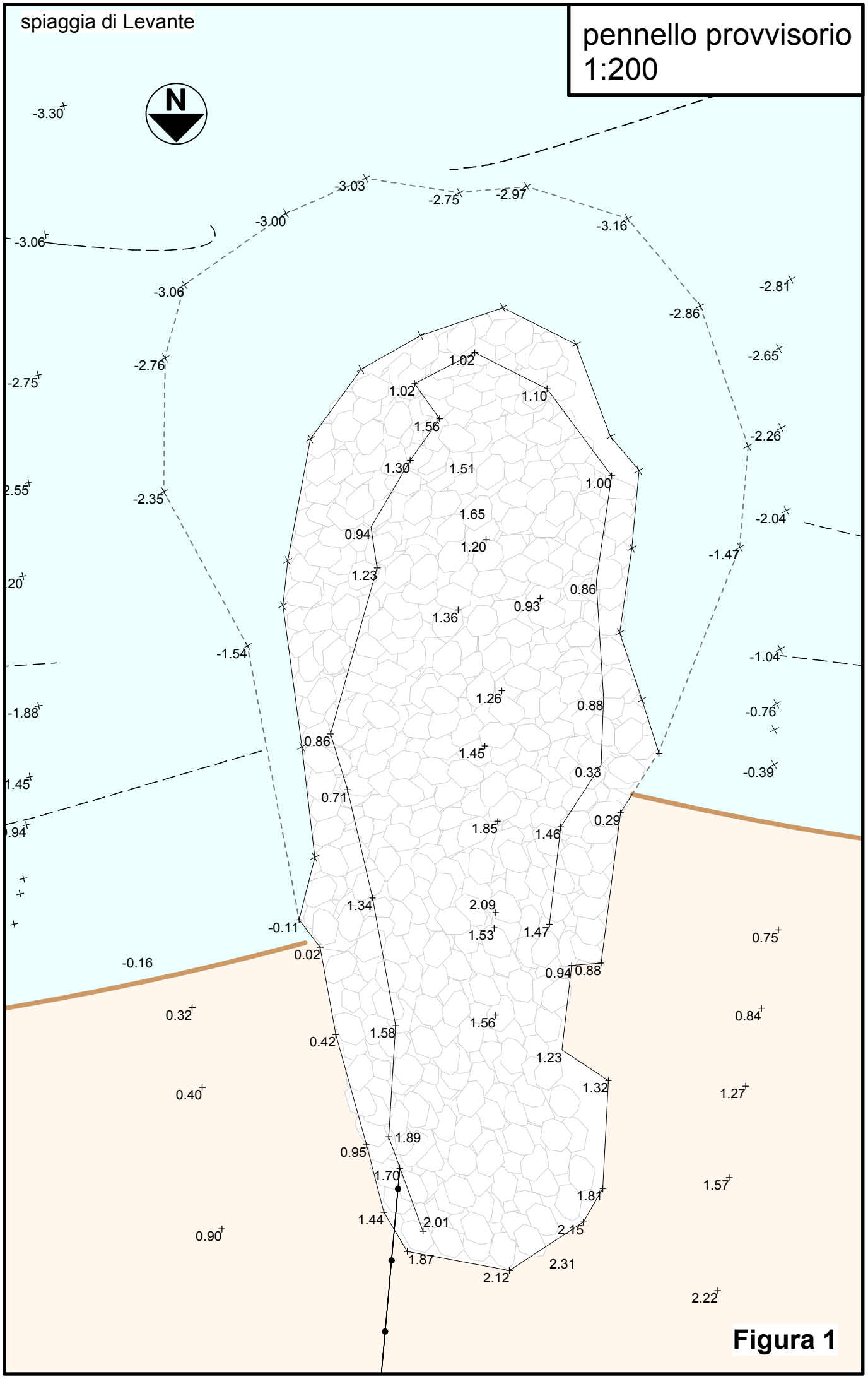

spiaggia di Levante
pennello provvisorio
1:200
N
-3.30
-3.03
-2.75
-2.97
-3.00
-3.16
-3.06
-3.06
-2.81
-2.86
-2.76
-2.65
-2.75
-2.26
-2.35
-2.04
-1.47
-1.54
-1.04
-1.88
-0.76
-0.39
1.45
-0.11
-0.16
0.02
0.75
0.32
0.84
0.42
0.40
1.27
0.90
1.57
2.22
1.02
1.02
1.10
1.56
1.30
1.51
1.00
1.65
0.94
1.20
1.23
0.86
0.93
1.36
1.26
0.88
0.86
1.45
0.33
0.71
0.29
1.85
1.46
1.34
2.09
1.53
1.47
0.94
0.88
1.56
1.58
1.23
1.32
1.89
0.95
1.70
1.81
1.44
2.01
2.15
1.87
2.31
2.12

Figura 1

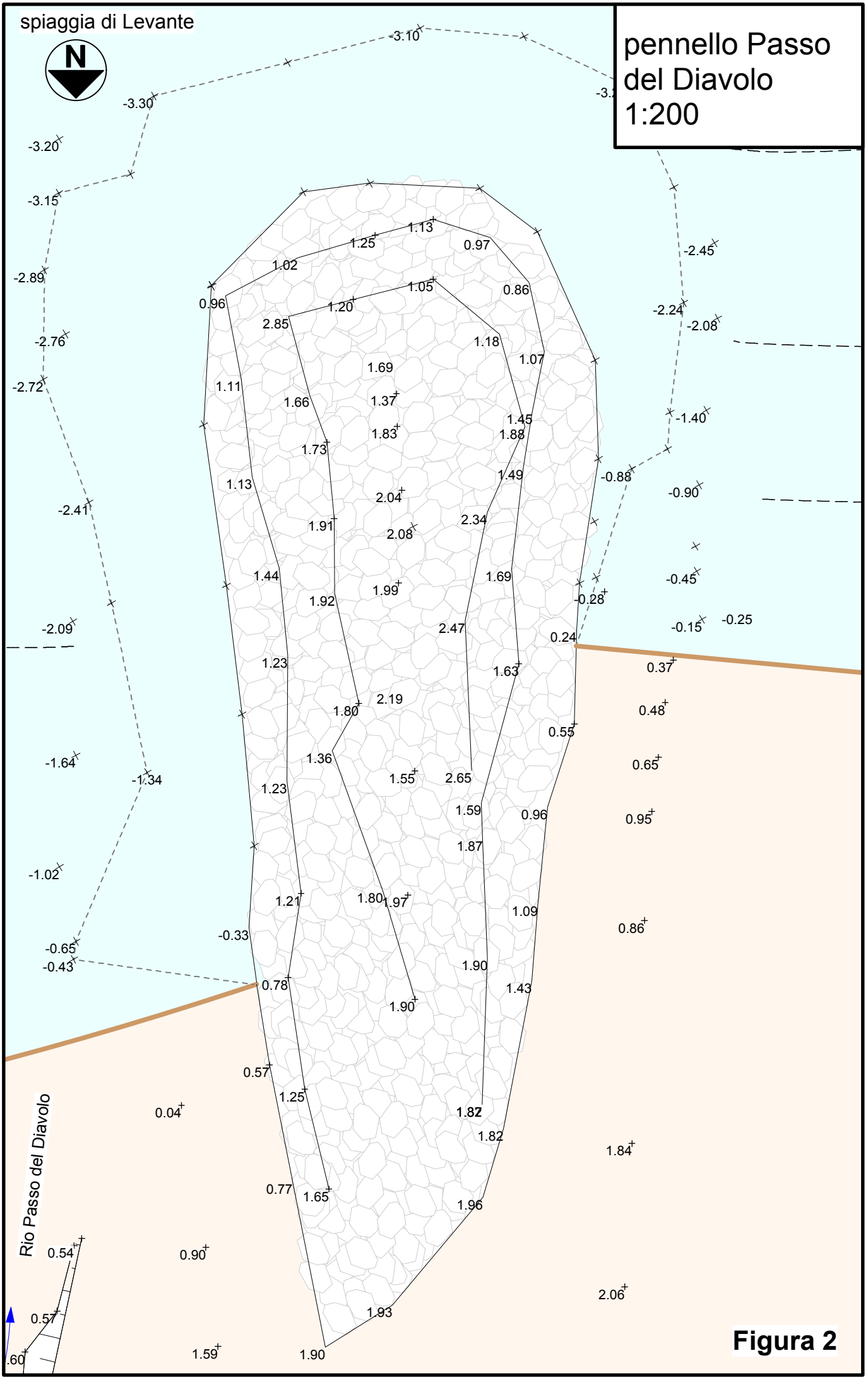

spiaggia di Levante
N
pennello Passo del Diavolo
1:200
Rio Passo del Diavolo
-3.10
-3.30
-3.20
-3.15
-2.89
-2.76
-2.72
-2.41
-2.09
-1.64
-1.34
-1.02
-0.65
-0.43
-2.45
-2.24
-2.08
-1.40
-0.88
-0.90
-0.45
-0.28
-0.15
-0.25
0.96
1.02
1.25
1.13
0.97
0.86
1.05
1.20
2.85
1.18
1.07
1.69
1.11
1.66
1.37
1.45
1.83
1.88
1.73
1.49
1.13
2.04
2.34
1.91
2.08
1.44
1.69
1.99
1.92
2.47
0.24
1.23
1.63
0.37
2.19
1.80
0.48
0.55
1.36
0.65
1.55
2.65
1.23
1.59
0.96
0.95
1.87
1.21
1.80
1.97
1.09
0.86
-0.33
1.90
0.78
1.43
1.90
0.57
1.25
0.04
1.82
1.82
1.84
0.77
1.65
1.96
0.54
0.90
2.06
0.57
1.93
.60
1.59
1.90

Figura 2

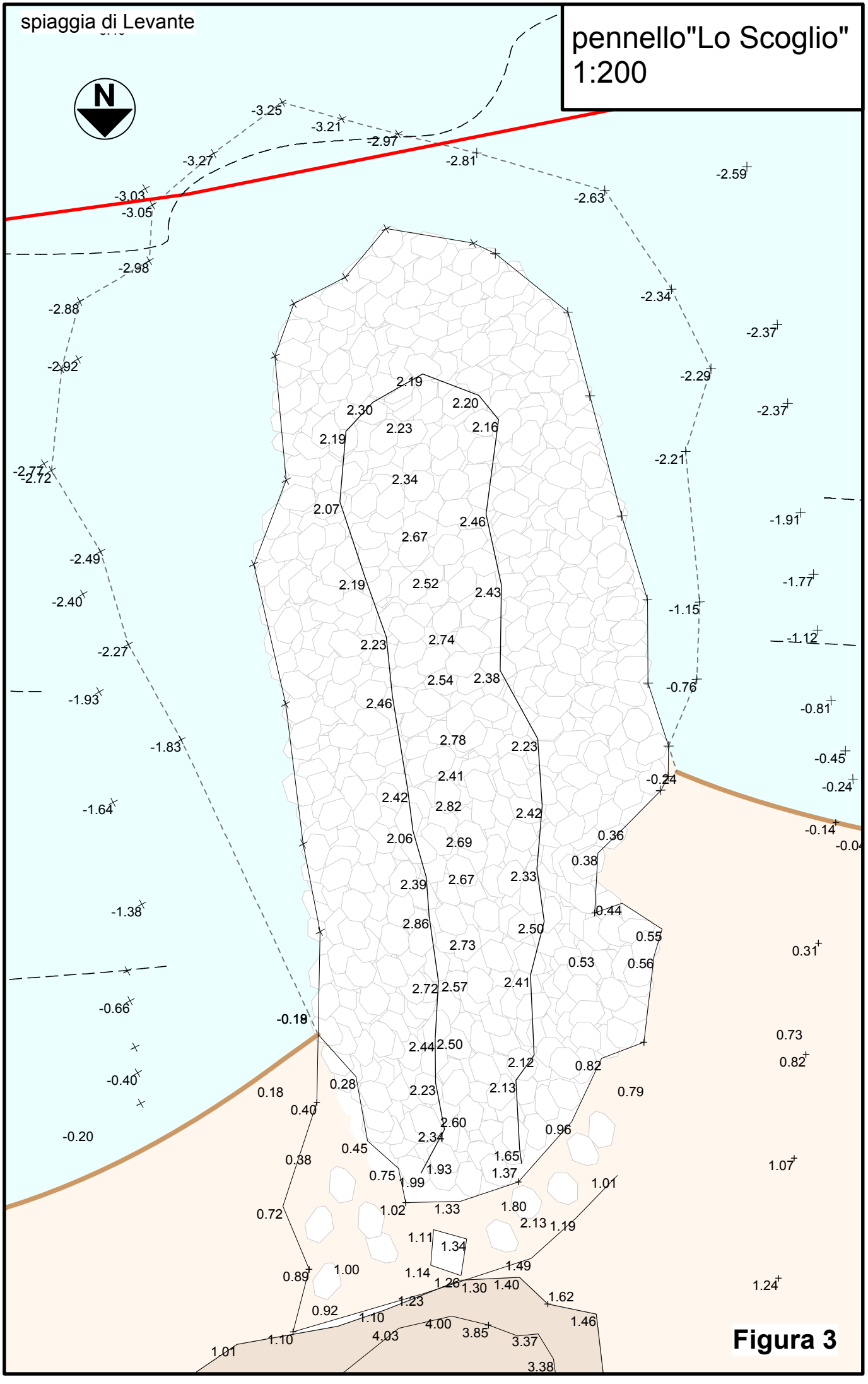
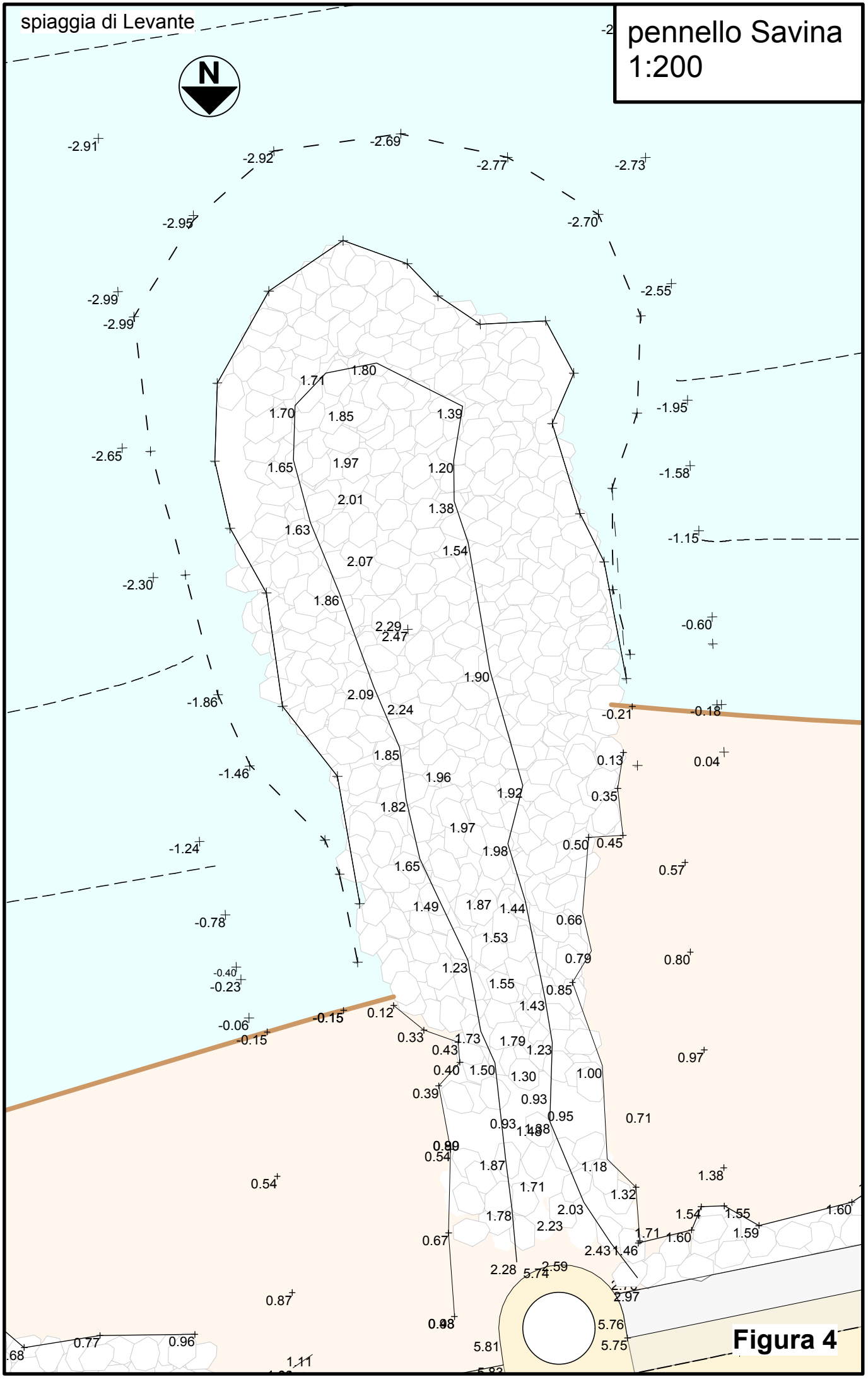


Figura 3


spiaggia di Levante
pennello Savina
1:200
N
-2.91
-2.92
-2.69
-2.77
-2.73
-2.95
-2.70
-2.99
-2.99
-2.55
-1.95
-2.65
-1.58
-1.15
-2.30
-0.60
-1.86
-0.18
-0.21
-1.46
-1.24
-0.78
-0.40
-0.23
-0.06
-0.15
-0.15
0.12
0.54
0.87
0.77
0.96
1.11
5.81
5.76
5.75
1.71
1.80
1.70
1.85
1.39
1.65
1.97
1.20
2.01
1.38
1.63
1.54
2.07
1.86
2.29
2.47
1.90
2.09
2.24
1.85
1.96
1.92
1.82
1.97
1.98
1.65
1.49
1.87
1.44
1.53
1.23
1.55
1.43
0.33
1.73
1.79
1.23
0.43
0.40
1.50
1.30
0.39
0.93
0.95
0.93
1.48
0.54
1.87
1.18
1.71
1.32
1.78
2.03
2.23
0.67
2.43
1.46
2.28
5.74
2.59
2.97
0.13
0.04
0.35
0.50
0.45
0.57
0.66
0.79
0.80
0.85
1.00
0.97
0.71
1.38
1.54
1.55
1.60
1.71
1.60
1.59
Figura 4

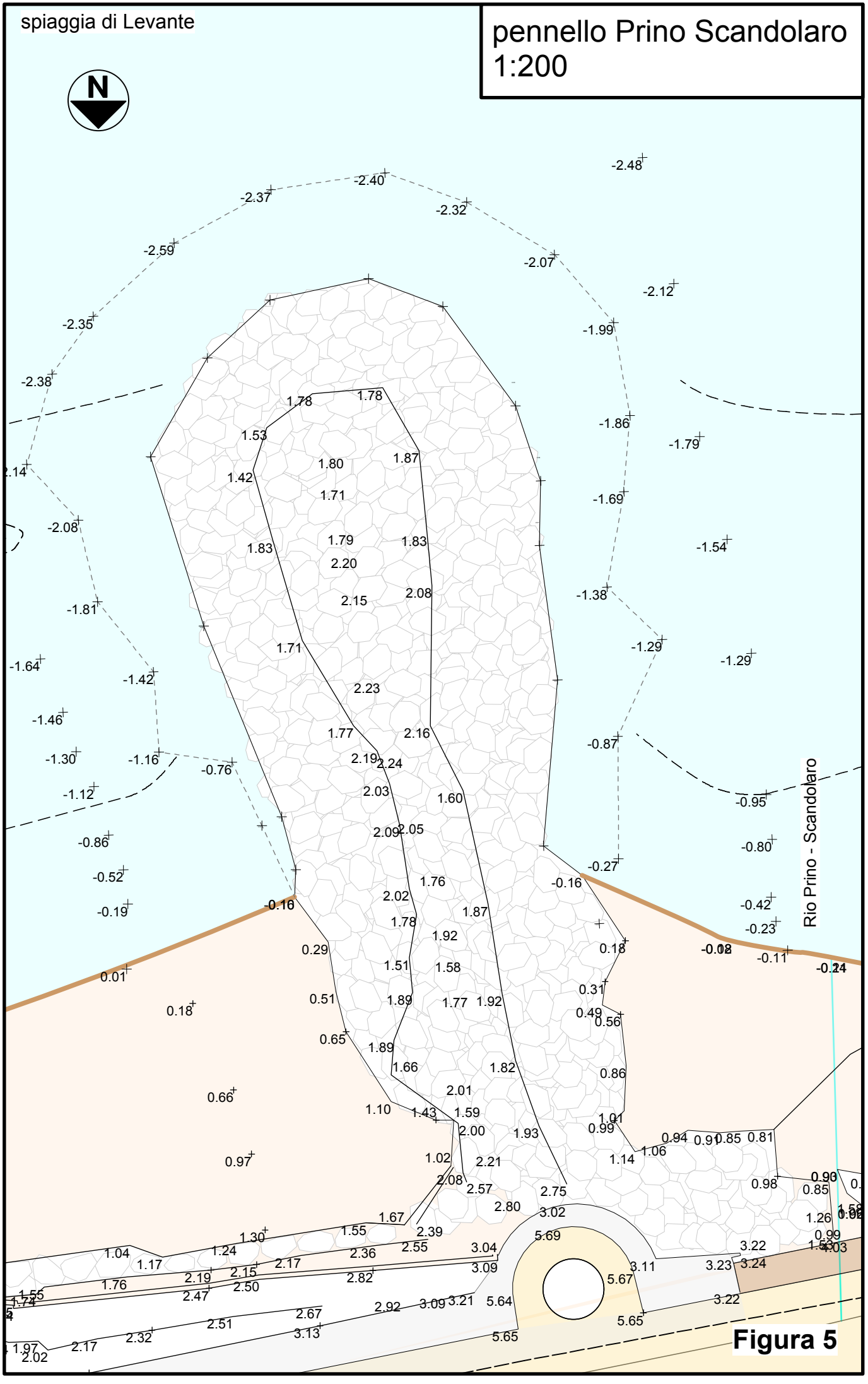

spiaggia di Levante
pennello Prino Scandolaro
1:200
N
Rio Prino - Scandolaro

Figura 5

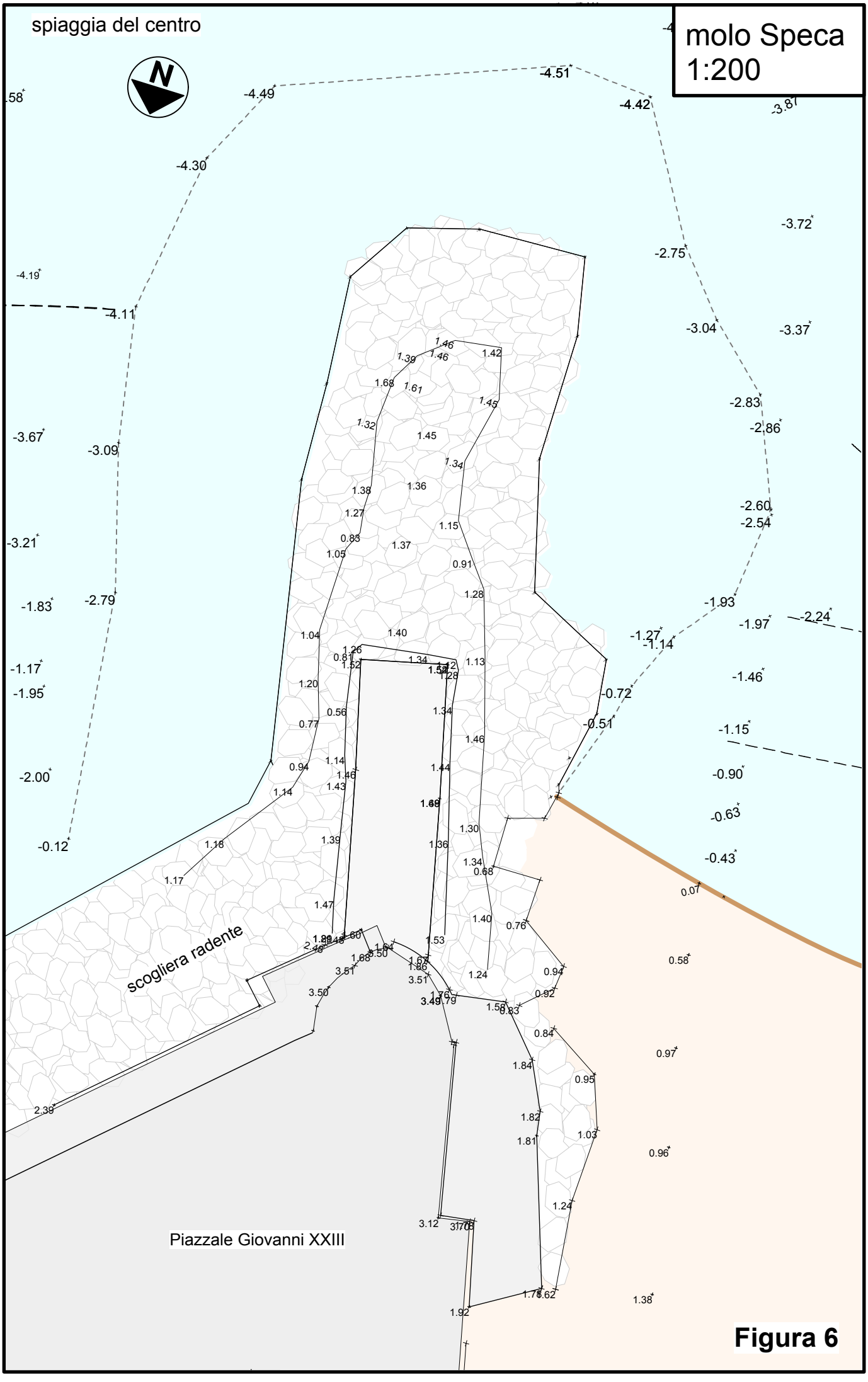

spiaggia del centro
molo Speca
1:200
N
scogliera radente
Piazzale Giovanni XXIII

Figura 6

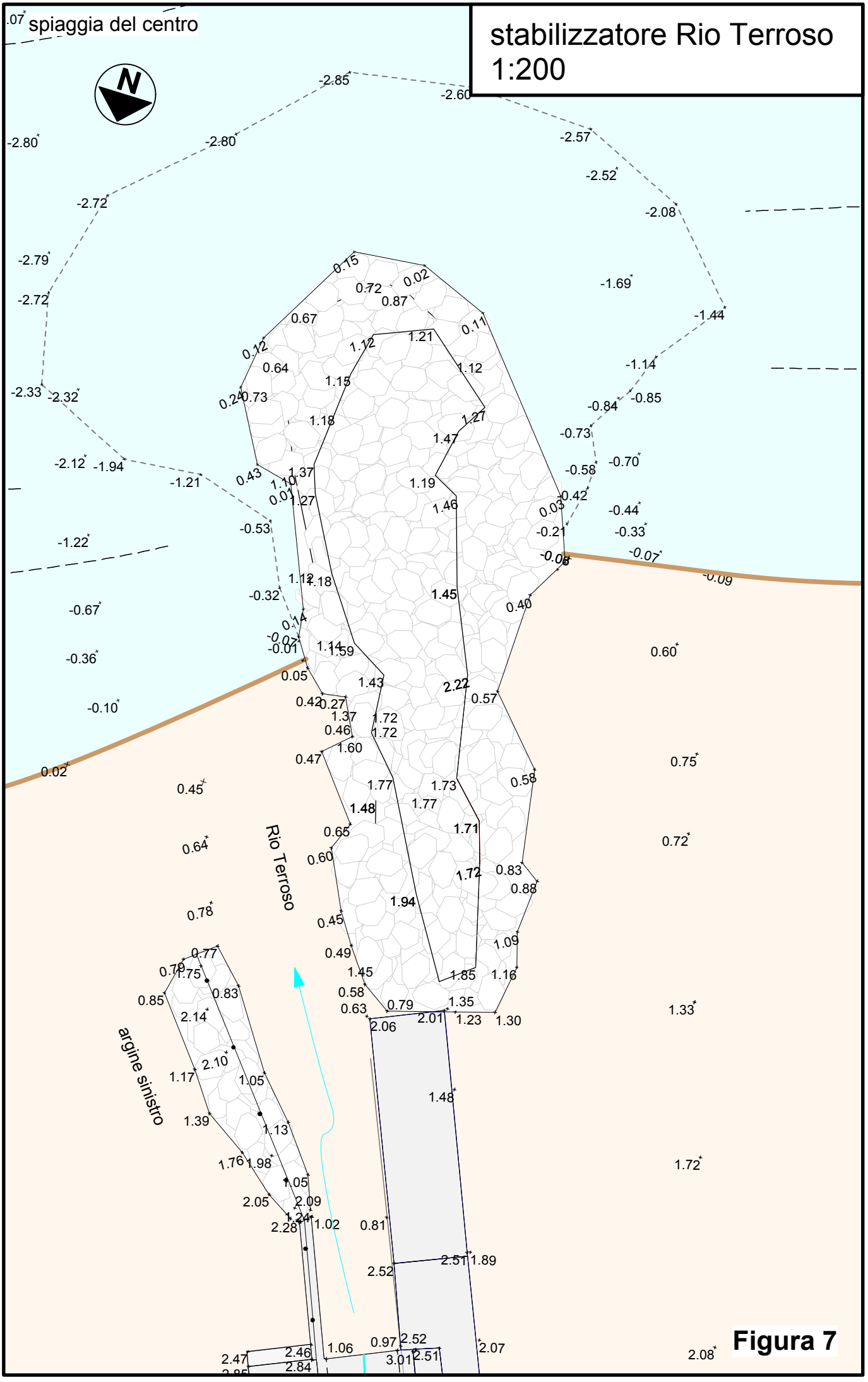

spiaggia del centro
stabilizzatore Rio Terroso
1:200
N
Rio Terroso
argine sinistro

Figura 7

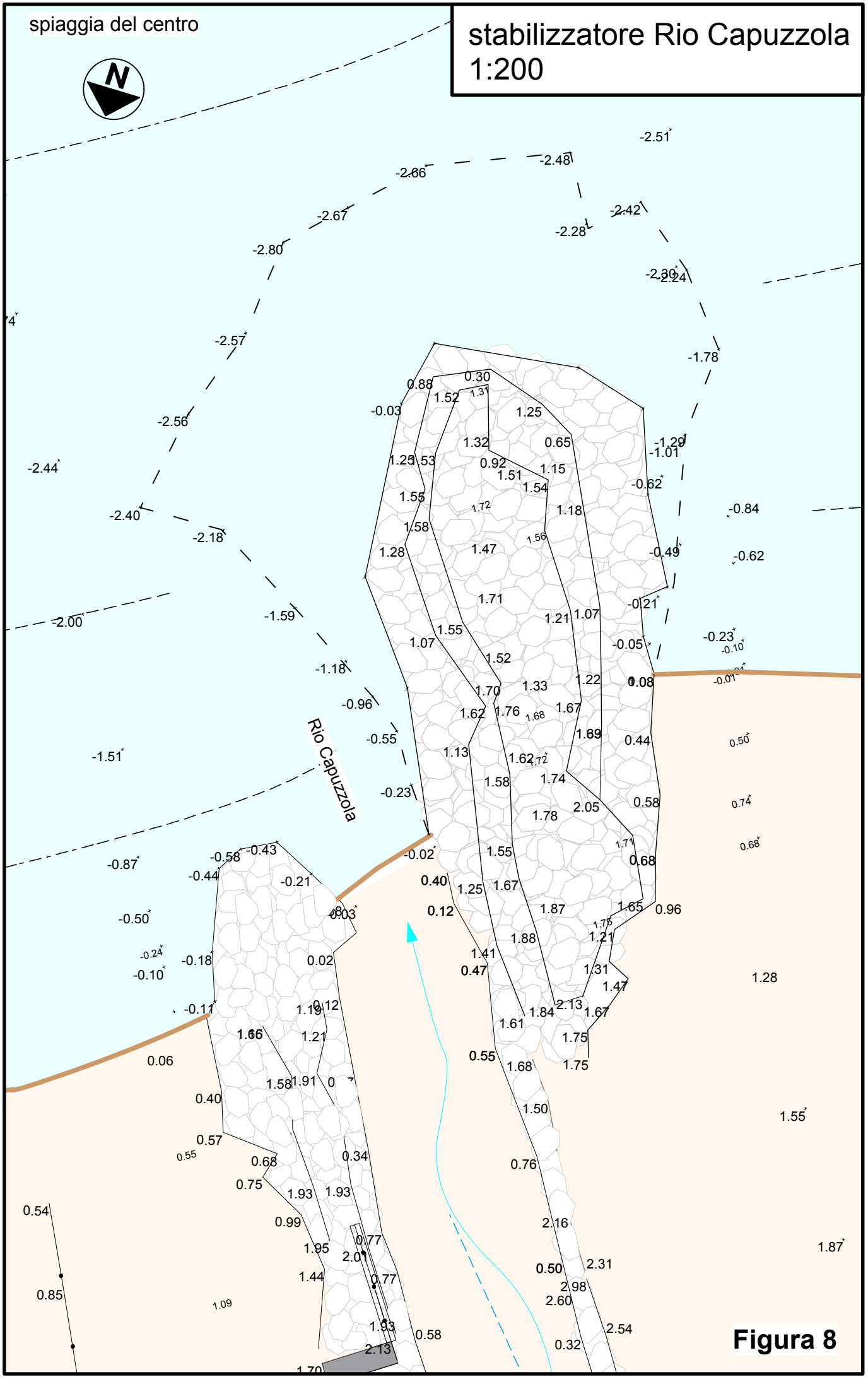

spiaggia del centro
N
stabilizzatore Rio Capuzzola
1:200
Rio Capuzzola

Figura 8

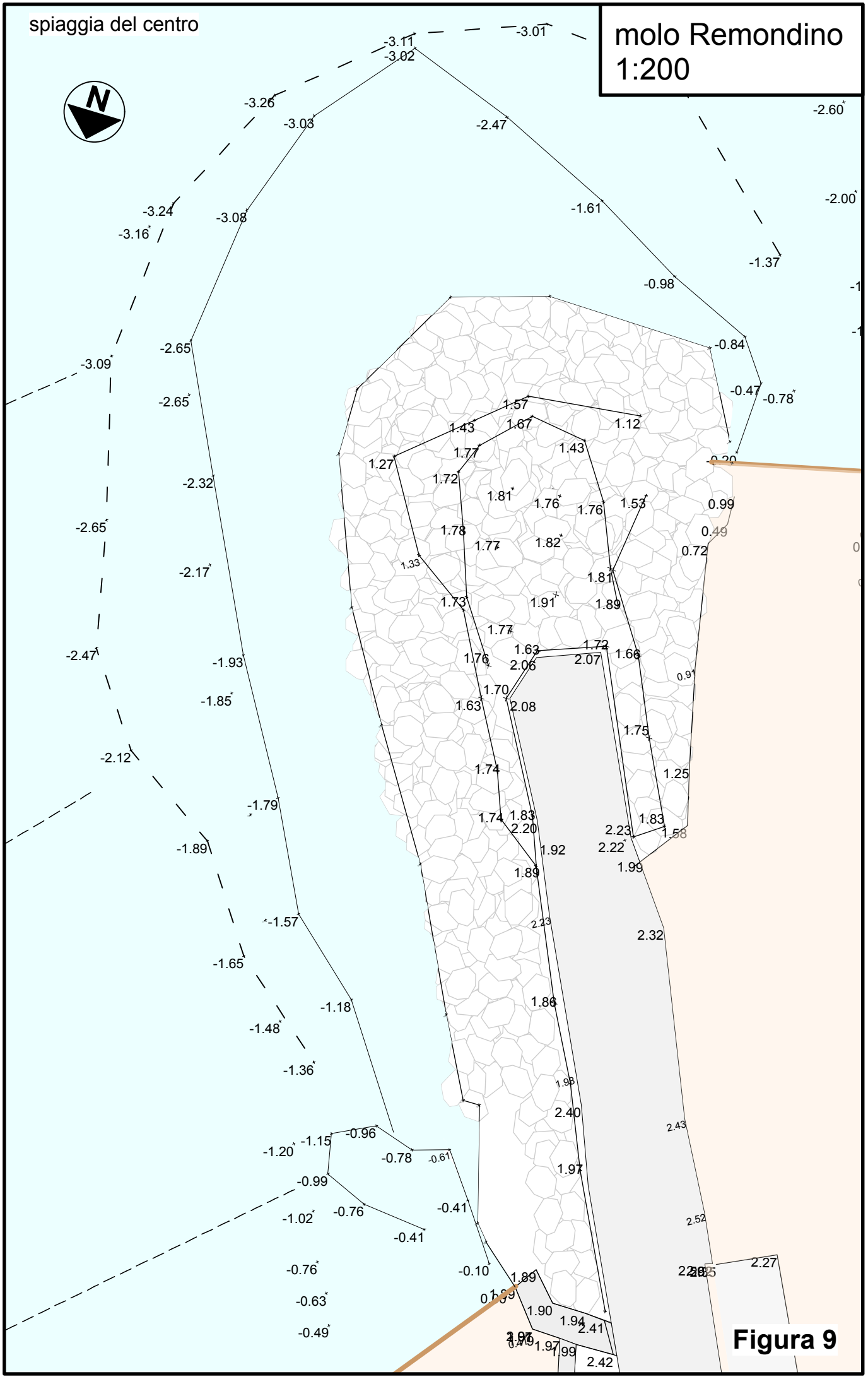


Figura 9

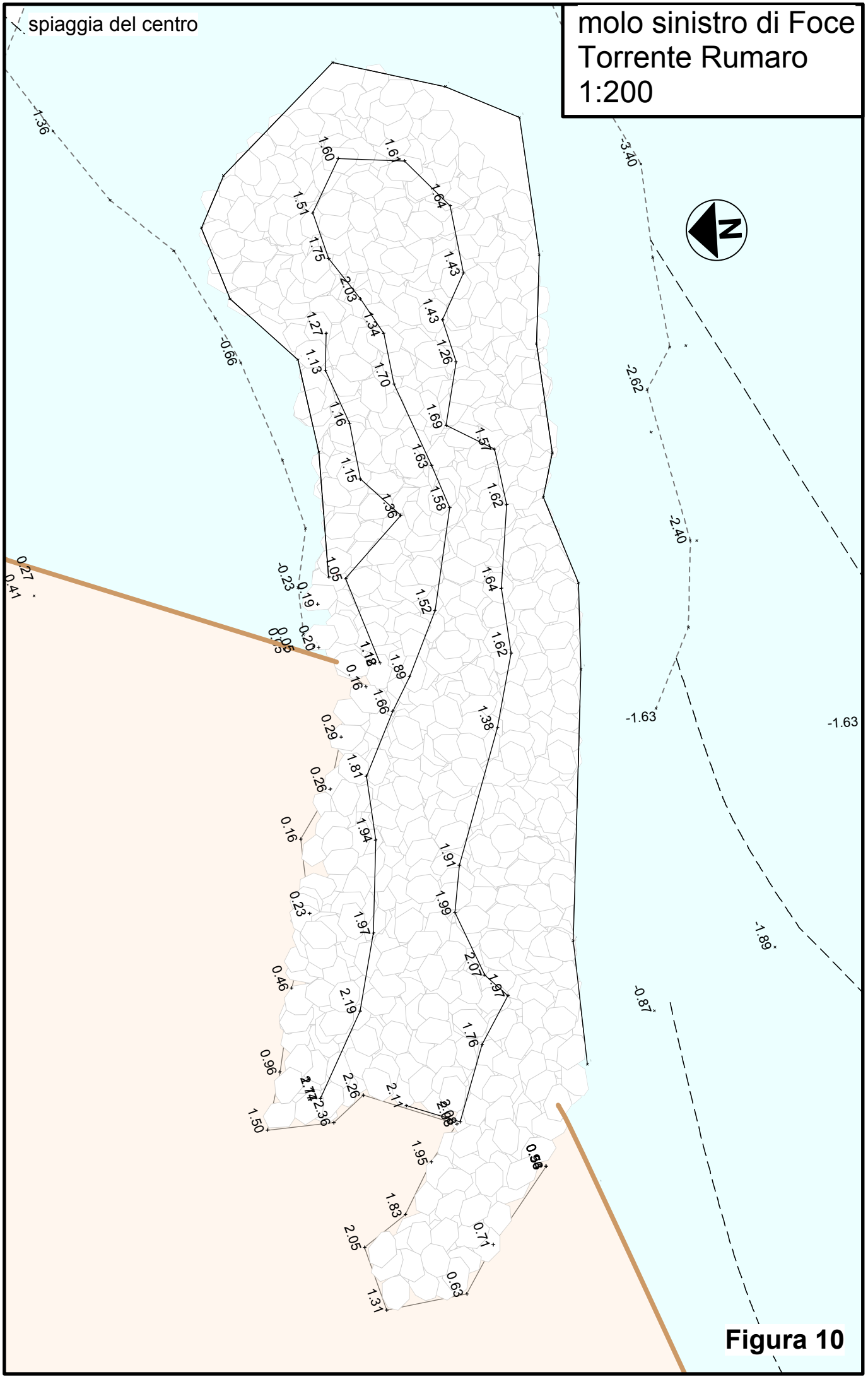

spiaggia del centro
molo sinistro di Foce Torrente Rumaro
1:200
N
-1.36
-0.66
-3.40
-2.62
-2.40
-1.63
-1.63
-1.89
-0.87
1.60
1.61
1.64
1.51
1.75
1.43
2.03
1.43
1.34
1.27
1.26
1.13
1.70
1.16
1.69
1.57
1.63
1.15
1.62
1.58
1.36
1.05
1.64
1.52
1.62
0.27
0.41
-0.23
0.19
-0.20
1.89
0.16
1.66
1.38
0.29
1.81
0.26
0.16
1.94
1.91
1.99
0.23
1.97
2.07
1.97
0.46
2.19
1.76
0.96
2.26
2.11
1.50
2.36
1.95
1.83
2.05
0.71
0.63
1.31

Figura 10