COMUNE DI VENTIMIGLIA

PROGETTO DEFINITIVO DEL COMPLETAMENTO DELLA RIQUALIFICAZIONE DELLE SPIAGGE DEL CENTRO ABITATO COMPRESE TRA VIA LAMBOGLIA E LA FOCE DEL FIUME ROIA

1° STRALCIO

CUP: H39H22000000003



INTERVENTO FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA-NEXTGENERATIONEU
MISSIONE 2 RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA M2C4.I2.1b

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

2

data

Settembre 2023

A	PRIMA STESURA	Dicembre 2022
B	SECONDA STESURA	Marzo 2023
C	TERZA STESURA	Settembre 2023

STUDIO SIRITO
Savona

Ing. Roberto Sirito
Geom. Vittorio Sirito

INDICE

L'ITER PROGETTUALE

1 - PREMESSA 1

2 - IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA APRILE 2021 E LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA 2

3 - IL PROGETTO DEFINITIVO DICEMBRE 2022 FINANZIATO CON I FONDI PNRR (1° STESURA) 5

4 - LA CONFERENZA DEI SERVIZI E LE INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO MARZO 2023 RICHIESTE DALLA REGIONE LIGURIA (2° STESURA) 6

5 - LISTA DI CONTROLLO APRILE 2023 PER LA VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA VARIANTE AL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA APRILE 2021 10

6 - IL PROGETTO DEFINITIVO SETTEMBRE 2023 FINANZIATO CON I FONDI PNRR (3° STESURA) 11

PARTE PRIMA CONOSCITIVA

7 - UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL LITORALE DI VENTIMIGLIA - RETICOLO IDROGRAFICO (Tav.3) 7

8 - ESPOSIZIONE MARITTIMA (Tavv.1-2-3) 7

9 - GLI STUDI EFFETTUATI NELLA PARTE PRIMA CONOSCITIVA 7

10 - ELENCO ELABORATI 8

11 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE SPIAGGE (Fascicolo 3) 9

12 – RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE – TOMO 1: *l'evoluzione storica delle spiagge* (Fascicolo 4) 10

13 - RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 2 (Fascicolo 5) 12

14 - RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 3: Studio meteomarino delle onde al largo e relazione geologico-sedimentologica (Fascicolo 6) 13

PARTE SECONDA: PROGETTO

15 - I CRITERI DI INTERVENTO 15

16 - IL PROGETTO 16

17 - LE OPERE FISSE 17

18- RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 4: Predimensionamento della Secca sommersa "P" e verifica della stabilità delle scogliere di progetto (Fascicolo 7) 18

19 - LA BARRA DI FOCE DEL ROIA 19

20 - GLI INERTI NECESSARI PER I RIPASCIMENTI 20

21 - I MASSI NECESSARI 20

22 - SUNTO DELLA STIMA DEI LAVORI 21

23 - QUADRO ECONOMICO 21

L’ITER PROGETTUALE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

L'ITER PROGETTUALE

1 - PREMESSA

Il presente progetto costituisce il primo stralcio del "*Progetto di fattibilità tecnica ed economica di aggiornamento e completamento del Progetto preliminare Regione Liguria Luglio 2001 per la difesa e ripascimento delle spiagge da Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio – Stralcio per il litorale di Ventimiglia: spiagge del centro abitato comprese tra Via Lamboglia e la Foce del Fiume Roia*" redatto nell'Aprile 2021.

Il progetto Luglio 2001 originava dalla gara di progettazione indetta dalla Regione Liguria per la "difesa e ripascimento delle spiagge nel tratto di costa compreso tra Capo Mortola e Capo Sant'Ampelio" in Provincia di Imperia. La tratta comprendeva le intere spiagge dei Comuni di Bordighera, Vallecrosia e Camporosso e la spiaggia di Ventimiglia fra il Torrente Nervia ed il Fiume Roia. Saltata la zona della "Marina S. Giuseppe" e Punta della Rocca, di pertinenza della operazione privata di realizzazione del porto turistico di Ventimiglia, il progetto si era occupato ancora della "spiaggia delle Calandre" e della spiaggia "Murru Russu" di Ventimiglia, comprese fra la Punta della Rocca ed il promontorio di Latte.

L'impostazione del progetto preliminare Luglio 2001 non era la "difesa delle spiagge", ma la "ricostruzione e riqualificazione" delle spiagge stesse.

Infatti, nella configurazione di stato di fatto del 2001, la spiaggia era caratterizzata da un insieme disordinato di opere di difesa in scogliera: scogliere aderenti, pennelli, isolotti, dighe parallele, in forza delle quali anche la linea risultava di forma irregolare con la presenza di tomboli, accumuli, ammanchi, per cui in alcune zone si sono formate ampie spiagge, attirate a tergo delle dighe, mentre in altre il mare batteva direttamente la passeggiata a mare, sifonando il muro di sostegno e creando fornelli nel corpo stesso delle passeggiate.

Ne risultava un aspetto caotico e disordinato, aggravato dal progressivo decadimento granulometrico di queste spiagge, quasi esclusivamente formate da ciottoli.

Il processo di decadimento granulometrico innescato dalle riflessioni indotte dalle scogliere, coadiuvato da discariche effettuate con materiale grossolano, risultava naturalmente irreversibile, poiché la grossa granulometria degli inerti, che si dispone fra l'altro a ripida scarpata, impedisce l'equilibrio sulla spiaggia emersa della frazione sabbiosa che va a depositarsi sui fondali antistanti.

La scelta progettuale, coerente con i criteri espressi nel piano regionale delle coste, era stata per una completa riqualificazione ambientale, sia granulometrica, sia di assetto di spiaggia ottenuta seguendo un criterio di difesa unitario.

Si pensò quindi all'eliminazione delle cause di questo dissesto, con il ripristino della movimentazione dei sedimenti longshore, e con l'eliminazione della riflessione dell'onda sui manufatti retrostanti, motivo di rigetto della sabbia nei fondali. Diventò pertanto

fondamentale la scelta di demolire le scogliere "di difesa" che non permettono il trasporto di sedimenti sottoflutto intrappolati a tergo delle stesse e di eliminare il riflesso delle passeggiate a mare, con allontanamento della linea di riva dai retrostanti manufatti, assicurando alla spiaggia la profondità necessaria affinché l'onda di grande mareggiata non batta i manufatti stessi, con l'effetto di riflessione – zappatura ed asportazione di sabbia.

Per ottenere l'avanzamento della spiaggia si era quindi ricorso al ripascimento artificiale con materiale selezionato, di adatta granulometria per operare la riqualificazione.

L'Amministrazione di Ventimiglia tra il 2004 ed il 2008 intervenne con il 1° e 2° lotto di lavori a realizzare una parte del Progetto 2001 sulle celle litorali comprese tra Via Lamboglia e Via Dante eliminando le dighe e le isole esistenti e costruendo i pennelli stabilizzatori semiaffioranti "P1", "Q", "R" ed "S". In questi primi interventi fu anche eseguito un importante ripascimento strutturale con inerti prelevati dalle isole fluviali nell'alveo del Roia (200.000 mc circa) e lavorati nell'alveo stesso con impianti mobili di vagliatura e frantumazione.

2 - IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA APRILE 2021 E LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

2.1 – Il progetto di fattibilità tecnica ed economica Aprile 2021

Il Progetto di fattibilità tecnica ed economica Aprile 2021 aveva individuato gli interventi ancora necessari per ultimare quelli previsti nel Progetto preliminare 2001 nel Comune di Ventimiglia, proponendo alcune modifiche descritte in dettaglio al Capitolo 15.

Tra gli interventi previsti, oltre all'ultimazione del ripascimento, rivestiva particolare importanza la demolizione delle tre dighe parallele "B", "C" e "D", le uniche ancora presenti nell'unità fisiografica, che di fatto impediscono l'alimentazione naturale delle spiagge sottoflutto fino a Capo Sant'Ampelio, imbrigliando gran parte dei sedimenti trasportati al mare dal Fiume Roia, oltre a creare problemi di inquinamento causati dalla mancanza di circolazione dell'acqua a tergo delle dighe stesse.

2.2 – La procedura di verifica di assoggettabilità a V.I.A.

Il suddetto Progetto di fattibilità Aprile 2021 era stato sottoposto alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA da parte del Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile della Regione Liguria, conclusasi con Decreto del Dirigente n. 383 del 26.01.2022 di non assoggettamento a VIA con condizioni ambientali, di cui si riportano le conclusioni della Relazione Istruttoria allegata n. S850 del 21.01.2022:

"*Alla luce dell'istruttoria sopra svolta si ritiene che il progetto "Opera di protezione della costa antistante il litorale cittadino nel Comune di Ventimiglia" e in particolare lo scenario "intermedio", prima opzione progettuale per l'Amministrazione comunale, proponente Comune di Ventimiglia, non debba essere assoggettato al procedimento di VIA regionale a condizione che vengano rispettate alcune condizioni ambientali, aventi valore di prescrizioni vincolanti ai sensi dell'art. 5, comma 1, lettera o-ter) del D. Lgs. 152/2006, allo scopo di evitare o prevenire eventuali impatti ambientali significativi e negativi:*
Fase progettuale e autorizzativa:

1. *deve essere redatta una relazione faunistica a cura di un esperto ornitologo, che contenga le indicazioni circa le misure di mitigazione da adottare puntualmente a tutela dell'avifauna e dovrà essere consegnata unitamente al progetto definitivo. La relazione faunistica deve essere approvata da ARPAL e deve contenere tutte le prescrizioni successive (concentrazioni delle attività nelle stagioni autunnale e invernale e sospensione temporanea dei lavori in caso di potenziale pericolo di disturbo per le specie ornitiche); (ARPAL)*
2. *le attività devono essere concentrate nelle stagioni autunnale e invernale, al di fuori dei principali periodi di transito e nidificazione delle specie ornitiche tutelate; (ARPAL)*
3. *ARPAL deve esprimere parere preventivo e vincolante sulla compatibilità ambientale del materiale utilizzato per il ripascimento; (Settore Ecosistema Costiero e Acque)*
4. *deve essere elaborato uno specifico percorso di caratterizzazione e valutazione dei materiali, per ciascuna delle fonti di materiale da ripascimento, finalizzato a verificarne la piena compatibilità ambientale e adeguatezza ai requisiti progettuali. Con particolare riferimento ai sedimenti prelevati dalla foce del fiume Roia deve essere preso in considerazione il percorso di caratterizzazione e monitoraggio ambientale indicato dal D.M. 173/2016, laddove l'impiego del materiale risulti maggiore a 20 m^3/ml di spiaggia; (Settore Ecosistema Costiero e Acque)*
5. *deve essere eseguita una revisione e un aggiornamento del piano di monitoraggio morfosedimentologico del litorale oggetto dell'intervento; (Settore Ecosistema Costiero e Acque)*
6. *deve essere presentata una disamina di elaborati tecnici quali planimetria, sezioni e profilo di dettaglio con sovrapposte le opere che si intendono realizzare rispetto alla tombinatura del rio San Secondo con particolare riferimento alla linea di fondo alveo ed alla quota affiorante del pennello;(Settore Difesa Suolo Imperia)*
7. *é necessaria l'individuazione del reale percorso del corso d'acqua attraverso adeguata documentazione comprensiva di rilievo, planimetria ed una relazione idraulica per quanto riguarda le opere che interferiscono con il rio delle Vacche, preso atto di quanto indicato nelle controdeduzioni sulle integrazioni richieste;(Settore Difesa Suolo Imperia)*
8. *relativamente alle considerazioni sulla fascia di inondabilità "a*" é necessario che le stesse vengano supportate da specifica relazione tecnica che ne validi le ipotesi e successivamente vengano recepite dal competente Ufficio Regionale. (Settore Difesa Suolo Imperia).*

Fase di cantiere:

9. *deve essere prevista la temporanea sospensione o riduzione delle attività nel caso in cui, per ragioni sovraordinate e motivate, sia necessario svolgere parte delle attività nella stagione primaverile, qualora venisse ravvisato un potenziale pericolo di disturbo nei confronti delle specie ornitiche; (ARPAL)*
10. *la pista di cantiere costruita per l'esecuzione del ripascimento deve essere rimossa al termine dei lavori, e qualora il materiale impiegato coincida con quello utilizzato ai fini di ripascimento, lo stesso dovrà essere integrato sulla spiaggia nell'ambito del ripascimento a progetto. (Settore Ecosistema Costiero e Acque)*"

2.2 – Il rispetto delle condizioni ambientali prescritte dal Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile della Regione Liguria

Si rispondeva, nel Fascicolo 2 "*Relazione illustrativa e tecnica*" del Progetto definitivo Dicembre 2022, ai punti elencati nel paragrafo precedente come segue:

Fase progettuale e autorizzativa:

1. é stata redatta una relazione avifaunistica a cura del Agr. Dott. Fabiano Sartirana del Centro Studi BioNaturalistici (Ce.S.BiN S.r.l.) di Genova che é stata consegnata all'Amministrazione Comunale;
2. si riportano di seguito le misure di mitigazione previste nella relazione avifaunistica:

   "*Sulla base di quanto sopra illustrato é emerso che gli interventi in progetto dovranno essere realizzati adottando delle opportune misure di mitigazione finalizzate alla tutela delle specie ornitiche di interesse conservazionistico presente nelle aree di intervento che vengono qui in seguito elencate:*
   - *concentrare il più possibile gli interventi nel periodo compreso tra il 01 novembre e il 15 marzo e, seppure complicato a causa della normativa vigente nell'ambito di esecuzione dei lavori durante la stagione balneare, tra il 15 giugno e il 31 agosto, al di fuori dei principali periodi di migrazione pre e post-riproduttiva;*

- *prevedere, nel caso fosse necessario per ragioni sovraordinate realizzare le operazioni anche tra il 16 marzo e il 14 giugno e tra il 01 settembre e il 31 ottobre, la nomina di un tecnico naturalista con comprovata esperienza in campo avifaunistico per valutare, con cadenza decadale, la presenza di potenziali pericoli di disturbo nei confronti delle specie ornitiche, prevedendo nel caso anche la temporanea sospensione o riduzione delle attività;*
- *mettere in atto tutte le misure idonee a contenere il rischio di inquinamento acustico, emissione di polveri nell'atmosfera e dispersione di prodotti inquinanti utilizzati*".

E' difficile stabilire a priori la durata dei lavori perché questi sono condizionati dalle condizioni meteomarine, specialmente per le lavorazioni che dovranno essere eseguite con mezzi marittimi. Esclusa la stagione estiva, in cui i lavori vengono sospesi perché coincidente con la stagione balneare, é probabile che i lavori si svolgeranno anche nei periodi dal 16 Marzo al 14 Giugno e dal 1° Settembre al 31 Ottobre. Per questo motivo é stata accantonata una somma nel quadro economico di progetto, da destinare al monitoraggio ornitologico nei suddetti periodi;

3. il progetto prevede il ripascimento con il prelievo di 21.000 mc circa di inerti dalla barra fociva del Fiume Roia, e con inerti di cava di frantoio per un volume di 14.350 mc circa;
   - per quanto riguarda gli inerti prelevati dalla barra di foce del Roia, trattandosi di materiale già funzionalmente connesso con la spiaggia delle celle litorali oggetto di ripascimento, ai sensi del D.G.R. 1209 del 20/12/2016, non occorre procedere ad alcuna caratterizzazione dei sedimenti, fatti salvi i casi in cui il sito di prelievo sia interessato da fonti di possibile contaminazione quali, ad esempio, spiaggia sommersa in continuità con bocche portuali o barre di foce di corsi d'acqua interessati da particolari eventi di contaminazione; tali eventualità dovranno essere valutate da Arpal che potrà prescrivere le analisi di cui alla tabella 4b del D.G.R. 1209 ritenute necessarie al caso in oggetto.
   - gli inerti per il ripascimento provenienti da cava di frantoio, il cui volume previsto in progetto é pari a 14.350 mc, dovranno rispettare i criteri del D.G.R. 1209 del 20/12/2016 ed essere sottoposti preventivamente alle analisi per l'approvazione da parte di A.R.P.A.L.;
4. nel Fascicolo 6 "Relazione geologico-sedimentologica" vengono riportati alcuni stralci della Relazione geologico-sedimentologica del "*Progetto esecutivo per la difesa e ripascimento del tratto di spiaggia da Via alla Spiaggia a Via Dante – 1° Lotto*" del Novembre 2003 (Fascicolo 5) in cui é stata eseguita la caratterizzazione granulometrica del materiale presente sulla spiaggia e nell'alveo del Fiume Roia.
   Nello stesso elaborato vengono descritte le motivazioni delle scelte del materiale da ripascimento;
5. il piano di monitoraggio morfosedimentologico del litorale oggetto di intervento verrà predisposto prima dell'inizio dei lavori e concordato con l'ufficio Settore Ecosistema Costiero e Acque della Regione;
6. la planimetria, le sezioni ed il profilo di dettaglio del Pennello "T" di progetto, ubicato davanti alla Foce del Rio San Secondo, sono riportate sulla Tavola 18 di progetto, dove é prevista l'asportazione di gran parte del materiale imprigionato dalle dighe parallele davanti alla foce del Rio: la quota della sommità dell'accumulo é pari a 2,37 m, mentre la quota di scorrimento alla foce é pari a circa 1,04 m; il Pennello "T", semiaffiorante, é progettato con la sommità a quota -0,20 m s.l.m.m. Quest'opera infatti indurrà la formazione di un tombolo al retro, senza creare il grande accumulo visibile attualmente a tergo delle dighe parallele e mantenendo una profondità di

spiaggia simile a quella attuale. L'ubicazione della secca di progetto, leggermente a Ponente rispetto al Belvedere, é stata studiata per difendere il manufatto soprattutto dalle ondazioni regnanti e dominanti provenienti dal III quadrante (Libeccio). Un esempio di un'opera analoga é la secca costruita nel 2006 al confine tra Vallecrosia e Bordighera, davanti al Rio Rattaconigli, dove finora non si sono verificate problematiche del deflusso delle acque meteoriche;

7. come descritto sulle controdeduzioni del Comune di Ventimiglia alle integrazioni richieste dalla regione Liguria nel procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. del 13/12/2021, il percorso del rio delle Vacche a valle della piattaforma ferroviaria non risulta identificabile e probabilmente é stato intercettato in Via Genova e fatto confluire in un canale che dovrebbe scaricare nel Rio San Secondo o in altre canalizzazioni secondarie.

   Lo sbocco a mare sulla spiaggia in Via Trento e Trieste non esiste più, come risulta anche dal rilievo del 2003 (e confermato dal successivo rilievo del 2021) eseguito per il progetto dei lavori di ripascimento di 1° lotto, dove sono stati rilevati tutti gli scarichi delle acque bianche dal muro del Lungomare sulla spiaggia.

   L'individuazione del reale percorso del corso d'acqua non risulta inerente alla presente progettazione non riguardando una interferenza con i lavori di difesa della costa oggetto di progettazione;
8. vedi risposta punto 7).

Fase di cantiere:

9. vedi risposta punto 2);
10. il progetto non prevede la realizzazione di una pista di cantiere con lo sversamento di inerti in quanto risulta più conveniente l'utilizzo di dumper per il trasporto degli inerti dalla zona di scarico degli autocarri (o di prelievo alla barra di foce) alla zona di ripascimento. La pista per i dumper solitamente prevede un intervento da parte di un escavatore per la movimentazione e lo spianamento degli inerti esistenti sulla spiaggia. Poiché la modalità di esecuzione del lavoro é prerogativa dell'organizzazione dell'appaltatore, se venisse utilizzato materiale aggiuntivo per la formazione di un'eventuale pista, coincidente con il materiale da ripascimento, a fine lavori questo verrà rimosso e versato a ripascimento. Nel caso fosse necessario l'utilizzo di tout-venant, prima del suo versamento, questo dovrà essere analizzato e sottoposto al parere di ARPAL.

3 - IL PROGETTO DEFINITIVO DICEMBRE 2022 FINANZIATO CON I FONDI PNRR (1° STESURA)

Il Progetto é stato finanziato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) con i fondi relativi alla Missione 2, Componente 4, Investimento 2.1b "Misura per gestione del rischio alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico", per un importo pari ad € 3.321.457,13.

Tale importo non era sufficiente per la realizzazione dell'intero progetto di fattibilità Aprile 2021, quindi l'Amministrazione di Ventimiglia decise di realizzare parzialmente lo "Scenario A" del progetto di fattibilità, prevedendo di eseguire i seguenti interventi:

- la demolizione di tutte le scogliere esistenti: Pennello "A" e dighe parallele "B", "C", "D")
- la costruzione di tutte le opere fisse previste: Secca sommersa "P" e Pennello "T"
- un parziale ripascimento di 35.295,00 mc di inerti, di cui 20.941 mc prelevati dalla foce del Roia e versati quasi interamente nella stessa cella litorale della foce, cella n. 36 (15.904 mc), e parzialmente sulla cella litorale n. 21 (5.041 mc) e 14.350 mc di inerti di cava di frantoio versati nelle celle litorali 20 e 21.

Nel progetto di fattibilità, lo Scenario "A" prevedeva il ripascimento con soli inerti di cava di frantoio, mentre in questo stralcio funzionale la maggiore quantità di inerti da ripascimento proveniva dal prelievo di inerti dalla barra fociva. Questa scelta risultava obbligata dal fatto che le risorse a disposizione non permettevano l'acquisto di 25.000 mc circa di inerti da cava necessari a proteggere il tratto di costa al retro delle dighe che verranno demolite (cella 36). Per potenziare anche le celle litorali di Levante si optò per ridurre leggermente il volume di ripascimento nella cella 36 (da 25.000 a 21.000 mc circa) e versare a ripascimento 11.350 mc nella cella 21 e 8.000 mc nella cella 20.

Questo intervento garantiva un importante potenziamento delle spiagge esistenti a Levante della Foce del Roia: come é già avvenuto per le spiagge di Vallecrosia, dove la demolizione delle dighe ha ripristinato l'alimentazione naturale delle spiagge sottoflutto da parte del Torrente Nervia, é facile attendersi un risultato simile per le spiagge sottoflutto alla Foce del Roia.

Per quanto riguarda gli elaborati costituenti il progetto, ne facevano parte invariati alcuni fascicoli del Progetto di fattibilità tecnica ed economica Aprile 2021 relativi alla "Parte prima conoscitiva" (Documentazione fotografica delle spiagge, Relazioni Tecniche Specialistiche Tomo 1 – Tomo 2 e parte del Tomo 3) e parte di quelli della "Parte seconda: progetto" (Verifica della stabilità delle scogliere di progetto) nonché le tavole grafiche relative all'inquadramento generale.

4 - LA CONFERENZA DEI SERVIZI E LE INTEGRAZIONI AL PROGETTO DEFINITIVO MARZO 2023 RICHIESTE DALLA REGIONE LIGURIA (2° STESURA)

Il Comune di Ventimiglia, con nota prot. 5031/2023 del 08.01.2023, convocava la Conferenza dei Servizi in forma semplificata e modalità asincrona per l'approvazione del Progetto Definitivo del 1° stralcio del completamento della riqualificazione delle spiagge del centro abitato comprese tra Via Lamboglia e la foce del Fiume Roia, intervento finanziato dall'Unione Europea – Nextgenerationeu Missione 2 Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica M2C4.I2.1B – CUP H39H22000000003.
Il Settore Ecosistema costiero e acque della Regione Liguria, ha risposto con PEC acquisita al protocollo del Comune di Ventimiglia in data 23/2/2023 n. prot. 6827 richiedendo alcuni chiarimenti ed integrazioni.
Nei paragrafi 4.1, 4.2 e 4.3 che seguono, si riportano le richieste e, a seguire, il loro esame e le risposte ed integrazioni, già esplicitate nella "*Relazione sulle integrazioni*

richieste dalla Regione Liguria – settore ecosistema costiero e acque nel procedimento di conferenza dei servizi" del 21 Marzo 2023:

4.1 - Richiesta di integrazione n°1

Richiesta

"Relativamente ai sedimenti prelevati alla barra di foce del fiume Roia ravvisiamo che, per la tipologia di ripascimento, é prevista la procedura stabilita dal D.M. 173/2016, che prevede una dettagliata verifica delle caratteristiche granulometriche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche, finalizzata a confermarne la piena compatibilità ambientale e adeguatezza ai requisiti progettuali**"**

Risposta

L'Amministrazione di Ventimiglia incaricherà un laboratorio specializzato per i prelievi di inerti e le analisi necessarie ai sensi del D.M. 173/2016

4.2 - Richiesta di integrazione n°2

Richiesta

"Al fine di meglio valutare i volumi di ripascimento previsti a progetto e verificarne la congruità é necessario fornire una tavola di confronto tra il rilievo batimetrico del progetto preliminare ed il rilievo 2022, con evidenziate e quantificate le zone di accumulo/erosione".

Risposta

Il rilievo batimetrico utilizzato nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (ex Preliminare) é stato eseguito a Giugno 1999 da parte della ditta Nuova Idrocart. Il rilievo ha interessato il fondale compreso tra Capo Sant'Ampelio a Levante, e Capo Mortola a Ponente.

Sulla **Tavola A** allegata alla presente relazione (n.d.r. "*Relazione sulle integrazioni richieste dalla Regione Liguria – settore ecosistema costiero e acque nel procedimento di conferenza dei servizi*" del 21 Marzo 2023), viene riportato il rilievo eseguito limitatamente ai fondali antistanti il tratto di costa interessato dalla progettazione, dalla foce del Torrente Nervia al Porto di Ventimiglia. Come risulta evidente dalla planimetria, il rilievo é stato eseguito prima dei lavori di ricostruzione della spiaggia da Via Trento Trieste e Via Lamboglia eseguiti nel periodo 2004/2008 (lotti N° 1 e N° 2), durante i quali é stata eseguita la demolizione di una diga e parzialmente di un'altra diga e la costruzione di N° 4 pennelli semiaffioranti (P1, Q, R, S).

Preliminarmente alla progettazione definitiva l'Amministrazione di Ventimiglia ha incaricato la ditta CO.L.MAR. S.r.l. per l'esecuzione di un rilievo batimetrico degli stessi fondali sopra descritti.

Il rilievo é stato effettuato ad Ottobre 2022 ed é riportato sulla **Tavola B** allegata alla presente relazione (n.d.r. "*Relazione sulle integrazioni richieste dalla Regione Liguria – settore ecosistema costiero e acque nel procedimento di conferenza dei servizi*" del 21 Marzo 2023).

Sulla stessa tavola sono anche riportate le variazioni batimetriche dal 1999 al 2022, ottenute con il software CloudCompare che ha permesso di sovrapporre le nuvole di punti create dalle isobate dei due rilievi, nelle zone comuni ai rilievi (non si hanno informazioni in alcune zone sottocosta e dietro le dighe esistenti "B", C" e "D").

Dal confronto dei due rilievi batimetrici é possibile trarre alcune informazioni sulle zone del fondale che hanno subito maggiori cambiamenti:

- la massime variazioni del fondale riguardano:

  il fondale in corrispondenza della foce del Fiume Roia, dove si é formato un ampio cono di foce, di dimensioni 216 m dalla linea di riva alla isobata dei 6 metri, e di 150

m circa in larghezza, con variazioni batimetriche fino a 2/2,5 metri, per un volume stimato di 45.000 mc;

il fondale antistante le spiagge della Marina di San Giuseppe, tra la Foce del Roia a Levante ed il Porto di Ventimiglia a Ponente. Il volume stimato é pari a 50.000 mc;

- davanti al cono di foce é anche evidente una depressione di dimensioni di 150 m x 100 m circa con variazioni batimetriche fino a 1,5/2 metri;
- altre piccole zone di accumulo sono visibili davanti alle dighe esistenti "B" e "D" (solo davanti alla metà di Ponente della diga, davanti all'altra metà il fondale é stato eroso), nella cella litorale 17, con un innalzamento del fondale variabile da 0,5 a 1,0 metri in corrispondenza dell'imboccatura dell'insenatura della cella, e nelle celle litorali 18-19-20, oggetto di ripascimento nel periodo 2004/2008.

E' importante tenere presente che le informazioni quantitative sulle variazioni batimetriche sopra descritte, possono essere affette da errore in quanto i rilievi sono stati eseguiti da ditte diverse e con strumentazioni diverse.

4.3 - Richiesta di integrazione n°3

Richiesta

"Da una rapida analisi della documentazione fornita abbiamo inoltre potuto verificare la presenza di alcuni refusi e riferimenti al progetto esaminato in sede di assoggettabilità alla VIA.
A titolo di esempio segnaliamo i refusi relativi ai rilievi batimetrici utilizzati, al numero delle tavole riportato nelle relazioni descrittive e tematiche, ed ai quantitativi dei massi che vengono recuperati dallo smontaggio delle scogliere esistenti e successivamente riutilizzati per le nuove opere di difesa.
Segnaliamo, inoltre, che il valore del costo dei lavori riportato nel Quadro Economico non coincide con quello indicato nel Computo Metrico.
In merito a quanto sopra riteniamo necessaria una rivisitazione complessiva di tutti gli elaborati, in modo che siano eliminate le incongruenze evidenziate".

Risposta

Dopo una rivisitazione di tutti gli elaborati di progetto, sono stati redatti i seguenti nuovi elaborati, *Seconda stesura Marzo 2023* (ad eccezione del Fascicolo 1 e della Tavola 11b redatti a Febbraio 2023) (estensione titolo file "*Rev.1*"), che annullano e sostituiscono quelli originali, ai quali sono state apportate le correzioni di seguito indicate:

- **Fascicolo 1 – Rev.1 "Elenco elaborati":**
  - a pag.2 é stato inserita la nuova tavola di progetto N° 11b "Progetto: Planimetria (1:2.000) – Seconda stesura Febbraio 2023";
- **Fascicolo 2 – Rev.1 "Relazione illustrativa e tecnica":**
  - al "Capitolo 18 – I massi necessari", a pag.20, é stata sostituita la frase "*Manutenzione dei Pennelli esistenti Q, R, S* ", con la frase "*Manutenzione dei Pennelli esistenti P1, Q, R, S* ";
- **Fascicolo 5 – Rev.1 "Relazioni specialistiche Tomo 2 – Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia – I rilievi topografici e batimetrici delle spiagge – Le sezioni di spiaggia":**
  - al "Capitolo 2 – I rilievi topografici e batimetrici delle spiagge", a pag.2, é stata sostituita la frase "*I rilievi batimetrici sono rimandati alla fase di progettazione definitiva. Per questo progetto di fattibilità si sono utilizzati i rilievi eseguiti dalla Ditta Idrocart di Genova nel 1999 di cui si rappresentano le isobate dai -4 metri ai - 15 metri. Per completezza delle tavole, sono riportate, per le isobate al largo fino ai -100 metri di profondità, quelle I.I.M. desunte dal sito della Regione*"

con la frase "*I rilievi batimetrici sono stati eseguiti dalla CO.L.MAR. S.r.l. nell'Ottobre 2022. L'area di indagine del rilievo batimetrico si estende dalla linea di riva (limite navigabile prossimo alla linea di riva) fino a circa 800 m verso il largo (isobata dei 15 m circa), lungo un tratto costiero di circa 2500 m. che confina ad ovest con il porto di Cala del Forte e ad est con il limite comunale. Per completezza delle tavole, sono riportate, per le isobate al largo fino ai -100 metri di profondità, quelle I.I.M. desunte dal sito della Regione*";

- al "Capitolo 3 – Le sezioni di spiaggia", a pag.4, nel titolo del paragrafo 5.3 é stata sostituita la frase "*(Tavv.8-9-10-11)*" con la frase "*(Tavv.7-8-9-10)*"

- **Fascicolo 7 – Rev.1 "Relazioni specialistiche Tomo 4 – Predimensionamento della Secca sommersa "P" – Verifica della stabilità delle scogliere di progetto":**
  - al "Paragrafo 1.1 – Finalità della secca sommersa", a pag.1, é stata omessa la frase "*…,di cui la quantità in esubero verrà sotterrata nella spiaggia per un futuro eventuale riutilizzo.*", e la frase "*Nella seguente relazione sono state esplicitate considerazioni qualitative che dovranno essere approfondite nelle fasi successive di progettazione a seguito degli studi sedimentologici e dei rilievi batimetrici*";
  - al "Paragrafo 1.2 – Ubicazione della secca sommersa", a pag.1, é stata sostituita la frase "*…visibile con maggior dettaglio sulla Tavola 7 di progetto….*" con la frase "*…visibile con maggior dettaglio sulle Tavole 11 e 11b di progetto….*";
  - al "Paragrafo 1.3 – Batimetria utilizzata e dimensionamento preliminare del reef", a pag.3, é stata sostituita la frase "*Le isobate utilizzate nel presente progetto, rilevate dalla ditta Idrocart nel 1999 per conto della Regione Liguria, riguardano solo quelle di profondità uguale o superiore ai -4m; le batimetriche sottocosta infatti non influiscono sulla modellazione perché la secca é progettata su fondali a profondità superiore ai -4m, per cui, non avendo al momento dati aggiornati, é stato ipotizzato un fondale che decresce rapidamente dalla battigia alla isobata di -3m, con una pendenza tipica per queste spiagge.*" con la frase "*Le isobate utilizzate nel presente progetto, rilevate dalla ditta Idrocart nel 1999 per conto della Regione Liguria, riguardano solo quelle di profondità uguale o superiore ai 4m; é stato confrontato il rilievo 1999 con quello più recente, eseguito ad Ottobre 2022, e non avendo rilevato grandi differenze nella zona di fondale sopra descritta, non é stato ripetuta la simulazione con il fondale aggiornato*";
  - al "Capitolo 3 – Conclusioni", a pag.19, é stata omessa la frase "*Solamente un'analisi quantitativa, nota la batimetria e le dimensioni medie dei sedimenti, permetteranno di confermare quanto predimensionato ed eventualmente ottimizzare le prestazioni tramite variazioni della forma della secca sommersa che non pregiudicheranno l'ammontare dell'investimento.*";

- **Fascicolo 8 – Rev.1 "Fascicolo economico":**
  - al "Capitolo Quadro economico", all'ultima pagina del fascicolo, é stato corretto l'importo della voce "Lavori e forniture" da € 2.264.185,79 ad € 2.360.000,00, in coerenza con l'importo del computo metrico estimativo;

- **Tavola grafica N° 11 b "Progetto: Planimetria (1:2.000) – Seconda stesura: Febbraio 2023"**

  E' stata redatta la nuova Tavola N° 11b, ad integrazione della Tavola N° 11, a causa dell'errata omissione della rappresentazione grafica della demolizione delle dighe parallele esistenti "B", "C" e "D".

Alla suddetta relazione integrativa erano stati allegati i seguenti elaborati:

- Tavola A "Rilievo batimetrico Giugno 1999 ("Nuova Idrocart") – Stralcio dalla Foce del Torrente Nervia alla foce del Fiume Roia" (1:2.000)

- Tavola B "Rilievo batimetrico Ottobre 2022 ("CO.L.MAR") e variazioni batimetriche dal 2019 al 2022 del fondale compreso tra la foce del Torrente Nervia e la foce del Fiume Roia (1:2.000)
- Fascicolo 1 – Rev.1 "Elenco elaborati"
- Fascicolo 2 – Rev.1 "Relazione illustrativa e tecnica"
- Fascicolo 5 – Rev.1 "Relazioni specialistiche Tomo 2 – Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia – I rilievi topografici e batimetrici delle spiagge – Le sezioni di spiaggia"
- Fascicolo 7 – Rev.1 "Relazioni specialistiche Tomo 4 – Predimensionamento della Secca sommersa "P" – Verifica della stabilità delle scogliere di progetto"
- Fascicolo 8 – Rev.1 "Fascicolo economico"
- Tav. 11b "Progetto: Planimetria (1:2.000) – Seconda stesura: Febbraio 2023"

5 - LISTA DI CONTROLLO APRILE 2023 PER LA VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA VARIANTE AL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA APRILE 2021

In data 28 Gennaio 2023 l'Avv. Enrico Amalberti formulava, a nome e per conto delle Associazioni "Associazione Sportiva Pescatori Dilettanti Roca e Scoglietti de Ventemiglia", "Assoc. Pesca Sportiva La Scogliera", "Assoc. Pescatori Dilettanti Ventimiglia" e "A.S.D. A Lampara", alcune perplessità in merito al progetto, ed in particolare: *"Il progetto, come già detto, prevede in questo tratto di costa la rimozione delle dighe in massi presenti (in planimetria individuate con le lettere "B;C;D") e la realizzazione di un pennello semiaffiorante davanti al Belvedere Resentello, pennello "T", della stessa tipologia di quelli già realizzati più a Levante del tratto di costa indicato ed un ripascimento che, da quanto si può osservare sulla planimetria di progetto, a causa dei limitati fondi del finanziamento ottenuto dal Comune di Ventimiglia, non raggiunge la linea di riva ottimale di riferimento prevista dal progetto preliminare, realizzando di fatto un ripascimento parziale.*
Tale previsione progettuale renderà di certo la spiaggia in esame esposta e vulnerabile all'azione del mare in quanto le mareggiate di una certa intensità potranno raggiungere il muro del lungomare e pertanto renderà impossibile il ricovero in sicurezza delle imbarcazioni dei circoli presenti oltre che ad esporre a grossi pericoli i 2 stabilimenti presenti nell'area", e la richiesta "….di rappresentare agli uffici in sede di Conferenza dei Servizi la problematica esposta e le soluzioni da noi proposte, in modo che possa essere valutata dagli uffici competenti a tutela della pubblica incolumità ed in rispetto dell'art. 113 Cost., artt. 2-8 C.E.D.U., e delle norme citate …..".

Le soluzioni proposte dalle Associazioni riguardano una maggiore difesa del tratto di costa compreso tra Via Trento e Trieste a Levante ed il Belvedere Resentello a Ponente, dove sono ubicate le imbarcazioni delle Associazioni, a seguito della demolizione prevista in progetto delle dighe parallele antistanti, e la realizzazione soltanto parziale del ripascimento previsto nel progetto di fattibilità.

Le soluzioni ipotizzate vengono riportate di seguito:

- *"SOLUZIONE A: Previsione di un pennello intermedio tra il Pennello "S" ed il Pennello "T", (posti a distanza di 415 m circa), in continuità con i pennelli già realizzati che risultano ad interasse di 250 m circa. Tale pennello potrebbe creare un'area riparata a tergo, come riscontrabile in quelli già realizzati e ridurre l'oscillazione delle spiagge adiacenti aumentando così la difesa del litorale. Per la realizzazione del pennello potranno essere utilizzati parte dei massi salpati con la demolizione delle dighe, operando con mezzi terrestri non essendo necessario alcun trasporto degli stessi essendo già disponibili in sito. Dal progetto infatti risulta un esubero sufficiente di massi tra quelli salpati dalla demolizione delle dighe e quelli occorrenti per la costruzione della secca sommersa "P";*
- *SOLUZIONE B: Proposta, in subordine a quella precedente, di realizzare la secca sommersa di progetto "P" non nella ubicazione prevista in progetto ma nella cella 36 compresa tra i pennelli "S e T", al fine di ottenere una barriera soffolta che manterrebbe la propria funzione di Reef e nel contempo porrebbe in sicurezza l'area interessata attraverso l'azione di attenuazione della potenza cinetica delle onde. Tale soluzione non avrebbe alcun impatto economico sul progetto poiché l'opera é già prevista e computata nello stesso, anzi apporterebbe delle economie poiché si eviterebbe il trasporto dei massi salpati che rimarrebbero nell'area di prelievo a seguito del salpamento delle dighe. Si evidenzia che le attività nautiche e di balneazione non potranno interferire con l'attività di Surf che potrà ovviamente svolgersi esclusivamente con mare mosso, al contrario delle prime due".*

Analizzando le due suddette proposte, la Soluzione B risulta irrealizzabile perché il PUAD del Comune prevede il tratto di costa compreso tra Via Lamboglia e Via alla Spiaggia, un po' defilata dal centro cittadino e dalla Foce del Fiume Roia, quale zona dedicata al surf (la costruzione della Secca sommersa di progetto "P" costituirà anche uno spot per tale attività).

La Soluzione A risulta invece accoglibile perché quanto proposto dalla Associazioni é in linea con l'impostazione progettuale. E' comunque importante sottolineare nuovamente che i fondi del P.N.R.R., che il Comune di Ventimiglia ha ricevuto per realizzare il primo stralcio del progetto, non permettono di completare il ripascimento previsto, e pertanto la spiaggia occupata dalle concessioni sopra menzionate risulterebbe meno protetta rispetto ad eventi meteomarini particolarmente intensi.

E' stata pertanto presentata alla Regione Liguria la proposta di variante mediante la compilazione della "*Lista di controllo per la valutazione preliminare (Art. 6, Comma 9, D. Lgs. 152/2006)*" – Aprile 2023 – che prevedeva la costruzione del Pennello "T1" con il salpamento delle scogliere esistenti e le stesse caratteristiche dei Pennelli già realizzati nei precedenti lotti (Pennelli "Q", "R" ed "S") e del Pennello di progetto "T".

Alla lista di controllo veniva allegata la Tavola grafica N° 7b "Planimetria di progetto" (Aggiornamento Aprile 2023), che annullava e sostituiva la Tavola N° 7 del progetto di fattibilità Aprile 2021, sulla quale é visibile il nuovo Pennello semiaffiornate "T1" intermedio tra il Pennello esistente "S" e quello di progetto "T".

Con nota Prot-2023-0402314 del 25 Maggio 2023 il Settore V.I.A. regionale ha definito che tale variante *"… non determini impatti ambientali significativi negativi, ferme restando condizioni ambientali previste dal DD 383/2022.",* ritenendo *"… non necessario assoggettare il progetto alla procedura di VIA".*

6 - IL PROGETTO DEFINITIVO SETTEMBRE 2023 FINANZIATO CON I FONDI PNRR (3° STESURA)

A seguito delle suddette modifiche viene pertanto redatto il presente progetto definitivo Settembre 2023, che, rispetto alle versioni precedenti, prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

- la demolizione di tutte le scogliere esistenti: Pennello "A" e dighe parallele "B", "C", "D");
- la costruzione delle seguenti opere fisse:
  - Pennello "T" - 8.123 ton provenienti dal salpamento parziale delle dighe "C" e "D");
  - Pennello "T1" (parziale rispetto alla variante del progetto di fattibilità) - 5.634 ton, di cui 2.559 ton provenienti dal salpamento parziale della diga "C" e 3.075 ton provenienti da cava di prestito;
  - Secca sommersa "P" – 36.916 ton provenienti dal salpamento completo del Pennello "A" e della diga "B" e parziale della diga "D";
- un ripascimento di 34.533 mc di inerti, di cui 20.945 mc prelevati dalla foce del Roia e versati quasi interamente nella stessa cella litorale della foce, cella n. 36 (15.363 mc), e parzialmente sulla cella litorale n. 21 (5.582 mc) e 13.608 mc di inerti di cava di frantoio versati nelle celle litorali 20 e 21.

Dopo una rivisitazione di tutti gli elaborati di progetto, sono stati redatti i seguenti nuovi elaborati, che annullano e sostituiscono quelli originali, ai quali sono state apportate le correzioni di seguito indicate:

- **Fascicolo 1 – "Elenco elaborati" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  sono stati elencati in corsivo gli elaborati progettuali rimasti invariati rispetto al Progetto definitivo Dicembre 2022-Aggiornamento Febbraio/Marzo 2023.
  Le tavole grafiche modificate sono state denominate con lo stesso numero delle stesure precedenti, seguito da una lettera per distinguerle. E' stata altresì aggiunta la tavola grafica N° 23 relativa al Pennello semisommerso "T1".
- **Fascicolo 2 – "Relazione illustrativa e tecnica" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  è stata modificata a seguito delle integrazioni richieste dalla Conferenza dei Servizi e della variante Aprile 2021 del PFTE.
- **Fascicolo 6 – "Relazioni Tecniche Specialistiche – Tomo 3 – Studio meteomarino delle onde al largo – Relazione geologico-sedimentologica" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  è stata modificata la Relazione geologico-sedimentologica a seguito delle integrazioni richieste dalla Conferenza dei Servizi riguardanti le analisi svolte sulla verifica delle caratteristiche granulometriche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche sugli inerti da prelevare dalla barra di foce del Fiume Roia, ai sensi del D.M. 173/2016.
- **Fascicolo 8 – "Fascicolo economico" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  - é stato aggiornato l'elenco prezzi e la relativa analisi in base al Prezzario Regione Liguria - Anno 2023 – Aggiornamento al 28/12/2022;
  - é stato pertanto modificato il computo metrico estimativo ed il relativo sunto, con l'inserimento del nuovo Pennello "T1";
  - il quadro riepilogativo dei materiali é stato variato in base alle nuove quantità di massi ed inerti necessari per l'esecuzione dell'opera.
- **Fascicolo 9 – "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici" (Seconda stesura: Settembre 2023):**

è stato modificato l'articolo 32.1 con l'inserimento delle analisi eseguite sugli inerti da prelevare alla foce del Fiume Roia per la verifica delle caratteristiche granulometriche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche, secondo la procedura stabilita dal D.M. 173/2016.

- **Fascicolo 10 – "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  sono stati aggiornati i capitoli 4 e 5 riguardanti rispettivamente la descrizione dell'intervento e le prime indicazioni sull'organizzazione del cantiere.
- **Fascicolo 11 – "Studio preliminare ambientale" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  è stato aggiornato con le modifiche progettuali a seguito dell'aggiunta del Pennello "T1".
- **Fascicolo 12 – "Relazione paesaggistica" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  è stato aggiornato con le modifiche progettuali a seguito dell'aggiunta del Pennello "T1" e sono state aggiunte le Figure 9 e 10.
- **Tavola grafica N° 11c "Progetto: Planimetria (1:2.000)" (Terza stesura: Settembre 2023):**
  é stato inserito il Pennello "T1", che risulta parziale rispetto a quello previsto nella variante del PFTE (lunghezza in sommità pari a 48 m anziché 65 m.
- **Tavola grafica N° 13b "Progetto: Salpamento scogliera C (1:500/1:200)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  é stato ridotto il volume dei salpamenti in corrispondenza dell'intersezione con il nucleo del Pennello "T1" di progetto.
- **Tavola grafica N° 14b "Progetto: Salpamento scogliera D (1:500/1:200)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  é stato ridotto il volume dei salpamenti in corrispondenza dell'intersezione con il nucleo del Pennello "T" di progetto.
- **Tavola grafica N° 15b "Sezioni di spiaggia: dalla Sez. 6 alla Sez. 11 (celle litorali 20 e 21, tra il Pennello "P1" ed il Pennello "R") e salpamento Pennello "A" (celle litorali 18 e 19) (1:200 - 1:500)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  sono state riviste le sezioni di progetto ed il calcolo del volume di ripascimento.
- **Tavola grafica N° 16b "Sezioni di spiaggia: dalla N° 12 alla N° 19 (cella litorale 36, tratto dal Pennello "S" alla foce del Resentello) e calcolo volume di ripascimento (1:500)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  sono state riviste le sezioni di progetto ed il calcolo del volume di ripascimento.
- **Tavola grafica N° 18b "Progetto: Pennello semisommerso "T" - Pianta, sezioni e computi (1:500 – 1:200)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  é stato ridotto il volume dei massi da posare in opera in corrispondenza dell'intersezione con la scogliera "D".
- **Tavola grafica N° 20b "Aspetto presunto delle spiagge finite (1:2.000)" (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  é stata aggiornata con l'aggiunta del nuovo Pennello "T1" di progetto e la linea di riva presunta a fine lavori.

- **Tavola grafica N° 22b “Ortofoto di raffronto fra lo “stato zero” e l’aspetto presunto delle spiagge all’ultimazione dei lavori (1:5.000)” (Seconda stesura: Settembre 2023):**
  é stata aggiornata, con l’aggiunta del nuovo Pennello “T1” di progetto e la linea di riva presunta a fine lavori.
- **Tavola grafica N° 23 “Progetto: Pennello semisommerso “T1” - Pianta, sezioni e computi (1:500 – 1:200)” (Prima stesura: Settembre 2023):**
  trattasi della nuova tavola grafica contenente i particolari grafici ed il conteggio dei volumi di scavo e del peso dei massi del Pennello “T1”.

I capitoli che seguono sono suddivisi nella “Parte prima conoscitiva”, che descrive i rilievi e gli studi preliminari eseguiti e nella “Parte seconda: progetto” che descrive le opere di progetto, i computi e le verifiche eseguite.

PARTE PRIMA CONOSCITIVA

PARTE PRIMA CONOSCITIVA

7 - UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL LITORALE DI VENTIMIGLIA - RETICOLO IDROGRAFICO (Tav.3)

7.1 - Ubicazione geografica

Il litorale di Ventimiglia appartiene all'unità fisiografica Regione Liguria compresa tra il Confine con la Francia e Capo Sant'Ampelio e, nel suo ambito, al paraggio che si estende dal Porto di Ventimiglia a Capo Sant'Ampelio.

7.2 - Reticolo idrografico

Nella tratto di spiaggia del centro oggetto della progettazione si immettono procedendo da Ovest verso Est:

il Fiume Roia al confine Ovest (672 km^2); il Rio San Secondo (1,43 km^2), il cui sbocco a mare é situato sotto il Belvedere Resentello; il Torrente Nervia (195 km^2) ubicato 200 metri circa di distanza a Levante della zona di progetto. Il Rio delle Vacche (< 1 km^2), indicato sulla planimetria Tav. 17 sud "Carta del reticolo idrografico" del Piano di Bacino del Roia, che sfocia in corrispondenza di Via Tacito, non esiste più. Allo stato attuale il percorso del Rio delle Vacche a valle della piattaforma ferroviaria non risulta identificabile e probabilmente é stato intercettato in Via Genova e fatto confluire in un canale che dovrebbe scaricare nel Rio San Secondo o in altre canalizzazioni secondarie. Lo sbocco a mare sulla spiaggia in Via Trento e Trieste non esiste più, come risulta anche dal rilievo del 2003 (e confermato dal successivo rilievo del 2021) eseguito per il progetto dei lavori di ripascimento di 1° lotto, dove sono stati rilevati tutti gli scarichi delle acque bianche dal muro del Lungomare sulla spiaggia.

8 - ESPOSIZIONE MARITTIMA (Tavv.1-2-3)

Il litorale di Ventimiglia é parte del tratto della costa del Ponente Ligure che dalla Foce del Roia al Kursaal di Bordighera si mantiene mediamente frontale alla direzione di provenienza del mare di S-SSW, cosicché é investito sia dal Libeccio che dallo Scirocco. Ne deriva un regime di oscillazioni accentuate della linea di riva, sempre in movimento nell'ambito delle singole celle.

9 - GLI STUDI EFFETTUATI NELLA PARTE PRIMA CONOSCITIVA

Gli studi sono stati sviluppati utilizzando materiali di archivio sia dello Studio Sirito sia della Regione.

Sono così state acquisite le notizie sull'evoluzione storica delle spiagge, sulle variazioni delle linee di riva, sulle normative statali che hanno inciso sulle spiagge nei diversi periodi, sugli habitat marini, sui rilievi batimetrici, sul clima marittimo e sulla sedimentologia delle spiagge emerse e sommerse e dell'alveo del Fiume Roia.

Altre notizie sono state acquisite sul campo con la documentazione fotografica e con i rilievi topografici delle spiagge emerse.

Tutto ciò é stato compendiato in 4 elaborati descrittivi integrati da 10 tavole grafiche, come da elenco elaborati che segue al **capitolo 10** e che é anche l'oggetto del **Fascicolo 1**.

Le planimetrie **Tavole N° 1** e **N° 2** allegate sono orientate a Nord, essendo derivate da carte nautiche.

Tutte le altre planimetrie invece sono orientate secondo le esigenze di formato e viste da terra. Così sono quindi le successive **Tavole N° 3-4-5-6**.

10 - ELENCO ELABORATI

Gli elaborati di progetto sono i seguenti (*in corsivo gli elaborati invariati rispetto al Progetto definitivo Dicembre 2022-Aggiornamento Febbraio/Marzo 2023*):

FASCICOLI

1. Elenco elaborati (Terza stesura: Settembre 2023)
2. Relazione illustrativa e tecnica (Terza stesura: Settembre 2023)

Parte prima conoscitiva

3. *Documentazione fotografica delle spiagge*
4. *Relazioni Tecniche Specialistiche - Tomo 1:*
   L'evoluzione storica delle spiagge
5. *Relazioni Tecniche Specialistiche - Tomo 2:*
   - Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia
   - I rilievi topografici e batimetrici
   - Le sezioni di spiaggia
6. *Relazioni Tecniche Specialistiche - Tomo 3:*
   - Studio meteomarino delle onde al largo
   - Relazione geologico-sedimentologica

Parte seconda: progetto

7. *Relazioni Tecniche Specialistiche - Tomo 4:*
   - Predimensionamento della Secca sommersa "P"
   - Verifica della stabilità delle scogliere di progetto
8. Fascicolo economico (Terza stesura: Settembre 2023):
   - Sunto della stima e riepilogo dei materiali
   - Elenco dei prezzi
   - Analisi dei prezzi
   - Computo metrico estimativo
   - Quadro economico
9. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici (Seconda stesura: Settembre 2023)
10. Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza (Seconda stesura: Settembre 2023)
11. Studio preliminare ambientale (Terza stesura: Settembre 2023)
12. Relazione paesaggistica (Terza stesura: Settembre 2023)

TAVOLE GRAFICHE:

Parte prima conoscitiva

Tav. 1 - Collocazione geografica del paraggio (1:250.000 - 1: 100.000)
Tav. 2 - Settore di traversia e fetch geografici (1:4.000.000)
- Rosa del moto ondoso annuale
Tav. 3 - Unità fisiografica (1:25.000)
- Paraggio (1:25.000)
- Planimetria di insieme da capo Sant'Ampelio al fiume Roia e batimetriche al largo (1:5.000)
Tav. 4 - Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia (1:5.000)
Tav. 5 - Stato di fatto:
planimetria di rilievo dal torrente Nervia al fiume Roia (1:2.000)

Tav. 6 - Stato di fatto:
raffronto delle linee di riva storiche dal torrente Nervia al fiume Roia (1:2.000)
Tav. 7 - Stato di fatto:
sezioni di spiaggia: dalla Sez.1 alla Sez.5 (Celle litorali 18 e 19, tra il Pennello "P1" ed il Pennello "Q") (1:500)
Tav. 8 - Stato di fatto:
sezioni di spiaggia: dalla Sez.6 alla Sez.11 (celle litorali 20 e 21, tra il Pennello "P1" ed il Pennello "R") (1:500)
Tav. 9 - Stato di fatto:
sezioni di spiaggia: dalla Sez.12 alla Sez.16 (cella litorale 36, tratto dal Pennello "S" alla Scogliera "D") (1:500)
Tav. 10 - Stato di fatto:
sezioni di spiaggia: dalla Sez.17 alla Sez.22 (cella litorale 36, tratto dalla Scogliera "D" alla Foce del Roia) (1:500)

Parte seconda: progetto

Tav. 11c - Progetto:
Planimetria (1:2.000) (Terza stesura: Settembre 2023)
Tav. 12 - Progetto:
Salpamento scogliera B (1:500/1:200)
Tav. 13b - Progetto:
Salpamento scogliera C (1:500/1:200) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 14b - Progetto:
Salpamento scogliera D (1:500/1:200) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 15b - Progetto:
sezioni di spiaggia dalla N° 6 alla N° 11 (celle litorali 20 e 21, tra il Pennello "P1" ed il Pennello "R") e salpamento Pennello "A" (celle litorali 18 e 19) (1:200 - 1:500) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 16b - Progetto:
sezioni di spiaggia dalla N° 12 alla N° 19 (cella litorale 36, tratto dal Pennello "S" alla foce del Resentello) e calcolo volume di ripascimento (1:500) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 17 - Progetto:
sezioni di spiaggia dalla N° 20 alla N° 25 (cella litorale 36, tratto dalla foce del Resentello alla foce del Roia) e calcolo volume di prelievo inerti dalla barra di foce del Roia (1:500)
Tav. 18b- Progetto:
Pennello semisommerso “T” - Pianta, sezioni e computi (1:500 – 1:200) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 19 - Progetto:
Secca sommersa “P” - Pianta, sezioni e computi (1:500 – 1:200)
Tav. 20 - Aspetto presunto delle spiagge finite (1:2.000)
Tav. 21 - Estratti delle carte dei vincoli urbanistici e territoriali:
- *Piano di bacino del Fiume Roia*
- *P.T.C.P.*
- *Siti S.I.C. e Z.S.C.*
- *P.U.C.*

Tav. 22b - Ortofoto di raffronto fra lo “stato zero” e l’aspetto presunto delle spiagge all’ultimazione dei lavori (1:5.000) (Seconda stesura: Settembre 2023)
Tav. 23 - Progetto:
Pennello semisommerso “T1” - Pianta, sezioni e computi (1:500 – 1:200) (Prima stesura: Settembre 2023)

Nei capitoli seguenti si illustrano brevemente gli argomenti sviluppati più dettagliatamente nei diversi elaborati.

11 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE SPIAGGE (Fascicolo 3)

Le riprese fotografiche sono state effettuate nel mese di Febbraio 2021, ed integrate con le fotografie aeree della Regione Liguria.

La documentazione fotografica oltre alle spiagge ha anche riguardato le opere fisse, moli e pennelli, descritte al **Fascicolo 4**.

12 – RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE – TOMO 1: *l'evoluzione storica delle spiagge* (Fascicolo 4)

E' questa una ricerca d'archivio, basata sui seguenti documenti:

- Per i tempi antichi, *la carta della costa di Ventimiglia* e *la carta della costa di Bordighera*, dell'Atlante dei domini della Repubblica di Genova – 1773 di Matteo Vinzoni.
- *Le spiagge della riviera ligure* - CNR (Ascari, Baccino, Sanguineti) - 1937 con notizie dal 1807 al 1928.
- *L'Archivio Studio Sirito*:
  - normativa del settore
  - appunto sul colloquio anno 2000 con il Genio Civile OO.MM. di Genova
  - appunto sul colloquio anno 2000 Allavena – Simonetti
  - accordo di programma fra i 4 Comuni di Bordighera, Vallecrosia, Camporosso, Ventimiglia e la Regione Liguria
  - il concorso di progettazione
  - il progetto preliminare di intervento Luglio 2001 e l'elaborato aggiuntivo Aprile 2002
  - l'iter realizzativo autonomo del Comune di Ventimiglia:
    verbali di consegna e di ultimazione dei lavori di ripascimento della spiaggia di Ventimiglia di 1°lotto e 2°lotto.
- Regione Liguria: PTC della Costa con gli indirizzi e criteri informativi per la difesa della costa ed il ripascimento degli arenili.
- Per i tempi recenti, dal 1944 ai ns. giorni, le linee di riva a date successive, elaborate da foto aeree dalla Regione Liguria. Dette linee di riva sono riportate alla **Tavola 6**.

Per un sunto dei risultati della ricerca effettuata si riporta qui di seguito, il capitolo 11 del **Fascicolo 4** "Conclusioni sulla evoluzione storica delle spiagge di Ventimiglia":

11 – CONCLUSIONI DELLA RICERCA STORICA

11.1 – Evoluzione storica delle spiagge

Il litorale del centro di Ventimiglia é stato sempre orlato da spiaggia per tutta la sua lunghezza, pur con alterne vicende. Le spiagge erano alimentate dal Fiume Roia, un importante corso d'acqua che sfocia all'estremità di Ponente delle spiagge, il secondo fiume della Liguria con un bacino di 672 km^2. Un altro importante corso d'acqua, il Nervia, con un bacino di di 195 km^2, sfocia all'estremità di Levante delle spiagge di Ventimiglia, al confine con Vallecrosia, ed alimenta le spiagge sottoflutto dei Comuni di Camporosso, Vallecrosia e Bordighera.

Le sabbie di questi due corsi d'acqua erano trasportate verso Levante, sotto l'azione del mare dominante di Libeccio, fino ad Ospedaletti ed oltre, ma le secche naturali semiaffioranti dinanzi al Capo di Sant'Ampelio fungevano da spalla di sottoflutto per mantenere una buona profondità di spiaggia dinanzi a Bordighera (vedi il rigonfiamento della spiaggia davanti al Capo nella planimetria del Vinzoni del 1773 alla **Figura 1**. Al retro il territorio non ospitò costruzioni fino all''800, ed era coltivato o boschivo.

Nell''800 comparve qualche costruzione isolata che non mutò l'aspetto del territorio (Vedi la stampa alla **Figura 2**).

La spiaggia era profondissima, più di 60 metri e così restò fino al 1890 (Ascari paragrafo 21).

La situazione cambiò radicalmente con drastica riduzione della profondità di spiaggia nei primi anni del '900, situazione che perdurò dall'inizio del '900 fino almeno al 1934, anno fino al quale arriva la ricerca C.N.R.,

che denuncia una situazione di continuo avanzamento della spiaggia fino al 1907-1908. Prosegue l'Ascari: "in seguito invece si incominciò a lamentare l'arretramento di tutto il litorale con ritmo acceleratissimo: oggi (1927) le ondate vengono a battere contro i muri di sostegno".
Si ricorse allora alla costruzione di una serie di piccoli pennelli trasversali ravvicinati che rallentarono il processo di erosione che aumentò negli anni 50-60 con la costruzione della strada litoranea e con l'urbanizzazione del litorale.
Ormai entriamo nell'età moderna e tutti i fiumi ed anche le spiagge cominciarono ad essere saccheggiati sistematicamente con prelievi di sabbie e ghiaie necessarie per la realizzazione di opere pubbliche ed anche private.
Non esisteva alcuna legge che lo impedisse, anzi il processo veniva favorito dalle Capitanerie che ogni anno compilavano i "ruolini" dei prelievi che indicavano le spiagge da cui si poteva prelevare per necessità pubbliche ma anche private.
Né il Genio Civile Opere Marittime dispose per molti anni di leggi che gli consentissero di intervenire. Quando una legge fu promulgata, questa privilegiava la realizzazione di opere fisse in scogliera. Così a Ventimiglia vennero realizzate tutte le opere riportate nella **Tabella B**$_3$ dell'**Allegato 1**, fino ad arrivare a costruire le prime 3 dighe parallele che imbrigliarono le ghiaie del Roia, naturalmente destinate a Levante, e provocarono l'erosione delle spiagge di Levante; per fare fronte a questo dissesto vennero ancora costruite una diga ed un'isola a Levante delle precedenti.
La datazione delle opere fisse si é ricavata da documenti diversi ed é visibile in calce al **paragrafo 5.1**, pagina 16.
Essendo sconosciuta la tecnica del ripascimento, i pennelli ebbero la funzione di fissare lo status quo, senza miglioramenti, ma ormai la situazione era compromessa e le onde battevano violentemente contro il muro del lungomare nel frattempo realizzato, riuscendo a sifonarlo e provocando "fornelli" nel lungomare stesso; per questo motivo fu necessario proteggere il lungomare a Levante delle dighe anche con la costruzione di scogliere radenti.
Questa situazione durò invariata fino all'intervento della Regione che iniziò ad intervenire concretamente sulla costa nel 2004.
Infatti la Regione fu istituita nel 1970 e passò a lei la competenza sul territorio e, per quanto riguarda la costa, subentrò allo Stato e quindi al Genio Civile OO.MM.
La Regione iniziò il trasferimento delle funzioni dopo la promulgazione del D.P.R. 15 Gennaio 1972 N°8 che ne regolò le modalità operative.
La Legge Regionale N°13 del 28 Aprile 1999 affidò alla Regione la definizione dei criteri generali e delle modalità operative da osservare nella progettazione e nella realizzazione degli interventi a difesa della costa e degli abitati costieri e stabilì le funzioni trasferite agli Enti Locali in materia di "difesa della costa e ripascimento arenili".
Il 29 Dicembre 2000 con Deliberazione Consiglio Regionale N°64 venne approvato il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa ("PTC della Costa" o "***Piano della Costa***"), che proibì implicitamente la costruzione di scogliere parallele, previde la demolizione di quelle esistenti e privilegiò il ricorso a metodi basati sul ripascimento.
Nell'anno 2000 stesso la Regione promosse un accordo di programma che fu stipulato fra la Regione stessa ed i quattro Comuni adiacenti dell'estremo ponente ligure di Bordighera, Vallecrosia, Camporosso e Ventimiglia, per un intervento costiero contemporaneo su 5,5 km di costa.
A tale scopo promosse una serie di finanziamenti per la difesa delle coste con fondi propri e d'intesa con lo Stato e la Comunità Europea (fondi FESR-POR 1997-2002) che coprivano l'80% della spesa. I Comuni interessati contribuivano con il 20% della spesa.
Indisse quindi un concorso di progettazione comunitario, disponendo i criteri di intervento e gli obiettivi, che sono riportati integralmente al **paragrafo 7.3**.
Espletata la gara, l'incarico venne aggiudicato al raggruppamento temporaneo fra la Ditta Alatec-Proes di Madrid e lo Studio Sirito di Savona.
Il progetto preliminare fu redatto nel Luglio 2001. I quattro Comuni lo approvarono con delibere separate nel 2002. Nell'Aprile 2002 venne redatto l'"elaborato aggiuntivo al progetto preliminare" con "aggiustamenti".
La tipologia di intervento proposta nel progetto preliminare é essenzialmente un ripascimento trattenuto da particolari pennelli che rispetto a quelli tradizionali, non arrivano a spingersi fino al retrostante muro del lungomare, consentendo quindi un parziale passaggio al retro delle ghiaie in transito, così da non isolare le

celle sottoflutto, previa demolizione di tutte le scogliere parallele esistenti, con riutilizzo dei massi per la costruzione delle nuove scogliere.
Tutto ciò é stato attuato, nel Comune di Vallecrosia ed anche nel Comune di Ventimiglia, che però demolì le scogliere parallele solo parzialmente, mentre a Bordighera che già era organizzata con pennelli trasversali, si progettò di demolire solo quelli secondari, ma lasciare al loro posto le scogliere principali, attuando solo dei lavori di "aggiustamento", *per privilegiare, in prima istanza, il ripascimento, cogliendo l'occasione della disponibilità degli inerti del Roia*.
Il progetto di 1° lotto di Ventimiglia era compreso nel bando di progettazione e venne anch'esso ancora assegnato dalla Regione. Fu scelta la tratta del litorale compresa tra Via alla Spiaggia e Via Dante.
Il lotto successivo (2° lotto) venne invece progettato e diretto a cura del Comune.
Si continuò purtroppo procedendo da sopraflutto a sottoflutto, utilizzando per il 2° lotto il ribasso derivato dal 1° lotto.
I dati di ciascun lotto sono l'oggetto del precedente Capitolo 10 cui si rimanda per le notizie particolareggiate.
Con l'ultimo lotto eseguito (2° lotto) si giunge al Gennaio 2009.
Nel tratto di costa in cui sono stati effettuati i ripascimenti nella quantità consentita dal tetto di spesa, la linea di riva é avanzata in modo vistoso, ma non ha raggiunto la linea prevista in progetto preliminare.
Raffrontando il rilievo di fine lavori Gennaio 2009 con il rilievo Studio Sirito Febbraio 2021, si osserva che nel corso degli ultimi 12 anni la spiaggia é risultata stabile.

11.2 – Evoluzione storica delle opere fisse

L'evoluzione storica delle opere fisse é stata studiata al capitolo 4 e le conclusioni sono contenute al capitolo 5, paragrafo 5.1, cui si rimanda, riportando qui soltanto la tabella riassuntiva finale:

- *la linea di riva 1944, molto arretrata rispetto alla situazione odierna, non riporta in maniera chiara i pennelli costruiti negli anni precedenti e descritti al Paragrafo 2.1. Sono visibili soltanto il pennello in sponda destra del Roia di lunghezza si soli 25m circa ed un pennello di fronte a Via Lamboglia;*
- *negli anni 50-60, come si può vedere sulle foto della Regione* ***Figure 4-5-6****, l'assetto delle opere di difesa costiere rimane invariato, con presenza di piccoli pennelli trasversali alla costa e molto ravvicinati. In questo periodo la difesa della spiaggia e' stata aumentata con il potenziamento dei pennelli esistenti e la costruzione di alcuni nuovi pennelli;*
- *nella linea di riva del 1973 é ben visibile la serie di piccoli pennelli realizzati nei primi anni del '900 e nuove difese di maggiori dimensioni di seguito elencate procedendo da Levante verso Ponente: un pennello trasversale alla costa in sponda destra del Nervia di lunghezza 20m circa, due pennelli di fronte a Via Lamboglia (uno trasversale ed uno sub-orizzontale), un pennello trasversale a Levante di Via Tacito di lunghezza 45m circa, due isolotti di diametro 20m circa ubicati tra Via Dante e Via Giovanni XXIII;*
- *tra il 1973 ed 1983 sono state realizzate le grandi opere da parte del Genio Civile che hanno di fatto interrotto il trasporto solido degli inerti del Roia verso Levante: il grande pennello di Foce del Torrente Nervia, due pennelli trasversali di lunghezza 20m e 35m ed una scogliera radente di lunghezza 55m a Levante di Via Tacito, un pennello trasversale di lunghezza 120m a Ponente di Via Tacito, N° 3 dighe parallele alla costa tra Via Tacito a Via Chiappori;*
- *tra il 1983 ed 1993 non sono state realizzate nuove opere fisse; é stato solamente accorciato di 55m il pennello trasversale a Ponente di Via Tacito;*
- *tra il 1993 ed il 2003, a causa della forte erosione creata a Levante dal sistema di dighe parallele, é stata realizzata una quarta diga parallela ed un isolotto tra Via Tacito e Via Dante;*
- *tra il 2003 ed il 2013, sotto la regia della Regione Liguria che ha indetto un concorso di progettazione per la difesa della costa dell'intera unità fisiografica, sono stati realizzati due lotti di lavori in attuazione del progetto preliminare 2001 firmato dallo Studio Sirito di Savona. L'iter di progettazione e le fasi dei lavori sono descritti in dettaglio ai successivi Capitoli 7-8-9.*

13 - RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 2 (Fascicolo 5)

Il Tomo 2 delle relazioni tecniche specialistiche si compone delle seguenti parti:

- *Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia*

- I rilievi topografici e batimetrici
- Le sezioni di spiaggia

13.1 - Gli habitat marini dinanzi al litorale di Ventimiglia (Tav.4)

Questa parte riporta le notizie desunte dallo "Atlante degli habitat marini della Liguria" edizione 2020, dotato di cartina riportata alla **Tavola N°4**, dove viene rilevata la presenza dinanzi alla spiaggia di Ventimiglia di formazioni di praterie di Cymodocea nodosa, a distanza di 300 metri circa dalla linea di riva.

13.2 - I rilievi topografici e batimetrici

I rilievi topografici sono stati eseguiti dallo Studio Sirito nel mese di Febbraio 2021 e comprendono il rilievo quotato delle spiagge emerse e della linea di battigia.

I rilievi batimetrici sono stati eseguiti dalla CO.L.MAR. S.r.l. nell'Ottobre 2022. L'area di indagine del rilievo batimetrico si estende dalla linea di riva (limite navigabile prossimo alla linea di riva) fino a circa 800 m verso il largo (isobata dei 15 m circa), lungo un tratto costiero di circa 2500 m. che confina ad ovest con il porto di Cala del Forte e ad est con il limite comunale.

Per completezza delle tavole, sono riportate, per le isobate al largo fino ai -100 metri di profondità, quelle I.I.M. desunte dal sito della Regione.

13.3 - Le sezioni di spiaggia (Tavv. 7-8-9-10)

Le sezioni, restituite in scala 1:500 sulla scorta dei rilievi, valgono ai fini computazionali, ma anche per trarne le informazioni sulle pendenze di spiaggia necessarie in fase di progettazione; sulle tavole grafiche sono pertanto indicate le pendenze presunte di progetto.

14 - RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 3: Studio meteomarino delle onde al largo e relazione geologico-sedimentologica (Fascicolo 6)

Il Tomo 3 delle relazioni tecniche specialistiche si compone delle seguenti parti:
- *Studio meteomarino delle onde al largo*
- *Relazione geologico-sedimentologica*

14.1 - Studio meteomarino delle onde al largo

La relazione meteomarina esamina innanzitutto, nella *PARTE PRIMA IL REGIME ANEMOMETRICO ED I FETCH*, vale a dire le estensioni di mare libero lungo le quali i venti possono generare le onde.
Si compone di un capitolo sulle condizioni generali del Mar Ligure, ove viene esaminata la dinamica di alcune importanti situazioni tipiche. La relazione passa quindi a descrivere *l'esposizione marittima* del paraggio di Ventimiglia ed i fetch geografici, per poi calcolare i fetch efficaci sui quali si esplica effettivamente il trasferimento energetico dal vento al moto ondoso.

Nella *PARTE SECONDA – LE ONDE AL LARGO*, vengono raffrontate tre fonti di dati, per la futura scelta di quella ritenuta più rappresentativa della effettiva situazione.
Di tutti i risultati vengono forniti sia le tabelle, sia i grafici polari dell'altezza d'onda significativa con la sua frequenza di accadimento dalle diverse direzioni di provenienza.
I dati presi in considerazione sono i seguenti:

- Dati dell'Atlante delle onde e del vento del Mediterraneo (ISMAR-WEAO)
- Dati composizione boa Cote d'Azur e nodo modello CEP (METEO FRANCE)
- Dati visuali KNMI

Alla **Tavola 2** é riportata la rosa dei mari costruita a partire dalle osservazioni KNMI che risulta quella maggiormente rispondente alla realtà in termini di frequenza delle mareggiate dal 3° e 4° settore; la rosa dello "Atlante delle onde del Mediterraneo" (WEAO), in particolare, riporta una bassissima percentuale di eventi provenienti dal 3° settore che non corrisponde a quanto si osserva, dato che il paraggio é spesso battuto dai mari di Levante.

14.2 – Relazione geologico-sedimentologica

La relazione si compone di due parti.

Nella "Parte Prima - Le indagini sugli inerti costituenti le spiagge", vengono riportati i risultati delle indagini geologiche svolte nel periodo Giugno - Luglio 2023 eseguite dal Laboratorio Lifeanalytics per la caratterizzazione degli inerti naturali da prelevare alla Foce del Fiume Roia, ai sensi del D.M. 173/2016. Per maggiori informazioni circa la dinamica costiera del paraggio, vengono anche riportati i risultati degli studi condotti nella progettazione di 1° e 2° lotto degli interventi ripascimento eseguiti dal 2004 al 2008.
Le analisi granulometriche e gli studi geologici eseguiti nel 2003, sono descritti nel Fascicolo N° 5 "*Relazione specialistica geologico-sedimentologica*" del "*Progetto esecutivo per la difesa e ripascimento del tratto di spiaggia da Via alla Spiaggia a Via Dante*" redatto nel Novembre 2003 dallo Studio Sirito e dal Dott. Geol. Filippo Andrea Pelliccia.

La "Parte seconda – Caratteristica dei materiali di ripascimento" riporta la descrizione delle quantità e delle caratteristiche degli inerti da utilizzare per il ripascimento: il progetto prevede infatti il prelievo di 21.000 mc circa di inerti dalla barra fociva del Fiume Roia e l'acquisto di 13.600 mc circa di inerti di cava.

PARTE SECONDA: PROGETTO

PARTE SECONDA: PROGETTO

15 - I CRITERI DI INTERVENTO

I criteri di intervento restano quelli del progetto preliminare Regione Liguria 2001, i cui risultati sono stati a nostro parere soddisfacenti, sebbene non sia stata ancora versata la quantità di inerti prevista nel progetto preliminare.

Il progetto Regione Liguria 2001 prevedeva la demolizione di tutte le scogliere parallele realizzate dal Genio Civile negli anni ’80-‘90 con il fine di ripristinare l’alimentazione naturale delle spiagge ad opera dei due corsi d’acqua più importanti presenti nell’unità fisiografica, il Fiume Roia ed il Torrente Nervia.

Con i massi provenienti dalla demolizione delle scogliere esistenti, integrati con massi acquistati da cava, il progetto prevedeva la costruzione di una serie di pennelli semiaffioranti con la funzione di rallentare il trasporto litoraneo senza arrestarlo, in modo da permettere l’alimentazione naturale dei corsi d’acqua a tutto il sistema di spiagge; a completamento del progetto un importante ripascimento strutturale che riportasse la linea di riva alla sua posizione originale.

Il beneficio dell’impostazione progettuale é duplice, oltre a costituire un ripristino ambientale, permette un considerevole risparmio economico, perché le Amministrazioni dei quattro Comuni interessati sono costrette ad una manutenzione delle spiagge a mezzo di ripascimenti strutturali, particolarmente costosi se l’approvvigionamento degli inerti avviene da cave di prestito, mentre liberando le foci dei corsi d’acqua le spiagge potranno venire alimentate naturalmente, almeno parzialmente.

Dal 2004 ad oggi sono stati eseguiti diversi interventi di attuazione del progetto, realizzando in particolare la demolizione di tutte le dighe di Vallecrosia e solo parzialmente quelle di Ventimiglia, dove sono ancora presenti tre dighe parallele.

In particolare, a Vallecrosia, nel corso degli anni successivi alla demolizione delle dighe parallele, il Torrente Nervia ha ripreso l’alimentazione naturale delle spiagge sottoflutto.

Per quanto riguarda Ventimiglia, la spiaggia al retro delle scogliere parallele presenta la forma tipica delle spiagge protette dalle dighe, con tomboli molto pronunciati che raggiungono le dighe stesse e “gradini” della battigia molto alti, dell’ordine di 2 metri, caratterizzati anche dalla presenza di zone di acqua stagnante.

L’intervento di salpamento delle scogliere parallele rappresenta un fondamentale intervento di risanamento ambientale non solo per il recupero di un tratto di spiaggia deteriorato, ma rappresenta il completamento degli sforzi fatti negli ultimi 20 anni dalla Regione Liguria e dai Comuni di Ventimiglia, Camporosso, Vallecrosia e Bordighera per il ripristino dell’alimentazione naturale del Roia delle spiagge sottoflutto dell’intero tratto di costa dei 4 Comuni interessati. Gli ultimi ostacoli al trasporto solido litoraneo degli inerti del Roia verso Levante sono le Scogliere B, C e D di Ventimiglia dove é evidente l’enorme accumulo di inerti formatosi contro le scogliere stesse, che sembra favorire anche l’insabbiamento della Marina di San Giuseppe, unica direzione in cui può migrare la ghiaia, in occasione delle mareggiate da Sud-Est (Scirocco).

Anche per le opere fisse viene pertanto mantenuto il sistema dei pennelli semiaffioranti; il presente progetto definitivo che non altera quanto previsto nel progetto di fattibilità tecnica ed economica 2021, prevede tuttavia alcune modifiche ed integrazioni rispetto al progetto preliminare 2001:

- l'"isola P" semiaffiorante prevista nel progetto 2001 viene sostituita con una secca sommersa (P) che oltre alla funzione di difesa della spiaggia ed allo smaltimento dei massi provenienti dalla demolizione delle scogliere parallele, viene dimensionata per lo svolgimento dell'attività sportiva del surf e quindi costituirà un ASR (Artificial Surfing Reef);
- Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione, all'altezza della Foce del Rio San Secondo, di una "*discarica invernale*" ("T") di inerti; il presente progetto prevede, in sostituzione della "*discarica invernale*", la realizzazione di un pennello semiaffiorante ("T") del tipo di quelli già realizzati, che, in previsione della demolizione delle dighe antistanti, darebbe maggiore protezione al Belvedere Resentello, un aggetto sulla spiaggia di recente costruzione di oltre 60 metri. Oltre al Pennello "T", verrà realizzato anche il Pennello "T1", di dimensioni ridotte rispetto a quello previsto nella variante Aprile 2021 del PFTE, al fine di ridurre l'oscillazione delle spiagge adiacenti aumentando così la difesa del litorale.

Per quanto riguarda il ripascimento, il criterio di intervento sarà quello di raggiungere ovunque la linea di riva di progetto preliminare 2001 in tutte le celle litorali, lavoro già iniziato con i lavori di 1° e 2° lotto che hanno interessato le Celle litorali 18-19, 20 e 21, che tuttavia non potrà essere interamente realizzato con questo finanziamento.

16 - IL PROGETTO

Seguendo i criteri di intervento suddetti, il progetto prevede di eseguire contemporaneamente la demolizione delle dighe parallele del Genio Civile, tramite il salpamento dei massi che le costituiscono, e la posa dei massi recuperati a formazione dei Pennelli semiaffioranti "T" e "T1" e della secca sommersa "P" di progetto. Le tre opere verranno realizzate in massi naturali provenienti dal salpamento delle opere fisse esistenti (pennello "A" e dighe Genio Civile "B", "C" e "D"). Soltanto per la costruzione di parte del Pennello "T1" verranno approvvigionati massi da cava di prestito.

Oltre alle opere fisse sopra descritte, verrà eseguito un ripascimento strutturale. Non essendo possibile realizzare interamente quanto previsto dallo *"Scenario A"* del progetto di fattibilità 2021, scelto dall'Amministrazione Comunale, a causa dell'insufficiente finanziamento ottenuto, il ripascimento consisterà nel prelievo di 21.000 mc circa di inerti dalla barra fociva del Fiume Roia, di cui 15.400 mc circa verranno versati nella cella litorale 36 tra il pennello esistente "S" ed il pennello di progetto "T" e 5.600 mc circa verranno versati nella cella litorale 21, e nel versamento di 13.600 mc circa di inerti di cava di frantoio, che alimenteranno le celle litorali 20 e 21. In questo modo si manterrebbe inalterata l'attuale granulometria che nella cella 36 é prevalentemente ciottolosa e nelle celle 20 e 21 é più fine.

Sulla **Tavola 11c** "*Progetto: Planimetria*" vengono riportate le opere di progetto. Per quanto riguarda la profondità di spiaggia presunta alla fine dei lavori, vengono riportate sia la linea di riva presunta del progetto definitivo Dicembre 2022 (in blu), utilizzata per il calcolo dei volumi di inerti da ripascimento, sia la linea di riva presunta del progetto definitivo Settembre 2023 (in verde), che, a parità di volumi di progetto, risulta più avanzata della precedente, in quanto tiene conto anche della quantità di inerti presenti nel fondale a tergo delle dighe parallele esistenti che verranno naturalmente movimentati dall'azione del mare dopo la demolizione delle dighe stesse, quantità stimata in 10.000 mc (vedi **Tavola 16b**).

16.1 – Il ripascimento della Cella litorale 20, dal Pennello Q al Pennello R (~ 250m)

La profondità minima della spiaggia finita é prevista in 35 metri, la massima, a tergo dei Pennelli Q ed R, é prevista in 65 metri.
La cella litorale é stata oggetto dei lavori di 1° lotto ultimati nel 2007, nel corso dei quali furono realizzato i Pennelli Q, R ed S e furono versati a ripascimento 106.000 mc di inerti prelevati e lavorati dal Roia per le due Celle litorali 20 e 21, dal Pennello Q al Pennello S.
Il ripascimento previsto nel presente progetto definitivo é stimato in 8.000 mc circa (anziché in 36.000 mc previsti nel progetto di fattibilità), con un avanzamento medio della linea di riva di 6 metri circa.

16.2 – Il ripascimento della Cella litorale 21, dal Pennello R al Pennello S (~ 250m)

La profondità minima della spiaggia finita é prevista in 40-43 metri, la massima, a tergo dei Pennelli R ed S, é prevista in 65-68 metri.
La cella litorale é stata oggetto dei lavori di 1° lotto ultimati nel 2007, nel corso dei quali furono realizzati i Pennelli Q, R ed S e furono versati a ripascimento nelle due Celle litorali 20 e 21 un totale di 106.000 mc di inerti prelevati e lavorati dal Roia.
Il ripascimento previsto nel presente progetto definitivo é stimato in 11.200 mc circa (anziché in 20.400 mc previsti nel progetto di fattibilità), con un avanzamento medio della linea di riva di 8-11 metri circa.

16.3 – Il ripascimento della Cella litorale 36, tratta dal Pennello S al Pennello di progetto T (~ 410m)

Liberata la Foce del Roia dalle scogliere parallele, la Cella litorale 36, nella tratta compresa tra i Pennelli S e T, verrà alimentata naturalmente. E' stato tuttavia previsto un ripascimento di 15.400 mc circa per la messa in sicurezza della spiaggia nel periodo immediatamente successivo all'intervento.
La profondità minima della spiaggia finita é prevista in 40-45 metri, la massima, a tergo dei Pennelli S e T, é prevista in 60-65 metri.

17 - LE OPERE FISSE

Si suddividono in opere principali, costituite dai pennelli che delimitano ed imbrigliano le celle, ed opere secondarie, costituite da “isole” o “secche” sommerse site in alcune delle celle con lo scopo di mitigare le oscillazioni della linea di riva sotto l’alternarsi del Libeccio e dello Scirocco ed il conseguente impoverimento della spiaggia nell’estremità sopraflutto della cella; il comportamento delle “isole” é già stato sperimentato con risultati soddisfacenti, nei Comuni di Camporosso e Bordighera.

Il progetto prevede:

- la costruzione dei pennelli semiaffioranti “T” e “T1” (parziale) dello stesso tipo di quelli già realizzati (Pennelli Q, R, S), ubicati il primo a protezione del Belvedere Resentello e della sottostante Foce del Rio San Secondo ed il secondo a Ponente del Ristorante “Il Brigantino”;
- la costruzione di una secca sommersa (P) nella Cella litorale 18-19 compresa tra il Pennello P1 ed il Pennello Q, la cui forma é stata studiata per ottenere un “reef break” per il surf (o A.S.R.: Artificial Surf Reef), al fine di conciliare l’esigenza primaria di difesa della costa con l’esigenza ludico-sportiva e turistica (vedi Fascicolo 7 “Predimensionamento della Secca sommersa P”).

La costruzione delle opere fisse di progetto avverrà prevalentemente con l’utilizzo dei massi provenienti dal salpamento delle scogliere parallele del Genio Civile. Solo una piccola quantità di massi (3.075 ton circa) verranno approvvigionati da cava di prestito.

18- RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - TOMO 4: Predimensionamento della Secca sommersa “P” e verifica della stabilità delle scogliere di progetto (Fascicolo 7)

Il Tomo 4 delle relazioni tecniche specialistiche si compone delle seguenti parti:

- *Predimensionamento della Secca sommersa “P”*
- *Verifica della stabilità delle scogliere di progetto*

18.1 - Predimensionamento della Secca sommersa “P”

Questa parte descrive la finalità e l’ubicazione della secca sommersa “P”, che andrà a sostituire quella prevista nel progetto preliminare 2001, la batimetria utilizzata e dimensionamento preliminare del reef, l’analisi del clima ondoso e simulazioni con modellazione matematica.

Di seguito si riportano le conclusioni della fase di predimensionamento illustrata:

- *l’analisi del paraggio sotto l’aspetto meteomarino ha permesso di verificare che le onde del terzo quadrante sono dominanti rispetto a quelle del secondo, regnanti;*
- *la secca sommersa, agendo come innesco alla frangenza delle onde, é stata posizionata in modo che la massima efficienza sia per le ondazioni del terzo quadrante;*
- *allo stato attuale sono state simulate tre classi di ondazione verificando l’efficienza della secca riguardo alle attività ludiche ed alla protezione della costa;*
- *le ondazioni del terzo quadrante, iniziando la frangenza in corrispondenza dell’apice della secca:*
  - *proseguono verso la costa con due rami divergenti così da permetterne l’utilizzo da parte di più persone;*
  - *permettono la dissipazione di energia cosicché le onde a valle della secca si presentino a riva, su una linea di circa 400m alquanto ridotte in altezza e quindi poco collaboranti al trasporto longitudinale dei sedimenti, senza tuttavia interromperlo.*

Allo stato attuale l'indagine qualitativa ha mostrato la possibilità di costruire una secca utile sia alle attività ludiche e quindi allo sviluppo turistico che alla mitigazione dell'azione di trasporto dei sedimenti longshore mitigando lo sbilanciamento naturale dovuto al sito ed alle ricorrenze medie delle ondazioni.
Solamente un'analisi quantitativa, nota la batimetria e le dimensioni medie dei sedimenti, permetteranno di confermare quanto predimensionato ed eventualmente ottimizzare le prestazioni tramite variazioni della forma della secca sommersa che non pregiudicheranno l'ammontare dell'investimento.

18.2 - Verifica della stabilità delle scogliere di progetto

Le scogliere di progetto verranno costruite prevalentemente con i massi provenienti dalla demolizione delle scogliere parallele esistenti, delle quali si conosce soltanto lo strato più esterno affiorante con sommità a quota +1,00m s.l.m.m. circa, costituito da massi di dimensioni comprese tra la 3° e la 4° categoria che hanno resistito a diverse mareggiate considerando che la loro costruzione risale al periodo 1973-1983 (ad eccezione della Scogliera "C" realizzata tra il 1993 ed il 2003) (vedi Fascicolo 4).

E' facile ipotizzare che il nucleo delle scogliere esistenti siano realizzate con massi di minori dimensioni, e pertanto sarà necessario stabilire le dimensioni minime dei massi di mantellata alle diverse profondità, in particolare per la Secca sommersa "P".

Per la Secca sommersa "P", le verifiche sono state condotte a partire dall'onda di progetto di ricorrenza cinquantennale ed il dimensionamento dei massi della Secca é stato eseguito utilizzando le onde "stream" calcolate da Dean per il dimensionamento di strutture sommerse (CERC-SR-1- Dean).
Alla luce dei risultati delle verifiche, la mantellata della scogliera verrà realizzata con massi di 3° cat, da 5 a 7 ton nelle zone emergenti comprese tra la profondità di -3 m e -1,5 m, e massi di 3° cat. da 3 a 7 ton nelle parti ubicate a maggiore profondità, come indicato sulla Tavola 19 di progetto.

Per i Pennelli "T" e "T1" non sono state eseguite verifiche di stabilità in quanto si tratta di strutture analoghe a quelle già realizzate nei due lotti precedenti (Pennelli "P1", "Q", "R", "S") che hanno resistito all'azione del moto per più di 15 anni senza subire danni importanti, nelle quali la mantellata é stata realizzata con massi di 3° cat. da 5 a 7 ton.

19 - LA BARRA DI FOCE DEL ROIA

Attualmente la barra di foce si presenta molto protesa in mare a causa delle recenti alluvioni (l'ultima, disastrosa, é del 2020) e dell'imbrigliamento degli inerti trasportati dal Roia contro il sistema di dighe parallele.

Anche il cono di foce risulta ben formato. Confrontando il rilievo batimetrico Idrocart del Giugno 1999 con quello Colmar dell'Ottobre 2022, si nota che nel 1999 il cono di foce era appena accennato, quasi inesistente, che ora invece é molto esteso e presenta le dimensioni di circa 235 m di lunghezza, dalla battigia alla isobata dei 7,5 metri, e 180 m di larghezza alla radice. Altre zone dove il fondale risulta marcatamente modificato riguardano la radice del molo sopraflutto del Porto di Ventimiglia, dove la spiaggia ed il fondale sono accresciuti notevolmente, con un avanzamento della isobata dei 5 metri di 90 metri circa, e la cella litorale 17, tra il pennello di foce del Torrente Nervia ed il Pennello "P1", dove l'isobata dei 4 metri sembra avanzata di 30 metri circa, raggiungendo la congiungente dell'estremità dei due pennelli.

Al termine degli interventi di progetto la barra di foce tenderà naturalmente ad arretrare fino ad una condizione di equilibrio dinamico tra il materiale apportato dal Roia ed il materiale trasferito dalle mareggiate nel sistema di spiagge sottoflutto. Tale processo di ripascimento naturale avverrà più lentamente quando le spiagge avranno raggiunto la profondità di progetto, che, insieme alle opere fisse, aumenteranno la resilienza e l'inerzia del sistema.

Per quanto sopra é stato previsto un prelievo di inerti dalla barra di Foce del Roia, di 21.000 mc circa dove il materiale prelevato verrà rimpiazzato naturalmente dall'inerte trasportato dal Fiume ed imbrigliato dalle dighe.

Al paragrafo 4.2 della presente relazione viene descritto nel dettaglio il raffronto dei suddetti rilievi e riportata la stima dei volumi di inerti accumulati nel cono di foce (45.000 mc circa).

20 - GLI INERTI NECESSARI PER I RIPASCIMENTI

Gli inerti necessari per i ripascimenti sono stati calcolati per ogni cella con il metodo delle sezioni ragguagliate basandoci sulle sezioni delle **Tavole** di progetto N° **15b-16b**, mentre il calcolo del volume di prelievo dalla barra di foce del Roia sulla **Tavola** di progetto N° **17**.
Il risultato dei computi metrici é stato riportato anch'esso sulle tre Tavole.
Riportiamo di seguito i volumi di ripascimento di computo, suddivisi per cella litorale:

Cella litorale 20, dal Pennello Q al Pennello R: ……..	m^3	8.030
Cella litorale 21, dal Pennello R al Pennello S: ……..	m^3	11.160
Cella litorale 36, dal pennello S alla Foce del Roia: ……..	m^3	15.363

Volume complessivo: ……..	m^3	34.553

21 - I MASSI NECESSARI

Le nuove opere fisse, Pennelli semiaffioranti "T" e "T1" e la Secca sommersa "P", sono visibili rispettivamente sulle **Tavole** di progetto N° **18b**, **23** e **19**, sulle quali sono anche riportati i computi metrici estimativi delle quantità di massi necessari per la loro costruzione ed i volumi di scavo.

Pennello "T": ……..……....	m^3	3.868 x 2,1 ton/m^3 = ton	8.123
Pennello "T1": ……..……....	m^3	2.683 x 2,1 ton/m^3 = ton	5.634
Secca "P" ……..….	m^3	17.579 x 2,1 ton/m^3 = ton	36.916

Sommano: ……...	ton		50.673

22 - SUNTO DELLA STIMA DEI LAVORI

DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO	IMPORTO CATEGORIE	%
Costruzione del pennello “T”	€ 150.155,32	6,26 %
Costruzione parziale del pennello “T1”	€ 260.510,00	10,85 %
Ripascimento	€ 665.531,34	27,73 %
Costruzione della Secca sommersa “P” dal salpamento delle Scogliere “A”, “B”, “D”	€ 1.267.274,54	52,80 %
Economie per rimaneggiamento e spianamento della spiaggia cella litorale 36 tra i pennelli “S” e “T”, e sistemazioni finali delle spiagge oggetto di intervento	€ 16.528,80	0,69 %
Oneri della sicurezza	€ 40.000,00	1,67 %
TOTALE LAVORI	**€ 2.400.000,00**	100,00 %

23 - QUADRO ECONOMICO

LAVORI

Lavori e forniture	€ 2.360.000,00
Oneri per la sicurezza	€ 40.000,00
Subtotale lavori (comprensivi di oneri per la sicurezza)	**€ 2.400.000,00**

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

I.V.A. 22% sui lavori	€ 528.000,00
Spese tecniche Art.113 comma 3 Dlgs.50/16	€ 38.400,00
Spese tecniche Art.113 comma 4 Dlgs.50/16	€ 9.600,00
Spese tecniche progettazione esecutiva, d.l., contabilità, coord. Sicurezza per la progettaz. e l'esecuz. (incluse Casse Previdenza 4% ed IVA 22%)	€ 172.470,84
Spese tecniche collaudo tecnico amministrativo e in corso d'opera (incluse Casse Previdenza 4% ed IVA 22%)	€ 14.261,68
Monitoraggio ornitologico nelle stagioni autunno-primavera	€ 4.000,00
Monitoraggio morfodinamico	€ 20.000,00
Contributo ANAC	€ 600,00
Imprevisti ed arrotondamenti	€ 134.124,61
Subtotale somme a disposizione dell'Amministrazione	**€ 921.457,13**

TOTALE	**€ 3.321.457,13**