dott. geol. Claudio Geranio
P.I. 01325630083 C.F. GRNCLD70C08E290R
Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

Settembre 2025

Comune di IMPERIA

Piano di monitoraggio morfo-sedimentologico

Piano di monitoraggio morfo-sedimentologico inerente la riqualificazione e messa in sicurezza della struttura balneare posta all'interno della Concessione Demaniale e delle opere a difesa della costa in località Prino, nel Comune di Imperia (IM).

Committente:

Società KALIMA S.r.L.

Geologo:

dott. geol. C. GERANIO

(firmato digitalmente)

dott. geol. Claudio Geranio
P.I. 01325630083 C.F. GRNCLD70C08E290R
Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

Indice generale

1. Premessa e normativa di riferimento....3
2. Monitoraggio della dinamica costiera....3
   2.1 Estensione areale del monitoraggio....3
   2.2 Estensione temporale del monitoraggio....4
   2.3 Rilievo della linea di riva....5
   2.4 Rilievo del profilo della spiaggia emersa....5
      2.4.1 Elementi a corredo dei rilievi plano-altimetrici....6
   2.5 Rilievi batimetrici....6
   2.6 Monitoraggio sedimentologico....7
      2.6.1 Campionamento....7
      2.6.2 Analisi granulometriche....7
3. Monitoraggio delle biocenosi costiere....8
4. Restituzione dei dati....9
   4.1 Dinamica costiera....9
   4.2 Biocenosi....9

dott. geol. Claudio Geranio
P.I. 01325630083 C.F. GRNCLD70C08E290R
Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

1. Premessa e normativa di riferimento

Il presente elaborato, relativo al piano di monitoraggio dell'intervento, è stato redatto secondo le modalità richieste dalla Regione Liguria nel D.G.R. n. 222 del 28/02/2003, paragrafo 3.8, successivamente approfondite e dettagliate nella nota regionale "Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili" D.G.R. n. 1793 del 30/12/2005.

2. Monitoraggio della dinamica costiera

2.1 Estensione areale del monitoraggio

L'area d'interesse è ubicata nel Comune di Imperia e precisamente in corrispondenza del lungomare Lamboglia, immediatamente a valle del campo di atletica e ad est della Torre Bonazza (vedi fig. 1).

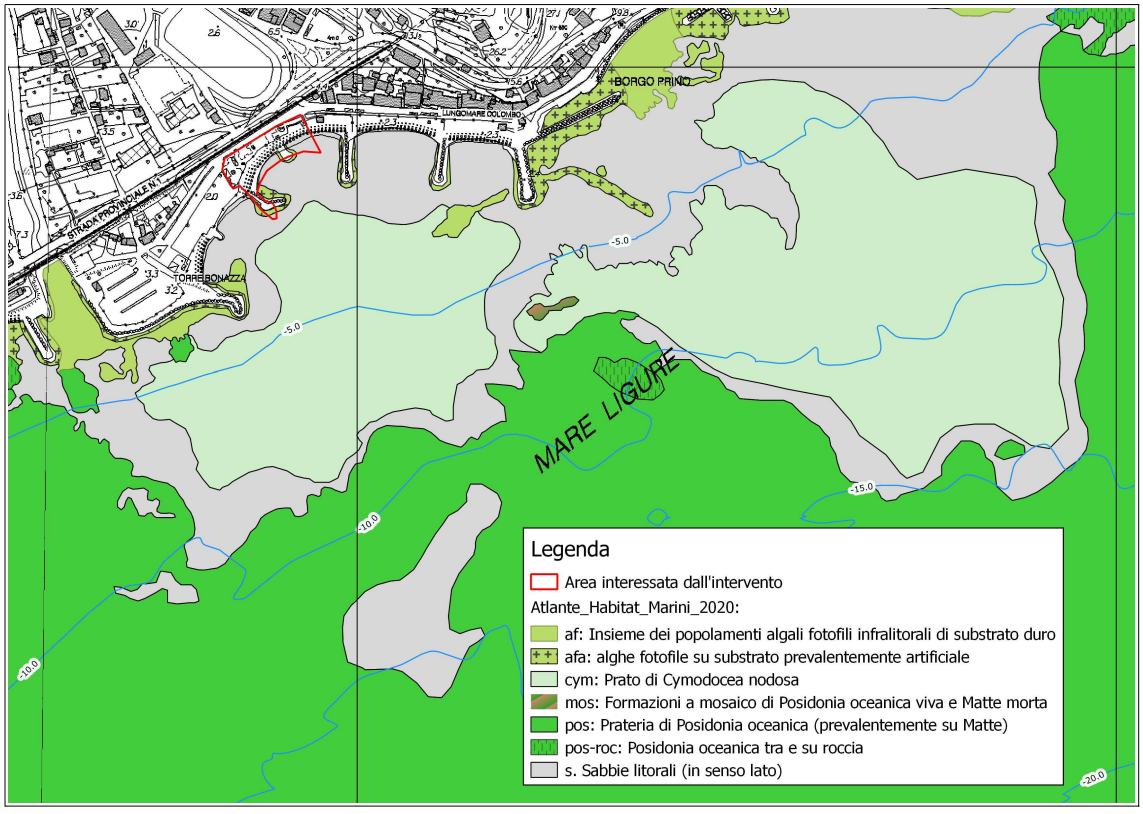


Fig. 1: ubicazione dell'intervento, delle biocenosi e delle principali batimetriche

dott. geol. Claudio Geranio
P.I. 01325630083 C.F. GRNCLD70C08E290R
Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

Lo scopo principale del monitoraggio dovrà essere la determinazione degli eventuali effetti degli interventi a progetto sulla dinamica litorale attraverso indagini batimetriche e sedimentologiche.

Come previsto dai Criteri regionali, l'esecuzione del monitoraggio non potrà essere affidata ai progettisti ed ai direttori dei lavori degli interventi oggetto del monitoraggio medesimo.

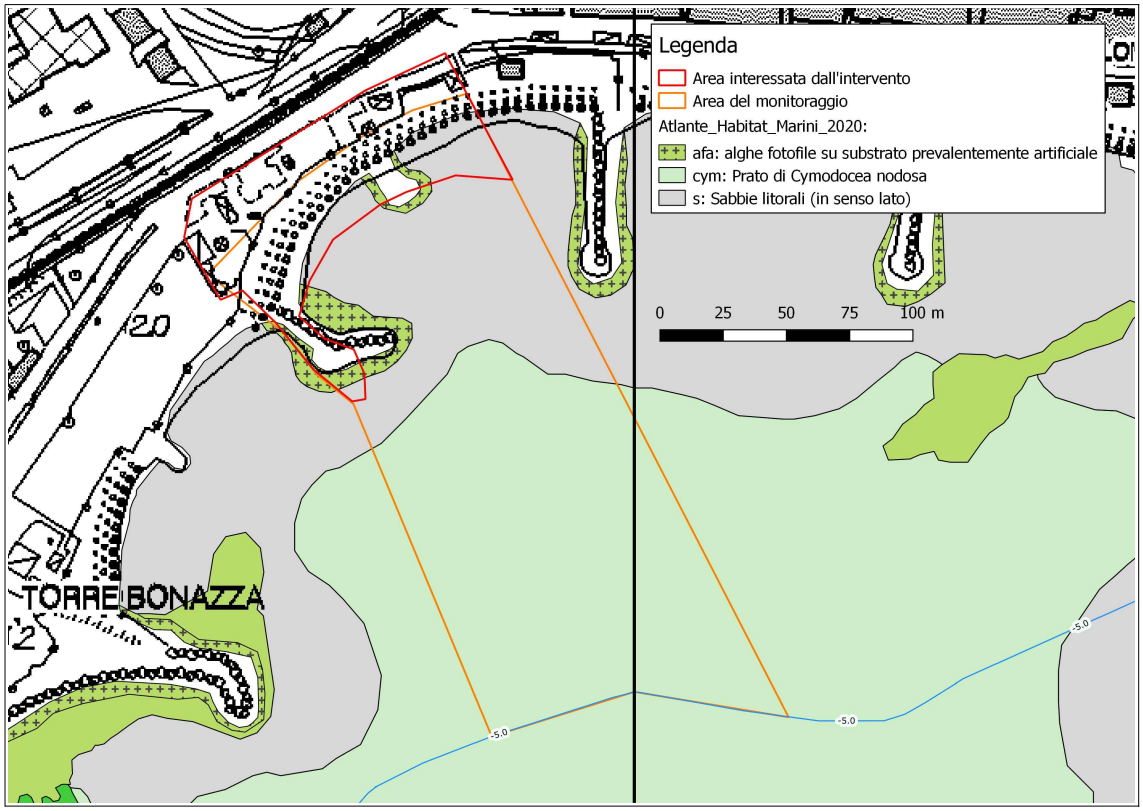


Fig. 2: Ubicazione dell'intervento, area interessata dal monitoraggio e biocenosi

2.2 Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio, conformemente con quanto previsto dalla D.G.R. 1793/2005, avrà una durata di tre anni poiché non è prevista la realizzazione di nuove strutture ma solo interventi di piccola entità (ripascimento e risistemazione di tratto di molo esistente).

2.3 Rilievo della linea di riva

Il rilievo della linea di riva sarà effettuato mediante rilievo topografico con precisione ± 20 cm utilizzando G.P.S. in modalità RTK o altra tecnica topografica purché garantisca la precisione richiesta.

I rilievi saranno effettuati con cadenza annuale, dopo le mareggiate invernali e prima degli interventi di risistemazione delle spiagge che precedono la stagione balneare e/o in coincidenza di situazioni contingenti (mareggiate eccezionali, ulteriori interventi di risistemazione ecc.).

2.4 Rilievo del profilo della spiaggia emersa

Il rilievo della spiaggia emersa sarà effettuato attraverso la realizzazione di 2 profili morfologici con interasse di 40 metri sul settore definito in fig. 3 ed in coincidenza con i profili batimetrici. Inoltre il rilievo verrà effettuato con maggiore dettaglio in vicinanza del molo oggetto di manutenzione.

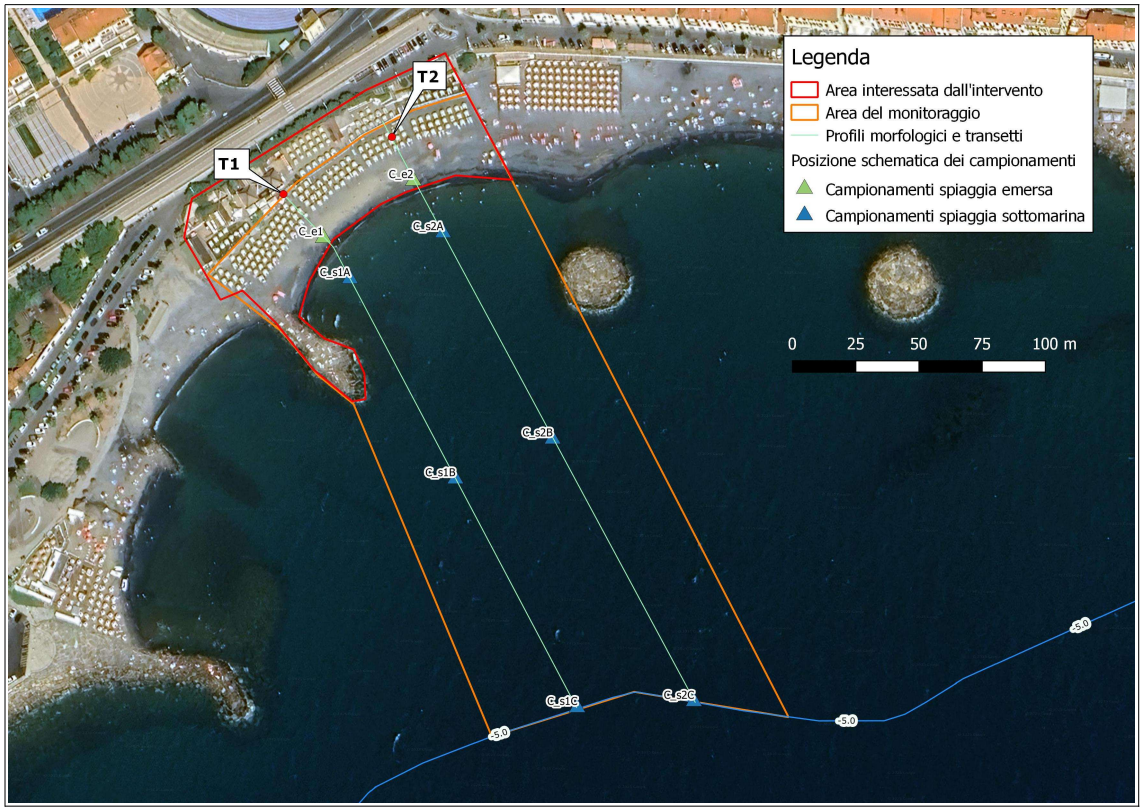


Fig. 3: area di monitoraggio e posizione schematica dei campionamenti

La metodologia del rilievo sarà analoga a quella descritta nel paragrafo 2.3. Saranno indicate la posizione delle creste delle berme ordinarie e di tempesta, l'estensione della battigia, lo scalino di battigia. Infine in sede di elaborazione saranno determinati: d Cbo – d Cbt – q Cbo – q Cbt – ε – μ, secondo lo schema proposto da Carobene & Brambati (1975).

Il rilievo sarà eseguito immediatamente prima e immediatamente dopo la realizzazione delle opere e dopo 1, 2 e 3 anni dalla realizzazione dell'intervento.

2.4.1 Elementi a corredo dei rilievi plano-altimetrici

A corredo di ogni campagna di rilevamento saranno indicati:

• le caratteristiche dell'ultima mareggiata che ha interessato il litorale precedentemente al rilevamento, in termini di altezza d'onda al largo e direzione di provenienza del moto ondoso (dati forniti dalla Regione Liguria);

• l'ora e il giorno di rilievo, il livello medio mare (comprensivo di correzione di marea lunisolare ed atmosferica);

• monografie contenenti le coordinate spaziali e la descrizione inequivocabile della posizione dei capisaldi.

2.5 Rilievi batimetrici

Il rilievo batimetrico interesserà l'areale definito in fig. 3 sino alla profondità di 5 metri, come richiesto dal Settore Valutazione Impatto Ambientale e sviluppo sostenibile della Regione Liguria con nota prot. 2025-0275457 del 30/05/2025.

L'indagine sarà effettuata con ecoscandaglio singlebeam o multibeam con posizionamento G.P.S. differenziale.

I profili (in numero di 2) avranno interasse di 40 metri. Il rilievo sarà eseguito con maggior dettaglio in vicinanza del molo oggetto di

Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

manutenzione. La tempistica sarà analoga a quella descritta nel paragrafo 2.2.

2.6 Monitoraggio sedimentologico

Il monitoraggio sedimentologico sarà eseguito con il prelievo di campioni rappresentativi di sedimento sia sulla spiaggia emersa sia sommersa; verranno successivamente eseguite le analisi granulometriche e la determinazione degli indici sedimentologici in conformità con quanto previsto nei criteri regionali. Il campionamento sarà effettuato in concomitanza con i rilievi batimetrici e topografici.

2.6.1 Campionamento

I campioni saranno prelevati in coincidenza dei profili morfologici e dei transetti T1 e T2 indicati in fig. 3. Nella spiaggia emersa (2 campioni) il punto di prelievo sarà ubicato in corrispondenza della battigia con interasse 40 m.

Per quanto riguarda i campioni della spiaggia sottomarina (6 campioni), i prelievi, ubicati in coincidenza dei profili batimetrici, saranno posizionati lungo le batimetriche di 1, 3 e 5 metri.

Il posizionamento dei prelievi sarà effettuato anche in questo caso con G.P.S. differenziale; il prelievo dei sedimenti nella spiaggia sottomarina sarà effettuato utilizzando una benna tipo Vanveen.

In relazione alle risultanze dei successivi rilievi morfologici la posizione dei nuovi prelievi potrà subire delle variazioni in relazione all'assetto morfodinamico assunto dal litorale.

2.6.2 Analisi granulometriche

Le analisi granulometriche sui campioni prelevati saranno eseguite con la metodologia prevista dalla norma UNI EN 933-1.

La batteria di setacci utilizzata sarà ad intervallo 1 φ. Le analisi saranno restituite secondo il modello proposto dai criteri della regione Liguria che conterrà, oltre alle distribuzioni cumulative e percentuali delle classi granulometriche di ogni campione, anche i principali indici sedimentologici (media, classazione, skewness e kurtosis).

3. Monitoraggio delle biocenosi costiere

Le attività relative al monitoraggio delle biocenosi costiere saranno rivolte essenzialmente allo studio del prato di *Cymodocea nodosa* presente immediatamente al largo del molo (Coppo, Diviacco, Montepagano - Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria, 2020).

Lungo i transetti verranno registrati i seguenti parametri di interesse:

- profondità del fondale (in metri);
- tipologia del fondale (sabbia, roccia, matte);
- tipologia dei limiti superiori delle formazioni a fanerogame;
- presenza di strutture particolari (canali intermatte, radure sabbiose, terrazze di matte, etc.);
- acquisizione di foto e/o realizzazione di filmati video.

I prati di *Cymodocea nodosa* sono sistemi dinamici, il cui studio si basa principalmente sulla valutazione dell'estensione dell'habitat, in quanto non è mai stato proposto un metodo standardizzato per la valutazione dello stato ecologico. Come principale parametro per la valutazione dello stato dell'habitat sarà quindi considerato il ricoprimento percentuale del fondo.

Il Piano conterrà una descrizione del sistema di posizionamento dei dati (estremi dei transetti, georeferenziazione di raster e grid, stazioni di rilevamento, punti foto), in modo da permettere una precisione del rilievo inferiore ai 2 metri.

dott. geol. Claudio Geranio
P.I. 01325630083 C.F. GRNCLD70C08E290R
Via G. Carducci n. 61 – 18100 IMPERIA
cell: 339/3887769 – tel/fax:0183/752600
e-mail: geolgera@gmail.com

Prima dell'inizio dei lavori sarà svolta la prima campagna di monitoraggio ambientale e successivamente sarà replicata in concomitanza del monitoraggio morfodinamico.

4. Restituzione dei dati

4.1 Dinamica costiera

I dati raccolti nel corso del monitoraggio della dinamica costiera (topografico, batimetrico, sedimentologico), saranno resi in formato compatibile con gli standard della Regione Liguria in forma di triplette x,y,z, e in forma di elaborati grafici georiferiti secondo i seguenti standard:

- Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940)
- Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

La restituzione dei risultati delle analisi granulometriche, sarà effettuata secondo le modalità precedentemente descritte; inoltre sarà anche fornita una tabella riassuntiva nel formato richiesto dalla Regione Liguria.

4.2 Biocenosi

Per quanto attiene ai risultati del monitoraggio delle biocenosi, tutto il materiale cartografico sarà fornito anche in versione numerica (GIS o autocad) e georiferito in uno dei seguenti sistemi di riferimento:

- Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940);
- Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

Tutto il materiale iconografico (foto e/o video) sarà fornito anche in versione digitale compatibile con i sistemi della Regione Liguria.

Imperia, lì 5 settembre 2025



dott. geol. C. GERANIO
(firmato digitalmente)