PAOLO
GAGGERO
17.02.2026
12:13:06
GMT+01:00

Rev.01



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

El. O

COMUNE DI IMPERIA

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA DEL LITORALE DI BORGO PERI

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

NP 2394

Gennaio 2026 | NP 2394 Imperia Borgo Peri

Dott. ing. Paolo GAGGERO
C.F. GGGPLA49H27I480F



NP 2394

COMUNE DI IMPERIA

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA DEL LITORALE DI BORGO PERI

Rev.01

El. O
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Gennaio 2026

Dott. ing. Paolo GAGGERO

Sommario

1. PREMESSE 4
2. MONITORAGGIO DELLA DINAMICA COSTIERA 5
2.1 Estensione areale del monitoraggio 5
2.2 Estensione temporale del monitoraggio 6
2.3 Rilievi planoaltimetrici 6
2.3.1 Rilievi planoaltimetrici 6
2.3.2 Elementi a corredo dei rilievi planoaltimetrici 6
2.4 Rilievi batimetrici 6
2.5 Monitoraggio sedimentologico 7
2.5.1 Campionamento 7
2.5.2 Analisi granulometriche 7
3. MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI COSTIERE 8
3.1 Censimento visivo 8
3.2 Metodologie adottate 8

1. PREMESSE

Il presente elaborato, relativo al 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.

Ai sensi e per gli effetti del documento approvato con D.G.R. 1793/2005, i piani di monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili hanno per oggetto i seguenti contenuti:

1. la dinamica costiera
2. le biocenosi
3. la qualità delle acque, qualora le opere comportino la delimitazione di specchi acquei a ridotto scambio idrico.

2. MONITORAGGIO DELLA DINAMICA COSTIERA

2.1Estensione areale del monitoraggio

L'intervento è ubicato nel tratto di costa racchiuso entro la riva sinistra della foce del torrente Santa Lucia ed il pennello aperto verso sud-est posto a Levante dello stabilimento balneare Coco Beach, nella Città di Imperia. Trattasi di un tratto di costa lungo circa 300 m, delimitato ai lati da opere fisse e trasversali e frontalmente quasi totalmente chiuso da due opere fisse emerse longitudinali.



Fig.1 - Estensione del monitoraggio; in rosso monitoraggio morfo-sedimentario, in ciano monitoraggio biocenosi.

2.2 Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio avrà una durata di tre anni in quanto è prevista la realizzazione di una nuova struttura.

2.3 Rilievi planoaltimetrici

Il monitoraggio avrà una durata di tre anni in quanto è prevista la realizzazione di una nuova struttura.

2.3.1 Rilievi planoaltimetrici

Il rilievo della linea di riva sarà effettuato mediante l'utilizzo di GNSS differenziale RTK. Il rilievo avrà cadenza annuale in coincidenza con le mareggiate invernali, quando la spiaggia assume il profilo di massima energia.
Il rilievo della spiaggia emersa sarà effettuato attraverso la realizzazione di 14 profili morfologici con interasse 50 metri (scala 1:5.000) sul settore definito nel paragrafo 2.1; a tale proposito, saranno impiegati capisaldi individuati attraverso l'individuazione di punti visivamente riconoscibili e fissi. La metodologia del rilievo sarà analoga a quella già adottata cioè mediante GNSS RTK. 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). Le indagini saranno svolte dopo 1, 2 e 3 anni dalla realizzazione dell'intervento e in condizioni morfodinamiche di alta energia (profilo invernale).

2.3.2 Elementi a corredo dei rilievi planoaltimetrici

A corredo di ogni campagna di rilevamento saranno indicati:

- le caratteristiche dell'ultima mareggiata che ha interessato il litorale precedentemente al rilevamento, in particolare 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 e atmosferica);
- monografie contenenti le coordinate spaziali e la descrizione inequivocabile della posizione dei capisaldi.

2.4 Rilievi batimetrici

Il rilevo batimetrico interesserà tutto l'areale definito nel paragrafo precedente fino alla profondità di circa 8 metri. L'indagine sarà effettuata con ecoscandaglio multibeam o singlebeam con posizionamento G.P.S. differenziale. Nel caso di utilizzo del singlebeam saranno utilizzati i capisaldi già individuati. La scala del rilievo restituita sarà 1:5.000.

2.5 Monitoraggio sedimentologico

Il monitoraggio sedimentologico sarà eseguito con il prelievo di campioni rappresentativi di sedimento sia sulla spiaggia emersa che sommersa; verranno successivamente eseguite le analisi granulometriche e la determinazione degli indici sedimentologici in conformità con quanto previsto nei criteri precedentemente citati. Il campionamento sarà effettuato in concomitanza con i rilievi batimetrici e topografici, quindi, con cadenza 1,2 e 3 anni.

2.5.1 Campionamento

Sulla base delle risultanze emerse, si ritiene significativo un campionamento con interrasse 100 metri. I campioni saranno prelevati in coincidenza con i profili topobatimetrici. Nella spiaggia emersa (7 campioni) il punto di prelievo sarà ubicato in corrispondenza della battigia.
Per quanto riguarda i campioni della spiaggia sottomarina (14 campioni), i prelievi saranno posizionati in coincidenza con le batimetriche di 3 metri e 6 metri. Il posizionamento dei prelievi sarà effettuato anche in questo caso con G.P.S. differenziale; il prelievo dei sedimenti nella spiaggia sottomarina saranno effettuati 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.

2.5.2 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 ½ ϕ. Le analisi saranno restituite secondo il modello proposto dai criteri della regione Liguria e 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 di monitoraggio riguardano gli habitat marini di interesse (Posidonia Oceanica tra e su roccia) a levante dell'area di intervento, n°2 aree a distanza circa 135 e 170 m rispetto le opere previste più prossime (Fig. 2).

3.1 Censimento visivo

Si prevede:

1. Individuazione e caratterizzazione di habitat prioritari e specie a regime di tutela nell'area di indagine.
2. Individuazione e definizione della qualità ecologica delle praterie di Posidonia oceanica presenti nell'area di indagine.

3.2 Metodologie adottate

Attività 1. Raccolta delle informazioni cartografiche esistenti per l'area prospicente la costa del comune di Imperia. Gli habitat prioritari presenti nei siti di intervento o adiacenti, saranno individuati mediante l'Atlante degli habitat marini della Regione Liguria recentemente aggiornato (Coppo et al. 2020).

Sulla base della cartografia esistente, verrà effettuata un'indagine visiva per l'individuazione dei punti di posa delle opere, indicate dalla committenza, su cui verranno svolti transetti video in immersione subacquea grazie all'impiego di OSS (Operatore Scientifico Subacqueo), al fine di testimoniare lo stato delle biocenosi esistenti, l'individuazione delle zone di posa e confermare e integrare il dato cartografico. Le aree di posa saranno geo-localizzate con punti GPS rilevati lungo il transetto.

Attività 2. 6 rilevamenti in immersione subacquea verranno svolti per un totale di 6 transetti di profondità localizzati nelle aree interessate dalla presenza di Posidonia Oceanica (Fig.3). Lungo i transetti saranno condotti rilevamenti video e attività di verità mare per la caratterizzazione dei popolamenti macrobentonici eventualmente presenti.

Attività 3. Nelle praterie di Posidonia Oceanica individuate saranno stimati lungo i transetti di profondità la percentuale di ricoprimento di Posidonia Oceanica viva, Matte morta, Sabbia, eventuali sostituti (i.e Cymodocea nodosa, alghe del genere Caulerpa) e la tipologia dei limiti superiore e inferiore per il calcolo di indici sintetici paesaggistici come l'indice di conservazione (CI), l'indice di sostituzione (SI) e l'indice di cambiamento di fase (PSI) (Moreno et al., 2001; Montefalcone 2009). In conformità alle Direttive Europee, quali la Direttiva Quadro sulle Acque (WFD 2000/60/CE) e la Strategia Marina (MSFD 2008/56/CE).

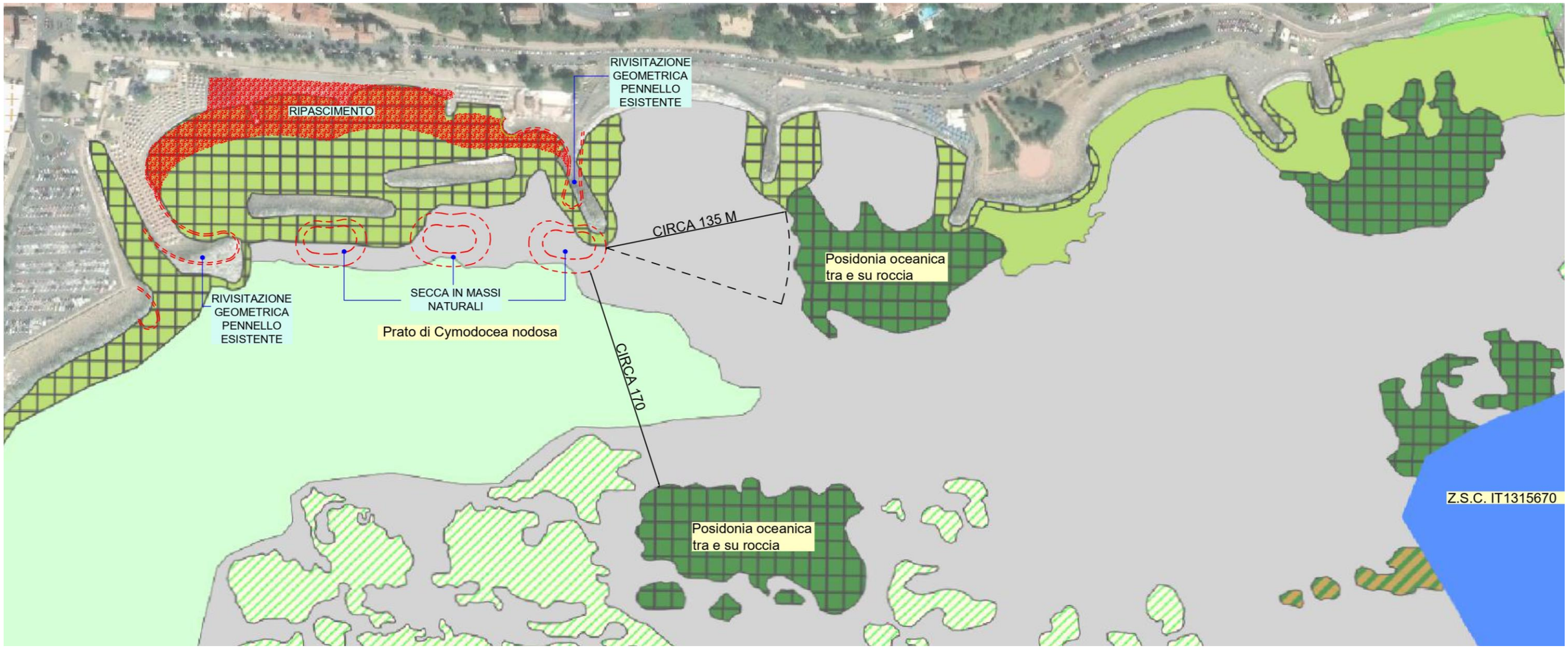


Fig. 2 – Sovrapposizione opere a progetto su atlante habitat marini 2020

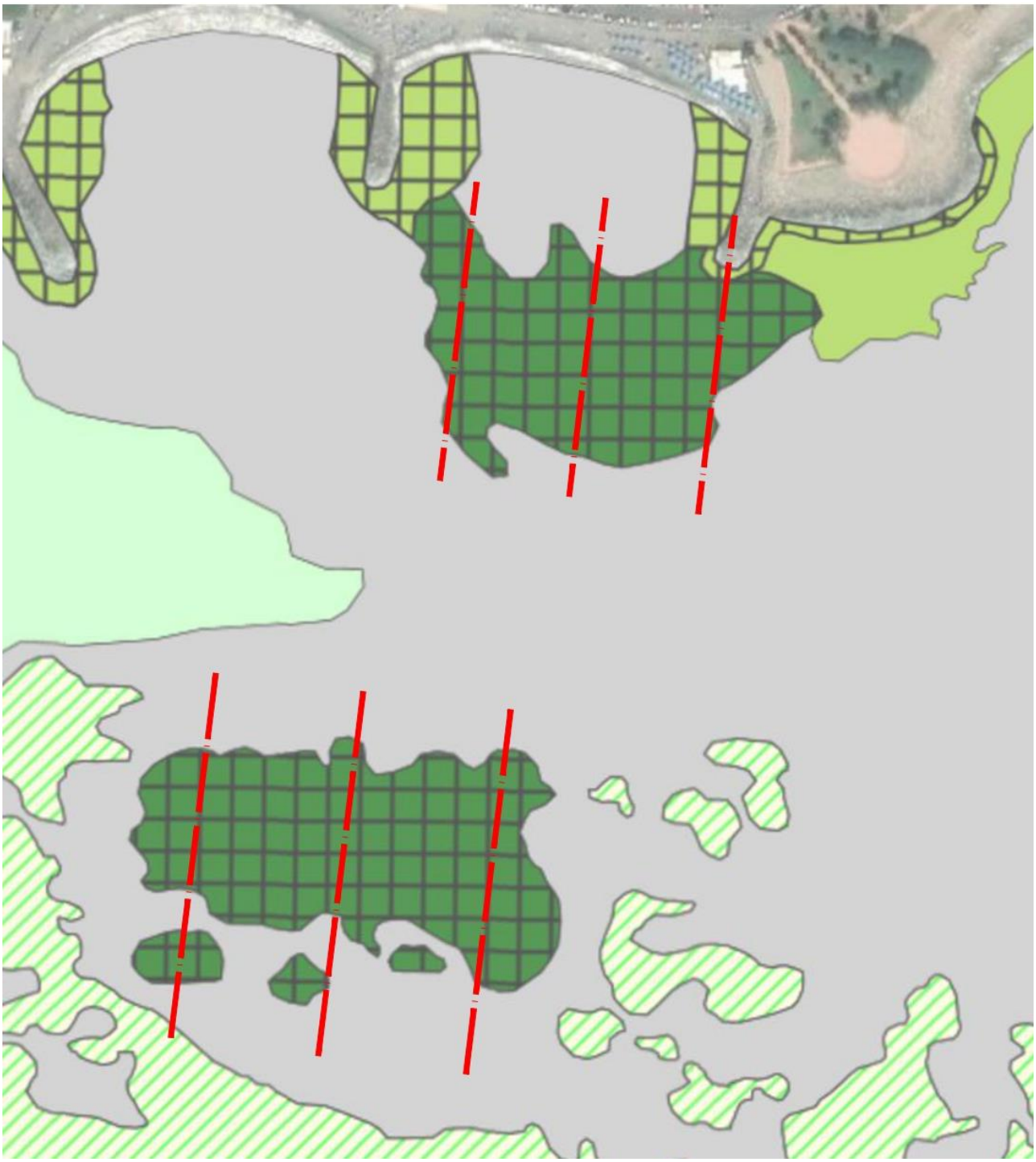


Fig. 3 – Individuazione transetti