COMUNE DI VENTIMIGLIA

"INTERVENTO PNRR - MISSIONE 2 COMPONENTE 4 SUBINVESTIMENTO 2.1B -FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU - OPERE DI PROTEZIONE DELLA COSTA ANTISTANTE IL LITORALE CITTADINO NEL COMUNE DI VENTIMIGLIA 1° STRALCIO DEL COMPLETAMENTO DELLA RIQUALIFICAZIONE DELLE SPIAGGE DEL CENTRO ABITATO COMPRESE TRA VIA LAMBOGLIA E LA FOCE DEL FIUME ROJA"

PIANO DI MONITORAGGIO DELLA TORBIDITA'

Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato
00	15/02/2025	Emissione finale **REV.02**	U. Pantaleo M. Previati	M. Previati	S. E. Cantini

Committente: Comune di Ventimiglia
Relazione n°: 03-2025/10425
Area di interesse: Spiagge del centro abitato comprese tra Via Lamboglia e la foce del fiume Roja – Ventimiglia (IM)
Riferimento: Determinazione n° 89 del 6/02/2025 del Dirigente Area Tecnica Programmazione e Pianificazione interventi PNRR - CUP H39H22000000003 - CIG B57637EBB8

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

Sommario

1. INTRODUZIONE 3

1.1. Premessa 3
1.2. Gli interventi previsti 3
1.3. Caratteristiche dell'area di intervento 4

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) 7

2.1. Obiettivi del monitoraggio 7
2.2. Gestione e restituzione dei dati del monitoraggio 9
2.3. Struttura del Piano di Monitoraggio 10
2.3.1. Componenti oggetto del monitoraggio 10
2.3.2. Articolazione del piano di monitoraggio 10
2.4. Programma e descrizione delle attività 10
2.4.1. Monitoraggio dei livelli di torbidità nella colonna d'acqua 11
2.4.1.1. Indagini previste e parametri monitorati 12

3. SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL PMA 18

4. BIBLIOGRAFIA 19

Indice delle figure

Figura 1 – Planimetria del progetto esecutivo (Tavola 11). 1
Figura 2 - Mappa di distribuzione delle biocenosi presenti sui fondali antistanti il Comune di Ventimiglia (fonte: Nuovo Atlante delle Fanerogame marine della Liguria - Coppo et al., 2020). 1
Figura 3 - Stazioni di monitoraggio delle acque marine durante la fase ante-operam. 9
Figura 4 - Stazioni di monitoraggio delle acque marine durante la fase in corso d'opera. 11

Indice delle tabelle

Tabella 1: Codice delle stazioni di monitoraggio delle acque marine e relative coordinate geografiche (SR: WGS84/UTM32 e Gauss-Boaga). 9
Tabella 2: Codice delle stazioni fisse di monitoraggio individuate per i rilevamenti in continuo durante la fase di cantiere e relative coordinate geografiche (SR: WGS84/UTM32 e Gauss-Boaga). 11
Tabella 3: Programma di monitoraggio della componente Acque marine. 13

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

1. INTRODUZIONE

1.1. Premessa

Il presente Piano di Monitoraggio (PMA), specificatamente volto a valutare i livelli di torbidità nell'area interessata dagli interventi e nelle sue immediate vicinanze , è stato redatto nell'ambito del progetto denominato "OPERE DI PROTEZIONE DELLA COSTA ANTISTANTE IL LITORALE CITTADINO NEL COMUNE DI VENTIMIGLIA 1° STRALCIO DEL COMPLETAMENTO DELLA RIQUALIFICAZIONE DELLE SPIAGGE DEL CENTRO ABITATO COMPRESE TRA VIA LAMBOGLIA E LA FOCE DEL FIUME ROJA" finanziato con risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 2 Componente 4 Subinvestimento 2.1B, in ottemperanza delle prescrizioni della Regione Liguria – Settore Ecosistema Costiero e Acque (Prot.52342/2024) e in relazione a quanto previsto dal D.M. n. 173/2016 per gli interventi di ripascimento di media entità come nel caso in esame.
Il progetto prevede una serie di interventi di demolizione di scogliere esistenti e di costruzione 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 è inoltre previsto un importante ripascimento strutturale utilizzando inerti prelevati per la maggior parte dalla barra fociva del fiume Roja.
Il presente PMA specifico è stato predisposto in relazione a quest'ultimo intervento di ripascimento strutturale.
Il presente PMA è redatto secondo le indicazioni fornite d "ISPRA, Manuali e Linee Guida - 206/2023 Metodi per la stima dei livelli di torbidità in aree marine criteri di valutazione e gestione" .

1.2. Gli interventi previsti

Il progetto definitivo redatto nel Settembre 2023 prevedeva l'esecuzione di 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 Roja 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.

Il Comune di Ventimiglia, con nota del 09.10.2023, comunicava la ripresa della Conferenza dei Servizi per l'approvazione del Progetto Definitivo del 1° stralcio aggiornamento Settembre 2023.

La Conferenza dei Servizi si è conclusa positivamente con Determinazione Dirigenziale N. 850 del 14.11.2023.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

Il progetto esecutivo del Novembre 2023 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 Roja, 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 13.400 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 è prevalentemente ciottolosa e nelle celle 20 e 21 è più fine.

Nella seguente immagine che riproduce la **Tavola 11** *"Progetto: Planimetria",* cui si rimanda per un maggiore dettaglio, vengono riportate le opere di progetto su menzionate.

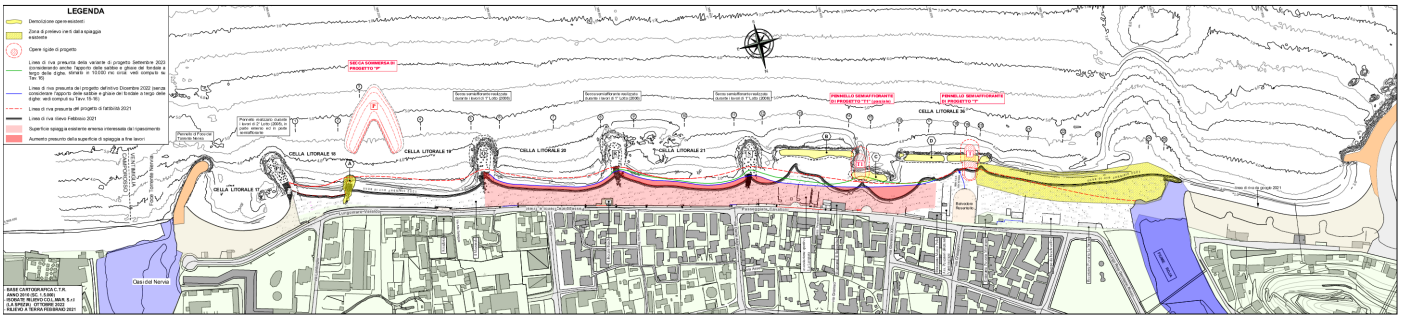


Figura 1 – Planimetria del progetto esecutivo (Tavola 11).

1.3. Caratteristiche dell'area di intervento

Il tratto costiero interessato dall'intervento di ripascimento è compreso tra la foce del fiume Roja e Via Lamboglia (adiacente alla foce del torrente Nervia). Le celle litorali oggetto del ripascimento da effettuarsi con inerti prelevati dalla barra di foce del Fiume Roja sono la n. 36 (zona di Levante) e la n. 21 (Tavola 11, Figura 1).

Sulla base della bibliografia disponibile ("Nuovo Atlante delle Fanerogame marine della Liguria - Coppo *et al.*, 2020" consultabile presso il Geoportale della Regione Liguria; Diviacco *et al.*, 2006), nell'area antistante il tratto di costa interessato dai lavori non sembra essere descritta la presenza di *Posidonia oceanica*, le cui praterie si sviluppano ad una distanza minima di circa 1300 m a ponente della foce del Fiume Roja .

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

I fondali interessati dagli interventi sono per lo più sabbiosi (Sabbie litorali in senso lato). Secondo la stessa cartografia regionale, sui fondali limitrofi è segnalata la presenza di un prato a *Cymodocea nodosa*, situato dinanzi alla spiaggia di Ventimiglia a distanza di circa 300 metri dalla linea di riva (Figura 2), che si sviluppa con continuità a partire dalla Rocca di Ventimiglia, per interrompersi praticamente davanti a Capo Sant'Ampelio.

La lunghezza totale è circa di 7 km e la superficie raggiunge i 228 ha. Il limite superiore si trova tra i 5 m e gli 8 m di profondità, mentre quello inferiore raggiunge i 20 m. L'estensione del prato e la densità fogliare presentano una forte variabilità in relazione alle stagioni.

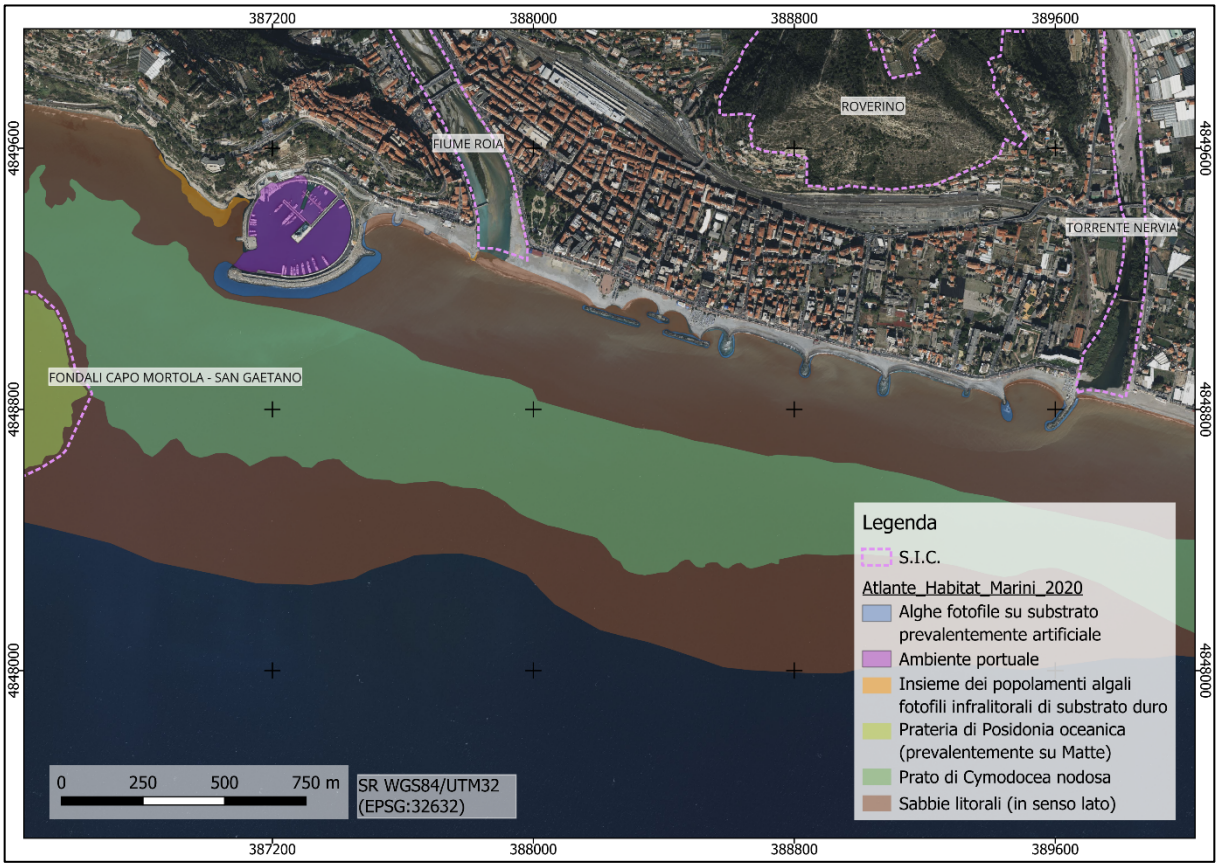


Figura 2 - Mappa di distribuzione delle biocenosi presenti sui fondali antistanti il Comune di Ventimiglia (fonte: Nuovo Atlante delle Fanerogame marine della Liguria - Coppo et al., 2020).

Nelle immediate vicinanze dell'area di intervento non si rileva la presenza di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che presentino recettori vulnerabili ai presumibili impatti indotti dalle attività di ripascimento e, in particolare, agli incrementi di torbidità.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

Il SIC marino più vicino (Fondali di Capo Mortola - San Gaetano codice Natura 2000: IT1316175) dista anch'esso circa 1300 metri dall'area di intervento ed è caratterizzato dalla presenza di una prateria di *Posidonia oceanica* prevalentemente su matte.

L'unico recettore potenzialmente sensibile in prossimità del tratto costiero di interesse risulta essere il prato di *Cymodocea nodosa* antistante la spiaggia di Ventimiglia.

Si sottolinea che *Cymodocea nodosa*, seppur anch'essa una fanerogama, non risulta particolarmente sensibile agli incrementi transitori dei livelli di torbidità.

Va tenuto inoltre in considerazione che il prato in questione è insediato su fondali già interessati da frequenti variazioni dei livelli di torbidità a causa della vicinanza delle foci del Fiume Roja e del Torrente Nervia i quali, soprattutto in occasione di intense precipitazioni, riversano in mare una considerevole quantità di materiale solido in sospensione.

Alla luce di quanto evidenziato, si ritiene quindi che i popolamenti bentonici insediati sui fondali prospicienti l'intervento non rappresentino recettori particolarmente vulnerabili rispetto agli interventi di difesa e ripascimento delle spiagge.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

La proposta di PMA definisce tutte le attività (inclusi gli indicatori, i parametri, la durata e la frequenza dei monitoraggi) che devono essere implementate al fine di fornire la misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del Progetto, nonché verificare l'efficacia delle misure di mitigazione messe in opera.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, viene programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni sull'ambiente che la fase realizzativa dei lavori previsti in progetto potrebbero comportare. In fase di esecuzione delle diverse opere e lavorazioni il sistema di accertamenti predisposto fungerà anche da sensore di allarme.

Nel caso specifico, a seguito della richiesta pervenuta da parte dell' dall'Ufficio Settore Ecosistema Costiero ed Acque della Regione Liguria nell'ambito della pratica di autorizzazione ai sensi dell'art. 109 del D.Lgs 152/06 per l'impiego di materiale proveniente dalla Foce del Fiume Roja ai fini di ripascimento delle spiagge di Ventimiglia, il Comune di Ventimiglia ha richiesto la redazione di un PMA specifico, volto a valutare i livelli di torbidità nell'area interessata e nelle sue immediate vicinanze.

Nell'elaborazione della presente proposta di PMA, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle linee guida ISPRA "Metodi per la stima di livelli di torbidità in aree marine. Criteri di valutazione e gestione" (Manuali e Linee Guida n. 206/2023), oltre che alle indicazioni fornite dall'Ufficio regionale richiedente.

Il monitoraggio ambientale (MA) di seguito dettagliato è stato suddiviso in diverse campagne i cui risultati saranno raccolti in rapporti strutturati almeno in una sezione descrittiva del monitoraggio effettuato, una sezione relativa ai risultati e una base di dati riassuntiva con valori rilevati per i vari parametri.

Le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale saranno oggetto di condivisione con le Autorità competenti.

Per garantire tale finalità sono definite le modalità tramite le quali le informazioni ed i dati contenuti nel PMA dovranno essere forniti dal proponente per la comunicazione e per l'informazione alle Autorità competenti e come patrimonio conoscitivo comune sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione temporale. Tali rapporti verranno quindi trasmessi agli Enti competenti individuati durante le fasi di progettazione.

2.1. Obiettivi del monitoraggio

Come già accennato, in base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) definisce tutte le attività (inclusi gli indicatori, i parametri, la durata e la frequenza dei monitoraggi) che devono essere implementate al fine di fornire la misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del Progetto, nonché di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione messe in atto.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

Esso rappresenta l'insieme di azioni necessarie per verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e/o fisici), gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

In particolare, secondo quanto esplicitato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, gli obiettivi del MA sono:

- Verifica dello scenario ambientale di riferimento e caratterizzazione delle condizioni ambientali (baselines) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio;
- Verifica delle previsioni degli impatti ambientali e dell'efficacia delle misure di mitigazione previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali mediante la rilevazione, in corso d'opera, dei parametri chiave considerati per ciascuna delle componenti identificate;
- Individuazione tempestiva di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti per consentire all'Autorità competente di adottare le opportune misure correttive per la loro gestione e/o risoluzione;
- Comunicazione degli esiti del monitoraggio alle autorità competenti e/o preposte ad eventuali controlli.

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- Fase *ante-opera* (AO), prima della fase esecutiva dei lavori: questa fase del monitoraggio è volta alla definizione dei parametri di qualità ambientale di "background" rappresentativi dello stato "zero" dell'ambiente nell'area interessata dalle opere in progetto prima della loro realizzazione. A tal fine i più recenti studi sull'area (qualora disponibili), effettuati nella fase progettuale, verranno integrati da ulteriori campagne di rilevamento focalizzate sulle componenti il cui stato attuale non è ancora perfettamente definito. La definizione dello stato iniziale precedente all'inizio delle lavorazioni consentirà il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d'opera (durante la fase di cantiere) e, successivamente, al completamento degli interventi. Il monitoraggio AO consentirà inoltre di determinare, per i parametri che presentano una naturale variabilità all'interno della specifica componente, quei valori soglia che, se superati, dovranno indurre il Proponente ad attuare le misure "di allarme".

- Fase in corso d'opera (CO), durante la realizzazione degli interventi: mediante monitoraggio dei parametri significativi finalizzato ad analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali rilevati nella fase *ante-opera* e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto. Ulteriore obiettivo del monitoraggio CO consiste nel mettere in atto misure di mitigazione idonee qualora si dovessero verificare superamenti dei valori soglia dei parametri oggetto del monitoraggio.

- Fase *post-opera* (PO), dopo il completamento delle attività di cantiere: si tratta di realizzare campagne di monitoraggio finalizzate al confronto dello stato dell'ambiente al termine delle lavorazioni con quello antecedente la realizzazione degli interventi. I dati rilevati in questa fase saranno utilizzati per effettuare un confronto con le *baseline* definite durante la fase *ante-opera*. In caso di rilevamento di effetti non previsti potranno essere messe in atto ulteriori misure finalizzate al contenimento di tali effetti.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

2.2. Gestione e restituzione dei dati del monitoraggio

Per quanto riguarda la definizione dei valori delle soglie di anomalia, ove applicabili, dovranno essere definiti in funzione dei risultati completi, ottenuti con l'attuazione della prima fase del monitoraggio (AO).

Una volta disponibili questi dati sarà possibile determinare, per ciascun parametro valutato per le diverse componenti e fasi di progetto, i valori soglia definiti sulla base della variabilità rilevata per ciascun parametro misurato nella campagna di 'bianco', superati i quali si attiverà il "sistema di allarme" (ad es. quando il valore misurato supera il valore medio, di una grandezza maggiore del doppio dello scarto medio rilevato in fase di 'bianco', per quel parametro in quella specifica stazione).

Le modalità e i formati di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del MA saranno definiti nel dettaglio dal Proponente o proposti dall'esecutore del monitoraggio, in ogni caso condivisi e discussi con il Committente prima dell'inizio delle attività e in accordo con le specifiche richieste delle Autorità competenti e degli Enti interessati (ad es. Regione Liguria, ARPAL, ecc.).

Al termine di ciascuna fase di monitoraggio verranno forniti report tecnici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA.

In particolare, al termine delle fasi AO e PO è prevista la redazione di n°1 REPORT, mentre durante la fase CO è prevista la consegna di un REPORT a metà delle lavorazioni (circa 30 gg) ed un ulteriore REPORT al termine delle lavorazioni.

Tali rapporti tecnici dovranno riportare le seguenti informazioni minime:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa e la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- la descrizione delle stazioni/punti di monitoraggio eventualmente corredata da materiale fotografico descrittivo dello stato dei luoghi;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni.

I dati territoriali georeferenziati acquisiti dovranno essere restituiti in formati digitali non proprietari così da permetterne una più agevole gestione anche tramite software open source (ad es. QGIS).

Questa accortezza permetterà di facilitare il riutilizzo delle informazioni ambientali per ampliare le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione, il riutilizzo dei dati per la predisposizione degli studi ambientali e la condivisione con il pubblico.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

2.3. Struttura del Piano di Monitoraggio

2.3.1. Componenti oggetto del monitoraggio

In considerazione della tipologia degli interventi programmati, con particolare riferimento all'intervento di ripascimento previsto e descritto nei precedenti paragrafi, i monitoraggi proposti riguarderanno esclusivamente la componente qualità delle acque marine ponendo particolare attenzione alla valutazione dei livelli di torbidità nell'area interessata dalle lavorazioni e/o nelle immediate vicinanze di recettori considerati sensibili alla tipologia specifica di impatto.

Gli impatti potenziali indotti dall'intervento di ripascimento riguardano esclusivamente l'Ecosistema Marino e, in particolare, potrebbero riguardare, seppur limitatamente, il prato a *Cymodocea nodosa* antistante la spiaggia di Ventimiglia.

2.3.2. Articolazione del piano di monitoraggio

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- *Ante-Operam* (AO);
- Corso d'Opera (CO);
- *Post- Operam* (PO).

Le azioni programmate per ciascuna fase sono esposte in maggiore dettaglio al seguente capitolo 2.4.

2.4. Programma e descrizione delle attività

Gli impatti determinati dal progetto rispetto all'ecosistema marino sono da attribuire essenzialmente alle fasi di cantierizzazione previste per la realizzazione degli interventi di ripascimento che comporteranno il prelievo di inerti dalla barra fociva del Fiume Roja, i quali verranno versati parzialmente nella cella litorale 36 (tra il pennello esistente "S" ed il pennello di progetto "T") e parzialmente nella cella litorale 21.

Le operazioni previste sono infatti potenzialmente responsabili di innescare degli eventi di disturbo rispetto all'ecosistema marino quali la rimessa in sospensione e dispersione di sedimenti nella colonna d'acqua con conseguente aumento dei livelli di torbidità nelle aree limitrofe.

Durante la fase di esercizio non si evidenziano invece attività che possano determinare l'insorgere di criticità.

Il monitoraggio dell'ecosistema marino, in considerazione della tipologia dell'intervento, prevede quindi indagini esclusivamente sulla matrice acqua e, in particolare, sui livelli di torbidità.

Le indagini predisposte nel presente PMA sono impostate con l'obiettivo principale di verificare la variazione delle condizioni di torbidità lungo la colonna d'acqua durante le diverse fasi esecutive dei lavori progettati.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

Il progetto di monitoraggio ambientale è articolato in tre fasi distinte come già precedentemente meglio dettagliato:

- *Ante-opera*: da eseguirsi prima dell'inizio delle lavorazioni;
- Corso d'opera: comprendente tutto il periodo di realizzazione degli interventi (circa 60 giorni);
- *Post-opera*: da eseguirsi a completamento delle operazioni di smobilitazione del cantiere.

Le indagini previste dal presente PMA durante la fase *ante-opera* sono essenzialmente finalizzate a definire lo scenario di base (*baseline*) cui riferire le attività di monitoraggio che saranno effettuate durante le successive fasi in corso d'opera e *post-opera.*

Le indagini condotte in fase di realizzazione (in corso d'opera) avranno lo scopo di accertare le eventuali condizioni di stress indotte dalle lavorazioni sull'ambiente marino al fine di mettere in atto idonee misure di mitigazione degli impatti.

Nella fase *post-opera* le indagini saranno finalizzate ad accertare che le attività connesse alla realizzazione degli interventi non abbiano provocato impatti non previsti. Qualora, al contrario, venisse constatata una modifica sostanziale dello stato dei luoghi, l'indagine può costituire un presupposto per l'elaborazione di misure di mitigazione o l'adozione di eventuali misure compensative.

2.4.1. Monitoraggio dei livelli di torbidità nella colonna d'acqua

Nella colonna d'acqua avvengono gran parte dei processi che regolano l'intero sistema marino.

I potenziali impatti principalmente connessi alle attività di cantiere sono:

- Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marino costiere;
- Incremento della torbidità delle acque marino costiere in prossimità dell'area interessata dal prelievo degli inerti e dal ripascimento.

L'analisi dei livelli di torbidità delle acque è quindi finalizzata a rilevare eventuali modifiche dei livelli standard del parametro tali da poter compromettere la qualità delle acque marino costiere e/o le condizioni di recettori sensibili, nonché a stimare l'entità delle modificazioni indotte rispetto allo stato attuale.

Qualora a seguito dei risultati dei monitoraggi durante le differenti fasi siano rilevati valori anomali o superamenti dei valori soglia stabiliti, sarà necessario valutare la problematica sul momento.

Dovranno quindi essere tenuti in considerazione fattori quali l'entità dell'anomalia e la sua durata nel tempo per valutare quali modifiche attuare al presente PMA, quali azioni intraprendere e con che tempistiche.

Potranno quindi essere considerati provvedimenti a partire da ulteriori analisi sulla componente fino ad arrivare alla sospensione dei lavori fintantoché l'emergenza non sia considerata rientrata.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

2.4.1.1. Indagini previste e parametri monitorati

Al fine di definire "*l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici*" così come previsto dall'art.104 comma 7 del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, e di ottemperare alle prescrizioni della Regione Liguria, il PMA prevede, durante le varie fasi attuative di progetto (AO, CO e PO), indagini mediante sonda multi-parametrica dotata di torbidimetro.

A seconda delle differenti fasi di monitoraggio, è previsto il rilevamento del livello di torbidità in corrispondenza di stazioni mobili da imbarcazione o di stazioni fisse (rilevamento in continuo del parametro).

Di seguito vengono dettagliati il posizionamento delle stazioni di monitoraggio, le modalità operative e le frequenze di monitoraggio per ciascuna delle fasi progettuali.

Ante-operam

Ai fini della caratterizzazione della variabilità di fondo della torbidità e di una preliminare individuazione di criticità, prima dell'inizio dell'intervento di ripascimento verranno reperite, qualora disponibili, informazioni e dati esistenti in prossimità dell'area di interesse.

A seguito di un confronto con ARPA Liguria è emerso che nella zona di Ventimiglia sono presenti cinque stazioni di monitoraggio delle acque marine: NER1 e NER2 situate a levante della foce del Torrente Nervia; MOR1, MOR2 e MOR3 situate a ponente di Capo Mortola. Le stazioni quindi prossime all'area di intervento sono quelle in corrispondenza della foce del Nervia.

In particolare la stazione NER1 è localizzata su fondali con caratteristiche simili a quelli antistanti in tratto costiero oggetto dell'intervento di ripascimento (Figura 3).

I dati pregressi acquisiti in corrispondenza delle stazioni di interesse raccolti nell'ambito del monitoraggio regionale nella zona di Ventimiglia, accessibili sul portale regionale (https://www.banchedati.ambienteinliguria.it/index.php/acqua), saranno utilizzati ove possibile e integrati con nuove misure della torbidità durante una campagna di rilevamento *ante-opera.*

Tenuto conto che il periodo che intercorre tra l'approvazione del presente PMA e l'inizio dell'intervento di ripascimento previsto per il 1 marzo 2025 è alquanto ristretto, si prevede di effettuare una singola campagna di monitoraggio per la fase *ante-opera.*

La campagna verrà effettuata utilizzando una sonda multiparametrica dotata di sensore della torbidità in corrispondenza di un numero minimo di 4 stazioni.

I rilievi con sonda multiparametrica riguarderanno i seguenti parametri:

- Temperatura (°C);
- Salinità;
- Torbidità (NTU);

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

In aggiunta al parametro della torbidità, verranno quindi rilevati i valori di Temperatura e Salinità in quanto, almeno in questa fase, potrebbero fornire informazioni aggiuntive sui processi fisici in atto nel sito al momento del rilevamento.

Durante le acquisizioni a bordo dell'imbarcazione, la sonda multiparametrica utilizzata dovrà essere in grado di trasmettere i dati misurati in superficie, mediante collegamento per mezzo di cavo o altre configurazioni equivalenti. Prima dell'inizio delle attività, la sonda dovrà essere calibrata mediante operazioni di taratura dei sensori selezionati. I record di dati acquisiti dovranno essere archiviati su supporto magnetico per le successive verifiche ed elaborazioni.

Posizionamento delle stazioni di monitoraggio ante-opera

La scelta dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base della prossimità con le attività di cantiere previste dal progetto tenendo in considerazione la presenza della foce del Fiume Roja nelle immediate vicinanze e dei recettori ritenuti più sensibili in prossimità dell'area di cantiere.

La campagna prevede il monitoraggio dei parametri su menzionati in corrispondenza di 4 stazioni (Figura 3) di cui la stazione VEN_C21 posizionata in corrispondenza della cella 21, la stazione VEN_C36A in corrispondenza del settore di levante della cella 36, la stazione VEN_C36B in corrispondenza del settore di ponente della cella 36, la stazione VEN_FR in corrispondenza della foce del Fiume Roja.

Tutte le stazioni sono localizzate in corrispondenza di fondali caratterizzati da una profondità di 5-6 m tra la linea di riva e il prato di *Cymodocea nodosa* antistante l'area dell'intervento.

Le coordinate orientative delle stazioni di monitoraggio sono indicate nella seguente Tabella 1 e rappresentate in Figura 3. In quest'ultima figura viene indicata anche la posizione della stazione di monitoraggio regionale NER1.

Tabella 1: Codice delle stazioni di monitoraggio delle acque marine e relative coordinate geografiche (SR: WGS84/UTM32 e Gauss-Boaga).

Stazione	Easting (WGS84/ UTM32)	Northing (WGS84/UTM32)	Easting (Gauss Boaga)	Northing (Gauss Boaga)
VEN_C21	388703	4848808	1388728	4848825
VEN_C36A	388335	4848891	1388359	4848908
VEN_C36B	388031	4848963	1388056	4848980
VEN_FR	387717	4849042	1387796	4849049

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

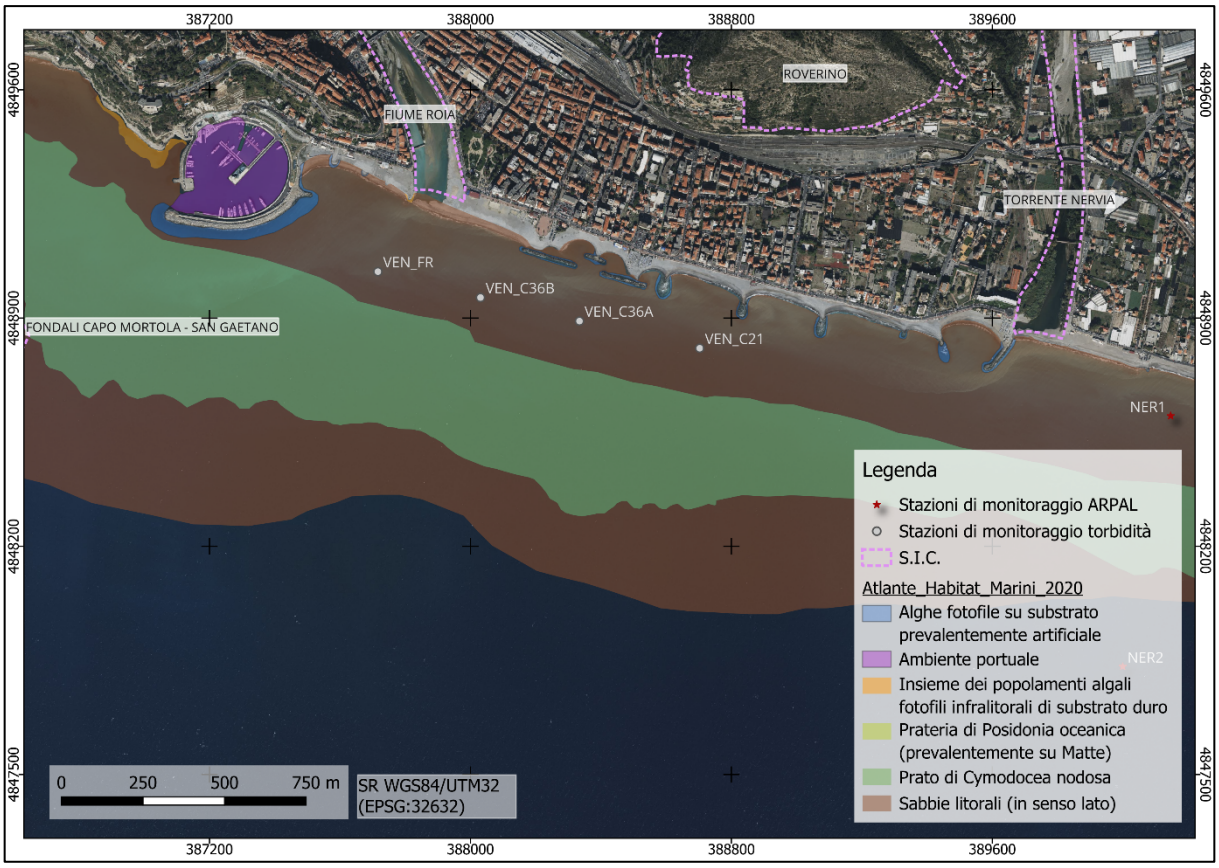


Figura 3 - Stazioni di monitoraggio delle acque marine durante la fase ante-opera e post-opera.

Modalità operative e frequenza del monitoraggio ante-opera

Prima dell'inizio delle attività di cantiere sarà condotta una campagna di rilievo lungo la colonna d'acqua, dalla superficie al fondo, in corrispondenza di ciascuna delle 4 stazioni. Qualora le tempistiche dettate dal cronoprogramma delle attività lo consentano, verrà effettuata una ulteriore campagna di rilevamento. La fase AO dovrà in ogni caso prevedere almeno un rilevamento mediante sonda multiparametrica finalizzato alla definizione delle condizioni di bianco.

Durante la campagna, il rilevamento della torbidità e degli altri parametri addizionali (Temperatura e Salinità) in corrispondenza di ciascuna stazione sarà effettuato acquisendo i differenti parametri a intervalli di 0,5 m di profondità dalla superficie al fondo.

Le misurazioni, insieme ai dati pregressi già disponibili, costituiranno la base dati rispetto al quale determinare i valori soglia a cui fare riferimento durante il monitoraggio in corso d'opera. Si propone che il valore di riferimento venga

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00
PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

calcolato come 90° PERCENTILE di un set di misure sufficientemente ampio da risultare rappresentativo dell'area e delle attività ivi svolte. Ad ogni modo, sulla base dei dati realmente disponibili e di quelli acquisiti durante la/le campagna/e AO, sarà valutato il metodo di calcolo ritenuto più idoneo in accordo con le Autorità competenti.

In corso d'opera

Durante le attività di cantiere a mare (fase CO) è previsto il rilevamento in continuo del parametro di Torbidità ai fini dell'applicazione delle tecniche di feedback monitoring che prevedono la sospensione delle attività quando livelli critici di trasparenza determinino una consistente riduzione della visibilità. Sulla base dei risultati delle misure eseguite in corrispondenza delle quattro stazioni prima dell'inizio dei lavori ed eventualmente dei dati pregressi già disponibili, verranno definiti i livelli di torbidità di "allerta".

Il monitoraggio in corso d'opera prevede il monitoraggio in continuo dei livelli di torbidità in corrispondenza di 2 stazioni fisse per tutta la durata dell'intervento (circa 60 giorni).

Posizionamento delle stazioni di monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera prevede il rilevamento in continuo della Torbidità in corrispondenza di 2 stazioni fisse posizionate tra la linea di riva e il prato di *Cymodocea nodosa* antistante l'area dell'intervento. In corrispondenza di una delle due stazioni fisse si prevede di effettuare, in aggiunta alla Torbidità, la misurazione in continuo della Salinità.

Si propone che le stazioni oggetto del monitoraggio in corso d'opera coincidano con due delle quattro stazioni di monitoraggio AO e, in particolare, la stazione VEN_C21 posizionata in corrispondenza della cella 21 e la stazione VEN_C36B posizionata in corrispondenza della cella 36. In corrispondenza di quest'ultima stazione verrà rilevato il parametro aggiuntivo della Salinità. Essendo la stazione VEN_C36B prossima alla foce del Fiume Roja, è presumibilmente soggetta a variazioni di Salinità più repentine a causa degli apporti fluviali di acqua dolce. Si ritiene quindi che la misurazione del parametro della Salinità possa fornire informazioni utili a discernere il contributo da parte del corso d'acqua da quello delle attività di prelievo e versamento degli inerti utili al ripascimento.

Le coordinate orientative delle stazioni di monitoraggio sono indicate nella seguente Tabella 2 e rappresentate in Figura 4.

Tabella 2: Codice delle stazioni fisse di monitoraggio individuate per i rilevamenti in continuo durante la fase di cantiere e relative coordinate geografiche (SR: WGS84/UTM32 e Gauss-Boaga).

Stazione	Easting (WGS84/UTM32)	Northing (WGS84/UTM32)	Easting (Gauss Boaga)	Northing (Gauss Boaga)
VEN_C21	388703	4848808	1388728	4848825
VEN_C36B	388031	4848963	1388056	4848980

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

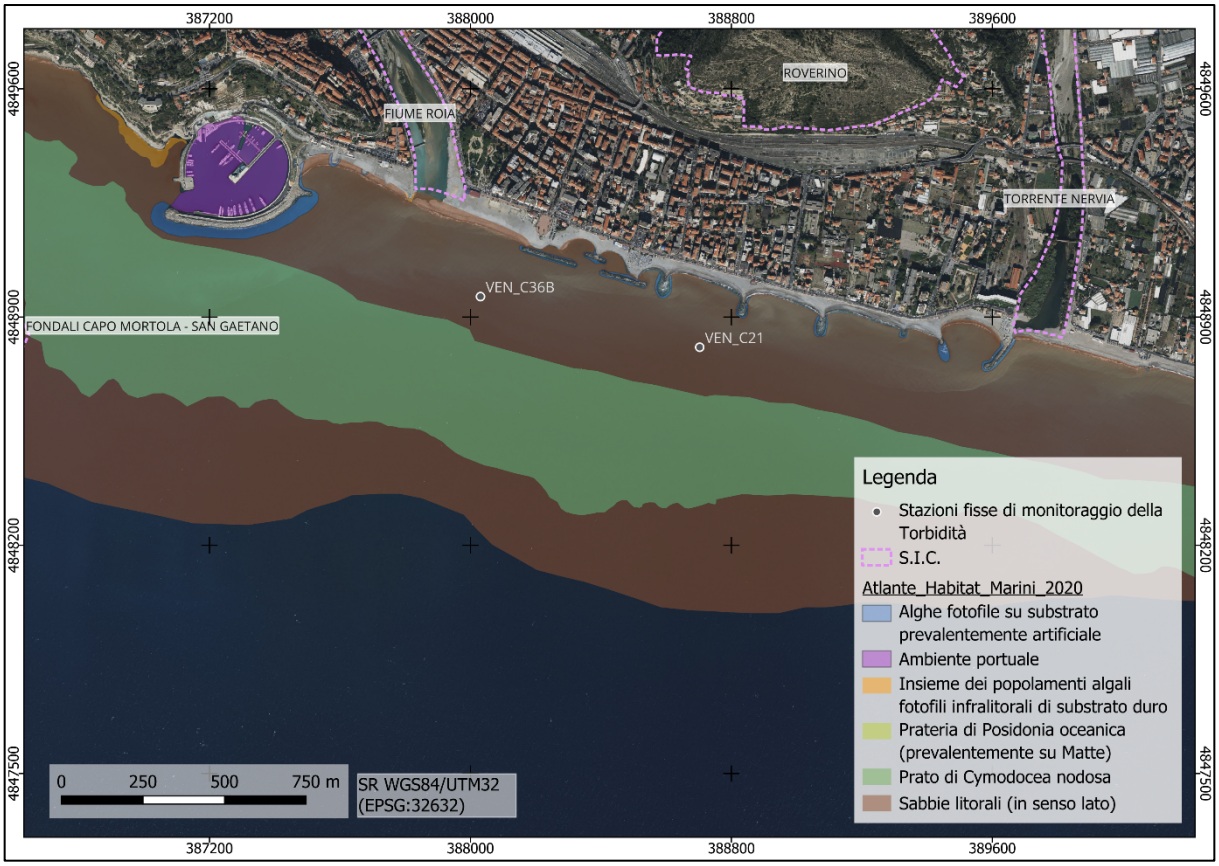


Figura 4 - Stazioni di monitoraggio delle acque marine durante la fase in corso d'opera.

Modalità operative e frequenza del monitoraggio in corso d'opera

Alla luce della profondità esigua del fondale antistante l'area di intervento (profondità massima presunta di 8,00 m.), le sonde verranno installate ad una profondità intermedia della massima profondità del fondale rilevata in corrispondenza di ciascuna stazione.

Tuttavia, la posizione e la profondità esatta alle quali saranno installate le sonde fisse verrà definita anche sulla base delle eventuali risultanze emerse dall'analisi dell'andamento dei profili di Temperatura/Salinità rilevati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio Regionali delle acque (dati pregressi delle stazioni previste dal D.Lgs.152/2006) ed acquisiti durante il monitoraggio nella fase AO.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

I parametri di Torbidità e quello addizionale della Salinità verranno rilevati in continuo a intervalli temporali di 5 minuti.

A tale fine la sonda multiparametrica utilizzata dovrà consentire la trasmissione in tempo reale dei dati in superficie. Inoltre, ai fini del controllo continuo dei parametri monitorati, dovrà essere utilizzata una configurazione in grado di segnalare il superamento delle soglie e le eventuali situazioni di criticità mediante un sistema automatico di analisi dei dati rilevati dalle sonde.

Qualora il valore di riferimento stabilito nella fase AO venga superato almeno 4 volte in un'ora, sarà attivata la procedura di "ALLERTA" che consiste nella sospensione parziale o totale delle attività sino al ripristino delle condizioni normali, ovvero sino al momento in cui siano registrati, in corrispondenza delle stazioni interessate dalle lavorazioni , dei valori di torbidità conformi al valore di riferimento per almeno un'ora consecutiva.

Il sistema automatico di analisi dei dati rilevati prevederà altresì un programma automatico di notifica immediata del superamento della soglia di ALLERTA indirizzata almeno ai seguenti soggetti: Direttore Lavori, ARPAL, Capitaneria di Porto territorialmente competente.

L'acquisizione dei dati sarà effettuata ad una profondità intermedia rispetto alla profondità massima rilevata nella specifica stazione.

Qualora il superamento della soglia di "ALLERTA" venga registrato in occasione di eventi meteorologici (ad esempio intense precipitazioni e/o mareggiate) ritenuti di intensità tale da influenzare i livelli di torbidità in prossimità dell'area di intervento, i lavori potranno proseguire nonostante il superamento delle soglie.

In tale caso dovrà essere fornita evidenza, attraverso documentazione anche fotografica, che confermi che la torbidità misurata è legata ad eventi estranei alle lavorazioni del cantiere (quali, ad esempio, il trasporto solido di corsi d'acqua causato da piogge nelle giornate precedenti).

In caso di superamento della soglia di "ALLERTA" durante l'esecuzione dei lavori, i successivi report CO dovranno altresì contenere i dati necessari alla valutazione della durata di ogni superamento fino al rientro dei valori di torbidità accettabili e la segnalazione delle eventuali azioni correttive intraprese.

Post-operam

A seguito del completamento degli interventi (fase PO), il PMA della colonna d'acqua prevede rilevamenti semestrali lungo la colonna d'acqua in corrispondenza di ciascuna delle medesime 4 stazioni di monitoraggio già rilevate durante la fase AO (Tabella 1 e Figura 3) da effettuarsi durante l'anno successivo al completamento dell'intervento. Durante la fase PO sono quindi previste due campagne di monitoraggio da effettuarsi entro un mese dal termine della fase di cantiere e dopo sei mesi dalla prima campagna PO.

Le misurazioni saranno effettuate seguendo le medesime modalità operative già riportate per la fase AO.

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

3. SCHEMA RIEPILOGATIVO DEL PMA

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva con l'indicazione della frequenza e durata del monitoraggio meglio indicate nei precedenti paragrafi.

Tabella 3: Programma di monitoraggio della componente Acque marine.

Postazione	Fase	Tipologia misura	Frequenza
VEN_C21 **VEN_C36A** **VEN_C36B** **VEN_FR**	*Ante-operam*	Misurazione della Torbidità, Temperatura e Salinità lungo profili	1 o 2 volte prima dell'inizio dell'intervento
VEN_C21 **VEN_C36B**	In corso d'opera	Misurazione in continuo della Torbidità in stazioni fisse. Misurazione in continuo della Salinità in una delle due stazioni fisse.	In continuo per tutta la durata del cantiere (60 gg. Circa)
VEN_C21 **VEN_C36A** **VEN_C36B** **VEN_FR**	*Post-operam*	Misurazione della Torbidità, Temperatura e Salinità lungo profili	2 volte l'anno a cadenza semestrale (x un anno dal termine dei lavori)

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: muds@arubapec.it Web: www.depurazionemarinamuds.it mail: info@depurazionemarinamuds.it

4. BIBLIOGRAFIA

Coppo, S., Diviacco, G., Montepagano, E., 2020. Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri. Regione Liguria.

Diviacco, G., e Coppo, S., 2006. Atlante degli habitat marini della Liguria: Descrizione e cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri. Genoa, Italy: Regione Liguria.

Lisi I., Feola A., Orasi A., Cutroneo L., Bruschi A., De Angelis R., Filipponi F., La Valle P., Nicoletti L., Paganelli P., Capello, M., Di Risio M., Pasquali D., De Gaetano P., Gaino F., Magrì S., Barbone E., Ungaro N. (2023). Metodi per la stima di livelli di torbidità in aree marine: criteri di valutazione e gestione. Manuali e Linee Guida ISPRA, MLG 206/2023. ISBN 978-88-448-1193-8

SITI WEB

https://www.banchedati.ambienteinliguria.it/index.php/acqua

https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/atlante-delle-specie-marine-protette/vegetali/cymodocea-nodosa-ucria-ascherson-1870

www.geoportal.regione.liguria.it

Controllato, Approvato e Trasmesso

Genova 15/02/2025

M.U.D.S. s.r.l.
underwater survey underwater depuration system
U.W. biologic mapping
sede legale: via S. Siro 6/1 - 16124 Genova (GE)-IT
CF/IVA 02146340993 - REA: GE-463562
muds@arubapec.it - www.biomuds.com

MUDS Srl via CAIROLI 8 /2B-2C - 16124 Genova (GE) – ITALY - IVA-CF.: 02146340993 - REA: GE463562 - Capitale sociale Euro 10.000,00

PEC: **muds@arubapec.it** Web: **www.depurazionemarinamuds.it** mail: **info@depurazionemarinamuds.it**