



AUTORITA' PORTUALE DI CIVITAVECCHIA, FIUMICINO E GAETA
OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA

SERVIZIO DI ESPIANTO DI TALEE DI POSIDONIA OCEANICA
DAI FONDALI TRA PUNTAS. AGOSTINO E PUNTA
MATTONARA NEL PORTO DI CIVITAVECCHIA E
REIMPIANTO DELLE MEDESIME TALEE NEI FONDALI TRA
PUNTA DEL PECORARO E CAPO LINARO IN COMUNE DI
SANTA MARINELLA, COMPRENSIVA DEI SERVIZI DI
GEOREFERENZIAZIONE, MAPPATURA E MONITORAGGIO
QUINQUENNALE. CIG: 31184301D8



PROGETTO di MONITORAGGIO ANNI 2014-2015

Committente:
Autorita Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Maurizio Ievolella

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Dott. Giorgio Fersini

Progetto AT.I:
NUOVA INDAGO S.r.l. (Capogruppo)
ELETTRA APPALTI S.r.l.
CIBM Centro Interuniversitario di Biologia Marina

COMMESSA

A000112

Rif.Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE
	GIUG/2014	0	Prima emissione

MONITORAGGIO SUCCESSIVO AL TRAPIANTO

L'attività di monitoraggio che verrà descritta si pone come obiettivo la valutazione, a distanza di due anni dalla fine dei lavori, delle condizioni della prateria di *Posidonia oceanica* reimpiantata nel tratto costiero laziale compreso fra Punta Sant'Agostino e Santa Marinella, in ottemperanza agli adempimenti connessi alle opere di ampliamento dell'area portuale di Civitavecchia.

Il monitoraggio sarà eseguito conformemente a quanto stabilito nei manuali operativi e nelle linee guida dell'ISPRA, in tutte quelle situazioni e scenari operativi previsti da tali documenti. Per quanto non espressamente previsto si procederà comunque secondo il massimo rigore scientifico e/o richieste della committenza.

Il programma di monitoraggio si comporrà di due fasi:

Monitoraggio non distruttivo;

Monitoraggio distruttivo;

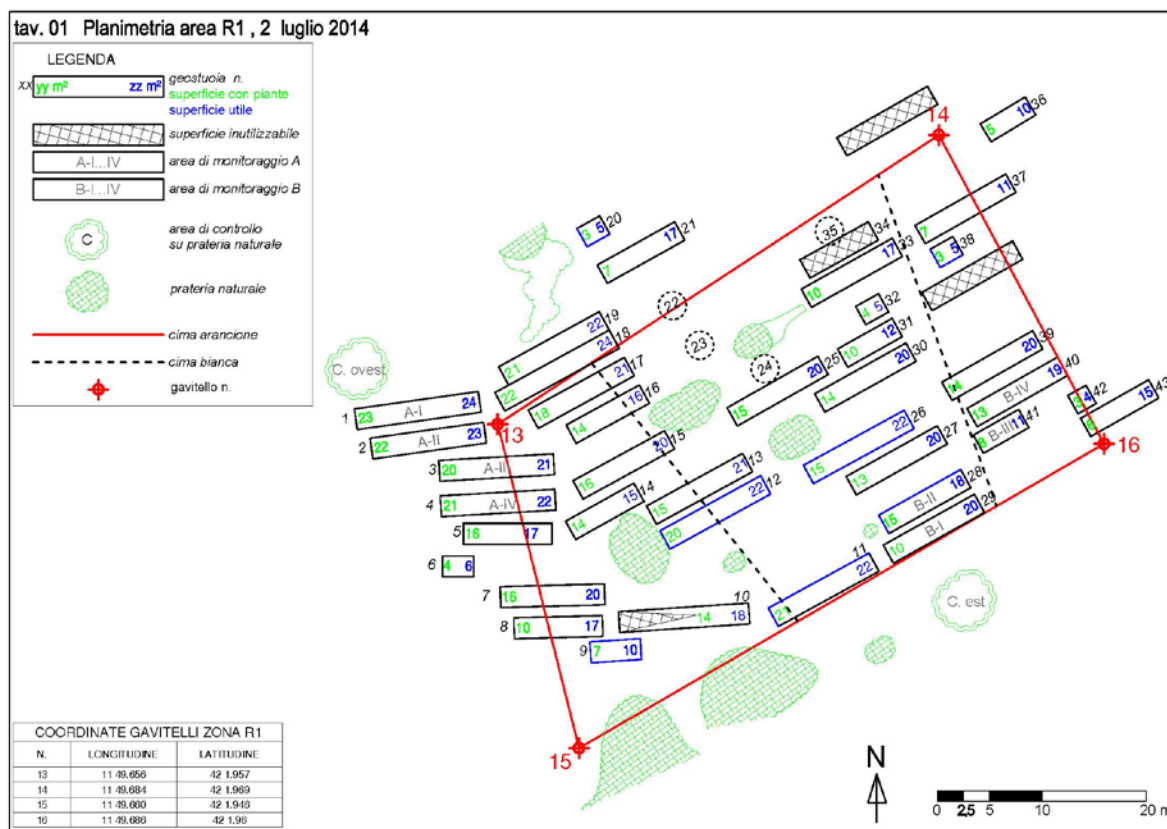
e verrà realizzato secondo la seguente tempistica:

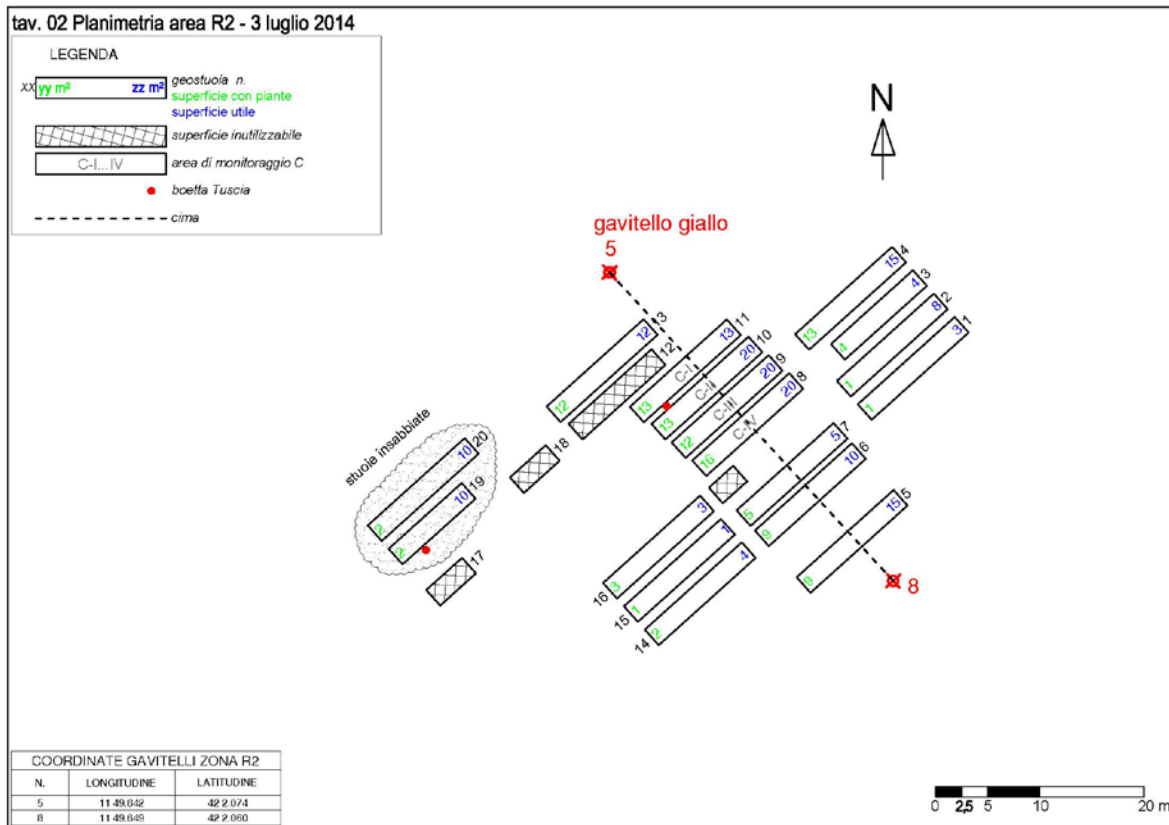
maggio 2014

ottobre 2014

maggio 2015

ottobre 2015





Monitoraggio non distruttivo

Nel corso del monitoraggio non distruttivo verranno svolte le seguenti attività per 2 anni in 2 date per anno:

1. **Ricognizione video/fotografica georeferenziata dell'intero sito e conta della superficie utile e del n° di patches vegetate (anche da una sola talea) su tutte le stuoie presenti sia in R1 che in R2;**
2. **Monitoraggio di 3 aree di superficie variabile.**

Le aree nelle quali verrà svolto il monitoraggio saranno le seguenti:

Campo R1: A - I, A - II, A - III, A - IV

Campo R1: B - I, B - II, B - III, B - IV

Campo R2: C - I, C - II, C - III, C - IV

Sulle singole aree di monitoraggio verranno effettuate le seguenti misure:

- **Conta delle talee residue.** Verrà misurata la superficie utile disponibile in ciascuna stuoia monitorata ed il n° di patches vegetate (anche da una sola talea) ivi presenti; nel caso le patches non fossero più distinguibili in unità discrete all'interno della stuoia, la conta sarà effettuata su tutti i fasci fogliari presenti all'interno del tappeto stesso o attraverso l'uso di un quadrato di riferimento standard (40x40cm);
- **Densità dei fasci.** Verranno contati, finché distinguibili, tutti i fasci presenti in ciascuna di 10 patches su ciascuna stuoia monitorata, tale valore rappresenta la densità/patches. Ciascuna patches viene assunta come costituire 1 mq di superficie vegetata. Le densità potranno essere calcolate anche in riferimento alla superficie utile su ciascuna stuoia monitorata, per fare ciò si conteranno tutti i fasci presenti in ciascuna stuoia, il risultato di tale conteggio diviso la superficie disponibile in mq rappresenterà la densità/stuoiaX, dove X è la specifica stuoia dove è stata eseguita la conta;
- **Determinazione dell'accrescimento fogliare.** Verranno marcate, e successivamente misurate, le foglie di 10 fasci per ciascuna area di monitoraggio; la marcatura e la successiva misurazione sarà eseguita anche su 10 fasci per ciascuna di 6 aree di controllo (3 in R1 e 3 in R2)

Inoltre, su 80 fasci scelti casualmente in ciascuna delle 3 aree di monitoraggio (= 240 fasci) verranno eseguite le seguenti misure:

- Determinazione del rango e della **lunghezza/larghezza della foglia più lunga;**
- Determinazione dello **stato degli apici** e **stima del tessuto bruno;**

- **Valutazione qualitativa della comunità epifita delle foglie.** Viene eseguita attraverso il calcolo di un Indice di Epifitismo espresso come percentuale di lembo delle foglie occupato da epifiti eventualmente suddivisi in epifiti animali (Idrozoi; Briozoi ed Ascidie) e vegetali (alghe Incrostanti ed alghe erette);

Le medesime misure saranno effettuate nelle immediate adiacenze delle zone di impianto nella prateria ricevente, su 5 fasci per ciascuna delle 6 aree di controllo.

- **Monitoraggio del quadrato permanente** posizionato sulla prateria naturale in una delle 3 aree di controllo di R2. Il monitoraggio avverrà mediante rilevamento fotografico e rilevamento dei dati di copertura e densità della pianta. I dati di copertura verranno stimati visivamente, sia in situ che in laboratorio attraverso l'analisi delle immagini, e restituiti come percentuale di substrato occupato dalla pianta, da matte morta e sabbia all'interno di ciascuno dei 9 sub-quadrati (2X2m di lato) in cui è suddiviso il quadrato permanente (6X6m di lato). La densità sarà determinata, finché possibile, dalla conta di tutti i fasci presenti in ciascuno dei 9 sub-quadrati; qualora con il passare del tempo, per l'incremento del numero di fasci presenti, la conta dei fasci dovesse risultare troppo laboriosa, si passerà ad una stima della densità adottando il quadrato standard di rilevamento (40X40cm) normalmente utilizzato per le praterie di *Posidonia oceanica*.

Monitoraggio distruttivo

Sarà condotto al termine di ciascuno dei 2 anni previsti per il monitoraggio mediante espianto ed analisi di laboratorio delle talee trapiantate in aree preselezionate ed in aree adiacenti della prateria ricevente.

In totale saranno campionanti 15 fasci nell'area trapiantata e 36 nella prateria ricevente.

All'interno della prateria naturale saranno esaminate le 6 stazioni di monitoraggio. Sarà applicato il protocollo di campionamento raccomandato da ISPRA ed adottato nei piani di monitoraggio delle ARPA regionali. Secondo questo protocollo in ciascuna stazione saranno posizionate 3 aree di campionamento (400 m² circa ciascuna, distanziate di almeno 10 m tra loro) in ciascuna delle quali verranno effettuati:

- 3 repliche per le misure di densità,
- 6 repliche per i prelievi di fasci ortotropi (Figura 1).

Le repliche in una stessa area saranno distanziate, tra di loro, di almeno 1 metro.

Per ciascuna delle 3 aree, oltre alle misure ed i prelievi di cui sopra, saranno effettuate delle stime relative a: ricoprimento della *P. oceanica*, tipo di substrato, continuità della prateria, percentuale di matte morta, di macroalghe aliene, di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson. Tali stime saranno eseguite a scala di stazione, valutate da due operatori indipendenti ed espresse come percentuale. Le due valutazioni dovranno poi essere mediate per determinare la stima complessiva dei ricoprimenti. Inoltre verranno rilevati la presenza di ripple marks e marcatori di pressione antropica (reti abbandonate, segni di ancoraggio e di passaggio di reti a strascico, corpi morti, rifiuti). In totale verranno effettuate 9 misure di densità e verranno prelevati 18 fasci ortotropi per le analisi di laboratorio.

La valutazione quali-quantitativa della prateria di *P. oceanica* e si articolerà nei seguenti punti:

- studio in *situ* (macroripartizione) dei fascicoli fogliari all'interno della prateria (densità);

La stima della densità sarà effettuata mediante conta dei fasci fogliari in quadrati di 40 cm di lato. I risultati saranno estrapolati al metro quadro. La stima della densità consentirà di classificare la prateria, in accordo alle metodologie di campionamento del benthos marino mediterraneo riportato sullo specifico Manuale edito dalla Società Italiana di Biologia Marina.

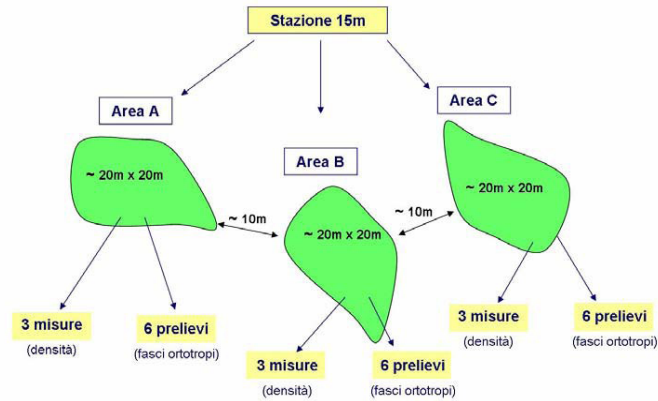


Figura 1 - Strategia di campionamento gerarchica, richiesta per il monitoraggio di *P. oceanica* sulla stazione a 15m (Fonte ISPRA).

Sulle strutture fogliari saranno rilevate in laboratorio i seguenti dati:

1. Numero medio delle foglie totali ripartito tra foglie adulte (se provvista di base), foglie intermedie (se di lunghezza maggiore di 50 mm e sprovviste di base), foglie giovanili (se di lunghezza inferiore a 50 mm)
2. Lunghezza media delle foglie (totali, adulte, intermedie e giovanili);
3. Lunghezza della base (presenza di ligula) e del lembo;
4. Larghezza media delle foglie (totali, adulte, intermedie e giovanili);
5. Lunghezza del tessuto bruno;
6. Presenza degli apici erosi (coefficiente "A").
7. Superficie fogliare
8. L.A.I., Indice di Area Fogliare
9. Calcolo della percentuale di radicazione
10. Calcolo della percentuale di ramificazione

Inoltre, al fine di uniformarsi alle normative vigenti verrà applicato l'indice PREI (*Posidonia Rapid Easy Index*) alla prateria ricevente. Infatti, il recepimento nazionale della Direttiva 2000/60/EC, attraverso il D.Lgs. 152/2006 e i suoi decreti attuativi, ha introdotto e definito un percorso per valutare lo stato di qualità ecologico e chimico delle acque superficiali, ovvero per conseguire lo stato ambientale "buono" entro il 2015.

Nel particolare, in base al Decreto 8 novembre 2010, n. 260 relativamente all'EQB (Elemento di Qualità Biologica) Angiosperme prende in considerazione la prateria a *Posidonia oceanica*. Tra i diversi indici di classificazione proposti dagli Stati membri appartenenti all'Eco-regione mediterranea, nell'ambito della fase II del Med-GIG, l'Italia, come previsto dal DM Ambiente 260/2010, ha adottato l'indice PREI.

Il PREI è un indice multimetrico basato su statistica univariata. Tiene conto di cinque differenti descrittori della prateria: densità (fasci m⁻²); superficie fogliare per fascio (cm² fascio⁻¹); rapporto tra biomassa degli epifiti (mg fascio⁻¹) e biomassa fogliare del fascio (mg fascio⁻¹); profondità del limite inferiore e tipologia del limite. La densità della prateria, la superficie fogliare per fascio e il rapporto tra la biomassa degli epifiti e la biomassa fogliare vengono valutati alla profondità standard di 15 m. Qualora la distribuzione della prateria non consenta il campionamento alla profondità standard, può essere individuata, motivandone la scelta, una profondità idonea al caso specifico. L'indice PREI fornisce informazioni sullo "stato ecologico" del corpo idrico e l'appartenenza di esso a una delle 5 categorie ("stato elevato", "stato buono", "stato sufficiente", "stato scarso", "stato cattivo") in base alla deviazione dalle condizioni di riferimento (*Environmental Quality Ratio*, EQR).

La modalità di calcolo dell'indice PREI prevede l'applicazione della seguente equazione:

$$RQE = (RQE' + 0,11) / (1 + 0,10)$$

dove

$$RQE' = \frac{N_{\text{densità}} + N_{\text{superficie fogliare per fascio}} + N_{\text{biomassa epifiti/biomassa fogliare}} + N_{\text{limite inferiore}}}{3.5}$$

3.5

$N_{\text{densità}}$ = valore misurato - 0 / valore di riferimento - 0, in cui 0 viene considerato il valore di densità indicativo di pessime condizioni .

$N_{\text{superficie fogliare fascio}}$ = valore misurato - 0 / valore di riferimento - 0, in cui 0 viene considerato il valore di superficie fogliare fascio indicativo di pessime condizioni .

$N_{\text{biomassa epifiti/biomassa fogliare}}$ = [1 - (biomassa epifiti/biomassa fogliare)] * 0,5.

$N_{\text{limite inferiore}} = (N' - 12) / (\text{valore di riferimento profondità} - 12)$, in cui 12 m viene considerata la profondità minima del limite inferiore indicativa di pessime condizioni. N' = profondità limite inferiore misurata + λ , dove $\lambda = 0$ (limite inferiore stabile), $\lambda = 3$ (limite inferiore progressivo), $\lambda = -3$ (limite inferiore regressivo).

Il valore del PREI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE).

Il risultato finale dell'applicazione dell'Indice PREI non fornisce un valore assoluto, ma il rapporto di qualità ecologica (RQE).

1.1.1 Indagini integrative

Durante la fase di monitoraggio saranno effettuate le seguenti attività integrative: analisi dei solidi sospesi, determinazione della trasparenza nella colonna d'acqua; analisi fisiche e chimiche e saggi eco tossicologici sui sedimenti (paragrafo 4.1.2.). Tutte le indagini descritte saranno effettuate in **3 stazioni** scelte in conformità con quanto stabilito in A.M. Cicero & I. Di Girolamo (eds), Metodologie Analitiche di Riferimento. Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003)". Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM©ICRAM, Roma 2001. I campioni di acqua saranno prelevati in superficie e in prossimità del fondo.

1) Analisi sulla colonna d'acqua – Solidi sospesi - La metodica è ripresa da: APAT CNR IRSA 2090 B Manuale 29 2003. I solidi sospesi totali presenti in un'aliquota di campione d'acqua vengono raccolti per filtrazione su un apposito filtro a membrana e determinati per via gravimetrica dopo essiccamento del filtro ad una temperatura di 103-105°C fino a peso costante. Se il tempo richiesto per la filtrazione risulta troppo lungo (superiore a un'ora) è opportuno operare una **prefiltrazione del campione su filtro avente porosità superiore a 0,45 µm e filtrare il liquido risultante su filtro da 0,45 µm**. Il contenuto di solidi sospesi si determina dalla somma dei due residui. Una stima dei solidi sospesi totali può essere ottenuta calcolando la differenza tra il valore dei solidi totali e quello dei solidi totali disciolti.

La **trasparenza** dell'acqua verrà misurata tramite disco di Secchi ossia un disco bianco di 30 cm di diametro fissato ad una fune metrata, che viene immerso in acqua. Si misura la profondità alla quale esso diviene invisibile dalla superficie. La trasparenza è definita come la profondità di scomparsa del disco di Secchi.

Saranno inoltre effettuati profili di temperatura, conducibilità, torbidità, PH, potenziale redox, ossigeno disciolto, percentuale di saturazione da ossigeno e salinità tramite **sonda multiparametrica**.

Idrocarburi totali - Gli Idrocarburi volatili saranno determinati sul campione tal quale, con Gas Cromatografo dotato di Campionatore dello Spazio di Testa (EPA 5021A 2003) e rivelatore a spettrometria di Massa (EPA 8260C 2006).

L'analisi dei solidi sospesi, della trasparenza dell'acqua ed i profili di sonda multiparametrica verranno effettuati in corrispondenza di **3 stazioni**.

2) Analisi chimiche e fisiche su sedimenti - Verranno ricercati: Al, As, Ba, Cd, Cr totale, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, Carbonio Organico Totale, Idrocarburi Policiclici Aromatici, idrocarburi totali e verrà effettuata l'analisi granulometrica.

I campioni verranno prelevati dagli operatori subacquei e stoccati in appositi contenitori di plastica per le analisi granulometriche e in contenitori di polietilene decontaminati per le analisi chimiche, secondo quanto riportato in Metodologie Analitiche di Riferimento di ICRAM, Roma 2001. Anche nello svolgimento delle analisi saranno tenute in considerazione tutte le indicazioni incluse in questo documento.

Metalli pesanti: Hg: metodo EPA 7473 (ultima edizione del Febbraio 2007) sul campione tal quale previa essiccazione in stufa a 40°C fino a peso costante (circa 48 h). L'analisi quantitativa è effettuata in assorbimento atomico (DMA-80 Analizzatore Diretto del Mercurio).

Cd, As e Pb: determinazione mediante spettroscopia di assorbimento atomico in fornetto di grafite (Varian SpectrAA-240Z), procedura EPA 7010 (ultima edizione del Febbraio 2007).

Cr, Ba, Ni, Cu, Zn: spettrofotometria ad emissione atomica al plasma (Varian ICP-720ES); metodo EPA6010C (ultima edizione del Febbraio 2007).

Idrocarburi totali: metodo EPA 3550C 2007, EPA 3620C 2007, EPA 8440 1996 (LOQ=20 mg/kg).

IPA: metodo EPA 3545A 2007, EPA 3640A 1994, EPA 8270D 2007 (LOQ 1 ng/g).

TOC: metodo DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3.

Per quantificare in misura diretta il rischio di tossicità verranno effettuati test eco tossicologici sui sedimenti tramite una batteria di saggi biologici composta da 3 specie-test appartenenti a classi sistematiche e filogenetiche diverse

per la valutazione della tossicità cronica:

Corophium orientale – Gli organismi vengono esposti per 28 giorni al sedimento tal quale per stimare la percentuale di mortalità. Il saggio è allestito secondo il protocollo: ISO 16712:2005(E): Water quality-Determination of acute toxicity of marine or estuarine sediment to amphipods. Il test viene allestito in 4 repliche in condizioni controllate (salinità 36‰, temperatura $16\pm 2^{\circ}\text{C}$, ossigeno disciolto $>60\%$). Dopo 28 giorni vengono contati gli organismi vivi e calcolata la percentuale di mortalità. La sensibilità degli organismi, (96hLC50) viene determinata tramite l'esposizione per 96 ore a varie concentrazioni (0,8; 1,6; 3,2; e 6,4 mg/l) CdCl_2 .

All'inizio e alla fine del test vengono controllati in acqua sovrastante e nel sedimento: pH, salinità, NH_4^+ e ossigeno disciolto.

Paracentrotus lividus - Questo saggio (embriotossicità) testa la capacità degli embrioni di raggiungere lo stadio di pluteo in presenza della matrice testata (elutriato e/o acqua di mare). L'assenza di plutei o il loro sviluppo anomalo, indica eventuale tossicità cronica. Gli elutriati vengono estratti dai sedimenti freschi secondo il protocollo: Evaluation of Dredged Material Proposed for Discharge in Waters of the U.S. -Testing Manual EPA 823-B-98-004. February 1998. Il test viene allestito in 3 repliche per ogni campione di elutriato e/o acqua secondo protocollo: Short-term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to West Coast Marine and Estuarine Organisms. EPA/600/R-95/136. August, 1995, con le opportune modifiche.

Gli zigoti vengono esposti per 48/72 ore alle concentrazioni previste degli elutriati (100%, 50% e 25%) e all'acqua di mare naturale filtrata (controllo). Il processo di sviluppo viene bloccato dopo 48/72 ore mediante l'aggiunta di 1ml di formaldeide (37%). In ogni concentrazione dell'elutriato vengono contati cento embrioni e calcolata la percentuale di plutei presenti. La tossicità delle matrici viene stimata sulla base dei valori dell'EC20 ed EC50 calcolati con i metodi: Maximum Likelihood Probit oppure Trimmed Spearman-Kärber versione 1,5. La sensibilità (EC50) del test viene determinata mediante l'esposizione dello sperma a varie diluizioni (16, 32, 46,64 $\mu\text{g/l}$) del tossico di riferimento $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Vibrio fischeri (sistema Microtox®) - Il sistema Microtox® è un test biologico di tossicità acuta basato sull'utilizzo della bioluminescenza naturale di questa specie. La misura dell'eventuale inibizione della bioluminescenza consente di valutare il grado di tossicità acuta della sostanza o della matrice testata. Il test è allestito secondo il protocollo "Basic" (AzurEnvironmental, 1995). Il saggio viene applicato sull'acqua di mare filtrata a 0,45 μm o/e sedimento tal quale. La relazione dose-risposta, ovvero concentrazione del campione-inibizione della bioluminescenza viene elaborata mediante un software dedicato (Microtox OmniTM v. 1.16), che consente di individuare l'EC50 (e/o l'EC20), cioè la concentrazione del campione cui corrisponde una riduzione della bioluminescenza pari al 50% (20%).

3) Analisi sulle acque

Per quantificare in misura diretta il rischio di tossicità verranno effettuati test eco tossicologici sulle acque tramite una batteria di saggi biologici composta da 3 specie-test appartenenti a classi sistematiche e filogenetiche diverse per la valutazione della tossicità cronica:

Corophium orientale – Gli organismi vengono esposti per 28 giorni al sedimento tal quale per stimare la percentuale di mortalità. Il saggio è allestito secondo il protocollo: ISO 16712:2005(E): Water quality-Determination of acute toxicity of marine or estuarine sediment to amphipods. Il test viene allestito in 4 repliche in condizioni controllate (salinità 36‰, temperatura $16\pm 2^{\circ}\text{C}$, ossigeno disciolto $>60\%$). Dopo 28 giorni vengono contati gli organismi vivi e calcolata la percentuale di mortalità. La sensibilità degli organismi, (96hLC50) viene determinata tramite l'esposizione per 96 ore a varie concentrazioni (0,8; 1,6; 3,2; e 6,4 mg/l) CdCl_2 .

All'inizio e alla fine del test vengono controllati in acqua sovrastante e nel sedimento: pH, salinità, NH_4^+ e ossigeno disciolto.

Paracentrotus lividus - Questo saggio (embriotossicità) testa la capacità degli embrioni di raggiungere lo stadio di pluteo in presenza della matrice testata (elutriato e/o acqua di mare). L'assenza di plutei o il loro sviluppo anomalo, indica eventuale tossicità cronica. Gli elutriati vengono estratti dai sedimenti freschi secondo il protocollo: Evaluation of Dredged Material Proposed for Discharge in Waters of the U.S. -Testing Manual EPA 823-B-98-004. February 1998. Il test viene allestito in 3 repliche per ogni campione di elutriato e/o acqua secondo protocollo: Short-term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to West Coast Marine and Estuarine Organisms. EPA/600/R-95/136. August, 1995, con le opportune modifiche.

Gli zigoti vengono esposti per 48/72 ore alle concentrazioni previste degli elutriati (100%, 50% e 25%) e all'acqua di mare naturale filtrata (controllo). Il processo di sviluppo viene bloccato dopo 48/72 ore mediante l'aggiunta di 1ml di formaldeide (37%). In ogni concentrazione dell'elutriato vengono contati cento embrioni e calcolata la

percentuale di plutei presenti. La tossicità delle matrici viene stimata sulla base dei valori dell'EC20 ed EC50 calcolati con i metodi: Maximum Likelihood Probit oppure Trimmed Spearman-Kärber versione 1,5. La sensibilità (EC50) del test viene determinata mediante l'esposizione dello sperma a varie diluizioni (16, 32, 46,64 µg/l) del tossico di riferimento Cu(NO₃)₂·3H₂O.

Il principio del test con *Dunaliella tertiolecta* consiste nell'esporre una coltura algale pura in fase esponenziale per diverse generazioni a concentrazioni note di campione, in condizioni fisico-chimiche standard e con un definito ed omogeneo apporto di nutrienti. Al termine del periodo d'incubazione viene confrontata statisticamente la crescita algale nel campione con quella del controllo. I saggi biologici saranno eseguiti adottando il protocollo ISO (1995), ma con alcune specifiche modifiche sul terreno di coltura. Ogni litro di acqua marina artificiale (formula ISO) è sarà arricchito con una quantità predefinita di nutrienti e filtrato su membrana da 0,45 µm. Il terreno così ottenuto verrà utilizzato nei saggi come controllo e come diluente per la preparazione dei campioni d'acqua.

Anche le analisi fisiche e chimiche dei sedimenti, i saggi ecotossicologici sui sedimenti (*C. orientale*, *P. lividus*, *V. fischeri*) e sulle acque (*V. fischeri*, *Dunaliella tertiolecta*, *P. lividus*) saranno effettuati in corrispondenza di 3 stazioni. Tutte le indagini sono previste **una volta all'anno**.

1.2 Relazioni tecniche

- Per tutta la durata del monitoraggio verranno predisposte delle relazioni annuali per ciascuno dei 2 anni di monitoraggio comprovanti lo stato di avanzamento delle attività.