

COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE



OPERATORE SCIENTIFICO:

CNR – ISMAR UOS ANCONA

COORDINATORE:

Gianna Fabi

RESPONSABILI SCIENTIFICI:

ANGELA SANTELLI

Angela Santelli

ALESSANDRA SPAGNOLO

Alessandra Spagnolo

STESURA PIANO A CURA DI:

GIANNA FABI

ANGELA SANTELLI

ALESSANDRA SPAGNOLO

Ancona, novembre 2017

INDICE

1. PREMESSA	1
2. AREA DI SVERSAMENTO A MARE	1
2.1. INDAGINI ANTE OPERAM.....	2
2.1.1. GEOMORFOLOGIA DEL FONDALE.....	3
2.1.1.1 Rilevazione con Multibeam Echosounder (MBES).....	3
2.1.1.2 Rilevazione con Side Scan Sonar (SSS).....	3
2.1.2. FISICA E CHIMICA DEI SEDIMENTI.....	3
2.1.3. ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI.....	5
2.1.4. VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI BIOACCUMULO DI INQUINANTI ORGANICI E INORGANICI IN ORGANISMI MARINI.....	5
2.1.5. VALUTAZIONE DELLA MORTALITÀ E DELLE RISPOSTE BIOLOGICHE DI STRESS (BIOMARKERS) IN ORGANISMI MARINI.....	6
2.1.6. INDAGINI SULLE COMUNITÀ BENTONICHE.....	7
2.1.7. INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO.....	8
2.2. INDAGINI POST OPERAM.....	9
2.1.1. RILEVAZIONE CON SUB BOTTOM PROFILER.....	9
3. CONSEGNA DEGLI ELABORATI	9
4. LETTERATURA CITATA	10

1. PREMESSA

Il Porto di Civitanova Marche ha la necessità di effettuare un escavo selettivo dell'imboccatura del porto stesso. L'intervento prevede la movimentazione di circa 11.230 m³ di materiale che sarà immerso in mare presso l'attuale area di scarico situata al largo di Ancona.

Con documento del 18/09/2017 Prot. N. 0049633-18/09/2017-c_c770-PG-3021-00040008-P e con istanza di avvio lavori del 28/09/2017 Prot. n. 0052287-28/09/2017-c_c770-PG-3021-00060005_P, il CNR - ISMAR UOS Ancona è stato incaricato di redigere e attuare un piano di monitoraggio relativo all'immersione in mare dei suddetti sedimenti al fine di verificare eventuali impatti determinati da tale operazione sull'ambiente marino circostante.

Si specifica che, per quanto riguarda il monitoraggio dell'area di dragaggio, non si ritiene necessario effettuare i rilievi di torbidità in quanto non sono presenti biocenosi di elevato pregio naturalistico sia all'interno che all'esterno dell'ambito portuale; inoltre il dragaggio avverrà nel periodo fine inverno – inizio primavera, quindi a stagione balneare chiusa.

Di seguito viene quindi proposto il piano di monitoraggio per l'area di sversamento a mare tenendo conto sia delle analisi già svolte in tale area in fase di caratterizzazione (2013; ISMAR, 2014) sia del principio di gradualità indicato nel Cap. 3.3 del Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2 lettera a), D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. - Allegato tecnico, secondo cui *“il numero delle stazioni di campionamento e i parametri da monitorare nella colonna d'acqua, nel sedimento superficiale e nel biota devono essere commisurati alla qualità e alla quantità di materiali da sottoporre a movimentazione, alla durata e alle modalità operative relative alla localizzazione degli specifici interventi”*.

Si specifica che, qualora in corso d'opera se ne ravvisi la necessità, il piano di monitoraggio proposto potrà essere modificato e/o integrato con campionamenti e analisi aggiuntive in relazione alle modalità di svolgimento delle operazioni di sversamento, previo accordo con il Comune di Civitanova Marche.

2. AREA DI SVERSAMENTO A MARE

L'attuale area di sversamento è situata a una distanza di circa 4,8 mn a NE del porto di Ancona e a circa 4 mn dalla costa, a una profondità compresa tra 24 e 30 m (fig. 1) e ha come vertici i seguenti punti e corrispondenti coordinate geografiche:

A = 43°41',70N 13°36',70E

B = 43°40',15N 13°38',90E

C = 43°39',10N 13°37',50E

D = 43°40',70N 13°35',20E

L'area ha dimensioni di 2,3 x 1,5 mn per cui, considerando una ricopertura massima di 5 cm, spessore che viene ritenuto compatibile con i processi di ricolonizzazione da parte degli organismi bentonici (ICRAM-APAT, 2007), è stato stimato che sia in grado di ricevere circa 590.000 m³ di materiale.

Al fine di ottimizzare la gestione dell'area in oggetto, nel Piano di monitoraggio redatto dal CNR-ISMAR di Ancona (ISMAR, 2013) tale area è stata suddivisa in 4 celle, ciascuna delle quali ha dimensioni di 1,15x0,75 mn ed è in grado di ricevere circa 83.000 m³ di sedimenti.

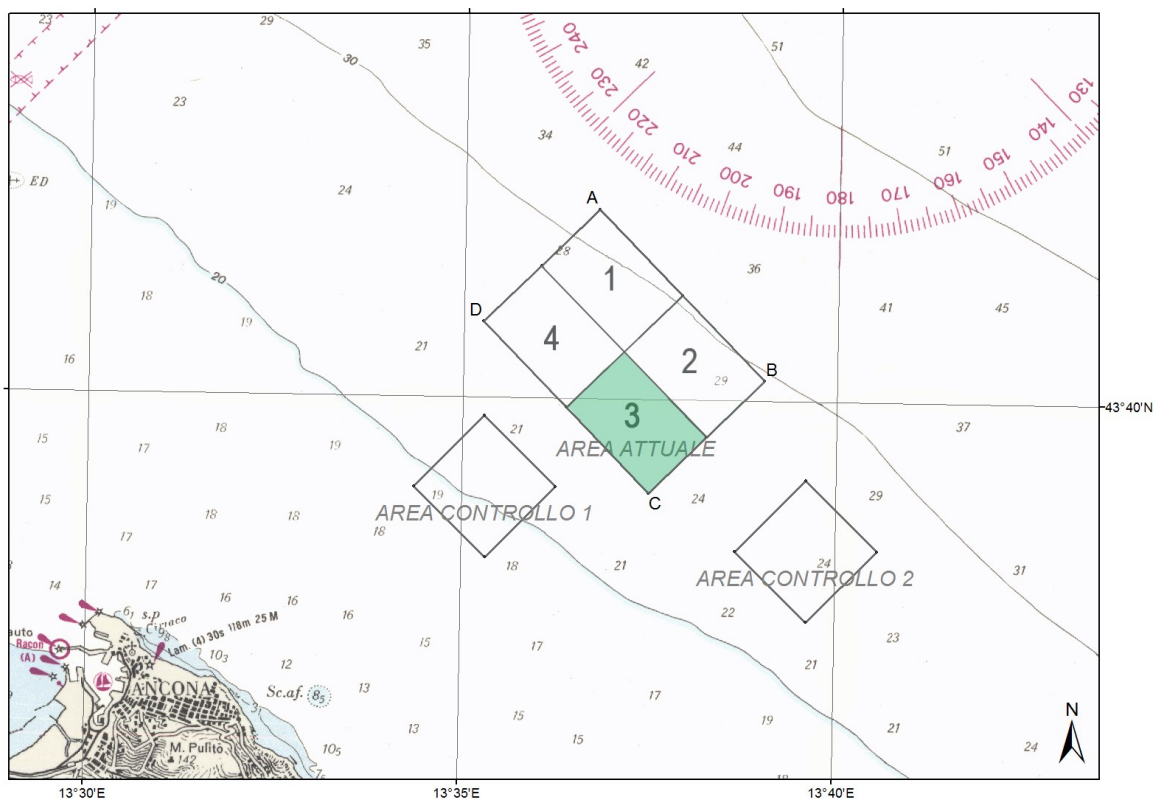


Fig. 1 – Ubicazione dell'area di sversamento (ABCD) e delle due aree di controllo. In verde la cella n. 3 da utilizzare per le operazioni di sversamento dei materiali provenienti dalle operazioni di escavo del porto di Civitanova Marche.

Considerando gli scarichi già avvenuti e considerando la chiusura della cella 2 dopo lo sversamento da parte del Comune di Fano, per quanto concerne i sedimenti di Civitanova Marche si ritiene opportuno utilizzare la Cella 3, non ancora utilizzata a partire dalla fase di caratterizzazione.

2.1. INDAGINI ANTE-OPERAM

Considerato che, come detto nel paragrafo precedente, l'ultimo monitoraggio in tale area è stato effettuato nel 2013, prima dello sversamento del materiale di dragaggio del Comune di Civitanova Marche si ritiene necessario effettuare una nuova caratterizzazione della cella 3 comprendente indagini sui seguenti comparti:

- geomorfologia del fondale;
- fisica e chimica dei sedimenti;
- ecotossicologia dei sedimenti;
- bioaccumulo e biomarkers in organismi marini;
- comunità bentonica;
- popolamento ittico.

2.1.1. GEOMORFOLOGIA DEL FONDALE

2.1.1.1 RILEVAZIONE CON MULTIBEAM ECHOSOUNDER (MBES)

Al fine di caratterizzare la cella da un punto di vista batimetrico verrà effettuato un rilievo tramite Multibeam Echosounder Kongsberg EM3002 provvisto di doppia testa prima dello sversamento

L'intera area della cella verrà coperta con transetti paralleli alla linea di costa e distanziati l'uno dall'altro in modo da assicurare una sovrapposizione minima del 10%.

Sarà prodotta una carta batimetrica con curve di livello ogni 0,25/0,50 m in scala 1:2500.

2.1.1.2 RILEVAZIONE CON SIDE SCAN SONAR (SSS)

L'assetto morfologico del fondale della cella sarà ridefinito mediante un rilievo con sistema acustico ad alta frequenza a scansione laterale (Side Scan Sonar). Saranno effettuati passaggi ad alta frequenza per avere una maggiore definizione delle immagini del fondale.

I sonogrammi acquisiti verranno processati al fine di elaborare una carta morfologica con ubicazione dei materiali presenti sul fondale in scala 1:2500.

2.1.2. FISICA E CHIMICA DEI SEDIMENTI

I campioni verranno raccolti all'interno della cella 3 e in due aree di controllo precedentemente individuate durante la fase di caratterizzazione (fig. 2). Tali aree hanno ciascuna dimensioni di circa 1,0 x 1,0 mn e sono poste su batimetriche e tipologia di fondale simili a quelle dell'area oggetto di indagine: l'area di controllo 1 si trova a circa 0,6 mn in direzione della costa e l'area di controllo 2 è situata a 1,0 mn in direzione Sud-Est.

All'interno della cella e di ciascuna area di controllo i prelievi verranno effettuati in 3 stazioni scelte di volta in volta in maniera casuale. Si è deciso di adottare un campionamento di tipo random per tenere conto della variabilità ambientale ed evitare eventuali errori sistematici che possono intervenire in un campionamento a stazioni fisse.

Le coordinate dei vertici relativi alle due aree di controllo sono riportate in Tab. 1.

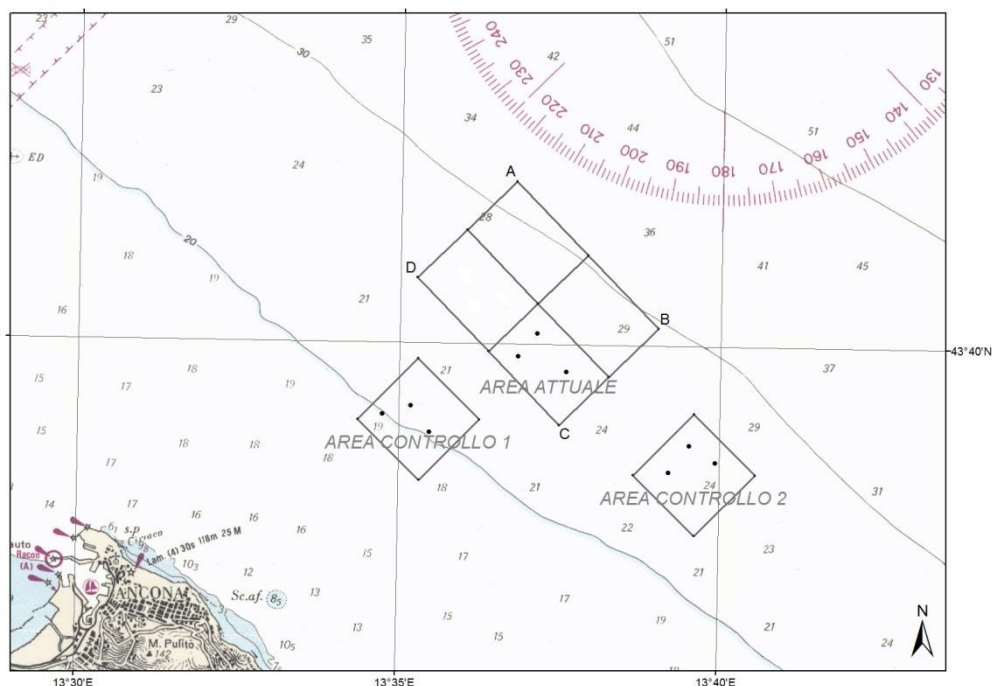


Fig. 2 – Schema di campionamento per le indagini sedimentologiche e delle comunità bentoniche nella cella 3 dell’attuale area di sversamento (ABCD). Area Controllo 1 e Area Controllo 2 = zone di controllo. I punti delle stazioni all’interno di ciascuna area (cella n. 2 e controlli) sono puramente indicativi di un campionamento di tipo random.

Tab. 1 – Coordinate geografiche dei vertici delle aree di controllo (Area Controllo 1 e Area Controllo 2).

	Latitudine	Longitudine
Area Controllo 1	43°39',78N	13°35',13E
	43°39',14N	13°36',18E
	43°38',43N	13°35',23E
	43°39',10N	13°34',24E
Area Controllo 2	43°39',22N	13°39',59E
	43°38',61N	13°40',62E
	43°37',91N	13°39',72E
	43°38',52N	13°38',65E

In ogni stazione verranno prelevate, tramite “box-corer”, porzioni di sedimento ripartite in due aliquote da preparare per l’invio in laboratorio.

In situ verranno rilevati:

- aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale presenza di frammenti di conchiglie, concrezioni, ecc.);
- tessitura;
- presenza di strutture sedimentarie di varia natura;
- temperatura;
- pH;
- Eh.

In laboratorio, invece, verranno analizzati i seguenti parametri fisici e chimici di cui alle Tab. 2.4 e 2.6 del Decreto attuativo dell’art. 109, comma 2 lettera a), D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. - Allegato tecnico:

- mineralogia (principali caratteristiche mineralogiche);

- granulometria (frazioni granulometriche al 1/2φ);
- carbonio organico totale (espresso in mg/kg di sostanza secca);
- composti organostannici (sommatoria: Monobutil, Dibutil e Tributil stagno o Stagno organico);
- metalli pesanti (mg/kg di sostanza secca): Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco;
- Idrocarburi totali (distinti in C_{≤12} e C_{>12});
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) - verranno considerati i 16 IPA indicati dall'Environmental Protection Agency come contaminanti di rilevante importanza tossicologica: Acenaftilene, Acenaftene, Antracene, Crisene, Fenantrene, Fluorantene, Fluorene, Naftalene, Benzo[a]Pirene, Indopirene, Benzo[b]Fluorantene, Benzo[k]Fluorantene, Benzo[ghi]Perilene, Pirene, Benzo[a]Antracene, Dibenz[a,h]Antracene, Indeno[1,2,3-cd]Pirene;
- Pesticidi Organoclorurati (POC): Aldrin, Dieldrin, Endrin, α-esaclorocicloesano, β-esaclorocicloesano, γ-esaclorocicloesano (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza verrà fornita la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), Eptacloro, Eptacloro epossido, Clordano;
- Policlorebifenili (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria;
- Clorobenzeni: Esaclorobenzene.

Le analisi riguardanti le principali caratteristiche mineralogiche e la quantificazione delle concentrazioni dei composti organostannici verranno effettuate sui sedimenti di una stazione ubicata all'interno della cella e di 2 all'esterno (1 in ogni area di controllo). Le altre analisi verranno condotte su tutte le stazioni campionate.

Il laboratorio che effettuerà le analisi chimiche e fisiche sui sedimenti è accreditato da organismi riconosciuti ai sensi della UNI 6 CEI EN 17011/05 per le prove precedentemente elencate.

2.1.3. ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI

Le analisi verranno effettuate sui sedimenti di stazioni di campionamento di cui 1 ubicata all'interno della cella utilizzata per le operazioni di sversamento (cella 3) e 2 all'esterno (1 in ciascuna area di controllo).

Verranno utilizzati organismi rappresentativi dei diversi livelli trofici:

- *Dunaliella tertiolecta* (saggio di inibizione della crescita algale);
- *Vibrio fischeri* (valutazione della variazione della bioluminescenza);
- *Crassostrea gigas* (test di embriotossicità).

2.1.4. VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI BIOACCUMULO DI INQUINANTI ORGANICI E INORGANICI IN ORGANISMI MARINI

Le analisi saranno effettuate sui sedimenti delle stesse stazioni utilizzate per le caratteristiche ecotossicologiche (cfr. Cap. 2.1.3.).

Il saggio valuterà le eventuali variazioni delle concentrazioni di alcuni metalli pesanti e composti organici di rilevanza ambientale in esemplari del polichete *Hediste diversicolor*, previamente analizzati e posti per 28 gg nel sedimento da testare.

Una serie di caratteristiche, infatti, rendono i policheti particolarmente idonei alla valutazione dell'impatto di sostanze inquinanti nel sedimento marino. L'importanza di questi organismi nell'analisi degli effetti dei composti tossici è stata riconosciuta da differenti organizzazioni ambientali e ha portato alla stesura di linee guida europee su test di tossicità standard applicati sui policheti (ASTM, 1998; ASTM, 2000a; ASTM, 2000b).

Per le analisi chimiche verranno utilizzati campioni di tessuto provenienti da pool di 5 individui compresi in un range ristretto di taglie posti sui sedimenti di ogni stazione. Per ciascuna classe e/o gruppo di classi verranno misurate le concentrazioni di:

- Materia Organica Estratta (MOE);
- IPA: verranno considerati i 16 IPA indicati dall'Environmental Protection Agency come contaminanti di rilevante importanza tossicologica;
- Metalli pesanti: Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco.

2.1.5. VALUTAZIONE DELLA MORTALITÀ E DELLE RISPOSTE BIOLOGICHE DI STRESS (BIOMARKERS) IN ORGANISMI MARINI

L'utilizzo di indici biologici di stress subletale (biomarker) permetterà di valutare il livello di rischio a cui gli organismi sono sottoposti, fornendo informazioni di tipo sia qualitativo che quantitativo dell'eventuale sindrome di stress.

Le indagini valuteranno sia i tassi di mortalità, sia eventuali alterazioni biochimiche e cellulari nei medesimi esemplari di *H. diversicolor* posti a contatto per 28 gg con i sedimenti da testare nel corso del test di bioaccumulo (cfr. Cap. 2.1.4.).

Per le analisi biologiche verranno utilizzati 10-15 individui/stazione prelevati dalle stesse stazioni utilizzate per le indagini di cui ai Capp. 2.1.3. e 2.1.4. e compresi in un range ristretto di taglie. Per ciascuna classe e/o gruppo di classi verranno misurati i seguenti indici:

- test di stabilità delle membrane lisosomiali;
- attività dell'enzima catalasi e livelli di malondialdeide;
- frequenze di micronuclei;
- livelli di lipofuscine e lipidi neutri.

In Tab. 2 sono riportate le metodologie di riferimento che verranno adottate per ciascuna delle analisi sopra descritte.

Tab. 2 - Metodologie di riferimento adottate per le indagini ecotossicologiche, stima del bioaccumulo e indici di stress su organismi marini.

	Test	Matrice	Metodo di riferimento
Analisi ecotossicologiche	Test di inibizione della crescita algale con <i>Dunaliella tertiolecta</i>	Elutriato di Sedimento	ASTM E 1218-04 e1 – Standard Guide for conducting static toxicity tests with Microalgae
	Test embriotossicità con molluschi bivalvi <i>Crassostrea gigas</i>	Elutriato di Sedimento	ASTM (2004). Standard Guide for Conducting Static Acute Toxicity Tests Starting with Embryos of Four Species of Saltwater Bivalve Molluscs. American Society for Testing and Materials. E 724-98 (2004).
	Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i>	Elutriato di Sedimento	Norma UNI EN ISO 11348-3 (2009): Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i> (prova su batteri luminescenti)
Valutazione bioaccumulo	Test di valutazione della tossicità del sedimento attraverso la mortalità di <i>Hediste diversicolor</i>	Sedimento	ASTM E1688 - 10 Standard Guide for Determination of the Bioaccumulation of Sediment-Associated Contaminants by Benthic Invertebrates
Biomarker	Valutazione della stabilità delle membrane lisosomiali	Cellule cavità celomatica	Catalano <i>et al.</i> , 2012. Can <i>Hediste diversicolor</i> (Nereidae, Polychaete) be considered a good candidate in evaluating PAH contamination? A multimarker approach. Chemosphere 86 (2012) 875–882
	Dosaggio della Malondialdeide	Organismo in toto	Banni <i>et al.</i> , 2009. Mixture toxicity assessment of cadmium and benzo[a]pyrene in the sea worm <i>Hediste diversicolor</i> . Chemosphere 77 (2009) 902–906
	Valutazione dell'attività dell'enzima di Catalasi	Organismo in toto	Banni <i>et al.</i> , 2009. Mixture toxicity assessment of cadmium and benzo[a]pyrene in the sea worm <i>Hediste diversicolor</i> . Chemosphere 77 (2009) 902–906
	Frequenza di micronuclei	Cellule cavità celomatica	Catalano <i>et al.</i> , 2012. Can <i>Hediste diversicolor</i> (Nereidae, Polychaete) be considered a good candidate in evaluating PAH contamination? A multimarker approach. Chemosphere 86 (2012) 875–882
	Dosaggio intracellulare di Lipofiscine e Lipidi Neutri	Criosezioni sottili apparato digerente	Gastaldi <i>et al.</i> , 2007 Application of a biomarker battery for the evaluation of the sublethal effects of pollutants in the earthworm <i>Eisenia Andrei</i> . Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 146 (2007) 398–405

2.1.6. INDAGINI SULLE COMUNITÀ BENTONICHE

Le stazioni utilizzate per la caratterizzazione dei sedimenti (cfr. Cap. 2.1.3.) verranno campionate mediante una benna di tipo Van Veen avente una capacità di 13 lt e un'apertura pari a 0,095 m². Presso ciascuna stazione verranno prelevate 4 repliche. Il materiale raccolto sarà setacciato a bordo dell'imbarcazione con una maglia da 0,5 mm, quindi fissato in formaldeide al 5% per le successive analisi di laboratorio.

Il riconoscimento sistematico degli organismi del macrozoobenthos presenti verrà effettuato, quando possibile, a livello di specie. Per ciascun taxon verrà contato il numero degli individui e rilevato il peso totale.

I dati così ottenuti verranno utilizzati per calcolare i seguenti indici:

- abbondanza totale (N);
- ricchezza specifica totale (S);
- ricchezza specifica media (Sm);
- indice di Dominanza (D; May, 1979);
- Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'; Pielou, 1974).

Sulla base degli organismi rinvenuti verranno individuate le principali biocenosi presenti nell'area. Inoltre, il livello di qualità ecologica dell'area verrà valutato tramite l'applicazione degli indici AMBI e BENTIX (Borja et al. 2000; Simbora e Zenetos, 2002; Muxika et al., 2007; Borja e Mader, 2008), che potranno essere combinati anche utilizzando indici aggiuntivi quale l'indice W di Clarke (Clarke e Warwick, 1994).

2.1.7. INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

I survey di pesca verranno effettuati con rete a strascico sia all'interno della cella 3 sia presso aree di controllo poste sulla medesima batimetria (fig. 3).

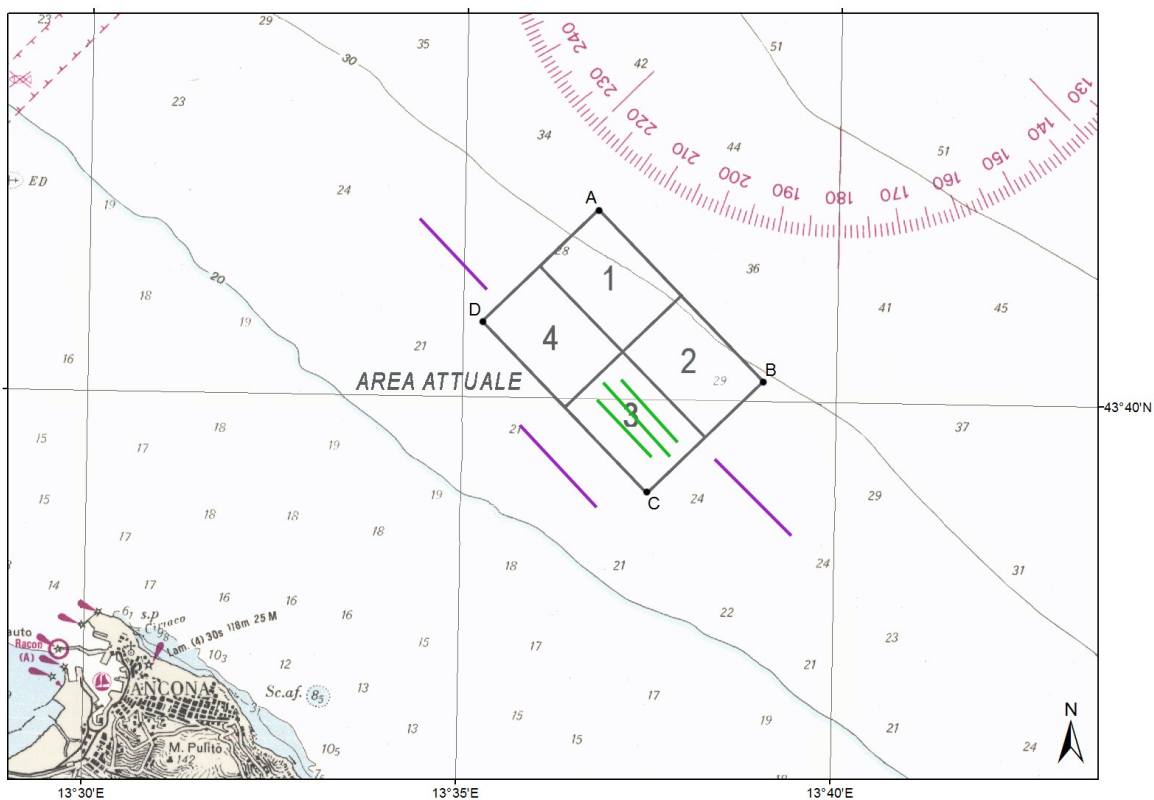


Fig. 3 – Schema di campionamento da utilizzare per lo studio della fauna ittica (in verde sono indicati i campionamenti all'interno della cella 3; in viola quelli nelle aree di controllo).

Tutti gli organismi catturati verranno determinati a livello di specie e gli individui di ciascun taxon verranno contati e pesati. Verrà anche studiata la demografia delle specie più abbondanti tramite il rilevamento della lunghezza totale di ciascun individuo.

Per ciascun survey e per ciascun sito (cella di sversamento e siti di controllo) verranno calcolati i seguenti indici:

- densità e biomassa (n. ind./km² e kg/km²);
- ricchezza specifica totale (S);
- ricchezza specifica media (Sm);
- Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'; Pielou, 1974).

2.2. INDAGINI POST OPERAM

Al termine dello sversamento dell'intero quantitativo di materiale previsto la cella 3 sarà sottoposta alle stesse indagini effettuate nella fase ante-operam (cfr. Cap. 2.1.). In aggiunta, verrà effettuato il rilievo con Sub Bottom Profiler (SBP).

2.2.1. RILEVAZIONE CON SIDE SCAN SONAR (SSS)

Una volta identificati e mappati i depositi presenti sul fondale con il MBP e SSS, mediante opportuno software di navigazione saranno posizionate alcune rotte da eseguire con un sistema geofisico superficiale ad alta definizione SBP, al fine di definire eventuali spessori e stato di consistenza.

3. CONSEGNA DEGLI ELABORATI

I dati raccolti nel corso dei monitoraggi pre- e port operam e i risultati delle analisi condotte verranno restituiti in n. 2 rapporti che verranno consegnati entro 60 gg lavorativi dalla fine di ciascuna fase.

4. LETTERATURA CITATA

- ASTM. 1998. *Standard guide for determination of the bioaccumulation of sediment associated contaminants by benthic invertebrates*. Standard ASTM E1688-97a. American Society for testing and materials, Philadelphia, PA.
- ASTM. 2000a. *Conducting Acute, Chronic, and Life-Cycle Aquatic Toxicity Tests with Polychaetous Annelids E 1562-00 (Reapproved 2006)*. American Society for testing and materials, Philadelphia, PA.
- ASTM. 2000b. *Standard Guide for Conducting Sediment Toxicity Tests with Polychaetous Annelids Designation: E 1611-00*. American Society for testing and materials, Philadelphia, PA.
- Borja A., Franco J., Pérez V. 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environment. *Mar. Poll. Bull.*, 40 (12): 1100-1114.
- Borja A., Mader J. 2008. *Instructions for the use of the AMBI index software (version 4.1)*. AZTI-Tecnalia. 13 pp.
- Clarke K.R., Warwick R.M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, 140 (2). 144 pp.
- ICRAM-APAT. 2007. *Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini*. 72 pp.
- ISMAR. 2013. *Analisi ambientali e monitoraggi volti alla individuazione, caratterizzazione e gestione delle aree di sversamento in mare dei sedimenti provenienti dai lavori di escavo del Porto di Ancona*. Piano di monitoraggio per l'Autorità Portuale di Ancona. 49 pp + Allegati.
- ISMAR. 2014. *Caratterizzazione aree di sversamento in mare dei sedimenti provenienti dai lavori di escavo del Porto di Ancona - Area attuale. Rapporto per l'Autorità Portuale di Ancona*. 143 pp + Allegati + Tavole.
- May R.M. 1979. Patterns of Species Abundance and Diversity. In Cody M.L. and Diamond J.M. (Eds). *Ecology and Evolution of Communities*, 4: 81-120.
- Muxika I., Borja A., Bald J. 2007. Using historical data, expert judgment and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Framework Directive. *Mar. Poll. Bull.*, 55: 13-29.
- Pielou E.C. 1974. *Population and Community Ecology: Principles and Methods*. Gordon and Breach Sci. Pubbl., New York. 424 pp.
- Simboura N., Zenetos A. 2002. Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystem, including a new biotic index. *Mediterr. Mar. Sci.*, 3: 77-111.

Il Coordinatore

Gianna Fabi



I Responsabili Scientifici

Angela Santelli



Alessandra Spagnolo

