



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina

Art. 11, D.lgs. 190/2010

SCHEDE METODOLOGICHE

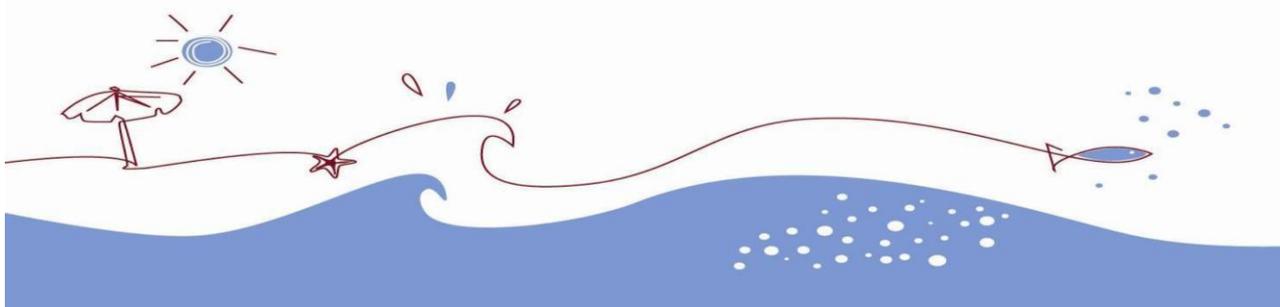
NOVEMBRE 2019



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente**



Scheda 2 bis

Analisi delle macroplastiche e altri rifiuti galleggianti

Finalità dell'attività di indagine

Obiettivo dell'indagine è la raccolta sistematica di dati per la valutazione del descrittore 10 su rifiuti galleggianti ed in particolare su: 1) composizione, quantità e distribuzione territoriale dei rifiuti nello strato superficiale della colonna d'acqua; 2) sorgenti principali che generano questi rifiuti e modalità di dispersione in ambiente marino; 3) variabilità spaziali e temporali; 4) impatti.

✓ *Scelta delle aree di indagine*

In coerenza con quanto previsto dal POA2019 sottoscritto dalle ARPA, anche nel 2020 i transetti in cui eseguire l'indagine sono quelli individuati per l'analisi dei parametri chimico-fisici colonna d'acqua, habitat pelagici, contaminanti acqua, rifiuti galleggianti, tursiope (Fig.1). Secondo necessità i monitoraggi possono essere compiuti in uscite diverse da quelle del modulo 1, fatto salvo che venga mantenuta lo stesso transetto e la frequenza bimestrale.

Il transetto viene percorso dalle 3 alle 12 miglia nautiche di distanza dalla costa, indifferentemente nel percorso da costa al largo o dal largo alla costa.

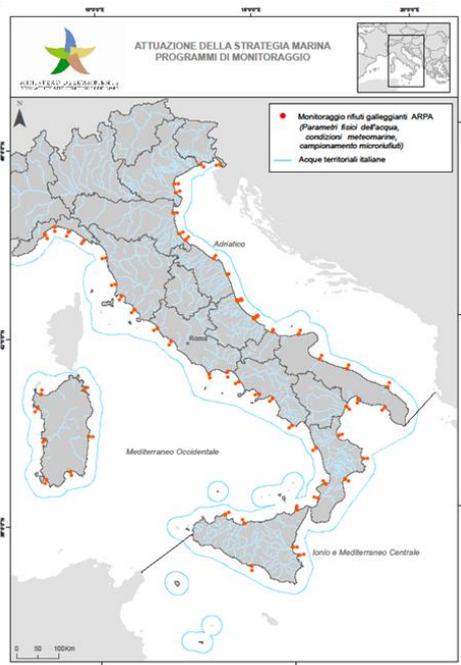


Fig. 1. Transetti costieri su cui effettuare il monitoraggio

✓ *Strategia di campionamento nell'area di indagine*

Il piano di campionamento prevede un monitoraggio visivo (*visual census*) con osservatore dedicato all'interno di una striscia definita lungo tutto il percorso del transetto (Fig. 2). Il monitoraggio viene compiuto durante il transetto di andata (dalle 3 alle 12 miglia) o durante quello di ritorno (dalle 12

alle 3 miglia). La larghezza della striscia campionata va annotata e mantenuta accuratamente durante tutto il campionamento, solo gli oggetti all'interno della striscia devono essere annotati.

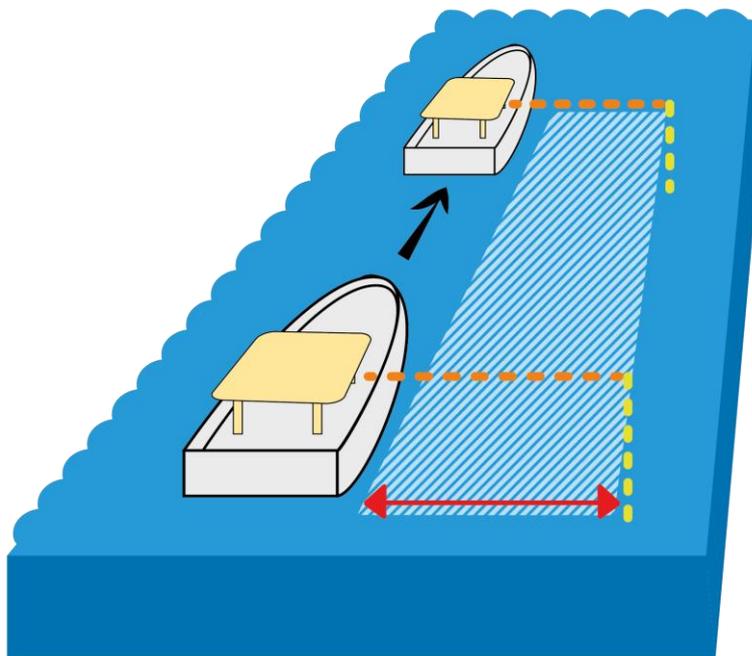


Fig. 2. Striscia di campionamento

Tipo di imbarcazione: velocità-larghezza striscia-limite inferiore dimensione oggetti

Per il monitoraggio vengono utilizzate in via preferenziale imbarcazioni di medie dimensioni e, solo se necessario per motivi logistici, imbarcazioni di piccole dimensioni. La larghezza della striscia campionata deve essere tale da mantenere uguale la probabilità di osservare un oggetto nella porzione più vicina e più lontana dall'osservatore. In tabella 1 viene riportato uno schema di riferimento che definisce: media imbarcazione (<2,5 metri di altezza sulla superficie del mare) velocità 4-6 nodi, striscia di osservazione max 5 metri; piccola imbarcazione (< 1 metro di altezza sulla superficie del mare) velocità 4 nodi, striscia di osservazione max 3 metri (Tabella 1¹).

La striscia osservata viene scelta nel lato con migliore visibilità.

Tabella 1. Parametri rispetto al tipo di imbarcazione utilizzata



| | | |
|--------------------------------------|------------|---------|
| Altezza punto di osservazione | ~2.5 m slm | 1 m slm |
| Velocità | 4-6 nodi | 4 nodi |
| Striscia di campionamento | 5 metri | 3 metri |
| Limite inferiore dimensione | 2.5 cm | 2.5 cm |

¹ La navigazione deve essere stabile con mare calmo e questo esclude l'utilizzo delle vele in caso si utilizzi una barca a vela.

Condizioni meteo

Considerata l'influenza dello stato del mare sulla visibilità degli oggetti, il campionamento viene realizzato con mare calmo (massimo 2 della scala Beaufort).

Personale necessario

Il monitoraggio viene realizzato da 1 osservatore esperto coadiuvato da 1 persona che registra i dati sulla scheda o su APP (segretario). L'osservatore deve essere sufficientemente formato in modo da assicurare di mantenere l'attenzione vigile per tutto il tempo necessario a completare il transetto campionato, essere in grado di riconoscere gli oggetti avvistati e la classe di grandezza a cui appartengono. Entrambi gli operatori, osservatore e segretario, devono avere una buona dimestichezza con la scheda di campionamento e la lista degli oggetti in modo da poter cogliere in breve tempo tutte le informazioni minime necessarie e inserirle correttamente nella scheda di campo (o APP).

Posizione dell'osservatore

La posizione dell'osservatore viene scelta in modo da essere lontana dalle aree di turbolenza provocate dal movimento della barca o dal motore. Viene consigliato una postazione a lato nave per le imbarcazioni di grandezza media, subito dopo l'area di turbolenza proveniente da prua. Per piccole imbarcazioni la posizione consigliata è a prua dell'imbarcazione (Figura 3)

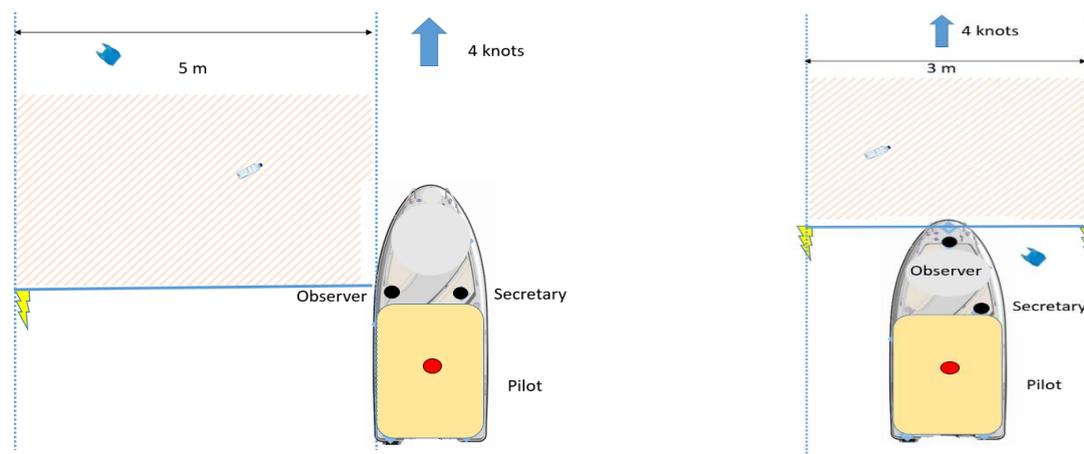


Fig. 3. Posizione dell'osservatore per medie (a sinistra) e piccole (a destra) imbarcazioni

✓ **Frequenza di campionamento**

La frequenza dei campionamenti è **bimestrale**, per un totale di 6 campionamenti l'anno². Viene svolta in concomitanza con altre indagini o con uscita dedicata.

✓ **Strumenti di campionamento e indagine**

Osservatore dedicato, assistente, GPS portatile, scheda raccolta dati, (nel caso tablet ed APP) strumento per la valutazione della distanza (es. asta/canna da pesca, telemetro a righello, clinometro- Fig.1 e 2), scheda per aiutare la valutazione delle classi di grandezza.

GPS portatile

Viene utilizzato un GPS portatile esclusivamente dedicato al monitoraggio dei macro rifiuti galleggianti. L'osservatore registra su GPS con un *mark* il punto di inizio e fine dell'osservazione, i punti di avvistamento degli oggetti, eventuali punti in cui cambiano condizioni del monitoraggio (es. condizioni meteomarine, cambio fra osservatore e segretario, ecc.), eventuali punti di inizio e fine pausa. Per velocizzare la registrazione, i punti di avvistamento degli oggetti vengono solo registrati con "*mark*" seguito da "*enter*" segnando sulla scheda il corrispondente codice GPS come riferimento per recuperare poi le coordinate del punto scaricando successivamente i dati dal GPS. Al momento dell'inserimento dei dati nello standard informativo vengono riportate le coordinate complete (latitudine, longitudine) e non il numero di codice GPS. Le coordinate vengono riportate in WGS94 con formato decimi di grado (GG,GGGG° N; GG,GGGG° E).

Strumenti per la valutazione della distanza

Per il calcolo della larghezza della striscia da osservare possono essere utilizzati diversi strumenti quali:

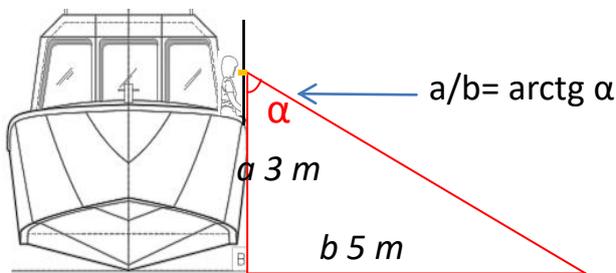
- Opzione 1. il telemetro a righello o il clinometro (fig. 4)³. Per l'utilizzo di questi strumenti è necessario a) calcolare in via preliminare la corrispondenza fra la larghezza della striscia desiderata e i cm sul righello, o i gradi nel clinometro: il calcolo viene effettuato con la formula mostrata in figura 5 (la tabella a fianco mostra un esempio per una altezza di osservazione di 1.30 cm del ponte es nave Lighea). b) una volta calcolato i cm o gradi corrispondenti al limite esterno della striscia di 5 m, il riferimento viene fissato su un'asta graduata o con uno scotch colorato su un bastone verticale (fig. 4).

² Idealmente, il totale dell'area da monitorare per monitoraggi in ambito costiero dovrebbe essere pari a 2,5 km² a stagione con un minimo di 0,14km² per singolo campionamento (risultati sperimentazione MEDSEALITER).

³ Il telemetro a righello è un righello graduato appositamente creato da un file excel per aiutare l'identificazione delle distanze a mare data l'altezza dell'osservatore sull'imbarcazione. Il righello viene stampato e incollato su supporto rigido (es. cartone) o può essere utilizzato un righello standard. Può essere utilizzato anche un'asta graduata per aiutare a mantenere il limite esterno della striscia in modo poi da annotare solo gli oggetti che ricadono all'interno di essa.



Fig. 4. Esempio di strumenti per il calcolo della distanza: telemetro a righello e clinometro e per fissare il margine esterno della striscia



| Nave Lighea 1,30 mt | Distanza | Altezza/braccio osservatore | | | |
|---------------------------|-----------|-----------------------------|--------|------------|-------|
| | | Telemetro a righello | | clinometro | |
| | | 165/70 cm | 185/75 | 165 cm | 185cm |
| | orizzonte | 6.422 | 6.648 | | |
| | 100 mt | 2 | 2,4 | 1,7 | 1,8 |
| | 50 mt | 4,2 | 4,7 | 3,4 | 3,7 |
| | 25 mt | 8,5 | 9,5 | 6,8 | 7,3 |
| | 10 mt | 21 | 24 | 16,7 | 17,7 |
| | 5 mt | 39 | 42 | 29.2 | 31 |
| | 3 mt | 65 | 70 | 43 | 45 |

Fig. 5. Calcolo della distanza per la corrispondenza con telemetro a righello (cm) e clinometro (gradi)

- Opzione 2.** Asta sporgente. Viene fissata all'imbarcazione un'asta sporgente in modo che la parte sporgente copra tutti i 5 m di larghezza della striscia di osservazione. Una cima con un peso finale aiuterà l'individuazione del limite esterno della striscia da osservare (fig. 6 e 7). Nelle imbarcazioni di medie dimensioni l'asta viene fissata a lato nave; nelle piccole imbarcazioni viene fissata con delle fascette e/o scotch a prua dell'imbarcazione, per evitare le turbolenze, come da figura sotto.

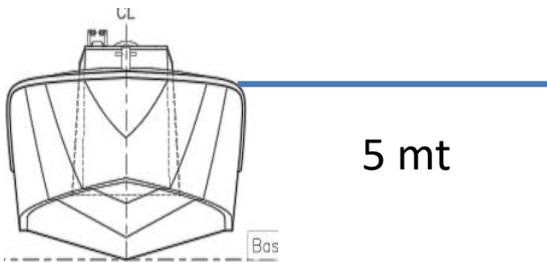
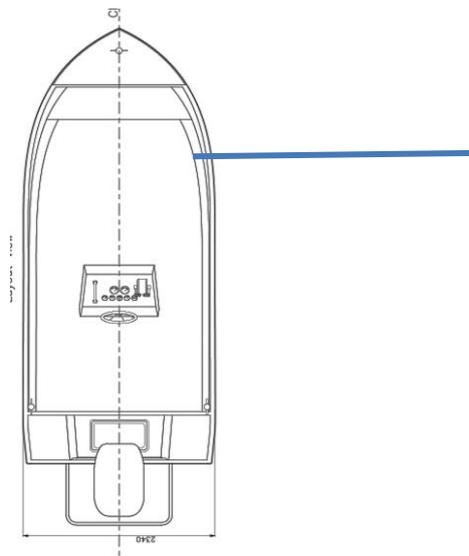
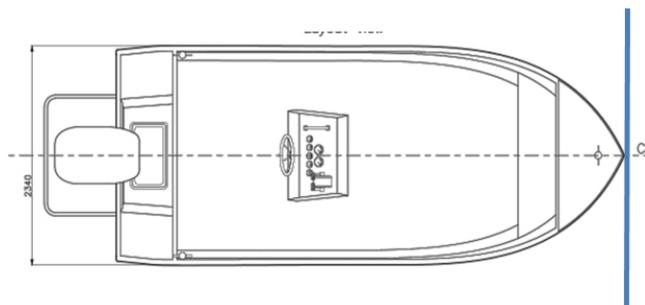


Fig. 6. Esempio di asta sporgente per imbarcazioni di media grandezza



3 mt

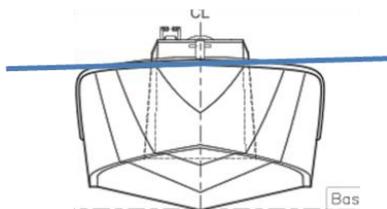


Fig. 7. Esempio di asta sporgente per imbarcazioni piccole

✓ **Metodo di campionamento**

Un osservatore dedicato osserva la striscia a lato dell'imbarcazione per tutto il percorso del transetto. Ad ogni osservazione di oggetto viene registrato da un assistente il punto come *mark* nel GPS dedicato e vengono annotate tutte le caratteristiche riportate nella scheda di indagine ed in particolare: codice GPS, sorgente, tipo di uso, galleggiamento, composizione, classe di grandezza, colore, stato. In alternativa si può utilizzare un tablet con una APP dedicata. Per monitoraggi realizzati lungo un transetto lineare, non è necessaria la registrazione continua della traccia di navigazione effettuata durante il monitoraggio ma solo le coordinate del punto iniziale e finale e, nel caso, le coordinate iniziali e finali di eventuali pause.

Implementazione monitoraggio

1 – Preparare la postazione di osservazione in modo da fissare la striscia di osservazione e poterla riconoscere con continuità.

2 – Accendere il GPS (o il tablet), registrare sul GPS e sulla scheda le coordinate del punto di inizio del transetto e le condizioni in cui avviene il monitoraggio (forza del vento, latitudine, longitudine, orario, velocità...ecc).

3 – L'osservatore si posiziona in modo da avere una visuale comoda di tutto ciò che transita all'interno della striscia di osservazione (dallo scafo della nave al margine esterno della striscia)

4 – Per tutta la durata del monitoraggio l'osservatore registra o comunica all'addetto alla registrazione dei dati ogni oggetto che ricade all'interno della striscia dell'osservazione e le sue caratteristiche (materiale, categoria, taglia, colore...etc). La registrazione avviene sulla scheda cartacea o sulla APP, segnando per ogni oggetto il codice GPS e tutte le informazioni relative all'oggetto.

5 – Al termine dell'osservazione devono essere registrati nuovamente i parametri (orario, posizione GPS con latitudine e longitudine, etc...).

✓ **Metodo di analisi dei campioni o di indagine**

Per ogni transetto vengono registrati i dati relativi a: numero di oggetti, classe di grandezza, materiale, categoria, stato, coordinate geografiche e laddove possibile, la sorgente (oggetto presumibilmente proveniente da terra o gettato/caduto da imbarcazione a mare).

Con l'analisi dei dati vengono restituite informazioni relative a: 1. Densità; 2. Distribuzione; 3. Composizione; 4. Stato. Queste vengono calcolate come:

1) la densità (D) come numero di oggetti su area indagata

$$D = n / (l \times L)$$

Dove **n** = numero di oggetti osservati,

l = larghezza della striscia campionata,

L = lunghezza del transetto (in Km);

2) la composizione, come % di oggetti della specifica categoria sul totale oggetti campionati;

3) la distribuzione, come densità di oggetti su cella (MSFD grid). Il dato viene analizzato su base annuale e su base stagionale.

✓ **Raccolta e restituzione dei dati e delle informazioni**

Scheda di campo per la raccolta dati.

I dati vengono raccolti secondo la **scheda di campo** in **Allegato 1**. Nello specifico:

- Cod GPS si riferisce al codice numerico del *mark* del GPS.
- galleggiamento (positivo, neutro, negativo), si chiarisce che per galleggiamento negativo si

intende quando l'oggetto si trova subito sotto la superficie dell'acqua, seppur visibile, mentre positivo è quando l'oggetto galleggia completamente sulla superficie dell'acqua (es. cassette di polistirolo della pesca).

- Materiali Level 1, va segnato con una crocetta il materiale di cui è composto l'oggetto
- Uso Level 2, va segnato sul campo qualora facilmente identificabile. Se non vi è tempo, può essere dedotto successivamente dal tipo di oggetto e inserito nello standard informativo in ufficio.
- Principali tipi di oggetti Level 3: se l'oggetto si riferisce ad uno di quelli comuni può essere indicato con una crocetta in corrispondenza. Va comunque indicato qualora riconosciuto una specifica sull'oggetto nella colonna a destra.
- Oggetto & Note; vengono segnati in questo campo 1) il nome di tutti gli oggetti non compresi nella lista delle colonne precedenti o la specifica dell'oggetto indicato in una delle colonne precedenti. Viene usato questo campo anche per indicare se la riga corrisponde ad un mark di cambio condizioni di osservazione o eventuali pause/riprese. In caso di accumuli si segna una riga con il mark di inizio accumulo e una per la fine, segnando i 2 materiali più comuni ed il numero approssimativo degli oggetti osservati (dare una stima indicativa in numero).
- Nel campo Organico vengono segnalati gli oggetti di origine naturale marini o terrestri. Questo aiuterà la determinazione della sorgente in particolare nel caso di accumuli di rifiuti non in corrispondenza di accumuli di materiale organico.
- La taglia degli oggetti è riportata secondo le classi di grandezza individuate dal JRC, a partire dai 2.5 cm che corrispondono al macro-litter.
- per quanto concerne il colore degli oggetti vengono registrati, oltre al colore, l'indicazione se l'oggetto sia trasparente o meno.
- Stato: individua se l'oggetto è intero o un frammento.

Standard informativo per la restituzione del dato

Lo **standard informativo** è quello del modulo 2bis-2019 revisionato per il POA 2020 nei seguenti punti (vedi **allegato 2**):

- Nel caso il monitoraggio sia contestuale a quello effettuato nel modulo 1/1E, per convenzione si inserisce come codice della stazione quella da cui parte il transetto di osservazione
- Il codice del transetto viene composto mediante il codice stazione, la data ed eventualmente un incrementale
- Nella scheda di campo vanno aggiunti i campi Forza Vento e Direzione Vento
- Nel foglio 'MacroplasticheFlotCamp' viene aggiunto il campo SampleID del transetto per legare l'osservazione al transetto e non alla stazione

ALLEGATO 2 Standard informativo per monitoraggio macro rifiuti galleggianti in mare

| CountryCode | NationalStationID | NationalStationName | Region | Latitude | Longitude | Remarks |
|-------------|-------------------|---------------------|---------|-----------|-----------|---------|
| IT | 156-LIG_09 | Portofino | Liguria | 42,298718 | 10,319627 | |

Foglio: Stazioni

NationalStationID: Nel caso il monitoraggio sia effettuato in modo contestuale al Modulo 1/1E, inserire lo stesso codice della stazione del Modulo 1/1E.

Si tratta della stazione dalla quale ha inizio il transetto per l'osservazione

NationalStationName: Denominazione della stazione. Nel caso il monitoraggio sia effettuato in modo contestuale al Modulo 1/1E, inserire la stessa denominazione della stazione del Modulo 1/1E

Latitude, Longitude: Latitudine e Longitudine nel sistema di riferimento WGS84. Nel caso il monitoraggio sia effettuato in modo contestuale al Modulo 1/1E, **inserire le stesse coordinate della stazione del Modulo 1/1E**

| CountryCode | NationalStationID | ClosestCoast | TCMMatrix | SeaDepth | Mixing | TipologiaArea | Remarks |
|-------------|-------------------|--------------|-----------|----------|--------|---------------|---------|
|-------------|-------------------|--------------|-----------|----------|--------|---------------|---------|

Foglio: Stazioni

ClosestCoast: Distanza della stazione dalla costa in Km

TCMMatrix: Matrici ambientali misurati nella stazione, inserire uno dei valori della lista (B = Biota,...,W=water)

SeaDepth: Profondità del fondale in metri

Mixing: Caratteristiche di mescolamento della colonna d'acqua nel punto stazione, inserire uno dei valori della lista: FM = Fully mixed, PM = Partially mixed, VS = Vertically stratified

TipologiaArea: Tipologia dell'area monitorata, inserire uno dei valori della lista: PF = Plume fluviale, SP = Struttura portuale, IU = Insediamento urbano, II = Insediamento industriale. **ATTENZIONE: la lista delle tipologie di area è diversa da quella del Modulo 1/1E dove è riportata la seguente lista: HS = Hot spot, AMP = Area Marina Protetta, LTER = Long Term Ecological Research Network, O = Altro)**

| NationalStationID | Year | Month | Day | Time | SampleID | ... | Remarks |
|-------------------|------|-------|-----|------|----------|-----|---------|
|-------------------|------|-------|-----|------|----------|-----|---------|

NationalStationID: Codice univoco alfanumerico della stazione, come inserita nel foglio Stazioni

Year: Anno del campo 'Data'; **Month:** Mese del campo 'Data'; **Day:** Giorno del campo 'Data'

Time: Ora-minuti-secondi dell'inizio nel formato HH:MM:SS come riportato nel campo 'INIZIO: Ora'

SampleID: Codice del transetto come riportato nel campo 'COD transetto'. Comporre il codice transetto concatenando il codice della stazione più vicina a costa con la data ed eventualmente un progressivo. Ad es. 156-LIG_09_20190924_1

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Da aggiornare_

- MEDSEALITTER Final shared monitoring protocol. 2019. <https://medsealitter.interreg-med.eu/what-we-achieve/deliverable-database/detail/>
- MSFD Technical Subgroup on Marine Litter., 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. Scientific and Technical Research series, Report EUR 26113 EN.
- MSFD Technical Subgroup on Marine Litter., 2019.
- Ryan, P. G., 2013. A simple technique for counting marine debris at sea reveals steep litter gradients between the Straits of Malacca and the Bay of Bengal. *Marine Pollution Bulletin* 69(1), 128-136.
- UNEP, 2015. Marine Litter Assessment in the Mediterranean. UNEP/MAP Athens, 45 pp.
- UNEP/MAP MEDPOL, 2011. Results of the Assessment of the Status of Marine Litter in the Mediterranean Sea, UNEP/MAP(DEPI)/MED WG.357/Inf.4.
- Zampoukas, N., Pali Alexis, A., Duffek, A., Graveland, J., Giorgi, G., Hagebro, C., Hanke, G., Korpinen, S., Tasker, M., Tornero, V., Abaza, V., Battaglia, P., Caparis, M., Dekeling, R., Frias Vega, M., Haarich, M., Katsanevakis, S., Klein, H., Krzyminski, W., Laamanen, M., Le Gac, J.C., Leppanen, J.M., Lips, U., Maes, T., Magaletti, E., Malcolm, S., Marques, J.M., Mihail, O., Moxon, R., O'Brien, C., Panagiotidis, P., Penna, M., Piroddi, C., Probst, W.N., Raicevich, S., Trabucco, B., Tunesi, L., Van der Graaf, S., Weiss, A., Wernersson, A.S., Zevenboom, W., 2014. Technical guidance on monitoring for the Marine Strategy Framework Directive. JRC Scientific and Policy Report. Scientific and Technical Research series, Report EUR 26499.