



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**SITO DI BONIFICA DI INTERESSE NAZIONALE DI
PIOMBINO**

**ESECUZIONE DELLA CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA MARINO-
COSTIERA ESTERNA ALL'AREA PORTUALE**

SPECIFICHE TECNICHE

Maggio 2012

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1. IL SIN DI PIOMBINO	3
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	4
2.1. ACCESSI E AUTORIZZAZIONI.....	5
2.2. RICERCA DI EVENTUALI ORDIGNI BELLICI E/O MASSE FERROSE SEPOLTE.....	6
2.3. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI	6
2.3.1. <i>Requisiti per l'imbarcazione</i>	6
2.3.2. <i>Posizionamento</i>	7
2.3.3. <i>Campionamento superficiale di sedimenti</i>	8
2.3.4. <i>Campionamento mediante carotaggio</i>	8
2.3.5. <i>Specifiche per il campionamento e la gestione dei campioni per l'esecuzione di saggi ecotossicologici</i> ..	9
2.3.6. <i>Specifiche per la gestione dei campioni di sedimento</i>	9
2.3.7. <i>Schema riassuntivo del campionamento dei sedimenti</i>	12
2.3.8. <i>Schema riassuntivo delle analisi previste sui sedimenti</i>	12
2.4. SPECIFICHE PER L'ESECUZIONE DELLE ANALISI.....	14
2.4.1. <i>DETERMINAZIONI ANALITICHE DA EFFETTUARE</i>	14
2.4.2. <i>DETERMINAZIONE GRANULOMETRICA SUI SEDIMENTI</i>	14
2.4.3. <i>ASSICURAZIONE DELLA QUALITÀ DEL DATO ANALITICO</i>	15
2.5. SPECIFICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI	16
2.6. SPECIFICHE PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE TECNICA.....	19
3. SICUREZZA E SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO	20
3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA.....	20
4. CRONOPROGRAMMA	22

Allegato 1. *Planimetria delle aree da caratterizzare e localizzazione delle stazioni di campionamento per i sedimenti.*

Allegato 2. *Elenco delle stazioni di campionamento dei sedimenti con le relative coordinate teoriche.*

1. PREMESSA

Il presente documento contiene le specifiche tecnico-operative per l'attuazione della caratterizzazione ambientale dell'area marino-costiera inclusa nella perimetrazione del Sito di Bonifica di Interesse Nazionale di Piombino (di seguito abbreviato in *SIN di Piombino*) ed esterna all'area di interesse portuale, già oggetto di studio.

Per la sua elaborazione, in particolare per le indagini da eseguire sulla matrice sedimenti, ci si è basati sui contenuti del piano di caratterizzazione predisposto nell'aprile 2008 dall'Autorità Portuale di Piombino dal titolo "*Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino – costiera all'interno del sito di interesse nazionale di Piombino*" (di seguito "*PdC Piombino*"), approvato con prescrizioni dalla Conferenza di Servizi decisoria, ex art. 14, comma 2 della legge n. 241/90, del 25 giugno 2008. Si ricorda che tale piano di caratterizzazione deriva ed integra il precedente piano di caratterizzazione redatto da ICRAM (ora ISPRA) ed approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 26 luglio 2002.

L'obiettivo del presente documento è di fornire tutte le informazioni ed indicazioni utili per la realizzazione della caratterizzazione, in attuazione al suddetto "*PdC Piombino*" ed alle prescrizioni formulate dalla Conferenza di Servizi del 25 giugno 2008, partendo da uno schema riassuntivo di tutte le attività di indagine previste per la matrice ambientale sedimenti e fornendo le specifiche tecniche per il campionamento, per l'esecuzione delle analisi ed i limiti di quantificazione da raggiungere, nonché le specifiche per la restituzione dei dati al fine di agevolare la successiva gestione ed elaborazione.

Ai fini della corretta realizzazione degli interventi previsti, successivamente all'espletamento delle procedure di gara ed all'affidamento delle attività al Soggetto vincitore, e comunque prima delle operazioni di campo, saranno forniti i seguenti documenti operativi:

- Piano Operativo di Campionamento, contenente le coordinate teoriche dei punti di sondaggio previsti per la matrice sedimenti, le profondità di prelievo dei campioni e le analisi da effettuare sugli stessi;
- Registro effettivo di campionamento, nel quale l'Affidataria dovrà riportare le coordinate reali di campionamento;
- Schede di campionamento, nelle quali saranno annotate le specifiche per ciascun sito di prelievo.

Tutte le attività previste dovranno essere progettate e realizzate in conformità con le procedure di qualità definite dalle norme ISO 9001/2000.

1.1. Il SIN di Piombino

Il Sito di Interesse Nazionale di Piombino, individuato dalla Legge 426/98, è stato perimetrato con D.M. del 10/01/2000 e, successivamente, ampliato con D.M. del 7 aprile 2006. Al suo interno, nell'area a terra, è presente un polo industriale di notevoli dimensioni cui è collegata un'area portuale contraddistinta da un intenso traffico navale di tipo industriale, commerciale e turistico.

Le attività produttive che si sono svolte ed ancora insistono sull'area hanno portato, negli anni, alla compromissione dello stato qualitativo delle matrici ambientali ed hanno reso necessario l'avvio di opportuni interventi di bonifica e riqualificazione ambientale del sito.

In tale ottica è stato sottoscritto, il 28 maggio 2007, un Accordo di Programma "per la bonifica del SIN di Piombino" (di seguito *AP 2007*) tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Toscana, l'ARPAT, l'ISPRA (già ICRAM), la Provincia di Livorno, il Comune di Piombino e l'Autorità Portuale di Piombino. Successivamente, al fine di sistematizzare quanto già programmato in precedenza, definendo interventi sinergici e funzionali per la bonifica e

riqualificazione del sito, nel dicembre 2008 è stato sottoscritto un nuovo Accordo di Programma (di seguito AP 2008) tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Toscana, la Provincia di Livorno, il Comune di Piombino e l'Autorità Portuale di Piombino.

L'ISPRA, nell'ambito delle attività previste dall'AP 2007, ha definito lo "Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza della falda acquifera – Accordo di programma per la bonifica del sito di interesse nazionale Piombino (LI)", che rappresenta uno studio preliminare per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza della falda acquifera, inclusa la valutazione della loro fattibilità (rif. doc. #MIS-SF-T-Piombino-01.00, marzo 2008), ed ha elaborato il "Documento propedeutico al Progetto preliminare di bonifica dei fondali dell'Area Portuale inclusi nella perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Piombino" (rif. doc. # BoI-Pr-TO-PB-02.03, dicembre 2008), che costituisce un aggiornamento del "Progetto preliminare di bonifica dei fondali dell'area portuale - "Area Portuale" e "Bacino di Evoluzione" - inclusi nella perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Piombino" (rif. doc. # BoI-Pr-TO-PB-01.03, marzo 2006), approvato nella Conferenza di Servizi Decisoria del 28 aprile 2006.

Nell'ambito delle attività previste dall'AP 2008, è stata siglata, in data 16 dicembre 2010, una Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente ed ISPRA al fine di elaborare ed attuare il piano di caratterizzazione dei sedimenti per le aree marino-costiere perimetrate e non ancora caratterizzate, esterne all'area portuale. Il presente disciplinare tecnico rappresenta, pertanto, la documentazione di riferimento sia per la realizzazione delle operazioni di campionamento della matrice sedimento, sia per le procedure analitiche per la determinazione dei parametri chimico-fisici e biologici da ricercare, nonché, le specifiche per la restituzione dei dati di caratterizzazione.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

Le attività che l'Istituto dovrà svolgere, in qualità di soggetto attuatore (art. 5, commi 1 e 2, dell'AP 2008) ed in attuazione della Convenzione del dicembre 2010, coinvolgono l'area marino-costiera compresa nel SIN Piombino, ma esterna a quella di interesse portuale, e riguardano in particolare l'esecuzione delle seguenti indagini sui sedimenti marini:

- l'esecuzione preliminare e propedeutica, al fine di eseguire in sicurezza le operazioni di campionamento, di rilievi magnetometrici (magnetometro puntuale) in tutte le stazioni in cui saranno eseguiti i campionamenti dei sedimenti, per l'individuazione di eventuali residui bellici e/o la presenza di rifiuti o fusti metallici sepolti;
- il prelievo e l'analisi di campioni di sedimento sui fondali marini esterni all'area portuale, superficiali e profondi (carotaggi), per un totale di **n. 36 campioni superficiali, n. 157 carote di sedimento di lunghezza pari a 2 m e n. 100 campioni superficiali aggiuntivi per l'esecuzione di saggi ecotossicologici**. Per ciascun campione superficiale dovrà essere prelevato ed analizzato un livello pari ad almeno 10 cm di sedimento; mentre, per ciascuna carota, saranno prelevati n. 5 campioni di sedimento, rappresentativi dei livelli stratigrafici 0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 100-120 cm e 180-200 cm; saranno analizzati n. 4 campioni, rappresentativi dei livelli stratigrafici 0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm e 100-120 cm, mentre il livello 180-200 cm sarà opportunamente conservato dall'Affidataria e messo a disposizione per l'esecuzione delle analisi qualora le evidenze della caratterizzazione ne mostrassero la necessità.

A completamento della caratterizzazione dei sedimenti, si prevede il prelievo aggiuntivo, rispetto a quanto previsto dal "PdC Piombino", di **n. 6 carote di sedimento di lunghezza pari a 2 m**, da inviare, a cura dell'Affidataria, opportunamente sigillate al momento del campionamento, presso la sede ISPRA di Roma, che sarà comunicata nella fase di avvio delle attività di campionamento.

Per quanto riguarda:

- le aree da caratterizzare;
- le caratteristiche dei mezzi operativi;
- il numero di sondaggi da effettuare;
- la profondità dei sondaggi da effettuare;
- la strategia, le metodologie, le attrezzature per il campionamento dei sedimenti;
- il numero di campioni da prelevare;
- le metodologie di trattamento e conservazione dei campioni prelevati;
- la tipologia ed il numero delle analisi di laboratorio previste;
- le metodiche analitiche di laboratorio ed i limiti di rilevabilità strumentale per l'analisi dei sedimenti;
- la restituzione dei dati;

L'Affidataria dovrà seguire con esattezza quanto indicato nel presente documento, negli Allegati di seguito riportati e nel documento "Piano Operativo di campionamento", elaborato da ISPRA e consegnato prima dell'inizio delle attività di campo e dovrà annotare tutte le attività svolte (compresi i possibili scostamenti rispetto a quanto stabilito) in un apposito verbale di campionamento.

Si precisa che il documento "Piano Operativo di campionamento" potrà subire degli assestamenti (comunque senza aggravio di spesa), in termini di numerosità e posizione delle stazioni di campionamento e di numerosità dei campioni da analizzare, rispetto a quanto previsto nel presente documento, a seguito degli esiti dei rilievi geofisici e geomorfologici (*singlebeam, multibeam, sub-bottom profiler*), effettuati da ISPRA nel corso del mese di novembre 2011, i cui risultati sono attualmente in corso di elaborazione.

Tutte le fasi dell'indagine dovranno essere eseguite da personale specializzato.

Tutte le attrezzature e le opere dovranno essere utilizzate solo nel tempo necessario al campionamento. Al termine delle attività dovrà essere ripristinato lo stato originario dei luoghi.

Per tutta la durata delle attività l'Affidataria dovrà a sue spese provvedere all'installazione ed alla custodia delle segnalazioni diurne e notturne necessarie per la sicurezza della navigazione, seguendo le prescrizioni delle Autorità Marittime e del Committente.

Durante le attività di campo sarà presente in cantiere personale del Committente per la supervisione delle attività.

2.1. Accessi e autorizzazioni

Tutte le autorizzazioni relative all'esecuzione di tali attività sono a carico dell'Affidataria.

L'Affidataria dovrà mettere a disposizione del Supervisore di campo e del tecnico della struttura preposta all'esecuzione delle analisi un mezzo nautico con il personale e le attrezzature necessarie ad effettuare il controllo delle operazioni di campionamento.

L'affidataria dovrà compilare un report giornaliero delle attività svolte, secondo gli standard richiesti dal Supervisore delle attività.

2.2. Ricerca di eventuali ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte

La verifica della presenza di eventuali ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte e di sottoservizi nelle aree interessate dall'esecuzione dei campionamenti si intende prioritaria rispetto a qualunque attività di indagine diretta nei fondali.

Per ciascun punto di campionamento, individuato secondo le coordinate fornite da ISPRA (Allegato 3), dovrà essere verificata l'eventuale presenza di ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte e di sottoservizi sulla verticale del punto di indagine, per un raggio di almeno 5-10 m e su uno strato di fondale superiore di almeno 50 cm rispetto alla profondità di campionamento prevista.

Tale verifica deve essere effettuata da ditte specializzate per i lavori BCM, in possesso della relativa qualifica del Ministero della Difesa, conformemente alle prescrizioni in materia emanate dall'Amministrazione Militare ed in accordo con l'Autorità territorialmente competente.

Nel caso di rilevamento di anomalia in un punto di indagine, le attività dovranno essere immediatamente sospese e sarà cura dell'Affidataria darne comunicazione ad ISPRA, alla Capitaneria di Porto ed a ogni Ente Preposto, che provvederà, per le proprie competenze, ad intervenire adeguatamente.

In tale circostanza, ISPRA, di concerto con l'Affidataria, individuerà un nuovo punto ad esso limitrofo sul quale ripetere tale verifica.

La ricerca di eventuali ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte e di sottoservizi dovrà comunque essere ripetuta ogni qualvolta si renda necessario uno spostamento del punto di indagine.

Tutti gli spostamenti su punti limitrofi per ripetere la ricerca di eventuali ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte e di sottoservizi e la ripetizione della stessa ricerca saranno a carico dell'Affidataria.

Di ogni punto e di ogni misura per la ricerca di ordigni bellici e/o masse ferrose sepolte e di sottoservizi dovrà essere riportata specifica indicazione (ora di misura, coordinate esatte, etc.) nonché tutte le eventuali annotazioni nel verbale di campionamento.

Per ogni punto in cui sia stata effettuata la ricerca e non sia stata evidenziata presenza di anomalie, l'Affidataria dovrà fornire una certificazione di assenza di masse anomale ferrose (ordigni bellici, masse ferrose, sottoservizi), così da consentire l'esecuzione delle indagini nel punto in condizioni di sicurezza.

2.3. Specifiche per il campionamento dei sedimenti

L'attività di prelievo dei sedimenti deve avvenire arrecando al campione il minor disturbo possibile evitando, inoltre, una sua potenziale contaminazione a causa di uso improprio della strumentazione da parte degli operatori. Mantenere l'integrità del campione è importante perché, distruggendo la struttura originaria del sedimento, si verrebbero a modificare le sue caratteristiche fisico-chimiche originarie; inoltre, come conseguenza diretta, si determinerebbe anche una variazione nella biodisponibilità dei contaminanti presenti. Tutte le fasi dell'indagine dovranno essere eseguite da personale specializzato.

2.3.1. Requisiti per l'imbarcazione

Le caratteristiche del sito e l'accessibilità delle singole stazioni di campionamento sono da verificare prima dell'inizio delle operazioni e sono parametri da considerare nella scelta dell'imbarcazione, o eventualmente di un pontone di lavoro, e di conseguenza della strumentazione da utilizzare per il campionamento.

Nella selezione dell'imbarcazione e/o pontone deve essere garantito:

- il pescaggio adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste;
- la strumentazione di bordo idonea per il campionamento (i.e. verricello e cavo idoneo, sia per lunghezza che per capacità di recupero, per la strumentazione di campionamento);
- lo spazio necessario per l'installazione e l'operatività dell'attrezzatura di campionamento scelta;
- lo spazio necessario per lo stoccaggio del materiale di consumo decontaminato da usare per la raccolta dei campioni;
- lo spazio necessario per lo stoccaggio provvisorio del materiale in esubero;
- lo spazio operativo per il sub-campionamento di sedimento nelle diverse aliquote senza incorrere nel rischio di perturbazione fisica o contaminazione chimica del campione (i.e.: motori, emissioni gassose, ecc.);
- lo spazio per lo stoccaggio dei contenitori a temperatura controllata, contenenti i campioni raccolti;
- lo spazio per personale tecnico e strumentazione in completa sicurezza durante le fasi di campionamento.

2.3.2. *Posizionamento*

Per tutte le stazioni di campionamento dovrà essere fornita l'ubicazione reale. Il posizionamento delle stazioni di campionamento dovrà avvenire tramite GPS differenziale (DGPS) o cinematico (RTK). Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file rinex.

Per il posizionamento dell'imbarcazione è inoltre necessario:

- lo scandaglio per la misura della profondità reale di campionamento;
- il *Differential Global Positioning System* (DGPS), in grado di garantire il corretto posizionamento durante la fase di campionamento.

Le coordinate geografiche e le quote ellissoidiche dovranno fare riferimento all'ellissoide WGS84:

- Latitudine e longitudine: dovranno essere espresse in gradi, primi e frazioni di primo e nelle corrispondenti coordinate UTM metriche;
- Quote ellissoidiche: dovranno essere espresse in metri e riferite al piano campagna per le stazioni a terra e al fondale marino per le stazioni a mare.

Le coordinate dei punti di sondaggio sono fornite, in via preliminare, da ISPRA in allegato al presente documento (Allegato 3). Le coordinate esatte (teoriche) dei punti di sondaggio saranno fornite da ISPRA nel Piano Operativo di campionamento consegnato prima dell'inizio delle attività di campo.

L'Affidataria dovrà coadiuvare ISPRA nell'eventuale riposizionamento dei punti di indagine, tenendo anche conto delle informazioni riportate nelle carte nautiche aggiornate relative alla zona di interesse (che l'Affidataria dovrà aver cura di procurarsi preventivamente) ed alla luce dei rilievi magnetometrici eseguiti.

Nel caso di impossibilità di recupero del campione previsto, sarà necessario concordare con il Committente una modalità operativa alternativa per effettuare il prelievo del campione. Sarà in tal caso necessario fornire opportuna documentazione a supporto delle difficoltà operative riscontrate.

Durante la fase di campionamento si precisa che le coordinate della verticale di indagine dovranno essere collimate con l'asta del carotiere.

Inoltre, successivamente al posizionamento del carotiere sul punto di campionamento, si dovrà procedere alla misura del battente d'acqua in quel punto.

2.3.3. *Campionamento superficiale di sedimenti*

Il prelievo dei campioni superficiali dovrà essere effettuato mediante box corer o benna (Ekman-birge, Shipeck o Van Veen) e dovrà consentire il recupero di uno spessore di almeno 10 cm di sedimento.

2.3.4. *Campionamento mediante carotaggio*

Le attività di prelievo dovranno essere eseguite mediante carotiere, preferibilmente di tipo *vibrocorer*, in quanto tale strumento rappresenta spesso l'unica possibilità di ottenere carote continue e indisturbate in sedimenti non consolidati, ad ogni profondità, come è il caso dei sedimenti marini.

In tutti i casi dovranno comunque essere rispettate le specifiche richieste per il campionamento di sedimenti indisturbati, come di seguito riportato.

- **Diametro e lunghezza del campionatore:** il carotaggio dovrà essere continuo ed il diametro del liner non inferiore a 10 cm. La lunghezza deve corrispondere a 2 m.
- **Capacità di recupero del campionatore:** la carota deve essere recuperata per intero in un'unica operazione di carotaggio, senza soluzione di continuità, utilizzando quindi, aste di altezza appropriata a seconda dello spessore di materiale da caratterizzare per cui si richiede comunque un recupero pari al 100%, e che pertanto la strumentazione adottata dovrà prevedere una lunghezza di prelievo opportunamente incrementata rispetto a quella dei carotaggi programmati, al fine di consentire il recupero completo delle sezioni previste. Al fine di assicurare la stessa verticale d'indagine, durante l'esecuzione di un carotaggio deve essere mantenuto il posizionamento del pontone sulla stazione di prelievo.
- **Prelievo indisturbato di sedimento:** si raccomanda il recupero di materiale il più possibile indisturbato. Nel caso d'utilizzo di carotiere a rotazione, la velocità di rotazione deve essere moderata in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. L'indisturbabilità del campione deve essere garantita anche in fase di estrusione del campione. Si consiglia per tale operazione l'uso di un estrusore a pistone idraulico allo scopo di evitare nella fase di estrazione il contatto diretto tra il campione e l'acqua proveniente dalla pompa. In alternativa si può ricorrere al taglio longitudinale del rivestimento interno utilizzato.
- **Prelievo di sedimento incontaminato:** si richiede l'utilizzo di un rivestimento interno (*liner*) al carotiere in polietilene inerte, polipropilene o policarbonato, di lunghezza pari all'asta utilizzata. Inoltre, non è consentito l'uso di fluidi o fanghi di circolazione poiché potenziali contaminatori del campione.
- **Quantitativo di campione necessario:** il quantitativo di campione deve essere sufficiente per tutte le determinazioni analitiche da effettuare. A tal proposito si dovrà provvedere a verificarne la rispondenza con i quantitativi richiesti dai laboratori incaricati della determinazione analitica. In caso contrario si dovrà provvedere ad un ulteriore campionamento con le medesime modalità.
- **Qualità del campione:** al fine di evitare una eventuale contaminazione del campione si raccomanda un'approfondita pulizia dei *liners*, delle strumentazioni e dell'equipaggiamento utilizzato dagli operatori tra le varie stazioni di prelievo. Inoltre si raccomanda di evitare l'uso di sostanze detergenti, normalmente utilizzate per la pulizia o per l'ottimizzazione della funzionalità degli strumenti (lubrificanti, CRC, etc.), a causa di una possibile contaminazione del campione, e di curare al massimo la pulizia dei *liners*. Inoltre, il prelievo dei livelli previsti dalla carota dovrà essere effettuato evitando la miscelazione del sedimento lungo l'asse della carota.

2.3.5. *Specifiche per il campionamento e la gestione dei campioni per l'esecuzione di saggi ecotossicologici*

- **Campioni superficiali:** il campione rappresentativo del livello superficiale deve essere prelevato utilizzando un box corer o benna, che permetta il recupero di uno spessore di almeno 10 cm di sedimento, confrontabile con la prima sezione prelevata nella corrispondente carota (0-10 cm).
- **Campioni profondi (100-120 cm):** il livello profondo deve essere prelevato isolando e miscelando due aliquote con spessore ciascuna di circa 20 cm, prelevati dalla carota destinata all'esecuzione delle analisi chimico-fisiche: la prima aliquota corrispondente alla sezione di 20 cm immediatamente sovrastante il livello individuato come "profondo" e destinato alle analisi chimiche, la seconda alla sezione di 20 cm immediatamente sottostante tale livello. Ad esempio, per l'esecuzione dei saggi ecotossicologici sul campione corrispondente al livello 100-120 cm, su cui sono previste analisi di tipo chimico, fisico e microbiologico, sarà preparato un campione miscelando i livelli 80-100 cm e 120-140 cm.

Il campione così formato deve essere identificato con lo stesso codice del livello intermedio destinato alle analisi chimiche. Tali aliquote potranno essere opportunamente ridotte (ad esempio aliquote di 10 cm) in funzione del quantitativo di materiale necessario all'esecuzione dei saggi ecotossicologici sulla base delle esigenze delle specie-test scelte. L'effettivo spessore di materiale prelevato ai fini delle determinazioni ecotossicologiche dovrà essere opportunamente specificato nel verbale di campionamento e fornito al momento della restituzione dei risultati.

2.3.6. *Specifiche per la gestione dei campioni di sedimento*

Per ogni stazione di prelievo deve essere prevista una scheda riassuntiva in cui riportare le coordinate di campionamento secondo il sistema richiesto (cfr. § 2.5), la profondità di campionamento, la data e l'ora in cui è avvenuto il campionamento, il codice del campione secondo quanto riportato nel Piano Operativo di campionamento consegnato prima dell'inizio delle attività di campo e le sezioni prelevate.

Inoltre, per ogni campione prelevato, dovrà essere prevista la:

- **Descrizione stratigrafica:** le carote devono essere fotografate e ispezionate visivamente da personale specializzato. In ogni foto deve comparire una targa identificativa del campione, comprendente il codice della stazione, la data di prelievo e la lunghezza della carota. Nella scheda riassuntiva devono inoltre essere riportate osservazioni relativamente a: colore, odore, tipologia dei sedimenti, grado di idratazione, presenza di frammenti conchigliari, presenza di residui e materiale organico, presenza di strutture sedimentologiche.
- **Scelta delle sezioni da prelevare per le indagini di laboratorio:** le carote devono essere misurate per la loro lunghezza di prelievo e successivamente subcampionate sul posto prelevando, partendo dal top, livelli di sedimento corrispondenti agli intervalli di seguito riportati per ciascuna carota:
 - 0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 100-120 cm e 180-200 cm.

Le suddivisioni sopra proposte potranno comunque subire variazioni sulla base delle osservazioni sulla stratigrafia della carota.

Se dall'osservazione della carota si evidenzia, in uno strato non incluso tra le sezioni prescelte, una condizione di sospetta contaminazione, anche quest'ultimo sarà prelevato ed analizzato. Parimenti, nel caso in cui i livelli selezionati coincidano con substrato roccioso o sedimento con caratteristiche granulometriche tali che presuppongano l'assenza di contaminazione (ad esempio materiale grossolano) dovrà essere prelevata, in alternativa, la sezione corrispondente agli ultimi 20 cm di sedimento incoerente.

Sono destinati alle analisi i livelli di sedimento corrispondenti agli intervalli di seguito riportati per ciascuna carota:

➤ 0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm e 100-120 cm.

I campioni relativi al livello 180-200 cm, prelevati e non analizzati, dovranno essere opportunamente conservati a cura dell'Affidataria.

- **Misurazione di pH e potenziale di ossidoriduzione:** le misure devono essere effettuate sui singoli livelli selezionati prima della suddivisione in subcampioni.
- **Prelievo dell'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili (BTEX e Idrocarburi C_{≤12}):** il prelievo, sui singoli livelli selezionati, dell'aliquota di sedimento destinata alla determinazione dei composti volatili dovrà essere effettuato subito dopo le operazioni di apertura o estrusione della carota, prima della suddivisione in subcampioni.
- **Descrizione del campione:** ogni livello di prelievo deve essere accompagnato da una descrizione macroscopica del sedimento, effettuata da personale specializzato.
- **Preparazione del campione:** i sedimenti prelevati da ogni livello devono essere preventivamente omogeneizzati e suddivisi in due subcampioni, uno dei quali deve essere conservato in contenitori di teflon o in alternativa in contenitori in HDPE a temperatura compresa tra -18°C e -25°C e tenuto a disposizione per eventuali analisi di controllo. L'altro subcampione deve essere prontamente suddiviso in aliquote, da conservarsi e trasportarsi secondo il seguente schema:
 - Aliquota per analisi granulometrica, contenuto d'acqua, peso specifico: il campione è raccolto in contenitori di plastica, quindi trasportato e conservato a temperature comprese tra i +4°C e i +6°C. In alternativa, si possono utilizzare sacchetti in polietilene ad alta resistenza, con sistema di chiusura ermetica o a nastro.
 - Aliquota per la chimica organica (Idrocarburi C_{>12}, TOC, IPA, policlorobifenili, clorobenzeni, clorofenoli, pesticidi organoclorurati, diossine e furani, composti organostannici - sommatoria di mono-, di- e tri-butilstagno espressi come stagno): il sedimento è raccolto in contenitori decontaminati in teflon (PTFE). In alternativa, è possibile utilizzare contenitori in polietilene ad alta densità (HDPE), possibilmente dotati di sottotappo, per garantire l'integrità del campione. Il trasporto viene effettuato a temperature comprese tra +4°C e +6°C; in laboratorio i campioni vengono conservati in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C.
 - Aliquota per l'analisi di composti organici volatili (Idrocarburi C_{≤12}, BTEX): il campione deve essere raccolto, avendo cura di non utilizzare sedimento che sia stato a contatto con il liner o l'atmosfera, in contenitori decontaminati in vetro, generalmente compatibili con lo strumento utilizzato per l'analisi, e in quantità idonea, subito ben chiusi tramite tappo a vite o a ghiera dotato di setto in PTFE. Il trasporto e la conservazione avvengono a temperature comprese tra +4°C e +6°C. I campioni dovranno essere analizzati preferibilmente entro 14 giorni.
 - Aliquota per l'analisi di azoto, fosforo e cianuri: il campione è raccolto e trasportato in appositi contenitori di HDPE; il trasporto in laboratorio viene effettuato a temperature comprese tra +4°C e +6°C; in laboratorio i campioni sono conservati in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C.
 - Aliquota per l'analisi di metalli ed elementi in tracce: il campione è raccolto in contenitori decontaminati in HDPE e il trasporto avviene a temperature comprese tra +4°C e +6°C; una volta in laboratorio il campione è conservato in congelatori a temperature comprese tra -18°C e -25°C.
 - Aliquota per l'analisi dell'amianto: il campione è raccolto in contenitori di plastica o vetro e il trasporto avviene a temperature comprese tra +4°C e +6°C.
 - Aliquota per l'analisi microbiologica (Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di clostridi solfitoriduttori): il campione è raccolto in contenitori sterili di polietilene o polistirolo e il

trasporto avviene a temperature comprese tra +4°C e +6°C; il campione può essere conservato alle medesime temperature per un massimo di 24 ore.

Il campione per i saggi ecotossicologici è raccolto in contenitori di polietilene o vetro decontaminato, immediatamente posto a temperature comprese tra +4°C e +6°C. Le analisi dovranno essere eseguite entro 10 gg dal prelievo, salvo diversa indicazione del metodo di riferimento utilizzato.

In base alle esigenze dei laboratori che effettueranno le analisi sui campioni di sedimento, le aliquote di campioni per le diverse tipologie di contaminanti, qualora sia prevista la conservazione all'interno di contenitori dello stesso tipo, potranno, in fase di subcampionamento, essere riunite all'interno dello stesso contenitore.

Il laboratorio deve essere dotato di frigoriferi, specifici per temperature indicate, dedicati al contenimento dei soli campioni prelevati in attuazione del presente piano di caratterizzazione. Tali campioni dovranno, pertanto, essere conservati separatamente da campioni prelevati da altre attività di laboratorio. Qualsiasi disposizione differente deve essere espressamente concordata con il personale ISPRA. I campioni dovranno essere conservati in laboratorio per tutto il tempo indicato in queste specifiche tecniche e comunque fino all'approvazione dei risultati della caratterizzazione in sede di Conferenza di Servizi e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa, previa comunicazione scritta alla Committenza. Qualsiasi disposizione diversa deve essere espressamente autorizzata dal Committente.

- **Gestione del sedimento in esubero:** deve essere previsto un sistema di smaltimento delle sezioni di sedimento che non verranno né analizzate né conservate in accordo con la normativa vigente (Decreto Legislativo n. 152/2006 e successive integrazioni). Ad ogni modo si dovrà evitare lo sversamento delle stesse durante le operazioni di lavoro.

Tutti i campioni prelevati dovranno essere spediti in giornata al laboratorio di analisi e, qualora ciò non fosse possibile, gli stessi dovranno essere temporaneamente conservati in campo, riposti in frigoriferi/contenitori del tipo elettrico (a pozzetto o verticale) per stoccaggio campioni in sito, di adeguate temperature (come precedentemente specificato) e dimensioni, idonei a contenere il materiale relativo ad almeno 3 giorni di campionamento (considerando tutte le aliquote).

Si ricorda che i campioni destinati alle seguenti determinazioni possono essere conservati per un ridotto periodo di tempo:

- composti organici volatili: i campioni devono essere sottoposti ad analisi entro 14 giorni dal prelievo;
- parametri microbiologici: i campioni devono essere sottoposti ad analisi entro 24 ore dal prelievo;
- saggi ecotossicologici: i campioni devono essere sottoposti ad analisi entro 10 giorni dal prelievo.

L'Affidataria dovrà provvedere, a proprie spese, all'invio delle carote di sedimento intere e dei campioni di seguito elencati presso i laboratori ISPRA di Roma, Livorno e Chioggia, come di seguito indicato e come meglio specificato nel Piano Operativo di campionamento o con altra comunicazione:

- n. 6 carote intere: laboratori ISPRA di Roma;
- n. 664 aliquote per l'analisi di azoto, fosforo, TOC e composti organostannici: laboratori ISPRA di Chioggia;
- aliquote per i saggi ecotossicologici; nel dettaglio:
 - n. 200 aliquote da 250 ml presso i laboratori ISPRA di Roma,
 - n. 200 aliquote da 2000 ml presso i laboratori ISPRA di Livorno.

Tutti i campioni di sedimento inviati al Laboratorio dell’Affidataria dovranno essere conservati fino all’approvazione dei risultati della caratterizzazione in Conferenza dei Servizi da parte delle PP.AA. competenti e successivamente smaltiti secondo la normativa vigente, previa comunicazione scritta alla Committente.

2.3.7. Schema riassuntivo del campionamento dei sedimenti

Lo schema riassuntivo del campionamento sopra descritto è indicato in Tabella 1, mentre la localizzazione delle stazioni di campionamento è riportata, come detto, in Allegato 1.

Tabella 1

Sito di bonifica di Interesse Nazionale di Piombino Schema riassuntivo relativo alla strategia di campionamento dei sedimenti sui fondali	
<i>Numero complessivo di stazioni previste</i>	193
Numero di carote da 2 m	157
Numero di campioni superficiali	36
<i>Numero di livelli da prelevare dalle carote (0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 100-120 cm, 180-200 cm)</i>	785
<i>Numero di livelli da sottoporre ad analisi dalle carote (0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 100-120 cm)</i>	628
<i>Numero complessivo di campioni da prelevare (campioni superficiali e livelli carote)</i>	821
<i>Numero complessivo di campioni da sottoporre ad analisi (campioni superficiali e livelli carote)</i>	664
<i>Numero complessivo di livelli da conservare</i>	157
Numero di campioni superficiali aggiuntivi per saggi ecotossicologici	100
Numero di carote aggiuntive da 2 m intere	6
Numero totale di carote da 2 m	163
Numero totale di campioni superficiali (per analisi chimico-fisiche e per saggi ecotossicologici)	136

2.3.8. Schema riassuntivo delle analisi previste sui sedimenti

Nel complesso, saranno effettuate, a carico di ISPRA e dell’Affidataria, le seguenti determinazioni analitiche:

- Su tutti i campioni prelevati e destinati ad analisi, pari a n. 664, si determineranno i seguenti parametri: granulometria, contenuto di acqua, pH, potenziale redox, metalli ed elementi in tracce (Al, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Cu, Pb, Sn, Zn, V), PCB, IPA [Acenaftene, Acenaftilene, Antracene, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)pirene, Benzo(g, h, i,)perilene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Fenantrene, Fluorantene, Fluorene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Naftalene, Pirene], Idrocarburi C_≤12, Idrocarburi C_>12, N, P, TOC (Carbonio Organico Totale), Cianuri.
- Su un numero rappresentativo di campioni prelevati e destinati ad analisi, pari a n. 100, dovranno essere determinati i seguenti parametri: Clorofenoli, Clorobenzeni, Pesticidi organoclorurati, BTEX, Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di Clostridi Solfitoriduttori e Composti Organostannici (sommatoria di mono-, di- e tri-butilstagno espressi come stagno).

- Su un numero rappresentativo di campioni prelevati e destinati ad analisi, pari a n. 20, dovranno essere determinati i seguenti parametri: Diossine, Furani e PCB diossina simili, Amianto.
- Su un numero rappresentativo di campioni prelevati e destinati ad analisi, pari a n. 200, dovranno essere condotti saggi ecotossicologici.

Nella tabella seguente (Tabella 2) si riporta il dettaglio delle **determinazioni analitiche a carico dell’Affidataria**.

Tabella 2

Set analitico a cura dell'Affidataria	n. totale campioni su cui effettuare le analisi
pH	664
Potenziale redox	664
Granulometria	664
Contenuto d'acqua	664
Metalli (Al, As, Cd, Cr tot, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Sn, V, Zn)	664
Idrocarburi C _≤ 12	664
Idrocarburi C _{>} 12	664
IPA s.s.	664
PCB s.s.	664
Cianuri	664
Pesticidi organoclorurati	100
Clorofenoli	100
Clorobenzeni	100
BTEX	100
Streptococchi fecali	100
Spore di clostridi solfitoriduttori	100
Salmonella	100
Diossine e furani e PCB diossina simili	20
Amianto	20

Per quanto riguarda le determinazioni di Azoto, Fosforo, TOC e composti organostannici ed i saggi ecotossicologici, questi saranno eseguiti da ISPRA. L’Affidataria si dovrà occupare del prelievo, della preparazione e del trasferimento dei campioni presso i laboratori ISPRA, come richiesto al par. 2.3.6 delle presenti Specifiche Tecniche, per un numero complessivo di campioni pari a quanto di seguito indicato:

- Azoto, Fosforo, TOC: n. 664 campioni;
- composti organostannici: n. 100 campioni;
- saggi ecotossicologici: n. 200 campioni;

così come individuati nel “Piano Operativo di Campionamento” (recante le coordinate delle stazioni di campionamento e la tipologia di analisi da effettuare su ogni campione), di cui al par. 2.3.2 delle presenti Specifiche tecniche, che sarà consegnato prima dell’inizio delle attività di campo.

2.4. Specifiche per l'esecuzione delle analisi

Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati devono essere scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc.), se esistenti. In assenza di un protocollo come sopra specificato potrà essere utilizzata una procedura analitica interna purché ne sia documentata la validità.

2.4.1. Determinazioni analitiche da effettuare

Per quanto concerne i PCB da determinare sul 100 % dei campioni, dovranno essere ricercati i seguenti congeneri: PCB 28, 52, 77, 81, 101, 105, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 180, 189, 209. Tale determinazione può essere effettuata in bassa risoluzione.

Per quanto concerne Diossine, Furani e PCB diossina simili, da determinare su un numero rappresentativo di campioni pari a 20, tutti i singoli composti dovranno essere determinati con tecniche analitiche ad alta risoluzione (HRGC – HRMS).

Per quanto riguarda gli IPA da determinare sul 100 % dei campioni, dovranno essere ricercati i seguenti congeneri: Naftalene, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene.

Si precisa inoltre che rispetto alla lista dei singoli IPA sopra riportata, in accordo a quanto riportato nel parere espresso dall'Istituto Superiore di Sanità con nota prot. n. 0036565 del 5 luglio 2006, per tutti quei campioni in cui la concentrazione degli Idrocarburi totali risultasse maggiore di 1000 mg/kg s.s. dovrà essere aggiunta la determinazione di Benzo(j)fluorantene e Benzo(e)pirene.

Si precisa che le misure di pH e potenziale di ossidoriduzione devono essere effettuate in campo sui singoli livelli selezionati prima della suddivisione in sub campioni.

2.4.2. Determinazione granulometrica sui sedimenti

La determinazione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti deve prevedere l'individuazione delle principali frazioni dimensionali (ghiaia, sabbia, silt e argilla) secondo le classi dimensionali riportate nella seguente **Tabella 3**.

Tabella 3

FRAZIONI DIMENSIONALI		DIMENSIONI
GHIAIA		> 2 mm
SABBIA		2 mm > x > 0,063 mm
PELITE	SILT	0,063 mm > x > 0,004 mm
	ARGILLA	< 0,004 mm

La caratterizzazione della frazione pelitica nelle frazioni silt e argilla è richiesta per tutti i campioni aventi percentuale di frazione pelitica maggiore del 10%.

Per l'esecuzione di tale caratterizzazione si consiglia l'uso di un sedigrafo a raggi X o di un granulometro laser, oppure di strumentazione idonea a fornire tale informazione analitica.

2.4.3. Assicurazione della qualità del dato analitico

I laboratori incaricati per le analisi devono operare con criteri di Buona Pratica di Laboratorio rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della qualità del dato (es. partecipazione continua a circuiti intercalibrazione nazionale e/o internazionale). Costituirà requisito indispensabile l'accreditamento, secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2005, delle prove analitiche eseguite dal laboratorio sulle seguenti matrici: "sedimenti o suoli o terreni o rifiuti"; dovranno risultare accreditate le prove di determinazione almeno per i seguenti parametri standard (non necessariamente per la stessa matrice): Idrocarburi policiclici aromatici e metalli.

I laboratori devono fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio, che riporti:

- identificazione univoca del campione analizzato;
- elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

Nelle seguenti **Tabella 4** e **Tabella 5** sono riportati i limiti di quantificazione che è indispensabile raggiungere per le determinazioni analitiche richieste sui campioni di sedimenti, rispettivamente per i parametri inorganici e per i parametri organici.

Tabella 4

Parametri chimici	u.m.	Limite di quantificazione
Parametri inorganici		
Alluminio	mg/kg s.s.	5,0
Manganese	mg/kg s.s.	5,0
Arsenico	mg/kg s.s.	0,1
Cadmio	mg/kg s.s.	0,05
Cromo	mg/kg s.s.	1,0
Ferro	mg/kg s.s.	5,0
Mercurio	mg/kg s.s.	0,05
Nichel	mg/kg s.s.	1,0
Piombo	mg/kg s.s.	1,0
Rame	mg/kg s.s.	1,0
Stagno	mg/kg s.s.	0,1
Zinco	mg/kg s.s.	1,0
Vanadio	mg/kg s.s.	1,0

Tabella 5

Parametri chimici	u.m.	Limite di quantificazione
Parametri organici		
Policlorobifenili (PCB) (per singolo composto)	µg/kg s.s.	0,1
Clorobenzeni (per singolo composto)	µg/kg s.s.	10
Clorofenoli e Fenoli (per singolo composto)	µg/kg s.s.	10
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) (per singolo idrocarburo)	µg/kg s.s.	1,0
Idrocarburi leggeri (C≤12)	mg/kg s.s.	0,5
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/kg s.s.	5
Solventi aromatici (BTEX):		
Benzene	µg/kg s.s.	10
Toluene		10
Etilbenzene		10

Xileni (o-, m-,p-)		10
Pesticidi organoclorurati (per singolo composto)	µg/kg s.s.	1,0
Diossine e furani	µg/kg s.s.	0,5x10 ⁻³

I limiti di quantificazione relativi ai parametri chimici da ricercare nei sedimenti, per i parametri non contemplati nelle precedenti tabelle, dovranno essere compatibili con i limiti previsti dalla colonna A della tab. 1 dell'All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Inoltre, si specifica che per completezza di informazione, prima dell'inizio delle attività di analisi, è richiesto quanto segue:

- La disponibilità da parte dei laboratori di partecipazione a prove di interlaboratorio e/o l'esecuzione di analisi di campioni "ciechi", relativamente ai metodi di analisi scelti per le determinazioni analitiche; il risultato analitico deve essere corredato del valore di accuratezza e precisione previsti dal metodo analitico.
- L'utilizzo, per ciascuna determinazione analitica richiesta dalle attività di caratterizzazione ambientale, di materiale certificato e, dove non disponibile, l'uso di materiale di riferimento corredato da valore medio e valore di incertezza ad esso associato.
- Eventuali discordanze che si dovessero verificare nel corso delle analisi, ossia l'uso di metodiche differenti rispetto a quelle originariamente indicate, deve essere giustificato al momento della redazione dei Rapporti di Prova, sui quali si ricorda deve essere indicato, in maniera inequivocabile, il metodo usato .

La Committenza si riserva di effettuare, anche con il supporto di un Ente Pubblico incaricato, un eventuale controllo analitico su una percentuale rappresentativa dei campioni da analizzare. Il numero di campioni da prelevare in aggiunta sarà indicato dall'Ente pubblico incaricato, che potrà supervisionare direttamente le operazioni di campionamento. Gli oneri di tale attività operativa e di spedizione successiva saranno a carico dell'Affidataria.

2.5. Specifiche per la restituzione dei dati

Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione (dati numerici, alfa numerici, grafici, raster, vettoriali o misti, dati conseguenti all'elaborazione dei dati grezzi, ecc) dovranno essere restituiti in formato digitale, per essere poi inseriti in una banca dati relazionale, georeferenziata e dettagliatamente documentata, ed infine trasferiti in un unico Sistema Informativo Territoriale.

Tutta la cartografia dovrà inoltre essere riportata in forma digitale, per permettere eventuali confronti e correlazioni, la cui organizzazione, struttura e formato dovranno essere compatibili con il citato Sistema Informativo.

Tutte le coordinate dovranno essere riferite al *datum* WGS84. Le coordinate geografiche dovranno essere restituite come *gg pp.mmmm* (4 cifre decimali per le frazioni di primo), le coordinate cartografiche in metri.

Tutte le quote dovranno essere espresse in metri (1 cifra decimale).

Dovranno essere adottati come codici delle stazioni e dei campioni unicamente quelli forniti da ISPRA nell'apposito piano operativo di campionamento.

I primi campi della tabella dovranno essere obbligatoriamente i seguenti:

- Codice ISPRA della stazione (Codice_ISPRA_Stazione)
- Codice ISPRA del campione (Codice_ISPRA_Campione)

- Gradi Latitudine (Lat_Gradi)
- Primi Latitudine (Lat_Primi)
- Gradi Longitudine (Long_Gradi)
- Primi Longitudine (Long_Primi)
- Nord UTM (Nord)
- Est UTM (Est)

Ogni scostamento da tali indicazioni dovrà essere preventivamente concordato con il Committente.
Nella tabella seguente è riportato un esempio di formattazione per la restituzione dei dati.



Esempio di formattazione:

Analisi chimico-fisiche e microbiologiche sui sedimenti (carote e campioni superficiali)

Codice_Ispra_Stazione	Codice_Ispra_Campione	Lat_Gradi*	Lat_Primi*	Long_Gradi*	Long_Primi*	Nord*	Est*	Profondita_Fondale_m*	Arsenico_mg_kg_ss*	Cadmio_mg_kg_ss*	Colore_e_variazioni*
PB01/0001	PB01/0001/SC0000-0010	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	4.6	0.2	Marrone molto scuro (10YR 2/2)
PB01/0001	PB01/0001/SC0010-0030	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	4.6	0.2	Marrone molto scuro (10YR 2/2)
PB01/0001	PB01/0001/SC0030-0050	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	4.6	0.2	Marrone molto scuro (10YR 2/2)
PB01/0001	PB01/0001/SC0100-0120	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	4.6	0.2	Marrone molto scuro (10YR 2/2)
PB01/0001	PB01/0001/BN	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	4.6	0.2	Marrone molto scuro (10YR 2/2)

Analisi ecotossicologiche su sedimenti superficiali

Codice_Ispra_Stazione	Codice_Ispra_Campione	Lat_Gradi*	Lat_Primi*	Long_Gradi*	Long_Primi*	Nord*	Est*	Profondita_Fondale_m*	Specie*	Matrice*	Tempo_esposizione*	Risultato*	n. repliche	P (statistico)	Limite_di_confidenza*
PB01/0001	PB01/0001/SC0000-0010	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	<i>Vibrio fischeri</i>	solida	20 min				

Analisi ecotossicologiche su sedimenti profondi

Codice_Ispra_Stazione	Codice_Ispra_Campione	Lat_Gradi*	Lat_Primi*	Long_Gradi*	Long_Primi*	Nord*	Est*	Profondita_Fondale_m*	Specie*	Matrice*	Tempo_esposizione*	Risultato*	n. repliche	P (statistico)	Limite_di_confidenza*
PB01/0001	PB01/0001/SC0100-0120	32	32.7360	10	55.4820	4753620	626136	11.2	<i>Vibrio fischeri</i>	solida	20 min				

*I valori parametrici sono fittizi e sono riportati a titolo esemplificativo

2.6. Specifiche per la redazione della Relazione Tecnica

L'Affidataria dovrà produrre una Relazione Tecnica finale contenente tutte le attività svolte, che dovrà almeno essere comprensiva di:

- Risultati dell'indagine per l'individuazione di residui bellici sepolti, specificando le caratteristiche dell'area indagata e restituendo le rappresentazioni cartografiche dell'area stessa secondo le richieste del par. 2.4;
- Descrizione delle attrezzature e mezzi utilizzati per l'esecuzione delle attività;
- Resoconto delle metodologie e strategie di campionamento;
- Gestione dei rifiuti e giustificativi della destinazione finale (formulari, autorizzazioni degli impianti di destinazione finale);
- Restituzione di tutti i dati tecnici finali in forma tabellare;
- Rappresentazioni cartografiche dei punti di indagine georeferenziati sull'intera area;
- Report fotografico delle attività di campionamento.
- Elenco e descrizione delle metodiche analitiche impiegate.



3. SICUREZZA E SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO

Tutte le fasi di lavoro dovranno essere svolte dalle imprese esecutrici in condizioni di sicurezza per i lavoratori e per i presenti a qualsiasi titolo sull'imbarcazione e/o intorno ai punti di prelievo, ai sensi della Normativa vigente riportata nel par. 3.1.

La Committenza verificherà l' idoneità tecnico professionale delle imprese appaltatrici con la richiesta dei seguenti documenti:

- certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato;
- DURC documento unico regolarità contributiva;
- autocertificazione del possesso dei requisiti di idoneità tecnico professionale e della piena conformità alle leggi di igiene e sicurezza sul lavoro, ai sensi dell' articolo 47 del Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al Decreto del Presidente della Repubblica del 28 dicembre 2000, n. 445;
- il documento di valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, connessi con le attività lavorative oggetto dell'appalto, ai sensi degli artt. 17 e 28 del D.lgs. n. 81/08.

Al fine di promuovere la cooperazione ed il coordinamento ai fini della sicurezza e di fornire ai lavoratori delle imprese appaltatrici dettagliate informazioni circa i rischi specifici presenti nel luogo in cui sono destinati ad operare e circa le misure di prevenzione ed emergenza adottate in relazione alla propria attività, prima della sottoscrizione del contratto, le imprese appaltatrici dovranno partecipare ad una riunione preliminare di coordinamento.

L' impresa appaltatrice che svolge attività subacquea dovrà impiegare personale:

- avente la qualifica di O.T.S.;
- iscritto al Registro Sommozzatori della Capitaneria di porto;
- dotato di idonei dispositivi di protezione individuale e collettiva;
- in ogni caso deve operare sempre con la presenza di uno stand-by e con l'allertamento della "camera iperbarica" più prossima all'area delle operazioni subacquee.

3.1. Normativa di riferimento in materia di sicurezza

- **D.Lgs. 9-4-08 n. 81** Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.Lgs. 27-7-99 n. 271** Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili da pesca nazionali, a norma della L. 31 dicembre 1998, n. 485.
- **D.Lgs. 27-7-99 n. 272** Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori nell'espletamento di operazioni e servizi portuali, nonché di operazioni di manutenzione, riparazione e trasformazione delle navi in ambito portuale, a norma della legge 31 dicembre 1998, n. 485.
- **DM 13-1-79** Istituzione della categoria dei sommozzatori in servizio locale
- **DM 2-2-82** Modifiche al decreto ministeriale 13 gennaio 1979 istitutivo della categoria dei sommozzatori in servizio locale
- **DPR 20-3-56 n. 321** Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa

- **DM 5-8-98 n. 363** Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle università e degli istituti di istruzione universitaria ai fini delle norme contenute nel D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni ed integrazioni.
- **DPR 30-6-65 n. 1124** Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali
- **DPR 13-4-94 n. 336** Regolamento recante le nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura
- **Ogni Ordinanza** della Capitaneria di Porto pertinente
- **D.M. 10 Marzo 1998:** Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze sui posti di lavoro
- **D.M. 2 maggio 2001:** "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)"



4. CRONOPROGRAMMA

Le tempistiche di realizzazione sono riportate nel cronoprogramma indicativo delle attività, di seguito riportato.

ATTIVITA' PREVISTE	SETTIMANE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Allestimento cantiere</i>	■																			
<i>Ricerca masse metalliche</i>		■	■																	
<i>Analisi ed elaborazione dei dati relativi alla ricerca di masse metalliche</i>				■																
<i>Campionamento (carotaggi e prelievo di campioni superficiali, georeferenziazione dei punti e preparazione dei campioni)</i>					■	■	■	■	■	■										
<i>Smobilitazione cantiere</i>										■										
<i>Analisi dei campioni e restituzione dati</i>						■	■	■	■	■	■	■								
<i>Redazione relazione tecnica delle attività</i>												■	■	■	■					

Le attività dovranno essere realizzate in n. 105 giorni naturali e consecutivi dalla firma del Verbale di Inizio Attività.

La cadenza delle attività verrà concordata, oltre che con ISPRA, anche con la Capitaneria di Porto e l'Autorità Portuale tenendo conto delle esigenze legate al traffico marittimo.

Le operazioni da eseguire in mare dovranno avvenire successivamente all'emissione da parte della Capitaneria di Porto di specifiche Ordinanze di interdizione al traffico marittimo.

ALLEGATO 1

Planimetria delle aree da caratterizzare e localizzazione delle stazioni di campionamento per i sedimenti





ALLEGATO 2

Elenco delle stazioni di campionamento dei sedimenti con le relative coordinate

Codice ISPRA stazione	Coordinate in WGS84 delle stazioni di campionamento per i sedimenti								Localizzazione	Tipologia di stazione
	X_UTM32	Y_UTM32	Longitudine	Latitudine	Long gradi	Long primi	Lat gradi	Lat primi		
PB/0001	626136	4753620	10.545600	42.924700	10	42	32.7360	55.4820	Poggio Batteria	Carota
PB/0002	626195	4753690	10.546400	42.925400	10	42	32.7840	55.5240	Poggio Batteria	Carota
PB/0003	626257	4753770	10.547100	42.926100	10	42	32.8260	55.5660	Poggio Batteria	Carota
PB/0004	626326	4753850	10.548000	42.926800	10	42	32.8800	55.6080	Poggio Batteria	Carota
PB/0005	626390	4753920	10.548800	42.927400	10	42	32.9280	55.6440	Poggio Batteria	Carota
PB/0006	626452	4754000	10.549600	42.928100	10	42	32.9760	55.6860	Poggio Batteria	Carota
PB/0007	626517	4754080	10.550400	42.928800	10	42	33.0240	55.7280	Poggio Batteria	Carota
PB/0008	626582	4754150	10.551200	42.929500	10	42	33.0720	55.7700	Poggio Batteria	Carota
PB/0009	626647	4754230	10.552000	42.930200	10	42	33.1200	55.8120	Poggio Batteria	Carota
PB/0010	626145	4753480	10.545700	42.923500	10	42	32.7420	55.4100	Poggio Batteria	Carota
PB/0011	626208	4753550	10.546500	42.924100	10	42	32.7900	55.4460	Poggio Batteria	Carota
PB/0012	626273	4753630	10.547300	42.924800	10	42	32.8380	55.4880	Poggio Batteria	Carota
PB/0013	626338	4753700	10.548100	42.925500	10	42	32.8860	55.5300	Poggio Batteria	Carota
PB/0014	626402	4753780	10.548900	42.926200	10	42	32.9340	55.5720	Poggio Batteria	Carota
PB/0015	626467	4753860	10.549700	42.926900	10	42	32.9820	55.6140	Poggio Batteria	Carota
PB/0016	626530	4753940	10.550500	42.927600	10	42	33.0300	55.6560	Poggio Batteria	Carota
PB/0017	626594	4754010	10.551300	42.928200	10	42	33.0780	55.6920	Poggio Batteria	Carota
PB/0018	626660	4754090	10.552100	42.928900	10	42	33.1260	55.7340	Poggio Batteria	Carota
PB/0019	626722	4754170	10.552900	42.929600	10	42	33.1740	55.7760	Poggio Batteria	Carota
PB/0020	626106	4753250	10.545200	42.921400	10	42	32.7120	55.2840	Poggio Batteria	Carota
PB/0021	626155	4753340	10.545800	42.922200	10	42	32.7480	55.3320	Poggio Batteria	Carota
PB/0022	626222	4753410	10.546600	42.922900	10	42	32.7960	55.3740	Poggio Batteria	Carota
PB/0023	626287	4753490	10.547400	42.923500	10	42	32.8440	55.4100	Poggio Batteria	Carota
PB/0024	626353	4753560	10.548300	42.924200	10	42	32.8980	55.4520	Poggio Batteria	Carota
PB/0025	626414	4753640	10.549000	42.924900	10	42	32.9400	55.4940	Poggio Batteria	Carota
PB/0026	626483	4753720	10.549900	42.925600	10	42	32.9940	55.5360	Poggio Batteria	Carota
PB/0027	626545	4753800	10.550700	42.926300	10	42	33.0420	55.5780	Poggio Batteria	Carota
PB/0028	626608	4753870	10.551500	42.926900	10	42	33.0900	55.6140	Poggio Batteria	Carota
PB/0029	626670	4753950	10.552200	42.927600	10	42	33.1320	55.6560	Poggio Batteria	Carota
PB/0030	626738	4754020	10.553100	42.928300	10	42	33.1860	55.6980	Poggio Batteria	Carota
PB/0031	626802	4754100	10.553900	42.929000	10	42	33.2340	55.7400	Poggio Batteria	Carota
PB/0032	626168	4753190	10.545900	42.920900	10	42	32.7540	55.2540	Poggio Batteria	Carota
PB/0033	626232	4753270	10.546700	42.921600	10	42	32.8020	55.2960	Poggio Batteria	Carota
PB/0034	626297	4753350	10.547500	42.922300	10	42	32.8500	55.3380	Poggio Batteria	Carota
PB/0035	626362	4753420	10.548300	42.923000	10	42	32.8980	55.3800	Poggio Batteria	Carota
PB/0036	626425	4753500	10.549100	42.923600	10	42	32.9460	55.4160	Poggio Batteria	Carota
PB/0037	626490	4753570	10.550000	42.924300	10	42	33.0000	55.4580	Poggio Batteria	Carota
PB/0038	626558	4753650	10.550800	42.925000	10	42	33.0480	55.5000	Poggio Batteria	Carota
PB/0039	626619	4753730	10.551600	42.925700	10	42	33.0960	55.5420	Poggio Batteria	Carota
PB/0040	626684	4753800	10.552400	42.926300	10	42	33.1440	55.5780	Poggio Batteria	Carota
PB/0041	626747	4753880	10.553200	42.927000	10	42	33.1920	55.6200	Poggio Batteria	Carota
PB/0042	626817	4753960	10.554000	42.927700	10	42	33.2400	55.6620	Poggio Batteria	Carota
PB/0043	626877	4754040	10.554800	42.928400	10	42	33.2880	55.7040	Poggio Batteria	Carota

Codice ISPRA stazione	X_UTM32	Y_UTM32	Longitudine	Latitudine	Long gradi	Long primi	Lat gradi	Lat primi	Localizzazione	Tipologia di stazione
PB/0044	626319	4753140	10.547800	42.920400	10	42	32.8680	55.2240		
PB/0045	626448	4753290	10.549400	42.921700	10	42	32.9640	55.3020	Area costiera	Carota
PB/0046	626579	4753450	10.551000	42.923100	10	42	33.0600	55.3860	Area costiera	Carota
PB/0047	626699	4753590	10.552500	42.924400	10	42	33.1500	55.4640	Area costiera	Carota
PB/0048	626831	4753750	10.554200	42.925800	10	42	33.2520	55.5480	Area costiera	Carota
PB/0049	626953	4753900	10.555700	42.927100	10	42	33.3420	55.6260	Area costiera	Carota
PB/0050	627084	4754050	10.557300	42.928500	10	42	33.4380	55.7100	Area costiera	Carota
PB/0051	626931	4754180	10.555500	42.929700	10	42	33.3300	55.7820	Area costiera	Carota
PB/0052	626787	4754270	10.553700	42.930500	10	42	33.2220	55.8300	Poggio Batteria	Carota
PB/0053	627058	4754330	10.557100	42.931000	10	42	33.4260	55.8600	Area costiera	Carota
PB/0054	627218	4754200	10.559000	42.929800	10	42	33.5400	55.7880	Area costiera	Carota
PB/0055	627351	4754360	10.560700	42.931300	10	42	33.6420	55.8780	Area costiera	Carota
PB/0056	627205	4754420	10.558900	42.931800	10	42	33.5340	55.9080	Poggio Batteria	Carota
PB/0057	627476	4754510	10.562200	42.932600	10	42	33.7320	55.9560	Area costiera	Carota
PB/0058	627325	4754640	10.560400	42.933800	10	42	33.6240	56.0280	Area costiera	Carota
PB/0059	627170	4754780	10.558500	42.935000	10	42	33.5100	56.1000	Area costiera	Carota
PB/0060	627297	4754920	10.560100	42.936300	10	42	33.6060	56.1780	Area costiera	Carota
PB/0061	627345	4755140	10.560800	42.938300	10	42	33.6480	56.2980	Area costiera	Carota
PB/0062	627402	4755360	10.561500	42.940200	10	42	33.6900	56.4120	Area costiera	Carota
PB/0063	627526	4755510	10.563100	42.941600	10	42	33.7860	56.4960	Area costiera	Carota
PB/0064	627658	4755660	10.564700	42.942900	10	42	33.8820	56.5740	Area costiera	Carota
PB/0065	627502	4755790	10.562900	42.944100	10	42	33.7740	56.6460	Area costiera	Carota
PB/0066	627631	4755940	10.564500	42.945400	10	42	33.8700	56.7240	Area costiera	Carota
PB/0067	627789	4755820	10.566400	42.944300	10	42	33.9840	56.6580	Area costiera	Carota
PB/0068	627760	4756100	10.566100	42.946800	10	42	33.9660	56.8080	Area costiera	Carota
PB/0069	627918	4755970	10.568000	42.945600	10	42	34.0800	56.7360	Area costiera	Carota
PB/0070	627889	4756250	10.567700	42.948200	10	42	34.0620	56.8920	Area costiera	Carota
PB/0071	628047	4756120	10.569600	42.947000	10	42	34.1760	56.8200	Area costiera	Carota
PB/0072	628019	4756400	10.569300	42.949500	10	42	34.1580	56.9700	Area costiera	Carota
PB/0073	628172	4756270	10.571200	42.948300	10	42	34.2720	56.8980	Area costiera	Carota
PB/0074	627978	4756610	10.568900	42.951400	10	42	34.1340	57.0840	La Chiusa	Carota
PB/0075	627938	4756540	10.568400	42.950800	10	42	34.1040	57.0480	La Chiusa	Carota
PB/0076	627873	4756470	10.567600	42.950100	10	42	34.0560	57.0060	La Chiusa	Carota
PB/0077	627810	4756390	10.566800	42.949400	10	42	34.0080	56.9640	La Chiusa	Carota
PB/0078	627746	4756310	10.566000	42.948700	10	42	33.9600	56.9220	La Chiusa	Carota
PB/0079	627682	4756230	10.565200	42.948000	10	42	33.9120	56.8800	La Chiusa	Carota
PB/0080	627616	4756160	10.564300	42.947400	10	42	33.8580	56.8440	La Chiusa	Carota
PB/0081	627549	4756080	10.563500	42.946700	10	42	33.8100	56.8020	La Chiusa	Carota
PB/0082	627488	4756000	10.562700	42.946000	10	42	33.7620	56.7600	La Chiusa	Carota
PB/0083	627421	4755930	10.561900	42.945300	10	42	33.7140	56.7180	La Chiusa	Carota
PB/0084	627345	4755990	10.561000	42.945900	10	42	33.6600	56.7540	La Chiusa	Carota
PB/0085	627409	4756070	10.561800	42.946600	10	42	33.7080	56.7960	La Chiusa	Carota
PB/0086	627476	4756150	10.562600	42.947300	10	42	33.7560	56.8380	La Chiusa	Carota
PB/0087	627539	4756220	10.563400	42.948000	10	42	33.8040	56.8800	La Chiusa	Carota



Codice ISPRA stazione	X_UTM32	Y_UTM32	Longitudine	Latitudine	Long gradi	Long primi	Lat gradi	Lat primi	Localizzazione	Tipologia di stazione
PB/0088	627602	4756300	10.564200	42.948600	10	42	33.8520	56.9160	La Chiusa	Carota
PB/0089	627667	4756380	10.565000	42.949300	10	42	33.9000	56.9580	La Chiusa	Carota
PB/0090	627732	4756450	10.565800	42.950000	10	42	33.9480	57.0000	La Chiusa	Carota
PB/0091	627797	4756530	10.566600	42.950700	10	42	33.9960	57.0420	La Chiusa	Carota
PB/0092	627861	4756610	10.567400	42.951400	10	42	34.0440	57.0840	La Chiusa	Carota
PB/0093	627720	4756590	10.565700	42.951200	10	42	33.9420	57.0720	La Chiusa	Carota
PB/0094	627654	4756520	10.564900	42.950600	10	42	33.8940	57.0360	La Chiusa	Carota
PB/0095	627591	4756440	10.564100	42.949900	10	42	33.8460	56.9940	La Chiusa	Carota
PB/0096	627527	4756360	10.563300	42.949200	10	42	33.7980	56.9520	La Chiusa	Carota
PB/0097	627464	4756290	10.562500	42.948600	10	42	33.7500	56.9160	La Chiusa	Carota
PB/0098	627399	4756210	10.561700	42.947900	10	42	33.7020	56.8740	La Chiusa	Carota
PB/0099	627332	4756140	10.560900	42.947200	10	42	33.6540	56.8320	La Chiusa	Carota
PB/0100	627258	4756200	10.560000	42.947800	10	42	33.6000	56.8680	La Chiusa	Carota
PB/0101	627321	4756270	10.560700	42.948500	10	42	33.6420	56.9100	La Chiusa	Carota
PB/0102	627387	4756350	10.561600	42.949100	10	42	33.6960	56.9460	La Chiusa	Carota
PB/0103	627450	4756430	10.562400	42.949800	10	42	33.7440	56.9880	La Chiusa	Carota
PB/0104	627513	4756510	10.563100	42.950500	10	42	33.7860	57.0300	La Chiusa	Carota
PB/0105	627580	4756570	10.564000	42.951100	10	42	33.8400	57.0660	La Chiusa	Carota
PB/0106	627374	4756490	10.561400	42.950400	10	42	33.6840	57.0240	La Chiusa	Carota
PB/0107	627309	4756420	10.560600	42.949700	10	42	33.6360	56.9820	La Chiusa	Carota
PB/0108	627245	4756340	10.559800	42.949100	10	42	33.5880	56.9460	La Chiusa	Carota
PB/0109	627180	4756260	10.559000	42.948400	10	42	33.5400	56.9040	La Chiusa	Carota
PB/0110	627133	4756320	10.558400	42.948900	10	42	33.5040	56.9340	La Chiusa	Carota
PB/0111	627179	4756390	10.559000	42.949500	10	42	33.5400	56.9700	La Chiusa	Carota
PB/0112	627244	4756450	10.559800	42.950000	10	42	33.5880	57.0000	La Chiusa	Carota
PB/0113	628148	4756560	10.570900	42.950900	10	42	34.2540	57.0540	Area costiera	Carota
PB/0114	628458	4756300	10.574700	42.948500	10	42	34.4820	56.9100	Area costiera	Carota
PB/0115	628427	4756590	10.574400	42.951100	10	42	34.4640	57.0660	Area costiera	Carota
PB/0116	628555	4756720	10.576000	42.952300	10	42	34.5600	57.1380	Area costiera	Carota
PB/0117	628868	4756480	10.579700	42.950000	10	42	34.7820	57.0000	Area costiera	Carota
PB/0118	628991	4756630	10.581300	42.951400	10	42	34.8780	57.0840	Area costiera	Carota
PB/0119	628700	4756800	10.577800	42.953000	10	42	34.6680	57.1800	Area costiera	Carota
PB/0120	628977	4756830	10.581200	42.953200	10	42	34.8720	57.1920	Area costiera	Carota
PB/0121	629125	4756780	10.583000	42.952700	10	42	34.9800	57.1620	Area costiera	Carota
PB/0122	629427	4756530	10.586600	42.950400	10	42	35.1960	57.0240	Area costiera	Carota
PB/0123	629559	4756680	10.588300	42.951700	10	42	35.2980	57.1020	Area costiera	Carota
PB/0124	629258	4756850	10.584600	42.953300	10	42	35.0760	57.1980	Area costiera	Carota
PB/0125	629541	4756880	10.588100	42.953600	10	42	35.2860	57.2160	Area costiera	Carota
PB/0126	629682	4756830	10.589800	42.953000	10	42	35.3880	57.1800	Area costiera	Carota
PB/0127	629998	4756580	10.593600	42.950700	10	42	35.6160	57.0420	Area costiera	Carota
PB/0128	630123	4756730	10.595200	42.952100	10	42	35.7120	57.1260	Area costiera	Carota
PB/0129	629824	4756910	10.591600	42.953800	10	42	35.4960	57.2280	Area costiera	Carota
PB/0130	630107	4756940	10.595000	42.954000	10	42	35.7000	57.2400	Area costiera	Carota
PB/0131	630250	4756880	10.596800	42.953400	10	42	35.8080	57.2040	Area costiera	Carota

Codice ISPRA stazione	X_UTM32	Y_UTM32	Longitudine	Latitudine	Long gradi	Long primi	Lat gradi	Lat primi	Localizzazione	Tipologia di stazione
PB/0132	630557	4756630	10.600500	42.951100	10	42	36.0300	57.0660	Area costiera	Carota
PB/0133	630531	4756880	10.600200	42.953400	10	42	36.0120	57.2040	Area costiera	Carota
PB/0134	630748	4756934	10.602887	42.953827	10	42	36.1732	57.2296	Area costiera	Carota
PB/0135	630693	4756800	10.602200	42.952700	10	42	36.1320	57.1620	Area costiera	Carota
PB/0136	630839	4756650	10.603900	42.951300	10	42	36.2340	57.0780	Area costiera	Carota
PB/0137	630961	4756800	10.605500	42.952500	10	42	36.3300	57.1500	Area costiera	Carota
PB/0138	631263	4756170	10.609000	42.946900	10	42	36.5400	56.8140	Area marina	Carota
PB/0139	630392	4756370	10.598400	42.948800	10	42	35.9040	56.9280	Area marina	Carota
PB/0140	629853	4756300	10.591800	42.948300	10	42	35.5080	56.8980	Area marina	Carota
PB/0141	629397	4756170	10.586200	42.947200	10	42	35.1720	56.8320	Area marina	Carota
PB/0142	628808	4756130	10.578900	42.947000	10	42	34.7340	56.8200	Area marina	Carota
PB/0143	628329	4756020	10.573000	42.946000	10	42	34.3800	56.7600	Area marina	Carota
PB/0144	628207	4755590	10.571400	42.942200	10	42	34.2840	56.5320	Area marina	Carota
PB/0145	627879	4755350	10.567400	42.940000	10	42	34.0440	56.4000	Area marina	Carota
PB/0146	628309	4754990	10.572600	42.936800	10	42	34.3560	56.2080	Area marina	Carota
PB/0147	627739	4754950	10.565600	42.936400	10	42	33.9360	56.1840	Area marina	Carota
PB/0148	627817	4754350	10.566400	42.931100	10	42	33.9840	55.8660	Area marina	Carota
PB/0149	627498	4754100	10.562400	42.928800	10	42	33.7440	55.7280	Area marina	Carota
PB/0150	627871	4753800	10.566900	42.926100	10	42	34.0140	55.5660	Area marina	Carota
PB/0151	627314	4753740	10.560100	42.925600	10	42	33.6060	55.5360	Area marina	Carota
PB/0152	627143	4753360	10.557900	42.922200	10	42	33.4740	55.3320	Area marina	Carota
PB/0153	626731	4753180	10.552800	42.920700	10	42	33.1680	55.2420	Area marina	Carota
PB/0154	627171	4752810	10.558100	42.917300	10	42	33.4860	55.0380	Area marina	Carota
PB/0155	626601	4752770	10.551100	42.917000	10	42	33.0660	55.0200	Area marina	Carota
PB/0156	631285	4755620	10.609200	42.941900	10	42	36.5520	56.5140	Area marina	Carota
PB/0157	629883	4755230	10.591900	42.938600	10	42	35.5140	56.3160	Area marina	Carota
PB/0158	627074	4752370	10.556800	42.913400	10	42	33.4080	54.8040	Area marina	Campione superficiale
PB/0159	627639	4751890	10.563600	42.908900	10	42	33.8160	54.5340	Area marina	Campione superficiale
PB/0160	628053	4752070	10.568800	42.910500	10	42	34.1280	54.6300	Area marina	Campione superficiale
PB/0161	627624	4752430	10.563600	42.913800	10	42	33.8160	54.8280	Area marina	Campione superficiale
PB/0162	627601	4752960	10.563400	42.918600	10	42	33.8040	55.1160	Area marina	Campione superficiale
PB/0163	628117	4752530	10.569600	42.914600	10	42	34.1760	54.8760	Area marina	Campione superficiale
PB/0164	628381	4752840	10.572900	42.917400	10	42	34.3740	55.0440	Area marina	Campione superficiale
PB/0165	627818	4753310	10.566200	42.921700	10	42	33.9720	55.3020	Area marina	Campione superficiale
PB/0166	628741	4753060	10.577400	42.919300	10	42	34.6440	55.1580	Area marina	Campione superficiale
PB/0167	628278	4753450	10.571800	42.922900	10	42	34.3080	55.3740	Area marina	Campione superficiale
PB/0168	628325	4753930	10.572500	42.927200	10	42	34.3500	55.6320	Area marina	Campione superficiale
PB/0169	628821	4753510	10.578500	42.923400	10	42	34.7100	55.4040	Area marina	Campione superficiale
PB/0170	628973	4753900	10.580400	42.926800	10	42	34.8240	55.6080	Area marina	Campione superficiale

Codice ISPRA stazione	X_UTM32	Y_UTM32	Longitudine	Latitudine	Long gradi	Long primi	Lat gradi	Lat primi	Localizzazione	Tipologia di stazione
PB/0171	628353	4754420	10.573000	42.931600	10	42	34.3800	55.8960	Area marina	Campione superficiale
PB/0172	628791	4754580	10.578400	42.933000	10	42	34.7040	55.9800	Area marina	Campione superficiale
PB/0173	629337	4754120	10.585000	42.928800	10	42	35.1000	55.7280	Area marina	Campione superficiale
PB/0174	629891	4754180	10.591700	42.929100	10	42	35.5020	55.7460	Area marina	Campione superficiale
PB/0175	629331	4754650	10.585000	42.933500	10	42	35.1000	56.0100	Area marina	Campione superficiale
PB/0176	628760	4755130	10.578100	42.937900	10	42	34.6860	56.2740	Area marina	Campione superficiale
PB/0177	628874	4755550	10.579600	42.941700	10	42	34.7760	56.5020	Area marina	Campione superficiale
PB/0178	629614	4754920	10.588500	42.935900	10	42	35.3100	56.1540	Area marina	Campione superficiale
PB/0179	630425	4754260	10.598300	42.929800	10	42	35.8980	55.7880	Area marina	Campione superficiale
PB/0180	631117	4754190	10.606800	42.929100	10	42	36.4080	55.7460	Area marina	Campione superficiale
PB/0181	630485	4754730	10.599100	42.934000	10	42	35.9460	56.0400	Area marina	Campione superficiale
PB/0182	629327	4755690	10.585200	42.942800	10	42	35.1120	56.5680	Area marina	Campione superficiale
PB/0183	630005	4755640	10.593500	42.942300	10	42	35.6100	56.5380	Area marina	Campione superficiale
PB/0184	630802	4754970	10.603100	42.936100	10	42	36.1860	56.1660	Area marina	Campione superficiale
PB/0185	631596	4754320	10.612700	42.930100	10	42	36.7620	55.8060	Area marina	Campione superficiale
PB/0186	631927	4754560	10.616800	42.932300	10	42	37.0080	55.9380	Area marina	Campione superficiale
PB/0187	631179	4755180	10.607800	42.938000	10	42	36.4680	56.2800	Area marina	Campione superficiale
PB/0188	630478	4755770	10.599300	42.943400	10	42	35.9580	56.6040	Area marina	Campione superficiale
PB/0189	630762	4756050	10.602900	42.945900	10	42	36.1740	56.7540	Area marina	Campione superficiale
PB/0190	631758	4755220	10.614900	42.938200	10	42	36.8940	56.2920	Area marina	Campione superficiale
PB/0191	632360	4754710	10.622100	42.933600	10	42	37.3260	56.0160	Area marina	Campione superficiale
PB/0192	632443	4755170	10.623200	42.937700	10	42	37.3920	56.2620	Area marina	Campione superficiale
PB/0193	631808	4755710	10.615600	42.942600	10	42	36.9360	56.5560	Area marina	Campione superficiale

