



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Gallura
Direzione Tecnico Scientifica

**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
DELL'AREA MARINO COSTIERA
PROSPICIENTE IL SITO DELL'EX ARSENALE MILITARE
DI LA MADDALENA**

Giugno 2015

SOMMARIO

1.	<i>PREMESSA</i>	3
2.	<i>DESCRIZIONE PRECEDENTI INDAGINI</i>	3
3.	<i>contesto ambientale del sito</i>	8
3.1.	<i>Quadro Ambientale</i>	8
3.2.	<i>Contesto fisiografico, geologico e morfologico dell'area vasta</i>	9
3.3.	<i>Aspetti geomorfologici area emersa</i>	11
3.4.	<i>Aspetti morfologici e sedimentologici dei fondali</i>	11
3.5.	<i>Aspetti morfologici e geologici dell'area a mare esterna antistante l'ex Arsenale</i>	12
3.6.	<i>Aspetti meteorologici</i>	15
4.	<i>LE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE</i>	16
4.1.	<i>Strategia d'indagine</i>	16
5.	<i>PROTOCOLLO GENERALE DEL CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI</i>	17
5.1.	<i>Definizione dei punti di indagine</i>	17
5.2.	<i>Procedure di campionamento</i>	19
5.3.	<i>Scelta, composizione e conservazione dei campioni</i>	20
5.4.	<i>Analisi previste</i>	22
6.	<i>RESTITUZIONE DEI RISULTATI ANALITICI</i>	24

1.

PREMESSA

Il presente piano di caratterizzazione (PdC) ambientale viene redatto a seguito della decisione assunta in sede di Conferenza di Servizi (CdS) istruttoria tenutasi presso la sede del MATT a Roma il 17 aprile 2013, nella quale è stato deliberato che "... le valutazioni tecniche relative allo stato di qualità ambientale delle aree esterne a Cala Camicia sono rinviate ad un addendum progettuale da redigere in una seconda fase e secondo modalità ed obiettivi da concordare"; ciò anche a seguito di specifica richiesta della Procura della Repubblica di Tempio Pausania che aveva già disposto accertamenti peritali nell'area marina in oggetto, i cui risultati analitici avevano evidenziato, nei sedimenti marini, superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di riferimento.

La presente versione del P.d.C ha lo scopo di integrare e completare la caratterizzazione dell'area mare dell'ex arsenale militare di La Maddalena esterna a Cala Camicia e definire le specifiche linee di attività derivanti dal disciplinare sottoscritto tra la Assessorato Regionale all'Ambiente – Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio (STAT) e l'Agenzia Regionale per la Difesa dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS), siglata a seguito del protocollo d'intesa fra Ministero dell'Ambiente (MATTM), Regione Sardegna e Comune di La Maddalena del 29 ottobre 2013.

Nella Figura 1 è rappresentata l'area vasta del sito.

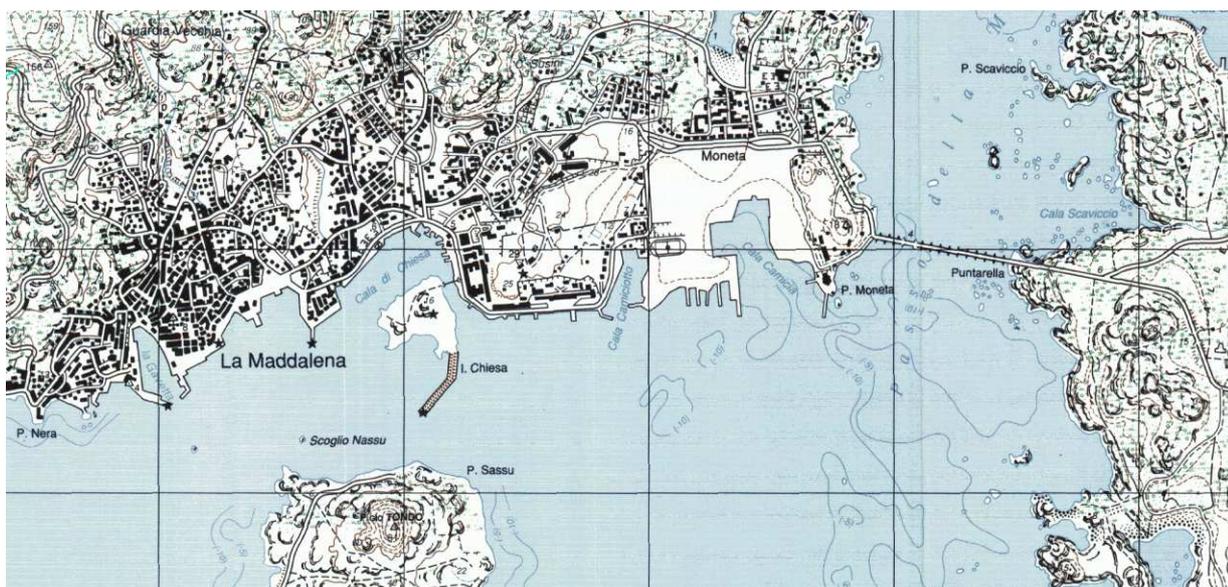


Figura 1 – Area vasta del sito di Cala Camicia.

2. DESCRIZIONE PRECEDENTI INDAGINI

L'area marina dell'ex arsenale militare di La Maddalena è stata oggetto di varie indagini ambientali dal 2008 sino al 2012, susseguitesi a seguito delle modifiche infrastrutturali del sito che avrebbe dovuto ospitare la riunione del G8 del 2009; l'area era stata inclusa nel Sito di Interesse Nazionale di "La Maddalena" con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3716 del 19 novembre 2008, revocata successivamente nel 2013. Nella Figura 2 è rappresentata la perimetrazione SIN del 2012.



Figura 2- Area marina dell'ex Arsenale con perimetrazione SIN del 2012

Nell'area si sono rese necessarie attività di caratterizzazione e bonifica sia a terra che a mare; le attività di caratterizzazione e bonifica a terra si sono concluse nel 2008, mentre ad oggi sono ancora in corso le attività di bonifica nel tratto di mare della darsena interna di Cala Camicia ed è in corso la presente stesura ed approvazione del piano di caratterizzazione dell'area marina esterna a Cala Camicia, nel tratto di mare antistante l'edificio della Main Conference fino a Punta Moneta.

Nel settembre 2008, sulla base del documento predisposto da ISPRA, nell'area è stata effettuata un'indagine sui sedimenti marini, i cui risultati sono contenuti nel documento del 28 novembre 2008 dello stesso Istituto; all'inizio del 2009 è stata realizzata una integrazione al piano di caratterizzazione (P.d.C.), finalizzata ad una migliore caratterizzazione dell'area marina oggetto della attuale indagine, i cui risultati non hanno evidenziato situazioni di particolare criticità.

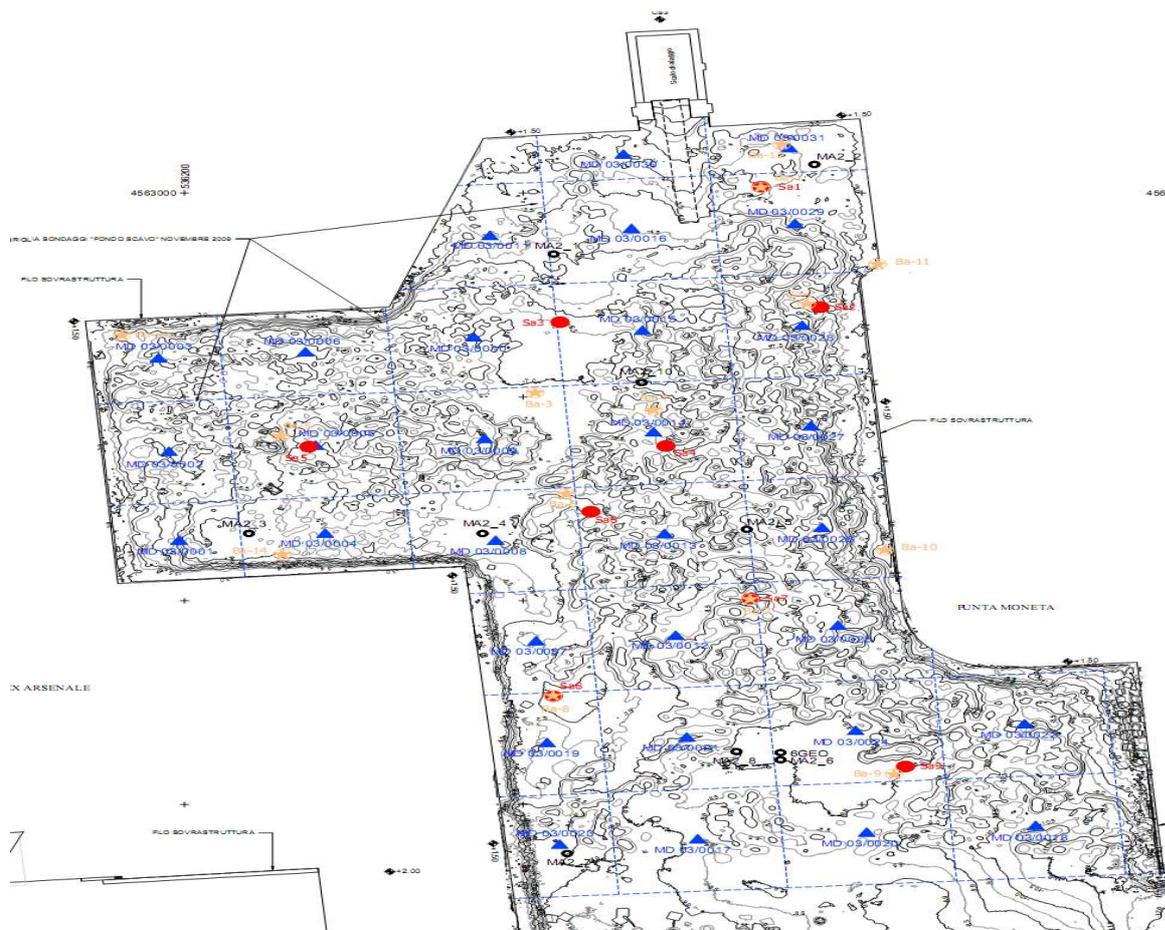
A seguito delle attività di dragaggio, finalizzato alla bonifica della darsena interna di Cala Camicia, è stata eseguita da parte della Protezione Civile una verifica sul fondo scavo; l'analisi dei risultati, (documento ISPRA del 5 maggio 2010) ha evidenziato la persistenza della contaminazione nei sedimenti superficiali (0-50 cm) dei fondali dovuta a metalli, principalmente a Mercurio, ed Idrocarburi C ≥ 12 , distribuita in modo omogeneo su quasi tutta l'area indagata. A seguito di questa verifica il MATTM chiedeva a ISPRA e ARPAS di indicare eventuali approfondimenti di indagine e le misure da intraprendere per la conclusione degli interventi di dragaggio con finalità ambientale dello specchio d'acqua interno all'ex Arsenale

militare. Nel dicembre 2010, sulla base dei criteri indicati da ISPRA, venivano quindi realizzati rilievi geofisici per la definire lo spessore di sedimento e pianificare la strategia di bonifica dell'area marina.

A seguito dei risultati di queste indagini, eseguite dalla Sapienza, Università di Roma, veniva realizzata nel gennaio 2011 una ulteriore una campagna di indagini (mediante Vibrocarotaggi e BoxCorer).

Sulla base dei risultati di queste indagini l'ISPRA ha fornito indicazioni sulle attività di dragaggio ambientale, sul monitoraggio ambientale delle attività di bonifica e sulla verifica di fondo scavo. Sulla base di queste indicazioni il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) della Presidenza del Consiglio dei Ministri, ha redatto un progetto preliminare degli interventi di bonifica nel mese di maggio del 2011. Per la redazione del progetto definitivo di bonifica sono state eseguite una serie di indagini integrative geognostiche, geofisiche ed ambientali.

Tali attività sono state eseguite in ottemperanza delle specifiche tecniche definite dalla Fondazione dell'Università dell'Aquila in sede di progetto preliminare. Le indagini di campo, avvenute tra il mese di dicembre 2011 e il mese di marzo 2012, sono state eseguite dal Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università di Firenze che si è avvalso della collaborazione dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) di Trieste. Nella Figura 3 si riporta uno stralcio della cartina relativa alle indagini eseguite nell'area di Cala Camicia.



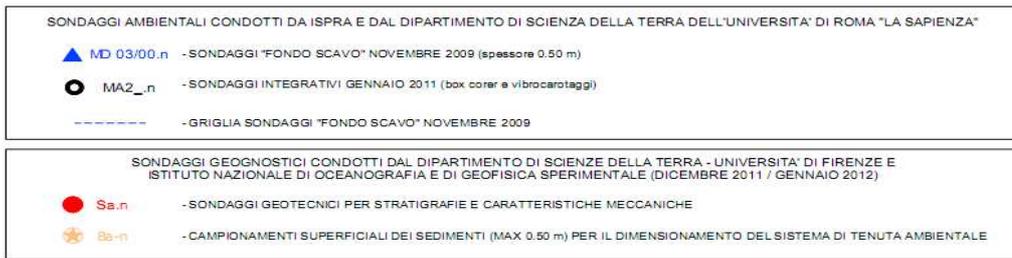


Figura 3 campionamenti pregressi nell'area di Cala camicia

L'ultima indagine ambientale, effettuata mediante consulenza d'ufficio dalla Procura della Repubblica di Tempio Pausania, risale al 2011; le indagini analitiche di questi accertamenti, effettuati nell'area marina esterna a Cala camicia ed antistante la Sala della Main Conference, hanno fatto rilevare la presenza di contaminanti, in particolare metalli ed idrocarburi, oltre i limiti assunti come riferimento. La consulenza ha evidenziato come i lavori di bonifica di Cala Camicia in realtà procedettero insieme ad attività di caratterizzazione, in deroga alla procedura di VIA (Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri). E' stato inoltre evidenziato che, a seguito delle operazioni di dragaggio e bonifica di Cala Camicia, la situazione generale dei fondali non ha subito alcun miglioramento ma anzi in alcuni casi un peggioramento dovuto, probabilmente, alla dispersione dei contaminanti. Nella Figura 4 sono indicati i punti di indagine effettuati su richiesta della Procura della Repubblica di Tempio P. ed in Tabella 1 vengono indicati i risultati analitici dei campionamenti.

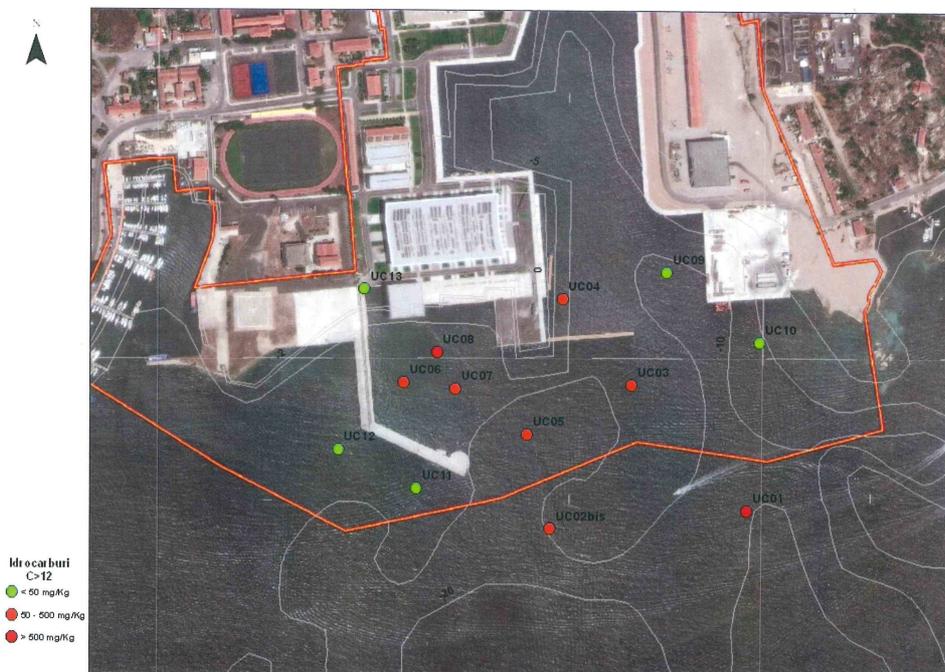


Figura 4 punti di indagine effettuati su richiesta della Procura della Repubblica di Tempio P. nel 2011.

La tipologia delle sostanze contaminanti presenti in quest'area è simile a quella già individuata nella verifica di fondo scavo di Cala Camicia, ovvero la contaminazione dei sedimenti è dovuta principalmente a mercurio e idrocarburi C_{≥12} (con presenza anche di arsenico, rame, piombo e zinco).

Le concentrazioni delle sostanze contaminati, pur risultando superiori a quelle limite previste dalla colonna B della Tabella 1 Allegato 5 D.Lgs 152/08, potrebbero non far classificare il materiale contaminato come pericoloso.

Per quanto riguarda lo spessore dei sedimenti contaminati, le più recenti indagini integrative, hanno confermato, in tutta l'area, la presenza di uno spessore minimo di a 50 cm già individuato nell'ambito della verifica di fondo scavo. A tal riguardo occorre evidenziare che quest'ultima aveva interessato solo i primi 50 cm di fondale. Per quattro dei dieci carotaggi nell'ambito delle indagini integrative, lo spessore dello strato contaminato è risultato superiore a 50 cm, (campione MA2_5), sino a un massimo di 130 cm (campione MA2_2). I risultati mostrano inoltre una elevata eterogeneità spaziale, come evidenziato dagli spessori del materiale contaminato relativi ai campioni MA2_6 e MA2_8 che, pur essendo posti uno in adiacenza all'altro, forniscono rispettivamente spessori di contaminazione pari a 50 e 80 cm.

Il campione che ha fornito il maggiore spessore del sedimento contaminato (campione MA2_2 spessore sedimento contaminato pari a 130 cm) è localizzato nello spigolo nord-est della darsena dove la comparazione tra le batimetrie eseguite prima e dopo l'esecuzione dei lavori di dragaggio di prima fase, ha mostrato un'area, di modeste dimensioni, soggetta ad aumento dei fondali.

Per quanto attiene l'area esterna a Cala Camicia i campionamenti effettuati nell'ambito dell'incarico peritale della Procura di Tempio P. si sono attestati ad una profondità massima di tre metri, con spessori di sedimento variabili a seconda dell'ubicazione del punto di campionamento. Altre valutazioni sullo spessore dei sedimenti nell'area esterna sono riportati nel capitolo successivo.

3. CONTESTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1. Quadro Ambientale

Sull'Arcipelago de la Maddalena insiste il "Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena" istituito con la legge n.10 del 4 gennaio 1994; il suo Ente gestore e le relative norme di salvaguardia, attualmente vigenti, sono stati formalizzati con Decreto del Presidente della Repubblica del 17 Maggio 1996.

È un parco geomarino che si estende su una superficie - tra terra e mare - di circa 18.000 ettari (5.134 ettari di superficie terrestre e 13.000 ettari di superficie marina) e 180 chilometri di coste. Il Parco Nazionale comprende tutta l'area marina dell'Arcipelago di La Maddalena e include anche quella terrestre, ovvero tutte le isole e gli isolotti appartenenti al territorio del Comune di La Maddalena.

3.2. Contesto fisiografico, geologico e morfologico dell'area vasta

L'Arcipelago de La Maddalena, è formato da sette isole principali La Maddalena, Caprera, Spargi, Budelli, Razzoli, Santa Maria e Santo Stefano, più numerosi altri isolotti e scogli affioranti di varia grandezza per una superficie, compreso i tratti di mare interinsulari, di circa 260 km². Esso è impostato sulla terminazione settentrionale della piattaforma orientale sarda che si protende verso la piattaforma meridionale della Corsica tramite le Bocche di Bonifacio vera e propria soglia continentale che collega il bacino Tirrenico a quello delle Baleari

Peculiarità morfologica dell'Arcipelago della Maddalena è di essere caratterizzato da un insieme di bracci di mare; si riconoscono due canali principali ad andamento Est – Ovest, uno denominato canale Bucinara, lungo circa 20 km che separa l'Arcipelago dalla terra sarda, il secondo che separa le isole di Spargi – La Maddalena da quelle di Budelli - S. Maria. Sono presenti inoltre due canali secondari, ad andamento Nord – Sud, che a loro volta sono separati da alti strutturali nei quali spiccano le principali isole maggiori sopra elencate (De Muro & Bartole 2010).

La parte emersa delle isole è costituita prevalentemente da rocce ascrivibili al complesso granitoide, in minor misura da rocce metamorfiche di alto grado, e da un esteso sistema filoniano che le intrude indistintamente con straordinaria continuità di affioramento.

Studi di cartografia geologica, eseguiti nell'ambito di convenzione tra l'Università di Sassari – PRO-GEMISA (2004 - 2006), hanno messo in evidenza che il complesso granitoide dell'arcipelago della Maddalena è caratterizzato da specifiche caratteristiche petrografiche: variazioni tessiturali, mineralogiche, composizionali e cromatiche che consentono distinguere in campo singole facies litologiche, raggruppabili e gerarchizzabili in unità intrusive distinte.

L'insieme dei dati petrografici e strutturali di terreno e l'analisi dei contatti tra differenti litofacies, ha permesso di definire singole unità intrusive, caratterizzate ognuna da geometria, aspetti composizionali e strutturali propri e dalla cronologia relativa di messa in posto.

Allo stato attuale delle conoscenze, sono state individuate due differenti unità intrusive, suddivise in sub unità cartografiche di rango inferiore costituite da differenti facies litologiche:

- l'unità di La Maddalena, a sua volta suddivisa nelle tre sub-unità: Punta La Gatta – Teialone, M. Guardia Vecchia e Giardinelli, sono costituite da termini granodioritici-monzogranitici, i quali passano con contatti sfumati a termini leucomonzogranitici s. l. e da subordinate granodioriti a muscovite e sienograniti. La sub unità di Punta la Gatta - Teialone ha la maggiore estensione cartografica, occupando sia parte dell'isola de la Maddalena e la maggior parte dell'isola di Caprera.

La sub unità di Giardinelli si estende in direzione N-W, a cavallo delle due isole maggiori; la sub unità di Guardia Vecchia affiora nella parte meridionale dell'isola de La Maddalena e nelle altre isole minori. La composizione delle sub unità è essenzialmente grandioritico-monzogranitica s.l.

- l'unità di Palau, affiora in minima parte tra Punta Don Diego e Punta Sardegna, costituisce la prosecuzione cartografica e geologica dell'unità descritta nel Foglio geologico "428" Arzachena. E' costituita da due termini litologici distinti cartograficamente, si tratta essenzialmente di monzograniti a tessitura orientata che tendono ad assumere carattere leucocrato e tessitura isotropa. Queste litofacies formano un corpo intrusivo allungato in direzione NW-SE e delimitato a sud dall'esteso affioramento di basamento metamorfico di Palau, mentre a nord affiorano in corrispondenza di Punta Sardegna e l'Isola di S. Stefano.

Tutte queste rocce esibiscono una grande varietà di strutture e discontinuità successive alla loro messa in posto, che in base ai dati radiometrici disponibili, è riconducibile al Carbonifero superiore – Permiano inferiore.

Il quadro geologico della parte emersa dell'arcipelago è completato dai depositi terrigeni recenti, i quali sono costituiti prevalentemente da sedimenti alluvionali e costieri, rappresentati da depositi di spiaggia attuale e antica e subordinatamente da depositi detritici (terrigeni) e colluviali.

I depositi di spiaggia e dei cordoni litorali sono formati da sabbie, ghiaie e calcareniti con frammenti fossiliferi ascrivibili alla Trasgressione versiliana; si tratta in genere di depositi sabbiosi che costituiscono cordoni litorali in posizione arretrata rispetto a quelli attuali e ricoperti da vegetazione. In questa categoria comprendono sia i depositi sub-attuali, che hanno costituito spiagge attive durante l'epoca storica, che quelli più arretrati che sono stati edificati durante l'Olocene antico. Localmente, nella parte più interna dei cordoni litorali, sono state cartografate le sabbie, ghiaie e calcareniti con frammenti fossiliferi (*Arca noe*, *Cardium edule*, ecc.) attribuite alla trasgressione versiliana, come ad esempio gli affioramenti di Cala Maiore e Stagno Torto, nell'isola della Maddalena.

Le coltri eluvio colluviali formano depositi in cui sono presenti percentuali variabili di sedimenti fini (sabbia e silt) più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica mescolati con sedimenti più grossolani, in genere detriti da fini a medi. La elevata presenza della frazione organica indica che si tratta di sedimenti derivati dall'erosione del suolo durante l'Olocene e mescolati a sedimenti provenienti per degradazione fisica direttamente dal substrato. Il loro spessore è in genere esiguo ma lungo il versante costiero di Caprera e in località S. Trinità (La Maddalena) possono superare qualche metro.

I depositi di spiaggia comprendono le sabbie e/o ghiaie litorali, che dal punto di vista granulometrico variano da sabbie da medio fini a grossolane, da ben classate a estremamente ben classate, le quali affiorano all'interno delle numerose baie che caratterizzano l'intero arcipelago. Particolarmente ben rappresentati sono questi depositi nella Cala Maggiore - Baia Trinità, e Monti d'Arena (località Stagno Torto), nell'isola di Spargi a Cala Corsara e Cala d'Alga e la più rinomata "Spiaggia Rosa" dell'isola di Budelli.

3.3. *Aspetti geomorfologici area emersa*

La linea di costa appare minutamente frastagliata, caratterizzata da una alternanza di profonde baie e promontori controllati strutturalmente dalle lineazioni tettoniche regionali sulle quali ha agito l'erosione selettiva dei ruscellamenti concentrati che hanno fluito lungo le discontinuità strutturali e tettoniche. Questa tipologia di morfostrutture sono stati segnalate anche a mare, ad esempio di linea-zione tettonica riutilizzata sono quelle localizzate nel canale Nord Sud che separa l'isola di S. Stefano e Caprera e quella che separa Spargi da La Maddalena. Inoltre lungo tutto il perimetro insulare sono presenti ampie insenature, che corrispondono ad antiche valli sommerse tipiche della costa "a rias" della Gallura.

Il modellamento delle parti emerse dell'Arcipelago è condizionato dal controllo esercitato sia dalla sua evoluzione tettonica sia dalla natura litologica del substrato rigido; infatti i fenomeni morfogenetici dove prevalgono le rocce granitoidi hanno formato una morfologia collinare dominata dalle macroforme tipiche dei rilievi granitici come i tor, l'inselberg, strutture a cupola, picchi (localmente detti «sarri») e microforme ricorrenti come i tafoni, particolarmente diffusi ad esempio nell'Isola di Razzoli e nell'Isola di Caprera. In quest'ultima la morfologia è ulteriormente condizionata dalla presenza di filoni riolitici che l'attraversano in direzione N-S, generando creste allungate in senso meridiano. In alcuni settori dell'arcipelago sono riconoscibili profili morfologici morbidi i quali sono modellati sul substrato del basamento metamorfico, aspetto caratteristico dell'isola di S. Maria.

3.4. *Aspetti morfologici e sedimentologici dei fondali*

I numerosi canali sottomarini presenti nell'Arcipelago presentano fondo piatto ed uniforme con profondità comprese tra -35 e -60m, talvolta interrotto occasionalmente da rilievi e secche isolate. I fianchi al contrario sono piuttosto ripidi con pendenze che superano il 21%, ed hanno una costituzione prevalentemente terrigena, la zona di alimentazione è identificata prevalentemente dalla Sardegna Nord Orientale e in minima parte dalla Corsica meridionale. Il quadro sedimentologico è caratterizza-

to da sostanziale scarsità degli apporti terrigeni a causa dell'esiguità del reticolo idrografico ed al basso tasso di precipitazioni, a fronte di una ridotta alimentazione silico-clastica risulta molto elevata la componente carbonatica, i quali sono autogeni e di origine biogenica. La componente terrigena è prodotta dall'alterazione delle rocce granitoidi che avviene in corrispondenza degli affioramenti rocciosi dei fondali (scarpate, secche) sia dalle terre emerse ad opera dei corsi d'acqua stagionali.

I sedimenti grossolani, sabbie e sabbie ghiaiose, sono abbondanti sul fondo dei canali mentre i fianchi e i declivi sono caratterizzati da sabbie e sabbie pelitiche. I sedimenti più fini costituiti da peliti sabbiose e da peliti molto sabbiose, coprono ampi tratti del canale compreso tra le isole di S. Stefano La Maddalena e Caprera

La distribuzione e la natura dei sedimenti sono condizionate non solo dalle caratteristiche morfologiche e batimetriche ma anche dalla diffusa presenza della Posidonia che copre buona parte dei fianchi dei canali (Pusceddu, 2009). Il modello deposizionale proposto dagli autori, prevede una distribuzione dei sedimenti silico-clastici con diminuzione della granulometria dalla costa fino al limite superiore delle praterie di Posidonia, e una distribuzione dei sedimenti grossolani in prevalenza bioclastici nella parte profonda dei canali al disotto del limite inferiore della Posidonia. La dinamica deposizionale è fortemente influenzata dal regime delle correnti, uno studio particolareggiato nel canale tra capo d'Orso e Punta Fico, ha messo in evidenza un decremento della granulometria procedendo verso Sue est attribuito alla diminuzione dell'energia di corrente a causa del repentino allargamento del canale interinsulare (Fanzutti e Piani, 2003).

3.5. *Aspetti morfologici e geologici dell'area a mare esterna antistante l'ex Arsenale*

Sulla base degli studi pregressi e con il supporto delle base cartografiche riportante la batimetria aggiornata dell'area dell'ex Arsenale, resa disponibile dalla Marina Militare è possibile individuare le principali caratteristiche morfologiche e geologiche dell'area da caratterizzare.

L'area oggetto della caratterizzazione coincide con l'area portuale esterna di Cala camicia e supera in parte la delimitazione del SIN del 2012. In questo settore di mare il rilievo batimetrico ha identificato due incisioni sottomarine dirette all'incirca Nord Sud, la prima prossima all'imboccatura del porto e una seconda, prospiciente la vasca di colmata, diretta Nord Ovest - Sud Est, perfettamente coincidenti con le direzioni meridiane dei citati canali secondari dell'Arcipelago. Nella Figura 5 sono riportate, tra altro, le batimetrie dell'area interna ed esterna alla darsena di Cala Camicia.

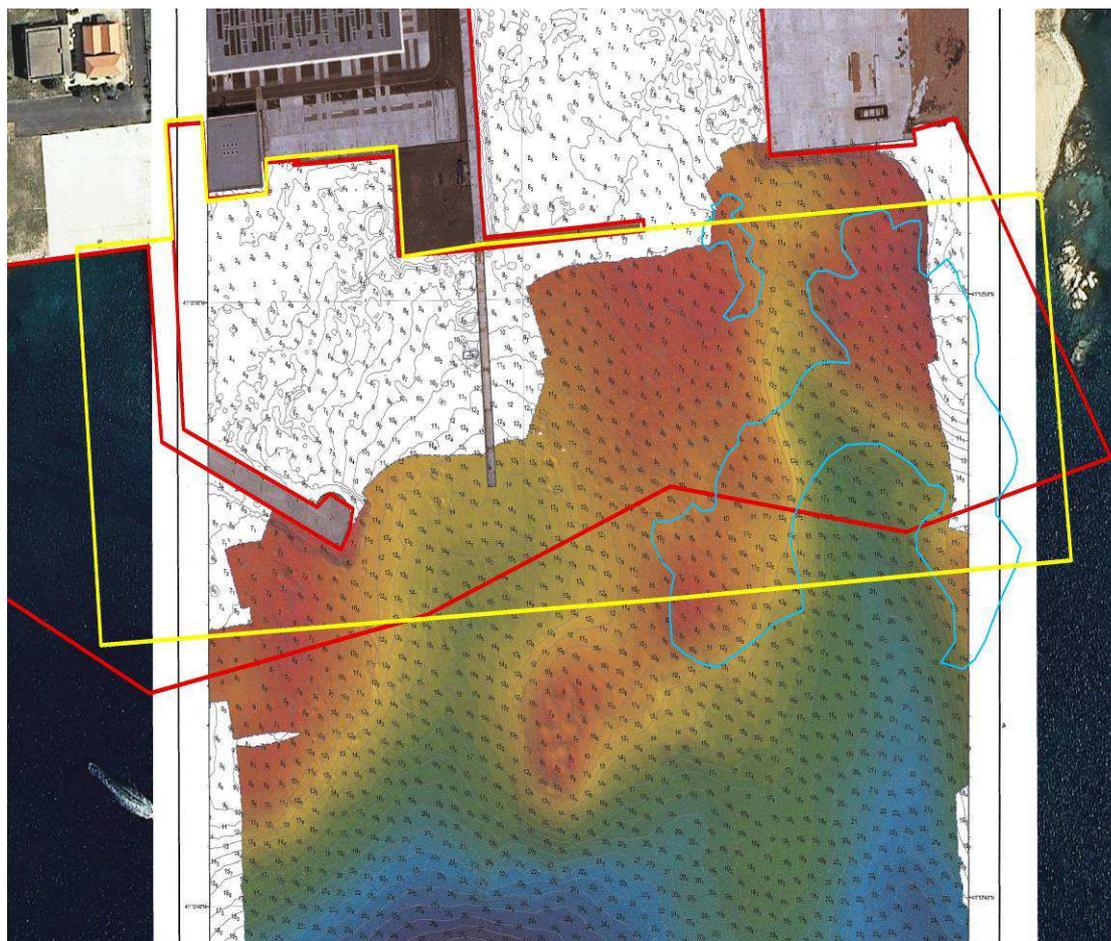


Figura 5 - Batimetria Area ex arsenale realizzata dall'Isitituto Idrografico della Marina; sono indicati con linea rossa il perimetro ex SIN del 2012, con linea gialla l'area da caratterizzare e con linea celeste il posidonieto.

Rilievi pregressi hanno evidenziato su quest'ultima la presenza di un esteso posidonieto e lembi di minore estensione.

Le profondità variano da un minimo di -11m al coronamento fino a oltre -20m nella parte più distale alla base dell'alveo del canale.

Le caratteristiche sedimentologiche dei depositi del fondale presumibilmente ricadono nelle classi granulometriche delle sabbie pelitiche poggianti direttamente sul substrato granitico.

Lo spessore della copertura terrigena, coincidente con l'unità sismica superficiale, verificato con le indagini sismiche realizzate nell'ambito del progetto preliminare elaborato per il completamento della bonifica dell'ex Arsenale, le quali coprono parzialmente l'area compresa tra la testa del molo di sopraflutto e il bordo esterno della vasca di colmata (tav.2.4, emissione maggio 2011), dalle quali si evincono spessori compresi tra 3 e 5 m.

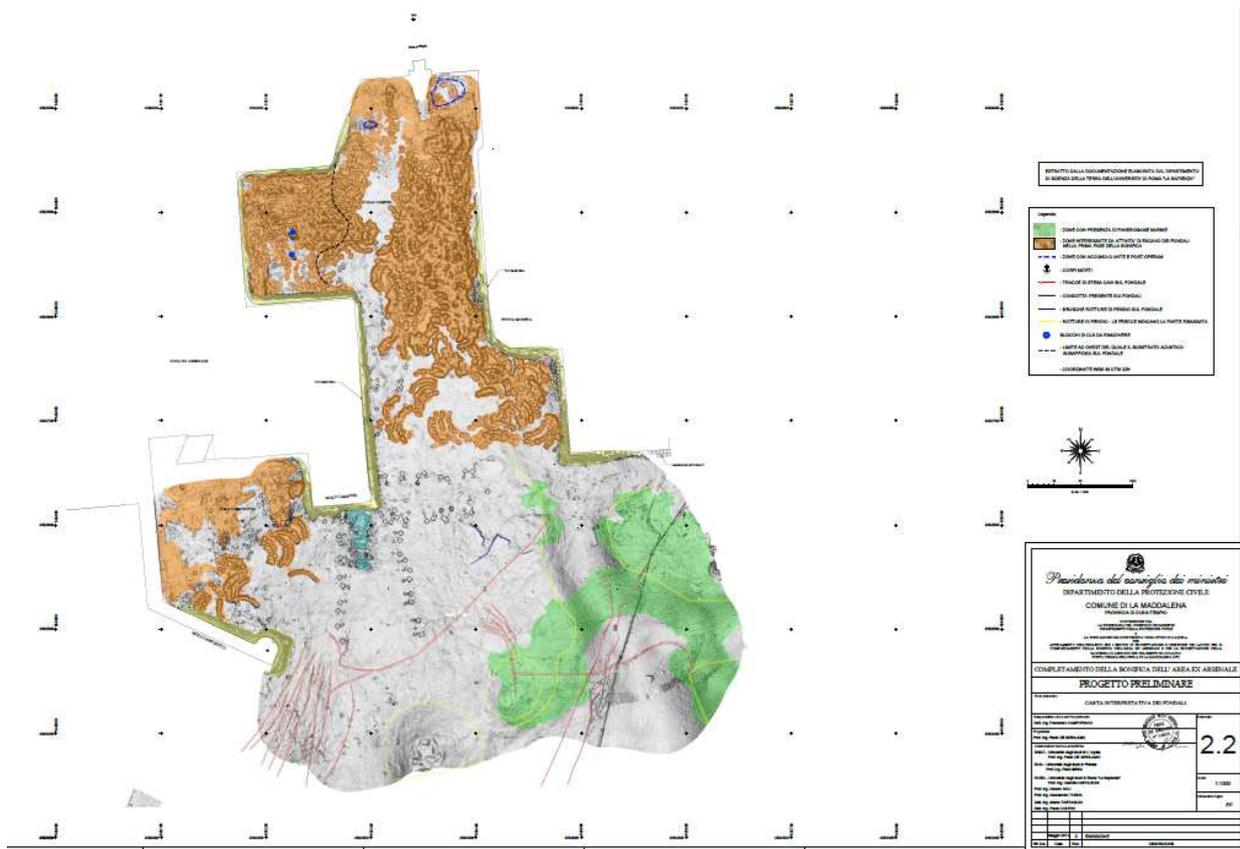


Tavola 2.2 -Carta interpretativa dell'area "Arsenale". Aree arancio: zone interessate da attività di escavo dei fondali. Area verde: zone con presenza di Fanerogame marine. Aree tratteggiate blu: zone con accumulo tra ante e post-opera. Simboli con ancoretto: corpi morti. Simboli verdi con frecce blu: oggetti rilevati che danno luogo ad anomalie magnetiche. Linee rosse con cerchi bianchi: tracce di stesa cavi sul fondale. Linea nera sottile continua: condotta presente sui fondali. Linea nera grossa tratteggiata: limite a ovest del quale il substrato acustico subaffiora sul fondale. Linee blu: brusche rotture di pendio sul fondale. Linee gialle con frecce: rotture di pendio; le frecce indicano la parte ribassata

3.6. Aspetti meteorologici

Il vento dominante della regione sardo corsa è il Maestrale, che proviene da Nord Ovest ed è responsabile del 75% delle burrasche soprattutto nei mesi invernali (Istituto idrografico delle Marina, Rete Ondametrica Nazionale, www.idromare.com). Tuttavia nell'Arcipelago di La Maddalena la sua direzione viene condizionata dall'incanalamento nelle Bocche di Bonifacio a causa dei rilievi della Corsica meridionale, per cui tende a disporsi da Ovest ovvero da Ponente con rinforzi di velocità. I dati della stazione meteorologica di Guardia Vecchia sull'isola della Maddalena (Cabras,2007 Puscaddu,2009) mostrano che la frequenza annuale del vento da Ponente è il 31.96%, seguito dal Levante con il 9.8% e che gli eventi eccezionali provengono per il 58% da Ponente ed il 13% da Grecale

Il Ponente non solamente è il vento di maggior frequenza ma anche quello che raggiunge le maggiori velocità (arriva anche oltre i 90 km/ora).

Per quanto riguarda il moto ondoso le mareggiate (forza 6-8 della scala Beaufort) presentano una frequenza annuale del 9% con il 68% degli eventi provenienti da Ponente, ed il19% da NE (Grecale).

La maggior altezza significativa annuale dell'onda delle onde è compresa tra 4 e 6 m con periodo significativo (De Muro & Bartole, 2010).

Il vento dominante di Ponente induce nelle Bocche di Bonifacio e quindi anche nei canali interinsulari dell'arcipelago correnti marine superficiali dirette da Ovest verso Est con sviluppo di velocità da 2 a 4 miglia la cui velocità è maggiore in quelli orientati conformemente alla direzione del vento (canale Bucinara e canale tra Spargi La Maddalena – Budelli – S. Maria).

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, le precipitazioni segnano un valore medio annuo che varia da 600 a 700 mm.

4. LE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

4.1. Strategia d'indagine

Le indagini integrative avranno l'obiettivo di:

- verificare e/o integrare lo stato dell'arte;
- definire il grado e l'eventuale estensione volumetrica dell'inquinamento;
- ricostruire le caratteristiche geologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale definitivo del sito.

Il piano contiene e documenta le specifiche tecniche per l'esecuzione delle attività di campo e di laboratorio (esecuzione dei sondaggi, procedure di campionamento, misure di campo, modalità di identificazione, conservazione e trasporto dei campioni, metodiche analitiche, ecc.) che, una volta approvate dalle Autorità Competenti, prima dell'inizio dei lavori, costituiranno il protocollo da applicare per la caratterizzazione del sito.

Sulla base delle indagini sinora condotte e dei risultati ottenuti, dovranno essere svolte alcune attività preliminari all'esecuzione della campionature dei sedimenti.

Queste prevedono una valutazione dei filmati subacquei attualmente a disposizione (Marina Militare, Procura Repubblica, ARPAS) e, qualora necessario, una eventuale ulteriore verifica dei fondali mirata alla definizione di ulteriori dettagli che si renderanno necessari sia per una migliore valutazione della presenza di rifiuti, per confermare la posizione dei corpi morti ed in particolare per lo svolgimento in sicurezza della attività di caratterizzazione.

E' quindi prevista l'attività di verifica e ricerca eventuali ordigni bellici nelle aree interessate dall'esecuzione dei campionamenti; questa si intende prioritaria, rispetto a qualunque attività. Per ciascun punto di campionamento, individuato secondo le coordinate relative alle stazioni di campionatura sarà verificata l'eventuale presenza di ordigni sepolti sulla verticale del punto di indagine per un raggio di almeno 10 m e su tutto lo spessore da indagare, da Ente certificato per tale attività. In caso di rilevamento di anomalia, sarà selezionato un punto limitrofo su cui verificare tali presenze. Di ogni punto e di ogni misura per la ricerca di ordigni sepolti sarà riportata specifica scheda tecnica (ora di misura, coordinate esatte, etc.) nonché annotazione sul giornale dei Lavori.

Successivamente si passerà alla fase d'indagine sulle matrici ambientali che prevedono il prelievo ed analisi di sedimenti i cui campionamenti saranno realizzati mediante l'esecuzione di carotaggi dei fondali marini (nel seguito i dettagli). Sui campioni prelevati, e conservati secondo le indicazioni fornite più avanti, saranno condotte analisi volte alla determinazione delle caratteristiche granulometriche, mineralogiche, chimiche chimico-fisiche ed ecotossicologiche;

Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione devono essere restituiti in formato digitale e uniformemente georeferenziati. Tutta la cartografia sarà riportata anche in forma digitale.

Concluso il P.d.C. i dati raccolti inerenti i sedimenti marini saranno confrontati, per le finalità inerenti la bonifica, con i limiti definiti dalle CSC di cui alla colonna B della tabella 1, allegato 5, titolo V, parte quarta del D.Lgs 152/2006 per la parte relativa all'area portuale già identificata con OPCM del 05/03/2010 (a ridosso della Main Conference), ed alla colonna A dello stesso decreto per le parti più esterne.

5. *PROTOCOLLO GENERALE DEL CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI*

5.1. *Definizione dei punti di indagine*

L'area marina da caratterizzare, si estende per il tratto di mare delimitato nella figura 6 dalla linea rossa ed ha un'ampiezza complessiva pari a circa 15 ha; nella figura 6 sono riportati i punti di sondaggio mentre nella Tabella 2 sono riportate le loro coordinate.

Per il posizionamento delle stazioni di campionatura si è proceduto a identificare in prima analisi le aree di esclusione che consistono in:

- aree rocciose o con moli sommersi;
- fondali con presenza di fanerogame;
- altre aree con criticità.

Il piano di caratterizzazione è stato redatto in armonia con le specifiche norme vigenti in materia, D.Lgs 152/06, "Manuale ICRAM per la movimentazione dei sedimenti marini", D.M. 07 novembre 2007 "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale..", ed in armonia con quanto già deliberato dal MATTM per altri siti similari nel Nord Sardegna secondo il seguente schema:

- nella parte più interna, direttamente a ridosso delle banchine e manufatti e nell'area antistante la Sala Main Conference è stata impostata una maglia regolare 50x50 metri;
- nella fascia più distale rispetto alle banchine è stata impostata una maglia regolare 100x100 metri;
- con partenza dalle maglie 100x100 verso sud sono individuati 6 transetti equidistanti con interasse circa 100 metri e lunghezza di 100 metri, in ciascuno dei quali vengono posizionate 2 stazioni di campionamento di sedimenti, una profonda (quindi con modalità di campionamento della stessa tipologia degli altri sondaggi) ed una superficiale più esterna con campionamento di sedimento della profondità di 50 cm; si presume complessivamente verranno effettuati 34 sondaggi con circa 160 campioni.

Nella figura n.6. è riportata l'ubicazione dei punti di campionatura, con numero identificativo delle stazioni prescelte mentre nella Tabella 2 sono riportate le coordinate delle stazioni di campionatura.

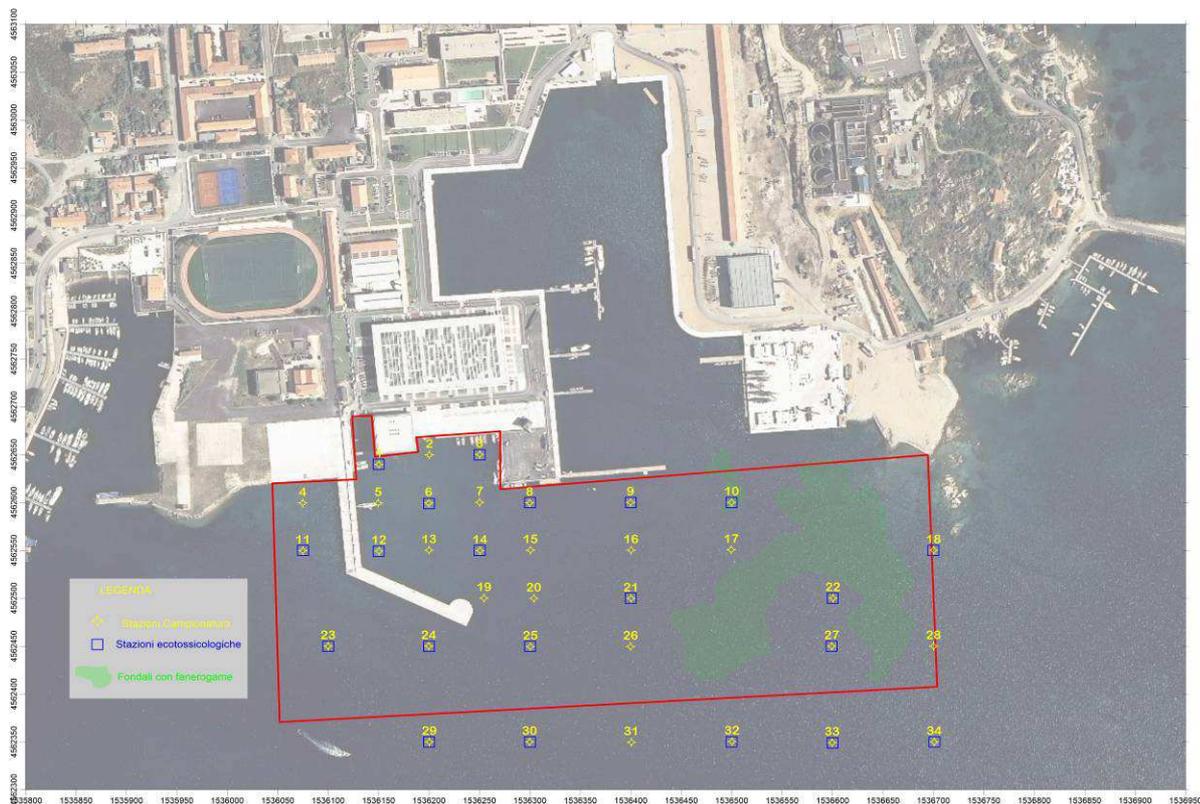


Figura 6: mappa dei punti di sondaggio

GB_Est	GB_Nord	ID_Staz
1536150	4562640	1
1536200	4562650	2
1536250	4562650	3
1536075	4562599	4
1536150	4562599	5
1536200	4562599	6
1536250	4562600	7
1536300	4562600	8
1536400	4562600	9
1536500	4562600	10
1536075	4562550	11
1536150	4562549	12
1536200	4562550	13
1536250	4562550	14
1536300	4562550	15
1536400	4562550	16
1536500	4562551	17
1536700	4562550	18
1536255	4562500	19
1536304	4562500	20
1536400	4562500	21
1536600	4562500	22
1536100	4562450	23
1536200	4562450	24
1536300	4562450	25
1536400	4562450	26
1536599	4562450	27
1536700	4562450	28
1536200	4562350	29
1536300	4562350	30
1536401	4562350	31
1536500	4562350	32
1536600	4562349	33
1536701	4562350	34

Tabella 2 coordinate stazioni campionatura Gauss-Boaga

I sondaggi sui fondali saranno effettuati con carote di diametro non inferiore ai 10 cm e di lunghezza tale da investigare tutta l'area di sedimento sciolto, con evidenza del substrato sabbioso per almeno 50 cm; considerate le precedenti indagini si prevede una profondità media dei carotaggi di circa 3 m ed il prelievo (medio) di cinque campioni per sondaggio.

Nell'area mare antistante la sala Main Conference sono presenti rifiuti di vario genere, in particolare rifiuti inerti visibili anche dal molo adiacente l'edificio; la presenza di rifiuti è stata evidenziata con riprese subacquee, sia da Enti Istituzionali che a seguito di accertamenti peritali affidati dalla Procura di Tempio P; i filmati sono disponibili agli atti. Pertanto prima di procedere alle attività di campionamento dovrà essere valutata l'esatta ubicazione dei rifiuti ed il loro eventuale allontanamento. Sono inoltre presenti nell'area corpi morti per attracco imbarcazioni.

Il campionamento dei fondali necessiterà dell'ausilio di un mezzo navale (imbarcazione, pontone, ecc.) adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste. L'imbarcazione e/o pontone per l'esecuzione dei campionamenti dovranno possedere caratteristiche tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- pescaggio adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento previste;
- strumentazione di bordo idonea per il campionamento (i.e. verricello e cavo idoneo, sia per lunghezza che per capacità di recupero, all'uso della strumentazione di campionamento);
- spazio necessario per l'installazione e l'operatività dell'attrezzatura di campionamento da utilizzare;
- spazio necessario per lo stoccaggio del materiale di consumo decontaminato da usare per la raccolta dei campioni;
- spazio necessario per lo stoccaggio provvisorio del materiale in esubero;
- spazio operativo per il subcampionamento di sedimento nelle diverse aliquote senza incorrere nel rischio di perturbazione fisica o contaminazione chimica del campione (i.e.: motori, emissioni gassose, ecc.);
- spazio per lo stoccaggio dei campioni a temperatura controllata;
- spazio operativo, in completa sicurezza durante le fasi di campionamento, per il personale tecnico e la strumentazione. È indispensabile la dotazione di un ecoscandaglio per il rilevamento della profondità di prelievo e di un sistema di localizzazione satellitare con metodologia differenziale D.G.P.S. (Differential Global Positioning System).

5.2. Procedure di campionamento

Per il prelievo delle carote dovrà essere utilizzato un carotiere con un diametro interno non inferiore ai 100 mm e lunghezza non inferiore a 6,00 m. Nelle stazioni in cui la profondità di campionamento pianificata è di 0,5 metri il carotiere dovrà avere caratteristiche simili e lunghezza non inferiore a 1 metro. Il carotiere scelto, preferibilmente del tipo a rotazione o vibro-corer, dovrà consentire un recupero del 100% del campione ed il prelievo di sedimento per quanto possibile indisturbato. Non dovranno essere utilizzati liquidi per agevolare il carotaggio o l'estrusione della carota né il ricorso a sostanze detergenti,

normalmente utilizzate per la pulizia o per l'ottimizzazione della funzionalità degli strumenti (lubrificanti, CRC, etc.).

Dovranno essere evitate contaminazioni da parte della strumentazione utilizzata e, a tal fine, sarà preferito l'utilizzo di rivestimenti interni al carotiere (liner) in polietilene inerte, in polipropilene o in policarbonato.

Le carote saranno fotografate e ispezionate visivamente da personale specializzato; su apposita scheda/verbale saranno riportate osservazioni relativamente a: colore, odore, tipologia dei sedimenti, grado di idratazione, presenza di concrezioni, presenza di residui e materiale organico, presenza di strutture sedimentologiche.

Sarà cura dalla società incaricata dell'esecuzione delle attività, in campo ed in laboratorio, garantire ed assicurare che siano applicati tutti i criteri atti ad evitare episodi di contaminazione incrociata.

Le carote saranno fotografate, misurate per la loro lunghezza di prelievo e successivamente suddivise sul posto. Tenuto conto delle quantità necessarie per comporre un campione sufficiente alle analisi da effettuare (tre campioni, uno per l'analisi, uno per ARPAS e un campione testimone), saranno isolate e campionate le seguenti sezioni:

- 0-50 cm;
- 50-100 cm;
- 100-150 cm;
- 150- 200 cm
- una sezione di 50 cm per ogni metro lineare di carota oltre i 2,0 m;
- la sottosezione corrispondente agli ultimi 50 cm di carota.

Le frazioni di campionamento sopra indicate sono comunque indicative in quanto i campionamenti dovranno essere effettuati per strati omogenei tali da caratterizzare tutta la verticale del sondaggio; se dall'osservazione della carota si dovesse evidenziare, in uno strato non incluso tra le sezioni prescelte, una condizione di evidenza di contaminazione, anche quest'ultimo strato sarà prelevato ed analizzato.

Secondo lo schema sopra riportato si può ipotizzare un numero medio di cinque campioni per ciascuna stazione. Il carotaggio dovrà essere interrotto prima dei livelli prestabiliti in presenza di substrato sabbioso roccioso di potenza significativa (comunque non inferiore a 0.5 m).

5.3. Scelta, composizione e conservazione dei campioni

In ogni carota di sedimento prelevata dai fondali saranno analizzate in prima istanza solo alcune delle sezioni prescelte. Le sezioni corrispondenti ai livelli isolati e non analizzati saranno conservate opportunamente per eventuali analisi successive di conferma o verifica, in funzione della situazione riscontrata nei campioni esaminati inizialmente. Saranno pertanto individuate strutture con adeguate capacità di immagazzinamento e conservazione in idonee condizioni.

Nel dettaglio, da ciascuna carota prelevata sui fondali saranno analizzate orientativamente le seguenti sezioni, partendo dal top:

- 0-50 cm;
- 50-100 cm;
- 100-150 cm;
- 150-200 cm
- una sezione di 50 cm per ogni metro lineare di carota oltre i 2,0 m;
- la sottosezione corrispondente agli ultimi 50 cm di carota.

Ciascun campione sarà composto previa omogeneizzazione in situ dello strato e suddivisione negli appositi sub campioni utilizzando i contenitori e le condizioni di conservazione specifiche per classe di parametri analitici.

Lo schema di massima è il seguente:

- pH, potenziale redox e descrizione stratigrafica da eseguire in campo durante l'esecuzione della suddivisione in aliquote;
- analisi granulometrica, umidità, densità in laboratorio: il campione è raccolto in contenitori di plastica, quindi trasportato e conservato a temperature comprese tra i +4° e i +6°C;
- analisi Idrocarburi C>12, organo stannici IPA, BTEX, PCB, PCDD/PCD; il sedimento è raccolto in contenitori decontaminati in teflon (PTFE) o HDPE con tappo e sottotappo; il trasporto 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.
- analisi dell'Amianto: il campione è raccolto in contenitori di HDPE o vetro, quindi trasportato e conservato a temperature comprese tra i +4 ° C e i +6 ° C;
- analisi di composti organici volatili Idrocarburi C<12, composti aromatici, alifatici clorurati cancerogeni e non): il campione si raccoglie ove possibile dal cuore della carota indisturbata, avendo cura di non utilizzare strati di materiale che siano stati a contatto con il liner o l'atmosfera. Il campione va trasportato in appositi contenitori di vetro a chiusura ermetica (Vials); il trasporto e la conservazione avvengono a temperature comprese tra +4° e +6°C;
- analisi di metalli ed elementi in tracce: il campione è raccolto in contenitori decontaminati in HDPE o Teflon; il trasporto viene effettuato a temperature comprese tra +4° e +6°C; una volta in laboratorio il campione è conservato in congelatori a temperature comprese tra -18° e -25°C;
- analisi ecotossicologica: il campione è raccolto in contenitori sterili di polietilene o polistirolo e il trasporto avviene a temperature comprese tra +4° e +6°C; il campione può essere conservato per un massimo di 24 ore;
- Analisi microbiologica: norme tecniche in uso.

5.4. *Analisi previste*

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo delle determinazioni analitiche di caratterizzazione.

Analisi	Singoli Parametri	Determinazioni da effettuare	N campioni
pH-redox			
Umidità %			
Granulometrica			
Metalli mg/kg s.s.	Al As Bi Cd Cr totale Cu Fe Mn Hg Ni Pb Zn Sn Se V		
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) mg/kg s.s.	Naftalene Acenaftilene Acenaftene 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		
Idrocarburi pesanti C>12 mg/kg s.s.			
Idrocarburi pesanti C<12 mg/kg s.s.			
Carbonio Organico Totale (TOC) mg/Kg s.s.			
Azoto Totale mg/Kg N s.s.			
Fosforo Totale mg/Kg P s.s.		Sul 20% dei campioni prelevati con criterio ragionato	32
Microbiologiche	Enterococchi Fecali Coliformi Totali Escherichia coli Spore di clostridi solfito-riduttori Salmonella Stafilococchi		
PCB mg/kg s.s	PCB (Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB105, PCB114, PCB118, PCB123, PCB 126, PCB 128,	Con criterio ragionato	34

	PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB157, PCB 167, PCB 169, PCB 170, PCB 180, PCB 189 e loro sommatoria		
BTEX			
Organostannici mg/Kg s.s.	TBT		
Diossine e Furani mg/kg s.s. T.E.	Diossine e Furani	Sul 10% dei sondaggi	3
Amianto fibre totali		Sul 10% dei sondaggi	
Ecotossicologiche	•Verifica di tre specie su fase solida e liquida del sedimento	Con criterio ragionato	48

Il valore di pH ed il potenziale redox saranno misurati in situ nel minor tempo possibile per evitare che il trasporto e la conservazione possano provocarne una variazione significativa. Tale misura dovrà essere effettuata in corrispondenza delle sezioni da 0,50 m individuati come campioni.

Per la determinazione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti dovrà prevedere l'individuazione delle principali frazioni dimensionali (ghiaia, sabbia, silt e argilla) secondo le classi dimensionali riportate nella tabella seguente. La caratterizzazione della frazione pelitica nelle frazioni silt e argilla è richiesta per tutti i campioni aventi contenuti di frazione pelitica maggiore del 10%. Per tale analisi si consiglia l'uso di un sedigrafo a raggi X o di un granulometro laser, oppure di strumentazione idonea a fornire tale informazione analitica.

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

Per quanto riguarda i saggi ecotossicologici, questi saranno eseguiti su un numero significativo di campioni, sul 20/30% del totale e comunque con criterio ragionato, su due matrici ambientali costituite da:

fase solida del sedimento (sedimento tal quale e/o centrifugato);

fase liquida del sedimento (acqua interstiziale e/o elutriato);

La batteria di saggi biologici è costituita da tre specie-test appartenenti a gruppi tassonomici e filogenetici differenti, scelte preferibilmente all'interno della lista di specie riportate di seguito

Specie	Matrice	Stadio vitale	Esposizione	End-point	Espressione dato
ALGHE					
Dunaliella tertiolecta	Elutriato	Coltura cellulare	96h	Inibizione della crescita	EC20 e EC50
BATTERI					
Vibrio fischeri	Elutriato	Cellule	30'	Inibizione della bioluminescenza	EC20 e EC50
	Sedimento centrifugato	Cellule	30'	Inibizione della bioluminescenza	S.T.I. (Sediment Toxicity Index)

ROTIFERI					
Brachionus plicatilis	Elutriato	Individui	48h	Schiusa delle cisti	EC20 e EC50

I metodi analitici adottati dovranno essere tutti riferiti ad Enti ed organi di normazione nazionale e/o internazionale; qualora per necessità tecniche di laboratorio si opti per metodiche differenti, anche interne, sarà cura del laboratorio incaricato dimostrarne la validità dell'applicazione e l'equipollenza al metodo di riferimento normato.

I metodi garantiranno il raggiungimento di limiti di rilevabilità pari ad almeno 1/10 della corrispondente ai limiti normativi di riferimento.

6. **RESTITUZIONE DEI RISULTATI ANALITICI**

La documentazione fornita dagli incaricati i campionamenti e dal laboratorio incaricato, unitamente al dato, deve garantire la correttezza della procedura in esame, l'inequivocabilità dell'informazione nonché la qualità del dato. I laboratori devono fornire, in linea con quanto previsto dai principi per la Buona Pratica di Laboratorio, un Rapporto di Prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio; deve essere fornita documentazione sulla catena di custodia dei campioni.

I risultati delle attività di campo e di laboratorio successivi alla realizzazione del Piano di Indagine, andranno espressi sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche. In particolare:

- Relazione tecnica sulle attività contenente, restituzioni fotografiche delle attività e delle carote, stratigrafie e rapporti di prova.
- Carte tematiche con ubicazione dei sondaggi eseguiti

Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione (dati numerici, alfa numerici, grafici, raster, vettoriali o misti, dati conseguenti all'elaborazione dei dati grezzi, dati derivanti dalle analisi di laboratorio, ecc.) devono essere inclusi in formato digitale, per essere poi inseriti in una banca dati relazionale, georeferenziata e dettagliatamente documentata.

Anche la relativa documentazione cartografica deve essere riportata in formato digitale, per permettere eventuali confronti e correlazioni, la cui organizzazione, struttura e formato dovranno essere compatibili con i più comuni Sistemi Informativi.

In particolare, i risultati analitici devono essere resi disponibili su supporto digitale, in un'unica tabella in formato MDB (Microsoft Access), secondo le specifiche delineate nel seguito, che verrà fornito dall'Agenzia alla ditta che realizzerà le operazioni sul campo.

La formattazione dei risultati analitici restituiti in formato digitale deve rispondere ai seguenti requisiti:

- i nomi dei campi della tabella non devono contenere né spazi né caratteri speciali o di punteggiatura;
- è ammesso l'uso del carattere underscore (_) e del carattere (μ);

- tutte le coordinate devono essere riferite al datum WGS84. Le coordinate geografiche devono essere restituite come gg pp.mmmm (4 cifre decimali per le frazioni di primo), le coordinate cartografiche in metri;
- tutte le quote devono essere espresse in metri (1 cifra decimale);
- ad ogni campione deve essere associato un unico record di una tabella, il quale record deve contenere tutti i risultati delle determinazioni analitiche effettuate sul campione;
- i nomi dei campi relativi ai risultati analitici devono indicare il parametro analizzato e l'unità di misura (ad esempio: l'Arsenico in mg/kg ss deve essere indicato come Arsenico_mg_kg_ss, mentre il Benzo (g,h,i,) perilene come Ben-zo_g_h_i_perilene_mg_kg_ss);
- i campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (granulometria, descrizione del campione, qualità organolettiche ...) devono essere di tipo testo;
- i campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo numerico (ad es. coordinate, profondità, analisi chimico-fisiche, microbiologia ...) devono essere unicamente di tipo numerico. La precisione deve essere adeguata al parametro descritto;
- tutti i risultati analitici al di sotto del limite di quantificazione devono essere indicati con un valore pari alla metà del limite stesso.
- I primi campi della tabella devono contenere le informazioni relative alla campagna di campionamento condotta, alle stazioni di prelievo ed ai campioni prelevati. Essi devono essere i seguenti:
 - Codice della stazione (Codice_Campagna_Stazione)
 - Codice del campione (Codice_Campione), che comprenda l'indicazione della stazione di prelievo ed il livello di sedimento corrispondente al campione
 - Gradi Latitudine (Lat_Gradi)
 - Primi Latitudine (Lat_Primi)
 - Gradi Longitudine (Long_Gradi)
 - Primi Longitudine (Long_Primi)
 - Nord Utm (Nord)
 - Est Utm (Est)