



DOTT. ING. SERGIO CORRIAS
STUDIO DI INGEGNERIA

VIA XX SETTEMBRE 83 - 07041 ALGERO (SS)

TEL.: +39 079 23 20 64 - CELL.: +39 335 65 85 366

E-MAIL: SERGIO.CORRIAS@SCING.IT - PEC: SERGIO.CORRIAS@INGPEC.EU



Azienda Speciale
Parco di Porto Conte

Casa Gioiosa - Loc. Tramariglio

SP. 55 N. 44 - 07041 Alghero SS

Tel.: +39 079 94 50 05 - e-mail: info@parcodiportoconte.it



UNIONE EUROPEA

Fondo europeo di sviluppo regionale



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Progetto di sistemazione ed implementazione del campo ormeggio di Porto Conte - Punta del Dentul: installazione di gavitelli di ormeggio per la tutela della prateria a *Posidonia Oceanica*

P.O.R FESR 2014-2020 - AZIONE 6.5.1 - CUP D15D20000020007 - CIG ZC42E5499C

PROGETTO ESECUTIVO



ELABORATO

AII. 01

REV. N. 0 del
maggio 2023

Relazione Generale Tecnico-Illustrativa

Il Progettista: Dott. Ing. Sergio CORRIAS



Il Direttore e R. U. P.: Dott. Mariano Mariani



Sergio Corrias
27.09.2023
22:00:14
GMT+00:00

documento firmato digitalmente



DOTT. ING. SERGIO CORRIAS
STUDIO DI INGEGNERIA

VIA XX SETTEMBRE 83 – 07041 ALGERO (SS)

TEL.: +39 079 23 20 64 – CELL.: +39 335 65 85 366

E-MAIL: SERGIO.CORRIAS@SCING.IT – PEC: SERGIO.CORRIAS@INGPEC.EU



Azienda Speciale
Parco di Porto Conte

Casa Gioiosa - Loc. Tramariglio

SP. 55 N. 44 - 07041 Alghero SS

Tel.: +39 079 94 50 05 – e-mail: info@parcodiportoconte.it

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO ESECUTIVO

Premessa

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte, Ente gestore del Parco Naturale Regionale di Porto Conte e dell'Area Marina Protetta Capo Caccia Isola Piana, mediante la partecipazione ad un avviso pubblico, ha ottenuto un finanziamento dalla Regione Autonoma della Sardegna a valere sui fondi POR FESR 2014-2020 – Asse VI – Azione 6.5.1, previsti per la realizzazione di interventi previsti nel *Prioritized Action Framework (PAF)* e nei Piani di gestione della Rete Natura 2000.

Più precisamente, in attuazione alla Linea di intervento n.4 - "Progetto Multiazione" di tutela e valorizzazione a fini di turismo sostenibile degli ambiti dunali, zone umide, rurali e forestali, l'ASPPC ha proposto l'intervento progettuale denominato "*Sistemazione e implementazione del campo ormeggio di Porto Conte - Punta del Dentul: installazione di gavitelli di ormeggio per la tutela della prateria a Posidonia oceanica. Sistemazioni nel litorale di Mugoni*", per il quale il sottoscritto Dott. Ing. Sergio Corrias è stato incaricato della progettazione e direzione dei lavori.

Obbiettivi del Progetto: tutela delle praterie a Posidonia oceanica

Il presente intervento si inserisce nell'ambito delle misure previste dal *Prioritized Action Framework* PAF per i siti Natura 2000 relativamente alla tutela e al ripristino di habitat e specie marino costieri ed è rivolto alla conservazione diretta della locale prateria a *Posidonia Oceanica*, con particolare riferimento agli orizzonti più superficiali, quale condizione essenziale per garantire indirettamente la conservazione della spiaggia emersa, della vegetazione delle linee di deposito marine (habitat 1210) e dei diversi habitat dunali (2210, 2230, 2270*) del litorale di Mugoni.

L'intervento trae origine e trova una precisa coerenza con i seguenti obiettivi del piano di gestione del SIC ITB 010042 (approvato con Decreto dell'Assessore dell'Ambiente n. 55 del 30/07/2008):

- Obiettivi per la conservazione e valorizzazione di habitat e specie di interesse comunitario legate all'ambiente marino (punto 4.2.3.1) riferiti alla prateria a *Posidonia Oceanica* relativamente alla "Regolamentazione delle attività di ancoraggio per tutti i tipi di imbarcazioni".

Lo stesso intervento, inoltre, è riconducibile nei contenuti alla scheda di azione IA2 "*Predisposizione di punti di ormeggio in aree a bassa sensibilità ambientale*", della proposta per l'aggiornamento del piano di gestione del SIC ITB 010042, la cui istruttoria di approvazione è attualmente in itinere.

Il mantenimento di un adeguato stato di conservazione della prateria a *Posidonia Oceanica*, in termini di continuità nella distribuzione e densità dei fasci fogliari coerente con il livello batimetrico, sono condizioni essenziali perché questa possa adeguatamente svolgere il suo ruolo di smorzamento dell'azione idrodinamica del moto ondoso sulla costa e, in prossimità del suo limite superiore di distribuzione, di mantenimento dei sedimenti di scambio fra la spiaggia sommersa e quella emersa. La principale minaccia è infatti quella che i sedimenti erosi dalle mareggiate possano essere trasportati al largo e non costituire più un contingente di scambio per la ricostituzione della spiaggia emersa. Tale minaccia è originata dalle numerose perturbazioni sulla prateria indotte dai ripetuti ancoraggi che costituiscono delle precise soluzioni di continuità nella distribuzione locale della fanerogama; queste rappresentano dunque dei varchi attraverso i quali i sedimenti si allontanano verso il largo. L'obiettivo fondamentale del presente intervento è quindi quello di contenere la frammentazione della prateria a *Posidonia oceanica* e l'evoluzione regressiva del suo limite superiore con il contenimento degli ancoraggi attraverso il potenziamento e l'implementazione delle infrastrutture di ormeggio attualmente esistenti, che risultano essere in numero non sufficiente e soprattutto concentrate in un settore limitato dell'Area Marina Protetta.

Descrizione delle infrastrutture di ormeggio esistenti nell'AMP ed in fase di realizzazione

Allo stato attuale sono presenti negli specchi acquei dell'Area Marina Protetta 23 gavitelli di ormeggio che vennero realizzati ed installati nel corso della stagione invernale 2015-16 con un progetto realizzato dall'Amministrazione Comunale di Alghero, a quel tempo Ente Gestore dell'AMP, denominato *“Lavori di valorizzazione della torre costiera “Torre Nuova” e promozione di infrastrutture di ormeggio presso Cala Dragunara, Punta del Dentul, ed altri siti a mare nel SIC ITB 010042”*, di cui il sottoscritto era co-progettista e DLL.

In particolare sono presenti le seguenti infrastrutture:

- N. 2 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 15 metri, dedicati alle imbarcazioni da diporto, nella zona nord-est della Baia di Porto Conte;
- N. 12 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 15 metri, dedicati alle imbarcazioni da diporto, nella zona a sud di Punta del Dentul;
- N. 2 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 24 metri, dedicati alle imbarcazioni al traffico per trasporto collettivo passeggeri, nella zona di Punta del Dentul;
- N. 4 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 24 metri, dedicati alle imbarcazioni al traffico per trasporto collettivo passeggeri, nella zona di Cala Calcina - Dragunara;
- N. 3 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 24 metri, dedicati alle imbarcazioni di servizio alle attività di immersione sportiva (Diving), nella zona compresa tra Punta Giglio e Punta Sant'Antonio.

Nell'annualità 2023 si prevede la realizzazione di una serie di punti di ormeggio previsti nell'intervento progettuale finanziato dal MASE e denominato *“Riorganizzazione e messa in sicurezza e valorizzazione del sistema di fruizione del comprensorio di Punta Giglio”*, prossimo alla consegna dei lavori, che comprende tra i vari interventi previsti, la realizzazione di:

- N. 7 punti di ormeggio alla boa per imbarcazioni di lunghezza sino a 24 metri, dedicati alle imbarcazioni di servizio alle attività di immersione sportiva (Diving), immersioni in apnea, snorkeling ed altre attività assimilabili.

Nel corso dell'anno 2022 l'Area Marina Protetta ha ottenuto da parte della società benefica *Blue Marine Foundation* una donazione che è stata prontamente utilizzata per la sola fornitura di:

- N. 4 gavitelli completi con le catene e gli accessori di ormeggio, inclusa la boa jumper, per imbarcazioni di lunghezza sino a 24 metri, da dedicare alle imbarcazioni di servizio alle attività di immersione sportiva (Diving), nella zona di Capo Caccia.

Il progetto attuale quindi deve tener conto delle strutture preesistenti ed eventualmente prevederne, se necessario, la rimodulazione che può consistere sia nella modifica della posizione che nella ri-attribuzione ad una differente categoria di utenti. Dovrà inoltre prevedere l'installazione, inclusa la fornitura dell'ancoraggio al fondale, degli ormeggi donati dalla *Blue Marine Foundation*.

Concessione Demaniale Marittima e Consegna Degli Specchi Acquei

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte risulta essere titolare della Concessione Demaniale Marittima rilasciata a suo tempo dalla Regione Autonoma della Sardegna a favore del Comune di Alghero con det. prot. n. 30363, rep. n. 1716 del 5 agosto 2015, modificata con det. prot. n. 36501 rep. n. 2138 del 15/09/2016 e det. prot. n. 40736, rep. n. 3652 del 02/12/2020, finalizzata *"allo scopo di realizzare quattro zone di ormeggio controllato all'interno dell'Area Marina Protetta Capo Caccia- Isola Piana ed area SIC ITB010042 ed in particolare nei tratti di mare prospicienti le zone denominate Punta Sant'Antonio, Punta Giglio, Cala Dragunara, Punta del Dentul e Porto Conte"*.

La suddetta concessione ricomprende N. 23 specchi acquei di forma circolare, rispettivamente N.9 aventi raggio 25 metri e superficie pari a 1.962 metri quadrati e N. 14 aventi raggio 16 metri e superficie pari a 804, per un totale di 28.914 metri quadrati di superficie. Si è rilevata la non esatta corrispondenza tra le coordinate riportate nella Concessione e quelle di effettiva installazione dei punti di ormeggio.

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte, nell'ambito del progetto del MASE riguardante Punta Giglio ed in fase di realizzazione, ha richiesto alla Capitaneria di Porto di Porto Torres ed ha ottenuto la Consegna degli Specchi Acquei da destinare ad altri Usi Pubblici relativa ad i gavitelli di ormeggio previsti, con Verbale n° 02/2023 in data 22 febbraio 2023.

La suddetta consegna ricomprende N. 7 specchi acquei di forma circolare aventi raggio 25 metri e superficie pari a 1.963 metri quadrati, per un totale di 13.741 metri quadrati di superficie.

Successivamente al completamento della Conferenza dei Servizi del progetto definitivo, conclusasi favorevolmente in data 15 maggio 2023, l'Azienda Speciale Parco di Porto Conte, ha richiesto alla Capitaneria di Porto di Porto Torres ed ha ottenuto la Consegna degli Specchi Acquei da destinare ad altri Usi Pubblici relativa ad i gavitelli di ormeggio previsti nel presente intervento, con Verbale n° 06/2023 in data 13 luglio 2023.

La suddetta richiesta consegna ricomprende N. 16 ulteriori specchi acquei di forma circolare aventi raggio 25 metri e superficie pari a 1.963 metri quadrati, per un totale di 31.408 metri quadrati di superficie.

Inoltre l'Azienda Speciale Parco di Porto Conte, ha richiesto al Servizio Demanio e Patrimonio – Assessorato Enti Locali-Finanza ed Urbanistica- della Regione Autonoma della Sardegna la modifica della Concessione Demaniale Marittima esistente per aggiungere i nuovi specchi acquei previsti nel progetto PAF e la ha ottenuta con Det. N. 3468 Prot.37564 del 10 agosto 2023 (Registro n. 614 del 10/08/2023).

La suddetta richiesta di modifica, ex art. 24 del Codice della Navigazione, ricomprende N. 68 specchi acquei di forma circolare, rispettivamente N.16 aventi raggio 25 metri e superficie pari a 1.963 metri quadrati e N. 52 aventi raggio 16 metri e superficie pari a 804, per un totale di 73.216 metri quadrati di superficie.

Con questa rimodulazione delle autorizzazioni, l'Azienda Speciale Parco di Porto Conte ha fatto sì che tutti i punti di ormeggio dedicati al diporto siano ricompresi nella Concessione Demaniale Marittima, mentre tutti i punti di ormeggio dedicati agli operatori siano ottenuti in Consegna gratuita per altri usi pubblici.

Si faccia riferimento agli elaborati grafici per l'individuazione planimetrica dello stato di fatto attuale e degli interventi previsti nel presente progetto, oltre che negli altri interventi progettuali su Punta Giglio.

Definizione delle tipologie e delle esigenze degli utenti delle infrastrutture di ormeggio

Al fine di selezionare accuratamente i punti di installazione delle infrastrutture di ormeggio da realizzare, risulta assai importante definire quelle che sono le tipologie degli utenti delle stesse, in quanto per massimizzare l'efficacia del presente intervento progettuale è indispensabile che i punti di ormeggio vengano realizzati dove i differenti utenti hanno la necessità di far stationare le proprie imbarcazioni per i loro differenti scopi e dove pertanto erano abituati ad utilizzare le ancore proprie.

In particolare esistono le seguenti tipologie di utenti che dovranno utilizzare le infrastrutture di ormeggio:

- imbarcazioni di servizio alle attività di immersione sportiva, effettuate con autorespiratore (Diving), in apnea (free-Diving) e con scopi di osservazione dei fondali (Snorkelling); queste imbarcazioni possono essere di differenti dimensioni, dal gommone di piccole e medie dimensioni sino ad imbarcazioni di oltre venti metri;
- imbarcazioni al traffico per trasporto collettivo passeggeri, che svolgono servizio giornaliero principalmente dal Porto di Alghero; queste imbarcazioni sono in genere di dimensioni medio grandi poiché tendono ad ospitare un numero elevato di passeggeri, spesso di oltre venti metri;
- imbarcazioni da diporto, di proprietà privata oppure concesse in locazione individuale o collettiva, con e senza skipper, che possono essere ulteriormente suddivise in ulteriori tipologie:
 - imbarcazioni da diporto "stanziale", ovvero quelle che quotidianamente escono dai porti della zona e raggiungono le acque dell'Area Marina Protetta per scopi prevalentemente turistico ricreativi diurni;
 - imbarcazioni da diporto "itinerante", ovvero quelle che effettuano degli itinerari a breve, medio e lungo raggio e che pertanto provengono da qualsiasi parte del Mediterraneo (ed anche oltre) e raggiungono le acque dell'Area Marina Protetta per scopi prevalentemente turistico ricreativi diurni, ma che hanno anche la necessità di un ormeggio sicuro per trascorrere la notte, con ridossi differenti in considerazione delle condizioni meteo marine del momento.

Di seguito si riportano le principali esigenze di ciascuna delle suddette tipologie di utenti, che è necessario rispettare per far sì da massimizzare lo sfruttamento delle infrastrutture da installare:

- boe di ormeggio per le imbarcazioni di servizio alle attività di immersione: la caratteristica principale è che queste devono trovarsi ciascuna nelle immediate prossimità del punto di interesse e preferibilmente a breve distanza dalla costa, al fine di garantire al massimo la sicurezza degli utenti che dall'imbarcazione devono entrare

in acqua per le attività sportive e/o ludico-ricreative; in particolare per le immersioni con autorespiratore, considerate le caratteristiche della costa dell'Area Marina Protetta, devono trovarsi in prossimità delle varie grotte che sono l'obiettivo principale di questo tipo di attività; l'utilizzo di tali boe è generalmente limitato alle ore diurne, tra l'alba ed il tramonto;

- boe di ormeggio per le imbarcazioni al traffico per trasporto collettivo passeggeri: queste imbarcazioni svolgono diverse attività nel corso della giornata di visita alle varie zone dell'Area Marina Protetta; dopo una serie di percorsi di navigazione, queste hanno poi la necessità di fermarsi in un punto ridossato (ovvero il più possibile protetto dall'azione del vento e del moto ondoso locale) per far svolgere ai passeggeri delle attività ludico ricreative come l'elioterapia e la balneazione, nonché per somministrare cibi e bevande; pertanto la caratteristica principale di tali boe di ormeggio è quella di trovarsi in differenti posizioni dell'Area Marina Protetta, tali per cui almeno alcune di esse possano trovarsi a ridosso di un tratto di costa al variare delle condizioni meteo-marine, ovvero la direzione del vento e del conseguente moto ondoso; un'altra caratteristica importante è che la posizione della boia sia tale per cui si crei una "zona protetta" tra l'imbarcazione stessa e la costa, tale per cui le persone che praticano la balneazione si possano trovare a debita distanza dalle altre imbarcazioni da diporto in sosta od in transito nelle vicinanze; l'utilizzo di tali boe è generalmente limitato alle ore diurne, tra l'alba ed il tramonto;
- boe di ormeggio per le imbarcazioni al diporto: queste imbarcazioni hanno la necessità di fermarsi in un punto ridossato (ovvero il più possibile protetto dall'azione del vento e del moto ondoso locale) per far svolgere all'equipaggio delle attività ludico ricreative come l'elioterapia e la balneazione durante il giorno, l'utilizzo dei mezzi ausiliari (tender, etc.) il consumo dei pasti ed il riposo diurno e notturno; pertanto la caratteristica principale di tali boe di ormeggio è quella di trovarsi in differenti posizioni dell'Area Marina Protetta, tali per cui almeno alcune di esse possano trovarsi a ridosso di un tratto di costa al variare delle condizioni meteo-marine, ovvero la direzione del vento e del conseguente moto ondoso; l'utilizzo di tali boe è da intendersi sia nelle ore diurne, tra l'alba ed il tramonto, che anche in quelle notturne tra il tramonto e l'alba, considerando che in queste ultime l'efficacia del ridosso risulta ancora più importante.

L'area Marina Protetta ha svolto una serie di utilissime indagini preliminari, consultando sia gli operatori delle varie attività di immersione che quelli operanti il traffico passeggeri, per raccogliere una serie di indicazioni utili a comprendere quali siano i maggiori punti di interesse delle varie attività, anche in riferimento a come queste sono state svolte negli anni passati, seppur con l'utilizzo delle ancore proprie. Sono stati anche fatti degli incontri che riguardano l'utilizzo delle boe per i diportisti, per il tramite degli operatori del Porto di Alghero che ben conoscono i flussi delle imbarcazioni sia stanziali che al transito; in questo caso si tratta di un'utenza piuttosto variegata difficile da consultare direttamente ed organicamente, ma comunque una conoscenza diretta ultradecennale dei luoghi e degli usi diportistici locali da parte del progettista è utilissima per interpretare quali siano le aree di massimo interesse da parte dei diportisti, sulla base dei riscontri relativi agli anni passati, seppur riferibili all'utilizzo delle ancore proprie.

Definizione delle aree di intervento per l'installazione di nuove infrastrutture di ormeggio

Sulla base di quanto sopra esposto, sono state individuate una serie di aree di intervento nell'ambito degli specchi acquei dell'Area Marina Protetta, elencati qui di seguito e brevemente descritti sotto i vari aspetti di interesse:

- costa a picco tra l'Isola Foradada, Capo Caccia e S. Erasmo: si tratta di un tratto di costa alta e prevalentemente a picco con piccolissime insenature, caratterizzato da profondità elevate (15-25 m) già a brevissima distanza dalla costa con isolati settori sabbiosi; è un settore poco frequentato da imbarcazioni alla fonda che sono presenti in numeri esigui solo in condizioni meteo particolarmente stabili; la ridotta frequentazione è dovuta anche al fatto che le imbarcazioni tendono a transitare a breve distanza dalla costa arrecando disturbo a quelle che si trovano in stazionamento; inaccessibile da terra e ridosso con venti dal III e IV quadrante;
- cala del Bollo: si tratta di una piccola insenatura (150 m circa) caratterizzata da un lato dalla costa alta a picco e dall'altro da un piccolo promontorio degradante, sovrastata dalla torre costiera del "Bollo", caratterizzata da profondità significative (7-15 m) degradanti verso il largo (25m), una franata di ciottolame, ampi settori sabbiosi e posidonieto verso il largo; è una cala abitualmente e costantemente frequentata, soprattutto con condizioni meteo-marine stabili ed è affetta anch'essa dal moto ondoso dovuto al transito di imbarcazioni; quasi inaccessibile da terra e ridosso con venti dal III e IV quadrante
- Cala Calcina – Dragunara settore sud: si tratta del settore meridionale (350 m circa) di un'ampia insenatura caratterizzata da una costa rocciosa scoscesa che va dalla Punta del Bollo sino ad una piccola caletta terminante in una minuta spiaggetta e da un molo in muratura (Dragunara); caratterizzata da profondità medie e degradanti (4-10 m) con piccoli settori sabbiosi e posidonieto gradualmente fitto verso il largo; è un settore di costa costantemente ed abbondantemente frequentata, anche con condizioni meteo non ottimali; poco accessibile da terra e ridosso con venti dal III quadrante;
- Cala Calcina – Dragunara settore ovest: si tratta del settore occidentale (750 m circa) di un'ampia insenatura caratterizzata da una costa rocciosa scoscesa che va dalla piccola insenatura della Dragunara e sino alla spiaggia di Pischina Salida; caratterizzata da profondità medie e degradanti (4-10 m) con piccoli settori sabbiosi e posidonieto gradualmente fitto verso il largo soprattutto nella parte più meridionale; è un settore di costa costantemente ed abbondantemente frequentata, anche con condizioni meteo non ottimali; poco accessibile da terra e ridosso con venti dal III e IV quadrante;
- Cala Calcina settore nord-est: si tratta del settore nord orientale (300 m circa) di un'ampia insenatura caratterizzata da una costa rocciosa scoscesa che va dalla spiaggia di Pischina Salida sino a Punta del Quadro; caratterizzata da profondità significative (7-15 m) roccia con piccoli settori sabbiosi e posidonieto gradualmente fitto verso il largo; è un settore di costa costantemente abitualmente e costantemente frequentata, soprattutto con condizioni meteo stabili; poco accessibile da terra e ridosso con venti dal I e IV quadrante;
- Costa tra Cala Tramarglio e Punta del Dentul: si tratta di un settore di costa parzialmente aperto caratterizzata da una costa rocciosa che da sud a nord

progressivamente da scoscesa diviene quasi pianeggiante allungandosi con un promontorio; caratterizzata da profondità basse, medie e degradanti (3-10 m) con piccole lingue sabbiose che intervallano il posidonieto; è un settore di costa modestamente frequentata, preferita soprattutto con Maestrale sostenuto grazie al ridosso offerto dal Monte Timidone, che ha visto un netto incremento delle presenze dopo l'installazione del campo boe esistente; moderatamente accessibile da terra e ridosso con venti dal IV quadrante;

- Costa di fronte alla Spiagge delle Ninfe ed Hotel Corte Rosada – Porto Conte: si tratta del settore di costa più orientale della Baia di Porto Conte caratterizzato da un lungo litorale misto sabbioso e roccioso; caratterizzata da profondità basse (3-5 m), fondale sabbioso-limoso e roccioso con prateria di posidonia molto discontinua e regressiva; è un settore di costa modestamente frequentato dalle imbarcazioni durante le ore diurne, ma apprezzato per lo stazionamento notturno; modestamente accessibile da terra e ridosso con venti dal I e II quadrante;
- Costa tra la Torre Nuova e Punta Giglio: si tratta del settore di costa sud-orientale della Baia di Porto Conte caratterizzato da un litorale prevalentemente roccioso; caratterizzata da profondità basse, medie e degradanti (3-10 m) progressivamente maggiori verso Punta Giglio, fondale a tratti sabbioso e roccioso con e posidonieto gradualmente fitto verso il largo; è un settore di costa modestamente frequentato dalle imbarcazioni durante le ore diurne con presenza di arie orientali; modestamente accessibile da terra e ridosso con venti dal I e II quadrante;

Si precisa che il presente progetto, in generale, non prevede interventi nel tratto di mare esterno al ridosso principale di Capo Caccia e sino a Punta Cristallo, in quanto le caratteristiche morfologiche della costa e l'interazione con i sistemi dunali costieri a cui fa riferimento il progetto non sono da considerarsi rilevanti. In questo settore di costa è prevista la sola installazione dei quattro punti di ormeggio dedicati alle imbarcazioni di servizio all'attività Diving donati dalla *Blue Marine Foundation*.

Si rimarca che nel tratto di costa che va dalla Torre Nuova, sino a Punta Gliglio e poi ancora sino a Punta Sant'Antonio e Capo Galera non sono previsti interventi all'interno di questo progetto, perché l'installazione di ulteriori sette punti di ormeggio è già ricompresa dell'intervento progettuale del MASE riguardante Punta Giglio, con esclusione dei due punti di ormeggio a Cala Bramassa che sono rimasti esclusi da tale intervento.

Dettaglio delle nuove infrastrutture di ormeggio in progetto

Tutto ciò premesso e considerato, il presente progetto prevede l'installazione di 60 nuovi punti di ormeggio nell'ambito delle aree di intervento individuate al punto precedente, di cui 38 saranno dedicate ad imbarcazioni da diporto aventi lunghezza fuori tutto massima di 15 metri e 22 saranno dedicate invece ad imbarcazioni con lunghezza massima di 24 metri, delle quali 12 destinate ad imbarcazioni per gli operatori dell'AMP; inoltre 5 punti di ormeggio esistenti attualmente dedicati agli operatori verranno ora destinati al diporto, mediante sostituzione del gavitello esistente.

Considerate le caratteristiche di ciascuna zona di intervento ed incrociate con le caratteristiche delle varie tipologie di utenza, si prevede quindi di ottenere 53 nuovi punti di ormeggio da dedicare alle imbarcazioni da diporto, 3 nuovi punti di ormeggio per il trasporto passeggeri (oltre al riposizionamento di ulteriori 5) e 4 nuovi punti di ormeggio le imbarcazioni al servizio delle immersioni diving, queste ultime legate alla donazione di *Blue Marine Foundation*.

Nella tabella di seguito riportata vengono individuati i punti di ormeggio previsti per ciascuna zona, divisi per classe dimensionale, unitamente a quelli esistenti alla data odierna ed a quelli del progetto di Punta Giglio; la quota di boe dedicate agli operatori dell'AMP sono riportate tra parentesi; si potrà notare che i maggiori numeri dell'intervento sono concentrati nella zona di Cala Calcina e della Spiaggia delle Ninfe, che di fatto sono da tutti riconosciute come le aree maggiormente attrattiva sia per la nautica da diporto, rispettivamente per lo stazionamento diurno e notturno. Sarà necessario integrare i punti di ormeggio per unità di dimensioni inferiori, qualora non abilitati all'ancoraggio e per le navi da diporto di grandi e grandissime dimensioni (oltre i 24 metri).

<i>Zona di Intervento</i>	<i>Boe in progetto L=15m</i>	<i>Boe in progetto L=24m</i>	<i>Boe prog. MASE L=24m</i>	<i>Boe esistenti L=15m</i>	<i>Boe esistenti L=24m</i>	<i>Boe in TOTALE</i>
Capo Caccia	0	6 (6)	0 (0)	0	0 (0)	6 (6)
Cala Bollo	5	3 (1)	0 (0)	0	0 (0)	8 (1)
C. Calcina – Drag. Sud	9	0 (-2)	0 (0)	0	2 (2)	11 (0)
C. Calcina – Drag. Ovest	9	4 (+1 -1)	0 (0)	0	2 (2)	15 (2)
C. Calcina – Drag. Nord	2	1 (0)	0 (0)	0	0 (0)	3 (0)
Timidone - Dentul	0	2 (+2 -2)	0 (0)	12	2 (2)	16 (2)
Spiaggia Ninfe – P. Conte	13	4 (0)	0 (0)	2	0 (0)	19 (0)
Punta Giglio (Oper.)	0	2 (2)	7 (7)	0	3 (3)	12 (12)
TOTALE	38	22 (7)	7 (7)	14	9 (9)	90 (23)
TOTALE	60 (7)		7 (7)	23 (9)		

Coordinate dei punti di installazione

L'accordo di ricerca stipulato dal DADU (Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica, Università di Sassari) e l'Area Marina Protetta di Capo Caccia-Isola Piana ha previsto l'identificazione di fondali potenzialmente idonei ad ospitare nuove linee di ormeggio interne alla Baia di Porto Conte.

Nello specifico tra le aree denominate Cala Calcina e Cala Dragunara, il tratto di mare della Baia interna di Porto Conte sul versante est, il tratto di mare della Baia interna di Porto Conte sul versante nord ed il tratto di mare sul versante ovest di Punta del Giglio denominato "La Bramassa".

In seguito all'interlocuzione avvenuta tra il sottoscritto progettista Dott. Ing. Sergio Corrias ed il personale dell'UNISS, questi ultimi hanno individuato dei punti di installazione per le infrastrutture di ormeggio che fossero idonei sotto gli aspetti ambientali. (Si rimanda alla relazione redatta dall'UNISS).

Rispetto al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica ed alla prima redazione del Progetto Definitivo è stato necessario rinunciare ad una serie di punti di ormeggio nelle varie aree della Cala Dragunara, non essendo reperibili nel posidonieto degli spazi intramatte idonei per l'installazione dei sistemi di ancoraggio al fondale previsti, diversamente da quanto precedentemente ipotizzato.

Di seguito vengono quindi elencate e rappresentate le nuove coordinate individuate e poste a base della Revisione 1 del Progetto Definitivo.

N°	Identificativo Provvisorio	Lungh. max imb.	Categoria	Zona di Intervento	Prof.	Coordinate (gg° mm' ss.dd")	
						Longitudine	Latitudine
1	BMF_OP24_A01	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<30 m	40° 34' 06,00" N	008° 09' 25,00" E
2	BMF_OP24_A02	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<30 m	40° 33' 47,00" N	008° 09' 42,00" E
3	BMF_OP24_A03	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<30 m	40° 33' 44,00" N	008° 09' 41,00" E
4	BMF_OP24_A04	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<20 m	40° 33' 41,00" N	008° 09' 54,00" E
5	OP24_A05	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<20 m	40° 33' 47,13" N	008° 09' 53,40" E
6	OP24_A06	24 metri	Operatori	A - CapoCaccia	<20 m	40° 33' 53,76" N	008° 09' 56,45" E
7	OP24_A07	24 metri	Operatori	A - Cala del Bollo	<20 m	40° 34' 10,20" N	008° 09' 54,90" E
8	DP15_A01	15 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<16 m	40° 34' 13,59" N	008° 09' 53,89" E
9	DP15_A02	15 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<08 m	40° 34' 14,69" N	008° 09' 52,80" E
10	DP15_A03	15 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<16 m	40° 34' 14,83" N	008° 09' 54,54" E
11	DP15_A04	15 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<08 m	40° 34' 15,94" N	008° 09' 53,46" E
12	DP15_A05	15 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<08 m	40° 34' 16,10" N	008° 09' 55,27" E
13	DP24_A11	24 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<30 m	40° 34' 12,88" N	008° 09' 56,06" E
14	DP24_A12	24 metri	Dipporto	A - Cala del Bollo	<30 m	40° 34' 14,83" N	008° 09' 56,94" E
15	DP15_B01	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 25,13" N	008° 09' 54,64" E
16	DP15_B02	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 24,87" N	008° 09' 52,95" E
17	DP15_B03	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 25,54" N	008° 09' 51,46" E
18	DP15_B04	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 26,34" N	008° 09' 49,98" E
19	DP15_B05	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 27,42" N	008° 09' 48,89" E
20	DP15_B06	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 28,34" N	008° 09' 47,60" E
21	DP15_B07	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 29,32" N	008° 09' 46,34" E
22	DP15_B08	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 30,68" N	008° 09' 45,16" E
23	DP15_B09	15 metri	Dipporto	B - C. Calc. - Drag. Sud	<08 m	40° 34' 32,16" N	008° 09' 45,42" E

N°	Identificativo Provvisorio	Lungh. max imb.	Categoria	Zona di Intervento	Prof.	Coordinate (gg° mm' ss.dd")	
						Longitudine	Latitudine
24	DP24_C31	24 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<10 m	40° 34' 37,48" N	008° 09' 44,70" E
25	DP15_C01	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 38,71" N	008° 09' 43,18" E
26	OP24_C01	24 metri	Operatori	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<10 m	40° 34' 43,44" N	008° 09' 45,42" E
27	DP24_C32	24 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<10 m	40° 34' 44,70" N	008° 09' 48,72" E
28	DP15_C02	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 45,54" N	008° 09' 46,86" E
29	DP24_C33	24 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<10 m	40° 34' 47,40" N	008° 09' 48,78" E
30	DP15_C03	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 48,65" N	008° 09' 47,13" E
31	DP15_C04	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 50,28" N	008° 09' 47,54" E
32	DP15_C05	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 54,12" N	008° 09' 48,90" E
33	DP15_C06	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 55,08" N	008° 09' 50,70" E
34	DP15_C07	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 56,41" N	008° 09' 51,42" E
35	DP15_C08	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 58,12" N	008° 09' 52,98" E
36	DP15_C09	15 metri	Diporto	C - C. Calc. - Drag. Ovest	<08 m	40° 34' 58,80" N	008° 09' 54,84" E
37	DP15_D01	15 metri	Diporto	D - C. Calc. - Drag. Nord	<08 m	40° 34' 54,72" N	008° 10' 06,90" E
38	DP15_D02	15 metri	Diporto	D - C. Calc. - Drag. Nord	<08 m	40° 34' 53,28" N	008° 10' 09,06" E
39	DP24_D11	24 metri	Diporto	D - C. Calc. - Drag. Nord	<10 m	40° 34' 51,30" N	008° 10' 07,80" E
40	OP24_E01	24 metri	Operatori	E - Monte Timidone	<10 m	40° 35' 41,76" N	008° 10' 38,22" E
41	OP24_E02	24 metri	Operatori	E - Monte Timidone	<10 m	40° 35' 46,01" N	008° 10' 46,54" E
42	DP15_F01	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 48,00" N	008° 12' 45,90" E
43	DP15_F02	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 49,80" N	008° 12' 49,80" E
44	DP15_F03	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 51,60" N	008° 12' 45,90" E
45	DP15_F04	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 53,40" N	008° 12' 49,80" E
46	DP15_F05	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 55,20" N	008° 12' 45,90" E
47	DP15_F06	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 57,00" N	008° 12' 49,80" E
48	DP15_F07	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 35' 58,80" N	008° 12' 45,90" E
49	DP15_F08	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 00,60" N	008° 12' 49,80" E
50	DP15_F09	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 02,40" N	008° 12' 45,90" E
51	DP15_F10	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 04,20" N	008° 12' 49,80" E
52	DP15_F11	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 06,00" N	008° 12' 45,90" E
53	DP15_F12	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 07,80" N	008° 12' 49,80" E
54	DP15_F13	15 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<08 m	40° 36' 09,60" N	008° 12' 45,90" E
#	DP24_F31	24 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<10 m	40° 35' 46,20" N	008° 12' 41,10" E
55	DP24_F32	24 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<10 m	40° 35' 51,60" N	008° 12' 41,10" E
56	DP24_F33	24 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<10 m	40° 35' 57,00" N	008° 12' 41,10" E
57	DP24_F34	24 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<10 m	40° 36' 02,40" N	008° 12' 41,10" E
58	DP24_F35	24 metri	Diporto	F - S. Ninfe - P. Conte	<10 m	40° 36' 07,80" N	008° 12' 41,10" E
59	OP24_G01	24 metri	Operatori	G - Bramassa	<10 m	40° 34' 55,63" N	008° 12' 14,58" E
60	OP24_G02	24 metri	Operatori	G - Bramassa	<10 m	40° 34' 55,21" N	008° 12' 12,08" E

Nota:

il punto DP24_F31 è escluso dal computo metrico estimativo, ma viene inserito in Progetto per ottenerne l'approvazione formale, qualora fosse possibile realizzarlo utilizzando delle economie del quadro economico, in fase di Direzione dei Lavori.

Sicurezza della Navigazione

Al fine di garantire la sicurezza delle unità alla boa, che comunque risultano normalmente ben distanziate tra loro in quanto generalmente orientate tutte nella medesima direzione "prua al vento", è stata considerata un'ulteriore distanza reciproca ("franco libero") tra i cerchi di evoluzione delle boe, indicativamente pari a circa la metà della lunghezza dell'unità maggiore tra le due ormeggiate vicine.

Considerata la particolare finalità della realizzazione di questo campo ormeggi, ovvero sostituire l'uso delle ancore proprie per lo stazionamento in prossimità delle coste poco frequentate e difficilmente raggiungibili da terra, le aree di posizionamento dei gavitelli sono state individuate a breve distanza dalla costa, ma sempre lasciando un franco libero che consenta la balneazione lungo la fascia di mare più prossima a terra.

Per garantire la reciproca sicurezza tra gli operatori al traffico passeggeri, che sono dei professionisti della marineria, e le imbarcazioni da diporto si cercherà di garantire il più possibile la separazione e distinzione degli ormeggi dedicati a ciascuna categoria, onde evitare che ci siano reciprocamente delle "invasioni" degli spazi altrui durante le manovre di avvicinamento ed ormeggio alla boa, che possano mettere eventualmente in pericolo chi si trovi in quel momento a praticare la balneazione in prossimità della propria imbarcazione.

Tutte le manovre di ormeggio e disormeggio, nonché la navigazione in prossimità del punto di attracco dovranno svolgersi con particolare cura da parte del comandante e dalla minima velocità dell'imbarcazione.

Segnalamenti Marittimi

Nell'attuale campo boe non sono previsti segnalamenti marittimi specifici, ma alcuni dei gavitelli (quelli più esterni quando più numerosi) sono dotati di un fanale marino autoalimentato compatto che ne consente l'individuazione durante le ore notturne.

Questo criterio viene ritenuto idoneo anche per l'ampliamento dei campi di ormeggio, in quanto non sono stati definiti dei perimetri in cui inserire con una geometria serrata i gavitelli, ma la disposizione segue le caratteristiche del *fondale* e la presenza della posidonia oceanica.

In ogni caso è stato recentemente richiesto, per il tramite della Capitaneria di Porto di Alghero, l'apposito parere al servizio Marifari della Marina Militare Italiana, affinché emetta le opportune prescrizioni in merito. Per tale motivo i segnalamenti luminosi da installare sui gavitelli inseriti nel computo metrico, vengono indicati nello specifico elaborato grafico planimetrico (riportante lo stato di fatto e lo stato di progetto) in sola forma propositiva, in attesa di una prima indicazione formale da parte dell'Ente preposto.

In generale si chiarisce che tutti i gavitelli di ormeggio saranno predisposti per ospitare un fanale marino e che l'installazione e/o lo spostamento degli stessi da un gavitello all'altro è un'operazione elementare che può anche essere svolta dagli operatori del parco quando necessario o richiesto dall'Autorità Marittima.

Valutazione delle alternative progettuali

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica aveva individuato, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. Tali scelte sono pienamente riconfermate nel Progetto Definitivo

Di seguito si riportano le opportune valutazioni del caso che hanno portato alle preliminari scelte tecniche per la realizzazione dell'intervento.

SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELLE INFRASTRUTTURE DI ORMEGGIO



Il progetto, per la sua natura e per le sue finalità, risulta già di per sé essere una marcata scelta di discontinuità con il passato, per mutare radicalmente la modalità con cui consuetudinariamente le imbarcazioni erano abituate a stazionare negli specchi acquei costieri dell'Area Marina Protetta, ovvero con l'utilizzo di ancore proprie.

Nella valutazione della soluzione in termini layout di ormeggio, la migliore è risultata essere quella dell'utilizzo di singoli gavitelli di ormeggio che possano essere utilizzati ciascuno da una singola imbarcazione, da preferirsi alla realizzazione di sistemi di accosto "a stella" od "a bastone" che prevedono l'installazione di una struttura galleggiante di dimensioni significative, realizzata con tecnologie simili ai pontili galleggianti che si trovano nei porti. Questo tipo di layout risulta prima di tutto idoneo esclusivamente ad installazioni

in acque estremamente protette da qualsiasi vento di traversia, come di fatto non sono quelle della Baia di Porto Conte che con alcune direzioni di vento e moto ondoso può rivelarsi priva di qualsiasi ridosso. Secondariamente il costo di acquisto, installazione ed ancoraggio di una di queste strutture galleggianti risulta essere nettamente superiore a quello del sistema a gavitelli singoli, nell'ordine del 60-80% in più se rapportato al numero di imbarcazioni alloggiabili. Certamente



questa soluzione permette di ospitare più imbarcazioni in superfici più ristrette, ma comunque allo stesso tempo non garantisce la privacy e la riservatezza che solitamente i diportisti vanno a ricercare a bordo della propria imbarcazione che preferiscono tenere lontana da quella di altri sconosciuti.

SCELTA DEI MATERIALI CHE COMPONGONO I SISTEMI DI ORMEGGIO

In generale attualmente non ci sono valide alternative tecniche alle boe realizzate con un galleggiante in materiale plastico ed attraversato da un asse centrale strutturale metallico che resista alle sollecitazioni provenienti dall'ormeggio delle imbarcazioni; esistono invece diversi livelli di qualità che determinano la durata nel tempo dei sistemi galleggianti. La soluzione che pare più affidabile risulta essere quella dei galleggianti in polietilene stampati rotazionalmente e riempiti di schiume a bassa densità per renderli inaffondabili.

Per quanto riguarda la scelta delle linee di ormeggio, soprattutto quando il proprietario dell'impianto di ormeggio è un Ente Pubblico, la soluzione di utilizzare le catene metalliche ed i relativi sistemi di collegamento appare obbligata. Un'alternativa tecnicamente valida e certamente economica è quella dei cavi tessili (generalmente realizzati in polipropilene ad alta tenacità con struttura a tre lignoli) che però nel medio e lungo termine risultano assai difficili da valutare in termini di vita residua e che comunque possono essere facilmente danneggiati con un semplice coltello o con le pale dell'elica di un motore fuoribordo. Le catene metalliche possono essere facilmente ispezionate e misurate con un calibro per valutarne l'usura, ma richiedono comunque un'adeguata protezione galvanica (anodi di zinco), che incrementa notevolmente la durata negli anni.

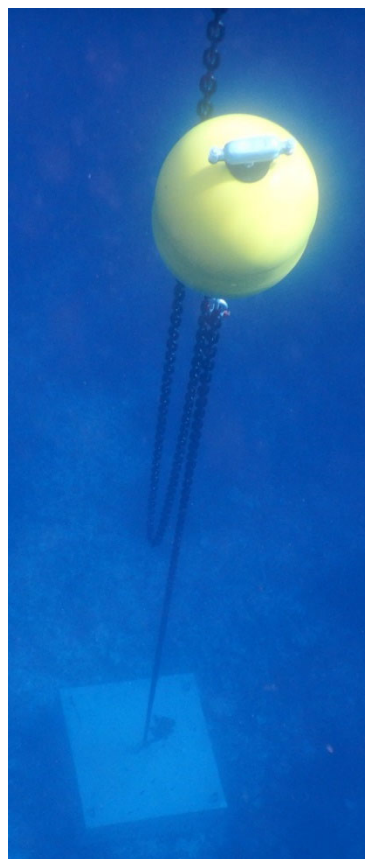
SCELTA DEI SISTEMI DI RITENUTA AL FONDALE DELLE LINEE DI ORMEGGIO

La famosa fama negativa attribuita abitualmente ai corpi morti come fonte di distruzione dei fondali marini è in realtà da attribuire alle cime/catene di ormeggio che, strisciando sul fondale attorno al corpo morto devastavano qualsiasi forma di vita esistente sul fondale. Attualmente si



tende ad utilizzare sistemi di ormeggio a fondo virtuale, ovvero con la presenza di una boa di spinta sommersa che tiene sospeso il primo tratto della linea di ormeggio a mezz'acqua (così come previsto nel caso in questione). Pertanto l'unico elemento a contatto con il

fondale marino è il corpo morto di ancoraggio che, se opportunamente dimensionato, non crea grave danno diretto od indiretto all'ambiente marino; anche in caso di presenza isolata o diffusa di posidonia oceanica è assai facile individuare un così detto "catino di sabbia" in cui è possibile appoggiare il corpo morto senza danneggiare direttamente la specie protetta; in particolare, ove le



condizioni lo consentiranno, si cercherà di insabbiare il corpo morto a filo con il fondale marino, o probabilmente questo avverrà naturalmente con il passare del tempo.

L'utilizzo di sistemi di ancoraggio "ecocompatibili" delle linee di ormeggio al fondale, come sistemi a vite o ad infissione (EcoBlu 300, Harmony, Manta Ray, etc.) è certamente da preferirsi in linea teorica ai corpi morti, è osannato dagli studiosi e dai teorici della materia, è prescritto in alcune norme come soluzione alternativa ai corpi morti, ma nella pratica crea dei problemi prima di realizzazione e poi di gestione non indifferenti:

- la stratigrafia del fondale deve presentare una fascia di materiale sciolto (sabbia/limo/argilla) di profondità adeguata ad ospitare il sistema di ancoraggio, ovvero minimo 2 o 3 metri; questa condizione non è sempre facile da riscontrare e va verificata puntualmente;

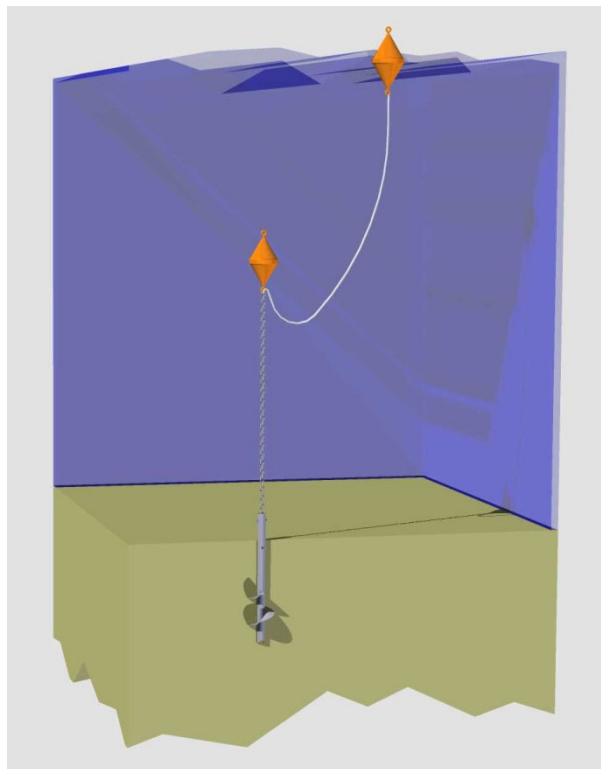
- la capacità di tenuta del sistema di ancoraggio dipende direttamente dalla qualità dei materiali che compongono la stratigrafia del fondale, diversa per ogni punto di installazione; per un corretto dimensionamento bisognerebbe fare un'indagine geognostica per ciascun punto, con un impatto di costo sproporzionato all'entità dell'intervento nel singolo ormeggio;

- in caso di una sollecitazione sull'ancoraggio superiore a quella di rottura il sistema perde la sua capacità di tenuta e deve essere



reinstallato, con grandi problemi di gestione da parte di una Pubblica Amministrazione (il corpo morto può al massimo essere sollevato o trascinato di pochi centimetri e poi, cessata l'azione, riprendere a funzionare al 100% delle sue capacità).

Un discorso a parte va fatto per l'installazione dei tasselli meccanici o ad adesione chimica che, se realizzati su strati di roccia compatta, possono essere facilmente testati e certificati con prove di carico che garantiscano un adeguato coefficiente di sicurezza rispetto ai carichi in gioco calcolati.

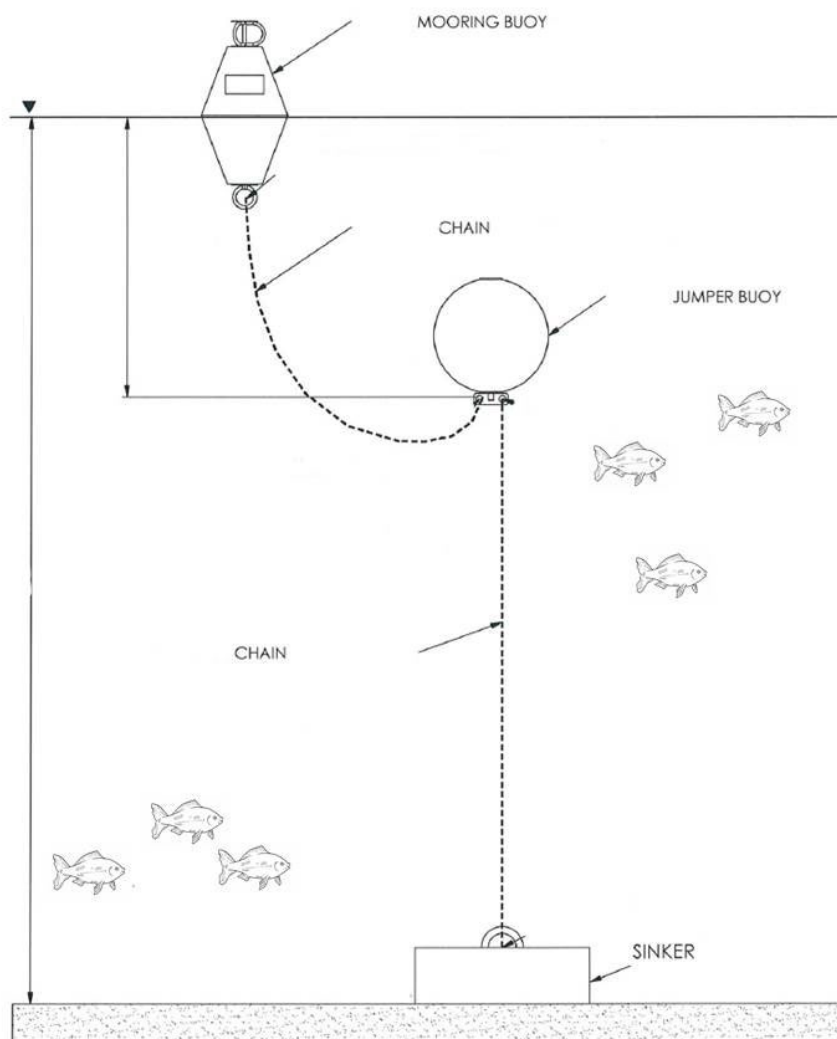


Condizioni meteo marine di utilizzo degli ormeggi

Trattandosi di punti di ormeggio con finalità prevalentemente diportistiche, è stato convenuto quali saranno le condizioni meteo marine di utilizzo del punto di ormeggio, indipendentemente dalle traversie specifiche del singolo punto, considerato anche un possibile futuro riposizionamento dei sistemi per sopravvenute esigenze.

Resta evidente che le varie aree individuate per l'ormeggio sono esposte ai venti ed al moto ondoso provenienti dai quadranti di traversia, seppur parzialmente ridossate dai tratti di costa che le delimitano.

È stato pertanto deciso, in via preliminare, che gli utenti potranno utilizzare la boa di ormeggio solamente in assenza di moto ondoso significativo (condizioni di mare Poco Mosso secondo la scala Douglas) se rapportato alle dimensioni dello scafo; il calcolo delle sollecitazioni è stato effettuato con condizioni di vento con raffiche alla velocità di massimo 35 nodi, trascurando l'azione del moto ondoso e della corrente, come combinazione dei carichi più gravosa; in presenza di moto ondoso ed eventuale corrente pertanto l'ormeggio dovrà essere utilizzato con condizioni di vento più restrittive.



Descrizione delle boe di ormeggio previste

Sono state individuate due dimensioni di imbarcazioni che possano utilizzare in sicurezza le due tipologie di punti di ormeggio previsti, ovvero sino a 24 metri che è la misura massima delle imbarcazioni che attualmente possono avere libero accesso all'interno dell'AMP per le boe più grandi e per quelle più piccole sino a 15 metri, che è la taglia massima standard delle imbarcazioni adibite alla locazione in ambito locale.

Per l'ormeggio dell'imbarcazione si prevede l'utilizzo di un gavitello di superficie con asse centrale strutturale in acciaio inossidabile e dotato di uno o più galleggianti in polietilene lineare stampato rotazionalmente, riempiti con schiuma poliuretanica a cellula chiusa che ne garantisce l'inaffondabilità; la boa sarà dotata di un occhione di ormeggio inferiore e tre anelli nella parte superiore; la boa dovrà anche essere predisposta per l'installazione di un fanale marino con 1 o 2 miglia di portata.

Analogamente per la boa jumper sommersa si prevede un galleggiante in polietilene lineare stampato rotazionalmente, riempito con schiuma poliuretanica a cellula chiusa (di densità più alta per la profondità) che ne garantisca l'inaffondabilità, dotato di parte metallica strutturale a bilanciere; la dimensione dei jumper previsti sarà in funzione della profondità del fondale nel punto di installazione e potrà essere differente per gruppi omogenei.



Descrizione delle linee di ormeggio previste

Le linee di ormeggio previste verranno realizzate con catene navali genovesi di acciaio senza traversino e prevedono anche l'utilizzo di una boa di spinta sommersa, abitualmente denominata boa "jumper"; sono anche previsti dei tornichetti per consentire le rotazioni della linea e dei maniglioni navali ad omega per il collegamento dei vari elementi, secondo quanto riportato nello schema grafico di progetto.

La boa jumper ha la duplice funzione di ammortizzare gli strappi derivanti dal tiro dell'imbarcazione alla boa e di tenere sospeso il bando della catena, evitandone lo strisciamento sul fondale marino (dannosissimo per l'ambiente circostante ma anche pericoloso per l'usura della catena stessa).

Gli ormeggi avranno la seguente composizione in successione: corpo morto – maniglione – catena – maniglione – tornichetto - maniglione– boa jumper - maniglione – catena – maniglione – tornichetto - maniglione – gavitello di ormeggio.

La lunghezza complessiva delle catene e degli accessori in rapporto alla profondità dell'acqua nel punto in cui si trova posato il corpo morto determina geometricamente l'inclinazione rispetto al fondale della linea di ormeggio al momento del tiro, trascurando la deviazione della catenaria; in questo modo si determinano le componenti verticali ed orizzontali che dalla boa si trasferiscono al sistema di fissaggio al fondale; nei punti di posa individuati sono state rilevate profondità del fondale comprese tra 4 e 30 mt e, con le opportune lunghezze delle catene, ne consegue un angolo di tiro che non è mai superiore ad un massimo di 37° rispetto all'orizzontale e si assumerà tale valore per le verifiche di calcolo.

Le boe, le catene e gli accessori previsti per gli ormeggi sono i seguenti:

<u>tipologia per imbarcazioni di 15 mt</u>	<u>carico di rottura</u>	<u>carico di lavoro</u>
Catena navale genovese Ø14 mm grado U2	7,0 tons	3,5 tons
Maniglioni ad "omega" dado e coppiglia	19,5 tons	3,25 tons
Boa di ormeggio e jumper	>6,0 tons	3,0 tons
<u>tipologia per imbarcazioni di 24 mt</u>	<u>carico di rottura</u>	<u>carico di lavoro</u>
Catena navale genovese Ø18 mm grado U2	11,3 tons	5,7 tons
Maniglioni ad "omega" dado e coppiglia	28,5 tons	4,75 tons
Boa di ormeggio e jumper	>10,0 tons	5,0 tons

Descrizione dei corpi morti previsti

Il fissaggio della linea di ormeggio al fondale è previsto con l'ausilio di un corpo morto in calcestruzzo armato aventi un volume non inferiore, per i due casi previsti, a 1,8 e 3,4 metri cubi, corrispondenti ad un peso a secco non inferiore rispettivamente a 4,5 ed 8,3 tonnellate (considerata una densità del materiale di 2.450 chilogrammi per metro cubo) ed un peso in acqua di mare (avente densità 1.025 chilogrammi per metro cubo) non inferiore rispettivamente a 2,45 ed a 4,8 tonnellate.

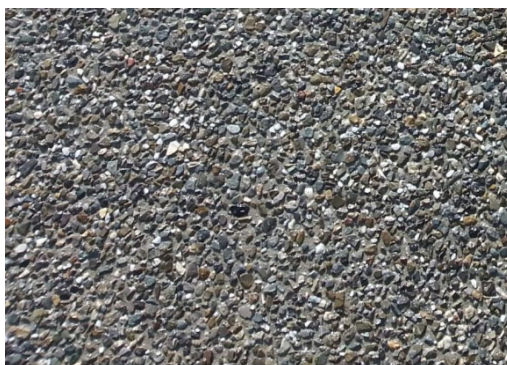
Qualora, per necessità legate alle modalità di costruzione e di posa in opera, fosse necessario realizzare i corpi morti realizzati con materiali differenti, si dovrà garantire il previsto peso in acqua degli stessi, tenuto conto della differente densità del materiale e della spinta idrostatica su di essi.

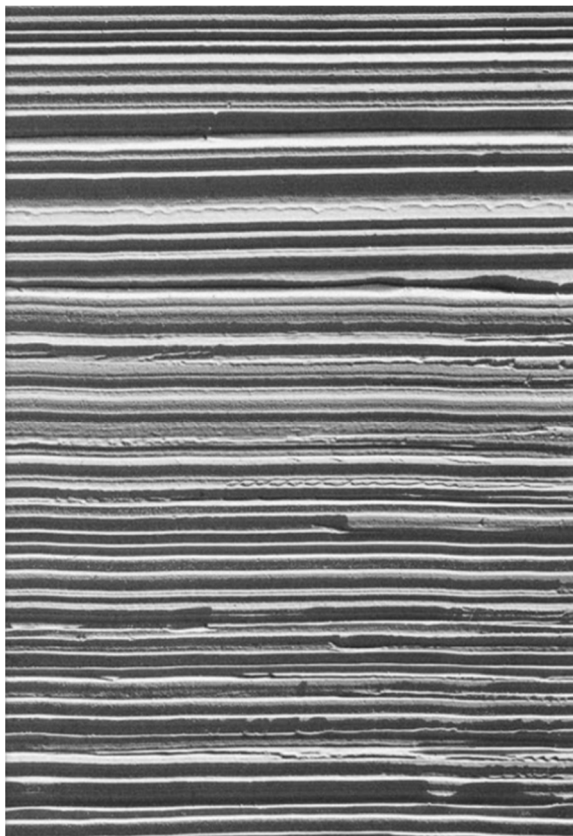
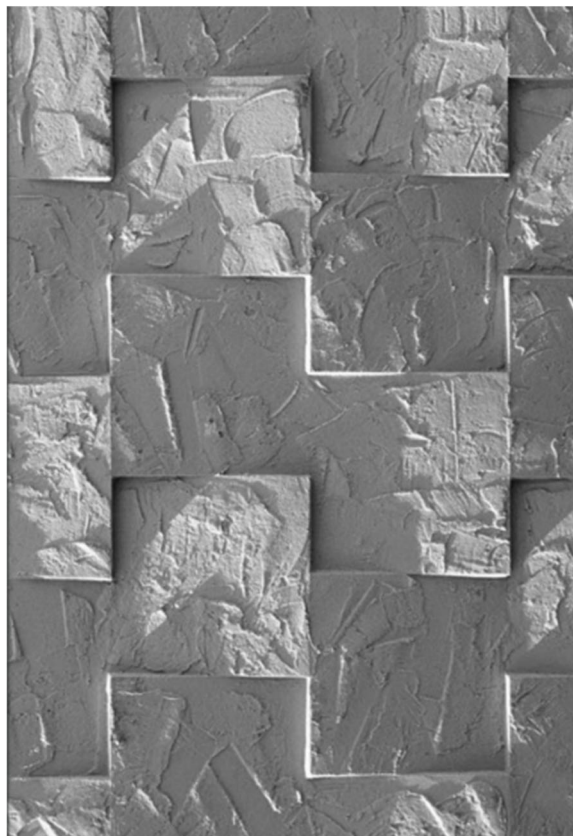
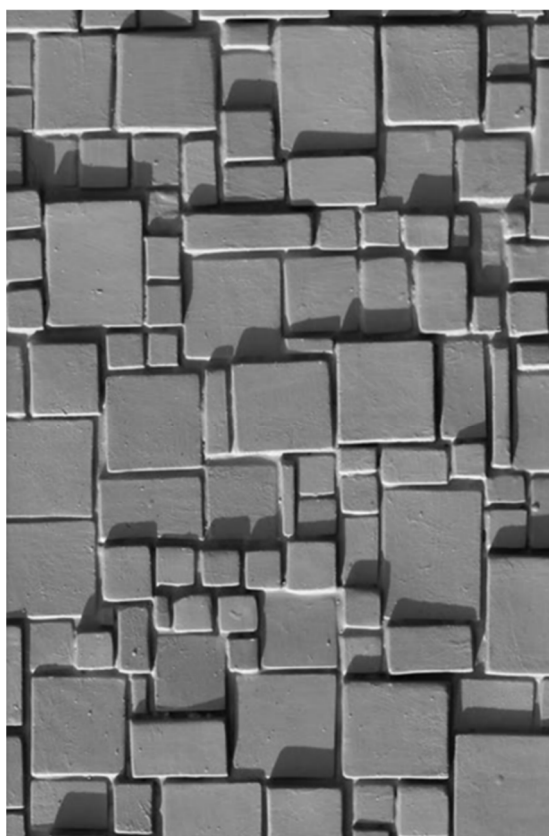
Corpi morti a compatibilità ambientale incrementata

Al fine di minimizzare l'impatto di un corpo estraneo nell'ecosistema marino, si è deciso di realizzare i manufatti sopra descritti con particolari accorgimenti ecologici per renderli a compatibilità ambientale incrementata (sea-friendly) e pertanto dotati di:

- 1) minimo 4 forature passanti tra le facce laterali e 6 non passanti sulla faccia superiore finalizzati al ripopolamento ittico, realizzati con casseri a perdere in cartone od altro materiale biodegradabile o rimovibile, con diametro indicativo 10-20 centimetri
- 2) superficie delle facce laterali tridimensionali, con geometrie tali da favorire la colonizzazione da parte degli organismi marini, mediante utilizzo di matrici in gomma riutilizzabili incollate alle cassature;
- 3) superficie del calcestruzzo (facce laterali) con effetto "lavato" ed il riaffioramento degli inerti, finalizzata a favorire la colonizzazione da parte degli organismi marini, ottenuta mediante l'applicazione sulle casseforme prima del getto di una lacca e successivo (dopo 24 ore) lavaggio con acqua a pressione;
- 4) superficie del calcestruzzo (faccia superiore) con effetto "lavato" ed il riaffioramento degli inerti, finalizzata a favorire la colonizzazione da parte degli organismi marini, ottenuta mediante l'applicazione sulla superficie lisciata del getto di una lacca ritardante a base acquosa e successivo (dopo 24 ore) lavaggio con acqua a pressione. Questi sistemi di ancoraggio possono definirsi "di terza generazione" considerati di prima i corpi morti tradizionali e di seconda gli ancoraggi a vite o ad infissione.

Di seguito si riportano un'immagine che rappresenta la lavorazione con inerti a vista e nella pagina seguente quattro esempi di possibili finiture per le facce laterali dei blocchi.





Recentemente sono state realizzate in varie parti del mondo soluzioni originali e talvolta anche bizzarre, che necessiterebbero di essere sperimentate per valutarne le reali possibilità; si riportano di seguito, a titolo informativo, alcuni esempi di queste soluzioni, che in fase realizzativa potrebbero creare degli spunti per incrementare ulteriormente gli già accorgimenti adottati per rendere i corpi morti previsti in progetto a compatibilità ambientale incrementata (sea-friendly), ovvero le forature passanti e non, la lavorazione delle superfici laterali e l'esposizione degli inerti.



Relazione tecnica

Il presente progetto, ovvero la realizzazione di una serie di punti di ormeggio isolati e raggruppati in alcune aree nell'ambito di una vastissima area di intervento, come la Baia di Porto Conte nell'Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana, prevede di fatto la l'installazione di una serie di infrastrutture di ormeggio puntuali, con caratteristiche di opera temporanea e rimovibile, la cui esatta collocazione nell'area di intervento risulta essere frutto di un progressivo confronto tra la proposta progettuale, le esigenze dell'Ente Appaltante in termini di protezione ambientale e gestione della presenza dell'utenza, le esigenze e la richiesta dell'utenza stessa, gli aspetti di Sicurezza della Navigazione che fanno capo all'Autorità Marittima. Il posizionamento effettivo dei punti di ormeggio è stato quindi progressivamente definito nello sviluppo delle fasi progettuali sia per quanto riguarda le aree di intervento che per quanto riguarda il posizionamento "fine" dell'infrastruttura di ormeggio nell'intorno del punto individuato. Di fatto anche i punti di installazione previsti in un progetto, potranno essere facilmente modificati e rimodulati nel corso degli anni, per ottimizzarne la funzionalità principale, ovvero quella di eliminare l'ancoraggio libero e consentire alle imbarcazioni di stazionare dove in passato consuetudinariamente andavano ad ancorare.

Ciò premesso e considerato, preso atto che qualsiasi attività di indagine svolta in mare e soprattutto sott'acqua richiede tempi, costi e mezzi enormemente superiori a quelli necessari per svolgere la medesima attività sulla terraferma, in fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica si era deciso di rimandare tutte le indagini preliminari, che sono prescritte per un qualunque progetto svolto sulla terraferma, il quale è in generale molto ben definito sotto il punto di vista della collocazione, ad una fase successiva della progettazione, al fine di non doverle ripetere una o più volte nel caso si fossero dovuti modificare, ampliare, ridurre od eliminare una o più aree individuate per gli interventi progettuali. Contestualmente alla redazione del Progetto Definitivo (Revisione 1) l'Amministrazione Appaltante ha affidato gli incarichi per la redazione della Relazione Archeologica; tali elaborati appena disponibili verranno integrati al presente Progetto Definitivo che eventualmente verrà adeguato di conseguenza.

Trattandosi di un intervento in mare, può certamente essere assicurata la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica dell'opera.

Analogamente la compatibilità con le preesistenze archeologiche potrà certamente essere garantita in quanto non sono previsti scavi e gli elementi installati sono collegati al fondale con un elemento di circa 3 o 4 metri quadrati di superficie di contatto con il fondale, nonostante le superfici dedicate all'ormeggio siano ciascuna di alcune centinaia di metri quadrati, nelle quali attualmente sono possibili gli ancoraggi liberi in qualsiasi posizione. Sia nella stesura del progetto esecutivo, che nelle fasi di installazione (da svolgere con l'opportuna vigilanza archeologica) sarà sempre possibile adattare leggermente e localmente il sedime degli ancoraggi, individuando delle posizioni compatibili per la posa, nell'ambito delle ragionevoli tolleranze sulle coordinate indicate in progetto, che non prevedono una precisione centimetrica in considerazione della natura dei lavori marittimi.

Le indagini Archeologiche sono state eseguite da una professionista incaricata dalla Stazione Appaltante e fanno parte integrante del Progetto Esecutivo.

Non risultano altri vincoli di natura storica, artistica, paesaggistica o di qualsiasi altra natura interferenti sulle aree, ad esclusione del piano di Gestione dell'AMP; che tiene conto della realizzazione di queste tipologie di intervento.

Altresì risultano disponibili le aree da utilizzare e non si evidenziano interferenze di alcun genere; non sono risultati necessari particolari indirizzi per la redazione del progetto esecutivo;

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte ha dato incarico all'Università degli Studi di Sassari di svolgere delle indagini sui fondali al fine di individuare dei punti idonei al posizionamento dei corpi morti; il dettagliato report è stato utile per individuare e definire le aree di intervento e poter verificare la possibilità di installazione delle infrastrutture di ormeggio. A seguito dell'effettuazione dei sopralluoghi congiunti tra progettista ed Università per verificare ciascuno dei punti di effettiva installazione di cui sono state indicate le coordinate esatte negli elaborati progettuali.

Le tempistiche per la realizzazione del progetto devono tener conto della stagionalità, ovvero della difficoltà che rendono impossibile la posa in opera in condizioni meteo-marine avverse od instabili; in linea di massima si devono considerare circa 40 giorni per l'approvvigionamento delle forniture e circa 20 giorni per l'effettiva posa in opera, oltre ad eventuali giorni di scorta che verranno se necessario concessi in fase di Direzione dei Lavori, da valutare in base al periodo dell'anno in cui verrà realizzato l'intervento.

Misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro

Piano di Sicurezza e Coordinamento

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte ha affidato ad una professionista abilitata l'incarico di Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e la stima dei Costi della Sicurezza fanno parte integrante del Progetto Esecutivo.

L'esecuzione del lavoro in oggetto consiste nelle seguenti fasi:

- acquisto delle forniture (boe, catene);
- realizzazione dei corpi morti o fornitura come manufatti prefabbricati;
- consegna e deposito delle forniture (boe, catene e corpi morti) in un'area portuale od in altro spazio presso la sede del Parco;
- assemblaggio parziale delle componenti;
- varo in mare delle strutture di ormeggio;
- individuazione e verifica del punto di installazione;
- trasporto via mare sino al punto di installazione;
- installazione nei punti previsti in progetto.

Risultanze della Conferenza dei Servizi in modalità semplificata ed in forma asincrona

L'Azienda Speciale Parco di Porto Conte con nota Protocollo N.0001088/2023 del 16 marzo 2023 ha indetto la Conferenza dei Servizi in modalità semplificata ed in forma asincrona al fine di procedere all'acquisizione di tutti i pareri, intese, concerti, nulla osta od altri atti di assenso, invitando i seguenti Enti:

- Assessorato della Difesa dell'Ambiente - Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali (VIA);
- Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Sassari e Nuoro;
- COMUNE DI ALGHERO - Servizio edilizia privata e tutela del paesaggio;
- Ministero della Difesa Comando Supporto Logistico della Marina Militare - Cagliari (MARISUPLOG Cagliari);
- Ministero della Difesa Comando Zona dei Fari e dei Segnalamenti Marittimi della Sardegna (MARIFARI La Maddalena);
- Capitaneria di Porto di Porto Torres e Capitaneria di Porto di Alghero;
- RAS - Assessorato dei Lavori Pubblici Servizio del genio civile di Sassari (GCS);
- RAS - Assessorato agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica - Servizio Demanio e Patrimonio e Autonomie Locali di Sassari e Olbia-Tempio;
- RAS - Assessorato agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica Servizio tutela del paesaggio Sardegna settentrionale nord-ovest;
- Provincia di Sassari - Settore Ambiente;
- Agenzia delle dogane e monopoli.

Entro la scadenza del 15 maggio 2023 sono pervenuti i seguenti pareri, mentre per gli altri vale la regola del silenzio assenso:

1. Assessorato della Difesa dell'Ambiente - Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali (VIA): Parere favorevole;
2. Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Sassari e Nuoro: Parere favorevole con prescrizioni;
3. Capitaneria di Porto di Porto Torres e Capitaneria di Porto di Alghero: parere favorevole con prescrizioni;
4. Agenzia delle dogane e monopoli: parere favorevole;
5. Ministero della Difesa Comando Zona dei Fari e dei Segnalamenti Marittimi della Sardegna (MARIFARI La Maddalena): parere di non competenza nella prima fase autorizzatoria.

Pertanto, rimandando chi di competenza l'esame dei pareri, si riporta quanto segue ai fini di riportare le prescrizioni ottenute:

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA

Si fa presente sin da ora che dovrà essere prevista anche la realizzazione di saggi di scavo archeologico da eseguirsi sulle porzioni di fondale interessate dal posizionamento dei corpi morti, così come previsti in progetto.

Nel caso di più boe adiacenti i saggi potranno essere accorpati.

Nel caso di boe isolate dovranno essere realizzati puntualmente in corrispondenza di ciascun corpo morto.

In ogni caso, dovranno essere di dimensioni tali da consentire le valutazioni di competenza sulla presenza di resti di interesse archeologico.

Qualora necessario per la tutela del patrimonio archeologico dello Stato, dovranno essere spostati i corpi morti che interferiscano con i reperti archeologici.

CAPITANERIA DI PORTO

- *Acque riservate alla balneazione in prossimità delle boe*

In ragione del posizionamento di talune boe in prossimità di tratti di costa frequentati da bagnanti, si ritiene che l'istante, prima dell'inizio della stagione balneare estiva, debba provvedere a segnalare il limite delle acque destinate alla balneazione - mediante il posizionamento di gavitelli di colore rosso/arancione saldamente ancorati al fondo - presso gli specchi acquei indicati nell'allegato prospetto all'uopo predisposto. Inoltre, presso i prospicienti tratti di costa, dovrà essere affissa adeguata segnaletica ben visibile dagli utenti recante l'indicazione del divieto di balneazione da terra all'interno del campo boe.

- *Pericolo frane, caduta massi.*

Inoltre, in virtù dell'individuazione di taluni punti di ormeggio a ridosso di scogliere a strapiombo, presso i relativi tratti di costa dovrà essere garantita - in via preventiva e periodicamente secondo intervalli stabiliti dal personale tecnico intervenuto inizialmente - l'esecuzione di appositi rilievi tesi ad accertare l'assenza del pericolo correlato alla caduta accidentale di massi. La medesima precauzione, dovrà essere adottata anche presso gli specchi acquei già assentiti e disciplinati, da questa Autorità Marittima, con apposite ordinanze di interdizione a mare. Quanto precede, al fine di addivenire all'abrogazione dei provvedimenti² de quo qualora vengano meno i presupposti alla base della loro emanazione.

- *Condizioni di utilizzo boe*

Ultimata la realizzazione dei citati punti di ormeggio, dovranno essere opportunamente indicate - su ogni singola boa - le relative condizioni di fruibilità in relazione alle condizioni meteorologiche di riferimento (lunghezza fuori tutto, larghezza e altezza scafo, pescaggio delle unità ivi ormeggiabili). Il concessionario dovrà, altresì, garantire un idoneo servizio tale da assicurare il permanere delle condizioni di sicurezza.

Tutte le unità ormeggiate alle boe dovranno mostrare i segnali previsti dalle disposizioni di cui alla Legge 27 dicembre 1977, n. 1085 di "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul regolamento internazionale del 1972 per prevenire gli abbordi in mare, con annessi, firmata a Londra il 20 ottobre 1972".

I fruitori del campo di ormeggio, dovranno rispettare tutte le disposizioni che verranno successivamente impartite, per i profili di stretta competenza afferenti alla sicurezza della navigazione e la salvaguardia della vita umana in mare, mediante l'emanazione di apposito provvedimento di disciplina del campo boe citato in argomento.

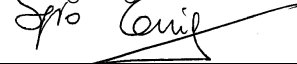
- Prescrizione di segnalamento marittimo

Al fine di consentire una valutazione generale dell'intervento, si ritiene che l'istante dovrà avanzare, per il tramite dell'Autorità Marittima, un'unica missiva propedeutica all'acquisizione delle prescrizioni in materia di segnaletica marittima al competente Comando Zona Fari - La Maddalena comprensiva dei punti di ormeggio già autorizzati e presenti in progetto.

Conseguentemente, la Stazione Appaltante, provvederà ad incaricare per lo svolgimento un/una professionista che svolga, contestualmente alla posa in opera dei corpi morti, le attività di sorveglianza Archeologica richieste dalla Soprintendenza.

Inoltre, la Stazione Appaltante ha assicurato che provvederà direttamente in fase di gestione stagionale degli ormeggi all'installazione a segnalare le acque riservate alla balneazione con gavitelli e cartelli, pertanto questi non sono stati previsti in progetto; sarà altresì cura della Stazione Appaltante fare le opportune verifiche relative alla caduta massi dalle scogliere, che pertanto non sono previste nel progetto; le targhette dei gavitelli di ormeggio previsti in progetto riporteranno le condizioni di utilizzo delle boe in sicurezza che la Stazione Appaltante dovrà far rispettare; la Stazione Appaltante provvederà a richiedere a Marifari la prescrizione dei segnalamenti marittimi per la totalità dei punti di ormeggio esistenti, in corso di realizzazione e previsti in progetto.

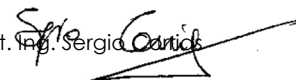
Dott. Ing. Sergio Corrias



Il presente documento, firmato digitalmente, è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali sulle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato, anche parzialmente, senza specifica autorizzazione dell'autore.

Alghero, maggio 2023

Dott. Ing. Sergio Corrias



Sergio Corrias
27.09.2023
22:00:14
GMT+00:00