



Interreg



UNION EUROPEENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Piano di Azione transfrontaliero per la promozione e fruizione sostenibile del patrimonio ambientale e culturale sommerso

Progetto NEPTUNE- Patrimonio naturale e culturale sommerso e gestione sostenibile della subacquea ricreativa, programma di finanziamento INTERREG Marittimo Italia-Francia 2014-2020.



*La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au coeur de la Méditerranée*

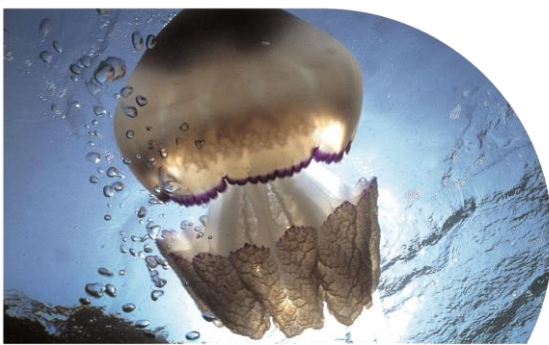


Autori

Sara Venturini, Lorenzo Merotto (Consorzio di Gestione Area Marina Protetta Portofino)

Con il contributo di:

Con il contributo di: Mauro Mariotti (AMP Portofino), Paolo Povero, Paolo Vassallo, Chiara Paoli, Giulia Dapuetto, Ilaria Rigo, Enrico Olivari (Università di Genova, DISTAV); Fabio Benelli (CoNISMa); Simon Luca Trigona (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia) Luca Natale, Monica Previati (Regione Liguria); Maurizio Burlando, Francesca Giannini (Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano); Laura Santana, Diego Corrias (Regione Autonoma Sardegna) Enrico Vagnoni e Matilde Schiurru (CNR-IBE); Vittorio Gazale (Area Marina Protetta Isola dell'Asinara); Alexis Ulrich, Thierry Delcroix, Caroline Humblot, Nadia Gentilini (Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur); Céline Brossard, Marine Clozza, Tom Biscere (Centre de Découverte Mer et Montagne); Giulia Azzolini; Cécile Fierdepied (Parc national Port Cros).



Indice generale

1. Introduzione: Progetto NEPTUNE
2. Descrizione dei partner e principali competenze
3. Struttura e obiettivi del piano di azione (PdA)
4. Miglioramento dell'accessibilità del patrimonio sommerso transfrontaliero
5. PdA e individuazione di due ambiti d'azione: naturale e culturale
 - 5.1 Parte comune dei due ambiti
 - 5.2 PdA del patrimonio naturale
 - a. Ricognizione del patrimonio naturale
 - b. valutazione del patrimonio naturale e servizi ecosistemici
 - c. strumenti di gestione e fruizione
 - 5.3 PdA del patrimonio culturale
 - a. Ricognizione degli elementi del patrimonio culturale
 - b. Strumenti di gestione e fruizione

1. Introduzione: Progetto NEPTUNE

NEPTUNE, progetto facente parte del programma Interreg Marittimo Italia-Francia 2014-2020, nasce con l'intento di creare una rete transfrontaliera di siti pilota sommersi a forte interesse naturale e culturale, gestiti e fruiti in maniera sostenibile. L'obiettivo generale consiste nel migliorare quali-quantitativamente ed innovare la gestione della subacquea ricreativa, rendendola sostenibile ed integrata nel territorio transfrontaliero. Le attività subacquee appartengono alla categoria di servizi ecosistemici definiti di tipo culturale e ricreativo. La Raccomandazione 2002/413/CE relativa all'attuazione della gestione integrata delle zone costiere, evidenzia la necessità per gli stati membri dell'UE di adottare un approccio strategico fondato sulla conservazione dell'integrità e del funzionamento degli ecosistemi, e sulla gestione sostenibile delle risorse naturali, in una prospettiva globale di ampia portata (tematica e geografica) che contempli l'interdipendenza e la diversità dei sistemi naturali e delle attività umane che esercitano un impatto sulle zone costiere, e suggerisce la cooperazione come modalità di lavoro privilegiata (Capitolo V). Ispirandosi a questo principio, il progetto si propone di affrontare problematiche comuni a carico di alcuni siti sommersi del Mediterraneo, quali: monitoraggio delle presenze, individuazione di eventuali danni dovuti a frequentazione, possibilità di caratterizzazione di percorsi subacquei alternativi in un'ottica di preservazione del capitale naturale e culturale, miglioramento dell'accessibilità dell'ambiente sommerso. Inoltre, poiché, secondo quanto riportato nell'ambito dell'iniziativa MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services, parte essenziale della strategia europea per la biodiversità entro il 2020) la frammentazione degli ecosistemi è uno dei principali fattori di rischio per la fornitura di servizi ecosistemici, la creazione di una rete transfrontaliera può facilitare interventi a scala territoriale più ampia. Problemi non affrontati con una strategia comune si possono ripresentare, rendendo inefficaci le azioni intraprese singolarmente, per cui occorre agire con una strategia congiunta transfrontaliera. I siti sommersi non saranno analizzati solo dal punto di vista naturale ma anche dal punto di vista culturale: il Mar Mediterraneo nasconde resti storici delle antiche civiltà ed è teatro della storia e cultura occidentale. Valorizzare il patrimonio culturale sommerso risulterà quindi un aspetto chiave di NEPTUNE. Il Piano di Azione (PdA) Transfrontaliero rappresenta lo strumento di sintesi delle azioni di gestione congiunta. Nel PdA verranno delineati i principi guida per la valutazione e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale sommerso, individuati tramite il progetto NEPTUNE, e le esperienze dei singoli partner.

2. Descrizione dei partner e principali competenze

Il progetto NEPTUNE coinvolge sette partner equamente distribuiti all'interno delle regioni facenti parte dell'area transfrontaliera IT-FR (Fig.1). Di seguito la descrizione dei partner coinvolti e delle loro principali competenze.

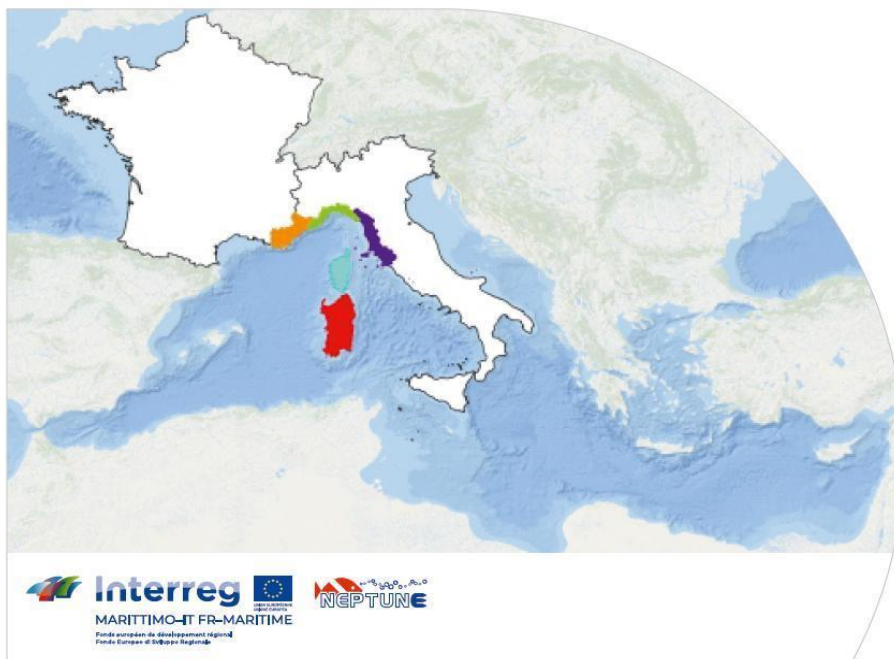


Figura 1: Area Transfrontaliera Programma INTERREG Marittimo Italia-Francia

2.1 Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta di Portofino (AMP Portofino)

L'Area Marina Protetta Portofino, capofila del progetto NEPTUNE, è stata istituita nel 1999 e costituita dai Comuni di Camogli, Portofino e Santa Margherita Ligure. Prima AMP in Italia a conseguire nel 2005 lo status di ASPIM attribuito dal RAC/SPA (Regional Activity Centre for Specially Protected Areas) di Tunisi. Sito L-TER (Long Term ecological research) dal 2007 quale controllo per i monitoraggi sulla colonna d'acqua. Nonostante le sue ridotte dimensioni, è un'area di elevato pregio naturalistico e biodiversità (al suo interno troviamo la ZSC IT1332674 Fondali Monte di Portofino), caratterizzata allo stesso tempo da un'elevata fruizione turistica. L'AMP Portofino è uno sei siti a maggiore frequentazione di subacquei del bacino Mediterraneo con oltre 40.000 immersioni all'anno.

L'importanza dei suoi fondali è legata all'elevata biodiversità, unitamente alla presenza di biocenosi di pregio che hanno contribuito a renderla una delle perle del Mediterraneo. Negli ultimi anni l'attività di subacquea in Italia ha raggiunto livelli propri del turismo di massa, trovando nelle AMP l'ambiente ideale dove potersi sviluppare e progredire. In collaborazione con l'Università di Genova (DISTAV- Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita), ente attuatore convenzionato, nel progetto Neptune sono stati sviluppati sistemi di gestione finalizzati allo sviluppo sostenibile dell'attività subacquea al fine di gestire l'attività nel pieno rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale ed economica.

2.2 Regione Liguria (RL)

Il sistema dei parchi e delle aree naturalistiche liguri offre una efficace rassegna della straordinaria varietà ambientale della Liguria, comprendendo quasi il 12% del territorio regionale, per una superficie complessiva di circa 60 mila ettari. Inoltre, i 126 siti della Rete Natura 2000 in Liguria pongono questa regione al 5° posto in Italia per quanto riguarda la valenza naturalistica del territorio. Diverse le azioni che Regione Liguria ha affrontato grazie al progetto NEPTUNE, di seguito ne elenchiamo solo alcune: monitorare e migliorare i processi gestionali legati agli habitat costieri; valorizzare i principali siti regionali destinatari dell'attività subacquea; sviluppare una strategia organica di gestione e monitoraggio dei siti sommersi. Attraverso lo scambio di esperienze e conoscenze sugli habitat costieri comuni, Regione Liguria ha inoltre perfezionato la pianificazione dei siti Natura 2000 costieri, favorendo la tutela delle specie presenti e il raggiungimento degli obiettivi della strategia europea per la biodiversità. Per raggiungere tali obiettivi sono state coinvolte diverse realtà territoriali (enti attuatori), in particolare: l'Area di Tutela Marina di Capo Mortola, l'Area Marina Protetta Isola di Bergeggi, L'Area Marina Protetta delle Cinque Terre e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL).

2.3 Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (PNAT)

L'Ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano, istituito nel 1996, gestisce territori terrestri e marini dell'omonimo arcipelago. Le sue finalità istitutive riguardano la salvaguardia dei valori naturali e antropici, la promozione di attività sostenibili e lo sviluppo di strategie per la conservazione ambientale. Dal 2009 è dotato del Piano del Parco e lavora all'approvazione del Regolamento, strumenti indispensabili per il governo del territorio.

Le acque protette si estendono per circa 600 kmq intorno alle isole dell'Arcipelago. Nell'ambito del progetto NEPTUNE ricordiamo alcune delle principali azioni che sono state affrontate, come: valorizzazione del patrimonio sommerso, incontri con stakeholder e studi per verificare gli impatti dovuti alla fruizione subacquea per l'applicazione delle conseguenti misure gestionali tra cui l'allestimento di un sistema di videosorveglianza.

2.4 Regione Autonoma Sardegna (RAS)

La Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela della Natura e Politiche Forestali, della Regione Autonoma Sardegna (RAS) provvede alle aree naturali protette di interesse nazionale e regionale ed alla tutela della fauna selvatica. In qualità di soggetto responsabile dell'attuazione delle direttive Habitat e Uccelli, RAS si occupa della pianificazione della Rete Natura 2000, del coordinamento, promozione e finanziamento di iniziative di tutela e valorizzazione di habitat e specie, nonché della programmazione di interventi nelle aree di interesse naturalistico. RAS ha messo a disposizione del progetto l'esperienza maturata sulla gestione e pianificazione della Rete Ecologica Regionale. All'interno del progetto NEPTUNE si è avvalsa della collaborazione del Parco Nazionale dell'Asinara - Area Marina Protetta dell'Isola dell'Asinara e dell'Istituto per la Bioeconomia del CNR (CNR-IBE). Le attività hanno riguardato principalmente il sito pilota dell'Isola dell'Asinara per la sua rilevanza sia naturalistica che culturale. In particolare il Parco ha realizzato un sentiero subacqueo di presso il sito di Cala La Reale caratterizzato da importanti valenze naturalistiche e soprattutto dalla presenza di un carico di anfore di epoca romana che conta oltre 39.000 reperti. Una seconda area di attività ha riguardato lo studio, condotto dal CNR-IBE, sui possibili metodi applicabili per caratterizzare e quantificare le implicazioni ambientali dei servizi ecosistemici ricreativi nelle aree protette, sperimentando una loro integrazione con l'approccio Life Cycle Assessment (LCA). Il lavoro è stato portato avanti grazie all'indispensabile coinvolgimento dei centri diving operanti nell'area marina e con il supporto del CNR -IAS (Istituto per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino).

2.5 Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur (R-SUD)

Con quasi 1.000 chilometri di coste, la Regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra presenta un litorale eccezionale, che gioca un ruolo importante per la sua attrattiva a livello internazionale.

Il litorale della regione è un luogo con un elevato valore, dove si ha la necessità assoluta di assicurare un equilibrio tra lo sviluppo economico e la conservazione dell'ambiente. La nuova politica marittima avviata da R-Sud, basata sulla continua consultazione di tutti gli attori della regione, è interamente incentrata su questo obiettivo. La R-Sud è anche la "culla mondiale delle immersioni subacquee". In questo campo, possiede un enorme potenziale legato allo sviluppo e alla promozione di una "industria" multisettoriale relativa alle attività subacquee, a livello nazionale e internazionale. È in questo contesto che la R-Sud, insieme a partner italiani e regionali, ha avviato il progetto NEPTUNE, per la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale subacqueo, così come la promozione della subacquea ricreativa. Le azioni condotte sono state principalmente orientate verso la creazione di un "percorso di scoperta, esplorazione e innovazione subacquea" strutturato intorno a cinque siti pilota sperimentali. Ognuno di essi beneficerà di un sistema di accessibilità virtuale al patrimonio subacqueo sviluppato dalla Regione (creazioni audiovisive, ricostruzioni 3D di relitti emblematici, caschi di realtà virtuale, terminali interattivi), permettendo a tutto il pubblico di godere di esperienze virtuali di esplorazione subacquea, "fuori dall'acqua".

2.6 Centre de Découverte Mer et Montagne (CDMM)

Il Centre de Découverte Mer et Montagne (CDMM), creato nel 1991, è un attore chiave in tutte le questioni relative all'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile nella regione.

In particolare, il CDMM organizza escursioni e attività di snorkeling in aree naturali protette e lungo la costa della regione. Le competenze e l'esperienza del CDMM sono riconosciute attraverso le varie attività sviluppate lungo 3 linee: LEISURE (attività di svago per tutti, in particolare utilizzando lo sport come mezzo di scoperta), EDUCATION (educazione pubblica nelle scuole e sotto forma di campagne di sensibilizzazione) e EXPERTISE (sostegno e formazione) da una scala locale a quella mediterranea grazie a EMN. Fondata nel 2000, EMN (Mediterranean Environment Network) mira a riunire gli attori dell'educazione ambientale e promuovere le loro azioni organizzando la Conferenza dei Giovani e del Mediterraneo, una giornata di incontro e scambio per l'ambiente mediterraneo. Per il progetto NEPTUNE, CDMM ha voluto istituire una carta transfrontaliera di buone pratiche per lo snorkeling, azioni di sensibilizzazione e strumenti per tutti e la creazione di uno spazio di promozione del patrimonio naturale e culturale sottomarino accessibile al maggior numero di persone, sul territorio di Nizza, uno dei siti pilota del progetto.

2.7 Parc national Port Cros (PNPC)

Il Parco nazionale di Port Cros (PNPC) è uno dei più antichi parchi marini d'Europa, con una lunga esperienza nella gestione di aree protette terrestri e marine, nel monitoraggio della biodiversità, delle pressioni antropiche e nell'educazione ambientale. Il PNCP lavora a stretto contatto con tutte le parti interessate nel settore subacqueo e ha sviluppato un regolamento per le immersioni che stabilisce dei limiti all'esercizio di questa attività al fine di proteggere il patrimonio naturale e culturale subacqueo. Allo stesso tempo, il PNPC ha lavorato con i partner dell'area (associazioni, operatori turistici, subacquei, istruzione nazionale) su azioni volte a migliorare la conoscenza e la promozione del patrimonio subacqueo naturale e culturale della sua area marina. La partecipazione al progetto ha permesso al PNPC di definire la propria strategia di interpretazione del patrimonio subacqueo e di progettare e produrre strumenti per la scoperta di questo patrimonio accessibili a tutti, in particolare all'interno dell'area museale del Fort du Pradeau (uno dei siti pilota del progetto). La rete di sentieri subacquei è stata rafforzata migliorando gli strumenti di sensibilizzazione in loco, ed è stato progettato e distribuito a guide naturalistiche e insegnanti un opuscolo didattico contenente 20 schede di esperienze sui temi del patrimonio subacqueo da conoscere e proteggere. Sono state redatte schede descrittive dei principali relitti dell'area, utilizzate nel portale transfrontaliero NEPTUNE e nei corsi di formazione organizzati dal PNPC per i centri e i club subacquei.

3. Struttura e obiettivi del piano di azione (PdA)

L'elaborazione di un Piano di Azione (PdA) transfrontaliero con individuazione di misure coordinate di selezione, tutela e valorizzazione, ha l'importante obiettivo di garantire un approccio comune per la gestione dei siti sommersi di interesse naturale e culturale, base essenziale per definire una strategia di gestione congiunta sostenibile e responsabile dell'inestimabile patrimonio culturale e naturale sommerso della zona transfrontaliera. Grazie al progetto NEPTUNE sono state condivise e messe a sistema le competenze maturate dai partner nell'identificazione e gestione dei siti sommersi ulteriormente testate nelle precedenti fasi del progetto. Primo tema affrontato nel PdA del progetto NEPTUNE è l'accessibilità al patrimonio sommerso transfrontaliero inteso come: rendere accessibile anche a chi non si immerge questo patrimonio, miglioramento dell'accessibilità anche per le persone con disabilità motoria e visiva. Nel capitolo 4 verranno analizzate le diverse strategie e interventi proposti dai partner.

Il PdA è stato poi suddiviso in due sezioni: tutela/gestione del patrimonio naturale e del patrimonio culturale sommerso. Tutti i partner, con il supporto di enti attuatori convenzionati, hanno partecipato a tavoli tematici propedeutici e di accompagnamento alle azioni della componente per verificare lo stato dell'arte a livello di area di cooperazione ed hanno indirizzato al meglio le attività progettuali anche capitalizzando i risultati raggiunti da altri progetti (es. GIREPAM). Sulla base di metodologie comuni (confrontabili e riproducibili), sono state approfondite le conoscenze sui siti sommersi di interesse naturale e culturale al fine di valutarne lo stato di conservazione, individuare i fattori di minaccia e pressione, definire soglie di capacità di carico e proporre opportune indicazioni gestionali concertate e condivise con i vari portatori di interesse. Di seguito analizzeremo in maniera sintetica i principali aspetti affrontati portando gli esempi applicativi e alcuni risultati raccolti dai diversi partner di progetto (capitolo 5).

4. Miglioramento dell'accessibilità del patrimonio sommerso transfrontaliero

Tra gli obiettivi del progetto NEPTUNE, e del PdA, c'è l'individuazione di strategie comuni al fine di migliorare l'accessibilità del patrimonio sommerso inteso come:

1. rendere accessibile anche ai non subacquei le ricchezze dei fondali transfrontalieri;
2. aumentare l'accessibilità, anche a persone con disabilità.

Di seguito analizzeremo brevemente le strategie e gli interventi attuati dai diversi partner che rappresentano buone pratiche ed esempi transfrontalieri facilmente ripetibili.

4.1 Rendere accessibile anche ai non subacquei le ricchezze dei fondali transfrontalieri

Per favorire una fruizione non necessariamente diretta ed in loco, sono state individuate soluzioni tecnologiche, favorendo la scoperta 'virtuale' (e.g. applicazione digitale, imaging 3D) e l'individuazione di veri e propri percorsi museografici (percorsi collegati con il patrimonio sommerso e siti da valorizzare) in modo da arricchire la scoperta dei siti sottomarini con un approccio storico/culturale. Questa strategia è stata applicata da R-SUD, in stretta collaborazione con il PNPC e il CDMM. Nell'ambito di NEPTUNE, R-SUD ha prodotto una serie di creazioni audiovisive originali (ricostruzioni 3D, film in HD e a 360°) e ha acquisito attrezzature e mezzi di trasmissione innovativi (terminali touch interattivi, cuffie VR), permettendo a tutti, compresi i non subacquei, di sperimentare l'esplorazione subacquea "fuori dall'acqua", nei siti pilota del progetto.

La ricchezza del patrimonio naturale e culturale sommerso, le buone pratiche legate all'attività subacquea ricreativa, la storia dell'immersione, ecc. sono tutti temi affrontati in ognuno dei siti pilota che compongono l'itinerario di scoperta allestito su scala regionale. È stato realizzato un censimento delle metodologie/strumenti utilizzati per promuovere i siti d'immersione, ma anche degli stakeholders coinvolti e dei siti d'interesse (siti d'immersione, sentieri subacquei, musei, ecc.) con l'obiettivo di creare un database che possa essere messo a disposizione del grande pubblico e utilizzato da tutti i partner del progetto, al fine di estendere l'itinerario di scoperta a tutta l'area di cooperazione.

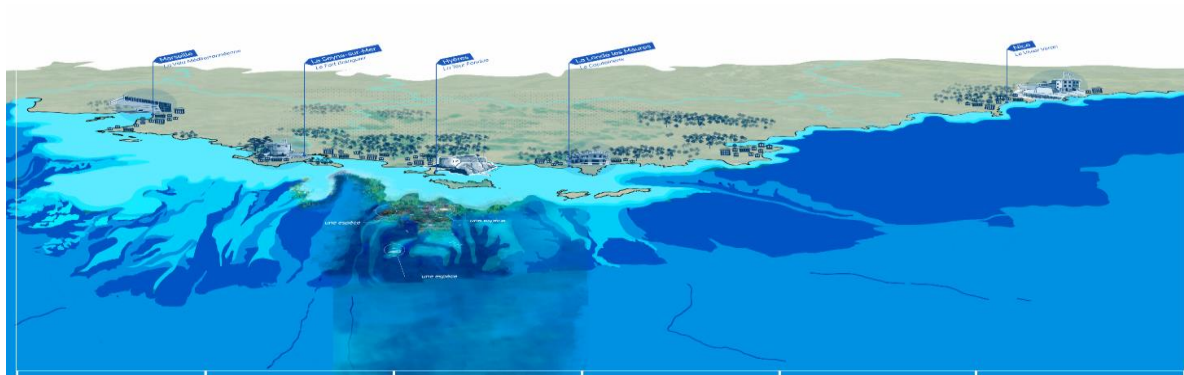


Figura 2: Illustrazione del percorso dei siti pilota



Figura 3: schermo interattivo NEPTUNE

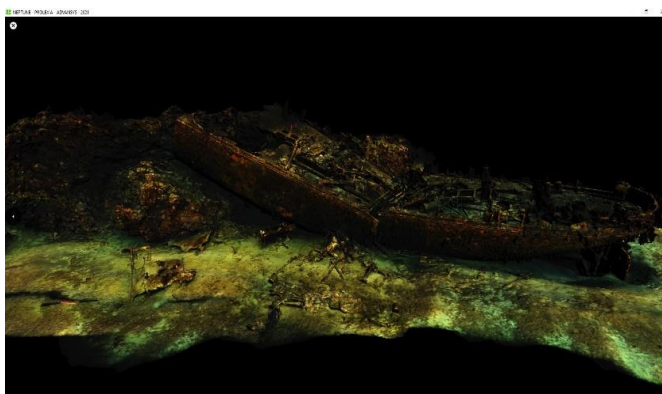


Figura 4: illustrazione della ricostruzione 3D del relitto di Arrayo

Il sito pilota allestito da CDMM è situato nella base nautica di Nizza, una sede municipale dove il CDMM sta sviluppando progetti di sport-ambiente. Il sito pilota è una finestra di opportunità per promuovere il patrimonio naturale e culturale delle Alpi Marittime e più in particolare della città di Nizza.

Offre diverse aree educative: un terminale interattivo sviluppato in collaborazione con la R-Sud e gli altri siti pilota del progetto, un'area video, un'area di realtà virtuale, un'area di biodiversità "I misteri del mare" accessibile agli ipovedenti, un'area di gioco per i più giovani intorno a un ricordo del mare e infine un'area che presenta 5 elementi naturali o culturali notevoli offrendo la possibilità di vivere una "escursione" sulla terra ferma. Il sito pilota fa parte di una strategia educativa sfaccettata e accessibile al maggior numero di persone possibile.



Figura 5: immagini allestimento sito pilota CDMM



Figura 6: giochi ambiente/natura CDMM

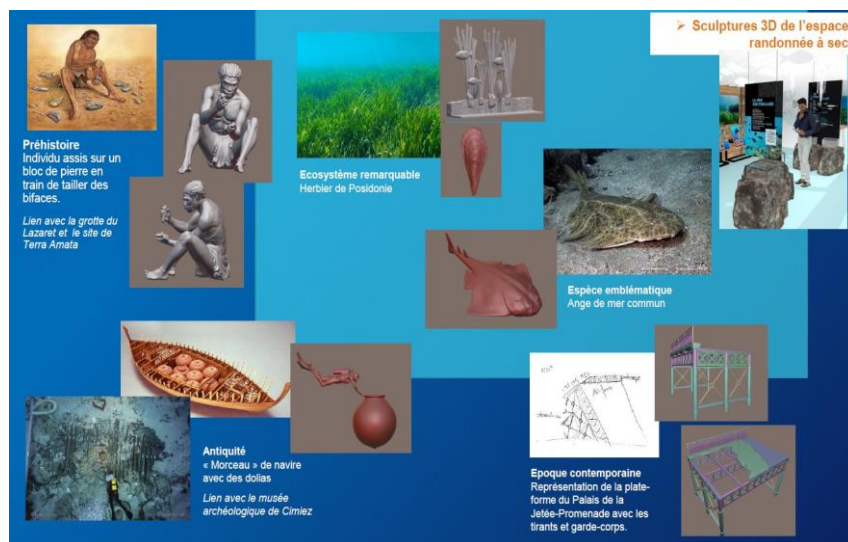


Figura 7: cultura e ambiente con simulazioni 3D nel sito pilota CDMM

Per quanto riguarda lo snorkeling, vale la pena sottolineare il grande sforzo fatto dal CDMM, che non solo ha identificato i percorsi nel territorio sotto la sua giurisdizione, ma ha anche definito le buone pratiche da condividere a livello transfrontaliero. Sempre CDMM nell'ambito del miglioramento dell'accessibilità ha utilizzato kayak trasparenti al fine di permettere a più utenti possibili la fruizione del mare e del suo ambiente sommerso.

Anche RAS ha previsto attività che hanno portato alla realizzazione di prodotti audiovisivi subacquei, con restituzioni in immagini immersive a 360°. Grazie alla collaborazione con il Parco Nazionale dell'Asinara, è stato realizzato un sentiero subacqueo presso il sito di Cala La Reale caratterizzato da importanti valenze naturalistiche e da un'area archeologica sommersa costituita da un carico di anfore di epoca romana che conta oltre 39.000 reperti, tale attività verrà descritta successivamente nel PdA. Con le associazioni di categoria e l'Associazione dei diving dell'Area Marina Protetta Isola dell'Asinara è stato realizzato il Festival internazionale dei diving nel mese di settembre 2021. A margine delle attività del festival, è stato organizzato un webinar durante il quale sono state comunicate le attività svolte durante l'evento unitamente ai risultati del progetto Neptune. Infine particolarmente importanti sono state le attività di comunicazione e divulgazione del progetto. Tra le altre si cita la partecipazione alla XVII edizione della Biennale di Architettura di Venezia all'interno del Padiglione Italia nella Sezione Resilienza, arte e paesaggio in cui è stato realizzato l'allestimento dedicato alle Comunità Resilienti dell'Isola dell'Asinara.



Figura 8: foto allestimento dedicato alle Comunità Resilienti dell'Isola dell'Asinara

Il PNPC possiede il forte Pradeau, costruito nel 1630-1640. Questo forte, eccezionale patrimonio storico-culturale, si trova nel comune di Hyères, nel luogo noto come Tour Fondue, all'estremità della penisola di Giens, presso il molo che serve l'isola di Porquerolles. Ogni anno, oltre un milione di visitatori attraversa il sito. Questo sito è oggetto di un progetto su larga scala che prevede il restauro dell'edificio e la sua trasformazione in un centro di interpretazione con l'obiettivo di aprirlo al pubblico e valorizzare il suo territorio. Il progetto museale del Pradeau comprende uno spazio polivalente per mostre, conferenze, seminari, ecc. Il principio guida della museografia del Centro visite del Forte Pradeau è "rendere visibile l'invisibile". In particolare, gli obiettivi del progetto sono quelli di valorizzare il patrimonio subacqueo e di rendere accessibile a tutti questo ambiente poco conosciuto. Vengono utilizzati diversi dispositivi. La stanza delle curiosità, uno spazio introduttivo che presenta le ricchezze naturali e culturali della zona, e il terminale interattivo NEPTUNE, fornito dalla R-Sud. Questo terminale trasmette la visita virtuale terrestre e subacquea di Port-Cros e i contenuti del progetto NEPTUNE (sentieri blu).



Figura 9: Forte Pradeau



Figura 10: stanza delle curiosità

Lo spazio museale del forte Pradeau prevede numerose installazioni innovative. Di seguito ne elencheremo solo alcune. Tra le più spettacolari attrazioni troviamo il corridoio "immersivo" dotato di oblò attraverso i quali il visitatore può osservare i mammiferi marini. Film, suoni e luci vengono proiettati sulle pareti, creando un'atmosfera subacquea in cui il visitatore si sente completamente immerso. Questo innovativo dispositivo di scoperta virtuale è una rampa introduttiva ad una seconda sala "immersiva" con proiezione di 3 film sulla foresta mediterranea, sul litorale del PNPC e sul film prodotto dalla R-Sud, sempre grazie al progetto Neptune, «Je suis la méditerranée».



Figura 11: Il corridoio «immersivo»



Figura 12: La parete delle scoperte



Figura 13: La sala «immersiva»

Questo progetto globale di restauro e valorizzazione del forte Pradeau è tra i risultati più significativi di PNPC, riprendendo in pieno gli obiettivi di progetto, quali: conservazione del patrimonio architettonico, valorizzazione del patrimonio culturale e paesaggistico, accoglienza del pubblico, sensibilizzazione, educazione all'ambiente e alla storia, accessibilità per tutti.

Inoltre, sempre rimanendo nel tema dell'accessibilità dell'ambiente sommerso anche ai non subacquei, nell'ambito del progetto Neptune, 5 percorsi subacquei hanno migliorato la loro modalità di fruizione e i loro strumenti didattici all'interno del PNPC. Naturoscope, associazione di educazione ambientale e gestore del sentiero di «Anse Magaud», ha allestito una terrazza intorno alla sua capanna per accogliere il pubblico, dotata di un pannello magnetico che illustra il fondale marino. Con l'aiuto dell'animatore, il pubblico deve collocare sul sentiero marino le specie marine che incontrerà durante il tour di snorkeling nel loro habitat naturale.

BIENVENUE AU PARC NATIONAL DE PORT-CROS

The map displays the coastline of the Parc National de Port-Cros, highlighting several key areas and sites:

- Maritime Areas:**
 - Carte marine:** The entire coastal area.
 - Aire Maritime Adjacente (OMA):** Shaded in light blue.
 - Coupe ventée:** Shaded in light green.
 - Aire d'Adhésion (AA):** Shaded in medium green.
 - Aire Optimisée d'adhésion (AO):** Shaded in dark green.
- Archaeological Sites:**
 - Site archéologique d'Ullia:** Located near the northern tip.
 - Four Lombar:** Located near the center.
 - Pointe de Saron:** Located near the center.
 - Basin du Sud:** Located near the southern tip.
 - plage de la Vergnette:** Located near the southern tip.
- Other Locations:**
 - Port-Cros:** The main island.
 - Île de la Vieille:** A small island near Port-Cros.
 - Île de Port-Cros:** A small island near Port-Cros.
 - Île de la Perce:** A small island near the southern tip.
 - Île de la Caille:** A small island near the southern tip.
 - Île de la Caille:** A small island near the southern tip.
 - Île de la Caille:** A small island near the southern tip.

Services sous-marins:

- Port national de Port-Cros:** Indicated by a blue circle with a white anchor.

Legend:

- Carte marine:** Light blue square.
- Aire Maritime Adjacente (OMA):** Light blue square.
- Coupe ventée:** Light green square.
- Aire d'Adhésion (AA):** Medium green square.
- Aire Optimisée d'adhésion (AO):** Dark green square.

Scale: 0 to 10 km.

Compass: North arrow.

Logo: Parc National de Port-Cros logo.

 **Interreg**  
MARITTIMO-IT FR-MARITIME
Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Altro approccio quello di PNAT, che ha previsto la realizzazione di un sistema di ripresa video presso un sito di immersione sull'Isola di Pianosa. Il sito si trova nella parte est dell'Isola di Pianosa con profondità che segue un profilo dai 5-7 metri fino a 35 – 40. L'idea è stata quella di posizionare uno strumento di ripresa che possa trasmettere le immagini anche in streaming, grazie ad un sistema di trasmissione già operativo e in gestione all'Ente Parco. Le immagini, oltre che sul sito web dell'Ente, sono state trasmesse in diversi punti informativi, rendendo accessibile virtualmente il sito immerso ad un target di fruitori molto più ampio. PNAT inoltre, ha previsto attività di formazione e sensibilizzazione che dovrebbero condurre a migliorare la consapevolezza della cittadinanza sull'importanza del patrimonio naturale sommerso delle isole dell'Arcipelago Toscano. In particolare le attività didattiche e di snorkel sono state rivolte agli studenti delle scuole primarie e secondarie di alcuni istituti delle Isole d'Elba, Giglio e Capraia. Il programma didattico è stato adattato alle nuove esigenze emerse in seguito all'emergenza COVID con l'obiettivo di incrementare le conoscenze sulle specie e gli habitat marini, sulle minacce e sui modi per tutelare questo patrimonio. Nell'ambito della valorizzazione del patrimonio sommerso anche per i non subacquei, è stato elaborato un opuscolo su alcuni dei siti di immersione più significativi dell'area protetta, circa una decina) e la realizzazione di due eventi aventi ad oggetto le attività ricreative/sportive ecocompatibili da svolgersi in acqua (snorkeling, nuoto, apnea). Nel corso del progetto è stato realizzato un evento pubblico per avvicinare la cittadinanza alla fotografia subacquea, attività che è stata associata, grazie alla collaborazione di FIPSAS, al campionato italiano di fotografia subacquea.



Figure 18 - 19: attività di snorkeling estate 2020 (PNAT)

Sempre nell'ottica del miglioramento dell'accessibilità del patrimonio sommerso transfrontaliero, importante risultato è il portale appositamente sviluppato all'interno del progetto NEPTUNE (www.neptuneproject.eu). Nel portale sono presenti tutte le attività dei partner più tutta una serie di informazioni per lo sviluppo di una subacquea ricreativa maggiormente informata, sostenibile e consapevole.

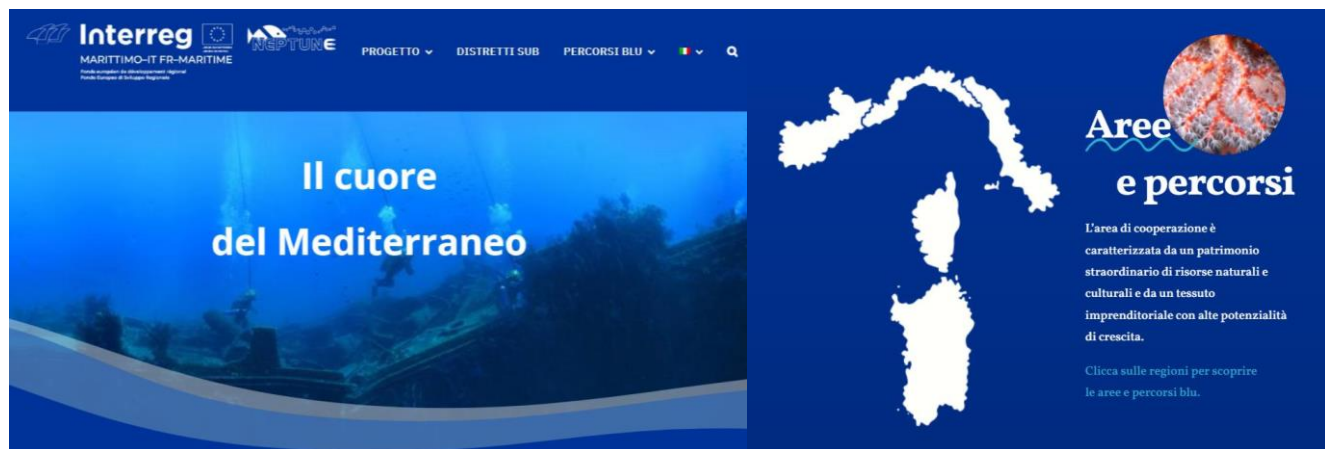


Figura 20: immagini del portale Neptune, www.neptuneproject.eu

Si segnala inoltre che con DGR 158/2019 RL ha istituito il Distretto Ligure della Subacquea, approvando un Protocollo di intesa con vari soggetti istituzionali e enti privati a diverso titolo interessati a attività di fruizione subacquea (diving centers, ditte produttrici di materiale subacqueo, Università, AMP, ARPAL, Capitanerie di Porto ecc.) per favorire lo sviluppo sostenibile e la sicurezza in mare delle attività professionali e dilettantistiche in materia. Nell'ambito delle attività di governance previste dal progetto, il Distretto della subacquea ha rappresentato un importante network per la comunicazione.

4.2 Aumentare l'accessibilità anche a persone con disabilità

Grazie al progetto Neptune, sono stati attrezzati sentieri sommersi per facilitare l'uso da parte di una più ampia gamma di categorie di pubblico limitando gli impatti e facilitando la fruizione anche per le persone con disabilità motoria e visiva.

Il sito di Cala Reale (RAS), grazie al fondale poco profondo, risulta di facile fruizione ed è stato attrezzato in modo da renderlo accessibile anche a persone con disabilità motoria e visiva.

Il tema dell'accessibilità è stato caratterizzante anche per altre attività ad esempio l'allestimento espositivo realizzato all'interno della Casa del Mare, a cala La Reale, in cui è possibile apprezzare le bellezze dei fondali marini grazie a contributi fotografici e video. Quanto presente nell'allestimento viene inoltre descritto tramite didascalie in Braille, per condividere con tutte le diverse tipologie di utenti l'esperienza dell'immersione.



Figura 21: allestimento materiale per miglioramento dell'accessibilità AMP Asinara

La pianificazione di questo sentiero subacqueo, costituito da un primo tratto a maggiore valenza naturalistica ed un secondo che conduce ai reperti archeologici sommersi, nell'Area Marina Protetta dell'Asinara, ha permesso il raggiungimento di un duplice obiettivo:

- riduzione dell'impatto di una libera fruizione del mare ed una maggiore attenzione alla gestione e alla tutela delle biocenosi di maggiore interesse conservazionistico e delle risorse archeologiche;
- miglioramento dell'accessibilità per tutti all'interno dell'offerta di visita all'area marina protetta per specifiche tipologie di utenti deboli come: disabili, in particolare non vedenti, famiglie, bambini e anziani.

Il primo tratto del sentiero subacqueo di Cala Reale ha l'obiettivo di descrivere le principali specie biologiche presenti sempre a Cala Reale, in particolare l'ittiofauna, e collegherà il sito archeologico attraverso un percorso di circa 100 metri. Il secondo tratto del sentiero subacqueo interessa il sito archeologico, descritto nella parte del patrimonio culturale.

In accordo con il Parco dell' Asinara e la Soprintendenza per i Beni archeologici di Sassari e Nuoro, si è provveduto anche alla tutela del sito archeologico sommerso prevedendo l'acquisto di un telo di copertura per il periodo di non fruizione (autunno-inverno), boe di segnalazione con cavi tarozzati, placchette descrittive in pvc ed una telecamera per la sorveglianza.

L'allestimento del sentiero è stato sviluppato in collaborazione con l'associazione HSA (Handicapped Scuba Association), operante nell'ambito della disabilità subacquea al fine di rendere l'intervento pienamente conforme alle esigenze dei suoi fruitori.



Figure 22 - 23: Cala Reale lavori di delimitazione del sito e foto di dettaglio allestimento

Anche RL, in collaborazione con l'Area Marina Protetta delle Cinque Terre, ha predisposto percorsi sub per persone con disabilità attrezzando un percorso pensato in modo tale da offrire agli utenti con disabilità motorie o visive un punto di riferimento. Dal punto di vista tecnico dell'immersione i percorsi si trovano ad una distanza di circa 50-100 m dalla costa. L'itinerario segue una forma ovoidale conforme al profilo della costa, la lunghezza del percorso potrebbe essere di circa 150 mt, la profondità minima è di 6-8 mt (inizio percorso) e massima di 10 mt, quindi per immergersi è sufficiente un brevetto di primo livello "open water", ma è inoltre possibile l'ispezione dell'itinerario anche dalla superficie mediante lo snorkeling. Il percorso si sviluppa a tratti su fondale duro e su sabbia (sono presenti alcune chiazze di Posidonia) e si può percorrere in circa 30 minuti. La realizzazione di questo tipo di percorso permetterà di valorizzare sia l'habitat ambientale, sia il patrimonio storico culturale e la sua fruibilità in chiave sostenibile, con il fine di promuovere l'attività subacquea diversificando l'offerta e sensibilizzando l'utente sull'importanza dei beni naturali e culturali.

Queste attività rappresentano un'azione pilota con rilevanza per tutta l'area di cooperazione del Programma Marittimo che potranno essere esportate in altri siti.

5. PdA e individuazione di due ambiti d'azione: naturale e culturale

5.1 Parte comune dei due ambiti

Il piano di azione (PdA) è stato sviluppato in funzione delle conoscenze acquisite nelle fasi precedenti del progetto (componente T1). Per poter caratterizzare gli elementi di pregio del patrimonio naturale e culturale sommerso sono state elaborate delle schede di ricognizione, rinominate schede dei “percorsi blu” per facilitarne la comunicazione (prodotto di progetto T1.1). Tale prodotto risulta strettamente collegato al secondo risultato di progetto (prodotto T1.2) “Censimento delle metodologie e degli strumenti per la valutazione e la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale,” che ha permesso il censimento degli studi e delle ricerche già realizzati dai partner in precedenza, in modo da poter capitalizzare informazioni già ottenute in altri contesti (e.g. progetto MATTM, GIREPAM ecc.). Ogni partner, ha quindi identificato e georeferenziato i siti sommersi d'interesse e gli elementi di pregio sono stati descritti. In particolare, le schede dei percorsi blu comprendono una descrizione sia delle peculiarità ambientali sia di quelle culturali. Nella prima parte compare tutta la caratterizzazione generica e logistica del sito:

- localizzazione geografica; - nome della zona di conservazione con grado di protezione ambientale (se presente); - nome del sito d'immersione; - tipologia di accesso; - coordinate geografiche;
- caratteristiche principali del sito (profondità massima, grado di difficoltà, sito di interesse naturale/culturale o entrambi); ecc.

La seconda parte delle schede prevede la caratterizzazione del patrimonio naturale e culturale. Nei prossimi paragrafi andremo ad analizzare i due ambiti descrivendo la metodologia e portando esempi applicativi di progetto. Ricordiamo che tutti i percorsi blu di progetto sono visualizzabili sul sito www.neptuneproject.eu.



Figura 24: portale Neptune, dove selezionare i percorsi Blu.

5.2 PdA del patrimonio naturale

Di seguito proponiamo la metodologia seguita dall'AMP Portofino (capofila del progetto e referente dell'ambito naturale) in collaborazione con DISTAV (Università di Genova), pienamente condivisa con i partner di progetto. Sono inoltre indicate azioni e strategie utilizzate anche da altri partner.

a. Ricognizione del patrimonio naturale

AMP Portofino ha realizzato la caratterizzazione biocenotica dei siti preposti all'immersione subacquea presenti all'interno dei confini dell'AMP stessa. A tale scopo sono state effettuate delle immersioni scientifiche subacquee (1 o 2, ove possibile) in ogni sito. effettuando il percorso svolto dalle guide subacquee, determinato grazie a consulenze con divemaster e diving center locali. Lungo tali percorsi, sono state identificate le zone con maggiore presenza di specie sensibili all'impatto subacqueo (ad esempio specie erette a fragile scheletro carbonatico, come *Corallium rubrum*), oltre a specie di rilevante importanza ecologica o conservazionistica (ad esempio specie protette come *Pinna nobilis*). Alle profondità di 10, 20, 30 e 40 metri, in tali zone sono state effettuati dei video-transetti. La frequenza ed abbondanza di specie fragili e di importanza ecologica-conservazionistica, insieme alle caratteristiche del fondale (tipologia ed inclinazione) annotate in immersione, sono state poi utilizzate per stilare un indice di sensibilità dei siti all'attività subacquea, seguendo l'esempio di Lloret et al., 2006. Tramite questo indice è possibile valutare il livello di rischio di compromissione a cui è sottoposto il patrimonio naturale a seguito dell'attività subacquea. Una analisi dei primi dati raccolti ha permesso la realizzazione di una lista dei taxa rinvenuti durante le analisi e mappe preliminari dei siti analizzati con indicati i livelli di vulnerabilità per ciascuna profondità (Fig. 25 - 26).

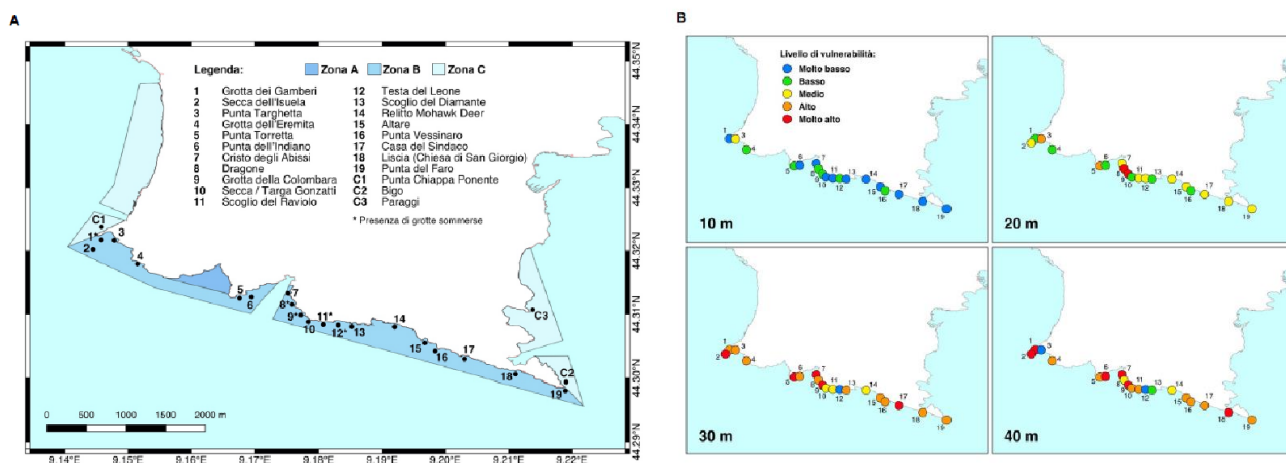


Figure 25 – 26: Mappa di distribuzione dei siti (A) e livello di vulnerabilità dei singoli siti per profondità (B)

RL, in collaborazione con ARPAL che ha operato come soggetto attuatore per questa attività, ha effettuato la ricognizione degli elementi naturali in 8 siti di immersione lungo la costa ligure, privilegiando le aree caratterizzate da una minor pressione del turismo subacqueo in modo da valorizzare il patrimonio di biodiversità che caratterizza il fondale ligure anche nelle mete meno note.

In particolare l'attività ha riguardato:

- la raccolta ed analisi delle informazioni esistenti per l'identificazione del sito di immersione, anche attraverso l'interazione con realtà territoriali attive nella subacquea ricreativa, come circoli subacquei e diving center;
- realizzazione di immersioni di verifica e approfondimento delle informazioni raccolte, ove necessario;
- compilazione delle schede descrittive ed archiviazione del materiale video fotografico;
- selezione di 4 siti per i quali definire un progetto di percorso subacqueo.

Le aree in cui sono state effettuate le attività di ricognizione sono: Tuvi presso Bordighera (IM), Secche di Santo Stefano al mare (IM); Secca di Marassi presso Finale Ligure (SV), Secca dello scalino presso Savona (SV), Secca dei Bianchi e Neri presso Varazze (SV); la Crena presso Genova Nervi (GE), Punta Manara presso Sestri Levante (GE) e Scoglio del Feraie presso La Spezia (SP).

Sulla base delle evidenze raccolte, per la Secca di Marassi, la Secca dello Scalino, la Crena e lo Scoglio del Feraie è stato elaborato un progetto di percorso subacqueo.

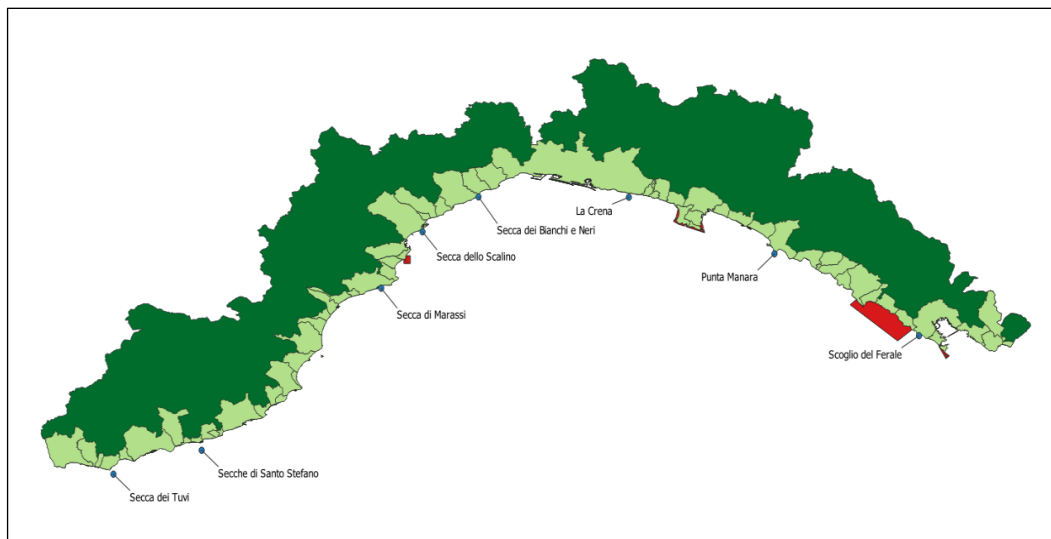


Figura 27: mappa posizionamento siti investigati da ARPAL

Complessivamente, grazie al materiale raccolto nei siti di indagine, è stato possibile censire più di 170 specie di interesse naturalistico (contribuendo a popolare il data base regionale della biodiversità) e, tra queste, verificare la presenza di una quindicina di specie protette, confermando ancora una volta la ricchezza in termini di biodiversità e di varietà di habitat, dei fondali liguri anche al di fuori delle aree più rinomate e battute dal turismo subacqueo.

CDMM ha collaborato fornendo l'elenco dei siti, con relativa caratterizzazione secondo scheda e metodologia di progetto (prodotto T1.1), e degli stakeholder coinvolti nei sentieri sottomarini della costa francese del progetto (Alpi Marittime e Var).

b. Valutazione del patrimonio naturale e servizi eco sistemici

b.1 Strumenti di valutazione del patrimonio

Il patrimonio naturale è rappresentato dal capitale naturale presente nei diversi siti di immersione subacquea ricreativa. La metodologia utilizzata per realizzare questa valutazione consiste in un protocollo standardizzato per la contabilità ambientale e formulato *ad hoc* grazie dal gruppo di ricerca del DISTAV dell'Università degli Studi di Genova (Franzese et al., 2015, Vassallo et al., 2017, Paoli et al., 2018) utilizzato nell'ambito dei progetti di “Contabilità ambientale nelle Aree subacquea ricreativa in AMP e della corrispettiva area di immersione. Successivamente si confronta la mappatura ottenuta con la mappatura biocenotica regionale (Diviacco et al., 2020) già a disposizione di AMP (Fig. 28). Marine Protette Italiane” e “GIREPAM”. Il protocollo consente di:

- stimare il valore intrinseco del patrimonio naturale di uno spazio marino come costo sostenuto dall'ambiente, in termini di risorse impiegate, per generare e mantenere le biocenosi in esso presenti esprimere il valore così ottenuto in termini ecologici e monetari;
- la valutazione monetaria lo rende comprensibile ed integrabile in programmi di gestione e sviluppo.

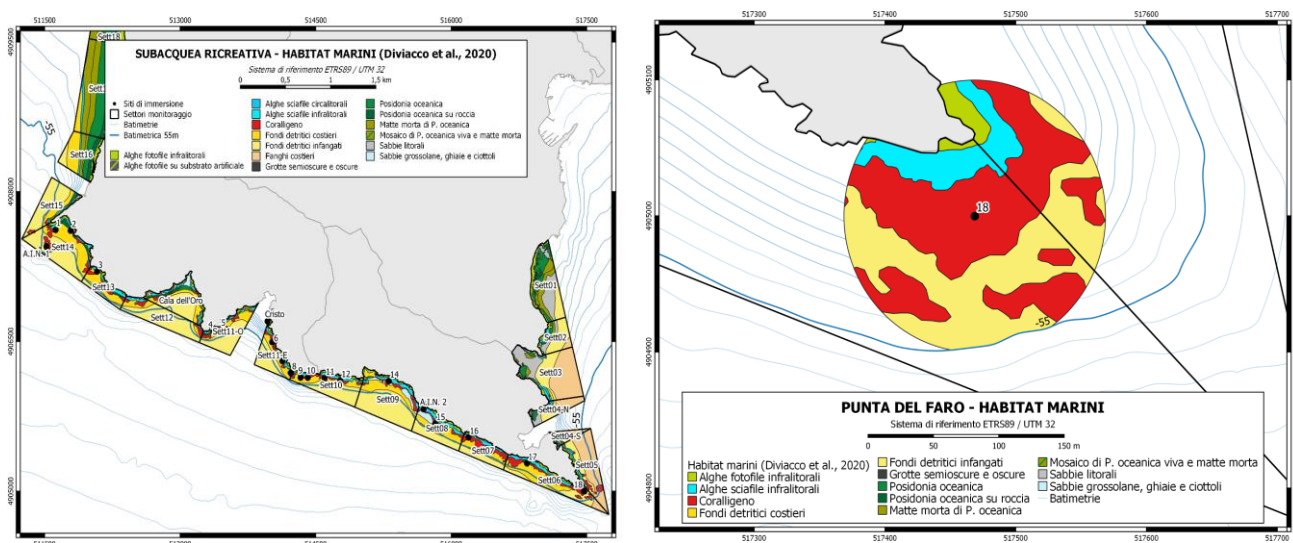
A tale scopo è necessario:

- individuare le comunità bentoniche presenti nello spazio marino oggetto di studio e le loro superfici (e.g. mediante la consultazione di cartografie biocenotiche);

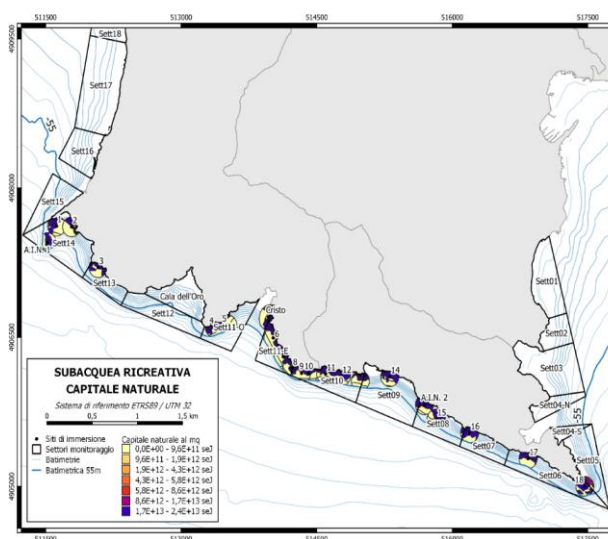
individuare la fauna ittica ad esse associata (e.g. tramite consultazione di dati da campagne di *visual census*);

- attribuire un valore ecologico e monetario alle diverse biocenosi e all'AMP tramite la modellizzazione della rete trofica di ogni biocenosi e l'applicazione dell'analisi emergetica.

Per prima cosa si esegue una localizzazione e una mappatura dei siti in cui si realizza la subacquea ricreativa in AMP e della corrispettiva area di immersione. Successivamente si confronta la mappatura ottenuta con la mappatura biocenotica regionale (Diviacco et al., 2020) già a disposizione di AMP (Fig. 28 - 29).



Per ciascun sito di immersione è stata realizzata, quindi, una specifica mappa con le biocenosi presenti all'interno della relativa area di immersione. Si è quindi proceduto alla stima del valore del capitale naturale delle biocenosi individuate in ogni sito secondo la metodologia descritta in precedenza. Tra i risultati sono state realizzate delle mappature di dettaglio riguardanti il valore dei siti subacquei come mostrato nell'esempio di (Fig. 30).



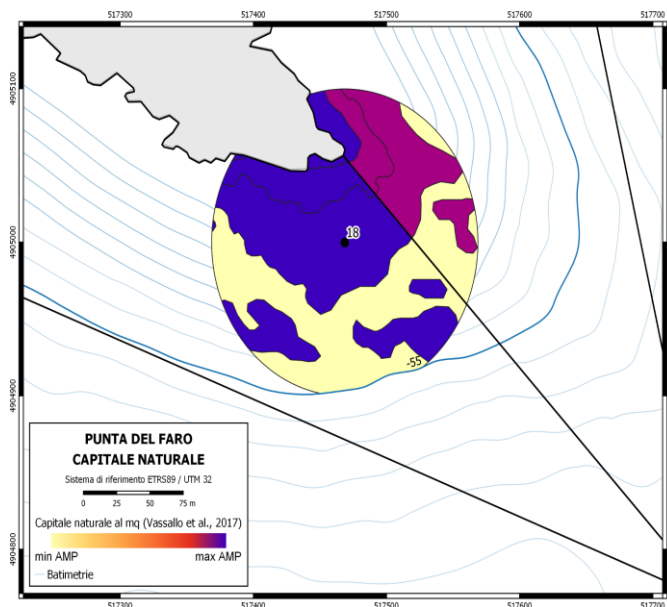


Figura 31: Esempio della mappatura di dettaglio del valore del capitale naturale ottenuta e relativa ai singoli siti di immersione (sej/m^2): Punta del faro

I risultati ottenuti in merito alla ricognizione degli elementi del patrimonio naturale, ovvero l'analisi delle biocenosi e la valutazione del capitale naturale correlati ad essi, sono stati inserimenti all'interno delle schede di censimento del patrimonio naturale e culturale dei siti di immersione realizzate dall'AMP Portofino per il prodotto T1.1.1. di cui si riporta un esempio in Fig. 32.

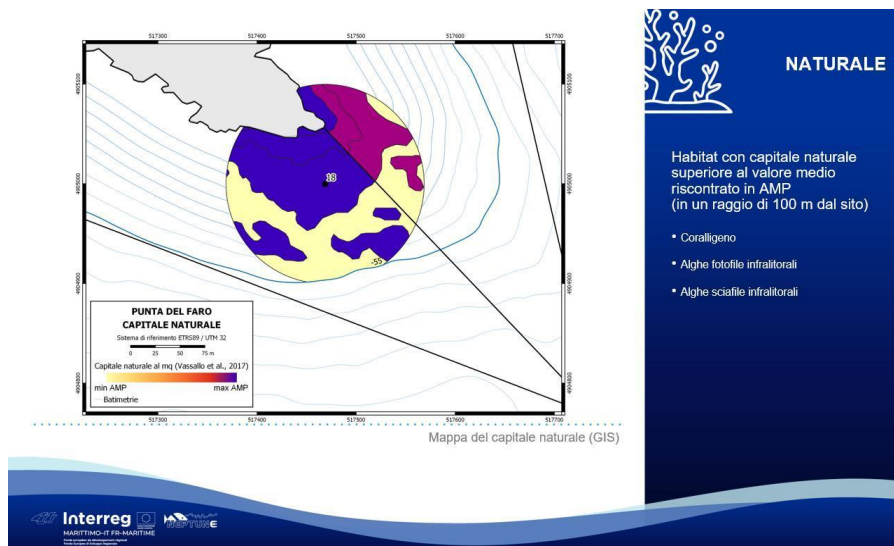


Figura 32: Esempio del risultato finale ottenuto

b.2 Servizi ecosistemici (stima e valutazione benefici e impatti derivanti dalla fruizione dei servizi ecosistemici)

La valutazione del servizio ecosistemico della subacquea ricreativa viene realizzata secondo due percorsi: ecologico ed economico.

Successivamente alla localizzazione e mappatura dei siti di immersione effettuata nella fase precedente di valutazione del patrimonio, si procede con la raccolta dei dati come segue:

- somministrazione di questionari ai fruitori;
- realizzazione di interviste dirette con gestori di diving;
- raccolta di informazioni e documentazione riguardanti bilanci, studi e consumo di risorse presso la sede dell'AMP;
- analisi della documentazione relativa agli eventuali permessi autorizzativi in possesso dell'AMP per la valutazione delle pressioni e l'ottenimento di informazioni in merito alla tipologia di fruitore o operatore;
- impostazione di sistema autorizzativo per la raccolta contestuale di informazioni relative al rilascio dell'autorizzazione e ai dati necessari per l'applicazione del framework di contabilità.

Si può, quindi, procedere al computo di costi ecologici e benefici antropocentrici. I **costi** ecologici sono rappresentati all'impatto che le attività umane esercitano sull'ambiente attribuendo, successivamente, ad esso un valore monetario. L'impatto diretto sull'ambiente marino e sul capitale naturale dovuto alla subacquea ricreativa viene generato dall'azione diretta dei subacquei attraverso contatto fisico sulle biocenosi di pregio: in particolare sul coralligeno (Di Franco et al., 2009; Hammerton, 2014; Milazzo et al., 2002; Lloret et al., 2006; Sala et al., 1996; Ballesteros, 2006). Dall'analisi di diversi studi qualitativi e quantitativi effettuati in merito (Betti et al., 2019; Di Franco et al., 2009; Hammerton, 2014; Luna et al., 2009; Milazzo et al., 2002), sono stati individuati diversi fattori che entrano in gioco nella valutazione di questo impatto ed è stato elaborato lo schema concettuale in Fig. 43. Innanzitutto, bisogna considerare il vincolo spaziale associato a questa attività rappresentato dalle aree in cui è consentita l'immersione. All'interno di queste vengono identificate le biocenosi di pregio che vengono impattate (coralligeno). Il passaggio successivo consiste nella quantificazione della pressione esercitata sull'ambiente marino, ovvero il numero di immersioni effettuate in AMP, distribuite tra i siti di immersione. A tale scopo vengono raccolti i registri forniti annualmente dai diving.

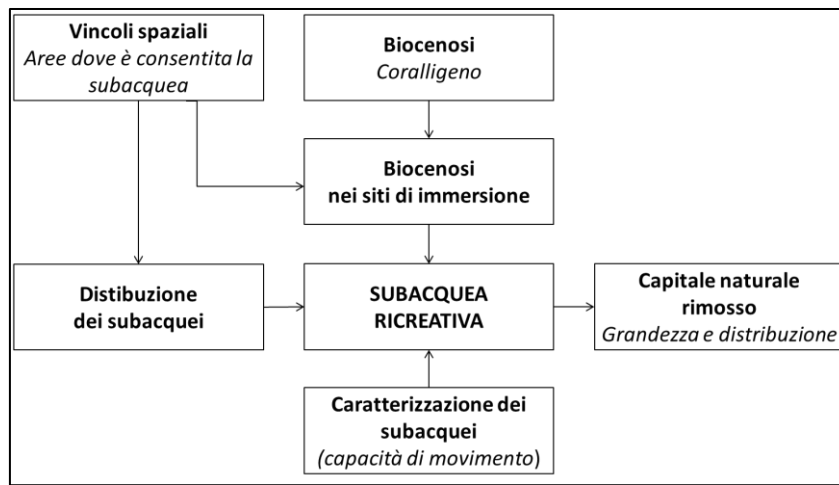


Figura 33: Schema concettuale per la valutazione dell'impatto della subacquea ricreativa.

Dai registri ricevuti è possibile determinare le principali categorie di subacquei che hanno frequentato l'AMP di Portofino, nonché i siti maggiormente frequentati. A titolo esemplificativo si riporta in Fig. 33 l'analisi delle frequenze per l'anno 2019. L'insieme di queste informazioni permette, quindi, di stimare l'impatto diretto espresso come rimozione/danneggiamento di biocenosi e perdita di capitale naturale sia in termini ecologici che in equivalenti monetari e valutarne la distribuzione spaziale. Tra i risultati vengono realizzate delle mappature di dettaglio riguardanti l'impatto diretto associato a ciascun sito subacqueo.

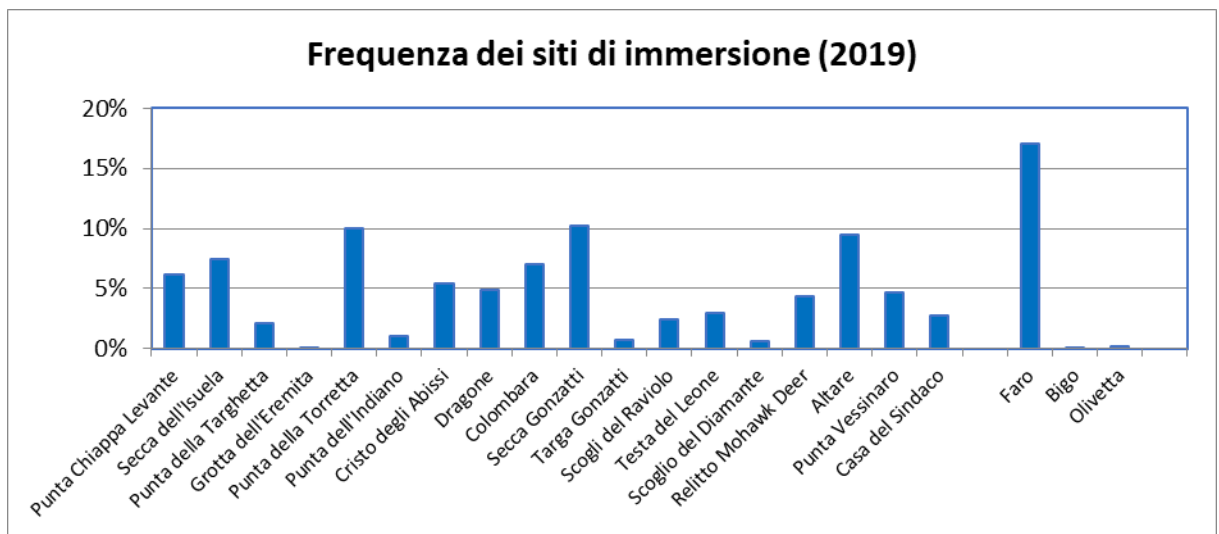


Figura 34: Percentuale di frequentazione dei siti di immersione da parte della subacquea ricreativa gestita da diving 2019.

I **benefici**, espressi in termini monetari, derivanti dal beneficio ottenuto da operatori e/o fruitori nel giovare di un servizio ecosistemico dell'AMP vengono definiti "benefici antropocentrici". Per quanto riguarda la subacquea i benefici antropocentrici sono quantificati con il valore monetario di ogni esperienza ricreativa. Il valore monetario di ogni esperienza ricreativa viene stimato attraverso la metodologia della valutazione contingente, ed in particolare attraverso la Disponibilità a Pagare (DAP), cioè l'importo massimo, oltre a quello già pagato per la normale fruizione, che un fruitore sarebbe disposto a pagare per poter continuare a fruire del servizio. Questa informazione si ottiene somministrando questionari ai fruitori. Oltre alla disponibilità a pagare, il valore dei servizi ecosistemici viene valutato in termini di ricadute economiche stimate come somma del reddito generato dalle spese dei subacquei e quello relativo all'indotto ad esse associato.

Anche PNAT ha effettuato una valutazione economica dei servizi ecosistemici e dei benefici legati alla realizzazione dell'attività di subacquea ricreativa specifica per l'isola di Giannutri. Il valore del bene ambientale è stato quantificato secondo le leggi di mercato sulla base delle preferenze degli utenti, ad esempio indagando la disponibilità a pagare per usufruire di un bene (willingness to pay) o la disponibilità ad accettare una contropartita qualora non fosse più possibile accedere ad un bene (willingness to accept). Il lavoro segue ciò che è stato già implementato con altri progetti presso le isole di Capraia e Pianosa, per arrivare ad una percezione complessiva del valore dei servizi ecosistemici relativi alla subacquea dell'Arcipelago. L'aspetto della valutazione degli impatti è stato affrontato mediante la verifica dello stato di conservazione di alcuni siti (5) di immersione ubicati sull'Isola di Pianosa per i quali sussistono dati rilevati subito prima dell'apertura alla fruizione subacquea. In particolare sono state valutate le componenti del benthos con particolare attenzione a quelle che possono subire maggiori danni e le componenti ittiche con metodologie sviluppate in ambito di Marine Strategy.

Anche RAS ha fatto parte di questa componente di progetto. In particolare è stata siglata una convenzione con CNR-IBE e sono state svolte le seguenti attività:

- caratterizzazione qualitativa dei servizi ecosistemici marini, legati ai siti di immersione più frequentati e significativi in termini di valori ecosistemici, ricadenti nell'Area Marina Protetta dell'Asinara: Pedra Bianca, Cala Reale e Punta Sabina. L'attività, grazie anche al supporto del gruppo IAS del CNR (Impatti della attività Antropiche sugli ecosistemi marini) ha consentito di realizzare dei brevi video con l'obiettivo di caratterizzare e comunicare i servizi ecosistemici individuati;

- analisi dell'impronta ambientale delle attività di diving realizzate nel Parco, mediante lo sviluppo di un modello LCA (Life Cycle Assessment) calibrato su dati primari forniti dai centri diving e dall'Ente Parco;
- prototipizzazione di materiali di comunicazione legati ai servizi ecosistemici marini, naturali e culturali, "accessibili". Ovvero, realizzazione di cartoline con soggetti in rilievo e descrizione in italiano/francese e BRAILLE;
- ideazione e programmazione della Giornata di Studio "Un tesoro da valorizzare" che si terrà il 27 maggio 2022 presso la sede dell'Ente Parco, e in cui saranno presentati i risultati conseguiti in Neptune all'interno di un approfondimento curato da esperti internazionali sui temi dei Servizi Ecosistemici e Approcci LCA per la gestione sostenibile delle Aree Marine Protette;
- rafforzamento del Network per la promozione dei valori dell'accessibilità turistica ai valori del mare con il coinvolgimento del Museo Nazionale *Antiquarium Turritano* di Porto Torres e del Museo della Tonnara di Stintino.
- podcast su Posidonia Oceanica con interviste a Vania Statzu, presidente Med-Sea Foundation, Chiara Paoli, Vittorio Gazale, Direttore del Parco Nazionale dell'Asinara e Area Marina Protetta Asinara e Isola Piana.

c. Strumenti di gestione e fruizione

Un efficace sistema gestionale per la subacquea ricreativa deve essere in grado di sintetizzare le informazioni biofisiche/ecologiche e le misure economiche. Questo consente di gestire le attività subacquee in maniera sostenibile.

Tutte le nostre attività sono dipendenti dalle risorse naturali ed esercitano su esse una pressione. Questa condizione diventa critica, in quanto le risorse sono limitate, se il danno supera la capacità rigenerativa del capitale naturale. L'integrazione di queste valutazioni nei sistemi decisionali diventa fondamentale per non pregiudicare non solo l'ambiente, ma anche le economie. Alcuni strumenti di analisi finanziaria, come ad esempio l'analisi costi-benefici, possono essere di supporto per scegliere tra opzioni alternative di gestione.

Il sistema tiene in considerazione quindi le seguenti componenti:

1. valutazione del capitale naturale ai fini di monitorarlo e mantenerlo almeno costante nel tempo;
2. valutazione dei costi ambientali (danni) derivanti dalla fruizione della subacquea ricreativa;
3. valutazione dei benefici ambientali generati dalla subacquea ricreativa.

Queste componenti devono quindi essere monitorate ed integrate al fine di garantire un concomitante aumento del capitale naturale e della redditività finanziaria e, quindi, la sostenibilità sia ambientale sia economica.

Entrambi i comparti devono essere analizzati separatamente in modo da garantire che le risorse naturali, su cui si basa la fornitura del servizio, e la generazione del flusso monetario, siano preservate.

Sulla base delle pressioni, degli impatti e dei flussi economici, quindi, può essere indirizzato e regolato il flusso di fruitori ai diversi siti. In questo contesto diventa fondamentale un sistema informativo integrato per la raccolta e l'analisi dei dati che sia legato al sistema autorizzativo dell'AMP, realizzato in modo da poter essere migliorato sulla base a nuove strategie di gestione.

Il risultato del sistema di gestione coadiuverà la scelta degli strumenti finalizzati a una maggiore valorizzazione del servizio ecosistemico e del suo utilizzo in modo sostenibile, con particolare attenzione a una sostenibilità forte.

AMP Portofino ha revisionato il sistema autorizzativo attualmente in uso sia per le strutture Diving/Associazioni che per i subacquei privati al fine di migliorare il sistema stesso e integrare nuove componenti per una gestione più efficiente dell'attività subacquea (Fig. 35).

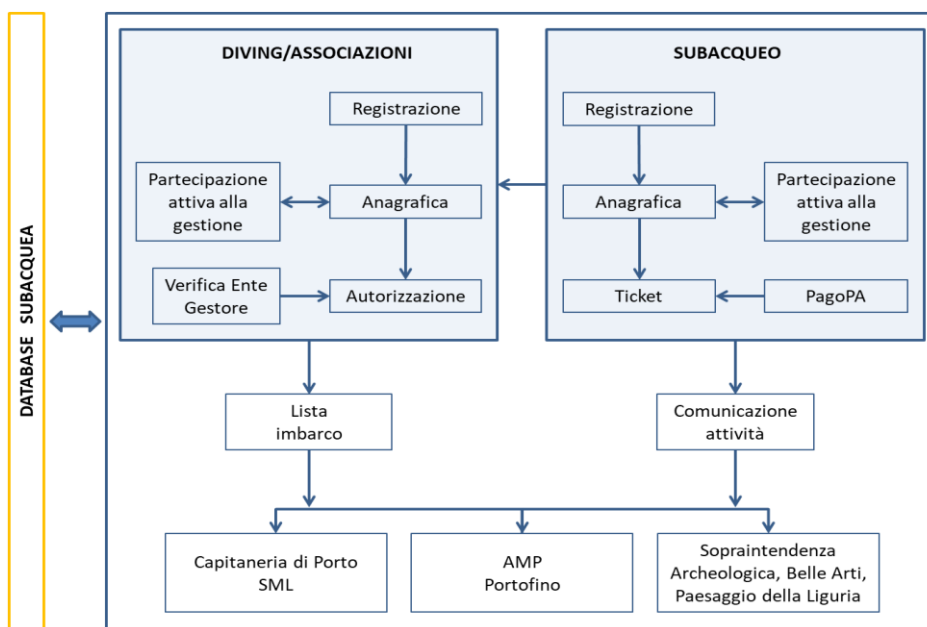


Figura 35: Revisione struttura sistema autorizzazione subacquea AMP Portofino nell'ambito del progetto NEPTUNE.

La nuova struttura portante prevede l'implementazione e lo sviluppo nel sistema autorizzativo delle seguenti componenti:

- “richiesta di autorizzazione Diving/Associazioni”;
- “richiesta imbarco diretta da parte del subacqueo privato”;
- “carta d'imbarco”;
- “sistema di pagamento con pagoPA”
- “sistemi di output per utenti esterni”;
- “sistema output ai fini gestionali da enti preposti ed in particolare AMP”.

PNAT, nell'ambito delle strategie di gestione della subacquea, mira ad incrementare i rapporti con i diversi stakeholders interessati al settore della subacquea mediante processi di formazione ed aggiornamento, finalizzati anche all'esecuzione di monitoraggi specifici di facile applicazione che possano essere di supporto alla componente tecnico/scientifica per seguire l'evoluzione di certi fenomeni bio-ecologici. D'altro canto i risultati ottenuti dal monitoraggio degli impatti su alcuni siti di immersione costituiscono un feedback per calibrare le attività di fruizione dei siti medesimi, rafforzando il meccanismo di gestione e di controllo.

5.3 PdA del patrimonio culturale

Per quanto riguarda il patrimonio culturale i contenuti del PdA derivano dalla condivisione delle esperienze fornite dai singoli partner di progetto. In particolare, interessanti spunti sono stati forniti da RAS grazie all'esperienza fornita dell'AMP Isola dell'Asinara portando come esempio il sito archeologico sommerso di Cala Reale e AMP Portofino grazie alla collaborazione con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Genova. Verrà infine analizzata la strategia di PNPC nell'ambito della promozione del proprio patrimonio culturale sommerso.

a. Ricognizione degli elementi del patrimonio culturale

La valutazione e valorizzazione del patrimonio culturale parte dalla raccolta di tutte le informazioni riguardanti il sito descritto. Per rendere possibile la valorizzazione del bene culturale, questo deve essere oggetto di puntuali ricerche ed un'attenta documentazione, al fine valutarne le possibilità di una fruizione e comprenderne l'interesse storico. Una descrizione accurata del sito culturale deve essere affrontata non solo al fine di preparare al meglio il subacqueo all'immersione, ma anche a valutarne nel tempo la sostenibilità, nella consapevolezza ormai condivisa che la fruizione

consapevole e regolamentata dei beni subacquei deve essere considerato il sistema più efficace per la loro stessa tutela. Fondamentale è l'utilizzo di un linguaggio semplice e “scorrevole” che possa attirare l’utente subacqueo ad aumentare la propria conoscenza sugli aspetti culturali dei nostri fondali, molto spesso non considerati da un punto di vista turistico.

Di seguito riportiamo l’esperienza dell’AMP Portofino con le schede fornite dal Servizio Tecnico di Archeologia Subacquea della Soprintendenza ligure dei due siti presenti nelle acque dell’AMP Portofino individuati per la creazione del nuovo percorso archeo-sub.

Relitto S. Giorgio (Portofino 2): è stato identificato con una nave mercantile della fine del ‘400 – inizi ‘500. Risulta caratterizzato dalla presenza sul fondale di artiglieria in ferro (due bombarde a retrocarica in ferro fucinato e uno smeriglio-petriere), due ancore, un probabile bilanciere e un calderone in lamina di rame.

Descrizione	Relitto di nave mercantile da trasporto, verosimilmente una caracca a tre alberi, risalente alla fine del ‘400 – inizi ‘500; caratterizzato dalla presenza sparsa di artiglieria in ferro (due bombarde a retrocarica in ferro fucinato e uno smeriglio-petriere), due ancore, un probabile bilanciere e un calderone in lamina di rame.
Immagini	

Figura 36: “Relitto San Giorgio” rilievo fotogrammetrico 3D

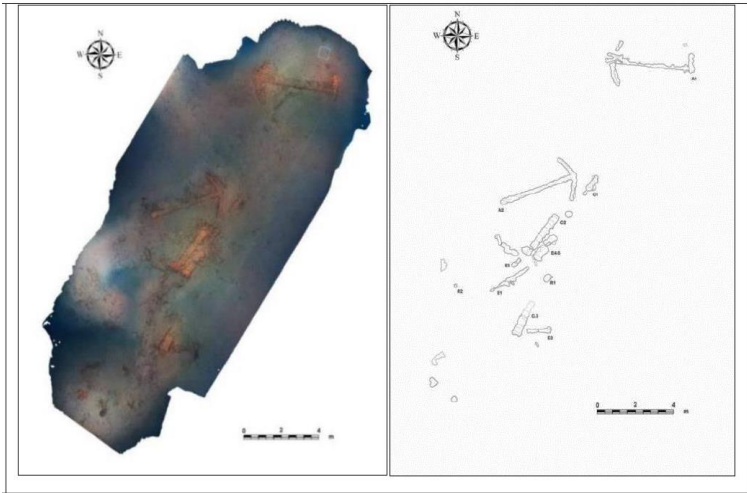


Figura 37: “Relitto San Giorgio”

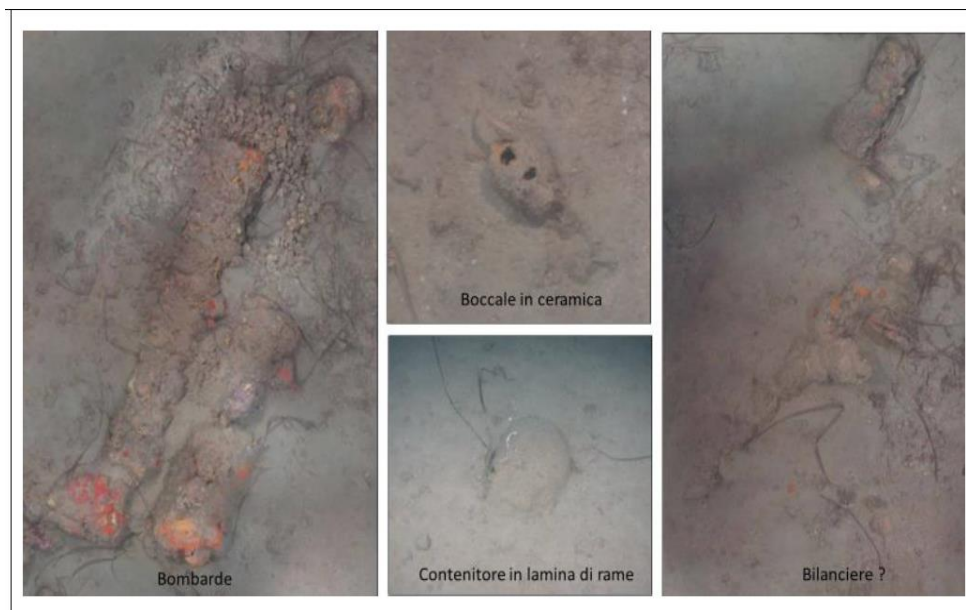


Figura 38: “Relitto San Giorgio” dettaglio fotografico a cura di

Relitto Romano (Portofino 3): il secondo relitto è un imbarcazione di piccole dimensioni dedita al cabotaggio costiero contenente anfore adibite al trasporto di vino, prodotte probabilmente in Gallia nel I secolo d.C. Le anfore visibili, una quindicina, sono integre e si riferiscono alla parte superficiale del carico sepolto sotto il sedimento marino. Sono stati inoltre rinvenuti sul sito due contenitori di forma troncoconica in pietra ollare delle Alpi, databili al periodo compreso tra l’ultima fase imperiale e il primo Medioevo (tra V e VII secolo d.C.).



Figura 39: “Relitto Portofino3”

b. Strumenti di gestione e fruizione

Oltre alla descrizione archeologica del sito è necessaria l'elaborazione di mappe del percorso subacqueo (con foto associate) contenenti anche le regole di frequentazione. Come tutti i beni culturali bisogna prestare attenzione al loro stato di conservazione e fragilità: non toccare, mantenere le distanze di sicurezza nel rispetto del bene stesso. Di seguito riportiamo la cartellonistica elaborata dall'AMP Portofino per i propri siti archeologici.

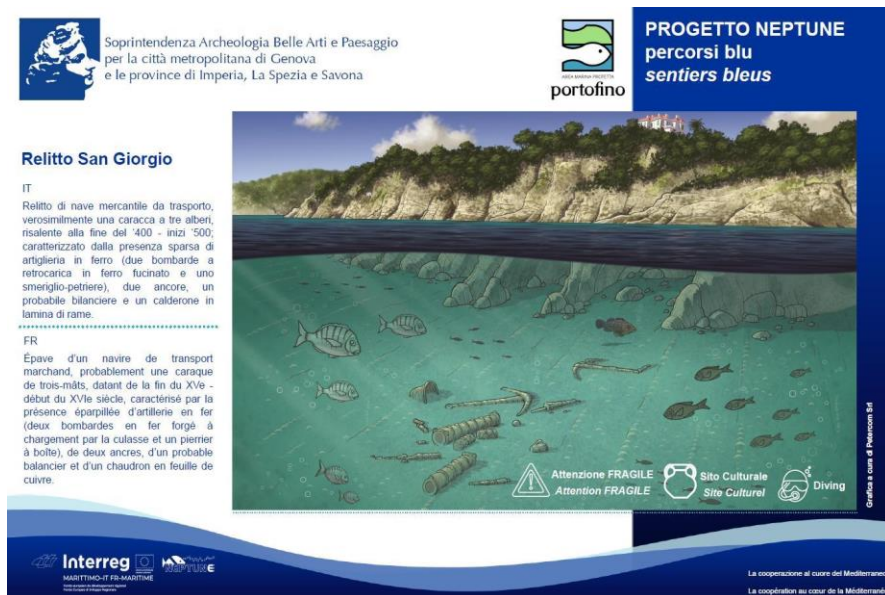


Figura 40: cartellonistica sito San Giorgio

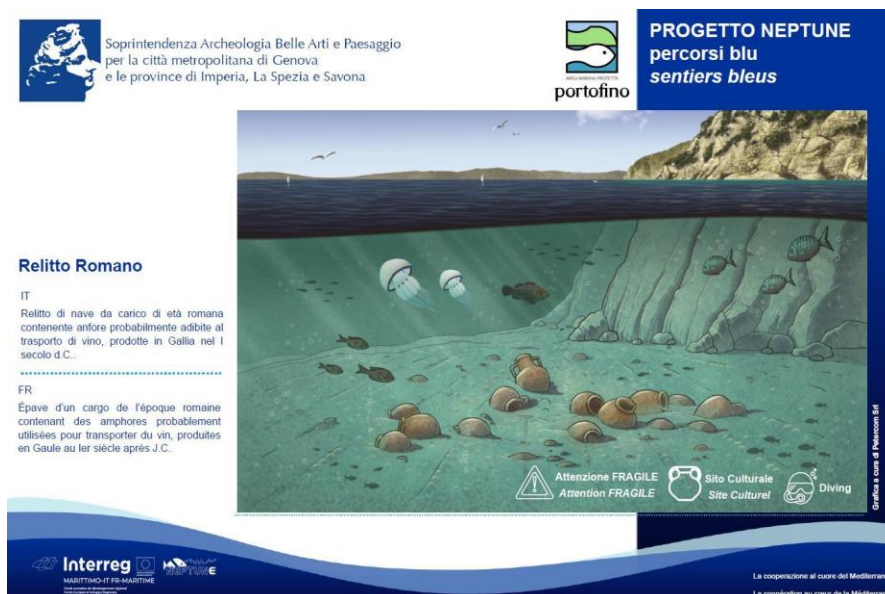


Figura 41: cartellonistica sito Relitto Romano

Oltre a specifici cartelli installati direttamente in mare, l'AMP Portofino ha elaborato una mappa dei propri siti d'immersione integrando la nuova proposta dei siti archeologici di seguito le immagini.

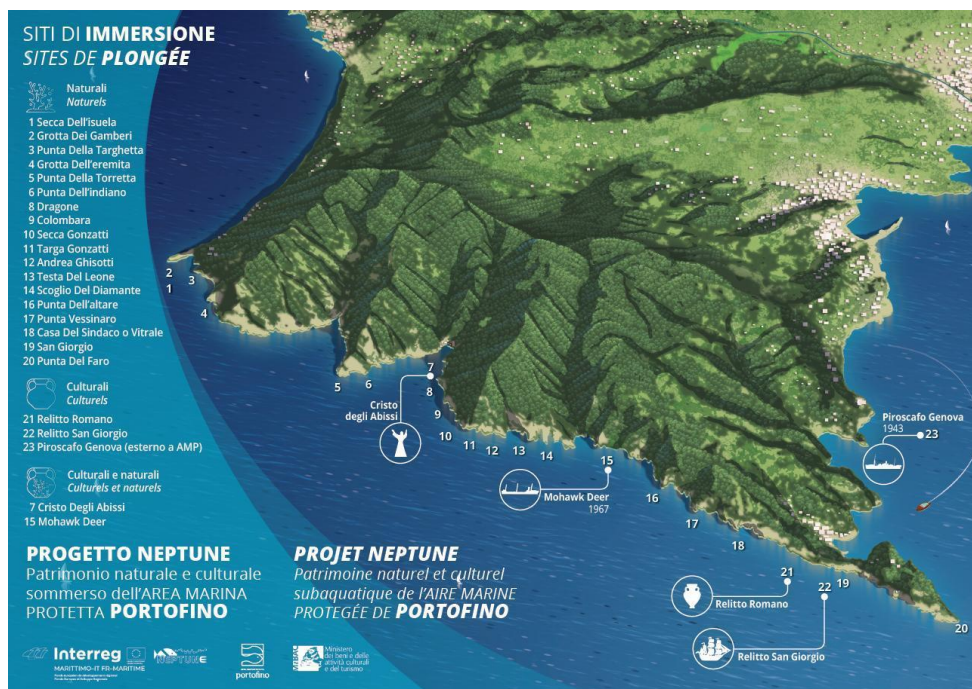


Figura 42: Mappa siti d'immersione AMP Portofino progetto Neptune

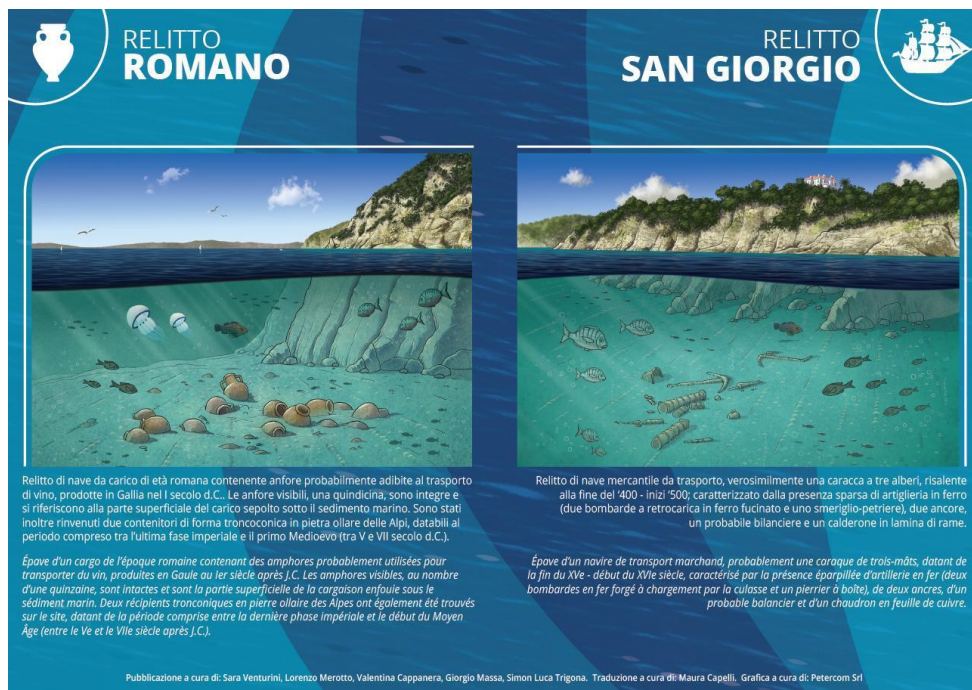


Figura 43: Mappa siti d'immersione AMP Portofino progetto Neptune, pagina 2 descrizione siti archeologici

A seconda dei diversi siti considerati possono essere previste particolari limitazioni di fruizione per due principali motivazioni: 1. la tutela del bene culturale e 2. la sicurezza del subacqueo. Nel primo caso l'ente gestore del sito, può limitare o interrompere la frequentazione nel caso in cui vengano valutati danni al bene archeologico, comunicando immediatamente alle autorità competenti la situazione riscontrata. Per quanto riguarda invece la sicurezza del subacqueo bisogna tener presente la difficoltà dell'immersione stessa. Ad esempio Cala Reale (AMP Isola Asinara - RAS) e Cristo degli Abissi (AMP Portofino) risultano siti facilmente accessibili, a profondità limitate, fruibili anche in snorkeling e apnea. Contrariamente, i nuovi siti archeologici dell'AMP Portofino si trovano entrambi a profondità di circa 50 m. In quest'ultimo caso opportune norme di fruizione sono state individuate nel rispetto delle norme di sicurezza (limitazioni riguardanti la tipologia di brevetto, limitazioni nel numero e necessità di guide appositamente formate) vista la difficoltà dell'immersione stessa. Per facilitare la fruizione dei siti è consigliata la predisposizione di boe e sistemi che possano facilitare e informare il subacqueo sul percorso da effettuare e al tempo stesso fornire informazioni sul bene storico presente.

Il sito di Cala Reale (Regione Sardegna) si trova su un fondale sabbioso ad una profondità di 5 metri. Si tratta di un giacimento archeologico costituito da un carico di una nave romana proveniente dall'odierno Portogallo, naufragata all'ingresso di Cala Reale in età tardo imperiale, oltre 1500 anni fa. Il sito è oggetto di studio da più di quindici anni da parte della Soprintendenza ai Beni Archeologici di Sassari e Nuoro e dal Parco Nazionale dell'Asinara.



Figure 44 - 45: Foto dettaglio sito Cala Reale

Il giacimento è ricco di anfore che contenevano salsa di pesce, il garum dei romani, e pesce sotto sale. Nel 2009 è stato sottoposto ad uno scavo integrale per facilitarne lo studio, la catalogazione dei reperti e la loro messa in sicurezza, in quanto l'area originale era collocata in prossimità del molo di approdo. L'intervento denominato "Operazione Reale", finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha consentito lo spostamento di oltre quarantamila reperti in un'area distante circa 300 metri dal sito originale. L'area, grazie al progetto Neptune, è diventata un sito dove poter effettuare snorkeling accompagnati da operatori qualificati autorizzati dal Parco e dalla Soprintendenza.

Dal punto di vista del PdA culturale, CDMM ha lavorato nella città di Nizza per creare il sito pilota all'interno della base nautica della città. L'aspetto del patrimonio archeologico è notevolmente evidenziato nella zona di presentazione degli elementi culturali con la rappresentazione di due reperti archeologici (pezzi di nave con dolais e pezzo della piattaforma del Palazzo del Molo della Passeggiata) che permettono in particolare di mettere a confronto l'antichità e il periodo contemporaneo.

Nell'ambito del progetto Neptune, il PNPC ha elaborato una strategia per promuovere il patrimonio naturale e culturale sottomarino del tratto di mare adiacente al Parco nazionale di Port-Cros. Di seguito analizzeremo maggiormente gli aspetti culturali di progetto.

Al di là delle sfide di tutela della biodiversità, del patrimonio culturale e della mitigazione degli effetti del cambiamento globale (clima, inquinamento, pressioni antropiche), la sfida della strategia di valorizzazione del patrimonio è quella di "svelare e trasmettere lo spirito del luogo" facendo leva sui 5 principi della fruizione, i 5 sensi (tatto, vista, olfatto, udito, gusto) e incrociando il patrimonio culturale marino presente con le diverse tematiche individuate dal Parco: architettura (più di 20 forti e batteriemilitari, fari e semafori, patrimonio rurale vernacolare), archeologia/storia (resti terrestri e subacquei, più di 60 relitti catalogati), patrimonio naturale (fauna, flora, paesaggi e giardini mediterranei), patrimonio astratto (mestieri tradizionali, industria, memoria collettiva), scienza e tecnologia (monitoraggio scientifico, ricerca e innovazione, nuove tecnologie). La strategia di valorizzazione mira anche a rafforzare l'identità del Parco, un territorio che è per metà terrestre e per metà marino; un territorio stimolante che può essere scomposto in 3 componenti interpretative: un territorio vivo, un territorio di scoperta e un territorio di creazione.

Objectif de la stratégie des publics

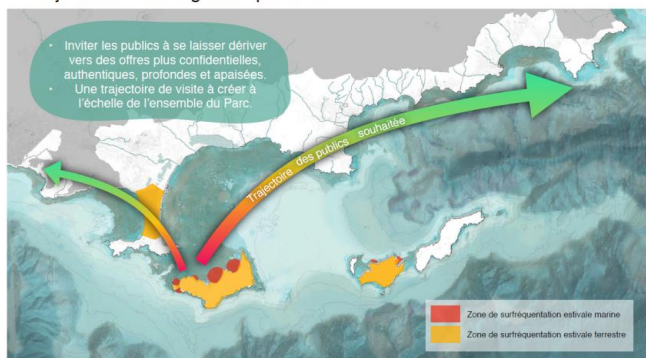


Figura 46: Obiettivi della strategia

Profil culturel

Principales thématiques identifiées



Figura 47: Principali tematiche identificate

Les 5 principes de l'interprétation

1. Exprimer et respecter l'esprit des lieux

Pour une découverte spécifique, une expérience unique

Spécificité

Ancrage

Appropriation

2. Faire référence à des enjeux

Pour faire comprendre quelque chose, donner du sens à la découverte et rendre le visiteur acteur

Enjeux

Responsabilisation

Evolution

3. Créer une relation avec les visiteurs

Les visiteurs se sentent concernés, impliqués : un lien se crée

Lien

Immersion

Convivialité

4. Faire vivre l'émotion et l'imaginaire

Afin que les visiteurs perçoivent les choses différemment après la visite et se sentent touchés

Emotion

Imagination

Création

5. Utiliser des savoir-faire

Les locaux se reconnaissent dans le projet et se l'approprient : on a révélé quelque chose d'intéressant aux visiteurs

Travail collectif

Médiation

Méthode d'interprétation

Source : « Concept de l'interprétation », Mission de stage de 5 mois du Pôle « Gestion du patrimoine » de Vanessa THOMAS, Parcs nationaux de France

Figura 49: Individuazione dei 5 principi della fruizione

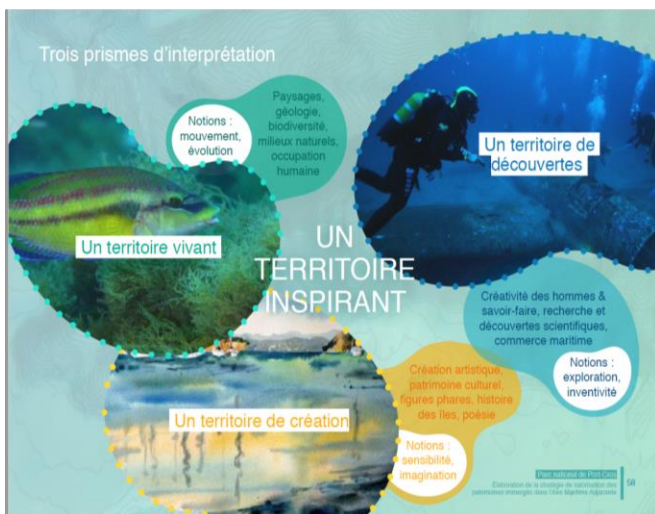


Figura 48: Le componenti interpretative individuate da PNPC

In vista dell'obiettivo di decongestionare il cuore del Parco e di preservarne il patrimonio, la strategia di valorizzazione del patrimonio culturale sommerso terrà conto di tre principi d'azione principali:

- attuare azioni che coprano l'intera area ottimale di adesione per rafforzare l'omogeneità territoriale e la consapevolezza di un parco nazionale su scala più ampia delle due isole;
- invitare il visitatore a esplorare fuori dai sentieri battuti, cioè favorire una scoperta più confidenziale di siti poco conosciuti e indirizzarlo verso un'offerta più autentica;
- assumere un approccio emozionale, incoraggiando l'immaginazione, "rendendo visibile l'invisibile" e l'interazione, rafforzando le attività di sensibilizzazione.

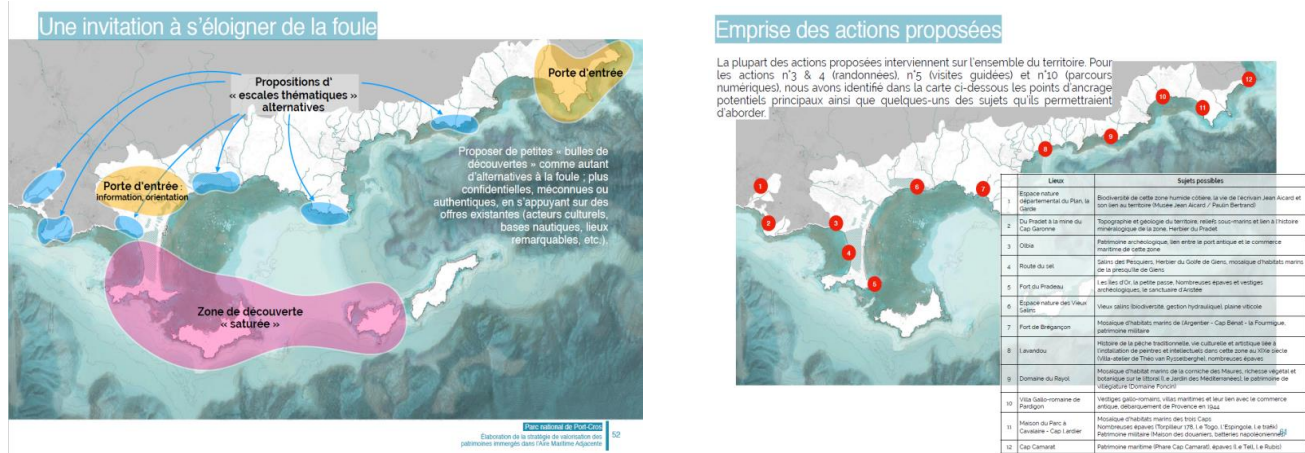


Figura 50 - 51: azioni riguardanti l'intero territorio del Parco

Parallelamente allo sviluppo della strategia per la valorizzazione del patrimonio sommerso, e grazie al finanziamento Interreg Marittimo del progetto Neptune, il PNPC ha realizzato azioni concrete per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio culturale di aree limitrofe al parco:

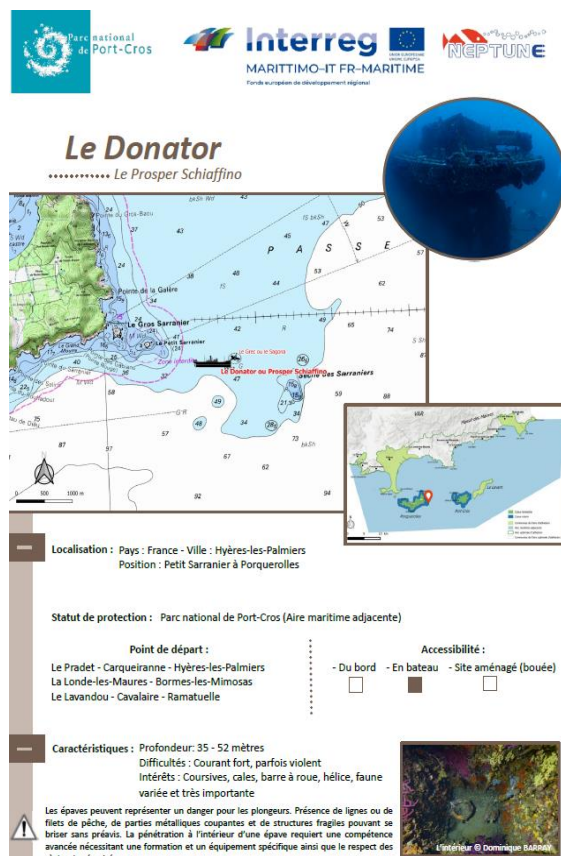
- caratterizzazione del patrimonio culturale sommerso attraverso la pubblicazione di "schede dei relitti";
- formazione di subacquei professionisti;
- museografia del centro di interpretazione del forte Pradeau "rendere visibile l'invisibile";
- pubblicazione del diario di bordo, una raccolta di esperienze alla scoperta dell'oceanografia;
- miglioramento della promozione dei percorsi subacquei.

Il focus sui relitti rappresenta un patrimonio culturale subacqueo insospettabile. Il tratto di mare adiacente al PNPC ospita una delle maggiori concentrazioni di relitti della costa mediterranea francese, dopo Marsiglia.

Le Isole d'Oro (Porquerolles, Port-Cros e Levant) erano utilizzate come punto di riferimento dai marinai che navigavano da est a ovest e come rifugio durante le tempeste o gli attacchi di pirateria. L'intensa attività commerciale si è protratta nei secoli dal 600 a.C. a oggi, secondo i resti dei relitti ritrovati. Il territorio del parco è stato anche teatro di conflitti e la guerra è responsabile di una parte significativa dei naufragi. Navi e aerei giacciono sul fondo dell'acqua, lasciando spazio a un altro tipo di vita, quella della fauna marina che colonizza ogni spazio e vi si rifugia, per la grande gioia dei subacquei. È nei porti di Marsiglia e Hyères che sono stati sperimentati i primi protocolli di scavo archeologico subacqueo. Questo know-how è riconosciuto a livello internazionale.

il PNPC ha prodotto 42 schede di descrizione dei relitti e una mappa interattiva della loro ubicazione per caratterizzare il patrimonio culturale sommerso. Ogni scheda di relitto presenta voci identiche: ubicazione, stato di protezione, punto di partenza, accessibilità, caratteristiche (profondità, difficoltà, interessi), storia e descrizione della nave, relitto, ambiente e biologia del relitto, cartografia della biocenosi, frequentazione, altre attività praticate, per saperne di più, oltre a un messaggio sui rischi dell'immersione in relitto e un promemoria delle norme relative alla protezione del patrimonio naturale e culturale. Queste schede sono destinate al grande pubblico, ai centri professionali e ai club subacquei.

Figura 52: Scheda del relitto del Donator



Queste carte saranno scaricabili dai subacquei sul sito web del CaPel (registro online) che consente a qualsiasi subacqueo di richiedere il permesso di immergersi nel cuore del parco e, allo stesso tempo, di rispettare le buone pratiche e di comportarsi in modo eco-responsabile, sia in acqua che sott'acqua.

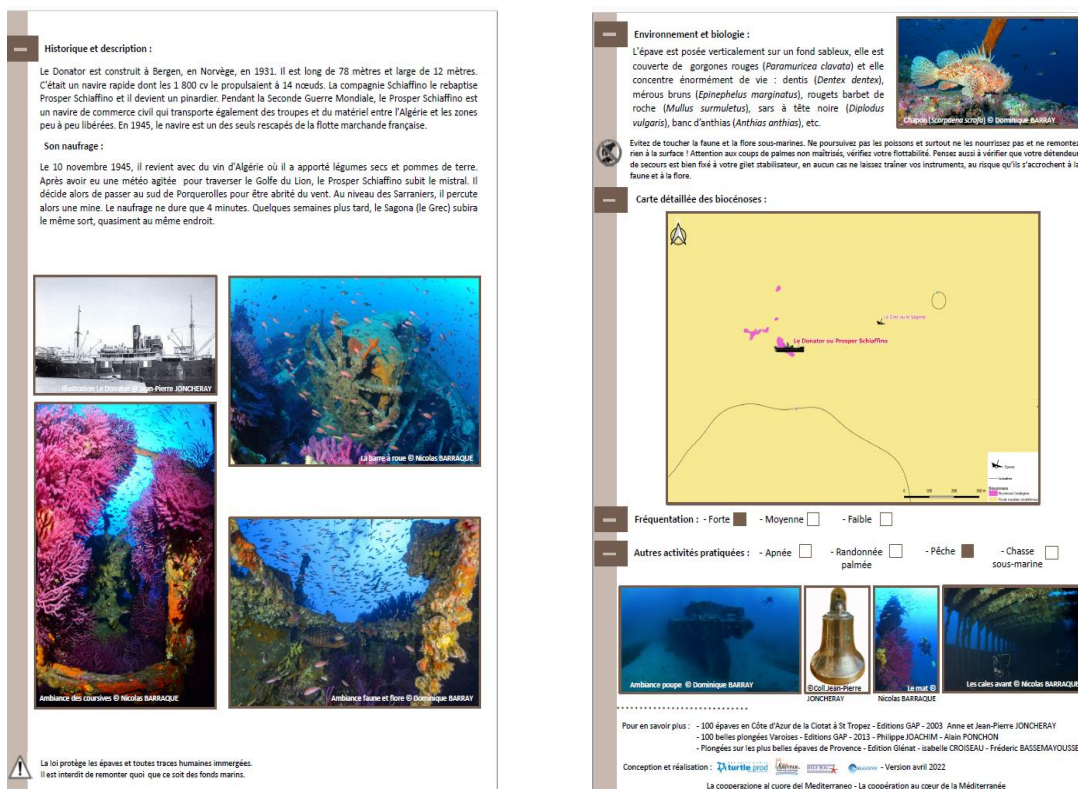


Figure 53 – 54: Scheda relitti PNPC

Questo lavoro di conoscenza del patrimonio culturale subacqueo concentra una grande quantità di informazioni che il PNPC desidera trasmettere ai soggetti destinatari, ossia i centri e i club subacquei. Nell'autunno del 2021 sono state organizzate tre sessioni di formazione. L'AREVPAM (Association de Recherche, Etude et Valorisation du Patrimoine Méditerranéen), che ha contribuito in modo determinante alla stesura delle schede dei relitti, è stata incaricata della gestione degli incontri. Gli obiettivi di questa formazione erano:

- creare un legame tra i firmatari della Carta delle immersioni del Parco Nazionale di Port-Cros e il Marchio del Parco Nazionale;
- trasmettere la conoscenza del patrimonio culturale subacqueo e della sua storia agli operatori socio-professionali dell'industria subacquea, sulla base delle schede dei relitti prodotte;

- creare scambi su un'attività che fa parte dell'identità del territorio tra i professionisti del settore sociale e il PNPC;
- presentare il progetto Neptune e alcune delle azioni e dei prodotti realizzati.

In totale hanno partecipato 30 operatori del settore. Il corso è stato molto apprezzato dai partecipanti, gli obiettivi in termini di conoscenza sono stati raggiunti e ci sono stati molti scambi positivi, rafforzando così i legami tra i professionisti e il Parco.



Figura 55: Corso di formazione PNPC

CARTES "DATE"

LE TEMPS DU COMMERCE
Massilia (Marseille), toute proche, est une colonie grecque "phocéenne". Le commerce maritime est intense dans toute la Méditerranée. Des navires venaient régulièrement pour s'abriter ou faire relâche dans les îles.

-600 ANS

AUJOURD'HUI

CARTES "BATEAU"

CARTES "INDICE"

-300 ANS Le Lequin transporte des vases grecs destinés à l'Extrême-Orient.	1860 Une tartane chargée de blocs de pierre destinés au site antique d'Olbia. La colonie-forteresse de Massilia, pour se protéger des pirates ligures et garder la maîtrise de la mer.
5^{EME} SIÈCLE Les monastères s'installent sur les îles. Moines et cultivateurs partagent lieux de vie, places défensives et refuges d'hermites.	14-17^{EME} SIÈCLE Les îles deviennent des bases pirates et corsaires. L'emprise se poursuit jusqu'au 17 ^{eme} siècle. En 1631, François 1 ^{er} met en place une politique défensive ambitieuse. Les premiers forts sont édifiés.
15 AOÛT 1944 Les forces alliées débarquent en Provence, cette opération a eu des conséquences importantes sur la libération du territoire français au cours de la Seconde Guerre mondiale.	14 DÉC. 1963 Création du Parc national de Port-Cros pour protéger ce patrimoine naturels et culturel d'exception.

SOLUTIONS

-300 ANS
5^{EME} SIÈCLE
14-17^{EME} SIÈCLE
1860
15 AOÛT 1944
14 DÉCEMBRE 1963

Figura 56: valorizzazione patrimonio culturale PNPC

Ballesteros E. (2006). *Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge*. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 44, 123-195.

Betti F., Bavestrello G., Bo M., Coppari M., Enrichetti F., Fravega L., Cappanera V., Venturini S., Cattaneo-Vietti R. (2019). *On the effects of recreational SCUBA diving on fragile benthic species: the Portofino MPA (NW Mediterranean Sea) case study*. Ocean & Coastal Management, in press.

Di Franco A., Milazzo M., Baiata P., Tomasello A., Chemello R. (2009). *Scuba diver behaviour and its effects on the biota of a Mediterranean marine protected area*. Environmental Conservation, 36(1), 32-40. <https://doi.org/10.1017/S0376892909005426>.

Franzese P.P., Vassallo P., Buonocore E., Paoli C., Russo G.F., Povero P. (2015). *Environmental Accounting in Marine Protected Areas: the EAMPA Project*. Journal of Environmental Accounting and Management, 3(4), 324-332. <https://doi.org/10.5890/JEAM.2015.11.002>.

Hammerton Z. (2014). *SCUBA-diver impacts and management strategies for subtropical marine protected areas*. Ph.D. thesis.

Lloret J., Marin A., Marin-Guirao L., Carreño M.F. (2006). *An alternative approach for managing scuba diving in small marine protected areas*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16, 579-591. <https://doi.org/10.1002/aqc.734>.

Luna B., Pérez C.V., Sánchez-Lizaso J.L. (2009). *Benthic impacts of recreational divers in a Mediterranean Marine Protected Area*. ICES Journal of Marine Science, 66(3), 517-523. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp020>. <http://science.sciencemag.org/content/350/6259/382>.

Milazzo M., Chemello R., Badalamenti F., Camarda R., Riggio S. (2002). *The impact of human recreational activities in marine protected areas: what lessons should be learnt in the Mediterranean sea?* Marine Ecology, 23(1), 280-290. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0485.2002.tb00026.x>.

Paoli C., Povero P., Burgos E., Daputo G., Fanciulli G., Massa F., Scarpellini P., Vassallo P. (2018). *Natural capital and environmental flows assessment in marine protected areas: The case study of Liguria region (NW Mediterranean Sea)*. Ecological Modelling 368, 121-135. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.10.014>.

Sala E., Garrabou J., Zabala M. (1996). *Effects of diver frequentation on Mediterranean sublittoral populations of the bryozoan Pentapora fascialis*. Marine Biology, 126(3), 451-459. <https://doi.org/10.1007/BF00354627>.

Vassallo P., Paoli C., Buonocore E., Franzese P.P., Russo G.F., Povero P. (2017). *Assessing the value of natural capital in marine protected areas: a biophysical and trophodynamic environmental accounting model*. Ecological Modelling, 355, 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.03.013>