



MONITORAGGIO INTEGRATO DEL SISTEMA MARINO DELLE ISOLE CAPRAIA E GIANNUTRI IN RELAZIONE AL CARICO TURISTICO

Testo sintetico divulgativo

RTI composta da: NEMO srl e MAREA Studio Associato

Pagina | 1



Sommario

1. Premessa	3
2. Obiettivi del monitoraggio	6
2.1. Le scogliere ad alghe fotofile dell'Infralitorale (Habitat 1170).....	6
2.2. Le praterie di Posidonia oceanica (Habitat 1120*).....	11
2.3. Il Coralligeno (Habitat 1170)	19
3. Il piano di monitoraggio per una fruizione turistica sostenibile.....	24
3.1. Quadro conoscitivo sullo stato degli habitat e delle specie sensibili alla fruizione turistica.....	24
3.2. Fattori di pressione/minacce e mappa di vulnerabilità degli habitat target.....	25
3.3. Documento di monitoraggio	25
4. La collaborazione della comunità alle azioni di gestione del territorio	26
4.1. La scienza del cittadino (citizen science).....	26
4.2. Come contribuire al monitoraggio del sistema marino di Giannutri e Capraia	26



1. Premessa

Le isole di Giannutri e Capraia, nella fascia di profondità che dalla superficie arriva a circa - 50 metri, sono caratterizzate dai fondi rocciosi che prevalgono su quelli sabbiosi. Questi ultimi sono comunque ben rappresentati e, dove l'inclinazione del fondo non è eccessiva, sono spesso colonizzati dalla *Posidonia oceanica* una pianta marina del tutto simile a quelle terrestri. Ciò che distingue questa pianta dalle alghe è la presenza di organi differenziati, deputati ognuno ad una funzione specifica (radici, fusti modificati detti rizomi e foglie), e la capacità di riprodursi sessualmente mediante lo sviluppo di fiori e frutti.

La fascia più superficiale delle scogliere è caratterizzata dalla presenza di alghe *fitofite* cioè che preferiscono una forte illuminazione, mentre più in profondità si sviluppa il tipico *coralligeno* mediterraneo: un substrato duro di origine biologica (*biocostruzione*) prodotto principalmente dall'azione di particolari alghe rosse dette *sciafile*, cioè che si sviluppano in condizioni di scarsa luminosità, ed accomunate dalla capacità di accumulare calcare nei tessuti.

Le coste rocciose di Giannutri e Capraia ospitano anche un altro ambiente caratteristico, quello delle grotte marine. Con grotte marine si intendono tutte le cavità totalmente o anche solo parzialmente invase dall'acqua del mare. In base alla loro origine possono essere suddivise in tre categorie: Carsiche (tipiche di Giannutri e generate dalla dissoluzione delle rocce carbonatiche provocata, in ambiente subaereo, oltre che dall'acqua piovana anche dall'anidride carbonica); Laviche (tipiche di Capraia e formatesi per azione delle lave, per la loro fessurazione, oltre che per le esplosioni e l'espansione dei gas che si liberano dalle masse fuse); Marine in senso stretto (che si formano per l'azione meccanica e chimica del mare sulla costa). Tuttavia, il ruolo dell'erosione del mare è in genere molto modesto, in quanto l'azione meccanica si attenua velocemente con la profondità e l'azione chimica è importante solo a livello dell'interfaccia aria-acqua. La maggior parte delle grotte sommerse sono quindi di origine mista (carsico – marina o lavico – marina) e devono la loro posizione alle variazioni del livello del mare. Il mare in genere si limita a modificare con la propria azione cavità formatesi in ambiente subaereo.

Le coste rocciose, le grotte marine e le praterie di *Posidonia oceanica* ospitano una varietà eccezionale di organismi animali e vegetali, un patrimonio di biodiversità che costituisce la vera ricchezza di Giannutri e Capraia. La conservazione di tale patrimonio è responsabilità di tutti, residenti e visitatori, e passa attraverso una sempre maggiore percezione del ruolo centrale che le risorse ambientali rivestono per il benessere comune.

La conoscenza della distribuzione spaziale ed dell'abbondanza di specie ed habitat protetti è fondamentale ai fini delle attività di conservazione, ma anche per far comprendere agli utenti ed in generale alla collettività il valore intrinseco delle misure di protezione adottate ed il valore delle attività dell'Ente PNAT.

Nell'ambito del Progetto GIREPAM è stata fatta una valutazione aggiornata dello stato delle risorse ambientali presso le due isole in relazione al carico turistico e sono stati proposti opportuni protocolli di monitoraggio e controllo per garantire una fruizione turistica sempre più rispettosa e consapevole. Le attività di monitoraggio prevedono l'utilizzo di metodiche di osservazione non distruttive che saranno messe in atto da tecnici professionisti che potranno, in alcuni casi, avvalersi della collaborazione di personale non specializzato da coinvolgere in progetti di *citizen science*, fornendo loro una breve formazione e semplici protocolli per la raccolta dei dati.



Foto 1. Alcune alghe brune del genere *Cystoseira* colonizzano la zona di transizione tra terra e mare. (Foto S. Acunto)



Foto 2. Aspetto tipico dell'infralitorale ad alghe fotofile dominato da *Cystoseira* spp. (Foto S. Acunto)



Foto 3. Aspetto tipico del coralligeno con in evidenza alcune alghe calcaree (in rosa). (Foto S. Acunto)



Foto 4. La prateria di *Posidonia oceanica*. (Foto S. Acunto)

2. Obiettivi del monitoraggio

2.1. Le scogliere ad alghe fotofile dell'Infralitorale (Habitat 1170)

Sulle scogliere delle isole di Giannutri e Capraia fin dalla zona di transizione tra terra e mare non è raro incontrare vere e proprie foreste marine in miniatura i "cistoseireti". Il termine, che deriviamo dal nome scientifico assegnato a queste alghe brune (*Cystoseira spp.*), raggruppa un numero considerevole di specie diverse ma affini sia dal punto di vista sistematico che per le importantissime funzioni che svolgono.

Ma perché sono così importanti? Ogni singola *Cystoseira*, ogni "tallo" sarebbe meglio dire, può raggiungere un'altezza di 50-60 centimetri e quando abbondano a formare folti cistoseireti, come in una foresta, rendono più complesso l'ambiente creando gli habitat ideali per la sopravvivenza di una florida comunità di organismi. I pesci le perlustrano in cerca di nutrimento e tra le alghe si vengono a formare zone più o meno illuminate e più o meno nascoste che possono ospitare specie animali e vegetali con diverse esigenze ecologiche. Sotto le loro fronde c'è un "sottobosco" che pullula di altre alghe, spugne, molluschi, anellidi, crostacei, echinodermi, un luogo ideale per vivere e per sfuggire ai predatori.



Foto 5. Lo spirografo (*Sabella spallanzanii*) è un anellide (polichete). Qui dispiega il suo ciuffo branchiale tra le cistoseire. (Foto S. Acunto)



Foto 6. Una stella marina (*Ophidiaster ophidianus*) si muove nel cistoseireto. (Foto S. Acunto)

I densi popolamenti di *Cystoseira* rappresentano anche importanti siti di riproduzione; sono molte infatti, le specie di pesci e invertebrati, che vi depongono le uova e che qui conducono le prime fasi della loro vita. I cistoseireti sono dunque sistemi vegetali complessi che, oltre alla funzione tipica di produttori di ossigeno e materia organica, sono soprattutto artefici e custodi di biodiversità, sono “foreste marine” che, come quelle terrestri, rappresentano il massimo livello di sviluppo che un sistema ecologico può raggiungere in un determinato habitat.



Foto 7. Una “foresta” di alghe ricopre completamente la parte più esposta della roccia: il cistoseireto. (Foto S. Acunto)

In tutto il Mediterraneo vivono una trentina di specie di *Cystoseira*; purtroppo, negli ultimi decenni, queste hanno subito un forte declino soprattutto lungo le coste continentali del bacino a causa di diversi disturbi generati dalle attività umane. Fortunatamente a Giannutri e Capraia, così come in molte altre piccole isole del *Mare nostrum*, godono ancora di buona salute. Le attività di monitoraggio proposte dall'Ente PNAT sono orientate a fare in modo che questo inestimabile patrimonio naturale venga preservato da ogni possibile minaccia. Infatti, l'osservazione continua può costituire, grazie anche alla collaborazione di residenti e turisti, un sistema di allerta rapido in caso di possibili perturbazioni improvvise.

Tra le altre specie di importanza conservazionistica che vivono sulle coste rocciose superficiali di Capraia e Giannutri, un posto di grande rilievo lo occupa il litofillo (*Lithophyllum byssoides*).

Il litofillo è un'alga rossa calcarea che si sviluppa nella zona mesolitorale, compresa cioè tra la linea dell'alta e della bassa marea. Con il tempo e in condizioni favorevoli può formare strutture sporgenti dalla roccia sottostante generando una sorta di “marciapiede”, una cornice calcarea di dimensioni anche considerevoli costruita dall'alga stessa. La specie è abbastanza ben rappresentata sia lungo le coste di Giannutri che di Capraia, lo sviluppo di veri e propri marciapiedi avviene solo in aree particolarmente esposte al moto ondoso ed ombreggiate dove tali formazioni assumono una straordinaria importanza paesaggistica, come veri e propri “monumenti naturali”. L'importanza di questa specie deriva soprattutto dal suo ruolo ecologico come biocostruttore. La presenza di litofillo contribuisce ad aumentare la complessità strutturale della scogliera e favorisce l'insediamento di numerose altre specie caratteristiche che danno vita ad un'associazione vegetale autonoma che non esisterebbe in assenza di *Lithophyllum byssoides*.

Tra gli organismi animali, di grande interesse è la presenza in alcuni tratti della costa di Capraia della patella gigante (*Patella ferruginea*). Come il litofillo la specie è caratteristica della zona di marea e normalmente si osserva all'asciutto durante la bassa marea. La patella gigante è una specie endemica del Mediterraneo, cioè è presente solo in questo mare, ma la sua distribuzione è ormai puntiforme e circoscritta a poche stazioni all'interno di aree marine protette. È considerata tra i molluschi marini più a rischio d'estinzione ed è per questo che viene considerata un'emergenza naturalistica di Capraia di straordinaria importanza.



Foto 8. *Lithophyllum byssoides* aspetto generale della costa con diversi talli isolati. (Foto S. Acunto)



Foto 9. Dettaglio di *Lithophyllum byssoides*. (Foto S. Acunto)



Foto 10. Un esemplare di *Patella ferruginea* fotografato presso l'isola di Capraia. (Foto S. Acunto)

Tra le alghe fotofile più comuni, oltre alle alghe brune appartenenti al genere *Cystoseira*, possiamo ricordare *Dictyota dicotoma* e *Padina pavonica*, ma anche alghe verdi come *Acetabularia acetabulum* dalla caratteristica forma ad ombrellino cinese, *Codium bursa* con la sua forma a palla di colore verde scuro e simile ad una spugna, oppure le alghe rosse come *Sphaerococcus coronopifolius*. Nelle zone più ombreggiate sono ampiamente rappresentate le alghe rosse come le corallinacee incrostanti o diverse specie appartenenti al genere *Peyssonnelia*.

Il piano infralitorale roccioso è anche il regno dei ricci di mare come *Arbacia lixula* (di colore nero) e *Paracentrotus lividus* (di colore variabile dal viola al marroncino) molto apprezzato anche a tavola, e delle stelle come *Echinaster sepositus*, dal caratteristico colore arancione, *Ophidiaster ophidianus* di colore rosso vivo, *Marthasterias glacialis* minacciosa con le sue protuberanze spinose e vorace predatrice soprattutto di molluschi bivalvi come i Mitili. Tra i molluschi occorre ricordare il polpo (*Octopus vulgaris*) e la seppia (*Sepia officinalis*), ma numerose sono anche le specie di crostacei: granchi e gamberetti di ogni tipo.



Foto 11. Due esemplari di *Paracentrotus lividus*. (Foto S. Acunto)



Foto 12. La vorace *Marthasterias glacialis* si sposta lungo la scogliera alla ricerca delle sue prede. (Foto S. Acunto)

Anche i pesci abbondano nei fondi rocciosi infralitorali: dai Labridi come i “tordi” e le “donzelle”, ai Serranidi come la perchia o sciarrano scrittura (*Serranus scriba*), lo sciarrano (*Serranus cabrilla*) e la cernia (*Epinephelus marginatus*), fino agli Sparidi come le diverse specie di saraghi, le orate, le tanute, le occhiate e le salpe.



Foto 13. *Diplodus sargus*. (Foto S. Acunto)



Foto 14. *Diplodus vulgaris*. (Foto S. Acunto)



Foto 15. *Sparus aurata*. (Foto S. Acunto)

2.2. Le praterie di *Posidonia oceanica* (Habitat 1120*)

La *Posidonia oceanica* è una pianta superiore del tutto paragonabile alle piante terrestri. Ciò che la distingue dalle alghe è la presenza di organi differenziati: radici, fusti modificati detti rizomi e foglie, deputati ognuno ad una funzione specifica.

Il rizoma coopera con le radici a fissare la pianta al fondo ed inoltre è deputato ad immagazzinare riserve nutritive ed anidride carbonica, può accrescersi sia in senso orizzontale (rizoma plagiotropo) che in senso verticale (rizoma ortotropo). La crescita verticale consente alla pianta di sfruttare la luce e di contrastare il progressivo insabbiamento dovuto alla continua sedimentazione, mentre la crescita sul piano orizzontale consente ai rizomi di colonizzare lo spazio vuoto attorno ad essi. È così che si formano le grandi distese verdi di *Posidonia oceanica* chiamate praterie.



Foto 16. *Posidonia oceanica* con rizomi ortotropi. (Foto S. Acunto)



Foto 17. *Posidonia oceanica* con rizomi plagiotropi. (Foto S. Acunto)

Posidonia oceanica, oltre che per allungamento dei rizomi, si riproduce anche sessualmente, infatti, sebbene solo saltuariamente e secondo meccanismi di attivazione non ancora del tutto chiariti, produce fiori e frutti chiamati “olive di mare” per la loro somiglianza con i noti frutti terrestri. Il frutto una volta arrivato a maturazione si stacca dalla pianta di origine e galleggiando può allontanarsi anche di molti chilometri trascinato dalle correnti fino a quando si spacca lasciando cadere sul fondo il seme dal quale, se troverà un ambiente ospitale, si originerà una nuova pianta.

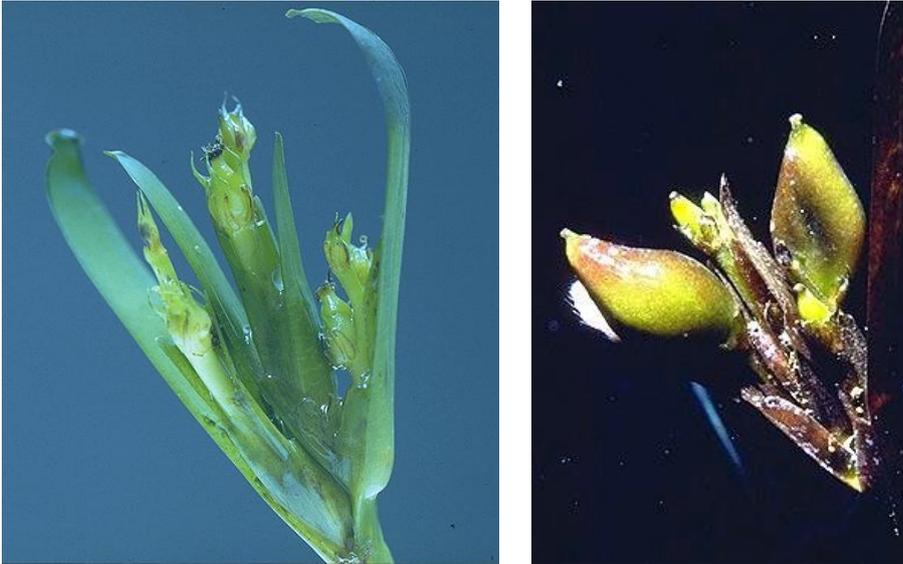


Foto 18. I fiori di *Posidonia oceanica* sono riuniti in una infiorescenza (a sinistra). Circa 6 mesi dopo la fecondazione, che avviene tra settembre e ottobre, diventano frutti maturi le "olive di mare" pronte a staccarsi dalla pianta (a destra). (Foto S. Acunto)



Foto 19. Germoglio di *Posidonia oceanica*. (Foto S. Acunto)



Foto 20. Dettaglio di un germoglio di *Posidonia oceanica*: si notano le prime radici e le foglie che si sviluppano dal seme. (Foto V. Paoletti)

Le praterie o posidonieti ricoprono più del 2% della superficie sommersa del Mediterraneo, vale a dire circa 20.000 miglia quadrate, da Gibilterra alla Turchia e dalle coste settentrionali dell’Africa all’Adriatico, occupando la piattaforma continentale dalla zona più superficiale fino ai 30-40 metri di profondità in relazione alla trasparenza delle acque. Anche se le praterie su sabbia risultano più frequenti e diffuse, la pianta può crescere su sedimenti di diversa granulometria e anche su roccia.



Foto 21. La prateria di *Posidonia oceanica* può coprire il fondo marino dalla superficie fino a 30 – 40 m di profondità. (Foto S. Acunto)

In una prateria in buona salute ci possono essere fino a più di 700 ciuffi per metro quadrato e ciascun ciuffo è costituito da 4 a 8 foglie le quali, nel periodo estivo, possono raggiungere la lunghezza di 150 cm. Grazie al suo sviluppo fogliare la pianta è in grado di liberare nell’ambiente fino a 20 litri di ossigeno al giorno per ogni metro quadrato di prateria.

I posidonieti sono considerati il luogo con maggiore biomassa e produttività del Mediterraneo; la grande quantità di sostanza organica prodotta costituisce una fonte di cibo diretta e indiretta per numerosi organismi ed è il punto di partenza di una complessa rete alimentare che coinvolge sia i detritivori, che si nutrono principalmente delle foglie che si staccano dalla pianta a conclusione del loro ciclo annuale, che gli erbivori. In effetti però, solo poche specie come il

riccio (*Paracentrotus lividus*) e tra i pesci la salpa (*Sarpa salpa*) utilizzano direttamente le foglie vive della pianta che risultano poco appetitose a causa dell'alto contenuto di acido cicorico e cellulosa. La maggior parte degli erbivori che vivono nella prateria (molluschi, crostacei, policheti) si cibano delle alghe che vivono attaccate sulle foglie.



Foto 22. Il riccio (*Paracentrotus lividus*) è tra le poche specie che si nutrono delle foglie verdi di posidonia. (Foto S. Acunto)



Foto 23. Un gruppo di salpe (*Sarpa salpa*) e tra loro un esemplare di sarago pizzuto (*Diplodus puntazzo*). (Foto S. Acunto)

I posidonieti sono dunque di straordinaria importanza per l'elevatissima diversità delle comunità animali e vegetali ad essi associate e costituiscono un'area di riproduzione e rifugio per un grande numero di organismi, tra cui anche specie di pesci, molluschi e crostacei di importanza commerciale.

Pinna nobilis è una delle specie associate alle praterie di Posidonia più importanti e più seriamente minacciate. Tra i fattori che influiscono negativamente sulla presenza della specie vi sono la regressione della prateria di *P. oceanica*, gli squilibri sedimentari che possono portare ad un eccesso di sedimento in grado di danneggiare il sistema di filtraggio dell'animale o addirittura di insabbiarlo, gli ancoraggi, l'azione di attrezzi da pesca quali reti da posta e strascico illegale, gli effetti negativi dell'espansione di specie non indigene come l'alga *Lophocladia lallemandii*, le anomalie termiche

conseguenti ai cambiamenti climatici e la diffusione di microorganismi patogeni. Lo stato di conservazione della *Pinna nobilis* al momento è molto preoccupante a causa soprattutto dell'evento di mortalità massiva provocato dal protozoo parassita *Haplosporidium pinnae* che si è rapidamente diffuso in tutto il Mediterraneo ed ha colpito anche tutte le isole dell'arcipelago toscano.



Foto 24. Un esemplare di *Pinna nobilis*, conosciuta come nacchera o semplicemente pinna. (Foto S. Acunto)



Foto 25. Un esemplare di *Pinna nobilis* morto ma ancora infisso sul fondo in posizione eretta. Il mollusco all'interno non c'è più, rimane solo la conchiglia con le due valve leggermente divaricate. (Foto S. Acunto)

Posidonia oceanica è ben rappresentata intorno alle coste di Giannutri e Capraia. Le praterie delle due isole possono essere considerate quasi ovunque in un ottimo stato di conservazione e, sfruttando la particolare trasparenza delle acque, raggiungono spesso profondità superiori ai 30 metri. Dagli studi conoscitivi fin qui realizzati dall'Ente PNAT (ma anche dalle relazioni ARPAT sullo stato di qualità delle acque), sembrerebbe scaturire un quadro incoraggiante soprattutto per le praterie intorno all'isola di Capraia. Presso quest'isola le misure di protezione messe in atto dal Ente Parco nell'area marina hanno finora garantito la salvaguardia dell'habitat 1120*; a Giannutri si auspicano modifiche della zonazione del Parco a mare sul modello di quanto fatto a Capraia. Infatti, se da una parte le praterie presenti entro i confini delle zone protette appaiono in buone condizioni, dall'altra le praterie presenti all'interno del Golfo dello

Spalmatoio, fino ad oggi prive di qualsiasi tipo di misura di salvaguardia, destano preoccupazione in quanto seriamente minacciate dalla possibilità di ancoraggio libero di imbarcazioni e natanti che ne stanno pregiudicando la sopravvivenza.



Figura 1 – Imbarcazioni da diporto ancorate presso Cala Volo di Notte (Isola di Giannutri). (Foto S. Acunto)



Figura 27 – Ancora di tipo CQR tra le piante di *P. oceanica*. (Foto M. Palma)



Figura 282 – Segni di ancoraggio all'interno della prateria: talee di *P. oceanica* strappate con rizomi esposti. (Foto M. Palma)



Figura 29 – Dettaglio di una catena tra le piante di *P. oceanica*. (Foto M. Palma)



Figura 30 - Segni di ancoraggio all'interno della prateria: area a matte morta da dove sono state eradiccate le piante e dove successivamente si sono insediate alghe verdi del genere *Caulerpa*. (Foto M. Palma)

2.3. Il Coralligeno (Habitat 1170)

Il coralligeno è un tipo di substrato duro di origine biologica (biocostruzione) prodotto principalmente dall'azione di alghe rosse calcaree. Tra queste le più rappresentate sono *Lithophyllum strictaeforme*, *Neogoniolithon mamillosum* e *Mesophyllum lichenoides* e le peissoneliacee come *Peyssonnelia rubra* e altre, tutte però caratterizzate dalla capacità di accumulare calcare nei propri tessuti.

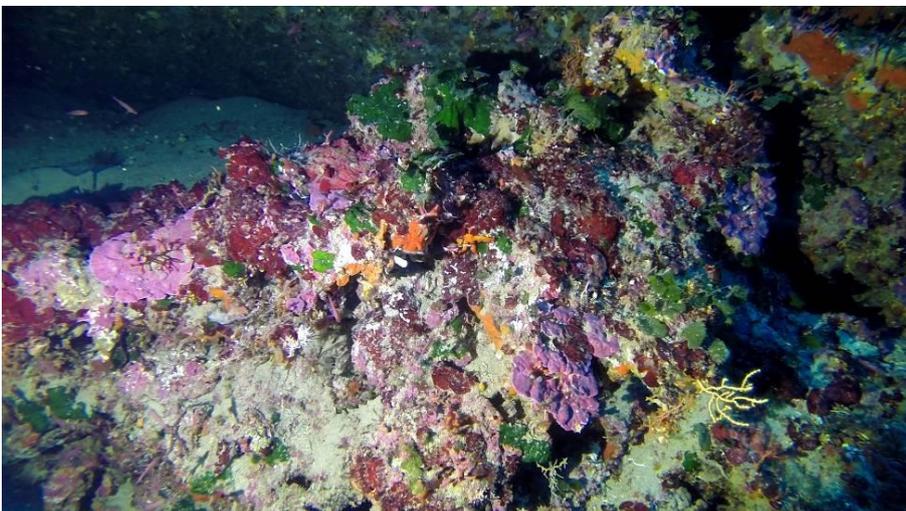


Foto 31. Esempio di formazione coralligena, si noti la biocostruzione a *Lithophyllum sp.* (rosa) e *Peyssonnelia sp.* (rosso scuro). (Foto S. Acunto)

Le alghe del coralligeno prosperano nelle condizioni ambientali specifiche del così detto *Piano Circalitorale*: luce attenuata, temperatura bassa e costante e moderata velocità di sedimentazione. Il passaggio dal *Piano Infralitorale*, più

superficiale ed abitato da specie che amano la luce, a quello *Circalitorale* caratterizzato dal coralligeno, si verifica formalmente in corrispondenza del limite inferiore della prateria di *Posidonia oceanica* o, in assenza di questa specie, alla profondità oltre la quale scompaiono le alghe fotofile. Quindi il limite tra *Infra* e *Circalitorale* non corrisponde ad una profondità costante, ma è variabile in funzione delle caratteristiche ambientali del singolo tratto costiero e si può assumere che il passaggio tra questi due piani si verifichi tra i -20 ed i -45/50 metri, principalmente in funzione della trasparenza media delle acque. La fascia di profondità più adatta al coralligeno si estende in profondità fino a circa 130 – 150 m, oltre questo limite la luce non è più sufficiente per sostenere la crescita delle alghe calcaree che costruiscono il coralligeno. Anche questo limite profondo è dunque variabile in quanto tutto dipende sempre dalla trasparenza dell'acqua. Sebbene il coralligeno sia tipico del *Circalitorale*, in situazioni particolari soprattutto di scarsa luminosità può essere presente anche più in superficie, in quelle che potremmo chiamare "isole di coralligeno" (più correttamente *enclaves*) che si sviluppano frammiste ai popolamenti infralitorali fotofili.

Una particolare tipologia di coralligeno chiamato di "piattaforma", invece che sulle pareti rocciose, si sviluppa sia al margine del limite inferiore delle scogliere sommerse sia su fondali pianeggianti, originariamente mobili, della piattaforma continentale. Tuttavia, questa tipologia di coralligeno non è presente presso le isole dell'Arcipelago Toscano.

Il coralligeno è caratterizzato da una grande complessità strutturale, si presenta cioè con una superficie molto irregolare dovuta ad una moltitudine di spaccature e piccole cavità che si creano per via della diversa velocità di accrescimento delle alghe e degli invertebrati costruttori o per la possibile conformazione già accidentata della parete rocciosa su cui tali specie si sviluppano.

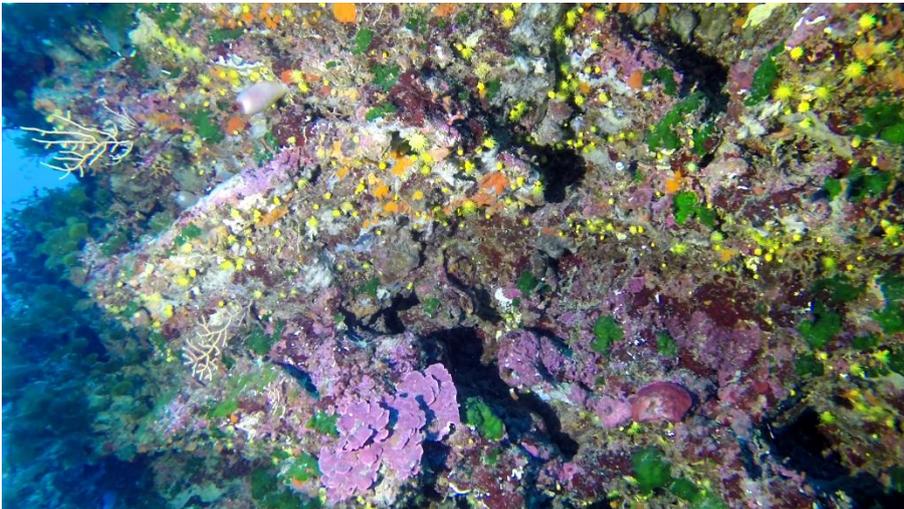


Foto 32. Formazione coralligena. La superficie irregolare permette l'insediamento di un considerevole numero di organismi animali e vegetali. (Foto S. Acunto)

Tale complessità si traduce in un enorme numero di microhabitat in grado di ospitare una straordinaria varietà faunistica e floristica; si tratta di un ambiente particolarmente favorevole per l'insediamento di molte specie di invertebrati ed organismi sessili e fornisce rifugio anche a specie di elevato valore economico come l'aragosta (*Palinurus elephas*) ed a specie ittiche che possono raggiungere anche notevoli dimensioni come lo scorfano (*Scorpaena scrofa*), la murena (*Muraena helena*) o il grongo (*Conger conger*).



Foto 33. Aragosta (*Palinurus elephas*). (Foto S. Acunto)



Foto 34. Scorfano o Cappone (*Scorpaena scrofa*). (Foto S. Acunto)

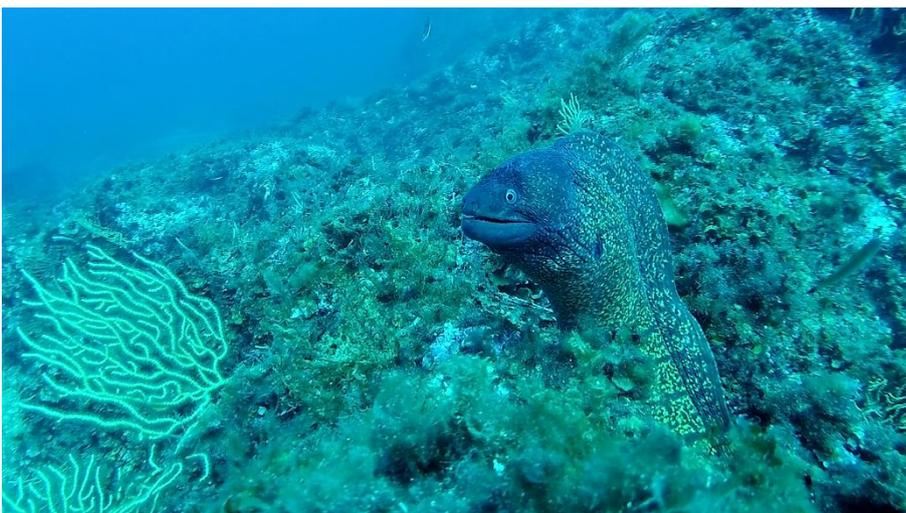


Foto 35. Murena (*Muraena helena*). (Foto S. Acunto)



Foto 36. Grongo (*Conger conger*). (Foto S. Acunto)

I popolamenti coralligeni di sporgenze e cavità, anche ampie come le grotte, sono caratterizzati da specie diverse rispetto a quelle proprie delle acque aperte. Di frequente le alghe sono assenti a causa dell'intensità luminosa molto ridotta, anche se si possono incontrare occasionalmente esemplari dei generi *Peyssonelia* e *Palmophyllum*. Un aspetto particolare (*facies*) delle grotte semi-oscuere è quella dominata dal corallo rosso (*Corallium rubrum*), specie alla quale si accompagnano generalmente il madreporari *Caryophyllia smithii* e *Leptopsammia pruvoti*, le spugne *Petrosia ficiformis* e *Aplysina cavernicola*, ed il briozoo *Celleporina caminata*.



Foto 37. Dettaglio di una colonia di corallo rosso (*Corallium rubrum*). (Foto S. Acunto)

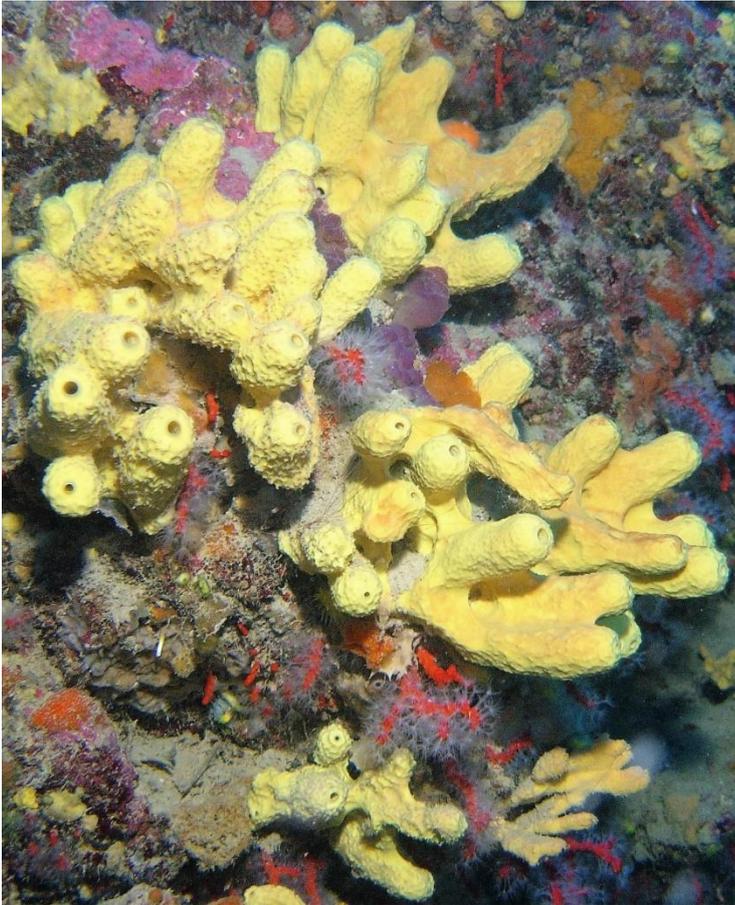


Foto 38. Esempio di un aspetto (*facies*) delle grotte semi-oscurate dominata dal corallo rosso (*Corallium rubrum*), specie alla quale si accompagna la spugna *Aplysina cavernicola*. (Foto S. Acunto)

Le formazioni coralligene sono ecosistemi maturi con alta diversità biologica e valori di produzione di biomassa paragonabili a quelli delle scogliere madreporiche tropicali; queste proprietà fanno ritenere il coralligeno tra i più importanti *hot spot* di biodiversità del Mediterraneo secondo solo alla prateria di *Posidonia oceanica*.

Dagli studi conoscitivi fin qui realizzati dall'Ente PNAT (ma anche dalle relazioni ARPAT sullo stato di qualità delle acque), sembrerebbe scaturire un quadro incoraggiante: il coralligeno di Capraia e Giannutri appare in uno stato di conservazione da buono ad elevato, dunque, le misure di protezione messe in atto finora sembrano essere state efficaci. Tuttavia, un'attento monitoraggio deve essere attuato al fine di salvaguardare questo delicato habitat da una eccessiva frequentazione subacquea, dalle attività di pesca illecita e dagli ancoraggi liberi (dove ancora permessi). Occorre uno sforzo comune, un patto di collaborazione tra gli enti preposti alla salvaguardia di queste risorse ambientali e tutti coloro che di queste risorse possono usufruire, al fine di conservare e consegnare alle generazioni future un ambiente marino salubre ed un coralligeno in grado di sostenere la ricca biodiversità che solo un sistema in salute è in grado di garantire.

3. Il piano di monitoraggio per una fruizione turistica sostenibile

Per la realizzazione del piano di monitoraggio sono state preventivamente individuate le condizioni dei principali habitat e delle specie sensibili alla fruizione turistica presso le isole di Giannutri e Capraia. È stata inoltre effettuata una stima della “Vulnerabilità” degli habitat target come risultato della combinazione tra le loro *probabilità di esposizione* e *sensibilità* alle possibili pressioni/minacce direttamente o indirettamente riconducibili al carico turistico. Infine, è stato prodotto un documento di monitoraggio che, tenendo in considerazione i risultati di tutti gli studi e le valutazioni effettuate, fosse di riferimento per l’attuazione di protocolli di controllo a lungo termine funzionali ad una efficace gestione delle risorse ambientali ed in sintonia con un modello di fruizione turistica sostenibile.

3.1. Quadro conoscitivo sullo stato degli habitat e delle specie sensibili alla fruizione turistica

Sulla base dell’analisi di tutte le esperienze pregresse disponibili, i popolamenti delle alghe brune del genere *Cystoseira* ed il coralligeno sono stati individuati come gli elementi dominanti per l’habitat 1170 “Scogliere” attorno alle isole di Giannutri e Capraia; anche l’habitat prioritario 1120* “Praterie di posidonie” è risultato molto ben rappresentato. Le informazioni su questi habitat e sulle principali specie target ad essi associate sono state completate, dove necessario, mediante sopralluoghi mirati e rilevamenti subacquei.

È stato inoltre prodotto un elenco di 53 specie particolarmente sensibili. A Giannutri e Capraia sono state individuate 9 specie di flora marina di interesse conservazionistico. Per quanto riguarda la fauna sono 6 le specie di interesse comunitario di cui una, il corallo rosso (*Corallium rubrum*), presente solo a Giannutri ed una, la patella gigante (*Patella ferruginea*), solo a Capraia. Tra gli altri Invertebrati di interesse conservazionistico ci sono 5 specie di Poriferi, 4 Celenterati (tra cui 3 gorgonacei presenti solo a Giannutri), 2 Molluschi, 4 Crostacei, 3 Echinodermi. Tra i Vertebrati sono stati individuati, 9 Osteitti di interesse conservazionistico oltre a 3 tartarughe marine e 8 Cetacei tutte specie di interesse comunitario. Di ciascuna specie sono state riportate: esigenze ecologiche, stato di conservazione, pressioni e minacce.



Foto 40. Popolamento di corallo rosso (*Corallium rubrum*) in una grotta sommersa dell’isola di Giannutri. (Foto S. Acunto)



Foto 39. Frangia infralitorale a *Cystoseira* spp. presso l'isola di Giannutri. (Foto S. Acunto)

3.2. Fattori di pressione/minacce e mappa di vulnerabilità degli habitat target

Presso le isole di Giannutri e Capraia le principali pressioni e minacce riconducibili direttamente alle attività turistico ricreative (ancoraggi, frequentazione subacquea di grotte e scogliere, pesca sportiva, prelievo illegale di organismi), oppure legate alla fruizione turistica in modo indiretto (eccessivo sforzo di pesca e diffusione di specie aliene invasive), si traducono in possibili criticità per gli habitat considerati e le specie ad essi associate.

Per ogni isola sono state valutate la “*probabilità di esposizione*” e la “*sensibilità*” degli habitat 1120* (praterie di *Posidonia oceanica*) ed 1170 (scogliere) a ciascuna pressione/minaccia. Il valore della prima variabile è stata determinata in relazione alle norme di fruizione turistica delle aree marine delle due isole (riportate nei regolamenti del Parco) dove ad una minor protezione corrisponde una maggior esposizione. La sensibilità, invece, è una proprietà intrinseca degli habitat ed è condizionata da due elementi chiave: la resistenza e la resilienza. Un habitat è tanto più resistente quanto più è in grado di opporsi agli effetti negativi di una perturbazione; la resilienza è invece la sua capacità di tornare ad una condizione di equilibrio soddisfacente dopo che una perturbazione ha determinato degli effetti negativi.

Al termine di questo processo di valutazione è stato possibile ricavare una stima della “*Vulnerabilità*” degli habitat target come risultato della combinazione tra le loro *probabilità di esposizione* e *sensibilità* verso ciascuna pressione/minaccia in ciascuna zona a diverso livello di protezione. Grazie a queste stime è stata prodotta una mappa di vulnerabilità utile alla definizione dei programmi di monitoraggio e gestione delle risorse ambientali presenti sulle due isole in relazione al carico turistico.

3.3. Documento di monitoraggio

È stato prodotto un *Documento di monitoraggio* nel quale, dopo aver preso in considerazione tutte le più aggiornate metodologie e gli indicatori utilizzati a livello regionale o nazionale e in altre aree protette, sono stati definiti specifici protocolli di monitoraggio con l'adozione di metodi di campionamento non distruttivi e prevedendo anche la possibilità, per alcune attività, di coinvolgere operatori volontari debitamente formati nell'ambito di progetti di scienza del cittadino (*citizen science*).

Nella redazione del documento, attenzione particolare è stata rivolta al monitoraggio della fauna ittica demersale; dell'habitat 1120* (praterie di *Posidonia oceanica*) e della *Pinna nobilis*; dell'habitat 1170 (scogliere), con particolare riferimento alle facies del coralligeno a gorgonacei, poriferi, madreporari e briozoi eretti; delle biocenosi delle grotte. È stato individuato il rapporto tra gli indicatori scelti e le criticità afferenti ad una eccessiva fruizione ed un elenco di misure legate ad ogni criticità che, una volta applicate, consentano di ripristinare il parametro eventualmente fuori limite.

4. La collaborazione della comunità alle azioni di gestione del territorio

4.1. La scienza del cittadino (citizen science)

Il mare per la sua immensa ricchezza di biodiversità ed anche per i problemi legati alle minacce/pressioni a cui è sottoposto, rappresenta un ottimo terreno di applicazione per progetti di *citizen science*, quei progetti cioè che coinvolgono i cittadini in osservazioni, ricerche scientifiche ed attività di monitoraggio. Fare una vacanza al mare può quindi diventare un'occasione, per i non addetti ai lavori, per contribuire alla tutela dell'ambiente attraverso la raccolta di dati o la segnalazione di eventuali criticità.

Si tratta di iniziative supportate a livello nazionale ed internazionale dalle più importanti istituzioni che si occupano di salvaguardia dell'ambiente. Un esempio su tutti è l'*Agenzia Europea per l'Ambiente* che integra l'attività istituzionale relativa alla Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino (*Marine Strategy Framework Directive*, 2008/56/CE), portata avanti dalle istituzioni di tutti i paesi rivieraschi europei, con un'iniziativa di *citizen science* pensata per favorire la sensibilizzazione e quindi il coinvolgimento dei cittadini. Il progetto si chiama *Marine LitterWatch* e consente agli utenti "volontari" di monitorare, identificare e segnalare tramite un'applicazione per smartphone i rifiuti trovati sulle spiagge utilizzando l'elenco standard previsto dalla *Marine Strategy*. Diversi altri progetti, alcuni supportati anche dall'Unione Europea attraverso programmi di finanziamento come il Programma Life o Interreg, riguardano il monitoraggio e lo studio di habitat e specie marine di particolare interesse che prevedono anche, se non in modo esclusivo, iniziative di *citizen science*.

I dati provenienti da *citizen science* sono utilizzati nell'ambito di moltissimi campi di studio, dalla distribuzione geografica di animali e piante, alla qualità dell'aria e dell'acqua, agli effetti dei cambiamenti climatici, cioè tutte quelle ricerche che necessitano di ampie raccolte di dati distribuite in aree geografiche estese. I dati necessari sono quindi molti, ecco perchè gli addetti ai lavori hanno bisogno della collaborazione di personale non tecnico puntando sulla passione che molti nutrono per la natura e per le attività all'aria aperta.

Le aree marine sottoposte a tutela si prestano in modo particolare ad attività di osservazione della biodiversità; vi sono vari esempi di Aree Marine Protette che hanno creato specifici portali Web di *citizen science* per consentire la segnalazione di organismi marini e fenomeni di interesse naturalistico ed ecologico all'interno del perimetro dell'area marina da parte dei diversi utenti, dai gestori di diving e di spiagge, ai pescatori professionisti e dilettanti, fino ai comuni cittadini che come bagnanti o subacquei ricreativi hanno sensibilità, interesse ed attenzione per la conservazione del proprio territorio e del mare.

4.2. Come contribuire al monitoraggio del sistema marino di Giannutri e Capraia

Il mare dell'arcipelago toscano può attrarre l'interesse e la partecipazione dei cittadini interessati a contribuire alla salvaguardia dell'immensa ricchezza di biodiversità che custodisce.

Nell'ambito del piano di monitoraggio necessario per la conservazione di una buona qualità ambientale presso le isole di Giannutri e Capraia, sarà possibile proporre iniziative che vedranno il coinvolgimento di personale non specializzato. In particolare, i subacquei ricreativi opportunamente preparati, potranno dare un contributo rilevante all'osservazione e la verifica dello stato degli habitat marini, inoltre, sarà possibile ampliare le conoscenze sulla biodiversità e monitorare la diffusione di specie aliene prendendo in considerazione la distribuzione di alcuni organismi considerati come indicatori. I dati potranno essere raccolti da subacquei sportivi mediante la compilazione di apposite schede di rilevamento, in altri casi potranno essere coinvolti anche altre tipologie di fruitori del mare come diportisti, bagnanti o pescatori. Tutti saranno messi nelle condizioni di poter segnalare l'avvistamento ed il posizionamento di specie di particolare interesse naturalistico o di specie aliene invasive.

Il contributo del pubblico rappresenterà un valido aiuto per ricercatori ed amministratori e, per chi decida di collaborare, una preziosa opportunità di imparare tecniche semplici e specifiche di monitoraggio e raccolta dati incrementando le proprie conoscenze ed esperienze.

Iniziative di *citizen science* possono essere previste ad esempio nell'ambito delle seguenti attività:

- Monitoraggio delle praterie di *Posidonia oceanica* attraverso il rilevamento della densità della pianta, della presenza di fiori o frutti, di segnali di sofferenza della prateria (solchi, arature, *matte* morta, spazzatura, attrezzi da pesca non autorizzati), della presenza di specie aliene (es. *Caulerpa spp.* e *Lophocladia lallemandii*), di individui vivi di *Pinna nobilis* o di altre specie di rilevanza conservazionistica (es. *Scyllarides latus*);
- Monitoraggio coste rocciose superficiali attraverso il rilevamento di specie aliene (es. *Percnon gibbesi* e *Aplysia dactilomela*) o di rilevanza conservazionistica (es. *Patella ferruginea*);
- Monitoraggio grotte sommerse e semi-sommerse attraverso il rilevamento di specie aliene o di rilevanza conservazionistica (es. *Corallium rubrum*);
- Monitoraggio del coralligeno attraverso il rilevamento di specie aliene (es. *Caulerpa spp.*) o di rilevanza conservazionistica (es. *Centrostephanus longispinus*);
- Monitoraggio di specie di interesse conservazionistico con particolare riferimento a Poriferi, Gorgonacei, Madreporari e Briozoi eretti negli habitat 1170 (scogliere) e 8330 (grotte sommerse).
- Monitoraggio della fauna ittica con particolare riferimento alla segnalazione di uova di gattuccio (*Scyliorhinus canicula*) e gattopardo (*Scyliorhinus stellaris*) ed alla valutazione di presenza ed abbondanza di saraghi (*Diplodus spp.*), dentici (*Dentex dentex*), orate (*Sparus aurata*), tanute (*Spondylisoma cantharus*), cernie (*Epinephelus marginatus*), cavallucci marini (*Hippocampus spp.*), corvine (*Sciaena umbra*) ed altre specie target;
- Avvistamento di squali, cetacei o tartarughe marine in difficoltà rispetto ai quali è necessario allertare la Capitaneria di Porto (al numero blu 1530) che attiverà la rete regionale per il recupero dei cetacei e tartarughe, coordinata da ARPAT, a supporto dell'Osservatorio Toscano per la biodiversità. Se possibile, sarebbe utile corredare la segnalazione con fotografie e maggiori dettagli possibili sul ritrovamento avendo cura di non toccare l'animale morto. Nel caso di ritrovamento di tartarughe marcate con targhetta in plastica è possibile mettersi in contatto con ente ed operatore indicati sulla stessa.