

INDICE

IL SISTEMA AMBIENTALE

1. Premessa	1
2. Definizione dei sistemi delle risorse e dei problemi di fruizione	10
2.1. Dominio terrestre	10
2.1.1. Aspetti geo-litologici	10
2.1.2. Suolo	13
2.1.3. Le unità fisiografiche	13
2.1.4. Valutazione della suscettività del territorio	21
2.1.5. Acque superficiali	23
2.1.6. Flora, vegetazione, paesaggio ed habitat	25
2.1.7. Bioclima	26
2.1.8. Unità di paesaggio	27
2.9.1. Habitat terrestri	46
2.1.10. Fauna	49
2.2. Dominio marino e di transizione	53
2.2.1. Componente geomorfologia	53
2.2.2. Componente correntometrica	57
2.2.3. Componente idrochimica e planctonica	62
2.2.4. Componente bentonica	63
2.2.5. Componente nectonica	70

IL SISTEMA AMBIENTALE

1. Premessa

L'Isola dell'Asinara è inserita all'interno di un'area vasta di grande complessità ambientale e con importanti problemi di gestione e governo dei processi produttivi presenti. In particolare le diversità ecosistemiche e paesaggistiche terrestri e del mare dell'intero golfo rappresentano una ricchezza da preservare, guidare, sviluppare, utilizzare secondo i criteri dell'ecologia sistemistica più recente in un processo pianificatorio legato anche alle esigenze degli utilizzi delle città e delle attività produttive.

E' necessario riflettere su come organizzare un'integrazione del processo pianificatorio urbano, industriale e ambientale (quest'ultimo tutto da esprimere e da sviluppare).

La richiesta di un "itinerario metodologico" di area o di settore sposta la proposizione del paradigma ambientale ad un piano gerarchico inferiore presupponendo che sia già stato espresso un altro paradigma sovraordinato. Si ritiene che questo non sia presente o non riguardi l'ambiente e che pertanto questo passaggio deve servire proprio a formalizzare il paradigma di riferimento e i relativi strumenti concettuali da affiancare a quelli urbanistici della città.

Questo è un passaggio molto importante per non cadere in quell'approccio "riduzionistico" assai utilizzato in passato fino a che non ci si è resi conto che i risultati, nella maggior parte dei casi, erano assolutamente lacunosi se non dannosi per l'ambiente e indirettamente per l'uomo stesso.

Pertanto per l'area di competenza ambientale, che è poi l'area di permanenza totale all'interno della quale devono essere innestate tutte le altre, viene proposta una formalizzazione del paradigma con l'avviso che esso, per la sua intrinseca natura, non è gerarchicamente posizionabile a nessun livello se non a quello più elevato.

Le ragioni che sono alla base del paradigma proposto sono legate al fatto che gli altri approcci non sono in grado né di descrivere i processi che avvengono ad ampia scala né di valutare il rischio ecologico di un sistema.

In effetti le lunghe scale temporali in cui un sistema risponde determinano una grande difficoltà nel pianificare esperimenti in grado di simulare quelle scale temporali.

La maggior capacità di trovare effettivamente o di predire le numerose scale spaziali in cui una struttura o funzione biotica o abiotica può reagire per controllare i processi che avvengono ad un'altra scala sono legate a:

- la capacità di misurare la resistenza e la resilienza ecosistemica e di essere in grado di identificare cosa dello stato del sistema studiato è in relazione a ecosistemi simili;
- la capacità di identificare come i passati usi del territorio o i disturbi naturali hanno cambiato il modo con cui il sistema sta rispondendo.

Oltre a queste ragioni implicite ce ne sono altre di tipo estrinseco che inesorabilmente portano verso questo tipo di approccio. Si tratta di motivazioni naturali e antropiche di ordine globale e di ordine regionale.

Si parte da quelle globali che possono essere sintetizzate sugli impatti determinati dal cambiamento delle condizioni climatiche dovute all'aumento atmosferico delle concentrazioni delle sostanze che producono effetto serra (anidride carbonica, metano, clorofluorocarburi e ossidi di azoto). I modelli climatici ipotizzano variazioni di temperatura non uniformi nei continenti con aree di scarso cambiamento e altre di forti variazioni che possono andare mediamente ben oltre i 0,5 C° per decade. Secondo questi modelli la Sardegna subirà, ad elevati livelli probabilistici, variazioni significative della temperatura e del clima con alterazioni molto pronunciate delle precipitazioni; gli effetti sugli ecosistemi saranno molto pronunciati ma ancora non si ha idea di come si verificheranno, quando inizieranno e degli eventuali feedback. Riguarderanno la componente vegetale sia terrestre in primo luogo che marina ed il ciclo idrologico subirà pesanti riflessi (purtroppo già pesantemente alterato da impatti antropici diretti). Si deve quindi avere una chiara percezione della situazione vegetazionale odierna dei territori terrestri (naturali, condizionati e agricoli) e marini. Si dovrebbero conoscere a fondo la struttura biotica e i processi ecologici più caratterizzanti per poter monitorare lo stato attuale e seguire le variazioni positive o negative nel tempo sotto l'effetto dei cambiamenti globali a cui poi sovrapporre le pressioni d'uso. Questo problema è legato all'altro fattore che subirà i cambiamenti cioè il ciclo idrogeologico, che per il sistema marini costiero può significare sinergie alle variazioni. Il ciclo, a causa della vastissima riduzione della copertura boschiva terrestre, ha già subito, su scala locale, variazioni significative alle quali si aggiungeranno quelle di causa globale. In questo caso si prevedono, oltre che riduzioni volumetriche, anche cambiamenti nella cadenza temporale degli eventi. E' superfluo richiamare il profondo legame tra ciclo e vegetazione ed i presumibili effetti sulle strutture e sui processi. A questo problema di grande scenario bisogna sommare quello continentale legato al flusso direzionale dominante delle perturbazioni che veicolano le emissioni inquinanti di aree, derivanti dalla Francia e nell'area locale dagli stabilimenti della zona industriale di Porto Torres, e che avranno (come già hanno) effetti diversificati e localizzati che dovranno essere doverosamente delimitati a livello probabilistico e sui quali dovranno essere compiute verifiche e controlli più mirati.

Formalizzazione del paradigma

La pianificazione e la gestione delle risorse ambientali sta affrontando un periodo di incertezze e di cambiamenti senza precedenti.

I paradigmi precedenti, che hanno dato grande enfasi alla misura della produttività terrestre e della sua distribuzione, ai principi della massima produzione sostenibile e a perseguire obiettivi di uso multiplo delle risorse, stanno rapidamente cedendo il passo ad un nuovo paradigma che enfatizza la sostenibilità ecosistemica rispetto alla produzione sostenibile.

Questo nuovo paradigma considera tutto il sistema ambientale nella molteplicità dei suoi

aspetti e dei propositi di utilizzo, piuttosto che per un singolo aspetto preminente.

Esso, chiamato in questa sede approccio ecosistemico di gestione del territorio (per brevità Aegt) si è sviluppato molto di recente (non più di 10 anni) come logica conseguenza dell'insoddisfazione sullo stato dei territori soggetti ai più diversi ed eterogenei approcci pianificatori e gestionali.

La sua base fondamentale poggia sulla reale conoscenza dei vari attributi biologici, fisici e chimici dell'ecosistema così come del flusso di energia e delle relazioni ed interazioni alimentari ed in particolare su quelle variabili forzanti che guidano o controllano i processi ambientali nel territorio di interesse.

Passando a livello programmatico e gestionale l'Aegt ha incorporato come parte integrale tutti gli aspetti relativi al sistema sociale che impone confini e limiti alla nostra capacità di gestire il sistema biologico del territorio.

Questo può significare che determinati valori della società umana per particolari specie e attributi degli ecosistemi devono essere incorporati nella gestione ma con la chiara comprensione che altri attributi essenziali possono non essere mantenuti nel modo desiderato o aspettato.

A causa della natura dinamica degli ecosistemi e del grado con cui si è modificata la struttura e la funzione ecosistemica può essere difficile o possono non essere disponibili mezzi idonei per mantenere particolari attributi di un ecosistema considerato essenziale per la sopravvivenza di determinate strutturazioni o particolari specie di interesse.

L'Aegt per definizione non garantisce che tutti i prodotti desiderati, l'integrità ecosistemica e/o le specie particolari rare o importanti, possono essere mantenuti contemporaneamente al massimo livello. Idea questa, è bene dirlo, supportata falsamente da tutti gli altri approcci ed in particolare da quello di uso multiplo delle risorse.

Il quadro su cui si basa l'Aegt, che permette di affrontare al meglio le fasi programmatiche e di gestione sono:

1. lo stato attuale di un ecosistema;
2. quanto il sistema si è allontanato dal suo stato naturale;
3. quanto uno stato ecosistemico si possa spostare verso un diverso stato di equilibrio prima dell'apparizione di vari sintomi visivi dello stress ambientale.

In questo quadro incorpora, a differenza di tutti gli altri approcci, l'incertezza nei processi di gestione; fatto questo molto importante a causa della eterogeneità spaziale, temporale e della natura stocastica di tutti i processi.

E' per questo motivo che l'Aegt definisce in modo esplicito anche la scala spaziale e temporale delle analisi. La scala spaziale dell'analisi deve essere un fatto fondamentale nell'unità di gestione dove essa è di particolare importanza perché incorpora i disturbi che avvengono a scala temporale più lunga del tempo di gestione ipotizzato o applicato.

Senza dover articolare i vari aspetti concettuali di questo approccio c'è da dire che l'uomo viene considerato parte integrante dell'ecosistema.

La procedura pianificatoria e gestionale ecosistemica che ne deriva è dinamica perché deve essere adeguata, momento per momento, alle realtà naturali e sociali, continuamente in variazione.

Nel caso della parte marina oltre che acquatica superficiale del parco si deve precisare che la pianificazione, come la gestione delle risorse, non può che prescindere da quello che è l'insieme globale.

Oggi infatti è assodato che lo stato di esistenza (strutturale e di processo ecosistemico) di un ambiente acquatico è determinato in sintesi oltre che dai fattori idrografici, dalle seguenti condizioni:

1. i tassi di deposizione sedimentaria sono direttamente proporzionali alla intensità dei

- processi che nello spazio e nel tempo si verificano negli interi bacini idrografici ;
2. nei bacini imbriferi i processi di ciclizzazione dei nutrienti e dell'acqua sono accoppiati e l'energia che li alimenta è canalizzata dallo sviluppo e dal tipo di vegetazione;
 3. la quantità dei materiali asportati dal territorio del bacino idrografico verso l'ambiente acquatico è inversamente proporzionale ai cambiamenti quantitativi e strutturali della vegetazione;
 4. i disturbi si concretizzano nell'incremento delle perdite dei materiali dal territorio verso valle;
 5. queste relazioni non sono lineari ma sono legate alla distribuzione nello spazio e nel tempo della flora acquatica; per esempio un corto circuito verso il perifiton porta ad una più elevata ritenzione della materia rispetto al fitoplancton.

Risulta oggi ben evidente quindi che la gestione delle acque, comprese quindi quelle marine, in particolare quelle strettamente costiere, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, deve essere effettuata con il controllo degli assetti strutturali vegetazionali oltre che dei processi come flusso nel territorio piuttosto che solamente come gestione dell'esclusivo sistema acquatico marino.

Di fatto oggi si ritiene che un processo di scadimento qualitativo dell'acqua, come ad es. l'eutrofizzazione, dipenda dalla destabilizzazione antropica dei sistemi naturali che all'origine erano altamente efficienti nel patrimonizzare, imbrigliare e riciclare i materiali compresa l'acqua.

Appare quindi chiaro che il problema delle acque, sia esso qualitativo che quantitativo, è intimamente legato al problema dell'uso del territorio a monte così come a valle ed anche, di pari importanza, nell'ambito territoriale collaterale al sistema imbrifero considerato o meglio ancora nell'ambito regionale di posizionamento del bacino imbrifero.

Fortunatamente l'Isola dell'Asinara presenta bacini imbriferi poco estesi ed eventuali trasporti possono essere ininfluenti se non eventualmente su microscala con effetti che possono, in particolare interessare la componente bentonica. Bisogna pertanto considerare attentamente ogni uso del territorio dell'isola per evitare riflessi nelle aree marine a debolissimo ricambio (cale, stagnetti e lagune).

A livello di possibile gestione delle risorse marine costiere i due nodi principali da considerare a livello terrestre sono la vegetazione ed il suolo che sono intimamente legati in quanto l'uno non può prescindere dall'altro. E' quindi evidente che il disaccoppiamento della vegetazione forestale dal suolo determina danni sia immediati, come l'eutrofizzazione e l'interramento, sia a lungo termine in quanto il suolo viene più o meno velocemente "consumato" e questo può impedire o limitare fortemente la ricostituzione dell'assetto vegetazionale d'equilibrio che è quello più idoneo per garantire un ciclo regolare dell'acqua.

Considerando l'area vasta e quindi le aree marine comprese tra l'Asinara e la costa di Porto Torres-Sorso, dove si riversano, attraverso il Rio Mannu, i reflui delle attività territoriali e le perdite derivanti dal disaccoppiamento molto pronunciato vegetazione-suolo, appare invece molto importante, almeno in linea teorica, procedere al ripristino del ciclo dell'acqua nei suoi due aspetti quantitativi e qualitativi: si dovrebbe cercare di ricoprire di vegetazione forestale naturale una gran parte del territorio; dovrebbero essere aboliti i prelievi di falda e l'acqua necessaria per tutti gli usi, comprese le pratiche agricole, dovrebbe derivare solo da fonti superficiali, anche mediante la realizzazione di invasi di dimensioni ridotte, dal minimo impatto ambientale, ed in grado di imbrigliare e patrimonizzare temporaneamente i materiali persi dalle aree a monte. Questi materiali potrebbero essere prelevati successivamente per ripristinare la fertilità delle stesse aree di perdita.

Sintesi finale.

L'Aegt può fornire tutte le indicazioni per definire i rischi a cui va incontro un ambiente da cui si vogliono ulteriori prestazioni (ad esempio immettere un ulteriore collettore inquinante nel Rio Mannu o valutare gli effetti a mare delle acque calde della termocentrale di Fiume Santo).

In tutti i casi deve essere chiaro comunque che la procedura di Aegt implica una prassi nella quale al centro delle considerazioni c'è l'ambiente con le sue strutture ed i suoi processi, valutati con specifici strumenti operativi, dentro cui far calare, se è in grado di sostenerla, una nuova attività, o struttura o processo umano che non può che essere più o meno impattante.

Questo tipo di approccio è pertanto in grado di realizzare un'impalcatura concettuale che include le funzioni dell'ecosistema, l'uso umano e le interconnessioni tra le due esigenze assumendo che il territorio contiene un insieme finito di risorse che vengono suddivise tra le funzioni ecosistemiche e gli usi umani.

Quando l'uso umano applicato subisce un'ulteriore espansione sicuramente, anche con tutte le cautele del caso, ne consegue un certo grado di semplificazione o di alterazione delle funzioni ecosistemiche che ci si era ripromessi di mantenere.

Per esemplificare il concetto si pensi alla diminuita capacità dei pesci di muoversi lungo il percorso fluviale inquinato, alla difficoltà di una prateria di Posidonia a rigenerarsi sotto l'effetto degli strascichi e degli afflussi torbidi, alla desertificazione, all'eutrofizzazione delle acque che sono segni inequivocabili di uno squilibrio tra azioni dell'uomo e la capacità dell'ecosistema di mantenere i suoi tassi di produzione e la sua strutturazione precedente.

Con l'approccio ecosistemico è necessario conoscere, valutare e gestire le attività umane in termini appropriati e adattate alle risorse disponibili.

In chiave ecosistemica si può analizzare e prevedere il comportamento umano nell'ecosistema anche più facilmente del comportamento dei componenti vegetali ed animali.

Il concetto ecosistemico di base è in sintesi la consapevolezza che l'utilizzo dell'ambiente implica inevitabilmente delle perdite come conseguenza dell'espansione delle attività umane che urtano contro le strutture e le funzioni ecosistemiche esistenti, che bisogna debitamente conoscere.

Ne consegue che si deve essere in grado di effettuare delle scelte, stabilire dei livelli d'uso, attivare i cosiddetti vincoli d'uso oltre che stimare e controllare i costi e i benefici delle scelte fatte.

L'utilizzo di questo approccio potrà permettere di affrontare tante altre tematiche di primaria importanza, quali i problemi dell'acqua, la gestione e la protezione della fauna selvatica, le cave, le discariche, i depuratori, le forestazioni, le aree protette.

A proposito del Parco Nazionale e dell'Area Marina Protetta dell'Isola Asinara è fondamentale il loro dimensionamento ovvero la scelta delle scale spaziali e temporali.

La scelta di una scala spaziale per l'Asinara è difficile se si continua a considerare l'ecosistema come un'unità funzionale isolata dalle aree circostanti. In un'ottica ecosistemica è meglio pensare in termini di sistema composto da processi fisici, chimici e biologici nell'unità spazio - temporale che ha limiti fisici ma non funzionali. Perciò scegliendo una scala spaziale si deve definire un'area fisica entro cui uno lavora senza pensare di isolarla nei suoi processi funzionali.

Questo è molto importante perché le aree, in particolare nel dominio terrestre ma vale anche nella strettissima fascia marina costiera, non sono più tanto vaste e piuttosto che forzare nel definire aree vaste è meglio pensare a varie aree più piccole collegate magari da corridoi e/o da aree cuscinetto, anche per evitare il confinamento integrale di certe specie come spesso avviene in molti parchi. In questo senso diventano strategici i siti di interesse comunitario e

tutte quelle aree ad elevato valore naturalistico del territorio (falesie di Capo Falcone, stagni di Stintino, litorale di Balai, Platamona, Argentiera, Baratz, Capo Caccia, Porto Conte).

Può essere relativamente semplice, se si considera il ruolo delle variabili forzanti e si rimane nell'ambito delle strutture e delle funzioni, rinunciare ad allargare a dismisura le dimensioni ma anzi si possono identificare unità ristrette, magari multiple, comunque connesse.

La questione della scala temporale è molto difficile da integrare in qualunque approccio. Si deve comunque partire dal concetto che è necessaria una scala temporale adeguata tanto da permettere alle funzioni ecosistemiche di espletare il ciclo naturale completo ma anche di riprendersi da eventi catastrofici come incendi, inondazioni, tempeste, siccità, forti mareggiate, che agiscono in maniera rilevante.

In conclusione l'Aegt implica qualche cosa di più delle conoscenze ecologiche di base perché esso comprende anche gli aspetti umani che vanno debitamente considerati, analizzati, quantificati e contemplati in funzione dei limiti previsti.

La maggiore sfida scientifica che esso postula è proprio il livello soglia di utilizzo delle risorse che si identifica in base agli obiettivi.

Questa sfida sta anche nel definire cosa verrà salvato e cosa verrà perso in funzione dell'uso previsto, che comunque deve avere il minore impatto possibile.

A questo fine si deve essere consci che è impossibile continuare a mantenere i medesimi livelli di utilizzazione e di consumo senza perdita funzionale e strutturale dell'ecosistema che si vuole mantenere. Se poi si vogliono spingere le utilizzazioni oltre un certo livello allora si deve pure accettare che quell'ecosistema sarà ben diverso da quello conosciuto in precedenza.

In sintesi questi sono gli elementi primari da considerare nella pianificazione territoriale basata sull'Aegt:

1. le scale temporali e spaziali sono molto critiche e bisogna definirle con accuratezza e certezza;
2. bisogna quantificare molto bene i limiti biologici ed ecologici della capacità produttiva del sistema;
3. bisogna guardare alla base dei problemi piuttosto che trattare un sintomo alla volta,
4. bisogna considerare i vincoli sociali ed economici che agiscono, ed hanno sempre agito, e che sono la causa del fatto che non esistono più ecosistemi che non siano stati condizionati dall'uomo.

Occorre dire che con l'approccio ecosistemico della gestione dell'ambiente non si dispone comunque dello strumento risolutore per tutti i problemi. Infatti, sono spesso conflittuali una politica ambientale contraddittoria e la gestione ottimale delle risorse ecosistemiche, soprattutto quando i problemi sociali diventano pressanti o gruppi di pressione organizzati riescono a imporre al minor livello possibile le soglie di gestione e con ciò evidentemente aumentando il tasso di perdita, costringendo le funzioni e le strutture ecosistemiche verso altri stadi che non quelli che si voleva mantenere; talvolta peraltro i limiti d'uso sono troppo vincolanti, senza necessità, e questo fatto, dal versante opposto, scatena conflitti ma anche effetti indesiderati sugli ecosistemi.

Alla luce di quanto premesso la procedura metodologica che si seguirà vedrà la descrizione delle funzioni ecosistemiche principalmente con il parametro della diversità biologica della quale si hanno informazioni di un certo rilievo. Seguirà poi una formalizzazione delle possibili soglie per il mantenimento, quantomeno delle comunità come sono oggi, e/o del ripristino di quelle che hanno subito processi di alterazione. Queste soglie devono poi essere integrate con le esigenze del sistema socio-economico e viceversa.

L'applicazione del paradigma enunciato implica la disponibilità di elementi informativi sia in termini strutturali che di processo delle unità funzionali del parco e in generale del suo

insieme.

Purtroppo le carenze conoscitive sui beni ambientali e naturali dell'isola dell'Asinara sia per la parte terrestre che marina sono rilevanti.

In particolare sono particolarmente pronunciate su flora, vegetazione e paesaggio vegetale sia terrestre che marino in quanto costituiscono la matrice primaria del parco su cui sono inserite, in termini dipendenti, tutte le altre entità biotiche. Queste componenti hanno pertanto un carattere di rilievo molto spinto e con le loro lacune conoscitive limitano gravemente il processo pianificatorio territoriale di dettaglio e quindi andrebbero colmate con sollecitudine. Dato che lo stato della componente vegetale è legato anche alla pressione di pascolo degli erbivori appare fondamentale la conoscenza dettagliata della componente animale che appare invece gravemente carente. Segue l'elencazione delle carenze conoscitive con particolare dettaglio per gli elementi strutturali dei componenti biotici senza considerare tutti quelli funzionali e di processo, se non in termini di pura elencazione, in quanto benchè primari per le finalità gestionali prescindono da quelli strutturali.

Carenze conoscitive

- 1) **Vegetazione:** la comprensione dei processi evolutivi e regressivi delle comunità vegetali terrestri e bentoniche marine necessita obbligatoriamente di strumenti cartografici a scale adeguate, possibilmente realizzati in ambiente G.I.S. E' necessario pertanto realizzare una carta della vegetazione reale e una della vegetazione potenziale dell'isola e dei fondali, che servano da strumento conoscitivo e di controllo delle successioni secondarie, attualmente a livello terrestre quasi completamente ricoperta da comunità secondarie di sostituzione che potenzialmente tenderebbero ad evolvere in cenosi forestali ma di fatto regrediscono sempre più a causa dell'insostenibile carico di pascolo esercitato dalle specie animali rinselvatichite. A livello marino il processo è ancora più sconosciuto a causa dell'effetto recente dell'attività di pesca che di fatto ha vanificato gli esiti dell'esclusione militare durante l'isola penitenziario. In tutti i casi un certo livello di conoscenze sussiste limitatamente a Cala S. Andrea e Cala Arena. Esistono scarse conoscenze sulle dinamiche evolutive e regressive della vegetazione nell'isola e nei fondali, specialmente perché non si conoscono, dal punto di vista quantitativo, gli effetti del carico di bestiame attualmente presente sull'isola o della pesca sul sistema marino. Questa carenza impedisce di comprendere a fondo le potenzialità del territorio e dei fondali, che oggi a livello terrestre risulta omogeneizzato dall'azione del bestiame introdotto e inselvatichito, la cui azione avvantaggia le specie e le comunità vegetali ubiquitarie a discapito di quelle specializzate e maggiormente vulnerabili. A livello marino questo comporta l'esito positivo di proliferazione di specie esotiche come le Caulerpe. E' necessario nel sistema terrestre quindi da un lato procedere alla rimozione del bestiame e dall'altro condurre contemporaneamente azioni di monitoraggio sugli effetti della presenza/assenza del pascolo sulle dinamiche secondarie; Questo varrebbe anche per i fondali marini estendendo ben oltre i 150 metri i divieti di pesca.
- 2) **Habitat:** la conoscenza degli habitat presenti sull'isola ai sensi della Direttiva 43/92/CEE "Habitat", è riportata dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito della Rete Natura 2000. Tuttavia diversi habitat, tra cui anche alcuni prioritari, non sono stati inseriti nella scheda Natura 2000, che pertanto deve ritenersi incompleta. Gli habitat, identificati dalle comunità vegetali, rappresentano il principale target della pianificazione territoriale e sono quindi indispensabili per progettare azioni di protezione e gestione del territorio. Pertanto è necessario aggiornare le conoscenze relative agli habitat e procedere alla realizzazione di una cartografia degli habitat che evidenzii numero, patches, estensione, forma, contatti, etc.

- 3) Distribuzione e demografia: la distribuzione, densità, consistenza numerica e struttura demografica di alcune specie (rare, minacciate, endemiche, protette, etc) è un altro set di informazioni imprescindibile per pianificare in maniera corretta il territorio di un Parco Nazionale. Ad esempio nell'isola ciò andrebbe fatto per *Centaurea horrida* Badarò, endemica sarda prioritaria ai sensi della Direttiva 43/92/CEE, per la quale sono stati acquisiti solo di recente alcuni dati distributivi. Ciò andrebbe fatto anche per *Posidonia oceanica* nei fondali marini. Anche altre entità di particolare significato biogeografico [per il sistema terrestre *Aristolochia insularis* Nardi et Arrigoni, *Astragalus terraccianoi* Vals., *Leucojum roseum* Martin, *Limonium laetum* (Nyman) Pignatti, *Nananthea perpusilla* Loisel. (DC.), *Evax rotundata* Moris, *Silene nodulosa* Viv., *Silene corsica* DC., *Arenaria balearica* L., *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) Cheval., *Dracunculus moscivorus* (L. fil.) Parl.] o localmente rare (*Chamaerops humilis* L., *Quercus suber* L., *Arbutus unedo* L., *Myrtus communis* L. e svariate specie per il sistema marino], andrebbero sottoposte ad azioni di monitoraggio dettagliate;
- 4) Flora: non si conosce con precisione la consistenza della flora dell'isola e del mare. Una indagine effettuata nel 1988 per il sistema terrestre ha censito 678 entità, ma limitatamente ad alcuni siti dell'isola in cui allora era consentito l'accesso per motivi di ricerca scientifica. Con il completo accesso attuale nuove entità vengono attualmente rinvenute sull'isola, tra cui anche specie endemiche prima d'ora mai segnalate, come capitato di recente per *Silene corsica* DC. e *S. beguinotii* Vals. Questo significa che è priorità assoluta per un Parco Nazionale conoscere e monitorare in maniera sistematica e non episodica il proprio patrimonio floristico che a livello marino è pressoché nullo. Oltre alla conoscenza delle entità vegetali presenti nell'isola, per la pianificazione territoriale è di grande utilità conoscere la densità floristica, cioè il numero di specie vegetali presenti in una data area, ad esempio in quadrati di 5x5 Km di lato per il sistema terrestre e più dettagliato per il sistema marino in cui potrebbe essere diviso il territorio. Dati parziali di questo tipo esistono solo relativamente alla componente endemica terrestre. Questo consentirebbe di esprimere giudizi più obbiettivi sulla ricchezza floristica delle varie porzioni dell'isola e dell'area marina. Dati di questo tipo si conoscono solo per alcuni tratti costieri terrestri interessati dalla presenza di ecosistemi dunali.
- 5) Componente animale: scarsa conoscenza o quasi nulla o molto limitata sia per la consistenza della fauna, sia per la densità faunistica, sia per la distribuzione, densità e consistenza numerica della fauna autoctona sia a livello terrestre che marino. Questo appare abbastanza grave in quanto l'isola presenta una predominante e difficilmente gestibile componente di fauna domestica inselvatichita la cui pressione ambientale compromette seriamente sia la conservazione della vegetazione naturale sia lo sviluppo di elementi tipici di una zoocenosi autoctona. In questo senso le priorità operative non possono che risiedere nella rimozione programmata ed efficace di ogni componente domestica inselvatichita per cercare di riavviare una normale strutturazione zoocenotica e un processo di pascolo coerente con le formazioni e strutture vegetali. Parallelamente si rende necessaria un'ordinata e urgente acquisizione delle informazioni sulla fauna vertebrata ed invertebrata presente ed un suo monitoraggio programmato in relazione ai processi vegetazionali.
- 6) Componenti eterotrofici: non esiste nessuna informazione sui processi demolitivi della sostanza organica e sui relativi processi di riciclo dei materiali e delle relative scale temporali.

- 7) Non esistono informazioni dirette sui flussi energetici sia a livello terrestre che marino.
- 8) Non si ha nessuna idea se, su questa isola, sia a livello terrestre che marino, prevalgano i processi di controllo down up o up down delle comunità o quale sia la loro relativa importanza. Questa mancanza appare gravemente critica perché la prevalenza dell'uno o dell'altro processo può significare approcci gestionali completamente diversi una volta che, nel caso specifico del sistema terrestre, verrà rimossa la componente animale inselvaticata che sta generando danni molto gravi e orientando lo sviluppo della vegetazione verso stadi del tutto incoerenti con lo stato di area protetta.
- 9) Componente geologica e idrogeologica: sono molto limitate le conoscenze sul terreno ed in particolare quelle sui geositi di particolare interesse scientifico e naturalistico peculiari dell'isola. Di questi dovranno essere definite "le aree di ingombro" e valutate le esigenze di tutela. Si dovrà poi allestire una carta geologica, almeno preliminare oltre che definire una storia geologica dell'isola e costruire la banca dati dei principali minerali.

Componente pedologia. Esistono informazioni di un certo interesse che comunque andrebbero maggiormente dettagliate soprattutto per le aree dove potrebbero essere avviate eventuali azioni culturali.

Avendo chiara percezione di quali siano i limiti delle conoscenze informative, in particolare sui componenti biotici che sono gli elementi portanti e fondamentale dell'esistenza dei parchi terrestri e delle riserve marine, si cercherà comunque di allestire un quadro della situazione premettendo già che si tratta soprattutto di conoscenze strutturali e quasi mai di funzioni e processi biotici indispensabili per soddisfare le esigenze del paradigma espresso in premessa.

Inquadramento geografico

L'Isola dell'Asinara ricade amministrativamente nel Comune di Porto Torres e interessa una superficie di circa 5.090 ha, ricadenti in 2 fogli della carta d'Italia IGM alla scala 1:50000 per complessive 3 sezioni alla scala 1:25.000, serie IGM serie 25.

						411 III	411 II	412 III	412 II
	425 I					427 IV	427 I	428 IV	428 I
	425 II				426 II	427 III	427 II	428 III	428 II
	440 I			442 IV	442 I	443 IV	443 I	444 IV	444 I
	440 II	441 III	441 II	442 III	442 II	443 III	443 II	444 III	444 II
458 IV	458 I	459 IV	459 I	460 IV	460 I	461 IV	461 I	462 IV	462 I
458 III	458 II	459 III	459 II	460 III	460 II	461 III	461 II	462 III	462 II
478 IV	478 I	479 IV	479 I	480 IV	480 I	481 IV	481 I	482 IV	482 I
		479 III	479 II	480 III	480 II	481 III	481 II	482 III	482 II

Tabella 1. IGM 1: 25000 serie 25 quadro di unione del Nord Sardegna: sezioni interessate dall'isola dell'Asinara

2. Definizione dei sistemi delle risorse e dei problemi di fruizione

2.1. Dominio terrestre

2.1.1. Aspetti geo-litologici

Negli ecosistemi le strutture biotiche ed i processi relativi alle funzioni sistemiche principali (flussi energetici e ciclizzazione dei materiali) sono condizionati, oltre che dai fattori climatici (da considerarsi primari nel contingente), dai fattori geo-litologici (strutture geologiche, assetto geomorfologico, composizione mineralogica, disponibilità idrica etc.). Da questi fattori e dalla loro storia derivano inoltre l'assetto attuale delle strutture biotiche e delle composizioni specifiche cioè l'eredità in biodiversità di ogni territorio e degli habitat in esso contenuti. La configurazione geo-litologica di ogni ecosistema è determinata da un equilibrio dinamico raggiungibile in tempi molto lunghi se paragonati ai tempi che regolano gli equilibri biologici. L'alterazione di un equilibrio geologico per cause antropiche, peraltro, può essere molto rapido. Viceversa il ripristino di questi equilibri avviene in tempi molto lunghi. Per questo motivo nella pianificazione di un'area parco, oltre al quadro delle georisorse e delle emergenze geologiche di notevole significato culturale e scientifico presenti, si devono considerare i processi in atto e le loro relazioni con gli interventi antropici, visti come agente geologico che interviene nella dinamica esogena con effetti a volte più vistosi degli stessi agenti naturali.

Appare pertanto importante che nella pianificazione di aree si abbiano riscontri: i) sui processi dinamici (naturali e antropici) e degli effetti che questi esercitano nella costruzione delle unità paesaggistiche geologiche e di come queste si integrano con quelle biotiche; ii) sui geotopi, cioè sulle entità di fondamentale importanza naturalistica, scientifica e didattica che, al di là della "geologia della percezione" rappresentata da situazioni morfologiche possono costituire un elemento caratterizzante dei parchi naturali.

L'Isola dell'Asinara si pone in continuità col basamento paleozoico della Sardegna nord-occidentale col quale ha condiviso gran parte della sua storia geologica. Da un punto di vista geologico la sua insularità può essere considerata un recentissimo incidente; una discontinuità geografica che non è in grado di obliterare non solo gli ovvi legami, a sud, tra l'Isola e la

Nurra paleozoica, ma anche le sue relazioni con la bassa Gallura ad ovest. L'Isola infatti è costituita da complessi metamorfici e plutonici che trovano riscontro sia nella penisola di Stintino che nell'area immediatamente a Nord del basso Coghinas .

Fino a qualche anno addietro gli studi geologici sull'isola erano praticamente inesistenti. La mancanza di ricerche a carattere geologico è stata fortemente condizionata sia da fattori extrascientifici, come la presenza del carcere, che da motivi strettamente scientifici dovuti allo scarso sviluppo registrato fino agli anni '70 in Italia, e soprattutto in Sardegna, dalla geologia del cristallino e quindi dalla ricostruzione della storia ercinica del Blocco Sardo-Corso.

Alcuni studi, peraltro limitati dalla scarsa possibilità di accesso, sono stati effettuati solo di recente e si è così potuto evincere come la geologia dell'Asinara sia ben più complessa di quanto non appaia dall'unica carta geologica ufficiale degli anni '40, inadeguata per scala e per contenuti scientifici a fornire le informazioni più elementari da cui dedurre azioni di pianificazione in campo geoambientale. Questi studi recenti confermano l'importanza dell'isola - una vera area chiave - nella ricostruzione della storia geologica - in gran parte paleozoica - della Sardegna e delle aree erciniche sud-europee. L'ipotesi cui hanno condotto le recenti ricerche prevede per il basamento metamorfico sardo una evoluzione dovuta alla collisione di due blocchi continentali (Gondwana e Armorica) in seguito alla subduzione dell'Oceano Sud Armoricano che li separava. Tale collisione si manifestò con la genesi di un'importante catena orogenica (Catena Ercinica) che nella placca Sardo-Corsa è caratterizzata dalla sovrapposizione di rocce metamorfiche di alto grado della Sardegna settentrionale e della Corsica sulle rocce di grado metamorfico più basso della Sardegna centrale e meridionale. La zona di sutura tra il Gondwana e L'Armorica è ancora conservata, in maniera discontinua, lungo una linea i cui segmenti principali sono esposti nella valle del Posada e, soprattutto, all'Asinara (Linea Posada-Asinara). E' quindi comprensibile la specificità geo-ambientale di questa piccola isola per lo studio dell'Orogenesi Ercinica generata dalla collisione dei due paleo-continenti. Un'altra piccola isola al largo della Bretagna (Ile de Groix) per analoghi motivi è stata dichiarata parco nazionale. Nel basamento dell'Asinara si possono individuare due complessi metamorfici principali ed un complesso intrusivo tardo-ercinico costituito da monzograniti a grossi individui di K-feldspato e da un corteo filoniano in prevalenza aplo-pegmatitico.

Il complesso metamorfico che occupa la posizione geometricamente più bassa affiora da Fornelli sino a Punta Scomunica (Complesso Metamorfico di Medio grado) è costituito in prevalenza da micascisti e paragneiss con intercalazioni di quarziti e anfiboliti di derivazione MORB (frammenti della crosta oceanica dell'Oceano Armoricano). Su di esso è sovrascorso un complesso costituito in prevalenza da migmatiti e ortogneiss (complesso Metamorfico di Alto grado) che occupa la parte più settentrionale dell'Isola; tra i due complessi si localizza una fascia milonitica potente da qualche metro sino a qualche decina ed un ortogneiss (Ortogneiss di Cala d'Oliva) che ha fornito un'età Rb/Sr di 349 (31 ma, interpretata come età di messa in posto). I due complessi giustapposti durante la fase deformativa e metamorfica legata alla collisione ercinica hanno poi condiviso le successive fasi deformative erciniche e una volta esumati sono stati interessati dalla tettonica fragile terziaria responsabile della generale immersione assiale delle strutture planari e lineari del basamento (scistosità e pieghe) verso est.

Queste caratteristiche strutturali e litologiche si riflettono nelle unità di paesaggio principali e nelle loro componenti elementari. Come tutta la penisola di Stintino anche nell'Asinara le costa occidentale presenta giaciture a regipoggio delle anisotropie planari e lineari, ed è esposta ai venti dominanti del III e IV quadrante.

Nella costa orientale e nord-orientale la scistosità è in genere a franapoggio, lambita raramente dai venti del I e II quadrante. Questi aspetti strutturali e climatici si riflettono in una

marcata asimmetria tra la morfologia delle coste occidentali e quella delle coste orientali. Nelle prime, si sviluppano falesie imponenti e ripide prive di approdi, nelle seconde prevalgono coste basse e rocciose nelle quali si intagliano alcune insenature a rias e alcune falcature sabbiose favorite dall'apporto detritico ad opera di piccoli corsi d'acqua o del ruscellamento diffuso convogliato verso est dalla giacitura della scistosità.

Questo dualismo della morfologia costiera è ampiamente condiviso col resto della Nurra ed ha condizionato profondamente le attività di pesca, di diporto e più in generale il rapporto col mare di tutte le popolazioni che si affacciano sul Golfo dell'Asinara le quali indicano come mare di fuori la costa occidentale e mare di dentro quella a ridosso della Penisola di Stintino e dell'Asinara.

Se quello delle coste è un tratto che accomuna, almeno in parte, la Nurra e l'Asinara, riflettendo sia una simile evoluzione strutturale che una comune esposizione ai venti dominanti, alcune specifiche originalità relative alle componenti semplici del paesaggio dell'Isola trovano ragione in fattori esclusivamente litologici. Infatti nell'Asinara affiorano per un ampio tratto anche rocce granitoidi e rocce metamorfiche di alto grado come le migmatiti sulle quali prevalgono forme differenti da quelle che caratterizzano scisti e gneiss e che invece dominano la Nurra metamorfica.

Alcuni tratti geoambientali consentono di inserire l'isola in un più ampio contesto territoriale a differenti gradi di antropizzazione. La specificità più rilevante dell'isola da un punto di vista del paesaggio è rappresentata dalla coesistenza di componenti semplici di tipo Gallurese con componenti tipiche della Nurra. Le prime sono confinate nella sua parte centro meridionale e settentrionale, sono dominate da forme granitiche tipiche delle coste della Gallura caratterizzate da tafoni, thor, massi e rilievi a cupola come il rilievo del Castellaccio, le seconde sono la continuazione delle forme della Nurra paleozoica, dove le massime altitudini dei rilievi metamorfici si riscontrano a ridosso della costa occidentale e dove si sviluppano superfici strutturali iclinate tipo dip slop lungo i piani di scistosità, talvolta interrotte da antiche spianate di abrasione sulle quali poggiano depositi pleistocenici. L'isola quindi individua il punto di confluenza tra un corridoio ambientale rappresentato dalla Nurra metamorfica nel quale la pressione antropica si è manifestata con insediamenti sparsi legati all'agricoltura ma anche con concentrazioni abitative legate ad attività minerarie (Canaglia e Argentiera). Al di là del Golfo omonimo si percepisce una continuità con la Gallura costiera anch'essa caratterizzata da unità paesaggistiche dominate dalle forme del granito sulle quali si stagliano numerose insenature a rias ormai completamente occupate da insediamenti turistici. Il valore intrinseco rappresentato da questa convergenza di unità paesaggistiche, già notevole, diventa eccezionale in quanto l'Isola non è stata investita da forme di insediamenti antropici recenti che in qualche modo appiattiscono e obliterano le unità di paesaggio costiero con le monotone tipologie di villaggio turistico.

Accanto alle unità di paesaggio non pochi sono i geotopi di grande interesse presenti nell'isola come associazioni di minerali (tormaline e miche delle pegmatiti, andalusite e sillimanite negli scisti), strutture geologiche di particolare significato scientifico (pieghe, melanges), fossili tirreniani, antiche cave di granito (in località Scalpellini). Il riconoscimento istituzionale delle specificità ambientali dell'Asinara ne fa un punto di riferimento ideale per tutto il territorio che insiste sul golfo omonimo; un luogo dove i valori naturalistici intrinseci non entrano in conflitto con interessi. L'assenza di tale conflitto di per se costituisce già una grande attrattiva suscettibile di ricadute positive anche sulle emergenze naturalistiche non direttamente inserite nei corridoi ambientali che confluiscono nell'Isola. Tra queste isole grande significato geoambientale riveste l'area del Baratz, ai confini meridionali della Nurra Paleozoica, unico esempio di lago di sbarramento dunare Wurmiano in Sardegna, ancor più interessante in quanto il suo bacino si inserisce in un'unità paesaggistica dominata da arenarie

e conglomerati rossi, unico esempio italiano di sedimenti Permo-Triassici in facies germanica, che condizionano profondamente la morfologia costiera dell'area dando luogo a falesie rosso vinaccia che contrastano con quelle della Nurra Paleozoica.

Altre isole geo-ambientali che possono essere inserite in una rete territoriale che trova nell'Asinara il nodo privilegiato, da cui trarre elementi di valorizzazione, sono singoli geotopi che possono anche non avere una storia geologica comune con l'isola. I più significativi sono i giacimenti minerari e la Miniera dell'Argentiera (già inserita nel Parco geominerario) e le miniere di ferro oolitico di Canaglia e Biancareddu. Inoltre possono trovare adeguata valorizzazione i giacimenti fossili di Punta Capparoni, Fiume Santo, e Monte Santa Giusta presso Pozzo S. Nicola.

2.1.2. Suolo

I suoli sono il risultato della interazione del clima, della morfologia, del substrato, della vegetazione, degli organismi viventi (tra cui l'uomo) per lunghi intervalli di tempo. L'insieme di questi fattori interagenti è noto come fattori della pedogenesi o fattori pedogenetici. L'insieme dei loro processi viene indicato come processo pedogenetico o pedogenesi.

Poiché a livello mondiale la variabilità dei fattori pedogenetici deve considerarsi infinita ne consegue a sua volta che i risultati di questa alterazione, i suoli, sono praticamente infiniti. Poiché il passaggio tra un suolo ad un altro di questa serie avviene con gradualità tale da poter considerare la copertura pedologica come un *unicum* privo di soluzioni di continuità. È solo per facilitarne lo studio e la successiva organizzazione delle nostre conoscenze che si continua a considerare i diversi risultati della interazione, i suoli o tipi pedologici, come delle entità singole.

Per semplificarne la descrizione appare opportuno individuare le unità di paesaggio o fisiografiche esistenti e, per ciascuna di esse, procedere alla descrizione dei tipi pedologici presenti, in funzione dei rapporti esistenti tra questi e le principali morfologie.

Per unità di paesaggio si intende una porzione di territorio sufficientemente omogenea nelle sue caratteristiche geologiche, morfologiche, climatiche, e quindi presumibilmente omogenea anche nei suoi aspetti pedologici.

È stato l'uso dell'unità di paesaggio che ha permesso di sfruttare al massimo la bibliografia pedologica relativa ai suoli sui paesaggi granitici e metamorfici della Sardegna consentendo di ridurre al minimo i rilevamenti in campo nelle aree del Parco.

In ciascuna unità di paesaggio sono state ulteriormente riconosciute e studiate una o più unità di mappa o cartografiche. Ognuna di esse presenta precise caratteristiche morfologiche e di uso del suolo ed è caratterizzata dalla presenza di uno o più tipi pedologici, che sono i suoli così come vengono descritti nelle diverse tassonomie.

Nelle diverse unità di mappa i tipi pedologici possono essere in associazione o in complesso. Si parlerà di associazione di tipi pedologici quando è possibile separarli in cartografie a grande scala, si parla di complessi di tipi pedologici, quando la loro variabilità è tale che non è possibile una loro separazione neanche con cartografie a grande scala.

Nel territorio dell'Asinara sono state riconosciute 4 unità di paesaggio, di cui una relativa alle aree urbanizzate o comunque di uso non agricolo dei suoli.

Le unità cartografiche ammontano a 11 di cui 1 riservata per le situazioni in cui non sono disponibili informazioni pedologiche tra le quali, si ripete, le aree urbanizzate.

2.1.3. Le unità fisiografiche

Nell'Isola dell'Asinara sono riconoscibili le seguenti unità di paesaggio.

- paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico (filladi, filladi sericitiche, quarzitoscisti, quarziti, ecc.), e relativi depositi di versante,

- paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico (graniti, leucograniti, granodioriti, ecc.), e relativi depositi di versante,
- paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali,
- paesaggi delle aree urbanizzate.

Esse sono descritte con un certo dettaglio nel proseguo. La numerazione delle unità di mappa è la stessa applicata alla carta pedologica provinciale e rispetto a questa eventuali fasi morfologiche o di uso di uso del suolo, sono contraddistinte da una lettera minuscola suffissa, esempio 2b.

Paesaggi delle formazioni metamorfiche del Paleozoico (filladi, filladi sericitiche, quarzitoscisti, quarziti, ecc.), e relativi depositi di versante.

I. Unità cartografica 1

È osservabile in qualsiasi condizione morfologica, dalla pianeggiante alla collinare, su di un substrato costituito prevalentemente da formazioni metamorfiche del basamento siluriano della Sardegna (esempio, quarzitoscisti e quarziti compatte sericitiche, filladi e filladi sericitiche di vario colore, micascisti, gneiss) intercalate da filoni di varia natura.

Generalmente tutti questi substrati sono poco o nulla alterati.

La copertura del suolo, se presente, può essere costituita, nell'area in studio, dalla macchia a diverso grado di degradazione e dal pascolo naturale.

L'elevata presenza di quarzo in filoni e di quarzitoscisti fanno sì che assai spesso la pietrosità superficiale, nelle aree interessate dalla presenza di questa unità, sia sempre elevata. La rocciosità affiorante, spesso disposta in fasce parallele e comunque variabile senza alcuna regola apparente, è maggiormente diffusa là dove prevalgono i filoni di quarziti e di quarzitoscisti.

I suoli hanno profili di tipo A-R e potenze variabili da 10 cm a non più di 25 cm, o più raramente A-Bw-R, con Bw sempre discontinuo. La loro potenza è in funzione sia delle caratteristiche mineralogiche del substrato, sia dell'angolo di immersione dei singoli strati. Qualora siano presenti degli orizzonti Bw la potenza complessiva del profilo è sempre inferiore a 25 - 30 cm.

Il contenuto in scheletro, dagli elementi piatti e con gli spigoli vivi, è comune ma può raggiungere e superare il 50 -60%. La tessitura varia dalla franco-sabbiosa alla franca. La reazione è subacida o al limite tra la subacido e la neutra.

La capacità di scambio cationica (C.S.C.) è estremamente variabile essendo legata alle caratteristiche del substrato, contenuto in sostanza organica, ecc. Il grado di saturazione in basi varia nei diversi profili, senza che al momento ne sia stata osservata una regola generale, dalla satura (valori anche prossimi al 100%), alla insatura.

All'interno del singolo profili può variare dalla satura alla insatura all'aumentare della profondità e dalle prime osservazioni appare correlata al contenuto in sostanza organica.

I rischi di erosione sono sempre molto severi in funzione della morfologia, del grado di copertura vegetale del substrato, dell'uso del suolo sia attuale che nel recente passato.

Le superfici interessate da questa unità, sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo intensivo. Le destinazioni d'uso ottimali non possono pertanto essere che il ripristino e la conservazione della vegetazione naturale, il pascolo con un carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistico e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili cioè ascrivibili ai sottogruppi dei Lithic Xerorthents, (profili A-R e che rappresenta il pedotipo dominante), Dystric Xerorthents, Lithic Haploxerepts (profili A-Bw-R con Bw discontinuo)

Secondo Il WRB questo complesso sarebbe costituito da suoli ascrivibili alle unità pedologiche degli Haplic Eutric Leptosols (pedotipo dominante) e da Haplic Dystric Leptosols (complesso di scambio insaturo) e Lithic Leptosols (profili A-R potenti meno di 10 cm), in funzione della loro saturazione e profondità.

II. Unità cartografica 1a

Questa unità è diffusa nei versanti affacciatesi direttamente sul mare.

Si differenzia dalla unità 1 per la maggiore percentuale di roccia affiorante. In queste aree il suolo è infatti limitato alle superfici dove, ad esempio per la presenza di tasche nella roccia, i processi erosivi non hanno asportato completamente il suolo.

La vegetazione è rappresentata dalla gariga: pochi individui, per lo più erbacei o arbustivi in grado di resistere ai continui apporti di Nanel suolo.

Il profilo è di tipo A-R con potenze inferiori a 10-15 cm. Tessitura da franco-sabbiosa a franco-limoso-argillosa. Scheletro elevato. Reazione subalcalina o alcalina per la presenza di elevate quantità di Na^+ nel complesso di scambio. Questa caratteristica a sua volta influenza significativamente i processi erosivi, sempre molto gravi.

Queste superfici sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo e forestale diverso dal ripristino e conservazione della vegetazione naturale.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents.

Secondo Il WRB sarebbe presente un complesso costituito da suoli ascrivibili alle unità pedologiche dei Lithic Leptosols e dei Haplic (Sodic) Leptosols nel caso di complessi di scambio dominati dal Na^+

III. Unità cartografica 2

Si riscontra su superfici dalla morfologia collinare su i medesimi substrati indicati per la unità 1. La copertura vegetale è di norma costituita dalla macchia o dal pascolo cespugliato o arborato.

La pietrosità superficiale, varia da scarsa a moderata. La rocciosità affiorante è sensibilmente inferiore a quella della unità precedente ed è limitata a quelle aree dove affiorano filoni particolarmente resistenti alla alterazione.

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-R, A-Bw-BC-C o A-Bw-C, tutti con potenze generalmente inferiori a 30-35 cm o nelle situazioni meno potenti ed evolute di tipo A-R e potenze sempre inferiori a 20 cm. La potenza dell'orizzonte Bw *cambico* è in funzione diretta sia della pendenza della superficie, sia dell'angolo di immersione degli strati metamorfici risultando massima nel caso di immersione tipo reggipoggio, minima nel caso di immersione tipo franapoggio. Ne deriva che, sia il profilo che l'orizzonte Bw sono di norma discontinui e possono variare di potenza anche nello spazio di pochi metri.

Il contenuto in scheletro è di norma moderato, con elementi per lo più quarzosi dagli spigoli vivi, e tende all'aumentare della profondità. La tessitura è franco-sabbiosa o franca, senza variazioni significative di classe tessiturale all'aumentare della profondità. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

Il grado di saturazione in basi, come nella unità precedente, varia nei diversi profili dal saturo, (condizione più comune) alla insatura e all'interno dello stesso profilo può variare da saturo a insatura all'aumentare della profondità.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia, del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità sono adatte ad un uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto rappresentate dal pascolo localmente migliorabile e dal

rimboschimento finalizzato, più che alla produzione di masse legnose da cellulosa o da opera, alla protezione del suolo. Nelle situazioni di maggiore marginalità le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Haploxerepts, Lithic Dystraxepts (insaturi), entrambi anche con Bw discontinuo), e Lithic Xerothents (profili A-R).

Secondo il WRB l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Epileptic Eutric Cambisols, Dystric Epileptic Cambisols, Haplic Eutric Leptosols.

In situazioni estremamente localizzate e sotto una copertura vegetale rappresentata dal bosco o dalla macchia molto fitta, sono stati osservati su substrati costituiti da depositi colluviali di materiali già fortemente pedogenizzati, dei suoli a profilo A-Bw-C-R o A-Bw-C- 2Bt-R dalla potenza variabile da 60-80 cm a oltre 200. Le caratteristiche chimico-fisiche e fisiche di questi suoli quali colore, tessitura, reazione C.S.C. e grado di saturazione sono variabilissime. Fa eccezione lo scheletro sempre molto elevato per elementi di tutte le dimensioni.

IV. Unità cartografica 2a

Come l'unità precedente, ma caratterizzata da una copertura vegetale costituita dalla macchia molto fitta che ha, in varia misura, protetto il suolo dalla erosione.

I suoli hanno profili di tipo A-Bw-R, A-Bw-BC-C o A-Bw-C, tutti con potenze generalmente inferiori a 40 cm o nelle situazioni meno potenti ed evolute di tipo A-R e potenze sempre inferiori a 20 cm.

Il contenuto in scheletro è di norma moderato, con elementi per lo più quarzosi dagli spigoli vivi, e tende all'aumentare della profondità. La tessitura è franco-sabbiosa o franca, senza variazioni significative di classe tessiturale all'aumentare della profondità. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

Il grado di saturazione in basi, come nella unità 2, varia nei diversi profili dal saturo, (condizione più comune) alla insatura e all'interno dello stesso profilo può variare da saturo a insatura all'aumentare della profondità.

I rischi di erosione variano da moderati a severi in funzione della morfologia.

Le superfici ascritte a questa unità sono marginalmente adatte ad un uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto rappresentate dal pascolo localmente migliorabile e dal rimboschimento finalizzato, più che alla produzione di masse legnose da cellulosa o da opera, alla protezione del suolo. Nelle situazioni di maggiore marginalità le destinazioni d'uso ottimali sono rappresentate dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Haploxerepts, Lithic Dystraxepts (insaturi), entrambi anche con Bw discontinuo), e Lithic Xerothents (profili A-R).

Secondo il WRB l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Epileptic Eutric Cambisols, Dystric Epileptic Cambisols, Haplic Eutric Leptosols.

V. Unità cartografica 2b

Come l'unità 2 ma soggetta a gravi processi erosivi, in atto o pregressi. I suoli hanno profili di tipo A-Bw-R, A-Bw-C, tutti con potenze generalmente inferiori a 25-30 cm o nelle situazioni più erose di tipo A-R e potenze sempre inferiori a 20 cm.

Il contenuto in scheletro è di norma moderato, con elementi per lo più quarzosi dagli spigoli vivi, e tende all'aumentare della profondità. La tessitura è franco-sabbiosa o franca, senza variazioni significative di classe tessiturale all'aumentare della profondità. La reazione è subacida o al limite tra la subacida e la neutra.

Il grado di saturazione in basi, come nella unità 2, varia nei diversi profili dal saturo, (condizione più comune) alla insatura e all'interno dello stesso profilo può variare da saturo a insatura all'aumentare della profondità.

I rischi di erosione sono sempre molto severi.

Le superfici ascritte a questa unità sono inadatte ad un uso agricolo estensivo. Le destinazioni d'uso ottimali sono pertanto dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistiche e ricreative.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Haploxerepts, Lithic Dystraxepts (insaturi), entrambi anche con Bw discontinuo), e Lithic Xerothents (profili A-R).

Secondo il WRB l'associazione sarebbe costituita, in funzione del grado di saturazione e di evoluzione del profilo rispettivamente da Epileptic Eutric Cambisols, Dystric Epileptic Cambisols, Haplic Eutric Leptosols.

VI. Unità cartografica 3

Si osserva su morfologie variabili dalla ondulata alla collinare su di un substrato costituito prevalentemente da substrati siluriani a diverso grado di alterazione.

La pietrosità superficiale è moderata e comunque sensibilmente inferiore a quelle delle unità precedenti. La rocciosità affiorante è limitata a poche e poco estese placche sulle sommità più erose dei rilievi presenti nella unità.

La copertura vegetale è costituita da seminativi a cereali o erbai in rotazione al pascolo. L'irrigazione è di soccorso ed è limitata a poche superfici di modesta ampiezza prossime ai corpi idrici o servite dagli invasi collinari.

I suoli hanno un profilo di tipo A-Bw-R o A-Bw-C o A-Bw-BC-C con potenze medie non superiori a 40-50 cm. Il contenuto in scheletro è comune e tende ad aumentare con la profondità. La tessitura varia dalla franca alla franco-sabbiosa franco-sabbioso-argillosa. Non sono state osservate variazioni significative di classi tessiturali con l'aumentare della profondità.

La reazione varia dalla subacida alla neutra. Il grado di saturazione in basi ha un comportamento analogo a quello osservato nelle precedenti unità.

I rischi di erosione sono di norma moderati, essendo in funzione della morfologia, del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale, della frequenza e del tipo di lavorazioni.

Le superfici ascritte a questa unità hanno attitudine marginale per un uso agricolo intensivo. Esse pertanto possono essere destinate a colture cerealicole, foraggiere localmente anche irrigue, al pascolo migliorato, al rimboschimento meccanizzato finalizzato anche alla produzione di legname da opera o di cellulosa.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza, di una associazione di suoli in cui il pedotipo dominante, secondo al Soil Taxonomy, è rappresentato da suoli classificabili come Lithic Haploxerepts e in subordine dai Lithic Dystraxepts, Typic Dystraxepts e infine dai Typic Haploxerepts.

Secondo il WRB, l'associazione sarebbe costituita nell'ordine da Eutric Epileptic Cambisols e Dystric Epileptic Cambisols.

Paesaggi delle formazioni intrusive del Paleozoico (graniti, leucograniti, granodioriti, ecc.), e relativi depositi di versante

I. Unità cartografica 4

È osservabile in presenza di un substrato costituito dai graniti e dai complessi filoniani del ciclo magmatico ercinico e dai loro depositi colluviali, su qualsiasi condizione di morfologia, dalla pianeggiante alla collinare fortemente accidentata.

La copertura vegetale è costituita dalla macchia in diverse situazioni di degrado o dal pascolo naturale,.

La pietrosità superficiale è elevata. La rocciosità affiorante, spesso in grandi ammassi tafonati di notevole valenza paesistica, è sempre elevata.

I suoli hanno un profilo del tipo A-R, A-C, e limitatamente alle aree colluviali o meno erose, A-Bw-C. La potenza può variare da meno di 30 cm ad oltre 60 cm nei colluvi. Il contenuto in scheletro, minuto e prevalentemente costituito da sabbie silicee, varia da scarso a moderato, i valori massimi, per elementi grossolani si osservano sui depositi colluviali. La tessitura varia dalla sabbioso-franca alla franco-sabbiosa, (situazione più comune) o franca. La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato, varia da saturo a insaturo in funzione del contenuto di argille e di sostanza organica. Il drenaggio, strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

Le superfici interessate da questa unità sono soggette a rischi di erosione variabili da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado e delle caratteristiche della copertura vegetale.

Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono inadatte alla utilizzazione agricola anche di tipo estensivo. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo e il pascolo di razze rustiche con carichi limitati.

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza di un complesso di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents (il sottogruppo prevalente), Dystric Xerorthents (profili A-R insaturi), Lithic Haploxerepts Lithic Dystroxerepts.

Il WRB classifica i suoli con profili A-R come Lithic, Haplic Eutric o Haplic Dystric Leptosols in funzione della potenza e delle condizioni di saturazione e come Eutric Epileptic e Dystric Epileptic Cambisols quelli a profilo A-Bw-C.

II. Unità cartografica 4a

È presente su superfici fortemente erose osservabili lungo i versanti costieri. La copertura vegetale varia da scarsa ad assente. La pietrosità superficiale e la roccia affiorante sono sempre molto elevate.

I suoli hanno profili di tipo A R potenti meno di 15-20 cm. Il contenuto in scheletro varia da scarso a dominante per elementi di tutte le dimensioni. Tessitura variabile dalla franco-sabbiosa alla sabbioso-franca. La reazione varia da neutra alla basica. Anche la C.S.C. è estremamente variabile ed è satura probabilmente per la presenza di Na⁺ apportato dallo spray marino. Rischi di erosione sempre molto elevati. Le superfici ascritte a questa unità cartografica sono inadatte alla utilizzazione agricola anche di tipo estensivo. Oltre alle attività turistico ricreative sono possibili il rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo.

Questa unità cartografica è caratterizzata dalla presenza di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Lithic Xerorthents.

Il WRB li classifica come Lithic Leptosols Haplic Eutric o Haplic (Sodic) Leptosols in funzione della potenza e del contenuto in sodio nel complesso di scambio.

III. Unità cartografica 5

Osservabile sugli stessi substrati della unità precedente, le superfici ascritte a questa unità se ne differenziano per la presenza di una morfologia meno aspra ed accidentata, che comporta una minore presenza di roccia affiorante.

La copertura vegetale è simile alla precedente, ma compaiono le colture cerealicole e foraggiere e quelle arboree, principalmente vite.

Anche su queste superfici sono osservabili i depositi colluviali, che su areali molto limitati possono coprire precedenti suoli molto evoluti.

I suoli hanno un profilo di tipo A-C con potenze sempre inferiori ai 50 cm o A-Bw-C con potenze da 40 a 70 cm.

Il contenuto in scheletro, per elementi di minute dimensioni prevalentemente quarzosi, è scarso. Tende ad aumentare per la presenza di elementi grossolani nei depositi colluviali. La tessitura è variabile dalla sabbioso-franca alla franco-sabbioso-argillosa.

La reazione è acida, il complesso di scambio, mai molto elevato, varia da saturo a insaturo in funzione del contenuto di argille e di sostanza organica. Il drenaggio strettamente correlato alla tessitura, varia da normale a moderatamente rapido.

I rischi di erosione per le superfici ascritte a questa unità, variano da moderati a severi in funzione delle condizioni morfologiche e del grado di copertura vegetale.

Le aree interessate presentano limitazioni da moderate a severe per la utilizzazione agricola intensiva per cui possono essere destinate alle colture foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato, o al rimboschimento anche meccanizzato.

Questa unità è costituita da una associazione i cui tipi pedologici sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Lithic Xerorthents, Dystric Xerorthents, (profili A-R), Lithic e Typic Haploxerepts, Lithic e Typic Dystroxerepts (profili A-Bw-C) in funzione della potenza e del grado di saturazione in basi.

Questi tipi pedologici sono classificabili, secondo il WRB, come Haplic Eutric e Haplic Dystric Leptosols (profili A-R), Eutric Epileptic e Dystric Epileptic Cambisols (profili A-Bw-C).

Unità di paesaggio delle alluvioni mio-plioceniche e pleistoceniche e dei depositi eolici pleistocenici

I. Unità cartografica 32

Si osserva su una morfologia da pianeggiante a ondulata su di un substrato costituito da depositi alluvionali antichi di varia granulometria. La copertura vegetale varia dalla macchia alle colture agrarie sia erbacee che arboree.

La pietrosità superficiale può essere localmente anche molto elevata per la presenza di grossi ciottoli e blocchi - spesso di quarzo - strappati agli orizzonti più profondi con le lavorazioni. La rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A-Bt-C o Ap-Bt-C o Ap-C e potenze che possono variare da 80-100 cm, la condizione prevalente a meno di 40-50 cm nelle situazioni di maggior erosione. Il contenuto di scheletro è molto variabile ed è in funzione delle caratteristiche granulometriche degli episodi alluvionali che fungono da substrato. Gli elementi sono di tutte le dimensioni, prevalentemente di quarzo o comunque molto ricchi in quarzo. La tessitura è variabilissima: dalla franco-sabbiosa alla franco-limoso-argillosa, alla argillosa. L'orizzonte C è di norma costituito da un pacco di ciottoli e ghiaie poligeniche, ma sempre con prevalenza del quarzo, fortemente cementate da materiali più fini. La reazione è subacida o neutra. Il complesso di scambio, mai molto elevato è di norma insaturo.

Sempre in funzione delle caratteristiche della alluvione antica in profondità possono essere osservati accumuli di carbonati secondari. Possono esser presenti anche delle screziature (gley

e pseudogley) di colore grigiastro o molto bruno molto scuro, legate alla presenza, attuale o nel passato, di falde subsuperficiali.

Per le superfici interessate da questa unità i rischi di erosione variano da assenti a gravi in funzione della morfologia e della copertura vegetale. I fenomeni di ristagno idrico sono brevi e localizzati nelle micromorfologie depresse.

Le superfici interessate da questa unità sono adatte, sia pure con diverse limitazioni - scheletro eccessivo, tessitura fine, scarsa fertilità, difficoltà di drenaggio, ecc. - ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere pertanto destinate al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.

In questa unità è presente una associazione di suoli i cui termini secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Haploxeralfs, il pedotipo dominante e Aquic Haploxeralfs in funzione della presenza di caratteri acquici. Nelle aree maggiormente erose, spesso in situazioni non cartografabili, sono diffusi dei suoli classificabili come Lithic Haploxeralfs. Il WRB li classifica rispettivamente come Haplic Luvisols e Gleyic Luvisols.

Paesaggi delle alluvioni recenti ed attuali

I. Unità cartografica 41

Si osserva su una morfologia pianeggiante su di un substrato costituito da alluvioni recenti ed attuali e quindi estremamente variabile nelle sue caratteristiche mineralogiche e tessiturali. Su questi substrati si osservano pertanto suoli le cui caratteristiche chimiche e chimico-fisiche variano notevolmente sia in senso laterale che all'interno dello stesso profilo.

La copertura vegetale appare legata all'estensione dell'area interessata dai depositi alluvionali, la riparia e la macchia in quelle di minore ampiezza, le colture cerealicole, foraggere ed ortive nelle piane alluvionali irriguabili, la macchia e la vegetazione alofila in prossimità delle foci e degli stagni costieri.

La pietrosità superficiale da assente a elevata, la rocciosità affiorante è sempre assente.

I suoli hanno profili di tipo A C con potenze superiori a 60-80 cm. Nel caso di successioni di più episodi alluvionali i profili sono di tipo A-C-2Ab-2Cb, A-C-2Ab-2Bwb-2Cb, ecc. con potenze complessive da 60-80 a oltre 150-200 cm. Il contenuto di scheletro in tutti questi suoli è variabilissimo, da assente a dominante, anche all'interno dei diversi orizzonti dello stesso profilo. Nel caso di successioni di più alluvioni, gli orizzonti C costituiscono dei pacchi di varia potenza disposti a formare le più volte citate stone-lines. Un analogo discorso vale per la tessitura che varia dalla sabbiosa alla franco-sabbiosa fine.

La reazione varia dalla subacida alla subalcalina. Il complesso di scambio è sempre elevato e saturo.

I rischi di erosione sono praticamente nulli, mentre sono possibili problemi di ristagno idrico durante la stagione invernale. Nelle aree prossime alla foce o lungo gli stagni costieri la gravità dei ristagni può essere tale da dare origine a regimi di umidità di tipo aquico, (orizzonti Ag e Cg) talvolta dovuti anche alla presenza di falde salmastre.

I rischi di esondazione sono sempre possibili, ma sono in funzione di eventi meteorologici di eccezionale gravità o durata.

Le possibilità di utilizzazione agronomica sono fra le più ampie possibili, le limitazioni all'uso sono infatti dovute alla scarsa ampiezza di gran parte delle superfici interessate da questa unità e dai fenomeni di ristagno idrico che sono frequenti sia nelle micromorfologie depresse che in presenza di caratteri vertici. Le aree interessate possono essere pertanto destinate alle attività turistico-ricreative, al rimboschimento finalizzato alla protezione del

suolo e alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere, alle colture ortive e industriali. L'irrigazione è sempre possibile, ed è limitata dalle disponibilità di riserve idriche e dalla eventuale necessità di opere di drenaggio.

Dal punto di vista tassonomico nella unità è presente una associazione di suoli i cui termini sono classificabili secondo la Soil Taxonomy come Typic Xerofluvents (il pedotipo più diffuso), e Aquic Xerofluvents nel caso di difficoltà di drenaggio. In presenza di falde salmastre si osservano i Typic Salorthids.

Il WRB classifica questi suoli rispettivamente come Haplic Eutric Fluvisols Eutric Gleyic Fluvisols. I suoli presenti nelle aree con falde salmastre con classificabili come Haplic Solonchaks o Sodic Solonchaks, in funzione del diverso contenuto di Na^+ nel complesso di scambio.

2.1.4. Valutazione della suscettività del territorio

Per la valutazione dell'attitudine all'utilizzo agricolo si è utilizzato lo schema noto come *Agricultural Land Capability Classification* proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per il U.S.D.A.

Per la valutazione della suscettività al miglioramento dei pascoli eventualmente utilizzabili nell'isola si è utilizzato il modello proposto dall'ERSAT a partire dal 1989 sotto il nome di Direttive. Esse rappresentano un'applicazione alle peculiarità del territorio sardo del Framework for Land Evaluation proposto dalla FAO nel 1976 e del successivo Land evaluation for extensive grazing Guidelines (1991) ambedue utilizzati a livello mondiale per la valutazione della suscettività per specifiche colture, gruppi di colture o specifiche destinazioni d'uso.

Ai fini della valutazione della suscettività all'irrigazione si è utilizzato lo schema proposto da Aru et al. (1986) per la Carta dei suoli delle aree irrigabili della Sardegna, nell'ambito degli studi relativi al Piano Acque Regionale.

I risultati della valutazione

Nella tabella 2 successiva si riportano i risultati ottenuti nelle valutazioni delle unità di mappa riconosciute nell'isola dell'Asinara.

Unità di mappa	Capacità d'uso Classe	Suscettività all'irrigazione Classe	Suscettività al miglioramento pascoli Classe	Destinazioni d'uso
1	VIII	6	N2	Assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo. Le destinazioni d'uso ottimali sono il ripristino e la conservazione della vegetazione naturale, il pascolo con un carico limitato di razze bovine rustiche, attività turistico e ricreative.
1a	VIII	6	N2	idem unità 1
2	VI	6	S3 – N2	Generalmente non adatte ad un uso agricolo intensivo. Le destinazioni d'uso sono rappresentate dal pascolo migliorabile, rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, dal ripristino e dalla conservazione della vegetazione naturale e dal pascolo con carico limitato di razze rustiche, attività turistiche e ricreative. Colture cerealicole e irrigue sono possibili solo in areali limitati.
	IV	4	S1 – S2	
2a	VIII	6	N2	idem unità 1
2b	VIII	6	N2	idem unità 1
3	V	6	S1 – S3	Le superfici ascritte a questa unità hanno attitudine marginale per un uso agricolo intensivo. In funzione della superficie, possono essere destinate a colture cerealicole, foraggiere anche irrigue, al pascolo migliorato, al rimboschimento meccanizzato finalizzato anche alla produzione di legname da opera o di cellulosa.
	IV	4	S1	
4	VIII	6	N2	idem unità 1
4a	VIII	6	N2	idem unità 1
5	V	6	S2 – N1	Superfici marginali alla utilizzazione agricola intensiva, possono essere destinate alle colture foraggiere, cerealicole, pascolo migliorato, rimboschimento anche meccanizzato.
32	IV	3 - 4	S2 – N1	Le superfici interessate da questa unità sono adatte ad un uso agricolo intensivo. Esse possono essere destinate al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole e foraggiere e arboree. L'irrigazione è possibile in funzione sia delle disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio
41	IV	4	S3 – N2	Le possibilità di utilizzazione agronomica limitate dalla scarsa ampiezza delle superfici interessate. Possono essere destinate al pascolo migliorato alle colture cerealicole e foraggiere. Marginali all'irrigazione che è comunque limitata dalle disponibilità di riserve idriche e dalla necessità di opere di drenaggio nelle aree prossime alla costa.
	VIII	6	N2	

Tabella 2. Risultati ottenuti nelle valutazioni delle unità di mappa riconosciute nell'isola dell'Asinara.

2.1.5. Acque superficiali

La particolare configurazione geologica e geomorfologica e la limitatezza dei bacini idrografici non consente la presenza di corsi d'acqua significativi: essi sono estremamente torrentizi; sono limitate sia come numero che come portata anche le sorgenti in quanto per la maggior parte i substrati sono impermeabili e quando fessurati sono di scarsa estensione.

Le acque dolci pertanto si riversano subito e direttamente a mare e quelle sorgentizie sono quantitativamente modeste. Questo ha determinato la realizzazione di quattro laghetti di tipo collinare per invasare risorse idriche per i diversi usi durante la gestione carceraria dell'Asinara.

Nell'isola sono presenti quattro piccoli invasi superficiali e di tre sono disponibili informazioni ecologiche e qualitative: Fornelli, Campu Perdu e Cala D'Oliva. L'invaso di Fornelli ha una superficie di circa $28 \times 10^3 \text{ m}^2$, una capacità di $50 \times 10^4 \text{ m}^3$, una profondità di 8 m ed è realizzato in una conca granitica a 40 m s.l.m.; esso è posto all'interno di un ampio tratto pianeggiante, dove è presente un terreno con suolo profondo, che veniva utilizzato in agricoltura con colture di tipo foraggero. L'invaso di Campu Perdu ha una superficie di circa $12 \times 10^3 \text{ m}^2$, una capacità di $15 \times 10^3 \text{ m}^3$, una profondità di 8 m ed è situato nella zona più ristretta e centrale dell'isola, a 7 m s.l.m.. Le acque venivano utilizzate a livello irriguo e sono ancora evidenti le aree utilizzate per le colture foraggiere. L'invaso di Cala D'Oliva, con una superficie di circa $7 \times 10^3 \text{ m}^2$, un volume di $15 \times 10^3 \text{ m}^3$ ed una profondità di 10 m, è situato su un substrato metamorfico, alla quota di 87 m s.l.m.; la sua utilizzazione era anche potabile.

Le sorgenti censite sono una cinquantina, ma solo due hanno delle portate significative (entrambe situate in località Elighe Mannu); di 26 sorgenti si hanno degli elementi conoscitivi di tipo ecologico e qualitativo.

I valori di conducibilità riscontrati nei tre laghi, sono molto differenti. La media annuale si colloca su $870 \text{ } \mu\text{S cm}^{-1}$ a Fornelli, $1521 \text{ } \mu\text{S cm}^{-1}$ a C. Oliva e $3094 \text{ } \mu\text{S cm}^{-1}$ a C. Perdu. Le acque di C. Perdu hanno sempre evidenziato una conducibilità molto elevata, tanto da non poter essere considerate acque dolci bensì oligoaline. C. Perdu è molto vicino al mare e la sua altitudine di solo 8 m s.l.m., può essere la causa per effetto dello spray marino, dell'alta conducibilità. Questa condizione oligoalina giustifica, il ritrovamento nell'ambito del fitoplancton di specie marine e salmastre, quali quelle del genere *Chaetoceros* sp. Questa condizione preclude l'uso potabile ma rende problematico anche l'uso irriguo.

Sia l'ossigeno disciolto che il pH presentano valori estremi molto rilevanti che testimoniano processi trofici importanti: il pH ha raggiunto valori fino a 10,06 a Fornelli, a 9,48 a C. Oliva e a 9,84 a C. Perdu, tipici di condizioni produttive rilevante; l'ossigeno disciolto a Fornelli raggiunge il 141%, a C. Oliva il 108% e a C. Perdu il 158%. Questi elevati valori concordano con quelli espressi dal fitoplancton sia come clorofilla che come densità anche a livello qualitativo.

A livello qualitativo il fitoplancton è costituito per lo più dalle Cyanophyceae (dominante da marzo a ottobre a Fornelli, tra aprile e settembre a C. Oliva, tra luglio e settembre a C. Perdu), con specie anche problematiche, perché potenzialmente tossiche: *Microcystis aeruginosa* (Kg), *Microcystis viridis* (Kg), *Anabaena flos-aquae* (Lyngbd), *Aphanizomenon flos-aquae* (Lyngbd).

Questa condizione biologico-ecologica rispecchia una trofia elevata derivante dalle elevate disponibilità nutrizionali di fosforo totale e azoto totale che nelle acque dei tre invasi assumono valori medi annuali molto elevati (66 mg P m^{-3} e $5.893 \text{ mg N m}^{-3}$ a Fornelli, 44 mg P m^{-3} e $11.838 \text{ mg N m}^{-3}$ a C. Oliva e 58 mg P m^{-3} e $11.446 \text{ mg N m}^{-3}$ a C. Perdu) causate dalla cessione e trasporto dai rispettivi bacini idrografici.

La qualità delle acque lacustri dell'isola è pertanto molto bassa con cause di tipo trofico derivante dall'eccessivo apporto di fosforo e azoto dai bacini idrografici con elevate capacità di cessione in cui bisogna valutare le cause legate agli aspetti specifici del suolo e al tipo d'uso del territorio ed in particolare l'elevata incidenza animale. Che la pressione animale sia rilevante lo si può constatare dalle condizioni microbiologiche di contaminazione fecale. I coli fecali sono quasi sempre presenti con valori significativi e talvolta raggiungono valori assai elevati in primavera (4.600-6.900 UFC/100 ml nel Lago di Fornelli, 3.900-7.200 UFC/100 ml nel Lago di C. Oliva e 4.200 UFC/100 ml a C. Perdu). Anche i coli totali sono presenti con una certa abbondanza, soprattutto a Fornelli (6.500 UFC/100 ml), a C. Oliva (27.600 UFC/100 ml) e a C. Perdu (2.100 UFC/100 ml). Sono rilevanti anche gli streptococchi fecali anche se con valori nettamente inferiori e con valori più elevati nei mesi primaverili in tutti i tre laghi.

Nel complesso generale si può dire che le acque lacustri dell'Isola dell'Asinara sono pesantemente compromesse in termini qualitativi e che all'origine di questa situazione, escluse condizioni pedologiche specifiche, e dato l'inquinamento microbico, vi è, molto presumibilmente, data la sostanziale assenza dell'uomo, l'elevato numero di capi animali.

Questa condizione di scadimento qualitativo delle acque lacustri superficiali trova conferma in quella delle sorgenti.

Sono parecchie quelle che presentano elevati valori di coli fecali e streptococchi fecali in almeno qualche occasione e sono rare quelle che hanno condizioni di contaminazione quasi nulle. Queste ultime sono di norma situate in aree ad elevata copertura vegetale e/o forse alimentate da circuitazioni relativamente profonde.

In tutti i casi tutte le sorgenti hanno elevati valori di conducibilità e molte superano abbondantemente i $1.500 \mu\text{S cm}^{-1}$ e quindi sono di scarso valore alimentare fermo restando il loro grande valore ambientale ed ecologico anche nel determinare varietà d'habitat. I valori di pH sono normalmente basici anche se in varie di esse si rilevano saturazioni d'ossigeno molto basse segno di processi demolitivi intensi. Tutte poi presentano elevati valori di fosforo e azoto. Questo quadro indica che le acque sorgentizie sono prettamente superficiale e quindi profondamente condizionate dal dominio superficiale piuttosto che dal quello sotterraneo. Esse subiscono immediatamente gli effetti degli spray marini e degli usi territoriali e quindi anche uno stazionamento temporaneo di animali selvatici determina effetti qualitativi importanti.

Infine, per quanto riguarda le acque lacustri, durante il periodo di maggior sviluppo e diffusione delle Cyanophyceae, potrebbero essere inadatte per un consumo sia da parte degli animali sia da parte dell'uomo, e quindi per poter disporre di un effettivo strumento gestionale per tale risorsa sarebbe fondamentale effettuare studi più approfonditi, basati sull'analisi della componente algale non solo nello strato superficiale ma lungo tutta la colonna d'acqua, monitorare continuamente i popolamenti fitoplanctonici presenti e, nel caso d'insorgenza di fioriture di specie pericolose, impedire l'accesso ai laghi, con adeguati sistemi di recinzione, agli animali d'allevamento e selvatici, creando per le loro necessità delle vasche di abbeveramento, nelle quali mettere a loro disposizione dell'acqua di buona qualità.

Tutte queste specie hanno la capacità di produrre tossine (microcistine, saxitossine, anatoxine), che vengono rilasciate nell'acqua in seguito alla lisi della parete cellulare dovuta a morte naturale o a processi digestivi, dopo la loro introduzione nell'organismo che abbia fatto uso di acque contenenti Cyanobatteri, o ancora, per azione fisica nei processi di potabilizzazione.

La presenza di specie tossiche e potenzialmente pericolose, può essere problematica sia per gli animali selvatici che si abbeverano in questi invasi, oltre che per le diverse componenti biologiche presenti nei laghi stessi, e ancora, per la possibile utilizzazione potabile di queste

acque. L'affermazione di queste specie è in genere legata a condizioni di eutrofizzazione, oltre che a situazioni o a caratteristiche particolari di alcune variabili fisiche e chimiche dell'acqua, quali il pH e le alte temperature.

2.1.6. Flora, vegetazione, paesaggio ed habitat

Prima di procedere alla descrizione dettagliata delle unità di paesaggio individuate sull'Asinara, occorre precisare alcuni principi come presupposto dell'analisi geobotanica integrata che qui si propone.

la gestione e valorizzazione delle risorse vegetali va fatta sempre su tre livelli: I) specie vegetali (flora); II) comunità vegetali (vegetazione); III) serie e geoserie di vegetazione (paesaggio vegetale);

- 1) rappresentatività: il valore biogeografico delle risorse vegetali dell'Asinara va valutato anche in base al criterio della rappresentatività su scala regionale e mediterranea. Considerando i livelli del punto 1, l'Asinara costituisce una porzione significativa dell'areale di diverse specie, comunità e serie di vegetazione. Tra le specie sono da considerare soprattutto le endemiche *Centaurea horrida*, *Astragalus terraccianoi* e *Limonium laetum*, per le quali l'Asinara rappresenta una porzione notevole (>30%) dell'areale, ma si possono considerare anche *Limonium acutifolium*, *Leucojum roseum*, *Nanantaea perpusilla*, *Evax rotundata* per le quali l'isola costituisce comunque una porzione importante dell'areale complessivo di distribuzione (>10%). Tra le comunità vegetali per le quali l'Asinara costituisce un sito rappresentativo vanno menzionate in primo luogo le associazioni *Centaureetum horridae* (Valsecchi, 1998; Biondi *et al.*, 2001a), *Limonietum laeti-glomerati* (Biondi *et al.*, 2001a e b) e *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae* (Biondi *et al.*, 2001a). Tra le serie di vegetazione va ricordata la serie del ginepreto *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae* sigmetum, presente a livello globale solo nella Sardegna nord-occidentale, per la quale l'Asinara costituisce circa la metà dell'areale (Biondi *et al.*, 2001a);
- 2) complessivamente il paesaggio vegetale attuale dell'Asinara è in una condizione molto lontana dalla naturalità, in quanto le comunità vegetali più comuni (arbusteti a *Euphorbia dendroides*, garighe a *Cistus monspeliensis*, vegetazione erbacea) sono comunità secondarie legate agli usi (pregressi e attuali) che hanno interessato la vegetazione naturale potenziale (forestale);
- 3) sull'isola sono rare o localizzate specie altrove comuni, come quelle della macchia mediterranea; inoltre diverse specie, soprattutto arboree (*Quercus ilex*), presentano notevoli problemi di rinnovazione: queste problematiche, "normali" per un ecosistema insulare, sono accentuate dall'eccessivo carico di bestiame attualmente presente sull'isola;
- 4) anche dal punto di vista vegetazionale, nel breve periodo (ultimi 5 anni) sono evidenti dinamiche involutive delle comunità vegetali legate all'eccessivo carico di bestiame. Pertanto nessuna gestione delle risorse botaniche potrà essere intrapresa in modo serio senza la eliminazione di cinghiali e capre inselvatichite e il controllo del pascolo di animali domestici, quali asini, cavalli e bovini attualmente lasciati liberi di accedere alle diverse aree dell'isola;
- 5) perfino in ambiti occupati da vegetazione azonale (geosigmeto psammofilo = dune; geosigmeto igrofilo = ambienti umidi), sono evidenti gli effetti del sovra-pascolamento: nei siti di Cala Arena e S. Andrea, interdetti alla balneazione, il degrado di popolazioni e comunità vegetali psammofile è notevole e difficilmente sarebbe in queste condizioni se si eliminasse il pascolo del bestiame e si consentisse l'accesso regolamentato alle persone;

- 6) le azioni di conservazione vanno intese come gestione attiva e non solo come protezione integrale. Tutte le azioni (conservazione, gestione, valorizzazione) andranno realizzate alla luce di un percorso che preveda sempre: ricerca, monitoraggio, gestione attiva.

2.1.7. Bioclima

Per l'inquadramento bioclimatico dell'area di studio vengono considerati i dati termo-pluviometrici del periodo 1951-75 desunti da Delitala *et al.* (1998), ai quali si rimanda per la trattazione climatica, e riportati in Tab. 3.

MESE	T med. max	T med. min.	T med.	P
Gennaio	12.3	8.7	10.5	51.6
Febbraio	12.3	8.3	10.3	48.7
Marzo	13.4	9.3	11.3	50.6
Aprile	15.5	11.1	13.3	33.4
Maggio	18.9	13.8	16.3	19.8
Giugno	22.6	17.4	20.0	15.0
Luglio	25.4	19.9	22.6	2.1
Agosto	26.0	20.6	23.3	8.5
Settembre	23.8	19.0	21.4	36.9
Ottobre	20.1	15.8	17.9	61.7
Novembre	16.4	12.4	14.4	77.4
Dicembre	13.6	10.1	11.8	70.6
ANNO	18.4	13.9	16.1	469.6

Tab. 3.– Temperature e precipitazioni rilevate nell'isola.

I dati sono stati elaborati secondo Rivas-Martínez *et al.* (2002), che viene seguita anche per la classificazione bioclimatica dell'Isola dell'Asinara. I principali indici fitoclimatici della stazione termo-pluviometrica dell'isola sono i seguenti:

- Temp. media annua $T = 16,1^{\circ}\text{C}$,
- Media delle massime del mese più freddo $M = 12,3^{\circ}\text{C}$,
- Media delle minime del mese più freddo $m = 8,3^{\circ}\text{C}$,
- Precipitazioni medie annue $P = 469,6 \text{ mm}$,
- Temperatura positiva annua $T_p = 1931$,
- Indice di termicità $I_t = 367$,
- Indice di continentalità $I_c = 13,0$,
- Indice ombrotermico $I_o = 2,43$.

L'area viene pertanto riferita al bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico e al piano fitoclimatico termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico.

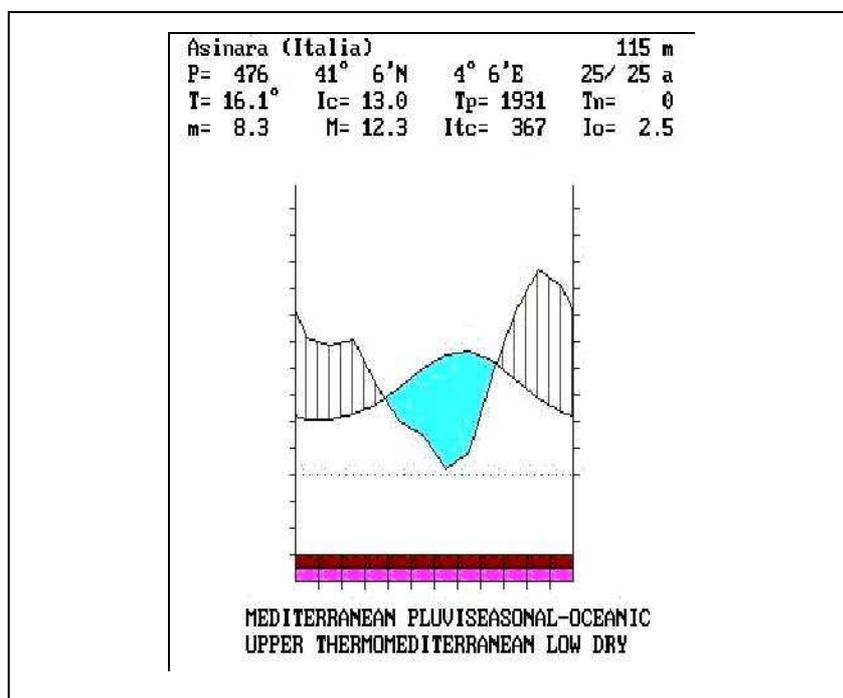


Figura 1.

2.1.8. Unità di paesaggio

Si possono individuare 8 unità di paesaggio, di cui 3 occupate da vegetazione zonale, seriale, nelle quali si possono riconoscere 3 serie di vegetazione, ciascuna propria di ogni unità. Queste 3 unità occupano 1 o più *patches* cartografabili anche a scala nazionale e regionale (1:200.000-50.000). Le altre 5 unità ambientali sono occupate da successioni spaziali di comunità vegetali specializzate, in contatto topografico ma non dinamico tra loro (geosigmeti), in corrispondenza di gradienti ecologici determinati da uno o più fattori 'limitanti' (acqua, sale, rocciosità). Questi 5 geosigmeti occupano spazi limitati, di tipo lineare (ad esempio parallelamente alla linea di costa) o puntiformi (ad esempio in corrispondenza di zone umide anche di piccolissima estensione). Mentre i geosigmeti sono cartografabili a scala regionale - locale (1:25.000-10.000), le singole comunità vegetali che li costituiscono sono cartografabili solo a scale di grande dettaglio (<1:10.000).

Le 8 unità di paesaggio, che saranno illustrate nel dettaglio nel proseguo, sono:

- 1) serie sarda costiera, neutro-acidofila, degli scisti paleozoici termomediterranea ed edafo-xerofila del Ginepro turbinato *Euphorbia characiae-Junipero turbinatae* sigmetum (unità 1);
- 2) serie sarda, neutro-acidofila, termomediterranea climacica ed edafo-xerofila dell'olivastro *Asparago albi-Oleo sylvestris* sigmetum (unità 2);
- 3) Serie sarda mesomediterranea inferiore-termomediterranea, neutro-acidofila, climatofila del leccio *Prasio majoris-Quercu ilicis* sigmetum (unità 3);
- 4) Geosigmeto alo-rupicolo costiero (unità 4);
- 5) Geosigmeto psammofilo costiero (unità 5);

- 6) Geosigmeto alofilo delle zone umide salate e salmastre costiere (unità 6);
- 7) Geosigmeto igrofilo delle zone umide (perenni e stagionali) dulciacquicole interne e costiere (unità 7);

Geosigmeto rupicolo delle comunità casmo-comofitiche delle zone interne (unità 8).

Unità 1.

Campo della serie sarda costiera, neutro-acidofila, degli scisti paleozoici termomediterranea ed edafo-xerofila del Ginepro turbinato *Euphorbio characiae-Junipero turbinatae sigmetum*. Sono interessati 6 poligoni in una superficie da determinare.

Le relazioni con altri campi (contatti catenali) sono prevalentemente con i geosigmeti alo-rupicoli costieri (*Crithmo-Limonietea*, *Saginetea*), talvolta psammofili (*Ammophiletea* a Cala Arena); contatti soprattutto con gli ambiti di potenzialità per la serie a olivastro, raramente con quelli a leccio.

Sugli scisti paleozoici del settore meridionale dell'isola e sui graniti della porzione centrale, la vegetazione potenziale prevalente è rappresentata dalla vegetazione forestale a ginepro *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae*, che si riscontra, come serie edafo-xerofila non prevalente, anche negli altri settori dell'isola, in particolare nel tratto costiero entro i 100 m dalla linea di costa. Tuttavia sui substrati granitici per analogia con i settori nord-orientali della Sardegna (Gallura costiera, Arcipelago de La Maddalena) si ipotizza lo sviluppo di una serie differente (indicata sulla carta delle unità di paesaggio con la sigla 1b) relativa all'*Oleo-Junipero turbinatae sigmetum*, che sui graniti dell'Asinara non è possibile individuare e distinguere dall'*Euphorbio characiae-Junipero turbinatae sigmetum*, a causa dell'assenza di comunità forestali potenziali e dell'azione omogeneizzante esercitata dal sovrapascolo sulle comunità di sostituzione, che presentano una tale semplificazione strutturale (vedi Carta dell'Uso del Suolo) da non consentire alcuna interpretazione sindinamica.

La fase meno evoluta dell'associazione è dominata da *Pistacia lentiscus* ed *Euphorbia dendroides*. La gariga di sostituzione è rappresentata dall'associazione *Euphorbio pithyusae-Helichrysetum microphylli* su suoli più profondi, mentre su suoli iniziali, erosi, del versante occidentale dell'isola, sono presenti garighe secondarie a *Centaurea horrida*, favorite dalla distruzione del ginepreto operata dall'azione antropica. La prateria emicriptofitica di sostituzione è rappresentata dal *Dactylo hispanicae-Camphorosmetum monspeliacaе*. Le fasi pioniere sono costituite dalle comunità terofitiche *Catapodio-Evacetum rotundatae* e *Senecioni leucanthemifolii-Nanantheetum perpusillae*, che appaiono bloccate nella loro dinamica nei terrazzi scistosi retrostanti le falesie, ma che mostrano un ruolo dinamico e colonizzatore nelle aree interne in seguito alla regressione della vegetazione perenne.

La risorsa più importante è costituita dai microboschi a ginepro, dell'associazione *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae*, che a livello globale è presente solo nella Sardegna nord-occidentale (Biondi *et al.*, 2001a): l'Asinara rappresenta quindi circa la metà dell'area distributiva per questa comunità vegetale e per la serie ad essa collegata. Sui graniti si suppone la potenzialità per i ginepreti dell'associazione *Oleo-Juniperetum turbinatae*. Vanno annoverate le garighe, sia per la presenza di entità officinali, sia, nelle zone costiere, della specie prioritaria *Centaurea horrida* Badarò (unica specie vegetale del Parco inclusa nell'allegato II della Direttiva 43/92 "Habitat"). Anche le comunità erbacee, sebbene abbiano scarso valore pabulare, rivestono tuttavia un notevole significato fitogeografico, specialmente per la presenza delle entità endemiche *Nananthaea perpusilla* (Loisel.) DC. e *Evax rotundata* Moris.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da microboschi a *Juniperus turbinata* con *Euphorbia characias*, *Pistacia lentiscus*, *Asparagus albus*, *Prasium majus*.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" i ginepreti ricadono nell'habitat cod. 5210, mentre quelli

su sabbie (Cala Arena) individuano l'habitat prioritario 2250*; le garighe a *Euphorbia pythusa*, *Helichrysum microphyllum* e *Centaurea horrida* ricadono nell'habitat 5320, mentre gli arbusteti a *Euphorbia dendroides* in quello 5330; infine le formazioni erbacee mediterranee costituiscono l'habitat prioritario 6220*.

A livello di problematiche si deve rilevare che la vegetazione potenziale a ginepro risulta attualmente scomparsa quasi ovunque, occupando una porzione insignificante dell'area di pertinenza. L'aspetto più evidente del paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive ad *Euphorbia dendroides*. Tuttavia, le analisi geobotaniche mostrano che il valore qualitativo sia delle cenosi arbustive sia delle residue comunità arboree, risulta essere assai basso e gravemente compromesso dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e da ungulati selvatici. In questo stato di cose le possibilità di rinnovazione spontanea del ginepro appaiono pressoché nulle e le dinamiche successionali secondarie, innescate dalla rimozione della vegetazione naturale potenziale, sono praticamente bloccate. All'azione diretta sulla vegetazione attraverso il pascolamento si deve aggiungere quella indiretta, rappresentata da: 1) calpestio, che danneggia soprattutto la vegetazione erbacea e le plantule di alberi e arbusti; 2) nitrificazione, determinata dall'enorme numero di capi di bestiame, che avvantaggia specie nitrofile ubiquiste a discapito di entità specializzate mediterranee o endemiche; 3) rimozione e perdita di suolo causata soprattutto dal cinghiale, con danno per gli apparati radicali, perdita della banca del seme e soprattutto perdita della risorsa suolo.

Gli incendi, che sono all'origine della perdita della copertura forestale originaria, non costituiscono attualmente una causa importante nel determinare il blocco delle dinamiche successionali secondarie. La gestione del territorio insulare, attuale e pregressa, ha inoltre causato l'estrema rarefazione di entità arbustive o camefite (*Chamaerops humilis*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas*) che normalmente avrebbero giocato un ruolo notevole nell'ambito della successione secondaria. Pertanto tra le problematiche dei processi gli aspetti quantitativi vanno distinti da quelli qualitativi: in termini pratici il problema dell'Asinara non consiste solo nel fatto che la vegetazione naturale potenziale a ginepro è quasi del tutto scomparsa, ma anche nel fatto che la vegetazione arbustiva (macchia mediterranea) di sostituzione è notevolmente impoverita come composizione specifica e anche come funzioni (facilitazione), entrambe lacune strutturali-funzionali che possono avere notevoli ripercussioni nel processo della successione secondaria e che attualmente impediscono di fare chiarezza sulla diversità fitocenotica potenziale (serie di vegetazione prevalenti) su scisti e graniti, e di distinguere uno o due ginepreti potenziali.

A livello di pianificazione e gestione delle dinamiche della vegetazione si deve porre attenzione sul processo della successione secondaria. Fatti salvi disturbi di origine antropica (o indotti dall'uomo, come la pressione di pascolo di migliaia di capi di bestiame reinselvaticiti), le dinamiche successionali tendono a ricostituire la vegetazione potenziale di un'area, in questo caso il ginepreto. Non sempre le linee di gestione devono assecondare queste tendenze evolutive della vegetazione: in molte comunità secondarie (arbustive, camefitiche ed erbacee) sono presenti infatti entità di varia importanza (biologica, economica, storica, estetica, evocativa) che non sarebbero presenti nella comunità forestale potenziale. Anche a livello di paesaggio vegetale, tornare completamente al ginepreto significherebbe perdita di diversità fitocenotica. Infine, anche dal punto di vista della percezione visiva e olfattiva, colori e profumi nonché la profondità di paesaggio connessi con le comunità erbacee e arbustive andrebbero persi col ristabilirsi del bosco. Pertanto in alcuni ambiti la gestione attiva, attraverso il mantenimento controllato di alcuni tipi di disturbo, potrà essere orientata alla conservazione delle comunità secondarie.

Tuttavia in molte aree (la maggior parte) la gestione dovrà essere decisamente orientata verso il ripristino della vegetazione naturale potenziale a ginepro. Trattandosi di un'area protetta tale ripristino andrà favorito attraverso le normali dinamiche successionali e senza il ricorso, tranne casi eccezionali, a tecniche di rimboschimento che presupporrebbero sia un eccessivo impatto sul suolo, sia l'introduzione di germoplasma alloctono nell'isola. La condizione basilare per la ripresa delle dinamiche successionali è la diminuzione del carico di bestiame nell'isola per favorire il recupero strutturale e funzionale da parte di quelle comunità vegetali che più di altre favoriscono il recupero da parte della vegetazione potenziale. Sarà fondamentale eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvatichiti, e laddove necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Centaurea horrida*, *Nanantaea perpusilla*, *Leucojum roseum* ed *Evax rotundata*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Unità 2.

Serie sarda, neutro-acidofila, termomediterranea climacica ed edafo-xerofila dell'olivastro *Asparago albi-Oleo sylvestris* sigmetum. I poligoni interessati sono 2 da definire nelle loro estensioni. I contatti sono soprattutto con gli ambiti di potenzialità per la serie a ginepro (maggiormente xerofila) e con quella a leccio (più mesofila); talvolta contatti con i geosigmeti igrofilo e ripariali (*Isoeto-Nanojuncetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmito-Magnocharicetea*, *Populetales albae*).

Le zone interne dell'isola ad altitudini generalmente non superiori a 200 m s.l.m. sono occupate da microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Asparagus albus*, che costituiscono la vegetazione prevalente nella porzione meridionale (Castellaccio) e settentrionale (Cala d'Oliva) dell'isola. Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleeti sardi (Bacchetta *et al.*, 2003), caratterizzati dalla presenza di un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides* e *Asparagus albus*, specie stenomediterranee. Nell'Asinara queste comunità sono prevalentemente climaciche e diventano edafo-igrofile nei versanti nord-orientali, dove raggiungono la prossimità della costa insediandosi in impluvi e canali umidi.

Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Calicotome villosa* ed *Euphorbia dendroides*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, specie favorite dagli incendi, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e da formazioni terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

La vegetazione potenziale ad olivastro acquisisce un notevole valore conservazionistico che si affianca a quello economico; gli arbusteti a *Calicotome villosa* giocano un ruolo importante nell'azotofissazione simbiotica e quindi nella fertilizzazione dei suoli, oltreché nei meccanismi di facilitazione verso specie forestali; infine le comunità erbacee legate alla serie presentano discreti valori pabulari.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da microboschi termofili a olivastro che nei secoli passati potrebbero essere stati implementati dalla selezione umana e anche in futuro potrebbero essere oggetto di attività colturali mediante l'innesto, almeno nelle zone più favorevoli alle attività agricole.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" i microboschi a olivastro ricadono nell'habitat cod. 9320; gli arbusteti a *Euphorbia dendroides* ricadono nell'habitat 5330; infine le formazioni erbacee mediterranee costituiscono l'habitat prioritario 6220*.

A livello di problematiche si deve rilevare che la vegetazione potenziale a olivastro risulta attualmente scomparsa quasi ovunque, occupando una porzione insignificante dell'area di pertinenza. L'aspetto più evidente del paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive

ad *Euphorbia dendroides*. Anche in questo caso il valore qualitativo sia delle cenosi arbustive sia delle residue comunità arboree, risulta essere assai basso e gravemente compromesso dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e inselvatichito. In queste condizioni le possibilità di rinnovazione spontanea dell'olivastro appaiono pressoché nulle e le dinamiche successionali secondarie, innescate dalla rimozione della vegetazione naturale potenziale, sono praticamente bloccate. In questa unità tuttavia potrà essere importante far luce anche sui seguenti aspetti: 1) analisi storica della coltivazione dell'olivo per evidenziare l'influsso dell'uomo sul paesaggio vegetale attuale ma anche eventuali potenzialità colturali future; 2) relazioni trofiche tra avifauna (stanziale, migratoria e svernante) e olivastro, specie ornitocora.

All'azione diretta sulla vegetazione attraverso il pascolamento anche in questo ambito si deve aggiungere quella indiretta (calpestio, nitrificazione, rimozione e perdita di suolo).

Gli incendi, che sono all'origine della perdita della copertura forestale originaria, non costituiscono attualmente una causa importante nel determinare il blocco delle dinamiche successionali secondarie, mentre andrebbe chiarito l'impatto sulle comunità vegetali, ma anche sul paesaggio nel suo complesso, del forte degrado cui vanno incontro i terrazzamenti un tempo adibiti ad olivicoltura ed oggi abbandonati.

Anche in questa serie la rarefazione di entità arbustive o camefite potrebbe avere notevoli ripercussioni nel processo della successione secondaria (inefficacia dei meccanismi di facilitazione).

Mentre nella serie precedente a ginepro le comunità di sostituzione presentavano interesse biogeografico comparabile, se non superiore, a quello della vegetazione potenziale, nel caso della serie ad olivastro l'importanza delle comunità va intesa anche in senso storico-culturale (storia delle coltivazioni, valore dei terrazzamenti) ed economico (potenzialità future per un'olivicoltura di nicchia, valore patrimoniale delle cenosi erbacee).

In molte aree (la maggior parte) la gestione dovrà essere decisamente orientata verso il ripristino della vegetazione naturale potenziale a olivastro. Trattandosi di un'area protetta tale ripristino andrà favorito attraverso le normali dinamiche successionali e senza il ricorso, tranne casi eccezionali, a tecniche di rimboschimento che presupporrebbero sia un eccessivo impatto sul suolo, sia l'introduzione di germoplasma alloctono nell'isola. La condizione basilare per la ripresa delle dinamiche successionali è la diminuzione del carico di bestiame nell'isola per favorire il recupero strutturale e funzionale da parte di quelle comunità vegetali (arbustive) che più di altre favoriscono il recupero da parte della vegetazione potenziale. Sarà opportuno eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvatichiti, e laddove necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Myrtus communis*, *Dracunculus muscivorus*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Se la gestione fosse orientata verso la ricostituzione della copertura forestale ad olivastro, si potranno ammettere, in determinate aree specialmente vicino ai centri abitati, forme colturali finalizzate alla olivicoltura.

Unità 3.

Serie sarda mesomediterranea inferiore-termomediterranea superiore, neutro-acidofila, climatofila del leccio *Prasio majoris-Quercus ilex* sigmetum. Il poligono è solo uno e la superficie è da determinare.

Questa serie stabilisce contatti catenali prevalentemente con la serie dell'olivastro (unità 1). Più rari risultano i contatti con la serie del ginepro e con le altre unità occupate da vegetazione azonale, eccezion fatta per i contatti con la vegetazione casmo-comofitica dell'unità 8, frequenti nella dorsale P.ta della Scomunica-Azza d'Elighe.

La serie è climacica nei settori settentrionali dell'isola con substrati costituiti da rocce metamorfiche, ad altitudini superiori a 150-200 m s.l.m. La vegetazione è debolmente acidofila. La testa di serie (vegetazione potenziale naturale) è data dalla lecceta (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). La serie degradativa vede la presenza della macchia a a calicotome villosa (*Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*). Si tratta di una vegetazione di recupero, della fase post-incendio, che inizia con le garighe a *Cistus monspeliensis* ed *Euphorbia characias*, che seguono nelle fasi di recupero le praterie perenni a *Brachypodium ramosum* e le formazioni terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

La vegetazione potenziale a leccio acquisisce un notevole valore conservazionistico: si tratta infatti dell'unico tipo di vegetazione forestale che, in condizioni di sviluppo ottimale, può diventare un mesobosco (Bacchetta *et al.*, 2004), a differenza della vegetazione potenziale a ginepro e olivastro che rimane un microbosco. Inoltre, mentre nelle isole parasarde gli aspetti di macchia e microboschi a olivastro e ginepro (*Pistacio-Rhamnetalia*) sono molto diffusi, i boschi di leccio (*Quercetalia ilicis*) sono alquanto scarsi: si ritiene che la lecceta che potenzialmente si svilupperebbe sulla parte settentrionale dell'Asinara sarebbe la più estesa tra quelle delle isole parasarde.

Anche in questa serie gli arbusteti a *Calicotome villosa* giocano un ruolo importante nell'azotofissazione simbiotica e quindi nella fertilizzazione dei suoli, oltreché nei meccanismi di facilitazione verso specie forestali: un chiaro esempio di quanto sia essenziale questo ruolo per la ripresa della vegetazione forestale si osserva nei perimetri recintati presenti presso Elighe Mannu – Case Bianche. Le comunità erbacee legate alla serie, se correttamente gestite, presentano discreti valori pabulari.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da micro-mesoboschi a leccio (con *Pistacia lentiscus*, *Cyclamen repandum*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*, *Clematis cirrhosa*). Alla serie del leccio è collegata una serie speciale edafofila a sughera (*Quercus suber*) che si sviluppa su superfici limitate nella vallata del Rio di Baddi Longa. Attualmente è presente una piccola sughereta che avrebbe maggiori possibilità di sviluppo e contribuirebbe ad arricchire il patrimonio botanico dell'isola.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" i boschi a leccio ricadono nell'habitat cod. 9340, quelli a sughera nell'habitat 9330, mentre le formazioni erbacee costituiscono l'habitat prioritario 6220*. In questa serie non compare *Euphorbia dendroides*, per cui non si identifica l'habitat arbustivo ad essa connesso.

La vegetazione potenziale a leccio risulta attualmente presente solo presso Elighe Mannu in una cenosi di discrete dimensioni e pochi nuclei isolati di ridotte dimensioni, ma occupa comunque una porzione ridotta rispetto all'area di pertinenza. Le analisi geobotaniche mostrano che nelle residue comunità arboree la ricchezza specifica, la stratificazione, l'eterogeneità (non solo in numero di specie ma anche come struttura d'età delle popolazioni) sono basse, e gravemente compromesse dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e selvatico.

L'aspetto più evidente del paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive a *Calicotome villosa* (pure queste in regressione al di fuori dei perimetri recintati a causa dell'azione delle capre) e da quelle di gariga a *Cistus monspeliensis* ed *Euphorbia characias*.

In questo stato di cose le possibilità di rinnovazione spontanea del leccio appaiono pressoché nulle e le dinamiche successionali secondarie, innescate dalla rimozione della vegetazione naturale potenziale, sono praticamente bloccate. All'azione diretta sulla vegetazione attraverso il pascolamento si deve aggiungere anche in questa unità quella indiretta, rappresentata da: 1) calpestio, che danneggia soprattutto la vegetazione erbacea e le plantule di alberi e arbusti; 2) nitrificazione, determinata dall'enorme numero di capi di bestiame, che avvantaggia specie nitrofile ubiquiste a discapito di entità specializzate mediterranee o endemiche; 3) rimozione e

perdita di suolo causata soprattutto dal cinghiale, con danno per gli apparati radicali, perdita della banca del seme e soprattutto perdita della risorsa suolo.

Gli incendi, che sono all'origine della perdita della copertura forestale originaria, non costituiscono attualmente una causa importante nel determinare il blocco delle dinamiche successionali secondarie. La gestione del territorio insulare, attuale e pregressa, ha inoltre causato l'estrema rarefazione di entità arbustive o camefite (*Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Lavandula stoechas*) che normalmente avrebbero giocato un ruolo notevole nell'ambito della successione secondaria. Pertanto tra le problematiche dei processi gli aspetti quantitativi vanno distinti da quelli qualitativi: in termini pratici il problema dell'Asinara non consiste solo nel fatto che la vegetazione naturale potenziale a leccio è notevolmente ridotta rispetto all'area potenziale, ma anche nel fatto che la vegetazione arbustiva (macchia mediterranea) di sostituzione è notevolmente impoverita come composizione specifica e anche come funzioni (facilitazione), entrambe lacune strutturali-funzionali che possono avere notevoli ripercussioni nel processo della successione secondaria.

A livello di processi come nella serie precedente a olivastro anche nel caso della serie a leccio la gestione dovrà essere decisamente orientata verso il ripristino della vegetazione naturale potenziale. Queste azioni dovrebbero essere precedute da una ricerca storica sulle eventuali utilizzazioni selvicolturali pregresse (legname, carbone).

Trattandosi di un'area protetta tale ripristino andrà favorito attraverso le normali dinamiche successionali e senza il ricorso, tranne casi eccezionali, a tecniche di rimboschimento che presupporrebbero sia un eccessivo impatto sul suolo, sia l'introduzione di germoplasma alloctono nell'isola. Specie non indigene (pini, eucalipti, cipressi, ecc.) attualmente presenti nell'ambito di potenzialità della lecceta andrebbero rimosse. La condizione basilare per la ripresa delle dinamiche successionali è la diminuzione del carico di bestiame nell'isola per favorire il recupero strutturale e funzionale da parte di quelle comunità vegetali (arbustive) che più di altre favoriscono il recupero da parte della vegetazione potenziale. Sarà opportuno eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvatichiti, e laddove necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Cyclamen repandum*, *Osmunda regalis*, *Paeonia morisii*, *Asplenium onopteris*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Sebbene la gestione in generale vada orientata verso la ricostituzione della copertura forestale a leccio, si potranno ammettere, in determinate aree a particolare vocazione panoramica, forme di gestione finalizzate al mantenimento di comunità di taglia bassa (vegetazione erbacea o di gariga) onde permettere la fruizione paesaggistica.

Anche per ciò che riguarda il piccolo nucleo di sughera, sarebbe necessaria un'analisi storica per verificarne l'indigenato ed eventuali azioni selvicolturali passate, mentre la gestione andrebbe totalmente orientata verso la ricostituzione del manto boschivo, specialmente nel caso si accertasse l'indigenato di questa piccola cenosi forestale.

Unità 4.

Geosigmeto alo-rupicolo costiero. Essa si sviluppa linearmente in corrispondenza della linea di costa.

I contatti catenali avvengono con la serie del Ginepro turbinato (Unità 1) e con il geosigmeto psammofilo costiero (Unità 5); in taluni casi con la serie dell'olivastro (Unità 2).

Le caratteristiche litologiche e geomorfologiche delle falesie, la loro esposizione, il tipo di degradazione e la micromorfologia, la possibilità d'accumulo di detriti e di suolo condizionano l'instaurarsi della vegetazione casmofitica aeroalina e diversamente alo-tollerante, dalle formazioni terofitiche a quelle di gariga e di macchia. La falesia deve quindi considerarsi come un insieme di microhabitat variamente condizionati dai fattori ecologici che

vengono evidenziati dalla presenza delle diverse comunità vegetali. La vegetazione raggiunta dall'aerosol marino che si sviluppa nelle fessure delle rocce è ben rappresentata su tutte le coste dell'Asinara, ed è ascrivibile all'associazione *Crithmo-Limonietum acutifolii*. Nella zona di cerniera tra la vegetazione alofila della falesia con quella della macchia o dei suoi aspetti sostitutivi, si sviluppa una gariga primaria o subprimaria, permanente e specializzata, caratterizzata da camefite pulvinanti alotolleranti con alta percentuale di endemismi, dell'associazione *Centaureetum horridae*. La vegetazione dominata da *C. horrida* forma garighe che uniscono le parti sommitali della falesia con la prima porzione dei territori interni ancora raggiunti direttamente dai venti marini, sempre su substrati rocciosi, fino a collegarsi con la macchia della classe *Quercetea ilicis*.

Le associazioni costituite da comunità terofitiche che si rinvergono sulle falesie direttamente raggiunte dall'aerosol marino, si sviluppano su suoli detritici poco spessi, in mosaico con le comunità casmofitiche aeroaline o le garighe litorali. L'associazione *Catapodio-Evacetum rotundatae* è un tipo di prateria terofitica a dominanza di *Evax rotundata*, specie endemica sardo-corsa, che si sviluppa in radure esposte al mare su substrati ad elevata granulometria, fortemente drenanti e sottoposti a forte deficit idrico nella stagione estiva. L'associazione inquadra quindi gli aspetti da considerare tra i più xerici della vegetazione terofitica costiera. Sopporta bene livelli moderati di calpestio ma può essere danneggiata da un eccessivo disturbo antropico che alteri la micromorfologia del substrato. Su suoli a granulometria più fine rispetto ai precedenti, dove è possibile un modesto ristagno idrico, si sviluppa una comunità a fioritura primaverile, dominata da *Nananthea perpusilla*, anch'essa specie endemica della Sardegna e della Corsica, riferita all'associazione *Senecioni leucanthemifolii-Nanantheetum perpusillae*. Infine su micro-terrazzi delle falesie esposte all'aerosol marino, su substrato grossolano, nelle radure della vegetazione perenne, si sviluppano comunità terofitiche dell'associazione *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae*.

Numerose entità endemiche sarde (*Limonium acutifolium*, *Centaurea horrida*) e sardo-corse (*Astragalus terraccianoi*, *Erodium corsicum*, *Nananthea perpusilla*, *Evax rotundata*, *Leucojum roseum*). Presente l'unica specie vegetale del Parco inclusa nell'allegato II della Direttiva 43/92 "Habitat" (la specie prioritaria *Centaurea horrida*). Inoltre presenti specie officinali (*Helichrysum microphyllum*).

La potenzialità di questa unità è rappresentata da un geosigmeto ben strutturato.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" la vegetazione casmofitica alofila identifica l'habitat cod. 1240 mentre le garighe a *Euphorbia pythusa*, *Helichrysum microphyllum* e *Centaurea horrida* ricadono nell'habitat 5320.

La frammentarietà di questi habitat, la discontinuità delle comunità vegetali, la superficie occupata di tipo quasi sempre lineare, il basso numero di specie, l'alta percentuale di entità endemiche e/o localizzate, fanno di questa unità un chiaro target di conservazione. Solo l'alterazione geo-morfologica dei siti rupicoli costieri (apertura di nuovi approdi, strade) potrebbe alterare drasticamente la potenzialità fitocenotica di questa unità.

Un secondo fattore attualmente più concreto è rappresentato dalla nitrificazione zoogena dei siti, causata dagli animali al pascolo.

Infine bisogna considerare che tutte queste comunità sono primarie in una stretta fascia costiera, ma diventano secondarie (vegetazione di sostituzione della vegetazione potenziale) quando la vegetazione potenziale (prevalentemente a ginepro fenicio) retrostante viene eliminata (vedi unità 1). Pertanto bisogna considerare, tra i fattori di ostacolo allo sviluppo di queste comunità vegetali, l'eventuale recupero da parte della vegetazione potenziale a ginepro.

L'alto valore biogeografico delle cenosi incluse in questa unità, insieme alle problematiche evidenziate al punto 3, suggeriscono azioni strettamente conservative. Se da un lato appare

più remota l'ipotesi della costruzione di strade e nuovi approdi, bisogna prestare la necessaria attenzione alla gestione degli ungulati al pascolo (domestici e inselvaticiti).

Sarà inoltre opportuno procedere alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Limonium acutifolium*, *Centaurea horrida*, *Astragalus terraccianoi*, *Erodium corsicum*, *Nananthea perpusilla*, *Evax rotundata*, *Leucojum roseum*) mediante azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Infine, dal momento che tra i fattori di ostacolo allo sviluppo di queste comunità vegetali (quando sono secondarie), vi è il recupero da parte della vegetazione potenziale a ginepro, nell'ambito di programmi di gestione attiva della biodiversità vegetale vanno prese in considerazione azioni (pascolo moderato, abbruciamento controllato) per mantenere le comunità vegetali secondarie, limitatamente a siti particolari dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico.

Unità 5.

Geosigmeto psammofilo costiero. Interessa oltre 10 poligoni costieri.

I suoi contatti catenali avvengono con la serie del Ginepro turbinato (Unità 1) e con il geosigmeto alorupicolo costiero (Unità 4); in taluni casi con il geosigmeto igrofilo delle zone umide salate e salmastre costiere (Unità 6) e con il geosigmeto igrofilo delle zone umide (perenni e stagionali) dulciacquicole interne e costiere (Unità 7).

La prima parte della spiaggia emersa, dove le mareggiate invernali rilasciano consistenti depositi di sostanza organica, soprattutto resti di *Posidonia oceanica*, è occupata dall'associazione *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, costituita da piante alonitrofile annuali, che si sviluppano in primavera e nel periodo estivo, dotate di una modesta capacità stabilizzatrice.

Sulle dune embrionali e fisse, si rinvengono comunità perenni dominate da piante specializzate, ascrivibili alle medesime unità superiori di vegetazione (*Ammophiletea*), ma occupanti ambienti ecologicamente diversi, influenzati da un gradiente decrescente di salinità e uno crescente di evoluzione della duna e lontananza dal mare, nonché dalla diversa granulometria del substrato. L'associazione *Sporobolus arenarii*, paucispecifica, dominata da *Sporobolus pungens*, è presente nel primo tratto della spiaggia emersa, dove la morfologia comporta temporanee ingressioni marine. L'associazione *Sileno corsicae-Ammophiletum australis*, endemica sardo-corsa, caratterizzata dalla presenza dell'endemica *Silene corsica*, si sviluppa su dune più evolute (duna bianca).

Nelle radure della vegetazione perenne, si sviluppano comunità terofitiche: l'associazione *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae* cresce nella sommità di dune a substrato grossolano, esposte all'aerosol marino, su superfici interessate da periodiche attività di pascolo estensivo; l'associazione *Hypecoum procumbentis-Silenetum nummicarum* caratterizzata da terofite prostrate e dominata da *Hypecoum procumbens* e da *Silene nummica*, occupa superfici sabbiose piatte, compattate dal calpestio. Si tratta di una comunità subnitrofila, terofitica, a sviluppo tardo invernale, particolarmente comune nei luoghi adibiti a transito pedonale e animale da e verso le spiagge.

L'associazione *Sileno corsicae-Ammophiletum australis* è endemica della Sardegna e della Corsica. La presenza dell'endemica sardo-corsa *Silene corsica* DC. conferisce all'associazione un notevole significato fitogeografico.

Le comunità terofitiche del geosigmeto annoverano la presenza dell'entità endemica sarda *Silene beguinotii* Vals.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da un geosigmeto ben strutturato, che oltre a garantire diversità floristica e fitocenotica, si collochi in rapporto dinamico con venti e correnti marine per l'evoluzione dei sistemi dunali.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" l'associazione *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, riferita all'alleanza *Cakilion maritimae*, dell'ordine *Cakiletalia integrifoliae*, ricade nell'habitat di interesse comunitario cod. 1210 (Vegetazione annua delle linee di deposito marine); le associazioni *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae* e *Hypecoo procumbentis-Silenetum nummicae*, riferite all'alleanza *Maresion nanae* dell'ordine *Malcolmietalia*, ricadono nell'habitat cod. 2230 (Dune con prati dei *Malcolmietalia*).

L'associazione dominata da *Sporobolus pungens* è presente nel primo tratto della spiaggia emersa. Lo sviluppo della subassociazione *elymetosum farcti*, potrebbe essere in relazione con la destrutturazione delle dune embrionali ed appiattimento della duna, come evidenziato in diversi siti della Nurra in correlazione a fenomeni di erosione.

L'associazione psammofila *Sileno corsicae-Ammophiletum arundinaceae*, endemica sardo-corsa, caratterizzata dalla presenza dell'endemica *Silene corsica*, si sviluppa a Cala Arena su dune soggette a forti venti che creano una relativa instabilità: si tratta dunque di un naturale disturbo, fortemente aggravato nel sito dall'azione del bestiame domestico inselvatichito, prevalentemente caprino, che sottopone la cenosi ad un pascolamento intensivo associato ad un notevole calpestio e forte nitrificazione. Queste condizioni di forte alterazione vanno tenute in considerazione non solo dal punto di vista fitocenotico ma anche da quello floristico, dal momento che le dune di Cala Arena rappresentano l'unico sito di *Silene corsica* per l'Isola Asinara. Le stesse problematiche interessano gli altri siti interdetti alla balneazione ma frequentati dal bestiame, primo fra tutti Cala S. Andrea.

L'alterazione degli habitat è sicuramente la causa della destrutturazione del microgeosigmeto psammofilo. È degno di nota sottolineare l'assenza totale delle comunità psammofile camefitiche ascrivibili all'alleanza *Crucianellion maritimae*, incluse nella Direttiva Habitat 43/92/CEE. Allo stesso modo va evidenziata l'assenza della vegetazione perenne edificatrice e stabilizzatrice delle dune embrionali, riferita, per la Sardegna, all'associazione *Sileno corsicae-Elytrigetum juncea*.

La presenza/assenza di serie e microgeoserie di vegetazione deve orientare l'individuazione e la scelta dei siti da destinare a protezione. L'integrità/destrutturazione delle serie e delle microgeoserie deve invece orientare le strategie gestionali dei siti, specialmente per ciò che concerne l'impatto rappresentato dal bestiame domestico e inselvatichito al pascolo brado e, secondariamente, l'accesso dei turisti ed eventuali attività ricreative. Bisogna infatti tenere in conto che mentre il bestiame può essere difficilmente gestito sui sistemi dunali (a meno che non venga rimosso completamente), i visitatori possono essere informati ed educati, divenendo dei fruitori responsabili e consapevoli di dune e spiagge.

Oltre all'allontanamento totale ed integrale del bestiame dai sistemi dunali, laddove necessario si dovrà procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Silene corsica*, *Silene beguinotii*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Infine molta attenzione dovrà essere prestata riguardo alla gestione di entità non indigene e/o alla loro introduzione e diffusione accidentale, tra le quali va ricordata la specie sudafricana *Carpobrotus acinaciformis* spesso considerata erroneamente caratteristica delle spiagge mediterranee dall'opinione pubblica.

Unità 6.

Geosigmeto alofilo delle zone umide salate e salmastre costiere. Sussistono oltre 10 poligoni. Si relazione in termini catenali prevalentemente con la serie del ginepro fenicio (Unità 1) e con il geosigmeto psammofilo costiero (Unità 5).

Questa unità comprende le comunità vegetali specializzate che si rinvergono su suoli generalmente limosi o limoso-argillosi, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salmastre.

La vegetazione bentonica a *Ruppia maritima* ed *Enteromorpha intestinalis* delle depressioni retodunali poco profonde, a volte secche in estate, con acque da poli a iperaline, profonde non più di 20 cm, sono riferite all'associazione *Enteromorpha intestinalidis-Ruppium maritima*. Le comunità pioniere di terofite alofile sono costituite da pratelli subnitrofilo, a fioritura primaverile, dominate da *Hordeum marinum*, *Polypogon monspeliensis* e *Spergularia salina*, generalmente in mosaico con le formazioni perenni della classe *Salicornietea fruticosae*; si instaurano lungo i bordi degli stagni, nelle depressioni caratterizzate da elevata salinità del substrato, nelle radure della vegetazione alofila perenne e in aree a moderata inondazione invernale e successivo prosciugamento estivo, e si riferiscono all'associazione *Spergulario salinae-Hordeetum marini*.

Le comunità vegetali perenni occupano i livelli medio-alti delle depressioni salate e si distribuiscono su substrati argillosi in base alla variazione del gradiente di salinità. Su substrati limoso-argillosi ad elevata concentrazione in sali si sviluppa l'associazione *Puccinellio convolutae-Arthrocnemetum macrostachyi*, dominata da camefite fruticose della famiglia *Chenopodiaceae*. Le depressioni retrodunali e peristagnali allagate nei mesi invernali, su substrato misto limoso-sabbioso, sono occupati dall'associazione *Limonietum laeti-glomerati*. Si tratta di una comunità paucispecifica, endemica della Sardegna nord-occidentale, dominata dall'emicriptofita *Limonium glomeratum*, specie endemica della Sardegna e dall'endemica locale (Penisola di Stintino e Isola dell'Asinara) *Limonium laetum*. Su substrati sabbiosi umidi per gran parte dell'anno, ai margini degli stagni temporanei e in depressioni retrodunali, si sviluppa la vegetazione emicriptofitica dominata fisionomicamente da *Juncus maritimus*, riferita all'associazione *Inulo-Juncetum maritimi*. Infine in alcune depressioni salate si sviluppa la vegetazione arborea a *Tamarix africana*.

Va ribadito che queste comunità vegetali si sviluppano in condizioni ecologiche (salinità, substrato) differenti e quindi non sono in rapporto dinamico ma solo topografico.

In questi contesti acquisiscono notevole importanza specie delle famiglie *Chenopodiaceae*, *Plumbaginaceae*, *Juncaceae*, *Poaceae* e *Cyperaceae*, che, sebbene non siano endemiche, hanno tuttavia il prezioso significato ecologico di alofite.

Va sottolineata la presenza dell'associazione *Limonietum laeti-glomerati*, endemica della Sardegna nord-occidentale, caratterizzata dall'endemica sarda *Limonium glomeratum* e dall'endemica locale (Penisola di Stintino e Isola dell'Asinara) *Limonium laetum*, che conferiscono all'associazione un notevole significato fitogeografico (sinendemismo).

La potenzialità di questa unità è rappresentata da un geosigmeto ben strutturato, in corrispondenza di gradienti di salinità e micromorfologia in siti non alterati.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" l'associazione *Limonietum laeti-glomerati* riferita all'alleanza sarda *Triglochino barrelieri-Limonium glomerati* dell'ordine *Limonietalia* (Biondi *et al.*, 2001b), ricade nell'habitat prioritario cod. 1510* (Steppe salate mediterranee). L'associazione *Enteromorpha intestinalidis-Ruppium maritima* inquadra l'habitat prioritario 1150* (Lagune costiere). Le comunità a *Juncus maritimus* dell'ordine *Juncetalia maritimi* costituiscono l'habitat 1410, mentre le praterie e fruticeti alofilo mediterranei e termo-atlantici della classe *Sarcocornietea fruticosi* identificano l'habitat 1420. Infine i nuclei di tamerici sono riferibili all'habitat 92D0.

La notevole specializzazione ecologica delle specie e comunità vegetali incluse in questa unità, l'originalità biogeografica di alcune di esse (praterie a *Limonium*), l'importanza che queste cenosi rivestono inoltre per la sosta e la nidificazione dell'avifauna, sono tutti elementi che giustificano l'importanza conservazionistica degli habitat salmastri costieri. Dal momento

che queste comunità vegetali si sviluppano in condizioni ecologiche (salinità, substrato) differenti e quindi non sono in rapporto dinamico ma solo topografico, è evidente che ogni intervento che alteri i flussi e ristagni idrici, la micromorfologia, la granulometria e la natura dei substrati, la disposizione spaziale delle comunità vegetali, rischia di essere ad elevato impatto su queste comunità specializzate. Inoltre, sebbene molte di queste tollerino livelli moderati di pascolamento, l'eccessivo carico di bestiame attualmente presente sull'isola causa la nitrificazione e il compattamento dei substrati, nonché un danno eccessivo alle popolazioni vegetali.

Nella progettazione dei processi su questi ecosistemi complessi è necessario distinguere tra interventi riguardanti le componenti abiotiche e quelli relativi alle componenti biotiche. Tra i primi vanno assolutamente evitati: drenaggi e canalizzazioni, anche parziali, di queste zone umide, interventi di ostruzione, apertura o ampliamento delle bocche a mare (qualora presenti) non preceduti da studi *ad hoc*, interrimenti, deposito di inerti e qualunque tipo di materiale alloctono (inclusi suoli, sabbie e argille di qualsiasi provenienza), modificazione anche parziale o marginale delle sponde, dei perimetri e delle pendenze e quindi evitare la costruzione in prossimità di queste zone umide di strade, cunette, canali, tubazioni di qualunque genere. Sarebbe necessario inoltre considerare gli aspetti idrologici (sia la componente emersa sia quella sotterranea), per evitare che i bacini abbiano problemi di inquinamento organico o inorganico con conseguenti problemi di eutrofizzazione. Ancora, si dovrebbe procedere alla mappatura a scala adeguata (1: 5000) di queste unità e individuare le situazioni di degrado già esistenti, onde provvedere al loro miglioramento o mitigazione (ad esempio: rimuovere depositi di materiali alloctoni impropriamente depositati, eliminare opere di drenaggio e canalizzazione, ripristinare le pendenze e i perimetri originari delle zone umide eventualmente modificate).

Riguardo alle azioni sulla componente biotica sarà fondamentale eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvatichiti, laddove necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Limonium glomeratum* e *Limonium laetum*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Infine molta attenzione dovrà essere prestata riguardo alla gestione di entità non indigene e alla loro introduzione accidentale, nonché alla eventuale fruizione di alcuni di questi siti (bird-watching).

Unità 7.

Geosigmeto igrofilo delle zone umide (perenni e stagionali) dulciacquicole interne e costiere. Si trova in oltre 10 poligoni.

I contatti catenali sono stabiliti prevalentemente con la serie del ginepro fenicio (Unità 1) e con la serie dell'olivastro (Unità 2).

In questa unità vengono inquadrare le comunità vegetali dei corpi idrici dulciacquicoli, siano essi piccoli stagni stagionali, laghi artificiali, sorgenti, corsi d'acqua. La vegetazione delle acque dolci comprende comunità costituite da macrofite radicate della classe *Potametea*. Cenosi a *Callitriche stagnalis* occupano la parte sommersa delle pozze presenti nei tamariceti, in posizione retrodunale ed entrano in contatto con le praterie umide circostanti, caratterizzate dalla presenza del *Paspalum paspaloides*: specie di origine neotropicale, dà origine a fitocenosi igrofile, perenni e paucispecifiche che si stabiliscono ai margini delle pozze, dei canali e delle depressioni umide, in corrispondenza dell'emersione della falda idrica superficiale con acque stagnanti persistenti per periodi più o meno lunghi.

A mosaico con le cenosi a *Paspalum*, si sviluppano densi popolamenti a *Eleocharis palustris*, della classe *Phragmito-Magnocaricetea*, che colonizzano le aree che, a causa dell'elevata

variabilità del livello dell'acqua, non possono essere colonizzate dalle cenosi ad elofite di grossa taglia più esigenti dal punto di vista idrico.

Aggruppamenti a *Isolepis setacea*, costituiti prevalentemente da vegetazione terofitica, aggruppamenti ad *Agrostis salmantica*, costituiti prevalentemente da graminacee effimere che si sviluppano su suoli inondata per periodi di tempo anche molto limitato durante la primavera, meno esigenti dunque dal punto di vista idrico e cenosi riferibili all'associazione *Bellio bellidioidis-Menthetum pulegii*, caratterizzate dall'emicriptofita *Mentha pulegium*, igrofila nella prima parte del suo ciclo (da ottobre a maggio) e fortemente resistente alla siccità nella seconda parte, sono comunità mediterranee calcifughe che occupano piccole superfici su substrati ben drenati che si prosciugano all'inizio della primavera. Queste comunità, a dominanza di terofite effimere, vanno riferite alla vegetazione delle pozze temporanee, della classe *Isoeto-Nanojuncetea*, che ospita numerose entità rare e di interesse fitogeografico, fortemente specializzate la cui distribuzione spaziale è condizionata dalle condizioni microecologiche determinate dalla durata del periodo di inondazione, dall'ampiezza e dalla forma delle superfici inondate, dalla granulometria e dallo spessore del suolo.

La vegetazione ripariale e palustre occupa piccole superfici con acqua stagnante o lentamente fluente. Formazioni a *Tamarix africana* si stabiliscono in posizione retrodunale. Fruticeti a *Vitex agnus-castus* e a *Oenanthe crocata*, si rinvergono, sempre in posizione retrodunale, rialzata rispetto al tamariceto, su substrato umido, ma non inondato dall'acqua di mare. La vegetazione elofitica, dulciacquicola, a *Phragmites australis* è riferita all'associazione *Phragmitetum communis*, mentre nella stessa classe, le comunità subalofile sono inquadrare nell'associazione *Astero tripolii-Bolboschoenetum maritimi*.

Infine in impluvi umidi si sviluppano cenosi forestali a *Ulmus minor* (La Reale) o *Populus alba* (Cala d'Oliva) dell'ordine *Populetalia albae*, molto importanti per la diversità fitocenotica dell'isola in quanto costituiscono le uniche cenosi caducifoglie presenti (della classe *Quercu-Fagetea*).

In questi contesti acquisiscono notevole importanza specie delle famiglie *Juncaceae*, *Poaceae* e *Cyperaceae*, che, sebbene non siano endemiche, hanno tuttavia il prezioso significato ecologico di igrofite specializzate alla vita nell'acqua.

Va sottolineata la presenza delle comunità effimere nano-terofitiche e nano-geofitiche delle alleanze *Isoetion* e *Agrostion salmanticae* della classe *Isoeto-Nanojuncetea*, a notevole ricchezza specifica e significato fitogeografico.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da un geosigmeto ben strutturato.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" le comunità effimere nano-terofitiche e nano-geofitiche delle alleanze *Isoetion* e *Agrostion salmanticae* della classe *Isoeto-Nanojuncetea* ricadono nell'habitat prioritario cod. 3170* (Stagni temporanei mediterranei). Le praterie perenni a *Paspalum paspaloides* identificano l'habitat 3280 (Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*), mentre i boschi a *Populus alba* e *Ulmus minor* inquadrano l'habitat 92A0 e i boschi subalofili a *Tamarix* sp. quello 92D0.

La forte specializzazione ecologica delle specie e comunità vegetali incluse in questa unità, l'originalità biogeografica di alcune di esse (classe *Isoeto-Nanojuncetea*), l'importanza che queste cenosi rivestono inoltre per la sosta e la riproduzione dell'avifauna, degli anfibi e di numerose specie di insetti, sono tutti elementi che giustificano l'importanza conservazionistica degli habitat umidi dulciacquicoli. Dal momento che queste comunità vegetali si sviluppano in condizioni ecologiche differenti (profondità dell'acqua, durata del periodo di sommersione o allagamento, natura del substrato) e quindi non sono in rapporto dinamico ma solo topografico, è evidente che ogni intervento che alteri i flussi e i ristagni

idrici, la micromorfologia, la granulometria e la natura dei substrati, la disposizione spaziale delle comunità vegetali, rischia di essere ad elevato impatto su queste comunità specializzate. Inoltre, sebbene molte di queste tollerino livelli moderati di pascolamento, l'eccessivo carico di bestiame attualmente presente sull'isola causa la nitrificazione e il compattamento dei substrati, nonché un danno eccessivo alle popolazioni e comunità vegetali.

Nella progettazione dei processi su questi ecosistemi complessi è necessario distinguere tra interventi riguardanti le componenti abiotiche e quelli relativi alle componenti biotiche. Tra i primi vanno assolutamente evitati: drenaggi e canalizzazioni, anche parziali, di queste zone umide, interventi di captazione dei corsi d'acqua immissari (o anche di eventuali sorgenti o acque di falda) non preceduti da studi *ad hoc*, interramenti, deposito di inerti e qualunque tipo di materiale alloctono (inclusi suoli, sabbie e argille di qualsiasi provenienza), modificazione anche parziale o marginale delle sponde, dei perimetri e delle pendenze e quindi evitare la costruzione in prossimità di queste zone umide di strade, cunette, canali, tubazioni di qualunque genere. Sarebbe necessario inoltre considerare gli aspetti idrologici (sia la componente emersa sia quella sotterranea), per evitare che i bacini abbiano problemi di inquinamento organico o inorganico con conseguenti problemi di eutrofizzazione. A questo proposito va sottolineato che nelle aree mediterranee aumenta sempre di più la richiesta di acque potabili per usi civili e agricoli: ma in un Parco Nazionale tale necessità andrà ponderata in base alla presenza e disponibilità della risorsa acqua e non si dovrà cedere alla tentazione di captare indiscriminatamente qualunque sorgente, ruscello o falda.

Ancora, si dovrebbe procedere alla mappatura a scala adeguata (1: 5000) di queste comunità e individuare le situazioni di degrado già esistenti, onde provvedere al loro miglioramento o mitigazione (ad esempio: rimuovere depositi di materiali alloctoni impropriamente depositati, eliminare opere di drenaggio e canalizzazione, ripristinare le pendenze e i perimetri originari delle zone umide eventualmente modificate).

Riguardo alle azioni sulla componente biotica sarà fondamentale eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvatichiti, e laddove necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale e alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Ranunculus baudotii*, *Ranunculus cordiger* subsp. *diffusus*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Silene laeta*, *Ophioglossum lusitanicum*) mediante conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Infine molta attenzione dovrà essere prestata riguardo alla gestione di entità non indigene (*Paspalum paspaloides*, *Arundo donax*) e alla loro introduzione accidentale, nonché alla eventuale fruizione di alcuni di questi siti (bird-watching).

Unità 8.

Geosigmeto rupicolo delle comunità casmo-comofitiche delle zone interne. Si trova in più di 5 poligoni.

I contatti catenali di questa geo-serie sono prevalentemente con la serie del leccio (unità 3) nel settore settentrionale dell'isola e secondariamente con quella dell'olivastro (unità 1) in quello meridionale. Più rari risultano i contatti con la serie del ginepro fenicio e con le altre unità occupate da vegetazione azonale.

Si tratta di comunità non seriali, che rappresentano il massimo sviluppo della vita vegetale in ambienti particolarmente selettivi come le pareti rocciose. In questi ambiti le comunità descritte possono anche essere influenzate dall'azione dell'uomo, che può portare alla loro alterazione floristica o alla scomparsa, ma non a fenomeni di sostituzione veri e propri.

Queste comunità si dispongono lungo un gradiente, laddove la ristrettezza dei fattori ecologici, origina un rimpicciolimento più o meno marcato delle serie di vegetazione. Le potenzialità o serie non possono esprimersi che lungo linee strette, parallele e rimpiazzantesi

l'una con l'altra lungo il gradiente. Questa zonazione vegetale corrisponde così ad un insieme di sigmeti lineari monoassociativi, il micro-geosigmeto. Nell'area di studio sono state rinvenute comunità casmo-comofitiche, insediate su suolo nelle fessure e micro-terrazzi variamente ombrosi delle rupi presenti soprattutto nella dorsale P.ta della Scomunica-P.ta Maestra Serre-Piano Mannu a nord, ma anche nella zona di P.ta Maestra Fornelli a sud e sporadicamente in piccole rupi e tafoni granitici. Sono state individuate una comunità del margine degli anfratti a *Bellium bellidioides*, una comunità comofitica intermedia su depositi di suolo in anfratti umidi ed ombrosi, talvolta con stillicidio, esposti ai quadranti nord-orientali freddi, ad *Arenaria balearica* e *Cymbalaria aequitriloba*, e infine una comunità più sciafila dominata da Pteridofite (*Selaginella denticulata*, *Anogramma leptophylla*, *Asplenium obovatum*, *Polypodium cambricum*).

Queste cenosi sono state inquadrare, nell'ambito della classe *Anomodonto-Polypodietaea*, nell'alleanza endemica sardo-corso-balearica *Arenarion balearicae*, a dominanza di piante superiori, inserita nell'ordine *Anomodonto-Polypodietalia*, caratteristico dei territori piovosi temperati e mediterranei oceanici ed iperoceanici. Si tratta di comunità paucispecifiche ad elevato valore biogeografico, sia per l'alta percentuale di entità endemiche, sia per la localizzazione circoscritta, sia infine per il legame biogeografico che le alleanze di riferimento stabiliscono tra la Provincia Sardo-Corsa e i settori Balearici e Catalano-Provenzali.

La potenzialità di questa unità è rappresentata da comunità a *Bellium bellidioides*, *Arenaria balearica*, *Cymbalaria aequitriloba*, *Selaginella denticulata*, *Anogramma leptophylla*, *Asplenium obovatum*, *Polypodium cambricum*, *Parietaria lusitanica*. Queste comunità paucispecifiche, che occupano piccole superfici, non sono in rapporto dinamico con altre comunità vegetali e pertanto rappresentano la massima potenzialità negli ambienti rocciosi interni.

In base alla Direttiva 43/92 "Habitat" queste comunità non ricadono in nessun habitat.

La frammentarietà di questi habitat, la discontinuità delle comunità vegetali, l'esigua superficie occupata, il basso numero di specie, l'alta percentuale di entità endemiche e/o localizzate e la bassa consistenza numerica delle popolazioni delle specie interessate, fanno di questa unità un chiaro target di conservazione. Solo l'alterazione geo-morfologica dei siti rupicoli (apertura di cave, strade) potrebbe alterare drasticamente la potenzialità fitocenotica di questa unità. Un secondo fattore attualmente più concreto è rappresentato dalla nitrificazione zoogena dei siti, causata dagli ungulati domestici ed inselvaticiti al pascolo.

L'alto valore biogeografico delle cenosi incluse in questa unità, insieme alle problematiche evidenziate in precedenza, suggeriscono azioni strettamente conservative. Se da un lato appare ipotesi remota la costruzione di strade in questi siti e tanto meno di cave, bisogna prestare la necessaria attenzione alla gestione dagli ungulati domestici ed inselvaticiti. Sarà fondamentale eliminare i carichi di bestiame derivanti da ungulati domestici o inselvaticiti, e laddove necessario procedere alla conservazione delle entità di maggior pregio (*Bellium bellidioides*, *Arenaria balearica*, *Cymbalaria aequitriloba*, *Selaginella denticulata*, *Anogramma leptophylla*, *Asplenium obovatum*, *Polypodium cambricum*, *Parietaria lusitanica*) mediante azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ* e conservazione del germoplasma.

Quadro sintetico delle unità.

Una sintesi delle 8 unità individuate viene data nella seguente tabella che segue dove vengono anche elencati riportate le situazioni attuali, i problemi di fruizione e le ipotesi di soluzione. Si tratta ovviamente di indicazioni puramente preliminari che andranno poi precisate alla luce di acquisizioni informative di maggiore dettaglio.

UNITA'	LOCALIZZAZIONE	SITUAZIONE ATTUALE	PROBLEMI DI FRUIZIONE	IPOTESI DI SOLUZIONE
Serie sarda costiera, neutro-acidofila, degli scisti paleozoici termomediterranea ed edafo-xerofila del Ginepro turbinato <i>Euphorbia characiae-Junipero turbinatae sigmetum</i>	scisti paleozoici del settore meridionale dell'isola e graniti della porzione centrale	La vegetazione potenziale a ginepro risulta attualmente scomparsa quasi ovunque, occupando una porzione insignificante dell'area di pertinenza. L'aspetto più evidente del paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive ad <i>Euphorbia dendroides</i> . Le possibilità di rinnovazione spontanea del ginepro appaiono pressoché nulle	Le dinamiche successionali secondarie sono bloccate dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e da ungulati selvatici: 1) assenza di rinnovazione (morte plantule); 2) assenza meccanismi di facilitazione (degradazione comunità secondarie arbustive); 3) calpestio; 4) nitrificazione; 5) rimozione e perdita di suolo	1) diminuzione del carico di bestiame; 2) se necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale; 3) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio (<i>Centaurea horrida</i> , <i>Nananthaea perpusilla</i> , <i>Leucosium roseum</i> ed <i>Evax rotundata</i>)
Serie sarda, neutro-acidofila, termomediterranea climacica ed edafo-xerofila dell'olivastro <i>Asparago albi-Oleo sylvestris sigmetum</i>	porzione meridionale (Castellaccio) e settentrionale (Cala d'Oliva) dell'isola ad altitudini generalmente non superiori a 200 m s.l.m.	La vegetazione potenziale a olivastro risulta attualmente scomparsa quasi ovunque, occupando una porzione insignificante dell'area di pertinenza. L'aspetto più evidente del paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive ad <i>Euphorbia dendroides</i> . Le possibilità di rinnovazione spontanea dell'olivastro appaiono pressoché nulle e le dinamiche successionali secondarie, innescate dalla rimozione della vegetazione naturale potenziale, sono bloccate.	Le dinamiche successionali secondarie sono bloccate dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e da ungulati selvatici: 1) assenza di rinnovazione (morte plantule); 2) assenza meccanismi di facilitazione (degradazione comunità secondarie arbustive); 3) calpestio; 4) nitrificazione; 5) rimozione e perdita di suolo	1) diminuzione del carico di bestiame; 2) se necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale; 3) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio (<i>Myrtus communis</i> , <i>Dracunculus muscivorus</i>); 4) analisi storica della coltivazione dell'olivo; 5) relazioni trofiche tra avifauna e olivastro, specie ornitocora
Serie sarda mesomediterranea inferiore-termomediterranea superiore, neutro-acidofila, climatofila del leccio <i>Prasio majoris-Quercu</i>	settori settentrionali dell'isola con substrati costituiti da rocce metamorfiche, ad altitudini superiori a 150-200 m s.l.m.	La vegetazione potenziale a leccio risulta attualmente presente solo presso Elighe Mannu, ma occupa una porzione ridotta rispetto all'area di pertinenza. L'aspetto più evidente del	Le dinamiche successionali secondarie sono bloccate dall'eccessiva pressione di pascolo esercitata da bestiame domestico e da ungulati selvatici: 1) assenza di rinnovazione (morte plantule); 2) assenza meccanismi di	1) diminuzione del carico di bestiame; 2) se necessario procedere al ripristino della vegetazione naturale; 3) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio

<i>ilicis sigmetum</i>		paesaggio vegetale è dominato dalle comunità arbustive a <i>Calicotome villosa</i> e da quelle di gariga a <i>Cistus monspeliensis</i> ed <i>Euphorbia characias</i> . Le possibilità di rinnovazione spontanea del leccio appaiono pressoché nulle e le dinamiche successionali secondarie sono bloccate.	facilitazione (degradazione comunità secondarie arbustive); 3) calpestio; 4) nitrificazione; 5) rimozione e perdita di suolo	(<i>Cyclamen repandum</i> , <i>Osmunda regalis</i> , <i>Paeonia morisii</i> , <i>Asplenium onopteris</i>); 4) ricerca storica sulle eventuali utilizzazioni selvicolturali pregresse (legname, carbone); 5) rimozione specie non indigene (pini, eucalipti, cipressi, ecc.)
Geosigmeto alo-rupicolo costiero	falesie	La frammentarietà di questi habitat, la discontinuità delle comunità vegetali, la superficie occupata di tipo quasi sempre lineare, il basso numero di specie, l'alta percentuale di entità endemiche e/o localizzate, fanno di questa unità un chiaro target di conservazione. Condizioni di naturalità o quasi naturalità	1) alterazione geomorfologica dei siti rupicoli costieri (apertura di nuovi approdi, strade); 2) nitrificazione dei siti costieri; 3) recupero della vegetazione potenziale a ginepro.	azioni strettamente conservative: 1) eliminazione del pascolo; 2) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio (<i>Limonium acutifolium</i> , <i>Centaurea horrida</i> , <i>Astragalus terraccianoi</i> , <i>Erodium corsicum</i> , <i>Nananthea perpusilla</i> , <i>Evax rotundata</i> , <i>Leucosium roseum</i>)
Geosigmeto psammofilo costiero	dune	La ricchezza fitocenotica, la ridotta superficie occupata, la presenza di specie endemiche e/o localizzate, l'alta specializzazione ecologica di specie e comunità, fanno di questa unità un target di conservazione. Condizioni di sovrapascolamento	La presenza/assenza di microgeoserie di vegetazione deve orientare l'individuazione e la scelta dei siti da destinare a protezione. L'integrità/destrutturazione delle microgeoserie deve orientare le strategie gestionali dei siti, specialmente per ciò che concerne l'impatto rappresentato dal bestiame domestico, inselvatichito e da ungulati selvatici al pascolo e, secondariamente, l'accesso dei turisti ed eventuali attività ricreative.	azioni strettamente conservative: 1) allontanamento totale del bestiame; 2) controllo dei flussi turistici ed educazione ambientale dei turisti; 3) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio (<i>Silene corsica</i> , <i>Silene beguinotii</i>); 4) gestione ed eradicazione di entità non indigene (<i>Carpobrotus acinaciformis</i>)
Geosigmeto alofilo delle zone umide salate e salmastre costiere	suoli costieri, limosi o limoso-argillosi, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salmastre	L'elevata specializzazione ecologica delle specie e comunità vegetali incluse in questa unità, l'originalità biogeografica di alcune di esse (praterie a <i>Limonium</i>), l'importanza che queste cenosi rivestono per la sosta e la nidificazione dell'avifauna,	Ogni intervento che alteri i flussi e ristagni idrici, la micromorfologia, la granulometria e la natura dei substrati, la disposizione spaziale delle comunità vegetali, ha elevato impatto su queste comunità specializzate. Inoltre, l'eccessivo carico di bestiame attualmente presente sull'isola causa la nitrificazione e il	Evitati: 1) drenaggi e canalizzazioni, 2) interventi di ostruzione, apertura o ampliamento delle bocche a mare 3) interrimenti, deposito di inerti, 4) modificazione delle sponde, dei perimetri e delle pendenze; 5) costruzione di strade, cunette, canali,

		giustificano l'importanza conservazionistica degli habitat salmastrici costieri	compattamento dei substrati, nonché un danno eccessivo alle popolazioni vegetali	tubazioni; 6) inquinamento organico o inorganico con conseguenti problemi di eutrofizzazione; 7) sovrapascolo.
Geosigmeto igrofilo delle zone umide (perenni e stagionali) dulciacquicole interne e costiere	Zone umide con acque dolci, correnti o stagnanti	L'elevata specializzazione ecologica delle specie e comunità vegetali incluse in questa unità, l'originalità biogeografica di alcune di esse (classe <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>), l'importanza che queste cenosi rivestono per la sosta e la nidificazione dell'avifauna, degli anfibi e di numerose specie di insetti, giustificano l'importanza conservazionistica degli habitat umidi dulciacquicoli	Ogni intervento che alteri i flussi e ristagni idrici, la micromorfologia, la granulometria e la natura dei substrati, la disposizione spaziale delle comunità vegetali, ha elevato impatto su queste comunità specializzate. Inoltre, l'eccessivo carico di bestiame attualmente presente sull'isola causa la nitrificazione e il compattamento dei substrati, nonché un danno eccessivo alle popolazioni vegetali	Evitati: 1) drenaggi e canalizzazioni, 2) interventi di ostruzione, apertura o ampliamento delle bocche a mare 3) interrimenti, deposito di inerti, 4) modificazione delle sponde, dei perimetri e delle pendenze; 5) costruzione di strade, cunette, canali, tubazioni; 6) inquinamento organico o inorganico con conseguenti problemi di eutrofizzazione; 7) interventi di captazione dei corsi d'acqua immissari ; 8) sovrapascolo.
Geosigmeto rupicolo delle comunità casmocomofitiche delle zone interne	Pareti rocciose, tafoni, anfratti delle zone interne, nelle fessure e micro-terrazzi ombrosi delle rupi presenti soprattutto nella dorsale P.ta della Scomunica – P.ta Maestra Serre – Piano Mannu a nord, ma anche nella zona di P.ta Maestra Fornelli a sud e sporadicamente in piccole rupi e tafoni granitici	La frammentarietà di questi habitat, la discontinuità delle comunità vegetali, l'esigua superficie occupata, il basso numero di specie, l'alta percentuale di entità endemiche e/o localizzate e la bassa consistenza numerica delle popolazioni delle specie interessate, fanno di questa unità un chiaro target di conservazione. Condizioni di naturalità o quasi naturalità	Tutti i problemi che potrebbero derivare dall'alterazione geomorfologica dei siti rupicoli (apertura di cave, strade) e dalla loro nitrificazione	Azioni strettamente conservative: 1) conservazione <i>in situ</i> ed <i>ex situ</i> delle entità di maggior pregio (<i>Bellium bellidioides</i> , <i>Arenaria balearica</i> , <i>Cymbalaria aequitriloba</i> , <i>Selaginella denticulata</i> , <i>Anogramma leptophylla</i> , <i>Asplenium obovatum</i> , <i>Polypodium cambricum</i> , <i>Parietaria lusitanica</i>)

Tabella 4. Quadro sintetico delle unità.

Note e linee gestionali

Va evidenziata la diversa struttura spaziale, composizione specifica, valore in termini di biodiversità delle 3 unità ambientali occupate da vegetazione seriale (serie del leccio, dell'olivastro e del ginepro fenicio), rispetto alle 5 unità occupate da vegetazione azonale:

	VEGETAZIONE SERIALE	VEGETAZIONE AZONALE
Numero poligoni	Pochi	Molti
Forma poligoni	Bidimensionale	Lineare, puntiforme
Superficie	Grande	Piccola
Rapporto superficie/perimetro	Alto	Basso
Contatti	Seriali (dinamici)	Catenali (topografici)
Specie endemiche	Poche	Molte
Specie forestali	Molte	Poche
Habitat prioritari	Pochi	Molti
Specie prioritarie	No	Si
Specie officinali	Poche	Molte
Valore economico (agricoltura, pascolo, selvicoltura)	Alto	Basso
Priorità	Gestione	Conservazione

Tabella 5. Struttura spaziale delle Unità

E' necessario un approccio gestionale complesso, integrato, di dettaglio: anche in ambiti dove prevale la conservazione di specie ed habitat, deve emergere la presenza umana: ad esempio nell'ambito di potenzialità della lecceta (zona di Elighe Mannu) la gestione deve essere orientata alla ricostituzione del manto boschivo (vegetazione naturale potenziale), ma laddove esistono costruzioni e terrazzamenti si può optare per la gestione del paesaggio tramite il mantenimento delle comunità secondarie (garighe, praterie) attraverso il pascolo o lo sfalcio; per converso in ambiti deputati allo sviluppo urbano, dei servizi, delle attività agricole, deve essere tenuto presente che possono essere presenti habitat o specie che vanno assolutamente conservati: ad esempio nell'area della Reale (sviluppo urbano) sono presenti zone umide salate temporanee che ospitano i migliori esempi presenti sull'isola dell'habitat prioritario 1510* con le endemiche *Limonium laetum* e *L. glomeratum*. Da quanto detto segue che:

Bisogna valorizzare, specialmente nelle prime 3 unità occupate da vegetazione seriale, il ruolo delle comunità secondarie arbustive per la gestione del territorio;

La pianificazione di azioni di gestione e conservazione delle unità 4-8 va fatta a scala di dettaglio (<1:10.000);

Allo stesso modo la pianificazione delle aree destinate a sviluppo urbano, agricolo, turistico va fatta a scale dettagliate (<1:10.000) per evidenziare la presenza di habitat e microhabitat da conservare;

Distinguere habitat e specie prioritari a livello globale e nazionale (*Centaurea horrida*, praterie dei *Limonietalia*, etc.) da specie o habitat importanti a livello locali. Questi rappresentano un secondo target di conservazione sull'isola. Tra le specie vanno annoverate tutte quelle non endemiche ma molto rare e/o localizzate nell'isola: *Chamaerops humilis*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Lavandula stoechas*, *Quercus suber*, *Quercus gr. pubescens*, etc.). Tra gli habitat specialmente quelli legati alla presenza di acqua come il

piccolo bosco di *Ulmus minor* e *Populus alba* presso La Reale, le piccole comunità a sughera e quelle a querce caducifoglie;

Inserire in ogni ipotesi gestionale la presenza umana, inclusa l'eventuale presenza turistica stagionale o permanente. Ad esempio la gestione degli ecosistemi psammofili deve tenere conto dell'enorme pressione di pascolo attualmente presente sugli arenili e dell'eventualità che questa venga affiancata o sostituita da una presenza umana più o meno cospicua;

Considerare che gli ambiti deputati alla conservazione (zona 1), in base ai principi espressi sopra, non saranno solo delle "riserve indiane" interdette all'accesso e nelle quali non si farà niente, ma saranno sempre necessarie azioni di ricerca, monitoraggio e gestione attiva, che vanno programmate e pianificate, sulla base delle normative vigenti;

Le azioni di ricerca e gestione (o almeno le più importanti) devono vedere il coinvolgimento della comunità del Parco, almeno in fase di divulgazione finale.

2.9.1. Habitat terrestri

Viene presentata sinteticamente la descrizione degli habitat terrestri, individuati e verificati sul campo ai sensi della Dir. 43/92/CEE (Tab. 6).

CODICE	HABITAT	SUP. %	DESCRIZIONE	MINACCE
1150*	Lagune costiere	3	Vegetazione bentonica a <i>Ruppia maritima</i> ed <i>Enteromorpha intestinalis</i> delle depressioni retodunali poco profonde, a volte secche in estate, con acque da poli a iperaline, profonde non più di 20 cm, riferite all'associazione <i>Enteromorpha intestinalidis-Ruppium maritima</i> .	Prosciugamento degli stagni temporanei, sovrapascolo e calpestio dei fanghi, eutrofizzazione
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1	Ricade in questo habitat l'associazione <i>Salsola kali-Cakiletum maritimae</i> , riferita all'alleanza <i>Cakilion maritimae</i> , della classe <i>Cakiletea maritimae</i> , costituita da piante alonitrofile annuali, che si sviluppano in primavera e nel periodo estivo, dotate di una modesta capacità stabilizzatrice.	Pulizia dei litorali sabbiosi, calpestio o sovrapascolo, alterazione delle correnti marine
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	5	Vegetazione casmofitica alofila, raggiunta dall'aerosol marino che si sviluppa nelle fessure delle rocce. E' ben rappresentata su tutte le coste dell'Asinara, ed è ascrivibile all'associazione <i>Crithmo-Limonietum acutifolii</i> .	Calpestio e nitrificazione zoogena
1410	Pascoli inonati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	1	Vegetazione emicriptofitica, dominata fisionomicamente da <i>Juncus maritimus</i> , riferita all'associazione <i>Inulo-Juncetum maritimi</i> dell'ordine <i>Juncetalia maritimi</i> , su suoli sabbiosi umidi per tutto il corso dell'anno.	Sovrapascolo, calpestio e nitrificazione zoogena
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosae</i>)	1	Formazioni perenni della classe <i>Sarcocornietea fruticosae</i> dominate da Halimione portulacoides, Sarcocornia fruticosa e Arthrocnemum macrostachyum	Prosciugamento degli stagni temporanei, sovrapascolo, calpestio e nitrificazione zoogena

1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonieta</i>)	1	Comunità paucispecifica, endemica della Sardegna nord-occidentale, dominata dall'emicriptofita <i>Limonium glomeratum</i> , specie endemica della Sardegna e dall'endemica locale (Penisola di Stintino e Isola dell'Asinara) <i>Limonium laetum</i> . E' rappresentata dall'associazione <i>Limonieta laetiglomerati</i> riferita all'alleanza sarda <i>Triglochino barrelieri-Limonion glomerati</i> dell'ordine <i>Limonieta</i> .	Prosciugamento degli stagni temporanei, sovrappascolo, calpestio e nitrificazione zoogena
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	3	Ricadono in questo habitat le associazioni <i>Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidae</i> e <i>Hypocoo procumbentis-Silenetum nummicae</i> , riferite all'alleanza <i>Maresion nanae</i> dell'ordine <i>Malcolmietalia</i> .	Pulizia dei litorali sabbiosi, calpestio o sovrappascolo e nitrificazione zoogena
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	1	Vegetazione forestale su sabbie (Cala Arena) a <i>Juniperus turbinata</i> .	Incendi, erosione, calpestio o sovrappascolo e nitrificazione antropo-zoogena
3170*	Stagni temporanei mediterranei	1	Comunità effimere nano-terofitiche e nano-geofitiche delle pozze temporanee, fortemente specializzate, la cui distribuzione spaziale è condizionata dalle condizioni microecologiche, determinate dalla durata del periodo di inondazione, dall'ampiezza e dalla forma delle superfici inondate, dalla granulometria e dallo spessore del suolo. Vegetazione che ospita numerose entità rare e di interesse fitogeografico, delle alleanze <i>Isoetion</i> e <i>Agrostion salmanticae</i> della classe <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> .	Prosciugamento degli stagni temporanei, sovrappascolo, calpestio e nitrificazione zoogena
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con i filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	1	Praterie umide perenni, caratterizzate dalla presenza del <i>Paspalum paspaloides</i> : specie di origine neotropica, dà origine a fitocenosi igrofile, perenni e paucispecifiche che si stabiliscono ai margini delle pozze, dei canali e delle depressioni umide, in corrispondenza dell'emersione della falda idrica superficiale con acque stagnanti persistenti per periodi più o meno lunghi.	Drenaggi, bonifiche, pulizie degli alvei, canalizzazioni di corsi d'acqua, captazione delle acque superficiali, sovrappascolo e nitrificazione antropo-zoogena
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	2	Vegetazione forestale a ginepro <i>Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae</i> , che si riscontra, come serie edafo-xerofila prevalente, in vasti settori dell'isola e in tutto il tratto costiero.	Incendi, calpestio, sovrappascolo e nitrificazione antropo-zoogena
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	5	Garighe di sostituzione, rappresentate dall'associazione <i>Euphorbio pithyusae-Helichrysetum microphylli</i> su suoli profondi; su suoli iniziali, erosi, del versante occidentale dell'isola, sono presenti garighe secondarie a <i>Centaurea horrida</i> , favorite dalla distruzione del ginepreto operata dall'azione antropica.	Incendi, calpestio, sovrappascolo e nitrificazione antropo-zoogena
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	40	Arbusteti a <i>Euphorbia dendroides</i> e a <i>Pistacia lentiscus</i> , che rappresentano una fase meno evoluta dell'associazione <i>Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae</i> .	Incendi, calpestio, sovrappascolo e nitrificazione antropo-zoogena

6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	20	Comunità erbacee di sostituzione perenni della classe <i>Artemisietea</i> (ordine <i>Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae</i>) e annuali della classe <i>Tuberarietea guttatae</i> .	Incendi, calpestio, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	1	Cenosi forestali a <i>Ulmus minor</i> (La Reale) o <i>Populus alba</i> (Cala d'Oliva) dell'ordine <i>Populetalia albae</i> , localizzate in impluvi umidi, molto importanti per la diversità fitocenotica dell'isola in quanto costituiscono le uniche cenosi caducifoglie presenti (classe <i>Quercus-Fagetea</i>).	Drenaggi, bonifiche, pulizie degli alvei, canalizzazioni di corsi d'acqua, captazione delle acque superficiali, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	1	Vegetazione arborea a <i>Tamarix africana</i> , presso stagni salmastri, permanenti o temporanei, talvolta in posizione retrodunale.	Prosciugamento degli stagni, drenaggi, bonifiche, pulizie degli alvei, canalizzazioni di corsi d'acqua, captazione delle acque superficiali, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	1	Microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Asparagus albus</i> , che costituiscono la vegetazione prevalente nella porzione meridionale (Castellaccio) e settentrionale (Cala d'Oliva) dell'isola.	Incendi, calpestio, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	1	Bosco a sughera (<i>Quercus suber</i>) che si sviluppa su superfici limitate nella vallata del Rio di Baddi Longa.	Incendi, calpestio, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	1	Bosco climacico costituito dalla lecceta <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> , dei settori settentrionali dell'isola su substrati costituiti da rocce metamorfiche, ad altitudini superiori a 150-200 m s.l.m.	Incendi, calpestio, sovrapascolo e nitrificazione antropo-zoogena

Tab. 6. Habitat terrestri presenti nel Parco Nazionale Isola dell'Asinara.

Le conoscenze disponibili hanno permesso di individuare la presenza di 19 habitat terrestri, di cui 5 prioritari (1150*, 1510*, 2250*, 3170*, 6220*).

L'Asinara costituisce un Sito ad alta densità di habitat con oltre il 25% di habitat terrestri prioritari. Un altro aspetto rimarchevole è la presenza degli habitat d'acqua dolce (3170*, 3280, 92A0), sebbene su superfici limitate, di grande interesse biogeografico proprio per la loro presenza su una piccola isola mediterranea con meno di 500 mm di precipitazioni medie annue.

All'habitat 5330, che inquadra arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici con la presenza di *Euphorbia dendroides*, vista la diffusione degli arbusteti a *E. dendroides* nell'isola, si ritiene dover attribuire almeno il 40%, copertura che ci fa considerare l'Asinara come il territorio a maggior densità di arbusteti a *E. dendroides* dell'intera Sardegna nord-occidentale e quindi a notevole rappresentatività. Questa, non è stata interpretata in relazione a comunità o habitat fisionomicamente simili, ma rispetto a comunità sintassonomicamente affini e tenendo conto della notevole originalità biogeografica degli ecosistemi insulari e microinsulari. Ad esempio l'habitat prioritario 1510* non va confrontato con le praterie a *Limonium* sp. in genere, ma con quelle dell'associazione *Limonietum laeti-glomerati* diffusa solo nella Nurra nord-occidentale e all'Asinara, che quindi rappresenta la metà dell'areale distributivo di questa comunità sinendemica.

2.1.10. Fauna

Nell'isola sono state osservate 78 specie di vertebrati terrestri appartenenti alle classi degli Anfibi, dei Rettili, degli Uccelli e dei Mammiferi. L'entità numerica delle specie riscontrate, non fornisce una misura dell'importanza che l'isola riveste per la riproduzione della fauna selvatica. E' generalmente riconosciuto che l'isola ha un'importanza a carattere internazionale perché garantisce un habitat ideale per la riproduzione di specie rare, in via d'estinzione o comunque protette. Le fonti storiche e le testimonianze raccolte, così come peraltro è avvenuto in altre zone della Sardegna, riportano che nell'Asinara si riproducevano importanti specie come i mufloni, il cervo sardo, la foca monaca e il falco pescatore. Attualmente, vi sono altre specie a rischio come il gabbiano corso che nell'isola trova ancora rifugio e maggiore protezione rispetto alle altre zone costiere della Sardegna.

Per quanto riguarda le specie estinte, non si hanno notizie precise sul cervo, mentre si hanno testimonianze della presenza del cinghiale, del muflone e della foca monaca. Il muflone, secondo il Fara, era già estinto alla fine del XIX secolo, mentre la foca monaca e il falco pescatore risulta che si siano estinti intorno alla metà del secolo appena trascorso.

Alcune di queste specie sono state reintrodotte nell'isola con risultati definibili positivi per quanto riguarda il muflone e negativi per il cinghiale.

I mufloni, infatti, sono stati introdotti negli anni cinquanta prelevandoli da altre zone dell'isola madre. La mancanza di predatori e una certa forma di protezione hanno consentito la riproduzione degli animali fino al raggiungimento di una consistenza da più parti stimata in un numero di circa 800 individui. Dal punto di vista genetico si è riscontrata un'affinità con le altre popolazioni di mufloni della Sardegna, tanto che, come di fatto è già più volte avvenuto, possono rappresentare un serbatoio per il ripopolamento d'altre aree dell'isola madre. Allo stato attuale, si deve operare con prudenza perché è possibile che siano stati colpiti dal morbo della lingua blu (blue tongue), che ha colpito tutti gli ovini della regione e che essi possano comportarsi da portatori sani. In realtà, si ha notizia che nell'Asinara si siano evidenziati, già nello scorso anno, alcuni casi di pecore infette e che anche nella popolazione dei mufloni si sia registrata una mortalità più elevata. Ciò fa pensare, anche se occorre verificarlo con molta attenzione, che in una certa misura il muflone sia a rischio d'infezione.

L'introduzione del cinghiale è avvenuta negli anni '60. Essi si sono riprodotti in misura consistente per la mancanza di predatori naturali e per la sua prolificità. Non è da escludere che siano state effettuate altre introduzioni con animali d'origine non sarda. Si parla infatti, senza che ci siano notizie certe dell'introduzione d'animali di provenienza maremmana che presentano dimensioni corporee più elevate e, soprattutto, una maggiore fertilità. I cinghiali sono anche venuti a contatto con i suini che vi erano allevati anche allo stato brado o semibrado ed è molto probabile che vi siano stati incroci con i maiali.

Un'altra specie introdotta nell'isola e che non è presente nella Sardegna è la gazza, *Pica pica*. Si afferma che sia stata originariamente introdotta dal continente da alcuni carcerati che la hanno allevata come animale da compagnia. Si è adattata alle condizioni dell'isola e si è dimostrata capace di riprodursi senza problemi particolari. Per questa specie è segnalata un'azione di disturbo per altre specie d'uccelli in quanto si comporta da predatore di nidi.

Fra le altre specie che sono state introdotte e che sono al limite fra lo stato selvatico puro e l'allevamento si deve ricordare l'asino.

Vi è poi il caso della capra, anch'essa introdotta, che ha raggiunto allo stato attuale una dimensione di popolazione rilevante tanto da generare gravi danni sulla componente vegetale.

Composizione sistematica sulla base delle scarse conoscenze disponibili.

Anfibi: sono presenti 3 specie appartenenti all'ordine degli Anuri (pari al 33% sul totale sardo);

Rettili: sono 11 le specie presenti (55% del totale sardo), di cui 1 specie appartenente all'ordine dei Testudinati e 10 agli Squamati;

Uccelli: delle 57 specie osservate per un totale pari al 34,7% delle specie sarde, 30 appartengono all'ordine dei Passeriformi e 27 ad altri ordini. Tra i non Passeriformi osserviamo: 5 Charadriiformi, 3 Procellariiformi, 4 Falconiformi, 2 Galliformi, 2 Gruiformi, 2 Strigiformi, 1 Accipitriformi, 1 Anseriforme, 1 Apodiforme, 1 Caprimulgiforme, 1 Columbiforme, 1 Coraciiforme, 1 Pelecaniforme, 1 Podicipediforme, 1 Procellariiforme.

Mammiferi: sono presenti 11 specie (57,1% del totale sardo) di cui 3 insettivori, 1 lagomorfi, 5 roditori e 2 ungulati.

Status faunistico

Lo status faunistico delle 83 specie d'anfibi, rettili, uccelli e mammiferi osservate nell'area è esposto nella tabella seguente ed è confrontato con i rispettivi dati che riguardano la Sardegna.

	<i>ASINARA</i>				<i>SARDEGNA</i>				<i>Quoz. Asinara /Sardegna</i>
	<i>Specie riproductentesi</i>				<i>Specie riproductentesi</i>				
	Certa %	Prob %	Poss.	Tot.	Certa %	Prob %	Poss.	Tot.	
ANFIBI	3			3	9			9	33,33%
	100,0%	0,0%	0,0%		100,0%	0	0		
RETTILI	11			11	17	2	1	20	55,00%
	100,0%	0,0%	0,0%		85,0%	10,0%	5,0%		
UCCELLI	44	6	7	57	140	8	2	150	29,33%
	77,2%	10,5%	12,3%		93,3%	5,3%	1,3%		
MAMMIFERI	12			12	20	1		21	57,14%
	100,0%	0,0%	0,0%		95,2%	4,8%	0,0%		

Tabella 7: Status faunistico dei vertebrati terrestri (esclusi i Chiroteri) appartenenti alle classi Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

Complessivamente il 39% delle specie sarde (esclusi i chiroteri) è presente nell'area di studio.

Uccelli

Delle 57 specie d'uccelli, 10 (19,2%) sono presenti soltanto nel periodo estivo e dopo la riproduzione compiono regolare migrazione verso il meridione: Rondone pallido,

Succiacapre, Sterna comune, Upupa, Quaglia, Pigliamosche, Calandro, Rondine montana, Averla capirossa, Berta maggiore. Le restanti 47 sono da considerarsi stanziali o effettuano spostamenti limitati all'interno dell'isola dell'Asinara o verso l'entroterra sardo. Si evidenzia l'importanza dell'isola quale sito riproduttivo di specie di origine mediterranea quali le Berte, l'Uccello delle tempeste e il Gabbiano corso (minacciato di estinzione) che per specie di origine olearica, cosmopolite e del vecchio mondo, quali la Sterna comune, il Fratino e il Cormorano dal ciuffo.

Endemismi

Vengono di seguito riepilogati, per ciascun gruppo sistematico, gli endemismi sardi, quelli sardo - corsi e quelli tirrenici - mediterranei che maggiormente rappresentano la peculiarità zoogeografiche della fauna dell'Asinara

	Specie osservate	Endemismi sardi	Endemismi Sardo-corsi	Endemismi tirrenici	Endemismi mediterranei
ANFIBI	3	0	0	2	0
RETTILI	11	2	1	0	1
UCCELLI	57	1	4	0	5
MAMMIFERI	12	2	2	0	0
TOTALE	82	5	7	2	6

Tabella 8: Riepilogo degli endemismi

Fra le entità probabilmente endemiche della Sardegna sono presenti la Lepre sarda, la Croccidura rossicia, la Luscengola, la Lucertola campestre la Cinciallegra mentre fra quelle sardo corse l'Algiroide nano, il Muflone, il Quercino, il Barbagianni, lo Scricciolo, il Pigliamosche e lo Zigolo nero.

Grado di minaccia

Si riporta lo status di conservazione, a livello regionale, delle 78 specie presenti nell'isola dell'Asinara:

- 3 specie sono considerate vulnerabili: Uccello delle tempeste, Gabbiano corso e Sterna comune;
- 2 specie sono considerate a status indeterminato, la Berta maggiore e la Berta minore;
- 7 risultano rare: Muflone, Algiroide nano, Lepre sarda, Testuggine comune, Tarantolino, Falco pellegrino, Cormorano dal ciuffo.
- 3 sono insufficientemente conosciute: Discoglossa sarda, Pernice sarda, Gazza;
- 63 sono considerate non minacciate.

Distribuzione delle specie protette sull'Isola dell'Asinara.

Nella tabella 9 che segue è proposta una sintesi delle specie animali presenti all'Asinara sulla base dei livelli o tipologie di protezione.

1- Rigorosamente Protetto dalla Convenzione di Berna	<i>Gheppio, Falco pellegrino, Rondone pallido, Rondine montana, Passero solitario, Magnanina sarda, Marangone dal ciuffo, Gabbiano corso, Sterna comune, Berta minore, Lucertola campestre, Lucertola tiliguerta, Barbagianni, Civetta, Saltimpalo, Beccamoschino, Averla capirossa, Fanello, Testuggine comune, Scricciolo, Occhiocotto, Zigolo nero, Fiorrancino, Cinciallegra, Cinciarella, Rospo smeraldino, Usignolo, Fratino, Fraticello.</i>
2- Protetto dalla Convenzione di Berna	<i>Corvo imperiale, Gabbiano reale, Germano reale, Passera sarda, Algiroide nano, Tarantolino, Poiana, Berta maggiore, Pigliamosche, Muflone, Congilo, Luscengola, Pernice Sarda, Quaglia, Calandro, Strillozzo, Lepre, Cinghiale, Topo selvatico, Topo quercino, Mustiolo, Columbro, Merlo, Riccio, Crocidura rossicia, Raganella,</i>

	<i>Discoglosso, Biscia viperina, Tuffetto, Topolino domestico, Ratto bruno, Ratto nero.</i>
<i>a-Dir.cee 409/79 all.1</i>	<i>Marangone dal ciuffo, Gabbiano corso, Sterna comune, Berta minore, Falco pellegrino, Berta maggiore, Calandro, Magnanina sarda, Scricciolo, Fraticello.</i>
<i>b-Dir. Cee 409/79 all 2.1</i>	<i>Colombo selvatico, Germano reale, Pernice sarda, Porciglione.</i>
<i>c-Dir. Cee 409/79 all2.2</i>	<i>Gabbiano reale, Gazza, Pernice sarda, Merlo, Gallina d'acqua.</i>
<i>d-Dir. Cee 409/79 all.3</i>	<i>Germano reale.</i>
<i>x-Dir. Cee 92/43 all.2</i>	<i>Muflone, Testuggine comune, Discoglosso.</i>
<i>y-Dir.Cee92/43 all4</i>	<i>Lucertola campestre, Testuggine comune, Rospo smeraldino, Discoglosso.</i>

Tabella 9: Le specie protette sull'isola dell'Asinara

Sintesi conclusiva

L'Isola dell'Asinara rappresenta dal punto di vista faunistico una interessante opportunità di valorizzazione e ripristino di valori ambientali che possono assumere elevato significato conservazionistico.

L'attuale situazione faunistica dell'isola infatti rappresenta un insieme disomogeneo di entità con alcuni elementi di assoluto interesse uniti ad altri che indicano una condizione di estremo degrado.

In una prospettiva generale l'isola può essere vista come un esempio paradigmatico delle condizioni di ambienti insulari siano essi posti in ambito mediterraneo o in ambito oceanico. Infatti essa si presenta con una predominante e difficilmente gestibile componente di fauna domestica inselvaticata la cui pressione ambientale compromette seriamente sia la conservazione della vegetazione naturale sia lo sviluppo di elementi tipici di una zoocenosi autoctona. In questo senso le priorità operative non possono che risiedere nella rimozione programmata ed efficace di ogni componente domestica inselvaticata. Parallelamente si rende necessaria un'ordinata acquisizione delle informazioni presenti sulla fauna vertebrata ed invertebrata presente ed un suo monitoraggio programmato. Infine si possono valutare alcune operazioni di reintroduzione finalizzate al ripristino di zoocenosi il più possibile complete e rappresentative della realtà sarda.

Queste tre indicazioni di massima dovrebbero passare attraverso le seguenti fasi:

Rimozione animali domestici (Priorità elevata):

- Eliminazione degli ibridi di cinghiale x maiale
- Eliminazione delle capre inselvaticate
- Vendita di gran parte dei cavalli presenti (eventuale mantenimento di un ridotto nucleo per attività ippoturistiche solo previa verifica di effettive possibilità in questo senso)
- Vendita della totalità dei bovini presenti
- Vendita della totalità degli asini grigi presenti
- Mantenimento di un nucleo di asini bianchi in condizioni controllate (entro recinti di grandi dimensioni)
- Controllo mediante catture di esemplari vivi dei gatti inselvaticati
- L'obiettivo di questa fase di interventi deve essere la rimozione totale di pascolo non controllato dall'intera isola, così come di tutti i predatori inselvaticati e quindi non legati all'ecosistema naturale.

Conoscenza e monitoraggio fauna (Priorità media)

- Raccolta di tutti i dati sulla fauna vertebrata ed invertebrata attualmente disponibili da relazioni, studi, ricerche effettuazione di borse di studio

- Preparazione di una check list aggiornata della fauna presente sull'isola sulla base dei dati ottenuti con valutazione per le diverse specie del livello di tutela previsto da normative nazionali ed internazionali e della distribuzione sull'isola.
- Verifiche sulle presenze di specie elusive o sulle zoocenosi di ambienti scarsamente indagati
- Individuazione di prassi di monitoraggio annuale per le specie di maggiore interesse faunistico e gestionale (muflone, lepore sarda, avifauna nidificante, erpetofauna)
- Individuazioni di prassi di monitoraggio annuale di flussi migratori delle diverse specie di avifauna inserita in una programmazione a livello regionale
- Reintroduzione di fauna autoctona (Priorità bassa)
- Studio per la reintroduzione di specie di vertebrati autoctoni

Le tre fasi soprariportate dovrebbero ricondurre le zoocenosi dell'isola ad una condizione prossima alla naturalità e consentire lo sviluppo di un efficace modello operativo per altre realtà insulari che versano nelle medesime gravi condizioni ambientali.

2.2. Dominio marino e di transizione

2.2.1. Componente geomorfologia

Il Golfo dell'Asinara si trova a 41° di latitudine nord, nella Sardegna settentrionale ed è limitato ad ovest dai rilievi scistoso-granitici di Punta Falcone e dal pilastro tettonico dell'Isola dell'Asinara, e ad est dai rilievi granitici della Gallura, fino a Capo Testa. La parte più interna è costituita dai sedimenti miocenici di Porto Torres e dalle vulcaniti calco-alcaline di Castelsardo.

La piattaforma continentale dell'Asinara (fig. 1) - Stretto di Bonifacio corrisponde alla chiusura verso nord della piana bacinale di Sassari-Porto Torres è caratterizzata da una intensa attività tettonica terziaria che si estende fino al Pleistocene inferiore. Il basamento pre-terziario emerge nel settore occidentale dell'area in studio, mentre la zona orientale è sede di formazioni vulcaniche e sedimentarie. Verso nord-est la piattaforma è incisa dalla larga valle del canyon di Castelsardo, dalla quale risale il ramo occidentale del Canyon dell'Asinara. Il bordo della piattaforma continentale è compreso alla profondità tra 110 e 150 m, confermando profondità tipiche per il Mediterraneo centro occidentale. La dinamica dei sedimenti nella zona settentrionale è influenzata dalla corrente dominante dello Stretto di Bonifacio ad andamento E-O. La selezione dei sedimenti nel Golfo interno dell'Asinara, a profondità comprese tra 20 e 50 m, è invece controllata dalle correnti indotte dall'ondazione.

Le direttrici tettoniche principali presentano un orientamento NNO-SSE e NO-SE; sono attribuibili al ciclo tardo ercinico, in particolare una serie di faglie distensive separano l'horst dell'Isola dell'Asinara dal bacino di Porto Torres-Castelsardo, colmato da sedimenti carbonatici miocenici.

Lineamenti geologico strutturali del settore costiero

Il basamento cristallino dell'Isola dell'Asinara si presenta fortemente tettonizzato secondo lineazioni ad andamento prevalente NO-SE, di età alpina. Il corteo filoniano riprende le medesime linee ed assume particolare rilievo nel controllo morfologico del paesaggio sia costiero che sottomarino. A terra manifestazioni filoniane poste in evidenza dall'erosione differenziale controllano il rilievo dando luogo a linee di cresta con orientamento prevalente N 130°.

L'andamento della linea di costa è articolato in promontori iso-orientati, Punta Scorno e Punta Sabina a nord, Punta Cabraba, Punta Trabuccato, nel settore centrale, Punta Romasino e Punta

Barbarossa a sud. Tra i promontori si aprono ampie baie, le maggiori sono Cala Reale e Cala D'Oliva mentre in corrispondenza dei filoni principali; i promontori del settore occidentale comprendono un sistema di piccole spiagge di fondo baia (pocket beach). Le stesse lineazioni sono riconoscibili sui fondi marini nell'iso-orientamento delle secche dei Golfi. Al ringiovanimento di linee paleozoiche ad andamento N-S sono dovute le pareti di faglia che limitano il profilo esterno, occidentale dell'Isola, versanti faglia che danno luogo a pseudo-falesie alte fino a 150 m che è possibile seguire sotto la superficie del mare fino a -45 metri.

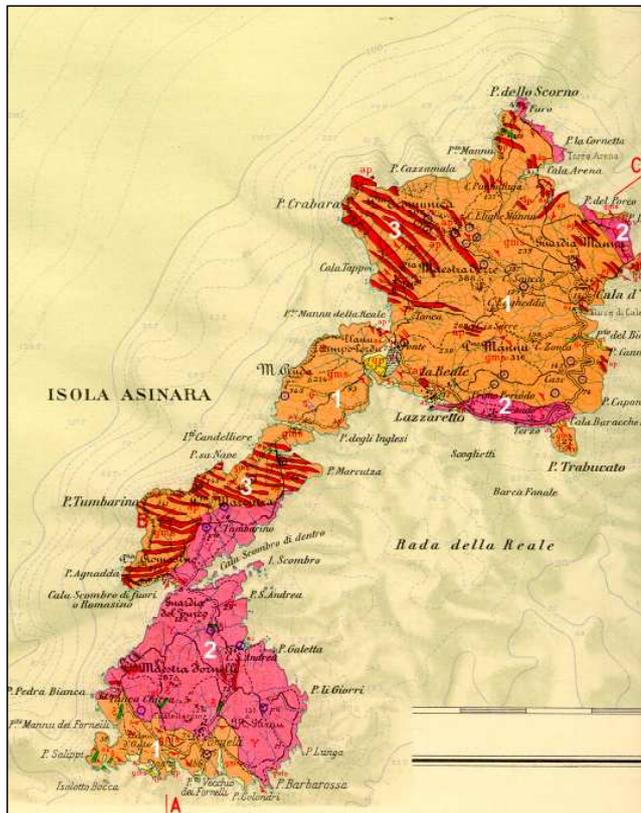


Fig. 2- Schema geo-strutturale dell'Isola dell'Asinara. Legenda:
 1) etamorfiti di alto e basso grado; 2) Graniti; 3) Sistema filoniano.

Lineamenti geomorfologici della piattaforma continentale

La piattaforma continentale ha una estensione verso il largo di circa 17 miglia nautiche e dal punto di vista strutturale il Golfo dell'Asinara rappresenta la prosecuzione in mare del bacino epicontinentale terziario dell'Anglona-Sassarese che è interessato da fratture a direzione NO-SE e NNO-SSE che dividono il basamento in una serie di piccoli Graben.

Gli affioramenti granitici dominano il settore orientale dell'Isola ove danno forma a rilievi allungati, controllati da linee tettoniche ad andamento prevalente NO-SE e da manifestazioni filoniane associate. I morfotipi più rappresentati sono le forme residuali quali tor e piccoli inselberg associabili a paleo-superfici di spianamento continentale, mentre di interpretazione incerta sono le forme pinnacolari che caratterizzano il settore centrale del golfo orientale.

Il basamento è costituito da micascisti muscovitico-biotitici a granato e staurolite, con piani di scistosità a direzione nord, immergenti a NO. I fondali rocciosi di Cala della Reale sono caratterizzati da affioramenti scistosi e attraversati da filoni e vene di quarzo e da una importante rete di fratture. I dati petrografici permettono quindi di estendere notevolmente

nell'area marina la presenza del basamento scistoso, contrariamente a quando poteva supporre per la vicinanza dei graniti dell'Asinara. La sommità del rilievo presenta i caratteri di piattaforma di abrasione mentre sul versante nord è conservato un deposito a ciottoli scistoso-quarzosi bene elaborati. Spesso gli affioramenti rocciosi sono caratterizzati alla base da depositi a ciottoli e blocchi ben elaborati che presentano le caratteristiche di spiaggia sommersa, alimentate dall'erosione della piattaforma sul lato esposto, mentre il versante opposto è ricoperto da sedimenti sabbiosi con una ricca vegetazione a P. oceanica.

L'area marina del parco: sintesi del quadro conoscitivo geomorfologico.

Il paesaggio sommerso dei mari dell'Asinara è dominato dagli affioramenti rocciosi in prevalenza metamorfici, subordinatamente granitici, e dei litotipi differenziati ad essi associati; in particolare l'assetto morfologico è organizzato in un sistema di superfici irregolari che si sviluppano a quote differenti.

Una paleo-superficie di spianamento continentale, irregolare e debolmente inclinata verso il largo, è riconoscibile a profondità comprese tra 40 e 60 metri, caratterizzata da forme residuali a tor e inselberg della Secca di Scoglietti e delle Secche di Scombro di Dentro nella Rada della; tali forme non sono esattamente collocabili cronologicamente, tuttavia il loro stato evolutivo fa supporre tempi di modellamento molto lunghi, riferibili verosimilmente a un periodo prequaternario caratterizzato da condizioni climatiche caldo-umide e livello marino inferiore rispetto all'attuale.

Forme di ambiente subaereo a più rapida evoluzione, attualmente sommerse, sono rappresentate da rilievi pinnacolari di grandi dimensioni, con sommità a volta sub-sferica; tali morfotipi si rilevano frequentemente in tutta l'area meridionale della Rada della Reale a quote comprese tra -15 e -30 metri; l'interpretazione genetica di queste morfologie non è chiara anche se senza dubbio riconducibile a processi continentali.

L'elevato grado di attività dei processi di alterazione fisico-chimica dei graniti e delle metamorfiti costiere, che hanno portato all'evoluzione di queste forme di grandi dimensioni, può essere posto in relazione con il brusco mutamento climatico, in senso caldo, precedente la trasgressione olocenica.

Sui fondali marini, in alcuni precisi intervalli batimetrici, si registra una concentrazione di lembi di superfici suborizzontali con caratteristiche di omogeneità; una superficie di abrasione alla quota media di -25 metri si rileva alla base di Rada dei Fornelli, delle secche di Punta Lunga, delle secche di Libeccio e di quella del Passo della Pelosa. Alcuni lembi della stessa superficie affiorano nella zona centrale della rada della Reale; la rottura di pendio concava sommitale è in genere mascherata da accumuli di grossi blocchi, la zona di battente relativa a queste morfologie può essere ricercata a quote di poco inferiori a -20 metri.

Al largo del Golfo dell'Asinara è stata rilevata una superficie di abrasione estremamente regolare, che si segue con notevole continuità a profondità comprese tra -60 e -70 metri, in gran parte sepolta da sabbie limose biotritiche a debole spessore; su alcuni lembi emergenti dal sedimento si sono sviluppate biocenosi precoralligene ad alghe rosse che formano rilievi tabulari, poco elevati dal fondo.

Superfici di abrasione marina attive, a profondità comprese tra 1 e 3 metri, bordano tutti i principali promontori dell'area di indagine; dalla superficie si elevano i filoni a composizione acida, messi in rilievo da processi di erosione differenziale. A causa dell'estrema lentezza dei processi di abrasione marina del substrato roccioso, ed in particolare per quanto riguarda quello granitico, si riconoscono sulle superfici alcune tracce di recenti processi subaerei, si tratta di microforme di alterazione tipica dei litotipi cristallini quali alveoli e microtafonature sui quali si impostano marmitte di erosione.

Paleoforme litorali

Beach-rocks arenaceo-conglomeratiche si sono conservate nel settore marino in esame in due facies differenti: beach-rocks costiere, in affioramenti estesi o in placche, poggiano sul substrato granitico alle quote -3, -5 metri, a chiusura di alcune baie particolarmente riparate; la meglio conservata si osserva poche centinaia di metri al largo di P. Colondri, nel settore meridionale dell'Isola.

Le bancate di arenarie e conglomerati di spiaggia sono limitate verso terra da una estesa depressione colmata da sedimenti fini inconsolidati, impostata sulla stessa linea tettonica che controlla il versante occidentale dell'Isola di Serpentara. L'affioramento si eleva dal fondo con una cornice netta alta fino a 2 metri preceduta da una serie di blocchi franati inclinati di circa 30°. Gli strati immergono verso est con una inclinazione pari a 2°; la superficie superiore è interessata da due ordini di fratture pressochè ortogonali: quelle longitudinali (direzione N 200°) sono più sviluppate e portano al collasso della struttura, sbloccandone alcuni lembi.

Beach-rocks di piattaforma, affiorano nel settore centrale del Golfo dell'Asinara alla profondità di circa 45-50 metri.

Beach-rock alla stessa quota, rilevate nella Sardegna settentrionale (Capo Testa) e nella Sardegna meridionale (Isola di Serpentara), è stata datata con metodi radiometrici ed attribuita ad una età compresa tra 9.000 e 10.000 anni B.P.

Al largo di punta Falcone si sviluppano paleo-linee di riva cordoni estesi diversi chilometri che chiudono aree depresse interpretabili quali paleo-lagune. Probabilmente sotto un sottile strato di sedimenti inconsolidati o sotto la prateria di Posidonia oceanica sono presenti beach-rock organizzati in diversi ordini, a -29 (Rada della Reale), -35 e -45 metri nel Golfo dell'Asinara interno.

In genere la serie stratigrafica che caratterizza questi depositi è normalmente rappresentata da conglomerato basale a grossi ciottoli subsferoidali di natura granitica e metamorfica. E' presente poi arenaria quarzoso feldspatica a cemento carbonatico, contenente livelli conglomeratici quarzosi monometrici, con laminazione che varia da inclinata e sigmoidale alla base a parallela in sommità. E' presente ancora del conglomerato sommitale, poligenico ed eterometrico, con ciottoli ad elevato indice di appiattimento. Nella matrice, grossolanamente arenacea, sono contenuti frammenti di lamellibranchi, gasteropodi ed echinidi. L'analisi microscopica delle facies di cementazione mostra l'evoluzione dell'ambiente di precipitazione da freatico-vadoso a freatico-marino.

Distribuzione dei sedimenti

Il paraggio dell'Isola dell'Asinara risulta estremamente esposto alle mareggiate provenienti dal II e dal IV quadrante; i sedimenti marini risentono notevolmente dei differenti livelli di energia che si scaricano sui litorali, in particolare il settore occidentale (mare di fuori) è caratterizzato da forti correnti trattive di fondo che portano alla selezione di sabbie litoclastiche grossolane e ghiaie dal settore orientale a bassa energia cui corrispondono facies sedimentarie a sabbie e sabbie limose.

In corrispondenza delle principali baie i sedimenti di spiaggia sommersa sono rappresentati da sabbie fini e medio-fini a composizione prevalentemente quarzosa, subordinatamente feldspatica.

Il fondo di alcune piccole Rias (Cala Scombro di dentro, Cala S. Andrea e Cala Marcutza) del settore orientale i sedimenti variano in senso fine in relazione ad apporti terrigeni dai versanti e dai piccoli corsi d'acqua; portando alla deposizione di sabbie limose e limi sabbiosi bruni.

Singolare la tipologia e la distribuzione dei sedimenti in corrispondenza dei due canali meridionali, lo Stretto della Pelosa e lo Stretto di Fornelli; le forti correnti a prevalente

andamento Ovest-Est selezionano granulometrie grossolane, comprese tra le ghiaiette monogeniche esclusivamente quarzose di La Pelosa alle ghiaie poligeniche di Punta Salippi. I sedimenti della prateria a *Posidonia oceanica* colmano modeste piane e canali intra-matte e sono rappresentati da sabbie medie a quasi esclusivo contenuto bioclastico, tra cui dominano briozoi, lamellibranchi e radioli di echinidi; in prossimità del limite inferiore aumenta la frazione limosa con rari noduli ad alghe calcaree. La piana esterna, tra -35 e -60 metri, è caratterizzata da ghiaie biogeniche a corallinacee libere (*Lithothamnion coralloides*) talvolta in facies di “maerl” con matrice sabbioso-limosa; i sedimenti sono spesso organizzati in dune di selezione granulometrica.

In piattaforma esterna, fino a profondità medie di 110 metri, ove dominano le facies limo-sabbiose e le peliti a foraminiferi, sono distinguibili due tipologie morfo-sedimentarie differenti: la zona nord-orientale, al largo della Punta Scorno, presenta un modestissimo spessore dei sedimenti fini, con affioramento del substrato granitico, mentre il settore occidentale, al largo di Punta Grabara e Punta Tumarino, sono caratterizzati da uno spessore di sedimenti inconsolidati molto più importante, organizzati secondo un prisma di progradazione che si estende fino al bordo a profondità di 120 metri.

Prateria a Posidonia oceanica

La prateria a *Posidonia oceanica* colonizza gran parte della piattaforma continentale interna del Golfo dell’Asinara e la sua continuità è interrotta da due canali colmati da sedimenti incoerenti. In genere il limite superiore si presenta netto a profondità media di circa 4 metri e talvolta risale a colonizzare le superfici in roccia delle piattaforme di abrasione. Arretramenti particolari con strutture orientate secondo le linee di flusso principali caratterizzano il limite superiore dei Canali di Fornelli e di La Pelosa. Nella zona pericostiera della Cala della Reale il limite superiore presenta evidenze di arretramento, con cornici nelle mattes alte fino a 2,5 metri; nella stessa zona sono presenti estese aree a mattes morte ed una profonda depressione intramatte che si sviluppa al centro della Rada, in corrispondenza di un sito di ancoraggio suggerito dalle Carte Nautiche I.I.M.M., per diverse decine di ettari.

La fascia esterna delle spiagge sommerse, ed in particolare la fascia basale del limite superiore di *P. oceanica*, è spesso colonizzata dalla *Cymodocea nodosa*, a profondità comprese tra 7 e 15 metri. Fasce colonizzate da *C. nodosa* sono rilevabili anche lungo il bordo orientale. Il limite inferiore della prateria a *P. oceanica* si sviluppa ad una profondità media di 35 metri, con prevalente tipologia “progressiva”; indicatore di stress idrodinamico è invece il limite inferiore “erosivo” che, con aree a mattes morte, si rileva nella zona assiale dei Canali di Fornelli e Pelosa con la risalita a profondità inferiore a 25 metri. Non precisabile la causa della risalita a circa -20 metri del limite inferiore al largo di Punta Galetta, è comunque probabile la corrispondenza ad una linea di drenaggio preferenziale delle acque marine in migrazione verso la piattaforma esterna.

La prateria a *P. oceanica* del settore occidentale è caratterizzata da una modesta estensione in relazione al notevole gradiente batimetrico dell’area. Spesso *P. oceanica* colonizza le superfici suborizzontali di gradini in roccia sui quali si sviluppano anche biocostruzioni carbonatiche incrostanti ad alghe rosse.

2.2.2. Componente correntometrica

Le condizioni meteo-marine

Il Mediterraneo occidentale è caratterizzato in estate da una circolazione anticiclonica su scala di bacino. Durante questa stagione lungo i versanti orientali di Corsica e Sardegna si instaura un flusso diretto verso sud, indotto da quello che attraversa lo stretto di Corsica e sostenuto

dalla circolazione anticiclonica del Mar Ligure orientale. In inverno prevale una circolazione di carattere ciclonico. A nord della Tunisia, lungo la costa occidentale della Sardegna, il flusso anticiclonico viene deviato dalla topografia locale diventando ciclonico. Questo flusso in parte si unisce alla circolazione ciclonica su scala di bacino e in parte alimenta la corrente tunisina in direzione sud. Nella figura che segue viene evidenziata la situazione invernale (A) e d'estiva (B).

La dinamica delle masse d'acqua dello stretto di Bonifacio e del Golfo dell'Asinara è ovviamente influenzata dal quadro sinottico descritto e dalle locali condizioni di vento. La figura 8 illustra due situazioni di circolazione superficiale che tipicamente si manifestano nel Golfo dell'Asinara in concomitanza di venti di differente direzione. Nella condizione di venti spiranti da est, le correnti sono concordi con la direzione del vento in tutta la parte meridionale del golfo. In concomitanza di venti da ovest, le correnti investono la costa occidentale dell'isola, girano intorno a Punta dello Scorno ed entrano nel golfo, dove assumono una circolazione rotatoria in senso orario. Tale circolazione caratterizza le acque del golfo nella sua interezza, ad esclusione della fascia meridionale immediatamente sottocosta. Nel complesso la circolazione locale delle correnti superficiali nell'area dell'Asinara è caratterizzata da differenze stagionali evidenziate nella figure seguenti con venti da est (A) e da ovest (B), particolarmente evidenti lungo il versante occidentale dell'isola. In inverno tali correnti provengono dalle coste occidentali della Corsica ed in genere sono di discreta intensità, mentre in estate invertono la direzione di moto trasportando masse d'acqua provenienti dal versante occidentale della Sardegna. All'interno del golfo dell'Asinara le correnti tendono a muoversi secondo una circolazione oraria che appare maggiormente accentuata in presenza di venti da ovest, e a disporsi parallelamente alla linea di costa nella fascia marina prossima alla riva. È significativo rilevare che sottocosta si possono instaurare regimi di corrente non in accordo con la circolazione generale del bacino, indotti da locali condizioni di vento. In presenza di venti da S-SO le correnti in prossimità della costa presentano una componente significativa in direzione perpendicolare ad essa verso il largo, che comporta la formazione di correnti verticali e di fenomeni di upwelling sottocosta delle acque più profonde del golfo. In presenza di venti provenienti da ovest e di una circolazione all'interno del golfo rotatoria in senso orario, in prossimità dell'area costiera della centrale di Fiume Santo si instaura un regime di corrente diretto verso est, concorde quindi con la direzione del vento. I dati disponibili sulla velocità e direzione della corrente per il periodo compreso tra giugno e dicembre 2000 evidenziano una distribuzione delle velocità di corrente unimodale con valori maggiori di frequenza per intervalli di velocità moderata: 2-3 cm/s (13%); 3-4 cm/s (15,5%); 5-7 cm/s (13%).

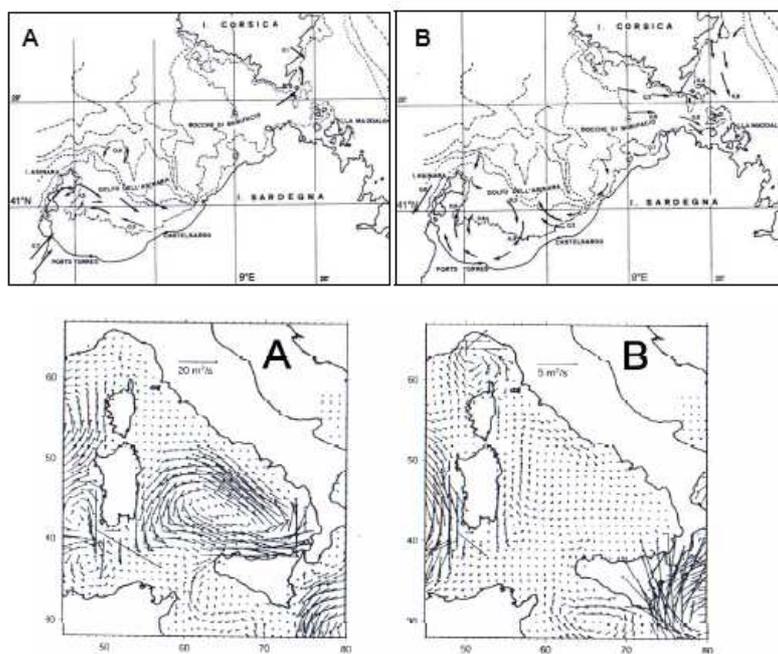


Figura 7: Circolazione delle masse d'acqua superficiali nell'area del Mar Tirreno in inverno (A) e in estate (B) (fonte: Pierini and Simioli 1998)

Fig. 3 Circolazione della massa d'acqua superficiale

Il valore medio di velocità calcolato per l'intero periodo è pari a 7,4 cm/s, mentre il massimo, misurato a metà ottobre, è pari a circa 30 cm/s. Il 90% dei valori di velocità di corrente risulta inferiore a 15 cm/s. Tali dati sono in accordo con quelli raccolti in precedenti campagne oceanografiche durante le quali sono stati osservati valori di velocità di corrente all'interno del golfo sempre inferiori a 40 cm/s. Dall'analisi dei dati non emerge un'evidente stagionalità della velocità di corrente, che invece si osserva per i dati registrati dall'ondamento discussi successivamente. Lo stato del mare è direttamente influenzato dall'intensità e dalla direzione di venti e correnti.

I venti più frequenti sono quelli provenienti dal settore ovest, in particolare ponente (32%) e maestrale (13%) e con frequenza minore libeccio (8%). Significativa è anche la frequenza (17%) di venti da est (levante) che comunque a causa della morfologia della costa determinano effetti minori sulle condizioni del mare. I venti dal ovest, nord-ovest ed est spirano in genere con forte intensità e nel 60-70% dei casi sono caratterizzati da velocità superiori ai 13 nodi (Università di Sassari e ENEL-DCO 1986). I venti giornalieri di massima intensità superano nel 50% dei giorni i 13,5 m/s, determinando condizioni di burrasca debole o di vento maggiormente intenso. I dati rilevati dall'Istituto Idrografico della Marina (I.I.M.) nel corso di 32 anni dalla stazione localizzata sull'Asinara (lat. 41° 07' N; long. 08° 19' E, alt. 118 m s.l.m.) anche se riferiti ad un periodo non recente, permettono di definire un quadro generale dello stato del mare dell'isola. Secondo tali dati rappresentati nella figura che segue, annualmente si riscontrano condizioni di mare calmo-quasi calmo nel 16% dei casi e di mare poco mosso-mosso (corrispondente, secondo la scala di Douglas, ad onde di altezza media rispettivamente di 0,10-0,50 m e 0,50-1,25 m) in circa il 51% dei casi. Condizioni di mare molto mosso-agitato si riscontrano con frequenza significativa (circa 26%), mentre condizioni più severe (mare da molto agitato a molto grosso) si riscontrano più raramente (circa 6% dei casi). Durante il periodo compreso tra maggio e settembre le condizioni del mare appaiono ovviamente più favorevoli alla navigazione (in particolare nei mesi estivi), mentre i mesi autunnali ed invernali sono caratterizzati da stati del mare più severi. Le mareggiate (mare forza 6-8) sono nell'80% dei casi provenienti da ovest o nordovest, direzioni coincidenti con i venti predominanti, in particolare in condizioni di burrasca. Le mareggiate da est o nord-est, che interessano quindi il versante orientale dell'isola e le acque del golfo, hanno frequenza pari a circa il 5% delle mareggiate totali. Analogamente condizioni di massimo mare (forza 8) sono nella maggioranza dei casi (circa 70%) dovuti ad eventi provenienti da ovest o nord-ovest.

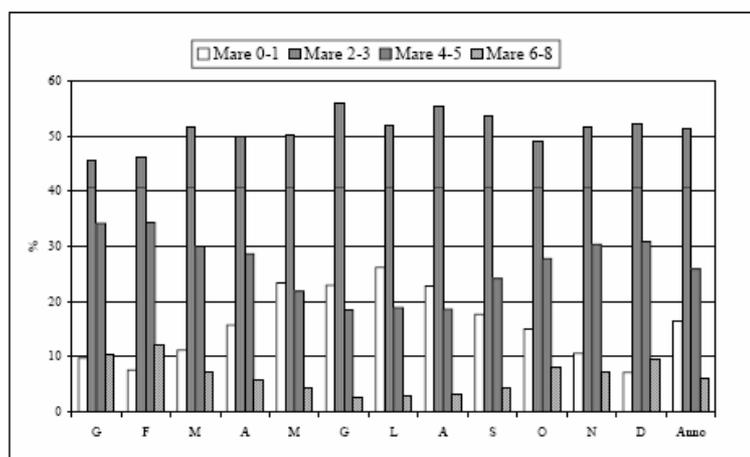


Figura 11: Frequenze medie percentuali delle osservazioni dello stato del mare effettuate in 32 anni dall'I.I.M. sull'Asinara (fonte: Università di Sassari e ENEL-DCO 1986, modificato).

Figura 4. Frequenza medie percentuali delle osservazioni dello stato del mare

In virtù della notevole esposizione ai venti da ovest e nord-ovest, i mari del versante occidentale e del capo settentrionale dell'isola si presentano più frequentemente in stati non favorevoli alla navigazione. Al contrario, le acque all'interno del golfo sono caratterizzate da condizioni dello stato del mare spostate verso valori di forza più bassi, con frequenze maggiori di condizioni di mare calmo o quasi calmo. Lungo le coste del versante orientale, le uniche morfologicamente accessibili dal mare, sono localizzati i punti di accesso all'isola, dei quali il molo della Reale risulta il meno esposto ai venti di levante. Allo stato attuale i porticcioli di Cala d'Oliva e di Fornelli pur essendo riparati dai venti da ovest, risentono maggiormente dell'esposizione ai venti di levante. La situazione di maggior calma descritta per questa zona, rispetto al versante occidentale, è confermata dai dati di altezza d'onda significativa (figura che segue) e di altezza d'onda massima (figura successiva) registrati dalla boa oceanografica localizzata nel golfo dell'Asinara in corrispondenza di Porto Torres, nel periodo giugno 2000-aprile 2001.

I valori di altezza d'onda significativa e massima misurati appaiono generalmente bassi e raramente superano 1 m (rispettivamente nel 4% e nel 7% dei casi). La distribuzione dei dati è caratterizzata da un'evidente stagionalità, con un aumento del moto ondoso durante i mesi invernali (l'altezza d'onda significativa e massima risultano maggiori a 1 m rispettivamente nel 9% e nel 14% dei casi) e, più contenutamente, nei mesi primaverili (l'altezza d'onda significativa e massima risultano maggiori a 1 m rispettivamente nel 5% e nel 10% dei casi). Il valore massimo di altezza d'onda significativa pari a 4 m (corrispondente ad un valore di altezza massima pari a 6 m, equivalente a mare molto agitato) è stato registrato in gennaio, mese che presenta le condizioni di mare più severe. Il quadro idrodinamico che emerge dall'analisi dei dati di altezza d'onda e di corrente rilevati nel golfo dell'Asinara, conferma per quest'area la prevalenza di una situazione di mare calmo o poco mosso.

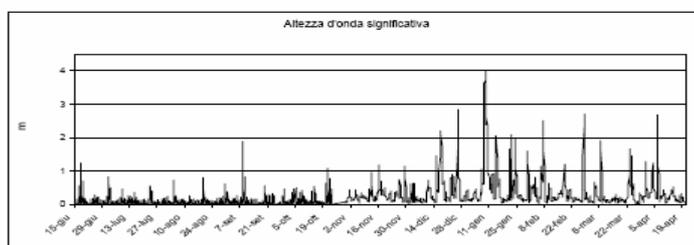


Figura 12: Altezza d'onda significativa nel golfo dell'Asinara per il periodo giugno 2000 – aprile 2001.

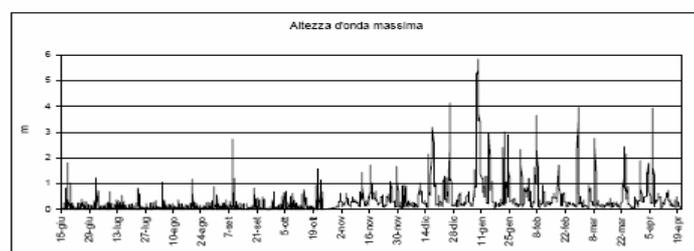


Figura 13: Altezza d'onda massima nel golfo dell'Asinara per il periodo giugno 2000 – aprile 2001.

Figura 5. Altezza d'onda massima nel golfo dell'Asinara

Dalle conoscenze acquisite si ritiene che tali condizioni non risultano in genere limitanti per la navigazione. Ovviamente l'accesso all'isola può essere impedito da condizioni di vento forte, in particolare in concomitanza di eventi significativi di levante. Da interviste effettuate agli operatori che al momento garantiscono i collegamenti con l'isola è emerso che mediamente l'accesso all'isola è impedito circa 30-40 volte l'anno. In relazione alla circolazione superficiale descritta, il versante occidentale dell'Asinara appare poco influenzato da scarichi provenienti da insediamenti e da attività antropiche presenti lungo le coste della Sardegna prossime all'isola. Al contrario, il comportamento delle correnti superficiali all'interno del golfo espone potenzialmente il versante orientale agli impatti eventualmente generati dalle strutture civili, turistiche e produttive localizzate lungo le coste del golfo dell'Asinara.

2.2.3. Componente idrochimica e planctonica

Inquadramento

La acque della fascia marina dell'Asinara sono relativamente lontane dalle principali fonti di emissione situate nel Golfo dell'Asinara e facenti capo all'insediamento industriale di Porto Torres, alla centrale termoelettrica di Fiume Santo, al Rio Mannu e piccoli immissari lungo il litorale fino a Valledoria dove si immette il Fiume Coghinas. Nelle acque della perimetrazione della parco le condizioni ambientali sono inoltre controllate dalla generale circolazione delle masse marine che di norma fluiscono in senso antiorario portando quindi acque dal largo. Questo non implica che in varie condizioni meteorologiche non avvenga un flusso inverso. In tutti i casi i volumi in gioco sono veramente rilevanti e pertanto le immissioni suddette possono avere effetti di rilievo in ambito molto circoscritto e per periodi comunque limitati principalmente in estate nella fascia costiera prospiciente Porto Torres-Sorso. L'Asinara non viene quasi mai interessata se non da particolari inquinanti organici caratterizzati da lunghi periodi di dimezzamento e quindi molto stabili all'azione demolitiva batterica (PCB, IPA, etc.) rilevabili, tra l'altro, solo su particolari organismi filtratori e/o a livello del sedimento.

Le informazioni in questo senso derivano dalle indagini effettuate nel triennio 1997-2001 nell'intero Golfo dell'Asinara in vari transetti posti a distanza di 10 miglia uno dall'altro (con stazioni poste a 500, 1000 e 3000 metri dalla costa) a partire dall'Isola dell'Asinara (zona della Reale) fino all'Isola Rossa e dall'ultimo triennio prorogato ancora in corso ma limitatamente al solo transetto della Reale (Monitoraggio marino ministeriale).

Questo monitoraggio alla Reale consente, almeno per le acque orientali dell'isola, di definire gli aspetti peculiari.

A livello trofico le acque della Reale sono caratterizzate da scarsissimi contenuti nutrizionali (fosforo ed azoto in particolare) e si dimostrano molto oligotrofiche e tipiche della condizioni generale del Mediterraneo. Gli esiti a livello della componente planctonica sono modestissimi tanto che i valori di densità e biomassa sia del fitoplancton che della zooplancton sono tra i più basse in assoluto. Un confronto tra i dati rilevati alla Reale e quelli rilevati nel litorale di Porto Torres-Sorso evidenziano notevoli differenze qualitative ed anche quantitative a dimostrazione del significativo impatto delle fonti elencate. Particolarmente importante è la differenza di strutturazione delle componenti planctoniche che peraltro possono dipendere oltre che dai fattori inquinanti anche dalla particolare condizione idrografica.

A livello di contaminazione microbica nella Reale, come peraltro prevedibile, non sono stati mai riscontrati esiti positivi.

Le acque, pertanto, dal punto di vista nutrizionale, planctonico e microbico, hanno caratteristiche qualitative di primo ordine, testimoniate anche dall'elevata trasparenza delle

acque proprio per mancanza di plancton e di materiali particellati derivanti da attività o processi erosivi tipici di altre aree marine.

Problemi

La condizione esposta non deve far allentare troppo le soglie di utilizzazione del mare. Infatti, i prevedibili cambiamenti climatici, già in corso, che nell'ultimo triennio hanno comportato una forte riduzione del vento di maestrale dominante, che determina il tipico schema idrografico, a favore di venti dal quadrante meridionale e orientale, possono comportare effetti locali esportati inaspettati anche se prevedibilmente non rilevanti, data l'entità delle masse marine in gioco.

Questo scenario peraltro implica problemi di altro genere ed in particolare il cambio di traiettoria dei flussi idrici può comportare il convogliamento verso l'Asinara delle acque calde immesse dalla termocentrale di Fiume Santo, molto vicine alla zona parco, con effetti sia sulla componente planctonica che su quella bentonica. È peraltro difficile, oltre che prematuro in questa fase, definire delle soglie e quindi delle possibili soluzioni.

Bisogna invece porre già da ora le condizioni per risolvere il problema delle immissioni inquinanti nell'ambito vasto e nello specifico nel distretto costiero di Porto Torres per le implicazioni che possono sussistere non tanto a livello idrochimico generale e planctonico quanto su particolari specie bersaglio di particolare interesse ecologico e naturale oltre che magari ad utilizzazione alimentare.

2.2.4. Componente bentonica

Inquadramento

Questa componente assume nell'isola un ruolo ed una importanza rilevante per le implicazioni che le varie entità tassonomiche, più o meno importanti, e relativi assetti di popolazione e di comunità o biocenosi hanno sulle catene e reti trofiche, sulla biodiversità, sulla produttività e sulla capacità di esportare nell'intero complesso del Golfo dell'Asinara, oltre che nel mare esterno, specie e novellame, anche di interesse economico che in definitiva regge un comparto produttivo importante dell'area. Le strutture, le funzioni ed i processi che avvengono in questo compartimento hanno un ruolo fondamentale nel determinare assetti e livelli produttivi nella precedente componente neotonica.

Le diversità morfologiche che caratterizzano i due versanti dell'isola dell'Asinara, determinano una varietà elevata di macro e micro-habitat, che si riflette sulla relativa componente biologica. In particolare, per la limitata profondità e pendenza dei fondali orientali e le caratteristiche meteo-marine, viene favorito lo sviluppo di praterie a *Posidonia oceanica* che risultano ben strutturate ed estese, rappresentando così gli elementi tipici di questa parte dell'isola.

Le praterie a *P. oceanica* presentano biocenosi ad elevata biodiversità, nelle quali diverse specie bentoniche e neotoniche, tra le quali alcune di notevole interesse economico e naturalistico, si nutrono, crescono e si riproducono. Al livello dei suoi rizomi, possono essere riscontrate strutture caratteristiche di ambienti profondi; molto di frequente si incontrano oloturie, stelle di mare e il bivalve *Pinna nobilis* (specie di interesse comunitario).

Per quanto riguarda l'ittiofauna associata, vi sono diverse specie tra cui cavallucci marini, pesci ago, labridi, saraghi, salpe, orate, boghe, triglie di cui alcuni di forte interesse economico.

In prossimità del limite inferiore della prateria si instaurano comunità inquadrabili nel precoralligeno.

Per quanto riguarda la distribuzione, la prateria di *P. oceanica* presenta una notevole estensione nell'area compresa tra la Rada dei Fornelli e Punta Sabina, fino alla batimetria di circa 35 m per una superficie complessiva di circa 15 km².

Nel versante occidentale, la prateria a *P. oceanica* è presente tra Punta Tumarinu e Porto Mannu della Reale, fino ad una profondità massima di 30-40 metri e senza evidenti segni di degrado.

Nella zona compresa tra Punta Trabuccato e Punta Barbarossa la comunità più superficiale è costituita da praterie a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera*, entrambe specie indigene.

Le praterie a *C. nodosa* presentano una copertura moderata nei fondali bassi e sabbiosi di Punta S.Andrea, Cala di Sombro di dentro, Cala Trunca, Cala Marcutza e Cala Stagno Lungo.

C. prolifera è presente in prossimità di Cala Marcutza, Cala Stagno Lungo e nella zona antistante il porto di Cala Reale, dove si trovano anche popolamenti misti delle due specie.

Nel piano sopralitorale sono presenti le tipiche associazioni di *Verrucario-Melaraphetum neritoidis*.

Alla base del sopralitorale è ubicata la fascia a *Euraphia depressa* seguita da quella a *Chtamalus stellatus*, che segna il passaggio al mediolitorale la cui estensione dipende dalle variazioni dei livelli di marea e dall'ampiezza del moto ondoso.

Caratteristiche del piano infralitorale sono le fasce di alghe brune del genere *Cystoseira*, presenti in tutto il Mediterraneo. Al pari delle praterie a *P. oceanica*, possono ospitare numerose specie, sia epifite sia costituenti comunità sciafile di sottostrato nelle quali abbondano, tra la fauna, poriferi, policheti e cirripedi. Al di sotto dei 3 metri di profondità si rileva la presenza di comunità fotofile.

Nelle fasce a maggior profondità del piano infralitorale (oltre 15 metri) sono presenti ampie facies dominate da *Dictyopteris polypodioides* e *Sargassum vulgare*.

Nell'isola sono presenti specie di particolare interesse dal punto di vista ecologico e naturalistico: l'alga rossa *Lithophyllum lichenoides*, inclusa nella lista rossa delle specie da proteggere perchè in forte regressione nel Mediterraneo a causa della notevole sensibilità verso l'inquinamento e il gasteropode *Patella ferruginea*, particolarmente minacciato, soprattutto a causa dell'eccessivo prelievo illegale da parte dell'uomo. I popolamenti di *P. ferruginea* risultano ancora in buone condizioni e spesso composti da individui di notevoli dimensioni (sino a 10 cm di diametro).

Nell'area di Punta Scorno a profondità superiori ai 70 metri, si evidenzia un popolamento a *Laminaria rodriguezii*, raro paleoendemismo del Mediterraneo dell'ultimo periodo glaciale, con notevole rilevanza economica in quanto habitat di numerose specie di interesse commerciale.

Le specie animali rinvenibili lungo i fondali rocciosi, sono quelle tipiche della scogliera; tra queste rivestono un ruolo di particolare interesse per l'attività di pesca, pesci come corvine, dentici, saraghi, spigole, scorfani e diverse specie di labridi.

L'aragosta (*Palinurus elephas*) è presente nella fase adulta a profondità comprese tra i 15 ed i 100 metri in anfratti rocciosi e a profondità minori nella fase giovanile, durante la quale è osservabile anche nelle praterie a *P. oceanica*.

Lungo la costa settentrionale, esemplari di notevoli dimensioni di *Cernia bruna*, si trovano a profondità minori di quelle alle quali questi organismi sono osservabili in aree non protette.

Rilevante è anche la presenza della cicala di mare o magnosa (*Scyllarides latus*) che è stata inserita nella lista delle specie da proteggere in quanto fortemente minacciata dal prelievo indiscriminato.

La presenza di queste ed altre specie animali, quali ad esempio murene, gronghi e polpi, in popolazioni relativamente abbondanti e indisturbate, nonchè la varietà e la ricchezza delle

comunità bentoniche, costituiscono una peculiarità delle coste della Sardegna la cui fruizione dovrà essere organizzata definendo soglie che ne permettano il mantenimento se non l'espansione che dovrebbe essere un obiettivo primario di un'area come quella dell'Asinara. Anche la presenza di tursiopi e altri cetacei, tra i quali balenottere e capodogli, nelle acque antistanti l'Isola dell'Asinara, è molto importante vista l'appartenenza di questa zona ad un progetto internazionale di conservazione della fauna pelagica del Mediterraneo, denominato "Santuario dei Cetacei".

I dati disponibili sul dominio bentonico sono sintetizzati, almeno dal punto di vista biogeografico, nella carta biocenotica su GIS dove sono stati complessivamente digitalizzati oltre 1000 poligoni, corrispondenti a differenti tipi di biocenosi. La legenda è organizzata in funzione di un impiego tecnico a scopo gestionale prescindendo quindi, in una certa misura, dal significato stretto del termine biocenosi.

Il livello di dettaglio della carta, ancora molto limitato rispetto a tutte le esigenze pianificatorie e gestionali del dominio marino costiero, è comunque accettabile per definire i macroproblemi, le soglie indicative e le macrosoluzioni.

In realtà per poter formalizzare ed attuare un piano di gestione che abbia le potenzialità per raggiungere gli obiettivi specifici delle riserve marine occorre basarsi sull'analisi dei dati disponibili sulla struttura biotica, sul flusso dell'energia e sulla ciclizzazione dei materiali che, nello specifico caso, sono limitati alla sola struttura biotica ed anch'essi in termini frammentari.

Di seguito verranno riportate le conoscenze disponibili in termini analitici, per le finalità pianificatorie, per tre strutture o unità biocenotiche. Successivamente mancando dati analitici, e basandosi sui pochi disponibili, verranno proposte delle tabelle dove per ogni unità biocenotica vengono evidenziati ipoteticamente i problemi e le soluzioni.

Le tre strutture o unità biocenotiche, che sono poi i tre casi più emblematici di specie o strutture che nell'isola hanno importanza rilevante e peculiare, devono essere oggetto di particolari attenzioni nei processi di pianificazione e di gestione. Vengono inoltre sinteticamente riportate due aree spot di interfaccia terra-mare ed un ulteriore contributo relativamente ai materiali con ruolo tossico presente su organismi o strutture fisiche del benthos.

Primo caso: Posidonia oceanica. Dando per scontato il quadro strutturale e biogeografico riassunto nella carta biocenotica (confronta carta) si può dire che uno dei maggiori problemi della prateria di *Posidonia oceanica*, costituita da questa specie endemica del Mediterraneo, è la pratica illegale della pesca a strascico. Pratica che provoca danni meccanici ed una serie di problemi correlati. Per esempio i numerosi canali intramattes che si vengono a formare diventano luoghi preferenziali di erosione e habitat per specie ubiquitarie e/o infestanti e comunque non coerenti con le potenzialità biotiche dei fondali.

Un altro problema è legato all'attività di ancoraggio da parte di imbarcazioni comprese quelle che svolgono attività all'interno dell'Area Marina Protetta, come per esempio i charter a vela, le imbarcazioni per il pescaturismo, per i diving, il diporto nautico, ecc. Attività che possono, tra l'altro, rappresentare un potenziale veicolo di trasporto e diffusione di specie invasive.

Regressioni dei limiti inferiore e superiore sono inoltre da mettere in relazione ad un aumento della torbidità dell'acqua dovuta a modifiche dell'assetto dei litorali e aumento dell'erosione costiera oltre che all'apporto dai bacini idrografici peraltro molto limitato nel perimetro dell'Isola dell'Asinara.

Variazioni di densità fogliare possono essere infine correlate a fenomeni di sovrappascolo dovuti all'aumento demografico di popolazioni di erbivori, con particolare riferimento a varie specie di *Paracentrotus* e *Sphaerechinus*.

Purtroppo per questa componente le soglie, data la sua estrema fragilità, non possono essere che al massimo livello in quanto, di fatto, ogni attività ha ripercussioni profonde sulla sua struttura e funzionalità. Pertanto, la dove sussiste la sua presenza, che, come si può vedere dalla carta, ha subito già danni rilevanti, dovrebbero essere evitate tutte le forme d'uso che non siano di semplice osservazione. Eventualmente, nei casi estremi dove si devono applicare forme d'uso non compatibili, le si deve dimensionare al minimo con la consapevolezza di perdere porzioni che devono essere il meno estese possibili.

E' evidente quindi che nell'ambito marino perimetrato dell'area parco, ma questo vale per tutto l'ambito costiero dell'Isola della Sardegna, dove sono presenti praterie, le attività illegali di pesca a strascico, devono essere impediti in tutti i modi e quindi deve essere aumentata la sorveglianza anche con sistemi computerizzati e radar.

Nei casi estremi e per le aree più pesantemente interessate possono inoltre essere previste delle barriere sommerse antistrascico che impediscano la penetrazione nelle praterie.

Per quanto riguarda i problemi legati all'ancoraggio, oltre alla sorveglianza, una delle possibili soluzioni, per evitare quello selvaggio, è la realizzazione di ormeggi da implementare in aree, da individuare, con fondali sabbiosi o fangosi. Se questi ancoraggi si devono realizzare all'interno delle praterie si devono predisporre boe ancorate al fondale con particolari sistemi ("a spirale" o "manta ray" infilati nel fondale per 2,5 metri, collegati ad un golfare a cui è collegata la boa) non dannosi o minimamente dannosi. In questi "campi boe" i controlli devono evitare riversamenti di acque e prodotti di ogni tipo.

A queste applicazioni devono conseguire forme di monitoraggio sistematico dell'area, per poter rilevare molto precocemente eventuali variazioni strutturali e funzionali nella prateria e prevenire eventuali insediamenti di alghe potenzialmente dannose favorite dalla forma d'uso.

Questa problematica è legata all'entità dei livelli di fruizione che verranno definiti a livello socio-economico e alla estensione delle aree di possibile realizzazione di campi boe ancora da identificare. La problematica può essere affrontata anche step by step in funzione dei risultati nelle aree già attrezzate.

Essa comunque deve essere inquadrata nel contesto generale e in una sorta di compensazione tra la gran parte della prateria che cingola l'isola, che per i vincoli tenderà più o meno velocemente a ripristinarsi e ristrutturarsi, e una piccolissima parte che, per la forma di fruizione, ritarderà molto la sua dinamica ricostitutiva o addirittura procederà in termini regressivi.

Un ulteriore problema da considerare è quello derivante dalle attività della piccola pesca che di fatto incidono soprattutto sulle praterie per la ricchezza delle specie ittiche e che quindi se non effettuate con mezzi non dannosi e se non commisurate rispetto ai tempi di ripristino dei danni possono avviare dinamiche regressive. Questa problematica peraltro potrà essere affrontata solo dopo un'analisi dettagliata delle pressioni d'uso e dei mezzi utilizzati e degli effetti riscontrabili che diano indicazioni sulle soglie d'uso. Pertanto in questa fase si può solo prevedere che le possibili imbarcazioni eventualmente autorizzate siano equipaggiate con sistemi non dannosi o minimamente dannosi se esistenti e che in tutti i casi non operino nelle aree a praterie già caratterizzate da processi regressivi.

Un altro problema per la prateria deriva dalla presenza ed espansione di *Caulerpa racemosa* che, come già detto, non fa parte del contingente floristico mediterraneo ed ha caratteristiche invasive a cui conseguono tra l'altro profonde modifiche sulla biodiversità, sulle catene di pascolo, sulle reti trofiche e in definitiva sulle risorse utiche poi economicamente utilizzabili. *Caulerpa racemosa* genera diversi problemi direttamente collegati alla sua capacità di colonizzazione e sviluppo; infatti, costituendo un reticolo fittissimo di stoloni e rametti sulla superficie dell'"humus" adatto a *Posidonia oceanica* (per creare il quale è necessario un processo non breve), ne impedisce di fatto la propagazione.

Ma l'impatto di *C. racemosa* (la cui presenza viene "seguita" anche da specie animali di origine tropicale, come il *Parapeneus forsskali*) evidente nel caso di *P. oceanica*, non è stato ancora studiato nei rapporti con altre componenti dell'ecosistema costiero, come il "coralligeno", che caratterizza lunghi tratti delle coste. *C. racemosa* è già presente nella rada della Reale, sulla batimetrica dei 32-34 metri; non a caso, in quanto qui la prateria di *P. oceanica* è già stressata dai numerosi canali intramattes causati dalla pesca a strascico.

Le praterie degradate di *P. oceanica* rappresentano quindi un habitat elettivo per *C. racemosa* dove essa può facilmente insediarsi. E questo, tra l'altro, è stato provato anche per *C. taxifolia* altra specie esotica molto invasiva a cui bisognerà stare molto attenti.

La possibilità di prosperare che ha *C. racemosa* risulta quindi strettamente legata alla degradazione delle praterie di *P. oceanica*. Se ne deduce che la miglior prevenzione è quella di limitare al massimo tutti i possibili fattori esterni che possano intaccare l'integrità delle praterie applicando tutti vincoli su elencati e considerando con molta attenzione il ruolo delle imbarcazioni della piccola pesca come veicoli di disseminazione di questa specie invasiva come di tante altre. Gioco forza le attività ed i processi operativi di queste imbarcazioni dovranno essere tenuti sotto stretto controllo anche avviando con le organizzazioni idonee azioni di informazione, sensibilizzazione che le veda parte attive nel mantenimento delle strutture biotiche che hanno sempre conosciuto e dove vivono tutte le loro risorse di pesca che viceversa non sussisteranno più se dovesse procedere il processo sostitutivo delle Caulerpe su Posidonia.

Dovranno essere valutate tutte le possibili soluzioni di eradicazione per evitare ulteriori propagazioni di *C. racemosa* e della eventuale *C. taxifolia* già presente in altri diretti costieri dell'isola sarda. Peraltro le metodologie finora impiegate non garantiscono l'eliminazione totale e duratura di *C. racemosa*. Nell'ambito esteso del Golfo dell'Asinara, dove la specie è presente in termini estensivi, l'intervento di eradicazione non appare oramai fattibile ma potrà eventualmente essere applicato all'interno del perimetro dell'area parco.

Secondo caso: Cymodocea nodosa. La specie risente in modo particolare delle variazioni della qualità dell'ambiente e scompare a seguito di inquinamenti e intorbidimenti delle acque. Per questo motivo *C. nodosa* è ritenuta un eccellente indicatore della qualità dell'ambiente. Lo scarso successo della riproduzione sessuata sembra aver portato nel tempo ad una diminuzione della variabilità genetica all'interno delle popolazioni che potrebbe aver reso la specie più vulnerabile rispetto ai cambiamenti delle condizioni ambientali. Le principali cause di regressione delle praterie sono comunque da collegare alla crescente pressione antropica sull'ambiente costiero. La costruzione di porti e dighe, lo sbancamento e cementificazione dei litorali o il ripascimento, sono tutti interventi che interferiscono drasticamente con il normale regime idrodinamico e causare importanti alterazioni del tasso di sedimentazione. Sia un aumento che una riduzione dell'apporto sedimentario può creare seri problemi alla sopravvivenza delle praterie, nel primo caso favorendone l'insabbiamento e il conseguente soffocamento, nel secondo promuovendo lo scalzamento dei rizomi e rendendo quindi la prateria più sensibile a fenomeni di erosione. In particolare poi, l'aumento di torbidità e la conseguente riduzione della trasparenza delle acque riduce la capacità fotosintetica della pianta e risulta essere una delle cause più frequenti di regressione delle praterie. L'alta concentrazione di inquinanti nutrizionali, causando un eccessivo sviluppo algale planctonico, può provocare sia un'aumento della torbidità delle acque sia un eccessivo sviluppo di epifiti sulle foglie di *C. nodosa*. Sostanze chimiche inquinanti di vario genere (es. tensioattivi, metalli pesanti ecc.) possono causare necrosi dei tessuti, alterazioni morfologiche e comunque interferire negativamente con i normali processi di sviluppo delle piante.

La specie è in forte regressione in tutte le coste della Sardegna e quindi le riserve marine sono gli ambienti di rifugio e conservazione: nell'area costiera dell'Asinara, come si può constatare dalla carta, si ritrova in aree molto limitate che quindi assumono un valore molto elevato per la tutela della specie e della relative catene e reti trofiche e strutturazioni biotiche.

C. nodosa risente delle stesse problematiche già elencate per *P. oceanica* ed in particolare resiste ancora meno all'introduzione di specie alloctone. Valgono pertanto a livello di prevenzione le stesse strategie ad un livello ancora più rigoroso. La scarsa estensione può consentire di perseguire questa necessità interessando ambiti spaziali modesti.

Per il ripristino delle praterie a *C. nodosa*, se necessario, si potrà fare ricorso come già si fa in altre zone d'Italia, in termini ancora sperimentali, all'impianto di talee e germogli, provenienti da praterie naturali o prodotti per semina o propagazione vegetativa in aree controllate.

Terzo caso: Taxa speciali della fascia mediolitorale. Nella zona intertidale della fascia costiera dell'Asinara sono presenti biocenosi particolari di grande valore caratterizzate dalla presenza di due specie di rilevante interesse, oramai scomparse nella gran parte delle coste della Sardegna e del Mediterraneo: *Patella ferruginea* e *Lithophyllum lichenoides*.

P. ferruginea è una rara specie animale seriamente minacciata di estinzione: la sua distribuzione è legata ad ambienti non inquinanti, ben ossigenati e ad elevato idrodinamismo. I motivi della scomparsa sono legati alla raccolta da parte dell'uomo per scopi ornamentali, accelerata di recente dallo sviluppo del turismo e dalla scarsa conoscenza e tutela della specie a rischio di estinzione che ne ha drasticamente ridotto il suo areale originario. Il problema della scomparsa e riduzione delle dimensioni delle popolazioni è aggravato dalla strategia riproduttiva di *P. ferruginea*. Le sue larve, a differenza di altre specie di patelle che durante la fase planctonica possono fissarsi direttamente sulla roccia e così ricolonizzare aree da cui sono state eliminate, si fissano solo su individui adulti conspecifici. La notevole regressione ha comportato l'inserimento nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat", come specie d'interesse comunitario sottoposta a protezione rigorosa.

Nell'Asinara si trova in varie zone ma la sua distribuzione e dimensione delle popolazioni ha subito variazioni pronunciate in riduzione.

L'obiettivo è pertanto quello di stabilizzare le popolazioni esistenti e di favorirne l'espansione. Le soglie sono pertanto al massimo livello il che implica che le aree di sua presenza, che fortunatamente coincidono con elevati idrodinamismi non idonei per le attività umane, devono essere escluse da ogni forma d'uso che implichi effetto negativi.

L. lichenoides è una specie algale molto sensibile ai fattori ambientali inquinanti delle acque superficiali: ciò ha comportato in tutto il bacino del Mediterraneo una forte regressione tanto da essere inserita nel "libro rosso" delle specie da proteggere.

Le concrezioni di *L. lichenoides* all'Asinara sono molto importanti, abbastanza estese anche se osservabili prevalentemente nel settore occidentale caratterizzato da un elevato idrodinamismo e da una continua ossigenazione dell'acqua, requisiti indispensabili per l'affermazione della specie. Presumibilmente particolari giochi di corrente impediscono che eventuali idrocarburi, molto tossici per questa specie, possano raggiungere all'Asinara concentrazioni tali da determinare effetti molto incisivi.

Valgono per questa specie le stesse strategie definite per *P. ferruginea*. Il fatto che occupino più o meno gli stessi habitat consente sinergie nell'elaborare le varie opzioni. Oltre alla protezione dagli eventi meccanici (asportazione e calpestazione) bisogna far fronte a quelli inquinanti derivanti in particolare al possibile spiaggiamento di idrocarburi: bisogna quindi disporre di attrezzature antinquinamento quali skimmer, barriere galleggianti e mezzi di emergenza.

Per completare il quadro si esplicitano altre due aree, all'interfaccia terra-mare, di particolare valenza ambientale dal forte significato conservazionistico. Si tratta delle cale di Sant'Andrea e Arena, entrambe già incluse in zone di tutela integrale e confermate anche dal presente piano. La morfologia dei due territori è caratterizzata dalle presenza di litorali sabbiosi e rocciosi, da ambienti di transizione con ambienti retrodunali per la zona di Cala Sant'Andrea, ed un piccolo corso d'acqua situato alle spalle del litorale sabbioso per la zona di Cala d'Arena.

Il piano sopralitorale di entrambe, presenta la tipica strutturazione con dominanza di licheni in particolare da *Verrucaria amphibia*. Altri organismi frequenti nei substrati duri, sono il gasteropode *Melaraphe neritoides*, l'isopode *Ligia italica* ed il cirripede *Chtamalus depressus*. Il piano mediolitorale è caratterizzato dalla presenza di specie di elevato valore naturalistico tra le quali *Patella ferruginea*, mentre l'infralitorale presenta *Posidonia oceanica*.

Il cordone litoraneo sabbioso di Cala Sant'Andrea comprende i litorali sabbiosi per una lunghezza di circa 300 m e con una superficie di circa 0.85 ha, che separano uno stagno retrodunale temporaneo che, nei periodi massima precipitazione, presenta un secondo bacino ed uno sbocco al mare; tali depositi sono localizzati tra i promontori di Punta la Galetta e Punta Sant'Andrea, il limite interno del cordone litorale d'alta spiaggia che continua in una duna stabilizzata da vegetazione psammofila ed una formazione a tamerici, e la fascia di minima bassa marea. La spiaggia si presenta in un discreto stato di conservazione ambientale e rappresenta uno dei siti di maggiore interesse scientifico e naturalistico dell'intera isola. Il cordone litoraneo è in stretta connessione con la duna, lo stagno retrodunale, la spiaggia sommersa e la prateria a *Posidonia*. Lo stagno comprende il corpo idrico, in cui è presente un'importante formazione vegetale peristagnale (caratterizzata da juncacee); un cordone sabbioso impedisce l'immissione superficiale delle acque in mare ad eccezione dei periodi di massima piovosità.

La conca di Cala Arena, con il suo elevato grado di naturalità, comprende le dune libere e stabilizzate della cala e la parte terminale del Riu Baddi Longa con formazioni a ginepro nei due versanti della valle e vegetazione riparia a tamerici e cannuccia di palude. È in stretta relazione con la spiaggia, la vegetazione psammofila, la spiaggia sommersa e la prateria a *Posidonia*. La spiaggia è localizzata nell'insenatura granitica sotto Punta La Cornetta. Creatasi per elaborazione dei materiali detritici erosi dal moto ondoso dalle rocce circostanti ed accumulo degli stessi ad opera delle correnti marine con una elevata percentuale di materiale bioclastico che ne caratterizza il colore rosato.

Materiali con ruolo tossico

Il monitoraggio marino ministeriale, nell'ultimo triennio, ha valutato le concentrazione di metalli pesanti ed altre sostanze organiche nei sedimenti e un organismo bersaglio indicatore come *Mutilus galloprovincialis*. I risultati acquisiti nel sito della Reale evidenziano concentrazioni che si pongono di norma nella media dei valori riscontrabili in varie aree del Mediterraneo. Vale comunque puntualizzare che sui sedimenti sono stati riscontrati valori particolarmente elevati di Zinco (fino a 30.000 ppb), Cromo (fino a 20.000 ppb), Piombo (fino a 10.000 ppb), Mercurio (250 ppb), Cadmio (fino a 250 ppb), Arsenico (fino a 7.000 ppb). Nei mitili filtratori i valori sono stati particolarmente significativi il Rame (fino 16.000 ppb) Arsenico (fino a 10.000 ppb), il Piombo (fino a 14.000 ppb), Mercurio e Cadmio (fino a 40 ppb). Si ritrovano IPA fino a 700 ppb). Nei mitili si sono rilevati valori significativi di DDD's (fino a 2 ppb), gamma HCH (fino a 0,3 ppb), Esaclorobenzene (fino a 0,35 ppb), Idrocarburi clorurati (fino a 0,4 ppb), IPA (fino a 140 ppb), TBT (fino a 20 ppb), PCB 138 (fino a 1,3 ppb) e PCB totali (fino a 11 ppb). Questi valori devono essere visti nel contesto

generale dell'intero Mediterraneo che dal punto di vista di queste sostanze non è sicuramente da considerare un mare senza problemi. Ma mentre alcune sostanze come il Mercurio possono avere una certa origine naturale (si pensi a varie aree geologiche della Toscana molto ricche di questo metallo pesante tossico) altri trovano causa nelle sole o prevalenti emissioni umane (Cromo, Zinco, Piombo, Arsenico, e tutti gli organici riportati). Di sicuro gli accumuli di metalli pesanti e di organici persistenti tossici sono abbastanza significativi indicando che l'Asinara viene condizionata dai trasporti provenienti dalle aree di emissioni vicine (area industriale di Porto Torres e termocentrale di Fiume Santo) oltre che lontane. Gli effetti di questo fatto devono essere debitamente analizzati sulle specie a rischio di accumulo di interesse ecologico, naturalistico, conservazionistico e soprattutto di interesse commerciale. Si precisa che per il consumo di specie ittiche, pescate nel Golfo dell'Asinara, sono comparse varie indicazioni giornalistiche locali di limitarsi a non più di una volta la settimana, il che implica che esistono valutazioni di accumulo a livello sanitario. Nel caso specifico peraltro l'aspetto più importante è il rischio di estinzione di specie bersaglio sensibili, riscontrabili sia nel compartimento bentonico, sia nectonico (pesci e mammiferi marini), sia soprattutto degli uccelli che dipendono dal sistema marino per la loro alimentazione (specie varie di gabbiani, etc.). È peraltro difficile, oltre che prematuro in questa fase, data la condizione di estrema frammentarietà delle informazioni disponibili sulle fonti, sui processi di trasporto e di accumulo definire delle soglie e quindi delle possibili soluzioni.

2.2.5. Componente neotonica

Questa componente si identifica principalmente con le specie e popolamenti ittici anche se hanno importanza alcune specie di invertebrati. La strutturazione ittica dell'area perimetrata dell'Asinara è particolare in quanto derivante da una storia abbastanza lunga di interdizione ai prelievi di pesca sportiva molto ferrea legata alla presenza del carcere. Successivamente alla rimozione dei vincoli carcerari ed avvio e mantenimento dei vincoli del parco sono iniziate le verifiche di azioni illegali (in particolare la pesca a strascico), azioni che hanno comportato effetti ancora tutti da valutare.

In termini generali, in base alle conoscenze disponibili derivanti da indagini effettuate ed in corso da parte dell'Icram (biologia della pesca) e dell'Università di Sassari (studio sulle comunità ittiche), la situazione di questa componente è così articolata.

Inquadramento

Il numero di specie ittiche censite, nonostante la preliminarità dei dati, risulta notevolmente più elevata rispetto ad altre aree marine protette italiane con una check-list di 72 specie (Azzurro, 2005; Pais et al., 2004) e superiore ad altre ricerche effettuate in precedenza nella stessa Isola dell'Asinara (Tunesi et al., 2001).

La composizione qualitativa delle specie presenta alcune particolarità, come la presenza di taxa termofili di importanza biogeografica quali *Sphyaena viridensis*, *Balistes capriscus*, *Epinephelus cotaie* e *Corinophaena hippurus*, osservabili a partire dalle batimetriche più superficiali. Occorre inoltre citare il blennide *Parablennius zvonimiri* e il clinide *Clinitrachus argentatus*, considerate specie rare del Mediterraneo. All'interno del gruppo delle Epinefelini, sono state rilevate la cernia dorata (*Epinephelus costae*), la cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) e la cernia canina (*Epinephelus caninus*).

Tutte le indagini effettuate dimostrano un generalizzato "effetto riserva" per l'intera AMP con un comportamento delle specie di elevato interesse commerciale che può essere valutato "moderatamente confidente" rispetto alla presenza del subacqueo. Ancora peraltro le conoscenze sulla dimensione degli stock devono essere acquisite con l'avvio, già previsto di indagini specifiche.

Le risorse nectoniche hanno forte importanza economica e quindi sono oggetto, più di tutte le altre, di attività di prelievo; problemi, soglie e processi devono pertanto essere adeguatamente considerati ed elaborati.

Attività di pesca

Essendo un aspetto di particolare importanza ecologica, sociale ed economica, questo aspetto viene trattato con un certo dettaglio al fine di inquadrare il problema nei termini più razionali possibili ed utili per la pianificazione.

La pesca nelle acque dell'Asinara ha seguito le vicissitudini storiche dell'isola e degli insediamenti principali del golfo, primi tra tutti Stintino e Porto Torres (Di Felice 1998). Durante il periodo carcerario, i pescatori autorizzati hanno potuto esercitare la loro attività nel rispetto del D.M. del 28 maggio 1992 e a seguito dell'istituzione dell'area protetta dalle indicazioni contenute nel D.M. del 28 novembre 1997 che richiedeva l'autorizzazione da parte dell'Ente. Annualmente venivano rilasciate circa 60 autorizzazioni, ripartite in maniera eguale tra i pescatori di Porto Torres e Stintino.

Dal 2002, il Decreto istitutivo dell'AMP (13 agosto 2002) non obbliga l'autorizzazione e stabilisce il divieto di pesca da parte di tutte le marinerie ad esclusione della piccola pesca delle marinerie di Porto Torres e Stintino, a cui è concessa l'autorizzazione per la piccola pesca ad una distanza dalla costa superiore ai 150 m e con il rispetto delle zone a tutela integrale.

Ai sensi della legge 963 del 1965, il decreto del Ministero dell'Ambiente dispone inoltre il divieto assoluto della pesca con lo strascico entro tre miglia nautiche lungo la costa occidentale dell'isola da Punta dello Scorno a Punta Salippi, e all'interno della batimetrica dei cinquanta metri lungo la costa orientale e meridionale da Punta Scorno a Punta Salippi, per cui questa attività non rientra in quelle consentite all'interno dell'AMP.

L'attività di pesca ha effetti rilevanti sui diversi compartimenti ed in primo luogo su quello nectonico e bentonico. Sussiste pertanto il problema del sovrasfruttamento, il problema degli effetti meccanici delle azioni di pesca sulle praterie e strutture bentoniche in generale e, cosa ancora più importante, ripercussioni a livello di scala temporale sullo stesso assetto di tutte le comunità. Ancora non si ha percezione se nell'area costiera in questione prevalgano processi di controllo down-up e up-down. Questa conoscenza che dovrà essere recuperata, se possibile, al più presto, permetterà di meglio definire le soglie e quindi le opzioni di prelievo.

Le imbarcazioni che attualmente possono esercitare la pesca nelle acque del parco sono in tutto 112, di cui 76 appartengono alla marineria di Porto Torres e 36 a quella di Stintino.

I dati nella tabella sottostante, riferiti all'agosto 1998, permettono di sintetizzare per le due marinerie il numero dei pescatori e la stazza lorda delle imbarcazioni.

<i>Classi di stazza lorda (TSL)</i>	<i>Porto Torres</i>		<i>Stintino</i>	
	<i>numero</i>	<i>TSL</i>	<i>numero</i>	<i>TSL</i>
Meno di 3 t	23	49	23	41
Da 3 a 6 t	13	51	8	31
Da 6 a 10 t	16	137	4	34
Oltre 10 t	24	957	1	19
Totale	76	1.194	36	125
TSL medio	15,7		3,5	
TSL massimo	79,7		18,6	

Tabella 10. Numero di pescatori e stazza lorda delle imbarcazioni

La flotta operante a Stintino è prevalentemente di tipo artigianale essendo caratterizzata da barche di piccole o piccolissime dimensioni (il 63% delle imbarcazioni ha una TSL minore di 3 t) con potenza del motore limitata. La flotta della marineria di Porto Torres risulta invece contraddistinta non solo da un numero assoluto di imbarcazioni maggiore, ma anche dalla presenza di barche più grandi (circa un terzo hanno un TSL maggiore di 10 t) e con motori di potenza più elevata, nonché da una stazza lorda totale molto maggiore di quella della flotta di Stintino.

Per quanto riguarda i sistemi di pesca utilizzati dalle varie imbarcazioni, sulla base dei dati delle licenze rilasciate dalla Direzione Generale della Pesca marittima, risulta che la pesca a strascico è esercitata esclusivamente dalle imbarcazioni di Porto Torres, per le quali assume importanza anche l'utilizzo di reti a circuizione, utilizzate anche da due imbarcazioni della marineria di Stintino. Il quadro è riportato nella tabella che segue:

	<i>Strascico</i>	<i>Posta o palangari</i>	<i>Circuizione</i>	<i>Altri sistemi</i>	<i>Non rilevato</i>
Stintino	-	36	2	35	-
Porto Torres	20	61	19	62	4
Totale	20	97	21	97	4

Tabella 11. Sistemi di pesca

L'attrezzo utilizzato dalla maggior parte delle imbarcazioni è la rete da posta (circa il 65%), ed in prevalenza il tramaglio con maglia del 9 e del 10, mentre meno rilevante appare il ricorso a reti monofilo.

Lo sforzo di pesca imputabile a questi due attrezzi si intensifica nel trimestre estivo e raggiunge un minimo tra gennaio e marzo, come è ovvio aspettarsi dato il peggioramento delle condizioni meteomarine.

Il tramaglione, con maglia tra il 4 e il 6, è utilizzato per la pesca delle aragoste da un numero significativo di imbarcazioni (circa il 40%) anche se minore rispetto al numero di imbarcazioni che si servono di reti da posta. Pur essendo un attrezzo mirato alla pesca delle aragoste, sembrerebbe che nelle acque dell'Asinara permetta il prelievo anche di altre specie quali razze, capponi, dentici, rane pescatrici e pagri.

Imbarcazioni di tonnellaggio medio (tra 3 e 7 TSL) frequentemente ricorrono all'uso dei palamiti (utilizzati da circa il 30% delle imbarcazioni totali). Si tratta di un sistema di pesca utilizzato prevalentemente ad integrazione di altri sistemi (reti da posta e tramaglioni).

Un aspetto peculiare è dunque il ricorso frequente a più tipologie di attrezzi durante l'anno. Costituiscono un'eccezione le imbarcazioni dedite alla pesca a strascico (circa 10%) che date le caratteristiche dell'attività svolta tendono a specializzarsi nell'uso di questo attrezzo.

La polivalenza trova inoltre riscontro nell'elevata frequenza (circa 40% delle imbarcazioni) di utilizzo di altri attrezzi da pesca, prevalentemente rappresentati da lenze per la pesca di polpi e calamari.

Le imbarcazioni che svolgono la piccola pesca all'interno dell'AMP rispettano il carattere artigianale dell'attività svolta. Tra le imbarcazioni che esercitano la propria attività all'interno delle acque del parco, prevalgono quelle che fanno capo alla marineria di Stintino, in virtù del fatto che una buona quota delle imbarcazioni di Porto Torres ha caratteristiche strutturali che rendono poco conveniente, in particolare durante il verificarsi di condizioni meteomarine avverse, la pesca nei dintorni dell'isola.

Le barche che esercitano la propria attività all'interno delle acque dell'area protetta, tendono a spostarsi e a pescare anche all'esterno di essa. La stima della distribuzione spaziale dello sforzo di pesca appare alquanto difficoltosa. Dai dati disponibili sembra che, in linea generale, l'attività di pesca sia maggiore nelle aree meridionali dell'isola (Rada di Fornelli, Rada della Reale e fascia sud-occidentale), rispetto alle coste settentrionali, probabilmente in relazione ad una maggiore accessibilità, anche in condizioni meteomarine non favorevoli. Comunque alcune aree, quali Punta Pedra Bianca, Punta Tumbarino, Punta Grabara, Punta dello Scorno e la zona antistante Punta Trabuccato, risultano particolarmente frequentate.

La quantificazione dei prelievi nelle acque dell'isola dell'Asinara non può essere scorporata dai dati riferiti all'intero golfo e comunque i dati disponibili non sono sufficientemente attendibili.

Possono essere utilizzati i dati della sola Cooperativa Pescatori di Stintino che opera nelle acque dell'isola secondo le elaborazioni dedotte dallo studio di fattibilità del parco.

I dati si riferiscono al 1997 e all'attività di 20 imbarcazioni di piccolo tonnellaggio e con motori di potenza limitata, che utilizzano esclusivamente reti da posta e palamiti e che svolgono la loro attività quasi esclusivamente all'interno delle acque del parco. Il quadro è il seguente:

	Pescato (kg)	Imbarcazioni attive	Uscite totali	Catture/uscite
<i>Gennaio</i>	1.074	13	50	21,5
<i>Febbraio</i>	1.769	13	93	19,0
<i>Marzo</i>	1.942	14	92	21,1
<i>Maggio</i>	5.390	11	203	26,6
<i>Giugno</i>	3.563	12	163	21,9
<i>Luglio</i>	3.429	18	243	14,1
<i>Agosto</i>	2.716	18	255	10,6
<i>Settembre</i>	2.938	17	152	19,3
<i>Ottobre</i>	2.120	17	126	16,8
<i>Novembre</i>	867	13	52	16,7
<i>Dicembre</i>	458	8	24	19,1
<i>Totale</i>	26.265		1.453	18,1

Tabella 12. Quantificazione dei prelievi

Il valore maggiore dell'indicatore di produttività "catture per uscita" si rileva nel mese di maggio, successivamente al termine del periodo di fermo imposto per la piccola pesca. I bassi valori di resa registrati nel periodo estivo, sembrano dovuti all'intensificazione dello sforzo di pesca, alla maggiore temperatura delle acque e a livelli più elevati di disturbo dovuti ad un accentuato traffico di natanti di vario tipo. I dati di cattura disaggregati per tipologia di categoria commerciale sono riportati nella tabella che segue.

<i>Categoria</i>	<i>Gen.</i>	<i>Feb.</i>	<i>Mar.</i>	<i>Mag.</i>	<i>Giu.</i>	<i>Lug.</i>	<i>Ago.</i>	<i>Set.</i>	<i>Ott.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dic.</i>	<i>Totale</i>
Prima	202	389	345	241	180	492	557	1.313	932	354	153	5.156
Seconda	69	96	217	975	874	695	446	230	216	43	14	3.873
Terza	464	527	603	1.044	1.022	841	675	1.073	700	227	81	7.257
Quarta	100	241	87	250	60	271	73	113	74	25	14	1.307
Orate e spigole	-	5	5	6	-	9	1	16	8	16	12	77
Aragoste	-	-	44	656	402	652	603	-	-	-	-	2.356
Polpi e seppie	60	184	388	1.589	642	288	82	32	37	44	51	3.396
Altro	180	328	252	630	383	182	279	161	155	160	133	2.842
Totale	1.074	1.769	1.942	5.390	3.563	3.429	2.716	2.938	2.120	867	458	26.265

Tabella 13. Dati di cattura disaggregati

Pesce di prima: triglie sopra i 100 g – saraghi – mormore – pagelli - pagari sopra i 200 g - ombrine reali - sogliole.

Pesce di seconda: capponi – scorfani – tanute – corvine e triglie inferiori a 100 g. – merluzzi - pesci S. Pietro – rombi - triglie bianche – saraghi – mormore – dentici - pagelli da 200 a 150 g.

Pesci di terza: saraghi – mormore – dentici – pagelli - saraghi testanera – corvine e tanute inferiori a 150 g - capponi e scorfani inferiori a 200 g - occhiate inferiori a 100 g - aragne bianche – palamite – cefali – spinaroli - rane pescatrici – palombi.

Pesce di quarta: occhini – menole – razze – sorelle – muggini – lampughe – boghe – verdoni – gronghi non inferiori a 1kg.

Altro: specie con differente valore commerciale, tra cui occhiate, tracine e murene, dentici e paraggi oltre i 2 kg, triglie nere, calamari, tanute, cernie, ricciole, zatterini, tonni.

L'indicatore “catture per uscita” evidenzia un andamento dei valori relativi alla prima categoria praticamente speculare agli andamenti relativi alle categorie seconda e polpi – seppie. I dati pertanto rispecchiano la conduzione di una pesca selettiva di specie specifiche in periodo dell'anno determinati e l'integrazione di modalità di pesca differenti.

Nel periodo maggio-agosto la pesca all'aragosta assume un'importanza relativa notevole. La pesca di *Palinurus elephas* avviene prevalentemente lungo le coste occidentali dell'isola. Come in tutte le aree costiere della Sardegna, anche nelle acque dell'isola e del golfo dell'Asinara è stata osservata una diminuzione significativa delle rese medie di pesca di questa specie, testimoniata da una riduzione del pescato e delle taglie medie e da un aumento delle catture al di sotto della taglia minima consentita (24 cm). Nel caso delle catture effettuate dalla Cooperativa Pescatori di Stintino si è per esempio passati da una quantità di prelievo annuo di circa 10.000 kg nel periodo 1984-1986 a meno di 2.000 kg nel 1998 e 1999. Le cause di tale decremento sarebbero imputabili ad intenso sfruttamento (in seguito al mutamento degli attrezzi di pesca utilizzati – passaggio da nassa a tramaglione - e al generale aumento dello sforzo di pesca) e lento accrescimento.

La risorsa aragosta pertanto non gode di uno stato di salute ottimale. Questo quadro è comunque estensibile a tutte le specie pescabili all'Asinara il che a livello preliminare indirizza verso forme di gestione che limitino lo sforzo di pesca attraverso delle modalità condivise con gli operatori stessi.

Gli elementi esposti con i dati disponibili sono da ritenersi assolutamente preliminari e esclusivamente indicativi e quindi, in attesa di ulteriori dati che potranno arrivare da studi attualmente in corso, in questa sede ci si attiene a quanto stabilito dal decreto ministeriale del 13 agosto 2002.

Sintesi

Dall'esposizione dei dati disponibili (che dovranno essere integrati in futuro) si evince che i compartimenti critici che dovranno subire forme di piano e di gestione particolarmente attente sono quelli bentonici e neotonici. I problemi relativi alle sostanze tossiche che riguardano tutti i compartimenti non hanno origine locale e pertanto possono essere affrontati solo all'esterno del parco sull'ambito vasto.

Le informazioni disponibili per il compartimento neotonico non sono ancora sufficienti per elaborare strategie di piano e di gestione adeguate e pertanto si deve aspettare la conclusione di specifiche indagini in corso per definire oggettivamente la situazione.

Le informazioni disponibili per il dominio bentonico dall'insieme dei dati geomorfologici e biologico-ecologici consentono di definire un insieme di habitat chiamati unità biocenotiche con la loro situazione attuale, i loro problemi di fruizione e con le ipotesi di soluzione: non sono altro che una sintesi estesa a tutti i contesti di quanto trattato con i singoli casi nel capitolo relativo al benthos.

Essi vengono proposti di seguito con l'avvertenza che si tratta nella maggioranza dei casi di elementi conoscitivi molto approssimativi che andranno definiti adeguatamente in seguito.

Unità biocenotiche

Sono state individuate 27 unità biocenotiche, riportate nelle carte di riferimento al 25.000 e, per alcune aree critiche, al 10.000, nelle quali sono stati complessivamente digitalizzati oltre 1.000 poligoni, corrispondenti alla distribuzione spaziale delle differenti biocenosi all'interno dell'AMP.

Nell'individuazione delle unità è stato dato un peso al loro impiego tecnico a scopo gestionale, prescindendo quindi, in una certa misura, dal significato stretto del termine biocenosi.

Di seguito sono riportate (tabella delle unità biocenotiche e relativi problemi e soluzioni) le unità biocenotiche descritte nella carta (allegato cartografico delle unità biocenotiche). In più, esistendo un particolare dettaglio, viene riportata (al 4.000) la situazione di Cala S. Andrea e Cala Arena (allegato cartografico delle biocenosi di Cala S. Andrea e Cala Arena). Almeno a questo stadio conoscitivo bisognerà tendere per definire le unità biocenotiche delle coste dell'Asinara.

<i>Unità Biocenotica</i>	<i>Localizzazione</i>	<i>Situazione attuale</i>	<i>Problemi di fruizione</i>	<i>Ipotesi di soluzione</i>
Banquettes	Mediolitorale-sopralitorale-costa sabbiosa e rocciosa	Condizioni di naturalità e quasi naturalità da conservare - uso di tipo estensivo. In alcune aree, es. Cala Stagno Lungo e Fornelli, processi non conservativi - condizioni di non naturalità - a rischio	Occupano aree che potrebbero essere utilizzate per la balneazione - conflitti con le istituzioni riguardo un eventuale smaltimento	Monitoraggio costante - istituzione di aree studio pilota (es: Cala d'Oliva)
Concrezioni a <i>Lithophyllum lichenoides</i>	Costa rocciosa-mediolitorale-versante occidentale e settentrionale	Condizioni di naturalità e quasi naturalità da conservare - uso di tipo estensivo	Calpestio, inquinamento superficiale di tipo urbano e da idrocarburi	Monitoraggio costante-istituzione di aree studio pilota-nuclei intervento rapido per inquinamento da idrocarburi
Popolazione di <i>Patella ferruginea</i>	Mediolitorale - lungo tutta la costa, escluse le aree più accessibili e con maggiore frequentazione antropica	Condizioni di naturalità e quasi naturalità da conservare - uso di tipo estensivo	Prelievo illegale da parte dell'uomo	Monitoraggio costante-istituzione di aree studio pilota
Biocenosi fotofile delle superfici in roccia infralitorali superiori in moda calma (RIPC)	Substrati rocciosi superficiali	Condizioni di naturalità o quasi naturalità - uso di tipo estensivo	Riduzione della trasparenza dell'acqua da sversamenti, erosione e regressione delle rizofite - alterazione delle reti trofiche - sovrappascolo	Monitoraggio - sorveglianza - regolamentazione delle attività di pesca - conservazione delle componenti biotiche essenziali
Biocenosi fotofile delle superfici in roccia infralitorali superiori in moda battuta (RIPB)	Substrati rocciosi superficiali	Condizioni di naturalità o quasi naturalità - uso di tipo estensivo	Riduzione della trasparenza dell'acqua da sversamenti, erosione e regressione delle rizofite - alterazione delle reti trofiche - sovrappascolo	Monitoraggio - sorveglianza - regolamentazione delle attività di pesca - conservazione delle componenti biotiche essenziali
Biocenosi delle sabbie limose di moda calma (SVMC)	Sabbie infangate in ambienti riparati	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi - uso attuale di tipo estensivo	Frequentazione - attività illegali di prelievo fauna fossoria	Limitazione della deposizione di materiale particellato tramite corsi d'acqua - contenimento erosione entroterra
Biocenosi delle sabbie fini infralitorali di moda calma (SM)	Sabbie fini infralitorali	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo estensivo	Frequentazione - prelievo illegale fauna fossoria	Monitoraggio della fauna fossoria-regolamentazione frequentazione-conservazione e miglioramento dello stato attuale
Biocenosi delle sabbie infralitorali di moda battuta (DM)	Sabbie fini infralitorali	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo estensivo	Frequentazione - prelievo illegale fauna fossoria	Monitoraggio della fauna fossoria-regolamentazione frequentazione-conservazione e miglioramento dello stato attuale

<i>Unità Biocenotica</i>	<i>Localizzazione</i>	<i>Situazione attuale</i>	<i>Problemi di fruizione</i>	<i>Ipotesi di soluzione</i>
Mosaico a posidonia oceanica e roccia o posidonia su roccia	Fondali rocciosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Ancoraggi-reflui urbani e industriali-sovrappascolo-aumento torbidità-modificazione apporti sedimentari-attività illegali di pesca	Sorveglianza del divieto di ancoraggio e di pesca a strascico-eliminazione scarichi inquinanti-monitoraggio costante
Accumuli di foglie morte di Posidonia oceanica	Fondali sabbiosi da 0 a 20 metri di profondità	Aree di deposito in relazione a praterie in regressione	Tutti i problemi che comportano una regressione delle praterie a <i>Posidonia oceanica</i> , principalmente legati ad attività meccaniche (ancoraggi e strascichi illegali)	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Matte morte a Posidonia oceanica	Fondali sabbiosi da 0 a 20 metri di profondità	Aree in relazione a praterie in regressione	Tutti i problemi che comportano una regressione delle praterie a <i>Posidonia oceanica</i> , principalmente legati ad attività meccaniche (ancoraggi e strascichi illegali)	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Prateria a posidonia oceanica	Fondali sabbiosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Ancoraggi-reflui urbani e industriali-sovrappascolo-aumento torbidità-modificazione apporti sedimentari	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Prateria a Cymodocea nodosa	Fondali sabbiosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Modificazione degli apporti sedimentari - aumento torbidità - reflui urbani - ancoraggi - incisioni con attrezzi da pesca - sovrappascolo	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Cymodocea e foglie morte di Posidonia	Fondali sabbiosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Modificazione degli apporti sedimentari - aumento torbidità - reflui urbani - ancoraggi - incisioni con attrezzi da pesca - sovrappascolo	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Caulerpa prolifera su matte morta	Fondali sabbiosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Modificazione degli apporti sedimentari - aumento torbidità - reflui urbani - ancoraggi - incisioni con attrezzi da pesca - sovrappascolo	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>

<i>Unità Biocenotica</i>	<i>Localizzazione</i>	<i>Situazione attuale</i>	<i>Problemi di fruizione</i>	<i>Ipotesi di soluzione</i>
Biocenosi emifotofile delle superfici in roccia infralitorale (RIHC)	Substrati rocciosi del piano infralitorale	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo semintensivo	Alterazione della struttura della comunità generata da eccessivo prelievo della fauna - produzione di mucillagini	Monitoraggio scientifico - regolamentazione delle attività di pesca - conservazione delle componenti biotiche essenziali
Biocenosi sciafile delle superfici subverticali in roccia e delle grotte semi oscure (GSO)	Substrati rocciosi	Condizioni di naturalità o quasi naturalità - uso di tipo estensivo	Vulnerabilità delle comunità in relazione ad una frequentazione	Regolamentazione per la frequentazione - interventi per il mantenimento degli equilibri
Prateria mista a <i>C. prolifera-C. nodosa</i> (SVMC)	Fondali sabbiosi. Da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Modificazione degli apporti sedimentari - aumento torbidità - reflui urbani - ancoraggi - incisioni con attrezzi da pesca - sovrappascolo	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-monitoraggio degli scarichi inquinanti
Prateria a <i>Posidonia</i> in regressione per ancoraggi e pesca a strascico	Fondali da 0 a 35 metri di profondità	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi non sono conservativi; uso attuale di tipo intensivo; a rischio in alcune aree	Ancoraggi-reflui urbani e industriali-sovrappascolo-aumento torbidità-modificazione apporti sedimentari	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
Biocenosi delle sabbie medie bioclastiche dei canali intramatte (DC)	Canali intramatte	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo semintensivo	Smottamento del fondo per azione delle reti a strascico-alterazione della comunità per azione antropica	Monitoraggio scientifico-sorveglianza-limitazione della regressione delle praterie a <i>P. oceanica</i>
<i>Caulerpa racemosa</i>	Fondali da 0 a 35 metri di profondità	Areale in espansione	E' in competizione con <i>Posidonia oceanica</i> , si insedia soprattutto nelle zone in cui la prateria è degradata	Monitoraggio costante - mantenere in buone condizioni la prateria a <i>P. oceanica</i>
Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC)	Sedimenti fini	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo semintensivo	Smottamento del fondo per azione delle reti a strascico-alterazione della comunità per azione antropica	Divieto del prelievo della fauna fossoria - conservazione e miglioramento dello stato attuale
Biocenosi a Rodoficee incrostanti delle rocce circalitorali, precoralligeno (pC)	Emergenze isolate profonde	Condizioni di naturalità e quasi naturalità da conservare - uso di tipo semiestensivo	Pesca a strascico - invasamento - proliferazione di biodistruttori	Divieto pesca a strascico-monitoraggio della comunità ed eventuali segnalazioni riguardanti malattie e mucillagini
Coralligeno	Alcune zone isolate profonde	Condizioni di naturalità e quasi naturalità da conservare - uso di tipo semiestensivo	Pesca a strascico - invasamento - proliferazione di biodistruttori	Divieto pesca a strascico-monitoraggio della comunità ed eventuali segnalazioni riguardanti malattie e mucillagini

<i>Unità Biocenotica</i>	<i>Localizzazione</i>	<i>Situazione attuale</i>	<i>Problemi di fruizione</i>	<i>Ipotesi di soluzione</i>
Biocenosi dei substrati duri circalitorali a grandi Feoficee	Substrati circalitorali	Condizioni di naturalità o quasi naturalità - uso di tipo semiintensivo	Alterazione della struttura della comunità generata da eccessivo prelievo della fauna - mucillagini	Regolamentazione delle attività di pesca - monitoraggio della qualità dell'acqua
Biocenosi delle sabbie e ghiaie fini infralitorali	Sedimenti infralitorali	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo semintensivo	Smottamento del fondo per azione delle reti a strascico-alterazione della comunità per azione antropica	Monitoraggio sulla qualità dell'acqua - conservazione e miglioramento dello stato attuale
Biocenosi del detritico costiero	Sedimenti fini circalitorali	Rapporti tra componenti biotiche, abiotiche ed antropiche in cui gli attuali processi sono conservativi e non - uso attuale di tipo semintensivo	Smottamento del fondo per azione delle reti a strascico-alterazione della comunità per azione antropica	Monitoraggio della qualità dell'acqua - regolamentazione attività pesca a strascico

Tabella 14. Unità biocenotiche e dei relativi problemi e soluzioni