

STUDIO CONOSCITIVO PER LA PRODUZIONE DI LINEE GUIDA PER LA GESTIONE TRANSFRONTALIERA DEI SITI NATURA 2000 MARINO-COSTIERI DELL'ADRIATICO SETTENTRIONALE - RIASSUNTO

Sommario

1. Il progetto.....	1
2. L'Adriatico Settentrionale	2
3. Principali sfide di gestione.....	3
4. Cambiamenti climatici	4
5. Il sistema delle aree protette	5
6. Gli habitat ad alto valore ecologico.....	6
7. I servizi ecosistemici	7
8. Gli strumenti di gestione	8
9. Nuove proposte.....	9
10. conclusioni.....	11
11. Bibliografia principale.....	11

1. Il progetto

Uno degli obiettivi primari del Progetto Tretamara è di promuovere una serie di **linee guida condivise a livello transnazionale**, finalizzate alla redazione di Piani di Gestione integrata riguardo gli habitat marini e costieri ad elevato valore ecologico. Per **gestione integrata** si intende un tipo di gestione che non considera solamente la tutela degli ecosistemi ma che include anche le attività produttive ed economiche dell'area, il mantenimento dei servizi ecosistemici, la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico. In sostanza si tratta di implementare politiche volte allo sviluppo sostenibile della zona utilizzando un approccio che rispetti i limiti delle risorse naturali e degli ecosistemi.

Il Progetto Tretamara si focalizza sull'area dell'**Adriatico Settentrionale** dove sono presenti habitat marini e costieri che determinano una grande biodiversità animale e vegetale. Questi sono rappresentati dagli affioramenti rocciosi geo-biogenici del Friuli Venezia Giulia e del Veneto (chiamati trezze, tegnùe, grebeni o pettini a seconda della località) ma anche dai coralliti morti di *Cladocora caespitosa* abbondanti nel versante adriatico sloveno e dalle numerose aree protette marino-costiere italiane e slovene. Tra gli obiettivi di Tretamara vi è, dunque, quello di ottenere una prospettiva più ampia per la tutela del mare poiché l'attuale strategia di gestione e conservazione delle aree protette risulta puntiforme e diversificata sia tra i singoli Stati che tra Regioni.

In questo contesto, intendendo le aree protette come nodi di una rete (siano esse siti Natura 2000, AMP- Aree Marine Protette o aree tutelate a livello locale), è possibile costruire una **rete ecologica transnazionale marino-costiera su scala alto-adriatica**. La costruzione di una rete ecologica passa per l'individuazione delle specie target, cioè specie importanti dal punto di vista ecologico e conservazionistico. Da queste si ricavano i nodi della rete in corrispondenza degli habitat dove le specie target trovano condizioni di vita ottimali o molto favorevoli. I corridoi ecologici, invece, collegano i nodi e rappresentano i percorsi che le specie potenzialmente percorrono per raggiungere gli habitat preferenziali. Essi possono essere continui o discontinui e sono formati da habitat idonei a consentire lo scambio di individui, riducendo il rischio di estinzione delle popolazioni locali. Infine, a protezione di nodi e corridoi ecologici, si trovano le fasce

tampone, che fungono da riduzione degli effetti di disturbo provenienti dall'esterno. Nonostante il modello di rete ecologica sia stato sviluppato in ambito terrestre, questo può essere applicato anche in ambito marino-costiero, sebbene l'ambiente marino presenti delle **difficoltà intrinseche nello svolgere ricerche e campagne di raccolta dati**, le quali necessitano di professionalità, attrezzature, strumentazioni adeguate e, non da ultimo, di condizioni meteo-marine che garantiscano la sicurezza degli operatori.

In sostanza, la connettività ecologica risulta un argomento di prim'ordine anche nell'ottica di **implementare la parte di marine spatial planning** carente perlomeno in Italia e andrebbe ad avviare attività di monitoraggio che consentano di disporre di adeguate serie storiche. In quest'ottica la cartografia degli habitat marini costituisce uno strumento di sintesi essenziale per disporre di informazioni sugli elementi chiave della biodiversità, al fine di consentire l'identificazione delle soluzioni gestionali più adeguate.

2. L'Adriatico Settentrionale



Figura 1. L'Adriatico Settentrionale e l'area EBSA MED 1 (cerchio rosso) (da <https://www.cbd.int/ebsa/>)

L'Alto Adriatico corrisponde all'area più settentrionale dell'intero bacino Mediterraneo. Essa copre una superficie di circa 6000 ettari per una profondità media di 35 m e, per convenzione si estende fino alla linea immaginaria che congiunge Ancona (IT) con l'isola di Ilovik (HR). Inoltre, rappresenta l'area EBSA MED 1 (figura 1), ossia un'area ecologicamente o biologicamente rilevante individuate dalla Convenzione ONU del 1992 sulla Biodiversità. Il fiume Po è il contributore più importante in termini di acqua dolce e sedimento riversati nel bacino, il quale presenta una grande varietà di fondali che vanno da quello sabbioso a quello fangoso e infine a quello roccioso. Proprio il substrato roccioso è quello che caratterizza le *trezze/tegnùe* al largo di Grado e Venezia, rappresentando di fatto **l'unico substrato duro nell'area** e assumendo quindi il ruolo di veri e propri **hotspot di biodiversità** dell'area. Oltre a numerose comunità bentoniche (sia ittiche che di invertebrati), l'Adriatico Settentrionale è popolato da numerose specie protette pelagiche, quali cetacei, selaci e tartarughe marine, come anche di uccelli marini.

Riguardo le caratteristiche chimico-fisiche dell'Alto Adriatico, questo si presenta come un bacino poco profondo e semi-chiuso, caratterizzato da un'ampia escursione di marea, da elevati apporti di acqua dolce e da una circolazione delle acque prevalentemente ciclonica. Quest'ultima vede il deflusso delle acque più fresche lungo la costa occidentale e un flusso di ritorno di acque più salate lungo la costa orientale. Un'altra caratteristica importante della piattaforma Adriatica Settentrionale è la formazione e lo sprofondamento della massa d'acqua mediterranea più densa, favorita dall'effetto di raffreddamento dei venti durante l'inverno (principalmente a causa del vento di Bora da nord-est) e dal completo mescolamento della colonna d'acqua.

La stagionalità che contraddistingue il bacino risulta piuttosto marcata nella regione occidentale, con valori di temperatura superficiale che presentano un'escursione maggiore di 20° C tra estate e inverno. Al contrario, nella regione orientale, l'escursione stagionale è meno pronunciata. Anche gli apporti fluviali, quello di nutrienti e la biomassa fitoplanctonica (ricavata dalla presenza di clorofilla), risentono di un andamento stagionale. Infatti, la maggior parte del contributo di acqua dolce fluisce verso sud in autunno e in inverno, mentre per quanto riguarda i valori di clorofilla, questi risultano massimi in primavera. Le concentrazioni dei principali nutrienti, invece, ossia azoto, fosforo e silicio, risultano minime in estate, che è anche la stagione caratterizzata dal minor apporto di acque dolci da parte dei fiumi. Ad ogni modo, l'area del Delta del Po, rispetto al bacino nord-adriatico, è quella che presenta le maggiori concentrazioni di nutrienti, soprattutto in autunno, tipicamente la stagione più piovosa dell'anno. Va sottolineato, però, come vi sia una persistente carenza di fosfati nel bacino Nord Adriatico, conseguente al miglioramento delle pratiche di gestione ambientale di drenaggio delle acque di scarico portate dai fiumi. Al contrario, si verifica un eccesso per quanto riguarda la concentrazione di nitrati nell'ambiente marino, probabilmente perché inutilizzabile dal fitoplancton a causa della limitazione del fosforo. In sostanza, si è verificato un cambiamento nella dinamica dei nutrienti dovuto al fatto che la produttività dell'Adriatico Settentrionale è stata ampiamente modulata negli ultimi 40 anni dalla combinazione di scarichi idrici fluviali e attività umane. Questo è da tenere in considerazione anche per i cambiamenti attesi nel futuro, poiché la disponibilità di nutrienti influenza direttamente la biomassa fitoplanctonica, alla base delle reti trofiche marine.

3. Principali sfide di gestione

Ciascun ecosistema è governato da diversi **processi ecologici**, intesi come caratteristiche intrinseche dell'ecosistema attraverso i quali mantengono la loro integrità. Tutti i sistemi ecologici sono sostenuti da una serie di processi biologici, fisici e chimici, tra cui la produzione primaria e il ciclo associato del carbonio, dei nutrienti, di idrogeno/ossigeno e di altri elementi provenienti dall'ambiente fisico (aria, acqua, terra).

L'**integrità ecosistemica** è un concetto chiave per preservare quelle strutture e quei processi che sono necessari per il mantenimento della capacità di auto-organizzazione dei sistemi ecologici. I **processi indotti dall'uomo**, che sono influenzati direttamente o indirettamente dall'attività umana, contribuiscono alla diminuzione dell'integrità ecologica.

Per quanto riguarda il sistema marino-costiero, diverse sono le alterazioni dell'ecosistema dovute alla pressione che la presenza dell'uomo esercita. Nell'ottica della conservazione, queste alterazioni possono essere interpretate come **sfide** che ciascun Ente Gestore deve affrontare sia nella quotidianità della propria area tutelata, sia nella pianificazione a lungo termine. Queste alterazioni sono: (i) la forte eutrofizzazione e l'oligotrofizzazione culturale, dovute all'aggiunta/riduzione di nutrienti e sostanze chimiche all'ecosistema; (ii) l'alterazione della resilienza degli habitat e delle specie indigene, provocata dall'introduzione di specie alloctone e invasive; (iii) i cambiamenti nella rete trofica marina, causati dallo sfruttamento non sostenibile delle risorse naturali insieme a degrado, frammentazione e perdita di habitat.

Anche il **cambiamento climatico** ha un ruolo nel minacciare l'integrità degli ecosistemi. Infatti, gli effetti combinati dell'impatto antropogenico e dei cambiamenti climatici regionali stanno causando modifiche nelle caratteristiche oceanografiche fisiche e chimiche dell'Adriatico Settentrionale, influenzando il suo biota. Queste modifiche sono ben documentate e la loro analisi è importante per chiarire lo stato attuale dell'ecosistema marino dell'Adriatico Settentrionale e per indirizzare la ricerca futura in questo ambito.

1. Eutrofizzazione e oligotrofizzazione

Riguardo il fenomeno dell'**eutrofizzazione**, questa comporta l'arricchimento dell'acqua da parte di alcuni nutrienti, principalmente azoto e fosforo, il quale stimola la produzione primaria. In alcuni casi, questo porta a fioriture visibili e all'accumulo di materiale organico sommerso e galleggiante nell'acqua. L'alta produzione primaria da parte degli organismi fitoplanctonici causa, a volte, grandi fioriture algali durante tutto l'anno (compresi alcuni eventi tossici). Tuttavia, questa grande produzione può tradursi anche in eventi locali di ipossia più o meno gravi che, insieme con l'aumento di pratiche agricole intensive, possono essere quasi

costanti nell'area settentrionale del bacino. Ipossia bentonica e completa anossia possono verificarsi in vaste aree del Nord Adriatico a causa del drastico abbassamento di ossigeno disponibile sul fondo. Rimane però molto importante prendere in considerazione le caratteristiche specifiche di una certa area per non confondere i fenomeni eutrofici con i cambiamenti dell'ecosistema derivanti da dinamiche naturali.

Al contrario, è stata confermata recentemente l'ipotesi di una tendenza inversa verso l'oligotrofizzazione del bacino durante certi periodi dell'anno, con evidenze su una riduzione dei valori di ammoniaca e fosfato. Infatti, la riduzione del deflusso dei fiumi Po e Isonzo, la riduzione dei fosfati imposta dalla legge italiana a metà degli anni '80 e il miglioramento generale del trattamento delle acque reflue potrebbero aver avuto una forte influenza sulle concentrazioni di nutrienti nell'area costiera, costituendo uno dei primi casi documentati di **oligotrofizzazione culturale** delle acque costiere.

II. Alterazione degli habitat e specie non indigene

Il disturbo antropogenico è uno dei principali motori delle invasioni biologiche. Secondo il meccanismo della "**modifica del regime di selezione**", le profonde alterazioni antropogeniche possono spostare i regimi di selezione in condizioni diverse da quelle in cui si sono evolute le specie autoctone, riducendo tipicamente la loro fitness. Al contrario, alcune **specie non indigene** (NIS - *Non-Indigenous Species*) possono essere più adattate alle nuove condizioni di disturbo, riuscendo a stabilirsi e a prosperare meglio delle specie native concorrenti.

Riguardo l'Adriatico Settentrionale, numerosi studi sono stati condotti sull'alterazione degli habitat e sulla perdita di fitness delle specie, come anche sull'ingressione delle specie non indigene, talvolta invasive. Questi studi hanno riguardato il declino sia della componente macrozoobentonica, spesso di interesse commerciale come il bivalve *Chamelea gallina*, che quella vegetale, come le foreste marine di alghe brune e le praterie di fanerogame marine. Anche la fauna ittica è stata oggetto di molte ricerche, sia per quanto riguarda la composizione della comunità e l'abbondanza delle specie, registrando un generale decremento di elasmobranchi, mammiferi marini e grandi pesci demersali. Altri cambiamenti riguardano la tendenza alla diminuzione della biomassa totale, del livello trofico medio della comunità ittica e del rapporto specie demersali/pelagiche. Invece, riguardo le NIS, più di 40 di queste specie si sono diffuse nell'Adriatico Settentrionale. Questo fenomeno è stato causato principalmente dal trasporto marittimo, dalle attività di acquacoltura o dalla migrazione delle specie attraverso il canale di Suez o lo stretto di Gibilterra e la maggior parte di queste sono di origine indo-pacifica o australiana.

III. Cambiamenti nella rete trofica marina

I cambiamenti nelle risorse marine dovuti a fattori naturali o antropogenici possono essere avvertiti a livello di rete trofica e hanno il potenziale di influenzare la struttura e la funzione degli ecosistemi marini con conseguenze per la gestione delle risorse naturali. Infatti, sono state osservate tendenze nella diminuzione delle specie target di pesca, in linea con i risultati delle valutazioni degli stock che indicano il sovrasfruttamento di diverse specie demersali, abbinato al **costante aumento dello sforzo di pesca**, la crescita del benessere della popolazione e i cambiamenti nell'ambiente, quali l'aumento della temperatura dell'acqua del mare e cambiamenti nei fattori regionali e globali.

In sostanza, il sovrasfruttamento e la semplificazione delle reti trofiche diminuiscono la resilienza degli ecosistemi marini e aumentano la loro vulnerabilità ai cambiamenti ambientali. Questo può essere anche il caso del Mare Adriatico poiché alcune serie temporali ha mostrato una **diminuzione generale della biomassa** della comunità ittica. Inoltre, il livello trofico medio della comunità suggerisce come l'ecosistema sia shiftato da una bassa abbondanza di grandi organismi a crescita lenta verso una maggiore importanza di organismi piccoli e a crescita rapida. Nel complesso, l'impatto della pesca è aumentato nel Mare Adriatico negli ultimi 30 anni, mentre l'ecosistema si è evoluto verso uno stato alterato e impoverito.

4. Cambiamenti climatici

Nei prossimi decenni, la regione europea e mediterranea dovrà far fronte agli impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle

risorse naturali, faranno dell'Europa meridionale e del Mediterraneo le aree più vulnerabili d'Europa. In ambito comunitario, la "Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici" mette in luce la necessità di un **approccio strategico** tra i vari settori e livelli di governo interessati, per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti dei cambiamenti climatici e per garantire che le misure di adattamento siano efficaci e tempestive. I cambiamenti climatici, infatti, devono essere inclusi nel ragionamento sulla conservazione delle aree naturali protette, vista la minaccia che rappresentano nei confronti dell'integrità degli ecosistemi.

A tal proposito, in Italia, è stato avviato un percorso per definire la "**Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici**" (SNAC) da attuare mediante un Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali. La SNAC consiste in un riepilogo delle conoscenze scientifiche disponibili e in una serie di misure indirizzate alle autorità competenti per sviluppare una visione generale sulle problematiche derivate dagli impatti dei cambiamenti climatici, per individuare le necessarie azioni di adattamento e ridurre al minimo i rischi.

All'interno della SNAC sono contenuti diversi messaggi chiave che riguardano gli ecosistemi marini e di transizione, come anche le zone costiere abbinata al settore dell'acquacultura, del turismo e degli insediamenti urbani. Un punto focale riguarda l'innalzamento del livello del mare e l'aumento della temperatura del mare, come anche l'aumento dei fenomeni meteomarinari estremi. Inoltre, vengono considerati anche i cambiamenti nei servizi ecosistemici forniti e, in generale, vengono descritte le conseguenze negative che i cambiamenti climatici non solo hanno sugli ecosistemi ma anche sul benessere della popolazione che vive e sfrutta parte delle loro risorse.

5. Il sistema delle aree protette

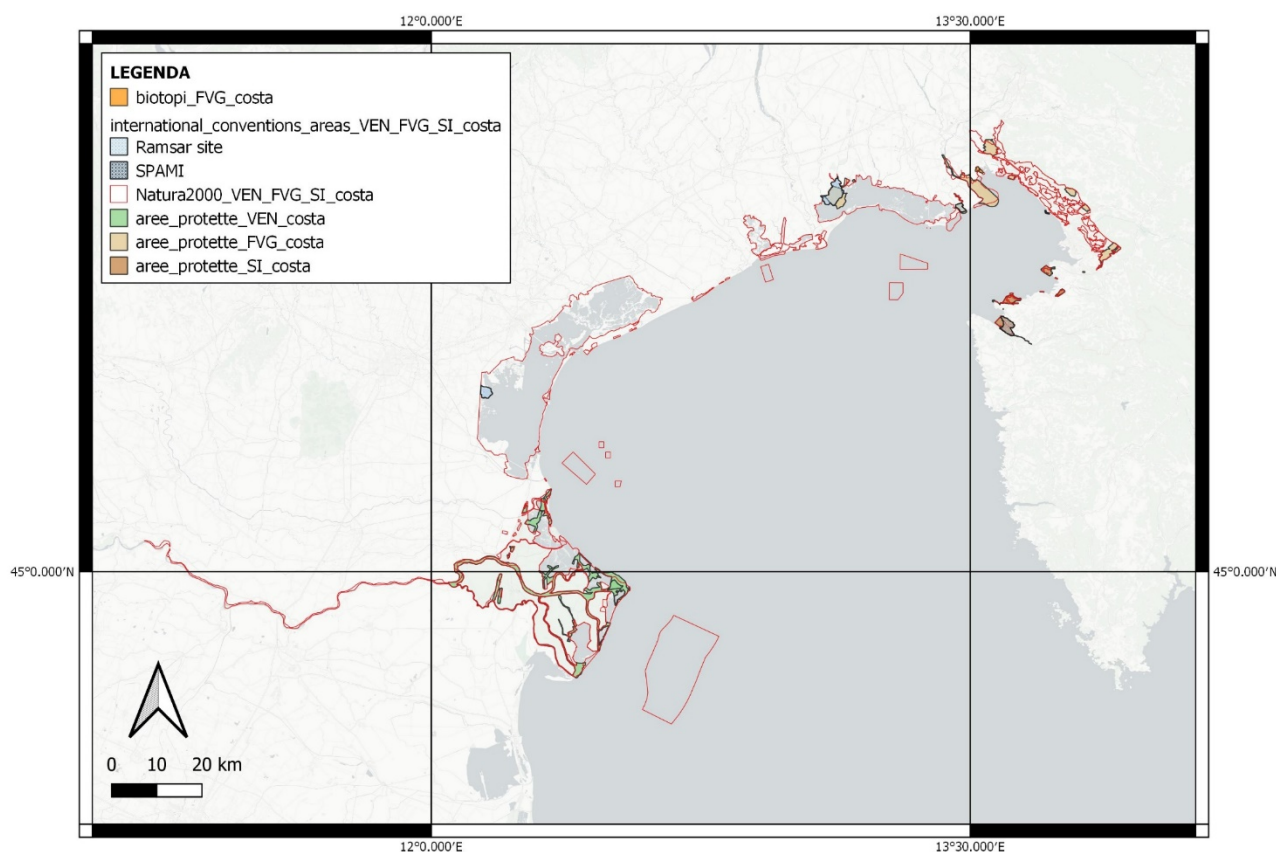


Figura 2. Le aree protette costiere e marine di Veneto, Friuli Venezia Giulia e Slovenia (Natura2000, riserve e parchi regionali, AMP, biotopi, siti Ramsar e SPAMI).

Le coste del Veneto, del Friuli Venezia Giulia e della Slovenia si caratterizzano per la presenza di **numerose aree protette**, sia in qualità di siti Natura 2000 che di riserve e biotopi regionali, di aree marine protette e parchi nazionali e di aree individuate grazie alle convenzioni internazionali, come i siti Ramsar (Convenzione

sulle Zone umide) o le SPAMI-*Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*, regolate dalla cosiddetta Convenzione di Barcellona (figura 2).

Gran parte delle aree protette a livello regionale o nazionale (parchi e riserve) sono stati designati anche siti Natura 2000. L'eccezione è costituita dai siti Natura 2000 **esclusivamente marini** come gli affioramenti rocciosi: per queste aree **non esiste un altro livello di protezione locale o statale ben strutturato**, come potrebbe essere quello di un'Area Marina Protetta, ma solo quello della rete ecologica europea. Di fatto, la gestione dei siti Natura 2000 prevede misure meno rigorose rispetto, per esempio, alle zone *no-take-no access* (zona A) delle Aree Marine Protette, poiché la rete ecologica europea Natura 2000 non punta ad escludere dai siti protetti le attività di origine antropica, ma intende tenere conto "delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali".

Riguardo alla regolamentazione dei siti Natura 2000, ciascuno di essi dovrebbe essere disciplinato da un proprio **Piano di Gestione (PDG)**. Il Piano di Gestione rappresenta uno **strumento di controllo dell'area da salvaguardare** che ha per scopo la tutela, la conservazione e il ripristino a lungo termine delle specie e degli habitat compresi nel sito. Laddove il PDG non sia presente, solitamente sono in vigore le Misure di Conservazione (MDC) che anticipano il Piano stesso. Queste sono misure sito-specifiche e decadono nel momento in cui il PDG viene approvato.

Per quanto concerne la **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia**, i Piani di Gestione dei siti Natura 2000 del suo territorio presentano uniformità per contenuti e struttura, poiché si rifanno al Progetto S.A.R.A.-*Sistema Aree Regionali Ambientali* del 2008. Questo prevede la redazione di un manuale di riferimento per la compilazione dei Piani stessi. Quello del Friuli Venezia Giulia rappresenta un buon esempio di ciò che significa porre delle linee guida comuni per la gestione di aree protette appartenenti ad una stessa area. Nell'ambito del progetto Tretamara, i contenuti qui esposti e che fungono da substrato per la costruzione di linee-guida transnazionali per la gestione delle aree protette marino-costiere dell'Alto Adriatico, non vanno a stravolgere il lavoro già precedentemente effettuato (come il progetto S.A.R.A.). piuttosto, si pongono come un'**integrazione agli stessi Piani di Gestione**, focalizzandosi principalmente sugli **elementi specifici per l'ambito marino e costiere**. Soprattutto, non si va a considerare solamente la singola area ma viene adottata una visione più ampia a livello di macro-area Alto-Adriatica.

Ad ogni modo, a supporto dei Piani di Gestione vi è la legislazione locale, nazionale ed europea. Quest'ultima, infatti, rappresenta il Diritto cui gli stati membri e dunque le Regioni si rifanno. Di conseguenza, esiste già una prima uniformità (seppur molto ampia) in materia ambientale per quanto riguarda le regioni europee. Per esempio, le Direttive europee "Habitat" (92/43/CEE), "Uccelli" (79/409/CEE e ss.mm.ii.) e la Marine Strategy Framework Directive (2008/56/CE), fissano dei criteri comuni per tutti i paesi della Comunità Europea che devono essere recepiti e a cui gli Stati membri devono adeguarsi.

A livello italiano, per ogni Parco, Riserva o Area Marina Protetta viene adottato un **Regolamento** in cui vengono descritte le attività consentite all'interno del territorio dell'area tutelata, come le attività produttive, la gestione della flora e della fauna e le attività didattiche e divulgative. In aggiunta, nella **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia**, è prevista anche la redazione del **Piano di Conservazione e Sviluppo (PCS)** dal carattere più operativo. Questo, per esempio, specifica gli interventi proposti per lo sviluppo socioeconomico e culturale del parco e definisce i rapporti con le altre realtà territoriali interne ed esterne all'area protetta.

Confrontando i siti Natura 2000 considerati nel progetto TRETAMARA, questi presentano **diversi livelli di tutela** a seconda dell'adozione o meno di un Piano di Gestione che preveda interventi, regolamentazioni, piani di monitoraggio, oppure che siano presenti o meno le Misure di Conservazione sito-specifiche (al posto delle Misure di Conservazione generali che non considerano la peculiarità del sito), oppure ancora che ci sia la compresenza di un'area protetta regionale o nazionale parzialmente o totalmente compresa nel sito N2K con un regolamento più stringente.

6. Gli habitat ad alto valore ecologico

L'Adriatico Settentrionale presenta **habitat dal grande valore ecologico**; alcuni di questi sono presenti nei siti Natura 2000 selezionati nel progetto TRETAMARA e destinatari delle azioni pilota progettuali. Nell'ambito dei

siti Natura 2000, la Direttiva Habitat individua e definisce diverse categorie, specificate in seguito da diversi manuali. Per l'Italia, quello di riferimento è il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (Biondi & Blasi 2009) che descrive, anche considerando le peculiarità regionali di alcuni habitat, le caratteristiche e le associazioni principali di quelli individuati dalla Direttiva.

Nel contesto di TRETAMARA, gli habitat oggetto delle azioni pilota sono alcuni di quelli inclusi nel gruppo 11-Acque marine e ambienti di marea e precisamente gli habitat **1110-Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina** e **1180-Strutture sottomarine causate dall'emissione di gas**.

Il primo habitat (1110), presenta dei banchi sabbiosi che appartengono al piano infralitorale e sono perennemente sommersi da acque poco profonde. La granulometria di queste formazioni può risultare sia più fine (fanghi) che più grossolana (ghiaie). I banchi sabbiosi possono costituire il prolungamento sottomarino delle coste sabbiose o poggiare saldamente su di un substrato roccioso al largo della costa. Per quanto riguarda la vegetazione, in termini di **fanerogame** marine, questa può essere assente, scarsa oppure ben rappresentata in relazione al tipo di sedimento e all'intensità delle correnti marine. A livello di mar Mediterraneo, questo habitat include tutti i substrati a fondo mobile più o meno sabbiosi e può presentare numerose varianti. Una di queste varianti prevede la presenza di **alghe rosse calcaree** che danno origine a "letti a Rodoliti" (rhodolith beds) o "fondi a Maërl" di natura organogena. Questi sono habitat intermedi tra le biocenosi organogene di fondo duro o roccioso (es. Biocenosi del Coralligeno) e le biocenosi dei fondi molli con sabbie grossolane e ghiaie.

Il secondo (1180), invece, è presente nel bacino dell'Adriatico Settentrionale nella forma di **'scogliere che emettono bolle di gas'** o *'bubbling reefs'*, vale a dire scogliere associate ad emissioni di gas, talvolta intermittenti. Si tratta di formazioni composte da lastre di roccia e strutture stratificate ricche di anfratti, coperte da costruzioni di origine biogenica. Le scogliere fungono da substrato per **l'insediamento di diverse comunità bentoniche vegetali e animali** di fondo duro che si distribuiscono secondo diversi gradienti. Nel bacino Nord Adriatico, queste formazioni ricadono nella zona fotica e generalmente sono colonizzate da alghe corallinacee mentre, per quanto riguarda la comunità animale, è presente una grande diversità di invertebrati come Poriferi, Antozoi, Policheti, Gasteropodi, Decapodi ed Echinodermi. Anche la comunità ittica risulta ben rappresentata, poiché la scogliera sottomarina richiama un gran numero specie di pesci che lì trovano siti idonei per l'alimentazione, la riproduzione e la protezione. In questo habitat rientrano gli affioramenti rocciosi chiamati *trezze* o *tegnùe*.

7. I servizi ecosistemici

Gli habitat, e in generale gli ecosistemi, svolgono una serie di funzioni ecologiche che, a loro volta, generano una serie di servizi in favore dell'uomo, i cosiddetti servizi ecosistemici. Da un punto di vista ampio, i servizi ecosistemici (SE) sono i **benefici che le persone ottengono dalla natura** (figura 3). Questi includono *servizi di approvvigionamento*, come cibo, acqua, legname e fibre; *servizi di regolazione* che influenzano il clima, le inondazioni, le malattie, i rifiuti e la qualità dell'acqua; *servizi culturali* che forniscono benefici ricreativi, estetici e spirituali; e *servizi di habitat o di supporto*, come la formazione del suolo, la fotosintesi, il ciclo dei nutrienti e la diversità genetica. La specie umana, pur essendo attutita dall'impatto dei cambiamenti globali dalla cultura e dalla tecnologia, è fondamentalmente dipendente dalla fornitura di servizi ecosistemici.

Ciò che sta alla base della fornitura di SE è una serie di funzioni ecologiche assolve dai sistemi naturali. La forte interconnessione tra biodiversità, funzionamento degli ecosistemi e fornitura di ES evidenzia la necessità di preservare in buono stato gli ecosistemi naturali per garantire la salute e la prosperità degli esseri umani. A tal proposito, è stato stimato che il **61% dei servizi ecosistemici deriva dagli ecosistemi costieri** e che questi risultano particolarmente sensibili agli impatti climatici, con effetti che possono propagarsi "a cascata" da un servizio all'altro. Inoltre, la valutazione dell'impatto antropico non climatico non può prescindere dai trend climatici in corso.

In questo contesto, la rete Natura 2000 svolge un ruolo chiave nel preservare la funzionalità e la connettività degli ecosistemi attraverso la protezione delle aree marine, **garantendo la fornitura da parte dei sistemi marino-costieri dei servizi ecosistemici**. Pertanto, l'integrazione del concetto di funzioni e servizi ecosistemici è divenuta di fondamentale importanza nelle decisioni di gestione e pianificazione del territorio affinché gli amministratori locali possano controllare le pressioni che minacciano l'ecosistema e la loro funzionalità, migliorarne l'efficacia e costruire un modello di governance adeguato.

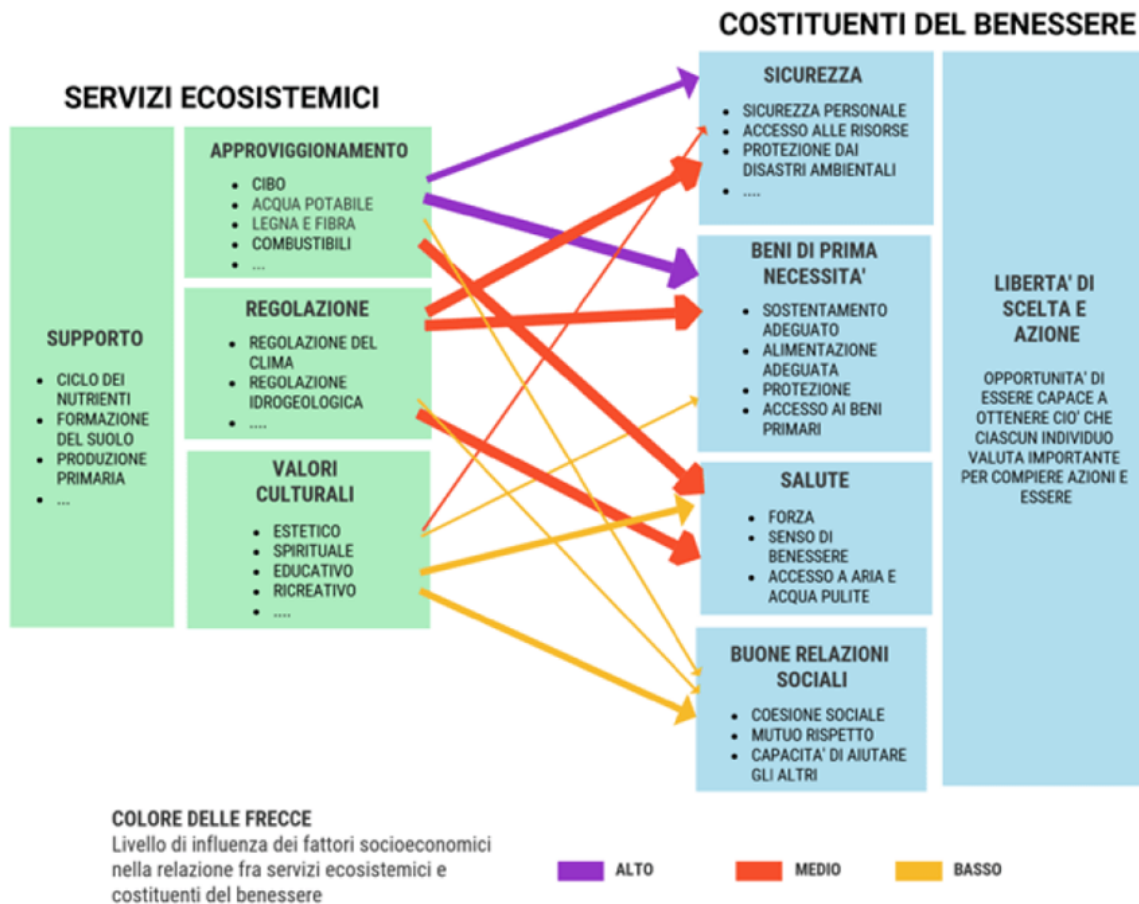


Figura 3. Classificazione dei servizi ecosistemici e loro relazione con i fattori costituenti il benessere (da Millennium Ecosystem Assessment 2005, modificato)

8. Gli strumenti di gestione

Diversi sono gli strumenti di gestione già in uso nelle aree protette, sia a livello regionale che nazionale. I principali qui considerati sono il manuale S.A.R.A. della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e lo schema ISEA utilizzato dalle AMP italiane per l'identificazione delle strategie e dei target ai fini della conservazione.

Riguardo il **manuale S.A.R.A.**, questo rappresenta un compendio contenente la metodologia, i criteri e le linee di indirizzo per lo sviluppo dei Piani di Gestione delle aree Natura 2000. Si tratta, in sostanza, di un manuale che dà indicazioni sull'organizzazione e il tipo di contenuti da inserire nei piani di gestione delle aree tutelate. I contenuti del manuale sono organizzati secondo precisi argomenti e vedono una prima parte introduttiva dove si fa riferimento alla pianificazione territoriale e alle competenze e conoscenze utilizzate per la redazione del Piano stesso. A seguire, vi è il quadro conoscitivo, dove vengono riportate informazioni di tipo generale come il contesto geografico e amministrativo, gli aspetti fisici e biologici caratterizzanti l'area e quelli territoriali, culturali, economici e sociali. La terza parte del Manuale prevede analisi e valutazioni sullo stato di conservazione degli elementi naturali di interesse dell'area protetta e sui fattori che possono influenzare la loro conservazione. Infine, nell'ultima parte del piano di gestione, viene definita la strategia generale, gli assi d'intervento e viene delineata la proposta di gestione.

Lo **schema ISEA** (Interventi Standardizzati di gestione Efficace in Aree marine protette), invece, è lo strumento di gestione istituzionale delle AMP italiane. Lo schema deriva dal concetto di **gestione adattativa**, cioè l'acquisizione sistematica e l'applicazione di informazioni affidabili per migliorare la gestione delle risorse naturali nel tempo tramite diverse azioni. In quest'ottica, risulta importante il monitoraggio per la valutazione delle azioni al fine di stimare l'efficacia del Piano. Nel caso in cui la valutazione delle azioni non porti ai risultati attesi, queste saranno rimodulate per migliorarne l'efficacia. In altre parole, la gestione adattativa mette alla prova le ipotesi che hanno guidato le scelte di gestione con l'obiettivo di aggiustare gli interventi e imparare dall'esperienza.

Lo schema consiste in un diagramma di flusso, preparato dall'Ente Gestore dell'AMP, che spiega graficamente le esigenze di protezione di ogni Area Marina Protetta, le minacce che deve affrontare e le azioni necessarie per risolverle. Lo schema fornisce quattro tipi di informazioni: (i) Target di biodiversità (*biodiversity target*), il nome della specie o dell'habitat da proteggere; (ii) Minacce dirette, comportamenti o fattori che minacciano direttamente la sopravvivenza o l'integrità del sistema naturale e dei suoi elementi e minano il raggiungimento dei *biodiversity target*; (iii) Minacce indirette, cioè i fattori di contesto che determinano la presenza delle minacce dirette (per esempio fattori ambientali, culturali, fisici, sociali o urbani); (iv) Strategie che l'Ente Gestore può attuare per affrontare, eliminare o mitigare le minacce dirette e indirette; (v) Connessioni tra strategie, minacce e obiettivi di biodiversità che si influenzano a vicenda. Le frecce indicano il percorso che dalla strategia porta alla riduzione dell'impatto della minaccia nei confronti della specie o dell'habitat identificato nei target di biodiversità.

9. Nuove proposte

L'Adriatico Settentrionale, l'area geografica su cui il progetto TRETAMARA si concentra, presenta caratteristiche comuni che travalicano i confini nazionali di ogni singolo Stato. Ragionare per macro-area permette dunque di clusterizzare le aree protette appartenenti ad una stessa unità geografica. Al contempo, consente di pensare strategicamente alla messa in relazione di queste aree, attraverso l'individuazione di corridoi ecologici che collegano le aree protette affinché le specie siano libere di muoversi.

In sostanza, questo documento si propone da collante tra i contenuti già individuati come necessari per i piani di gestione e alcuni **nuovi elementi** che la situazione sociale, ambientale e di politica comunitaria propone, ragionando in termini transfrontalieri e focalizzandosi prettamente su aspetti di gestione marini e costieri.

La proposta dei nuovi elementi di cui tenere conto nei piani di gestione è costituita da:

- Individuare i possibili corridoi ecologici che connettano le aree protette e di cui tenere conto nella gestione dello spazio marittimo del bacino nord-adriatico;
- Identificare i processi ecologici che caratterizzano l'area, sulla base delle specie e degli habitat Natura 2000 inseriti nello standard data form di ciascun sito e delle altre peculiarità rilevanti per l'area protetta;
- Determinare i servizi ecosistemici offerti dall'area protetta legati alla presenza delle specie e degli habitat di cui sopra;
- Riproporre lo schema ISEA a livello di macro-area nord-adriatica per una visione congiunta sui *biodiversity target* e sulle strategie messe in atto per la loro conservazione;
- Identificare le principali minacce legate al cambiamento climatico e individuare le strategie di adattamento, tenendo conto dei messaggi chiave contenuto nella Strategia Nazionale ai Cambiamenti Climatici;
- Individuare le principali alterazioni legate all'impatto antropico, come per esempio (i) la forte eutrofizzazione e l'oligotrofizzazione culturale, (ii) l'alterazione della resilienza degli habitat e delle specie indigene, (iii) i cambiamenti nella rete trofica marina.

Inoltre, per soddisfare uno degli obiettivi del Progetto Tretamara, vale a dire la promozione di linee guida transnazionali per la gestione delle aree protette, si propone di estendere lo schema ISEA all'intero sistema di aree naturali del bacino Nord Adriatico (figura 4):

Biodiversity target

- Comunità animali e vegetali dei fondi duri (alghe fotofile, alghe corallinacee, poriferi, antozoi, policheti, gasteropodi, decapodi, echinodermi)
- Comunità animali e vegetali dei fondi mobili sabbiosi e fangosi (fanerogame marine: *C. nodosa*, *Z. marina*, *N. marina*, pectinidi, bivalvi, gasteropodi, policheti)
- Comunità ittiche demersali e bentoniche
- *Cladocora caespitosa*
- *Pinna nobilis*
- Grandi pelagici (squali, razze, cetacei, tartarughe marine)
- Avifauna marino-costiera (laridi, falacrocoracidi, procellaridi, limicoli, anatidi, gavidi, podicipediformi)
- Sistemi pre-dunali e dunali
- Prati salati e vegetazione alofila

Minacce dirette

- Introduzione specie aliene invasive (anche tramite le acque di zavorra)
- Acidificazione degli oceani e aumento della temperatura
- Morie di massa
- Inquinamento da reflui, aumento del rapporto N/P
- Pesca di frodo, sovrappesca e *bycatch*
- Navigazione marittima
- Ancoraggio e diportismo incontrollati
- Calpestio delle dune e accesso incontrollato ai siti di nidificazione dell'avifauna marino-costiera
- Aumento dei fenomeni estremi (mareggiate, inondazioni)
- Aumento del livello del mare e contestuale aumento del cuneo salino

Minacce indirette

- Cambiamento climatico
- Aggiunta/riduzione di nutrienti e sostanze chimiche all'ecosistema
- Malfunzionamento sistema di depurazione/rete fognaria
- Sfruttamento non sostenibile delle risorse naturali insieme a degrado, frammentazione e perdita di habitat
- Scarsa sensibilità ambientale e mancanza di senso civico
- Politica disinteressata alle tematiche ambientali di conservazione, scelte politiche timide e/o ininfluenti
- Traffico marittimo che non considera i vettori di connessione tra le aree naturali
- Compartimentazione del sistema di gestione delle aree naturali tra Regioni e Stati
- Carenza di finanziamenti per il settore 'tutela dell'ambiente'

Strategie

- Costruzione di sistemi a difesa delle coste basse sabbiose
- Monitoraggio biologico, bio-chimico, fisico
- Maggiore sorveglianza
- Azioni di educazione e sensibilizzazione
- Migliorare la pianificazione spaziale marittima a livello di bacino Nord Adriatico
- Implementazione connettività ecologica
- Rafforzamento del networking tra aree protette
- Migliore gestione del rilascio delle *ballast water* delle grandi navi nei porti
- Pressione politica diretta
- Inclusione degli *stakeholder* nelle decisioni gestionali

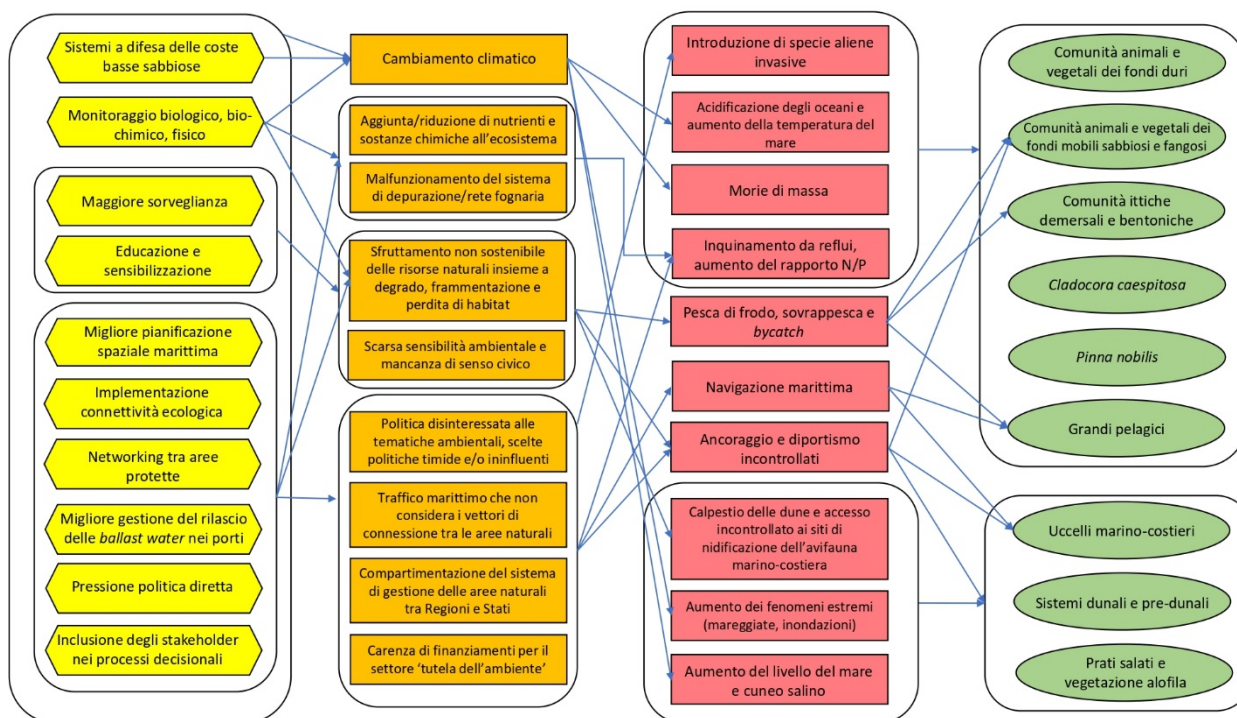


Figura 4. Proposta di schema ISEA a livello di macro-area Nord-Adriatica (esagoni gialli=strategia; rettangoli arancioni=minacce indirette; rettangoli rossi=minacce dirette; ellissi verdi=biodiversity target).

10. Conclusioni

La promozione di una serie di linee guida condivise a livello transnazionale costituisce l'obiettivo complessivo del Progetto Tretamara, al fine di armonizzare gli strumenti pianificatori delle aree protette per una gestione integrata degli habitat marini e costieri ad elevato valore ecologico.

Il valore aggiunto del ragionamento per macro-area geografica, in questo caso a livello di bacino nord-adriatico, permette di pianificare la gestione delle aree secondo una visione complessiva del sistema naturale, senza le forzature indotte dai confini nazionali e dalle politiche proprie a ciascun Stato membro o addirittura a ciascuna Regione.

Considerare, dunque, la gestione delle aree protette ad un livello superiore, come quello di bacino nord-adriatico, permette non solo di raggiungere una migliore efficacia di gestione, armonizzando gli strumenti pianificatori, ma potenzia anche la cooperazione tra Stati membri, mai così necessaria come in questo momento storico e culturale, per fronteggiare le sfide comuni che il cambiamento climatico ci impone.

Bibliografia principale

BENNETT, A. F., HASLEM, A., CHEAL, D. C., CLARKE, M. F., JONES, R. N., KOEHN, J. D., ... & NALLY, R. M. (2009). *Ecological processes: a key element in strategies for nature conservation*. *Ecological Management & Restoration*, 10(3), 192-199.

BIONDI, E., BLASI, C., BURRASCANO, S., CASAVECCHIA, S., COPIZ, R., DEL VICO, E., GALDENZI, D., GIGANTE, D., LASEN, C., SPAMPINATO, G., VENANZONI, R., ZIVKOVIC (2009). *Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. SBI, MATTM, DPN. <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

GIANI, M., DJAKOVAC, T., DEGOBBIS, D., COZZI, S., SOLIDORO, C., & UMANI, S. F. (2012). *Recent changes in the marine ecosystems of the northern Adriatic Sea*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 115, 1-13.

https://pdc.mite.gov.it/sites/default/files/allegati/Strategia_nazionale_adattamento_cambiamenti_climatici.pdf

https://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAVFG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA21/allegati/BUR/18_SO25_1_DPR_111_71_ALL71.pdf

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005). *Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC, 80 pp.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (2015). *Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*. 197 pp.

MOZETIČ, P., SOLIDORO, C., COSSARINI, G., SOCAL, G., PRECALI, R., FRANCÉ, J., BIANCHI, F., DE VITTOR, C., SMODLAKA, N. & UMANI, S.F., (2010). *Recent trends towards oligotrophication of the northern Adriatic: evidence from chlorophyll a time series*. *Estuaries and coasts*, 33(2), 362-375.

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA (2018). *Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia – Allegato E1 ‘La REL dei paesaggi di pianura, di area montana e urbanizzati’*, 86 pp.

SOLIDORO, C., BASTIANINI, M., BANDELJ, V., CODERMATZ, R., COSSARINI, G., CANU, D. M., RAVAGNAN, E., SALON, S. & TREVISANI, S. (2009). *Current state, scales of variability, and trends of biogeochemical properties in the northern Adriatic Sea*. *Journal of Geophysical Research*. doi:10.1029/2008JC004838.

TEEB, ECOLOGICAL AND ECONOMIC FOUNDATIONS (2010). *Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation*. *The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations*. Earthscan, London.