

UTILIZZO DI SISTEMI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' COSTIERA DELLA CIRENAICA (JAMAHIRIYA LIBYA – MEDITERRANEO SUD ORIENTALE) MEDIANTE INDICATORI DERIVATI DALL'ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

Saul CIRIACO, Claudio FRANCI, Carlo FRANZOSINI, Erik MERSON & Roberto ODORICO
SHORELINE soc. coop. – CeRQuAM (Centro di Ricerca per la Qualità dell'Ambiente Marino), Area Science Park,
I-34012 Trieste, Padriciano 99, Italia
E-mail: shoreline@shoreline.it

SINTESI

L'utilizzo di indicatori relativi alle condizioni ambientali ed alle attività dell'uomo è stato applicato in Cirenaica (Libia), un'area in cui le informazioni sulle caratteristiche biologiche sono estremamente scarse e dove normali sistemi di monitoraggio (immersioni subacquee) si scontrano con le necessità logistiche ed i tempi autorizzativi. La ricerca ha un valore preliminare, ma risponde allo scopo di costruire uno scenario di sintesi per permettere alle autorità locali una prima valutazione dell'ambiente costiero per poi procedere alle ulteriori fasi di approfondimento. L'approccio utilizzato si richiama all'ecologia del paesaggio ed è stato precedentemente utilizzato in campagne di studio per la pianificazione costiera nell'Alto Adriatico. La valutazione rapida dell'ambiente da la possibilità di replicare ed implementare le informazioni. L'indagine ha portato ad una differenziazione della costa tra aree di pregio ambientale ed aree antropizzate.

Parole chiave: ecologia del paesaggio, valutazione rapida dell'ambiente marino-costiero, costa mediterranea, Libia, Cirenaica

UTILIZATION OF EVALUATION SYSTEMS CONCERNING COASTAL QUALITY OF CYRENAICA (JAMAHIRIYA LIBYA – SOUTH EASTERN MEDITERRANEAN SEA) THROUGH LANDSCAPE ECOLOGY INDICATORS

ABSTRACT

The utilization of indicators related to the environmental conditions and human activities has been experimented in Cyrenaica (Libya), in an area where the information on biological features is indeed scarce and the normal monitoring systems (SCUBA diving) clash with logistic necessities and authorization times. The research has a preliminary value, but it is aimed at making a synthesis that will give to the local authorities a first evaluation of the coastal environment and the possibility to deepen the study. The approach, the so-called landscape ecology, had been previously used in studies for the Northern Adriatic coastal planning. A quick evaluation of the environment renders us a possibility to reply and implement the information. The research has led to a differentiation of the coast in good environmental quality areas and areas under high human influences.

Key words: landscape ecology, rapid marine coastal assessment, Mediterranean coast, Libya, Cyrenaica

INTRODUZIONE

La regione mediterranea è stata identificata dal WWF come una delle regioni marine più importanti nel mondo per le caratteristiche eccezionali di biodiversità e per questo motivo la sua conservazione è di fondamentale importanza (WWF – "Global 200" è un'iniziativa che ha individuato 238 ecoregioni nelle quali sarebbe ospitata un'elva diversità di specie animali e vegetali (<http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/global200.html>)). Inoltre la regione è sottoposta ad un livello molto elevato di pressione umana e quindi deve essere protetta con estrema urgenza. Il progetto "Gap Analysis marina del Mediterraneo" (Franzosi *et al.*, 2001) aveva analizzato le zone con un livello potenzialmente elevato di biodiversità e, contestualmente, la presenza delle minacce importanti derivanti dall'attività umana. Furono identificate in totale 13 zone costiere, che necessitano urgentemente di tutela ambientale e di una gestione migliorata. La costa della Cirenaica è una di queste 13 zone costiere.

L'obiettivo di questa indagine è stato di compiere una valutazione preliminare delle emergenze ambientali litoranee e marine della costa della Cirenaica (Libia), verificandone pure le condizioni di conservazione. I risultati dovrebbero permettere di sviluppare un modello di conservazione ambientale per la zona in esame. La zona di studio è l'ambiente litoraneo e marino dell'area compresa tra Tulmaythah a Ra's At Tin, ad est di Darnah.

L'indagine è stata condotta per conto e con il contributo economico del WWF – Mediterranean Programme Office (Roma).

Rassegna dei lavori relativi già pubblicati

Lo studio del territorio e delle configurazioni spaziali che gli ecosistemi assumono nel territorio viene definito "ecologia del paesaggio". Questa scienza si inserisce quindi come la disciplina che studia le aggregazioni di ecosistemi (sistemi di ecosistemi): questi costituiscono il paesaggio, entità che assume caratteristiche diverse dalla somma delle caratteristiche degli ecosistemi che lo compongono. Infatti il paesaggio è considerato come la risultante di tutti i processi (sia antropici che naturali) che avvengono in un mosaico complesso di ecosistemi (Romanini, 1994).

La capacità dell'ecologia del paesaggio di studiare in un solo momento il paesaggio antropico e quello naturale come parti di un unico sistema diversificato, permette un approccio ai problemi territoriali in grado di superare la tradizionale conflittualità che vede le istanze antropiche in opposizione alle esigenze dei sistemi naturali; ciò offre l'opportunità di soluzioni integrate a volte innovative. Vengono affiancate più discipline al fine di proteggere la sostenibilità degli ecosistemi nel paesaggio (Finke, 1993).

È peraltro comune a tutte le discipline coinvolte nel

campo dell'ecologia del paesaggio una procedura che inizia dalla semplice osservazione, per giungere ad una rilevazione e ad una quantificazione scientifico-analitica, la quale rappresenta sempre più spesso la base per una modellistica matematica.

L'approccio utilizzato in questo studio si richiama all'ecologia del paesaggio, ed è stato precedentemente utilizzato in campagne di studio per la pianificazione costiera nell'Alto Adriatico (Odorico *et al.*, 2001) in cui era importante arrivare rapidamente ad un riconoscimento della struttura di una porzione del territorio mettendone in luce le caratteristiche principali e gli eventuali squilibri. Tale processo necessariamente si avvaleva di dati ed informazioni multidisciplinari che se analizzati globalmente, andavano organizzati in una serie di semplici descrittori per giungere ad un dato di qualità facilmente comprensibile da chi amministra il territorio.

Successivamente è stato impiegato, per il golfo di Trieste, nelle tesi di laurea in ecologia applicata da parte di E. Merson (2002) e B. Merson (2003). Ulteriori applicazioni hanno permesso una lettura di più ampie zone del bacino del Mediterraneo mediante tecnologie GIS (Franzosi *et al.*, 2001). La valutazione rapida della qualità dell'ambiente marino-costiero fornisce la possibilità di strutturare ed implementare le informazioni disponibili e quelle acquisite sul campo, per poi trasmetterle alle amministrazioni locali in vista dei successivi approfondimenti necessari alla pianificazione territoriale; è quindi intesa quale strumento di indagine preliminare utile alla Gestione Integrata della Fascia Costiera (Integrated Coastal Zone Management).

Tale tipo di indagine porta ad una differenziazione della costa in termini di aree ad elevata qualità ambientale evidenziando le maggiori vulnerabilità che sono da portare a conoscenza delle amministrazioni interessate alla pianificazione territoriale.

MATERIALI E METODOLOGIA

L'utilizzo di indicatori relativi alle condizioni ambientali ed alle attività dell'uomo è stato sperimentato in Cirenaica, un'area mediterranea del litorale libico in cui le informazioni inerenti le caratteristiche biologiche risultavano estremamente scarse e dove normali sistemi di monitoraggio effettuati in immersione subacquea con autorespiratore, legati a prelievi e determinazioni dei campioni da portare in Italia, si scontravano con le reali disponibilità logistiche ed i tempi autorizzativi. Pur considerando il valore eminentemente preliminare della ricerca, era indispensabile costruire uno scenario di sintesi per permettere una prima valutazione delle peculiarità ambientali presenti lungo la costa e le relative minacce, per poi procedere alle ulteriori fasi di approfondimento.

La squadra di lavoro, composta da 5 tecnici della società Shoreline con il supporto di altrettanti colleghi del Laboratorio Nazionale di Biologia Marina libico, del

personale e dei mezzi della guardia costiera libica e dell'EGA (Environmental General Authority), ha eseguito il monitoraggio ambientale nel corso della prima metà del mese di giugno 2004 (02/06/04 – 16/06/04).

Questa indagine è stata svolta con le seguenti metodologie:

- sopralluoghi in mare per l'osservazione diretta in apnea con nuoto pinnato lungo transetti e per mezzo di ROV (Remotely Operated Vehicle), volti alla caratterizzazione del fondale marino per mezzo di indicatori del valore naturalistico,
- descrizione del litorale e degli habitat principali per mezzo di indicatori relativi alle condizioni ambientali ed alle attività umane.

Per l'analisi delle componenti marine, sono state effettuate una serie di ricognizioni da mare e da terra per un totale di 66 stazioni di campionamento (le cui posizioni, rilevate con GPS, sono riportate nell' Allegato 1), di cui 5 più profonde (22–50 m) effettuate per mezzo di ROV, distribuite su 15 zone di studio (da A a Q, da Ovest verso Est) in modo tale da coprire nel modo più omogeneo possibile il tratto di costa sotto esame.

Il metodo di analisi applicato, messo a punto in golfo di Trieste a partire dalle indicazioni di Mc Harg (1969) e di Boca & Oneto (1990), prevede le seguenti valutazioni:

Il valore di bioqualità

Alle varie zone di studio viene assegnato un valore relativo alla bioqualità, che deriva dalla somma delle specie di alghe, della ittiofauna e delle altre specie particolari (protette o di importanza locale) rilevate nelle singole stazioni di campionamento che vi appartengono. Hanno contribuito alla determinazione della check-list non solo le osservazioni dirette effettuate durante i campionamenti, ma anche l'analisi delle fotografie scattate durante gli stessi nonché l'integrazione ed il confronto con le check-list fornite dagli enti di ricerca locali. In sede di definizione e segnalazione di specie rare o protette sono state considerate le specie elencate nelle liste ufficiali (es: Natura 2000, Livre Rouge "Gerard Vuigner" 1990; Annessi alla Convenzione di Barcellona; Annessi alla Convenzione di Berna).

Per l'analisi di bioqualità delle componenti marine, il tratto di costa va suddiviso in zone omogenee dal punto di vista delle caratteristiche del supralitorale. Ad ogni zona viene quindi assegnato un valore di bioqualità per le componenti marine attraverso la valutazione di 4 fattori:

1. Tipologia del substrato
 - 1a) Diversità della tipologia del substrato
2. Fisionomia del popolamento vegetale
 - 2a) Diversità del popolamento vegetale
3. Grado di copertura di animali sessili
 - 3a) Diversità della copertura di animali sessili

4. Abbondanza di fauna ittica
 - 4a) Diversità della fauna ittica

Valutazione della tipologia del substrato

Per la valutazione del fondale si fa riferimento alla fascia compresa tra la linea della battigia e l'interfaccia con i sedimenti fangosi, coincidente grossomodo con il limite batimetrico della vegetazione marina.

Si attribuisce il punteggio a due diverse fasce batimetriche consecutive a partire dal limite di 0 metri, in modo da meglio contemplare i vari sistemi che si possono presentare, in quanto nello spazio di pochi metri la tipologia del fondale può mutare in modo considerevole, sia per quel che riguarda il grado di influenza antropica, sia per le granulometrie, ma anche per la composizione dei materiali naturali.

Ad ogni tipo di substrato corrisponde una diversa potenzialità di colonizzazione, sia vegetale che animale. In particolare i fondali duri, rispetto a quelli incoerenti, sono più idonei all'attecchimento delle specie bentoniche. Non per questo, però, è possibile attribuire una "naturalità" maggiore ai primi rispetto ai secondi. Si preferisce quindi adottare una scala di valori riferiti unicamente alla presenza di modifiche antropiche del substrato rispetto alle condizioni naturali della zona. E' chiaro che un substrato artificiale completamente ricoperto non è da considerarsi un fatto negativo dal punto di vista biologico, ma acquisterà valore al momento di considerare le componenti biotiche.

Ai reperti archeologici e ai relitti è assegnato il punteggio massimo: in questo modo si vuole mettere in risalto i valori storici e suggestivi. Inoltre, nonostante siano di fatto "alterazioni" dell'ambiente naturale, non si può negare che ormai l'elemento sia divenuto, nel tempo, parte integrante dell'ambiente che lo ospita.

Sulla base di queste considerazioni, il punteggio viene attribuito secondo la seguente tabella:

valore	descrizione
1	substrato artificiale di composizione diversa da quella naturale della zona
2	substrato artificiale di composizione uguale a quella della zona
3	substrato misto con composizione della parte artificiale diversa da quella naturale della zona
4	substrato misto con composizione della parte artificiale uguale a quella naturale della zona
5	substrato naturale, reperti archeologici, relitti

Valutazione della fisionomia del popolamento vegetale

Si suddivide l'area in esame in due fasce batimetriche per il tratto in esame (le stesse fasce usate in precedenza). Essendo i popolamenti vegetali strettamente correlati alla tipologia di substrato, si adottata la stessa suddivisione in piani anche nel caso delle caratteristiche

biotiche. Si raggiunge così anche l'obiettivo di aumentare il numero di punteggi assegnati ad una zona, permettendo, in questo modo, una migliore differenziazione tra zone simili. Il punteggio attribuito secondo la seguente tabella:

valore	descrizione
1	colonizzazione nulla
2	alghe incrostanti
3	feltro vegetale (da mosaico a esteso)
4	popolamento stratificato a mosaico, prateria a fanerogame rada
5	popolamento stratificato continuo, prateria a fanerogame integra

Valutazione del grado di copertura di animali sessili

Il punteggio è stato attribuito secondo la seguente tabella, seguendo una classificazione adottata in accordo con la metodologia Zurich-Montpelier (cfr. Pérès & Picard, 1964):

valore	descrizione
1	organismi sparsi, copertura <5%
2	organismi numerosi, copertura tra il 5% e il 25%
3	organismi molto numerosi, copertura tra il 25% e il 50%
4	organismi molto numerosi, copertura tra il 50% e il 75%
5	copertura >75%

Valutazione dell'abbondanza di fauna ittica

La presenza di ittiofauna è riportata sulla base delle comuni procedure di visual census, distinguendo tra individui giovanili ed adulti, senza che questa divisione rispecchi un preciso rigore scientifico. L'informazione che se ne vuole trarre, infatti, è puramente qualitativa. Il valore di abbondanza è attribuita secondo la tabella modificata da Harmelin-Vivien & Francour (1992):

valore	descrizione
1	1 individuo
2	da 2 a 10 individui
3	da 11 a 50 individui
4	da 51 a 500 individui
5	> 500 individui

Il valore di qualità del paesaggio

Per l'assegnazione di questo punteggio si è preso spunto da quella che è stata l'esperienza della Shoreline nel monitoraggio e nel visual census applicati alle acque litoranee della Riserva Marina di Miramare (Odorico *et al.*, 2001).

In particolare, ferme restando le difficoltà di creare un sistema di punteggi che sia il più oggettivo possibile, è stata impiegata una scala di valori secondo lo schema seguente:

valore	descrizione
1	paesaggio subacqueo poco significativo, ambiente degradato, bassissima diversità di specie ed associazioni
2	paesaggio subacqueo con alcune peculiarità significative
3	paesaggio subacqueo abbastanza significativo in cui viene percepita con facilità una discreta diversità di specie ed associazioni
4	paesaggio subacqueo ove sono state osservate specie ed associazioni tipiche, endemiche, vulnerabili
5	paesaggio naturale o seminaturale in cui sono osservabili specie ed associazioni tipiche, endemiche, vulnerabili, in quantità tale da rappresentare esse stesse elemento predominante della zona

Questo fattore, a differenza di quelli precedenti, viene considerato un'unica volta per la singola zona, senza distinzioni a seconda della profondità. Tale scelta è stata fatta sia perché si rischierebbe di dover assegnare il punteggio a zone troppo ristrette, sia per la volontà di non dare un eccessivo peso ad un fattore che, tra tutti, ha una certa connotazione di soggettività.

L'elemento estetico-paesaggistico terrestre viene preso in considerazione attribuendo alla zona in esame un punto supplementare in presenza, ad esempio, di associazioni vegetali contenenti specie con fioriture vistose oppure perché rappresentate da specie vegetali arboree di particolare valore naturalistico.

Il valore di impatto antropico

L'influenza antropica viene valutata visivamente, basandosi sulle osservazioni durante le uscite in mare e gli spostamenti lungo il litorale e sulla lista delle attività antropiche che possono avere un'influenza lungo le zone costiere (cfr. Tyler-Walters *et al.*, 2001). Lo scopo non era, in questa sede, di analizzare in modo approfondito tutti gli effetti che le attività censite potrebbero avere sull'ambiente costiero, bensì di tentare di individuare quei disturbi puntuali, localizzati nell'area in esame al momento del sopralluogo, con effetti che possono essere percepiti visivamente dall'osservatore. Gli impatti riscontrati nel corso delle uscite sono classificati in cinque categorie: per ogni zona viene calcolato il totale. Da questo si risale alla classe di impatto seguendo la stessa logica delle classi di valore di qualità del paesaggio.

valore	descrizione
1	impatto nullo
2	impatto medio-basso
3	impatto medio
4	impatto medio-alto
5	impatto alto

Il calcolo del valore complessivo di qualità

Il valore complessivo per ogni zona individuata all'interno dell'area di studio si ottiene attraverso la media dei valori della bioqualità, del paesaggio e dell'impatto antropico o, se in ambito GIS, dalla sovrapposizione dei rispettivi layer che, inseriti nella mappa finale, consentono una interpretazione del territorio più circostanziata.

Zona A: Tulmaythah (stazione di campionamento: 59)

estremo Ovest (long.)	20°56'58,96" E	estremo Est (long.)	20°56'58,96" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	2
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	3

Zona B: Tulmaythah – Qasi ad Disah (stazioni di campionamento: 39, 40, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57)

estremo Ovest (long.)	20°58'57,20" E	estremo Est (long.)	21°26'20,13" E
valore di bioqualità	4	valore di impatto antropico	4
valore di qualità del paesaggio	4	valore complessivo di qualità	4

Zona C: Qasi ad Disah – Al Haniya (stazioni di campionamento: 1, 2, 3, 4, 37, 38)

estremo Ovest (long.)	21°28'49,98" E	estremo Est (long.)	21°33'45,92" E
valore di bioqualità	3	valore di impatto antropico	2
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	3

Zona D: Al Haniya – Ra's Amir (stazioni di campionamento: 5, 6, 7, 10, 45, 46, 47, 48)

estremo Ovest (long.)	21°39'53,88" E	estremo Est (long.)	21°47'9,28" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	4
valore di qualità del paesaggio	2	valore complessivo di qualità	3

Zona E: Ra's Amir – Susah (stazioni di campionamento: 8, 9, 11, 12)

estremo Ovest (long.)	21°49'55,04" E	estremo Est (long.)	21°56'23,68" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	4
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	3

Zona F: Susah (stazioni di campionamento: 26, 58, 60)

estremo Ovest (long.)	21°58'1,90" E	estremo Est (long.)	22°0'28,65" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	3
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	3

In questo modo, infatti, è possibile in ogni momento evidenziare il contributo delle tre componenti ed avere, parallelamente al valore finale, l'evidenza di quale sia (o quali siano) la componente che influenza maggiormente la zona di studio.

RISULTATI

I dati raccolti per ogni fattore sono stati organizzati in una tabella ("Scheda giudizio stazioni") e successivamente trasformati in valori numerici ("Scheda valori stazioni"). Le 15 zone – di seguito elencate da Ovest verso Est – sono quindi state complessivamente valutate come segue:

Zona G: Susah – Ra's al Hilal (stazioni di campionamento: 13, 22, 25)

estremo Ovest (long.)	22°3'14,11" E	estremo Est (long.)	22°6'4,55" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	3
valore di qualità del paesaggio	2	valore complessivo di qualità	2

Zona H: Ra's al Hilal (stazioni di campionamento: 23, 24)

estremo Ovest (long.)	22°10'11,44" E	estremo Est (long.)	22°10'20,69" E
valore di bioqualità	3	valore di impatto antropico	5
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	4

Zona I: Ra's al Hilal – Springs (stazioni di campionamento: 14, 18, 19, 20, 21)

estremo Ovest (long.)	22°10'32,61" E	estremo Est (long.)	22°11'40,40" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	2
valore di qualità del paesaggio	2	valore complessivo di qualità	2

Zona L: Springs – Ra's bin Jabar (stazioni di campionamento: 15, 16, 61, 62, 63, 64)

estremo Ovest (long.)	22°13'20,60" E	estremo Est (long.)	22°20'32,00" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	3
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	3

Zona M: Ra's bin Jabar (stazioni di campionamento: 17, 43, 44)

estremo Ovest (long.)	22°22'1,00" E	estremo Est (long.)	22°23'10,24" E
valore di bioqualità	4	valore di impatto antropico	5
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	4

Zona N: Ra's Karsa – Darnah (stazioni di campionamento: 27, 28, 29, 30)

estremo Ovest (long.)	22°26'7,02" E	estremo Est (long.)	22°31'57,18" E
valore di bioqualità	3	valore di impatto antropico	3
valore di qualità del paesaggio	4	valore complessivo di qualità	3

Zona O: Darnah (stazioni di campionamento: 41, 42)

estremo Ovest (long.)	22°39'14,55" E	estremo Est (long.)	22°40'49,05" E
valore di bioqualità	2	valore di impatto antropico	2
valore di qualità del paesaggio	2	valore complessivo di qualità	2

Zona P: Sidi Awn (stazioni di campionamento: 31, 32, 33, 65, 66)

estremo Ovest (long.)	22°40'0,23" E	estremo Est (long.)	22°55'25,66" E
valore di bioqualità	3	valore di impatto antropico	4
valore di qualità del paesaggio	4	valore complessivo di qualità	4

Zona Q: Wadi el Hamassah – Ra's at Tin (stazioni di campionamento: 34, 35, 36)

estremo Ovest (long.)	23°0'5,10" E	estremo Est (long.)	23°6'6,34" E
valore di bioqualità	4	valore di impatto antropico	4
valore di qualità del paesaggio	3	valore complessivo di qualità	4

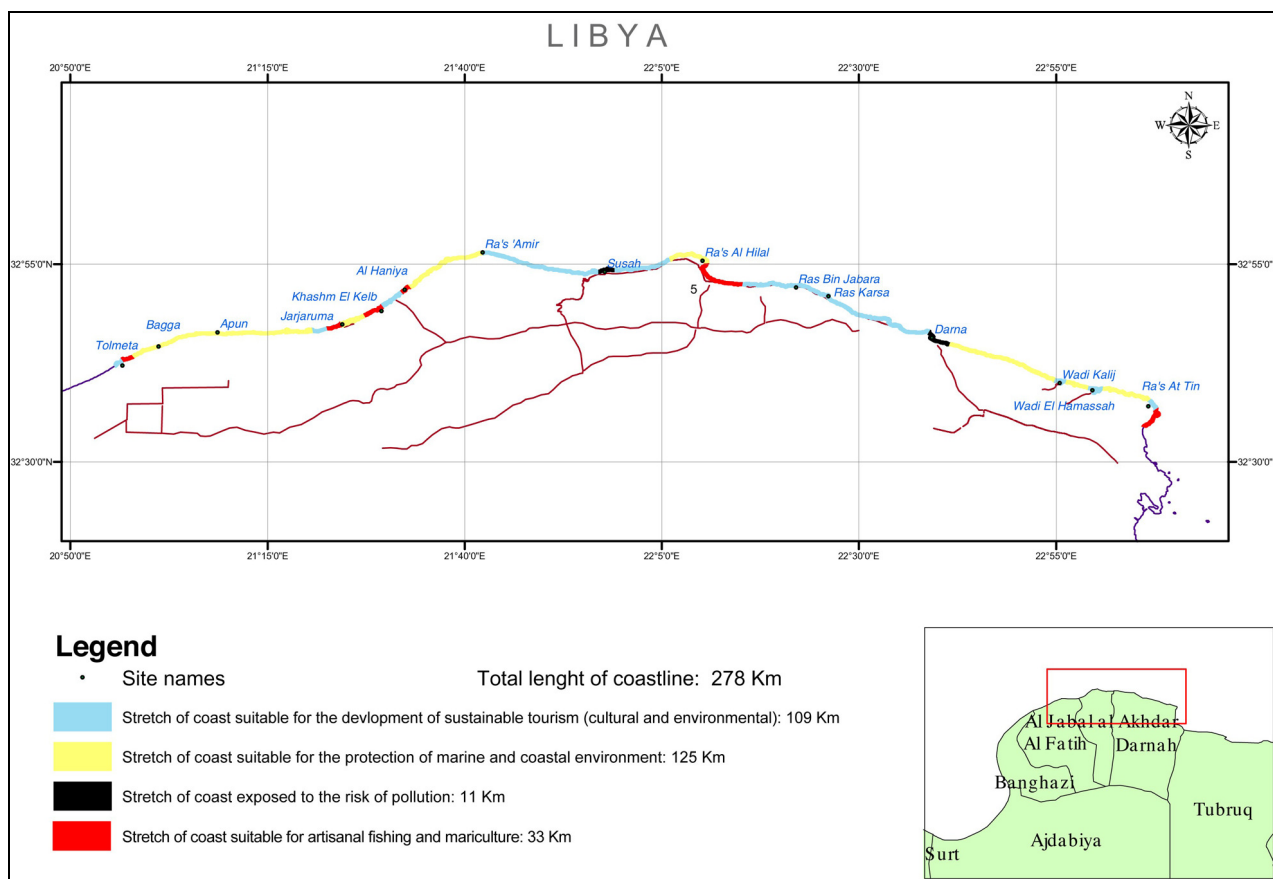


Fig. 1: Area di studio e classificazione dei tratti di costa (278 km totali). Legenda:

Sl. 1: Območje raziskav in klasifikacija delov obale (skupno 278 km). Legenda:

- area vocata al turismo naturalistico e culturale (109 km) / območje, namenjeno naturalističnemu in kulturnemu turizmu (109 km)
- area vocata alla tutela dell'ambiente marino-costiero (125 km) / območje, namenjeno varovanju morja in obrežja (125 km)
- area sottoposta a rischio di impatto ambientale (11 km) / območje, izpostavljeno antropogenemu vplivu (11 km)
- area vocata alla pesca artigianale e maricoltura (33 km) / območje, namenjeno manjšemu ribolovu in marikulturi (33 km)

Sono quindi stati prodotti:

- una mappa riportante i segmenti della linea di costa in cui si dovrebbero approfondire da una parte gli studi biologici finalizzati ad azioni di tutela ambientale e dall'altra quelli di idoneità allo sviluppo del turismo sostenibile e di pesca/maricoltura (Fig. 1);
- un'indicazione sugli obiettivi ed attività prioritarie per ridurre i rischi ambientali e garantire la conservazione delle aree a più elevata rilevanza ecologica.

DISCUSSIONE

Due sono i settori di preminente interesse ambientale nell'area osservata:

- Tulmaythah – Qasi ad Disah (zona A – B)
- Sidi Awn – Wadi el Hamassah (zona P – Q)

Sono i "punti di forza e di debolezza" riscontrati in questi due tratti di costa che dovrebbero indurre a procedere nei tempi più celeri ad avviarvi le attività di studio ed eventualmente di protezione preventiva delle emergenze naturalistiche più significative: ad Ovest il sistema di isolotti, scogli affioranti e di dune costiere; ad Est la scogliera, gli anfratti marini e relativi fondali.

In linea di massima, su tutta la costa esaminata, si può ritenere che il settore centrale (da C ad O inclusi) offre eccellenti opportunità per lo sviluppo sostenibile di attività legate al turismo culturale e – con opportune precauzioni – alla maricoltura. I settori marginali (A – B e P – Q), scarsamente sfruttati e con risorse ambientali notevoli, possono essere destinati a tutela ambientale senza che questo rischi di comportare un impatto negativo sulla popolazione residente.

Area di Tulmaythah – Qasi ad Disah

L'areale individuato dovrebbe prevedere un sistema di protezione della parte terrestre (sistema di dune costiere) e di quella marina prospiciente: spiagge, isolotti e scogli. Il piano Sopralitorale è caratterizzato, da un'analisi preliminare, dalla "Biocenosi delle sabbie sopralitorali" ed alcune delle sue facies:

- facies delle sabbie senza vegetazione, con detriti sparsi;
- facies dei tronchi d'albero spiaggiati;
- facies delle fanerogame che sono state spiaggiate (parte superiore).

Sottolineiamo la assoluta rarità, in tutto il Mediterraneo, di un ambiente così scarsamente antropizzato, con livelli di frequentazione bassissimi, di una tale estensione (60 km di costa) per quanto riguarda questa specifica tipologia di ambiente. In altri Paesi sarebbe da tempo stato oggetto di un intenso sfruttamento di tipo turistico, sul modello "Baleari" o "Rimini". La scarsa frequentazione non è dovuta a vincoli di proprietà od a servitù che privano in qualche modo la popolazione locale di un suo diritto di accesso che sarebbe altrimenti rivendicato, bensì è insita nella rapporto che la popolazione locale ha con l'ambiente del litorale, la sua bassa densità numerica, gli ambienti che essa tradizionalmente frequenta e la maniera di raffrontarsi con essi. E questo fintanto che modelli di sviluppo di altro tipo, estranei a questo contesto, non verranno importati e prenderanno il sopravvento.

Il Laboratorio Nazionale di Biologia Marina è già da tempo attivo in quest'area. Ha individuato e documentato importanti aree di deposizione di uova di tartarughe marine. Attualmente l'attività di monitoraggio ci sembra ben impostata ed eseguita annualmente con regolarità, nel corso dei periodi più significativi. Le serie storiche di dati sono state pubblicate e ci sono state rese disponibili.

E' questa quindi un'importante opportunità di collaborazione con le istituzioni scientifiche di riferimento: da un lato le azioni di tutela dell'ambiente devono basarsi su dati che documentano l'importanza ecologica di un sito e devono avvalersi di esperti che, con il loro monitoraggio, indichino il livello di efficienza delle azioni di conservazione intraprese. Dall'altro lato, avendo documentato l'unicità e l'importanza ecosistemica di questo sito, qualsiasi azione a livello nazionale ed internazionale che contribuisca ad elevare il grado di attenzione e di consapevolezza fino – auspicabilmente – al varo di norme di tutela ambientale specifiche, non può che convergere con quanto auspicato da parte degli studiosi locali.

Area di Sidi Awn – Wadi el Hamassah

All'estremo opposto dell'area precedente, è un lungo

tratto di costa (circa 61 km) con caratteristiche geomorfologiche e biocenotiche del tutto differenti, ma comunque anch'esso scarsissimamente frequentato nel corso di tutto l'anno. Questo fatto ha mantenuto molto basso il livello di disturbo sulle biocenosi locali (qui tipicamente di substrato roccioso), cosa che è immediatamente stata percepita da tutta la squadra di lavoro al momento delle immersioni sui punti ispezionati. Difatti la parte costiera delle falesia non è raggiungibile da veicoli (la strada costiera passa, sull'altipiano, ad una decina di chilometri più all'interno) ne ci sono insediamenti abitati a Est di Darnah. La frequentazione per via mare, ad opera soltanto dei pescatori, è anch'essa piuttosto limitata, soprattutto nella fascia più vicina alla costa: il moto ondoso, alimentato dalle brezze costanti, è sempre piuttosto pronunciato, tanto che in porto di Darnah (che è l'unico approdo sino a Sidi Awn) sono presenti solo 5 barche da pesca, ma di stazza maggiore, adeguata a quel particolare e perenne stato del mare. Questo idrodinamismo costante sembra contribuire favorevolmente al contenimento dell'impatto negativo costituito dallo scarico del collettore fognario della città di Darnah, posto sul lato orientale del porto.

La conformazione scoscesa e frastagliata della falesia, la presenza di numerosi scogli e il mare regolarmente mosso non permettono ai pescatori di avvicinarsi più di tanto (100/200 metri) alla linea di costa, a tutto vantaggio delle aree di nursery e le biocenosi del piano infralitorale. Quindi anche qui siamo in una situazione in cui un eventuale decreto di protezione ambientale non sembra andarsi a scontrare con gli interessi attuali e consolidati di alcuno. Ma non è la quasi totale assenza di disturbo a rappresentare il punto di pregio ambientalistico di questo tratto di costa: oltre alle nursery areas, sono presenti numerose grotte e cavità regolarmente disseminate lungo la falesia, caratterizzate dalla biocenosi delle "Grotte semi-oscuere"; molte di queste grotte presentano imboccature di accesso di grandi dimensioni: si potrebbe trattare di un tratto di costa ancora frequentato dalla Foca monaca, e a tal fine esistono programmi di ispezionare questo ed altri tratti di costa in Cirenaica.

CONCLUSIONE

Lungo la zona esaminata (province di Al Fatih, Jabal Al Akhdar e di Darnah), una corretta gestione della fascia costiera appare di difficile soluzione in quanto è il paesaggio litorale nel suo complesso che può essere considerato la risorsa più importante e, al tempo stesso, la più sfruttata. Si rischia di assistere a uno sviluppo incontrollato d'insediamenti residenziali o turistici, portuali e industriali che, nel tempo, entreranno in competizione con molti altri interessi economici: lo sfruttamento delle risorse biologiche (agricoltura, zootecnia, pesca, acquacoltura), di quelle minerarie ed il turismo.

Allegato 2: Elenco delle specie rinvenute.**Priloga 2: Popis najdenih vrst.**

ZONA	A - B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P - Q
PESCI (Osteitti - Condroitti)													
<i>Anguilla anguilla</i>													1
<i>Anthias anthias</i>										1			1
<i>Aphanius fasciatus</i>	1	1											1
<i>Balistes caprisus</i>		1											
<i>Blennius sanguinolentus</i>		1								1			1
<i>Boops salpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Caranx crinos</i>			1	1									
<i>Chelon labrosus</i>			1										
<i>Chromis chromis</i>	1	1				1		1	1	1	1	1	1
<i>Coris julis</i>		1				1						1	
Corvina nigra		1					1					1	1
<i>Dentex dentex</i>	1	1	1							1		1	1
<i>Dentex macrophthalmus</i>		1											
<i>Dicentrarchus labrax</i>									1			1	
<i>Diplodus annularis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
<i>Diplodus cervinus cervinus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Diplodus vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
Ephinephelus guaza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Epinephelus alexandrinus									1	1	1	1	
Epinephelus aeneus										1			
<i>Exonautes rondeletii</i>				1									
<i>Fistularia commersoni</i>				1	1		1						1
<i>Gobius cobitis</i>									1				
<i>Holocentrus ruber</i>	1												
<i>Ionnius ololepidus</i>												1	1
<i>Labrus bergylta</i>	1	1											
<i>Labrus merula</i>										1			
<i>Lithognathus mormyrus</i>		1	1				1				1	1	
<i>Lobotes surinamensis</i>										1	1		1
<i>Mullus barbatus</i>	1	1	1		1					1	1	1	
<i>Mullus surmuletus</i>			1										
<i>Mycteroperca rubra</i>										1			
<i>Oblada melanura</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Oedalechilus labeo</i>										1	1		
<i>Pelates quadrilineatus</i>		1	1	1	1		1	1	1	1	1		1
<i>Pagellus centrodonthus</i>											1		
<i>Pempheris vanicolensis</i>	1	1								1			1
<i>Pomadasys incisus</i>													
<i>Puntazzo puntazzo</i>	1	1								1		1	
<i>Scorpaena notata</i>										1			
<i>Scorpaena scropha</i>	1												
<i>Serranus cabrilla</i>			1									1	1
<i>Serranus scriba</i>			1						1	1	1	1	1
<i>Symphodus roissali</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
<i>Siganus luridus</i>										1			

ZONA	A - B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P - Q
<i>Siganus rivulatus</i>	1	1		1	1		1	1		1	1		1
<i>Sparisoma cretense</i>	1	1		1	1		1	1		1		1	1
<i>Sparus aurata</i>	1	1					1	1		1			
<i>Sphyaena chrysotaenia</i>	1	1	1			1							1
<i>Spicara maena</i>							1		1	1	1		1
<i>Spondylisoma cantharus</i>	1	1	1	1					1	1	1		
<i>Symphodus doderleini</i>								1	1	1			
<i>Symphodus melanocercus</i>													
<i>Symphodus ocellatus</i>		1	1	1	1	1	1		1	1	1		1
<i>Thalassoma pavo</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trachinus draco</i>						1							
<i>Tripterygion melanurus</i>		1								1			
<i>Xyrichtis novacula</i>													1
<i>Squatina squatina</i>										1			
<i>Trigon pastinaca</i>	1										1		
<i>Rhinobatos rhinobatos</i>	1												
<i>Taeniura grabata</i>	1												
ALGHE – FANEROGAME													
<i>Acetabularia acetabulum</i>	1	1				1				1	1	1	1
<i>Anadiome stellata</i>													1
<i>Caulerpa racemosa</i>						1	1						
<i>Cladostephus verticillatus</i>													1
<i>Cutleria multifida</i>											1		
<i>Cystoseira barbata</i>	1	1									1	1	
<i>Cystoseira crinita</i>		1											1
<i>Cystoseira discors</i>	1	1											1
<i>Cystoseira fimbriata</i>	1	1						1				1	1
<i>Cystoseira mediterranea</i>								1					1
<i>Cystoseira spicata</i>		1	1				1		1	1	1		1
<i>Dasycladus clavaeformis</i>			1								1		1
<i>Dictyopteris membranacea</i>	1	1					1	1	1	1		1	
<i>Dictyota dichotoma</i>		1	1	1							1	1	
<i>Dictyota linearis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dilophus fasciola</i>		1	1	1		1							
<i>Halimeda tuna</i>										1	1	1	
<i>Halopteris scoparia</i>	1	1						1		1			
<i>Jania rubens</i>		1	1	1	1		1		1	1	1		1
<i>Laurencia obtusa</i>										1			
<i>Liagora viscida</i>				1		1					1		
<i>Nemalion helmintoides</i>													1
<i>Nemastoma dichotoma</i>	1			1	1								1
<i>Padina pavonia</i>		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1
<i>Ritiphelea tinctoria</i>							1						
<i>Sargassum vulgare</i>	1	1	1	1		1	1	1	1				
<i>Udotea petiolata</i>											1		1
<i>Posidonia oceanica</i>	1	1	1		1	1			1				1
<i>Cymodocea nodosa</i>						1							

ZONA	A – B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P – Q
INVERTEBRATI (indicatori di bioqualità)													
<i>Spongia officinalis</i>			1	1						1			1
<i>Hippospongia communis</i>													
<i>Spongia zimocea</i>					1								
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	1		1			1		1	1	1			1
<i>Caryophyllia inornata</i>											1		
<i>Monodonta turbinata</i>			1	1	1		1	1	1	1	1		1
<i>Patella vulgata</i>	1		1			1					1		
<i>Vermetus triqueter</i>	1	1	1			1		1	1	1	1		1
<i>Serpulorbis arenarius</i>										1			
<i>Charonia nodifera</i>										1			
<i>Conus mediterraneus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scyllarides latus</i>					1		1						
<i>Paracentrotus lividus</i>													1
<i>Arbacia lixula</i>	1	1	1			1		1					1
<i>Cidaris cidaris</i>												1	

UPORABA SISTEMOV ZA OCENJEVANJE KAKOVOSTI MORSKEGA OBREŽJA CIRENAJKE (JAMAHIRIJA, LIBIJA – JUGOVZHODNO SREDOZEMLJE) S KAZALNIKI KRAJINSKE EKOLOGIJE

Saul CIRIACO, Claudio FRANCI, Carlo FRANZOSINI, Erik MERSON & Roberto ODORICO
SHORELINE soc. coop. – CeRQuAM (Centro di Ricerca per la Qualità dell'Ambiente Marino), Area Science Park,
I-34012 Trieste, Padriciano 99, Italia
E-mail: shoreline@shoreline.it

POVZETEK

Na osnovi "Analize sredozemske morske vrzeli", ki jo je opravil Svetovni sklad za naravo (WWF), sodi obrežje libijske Cirenajke med 13 najpomembnejših in najznačilnejših obrežnih območij Sredozemskega morja. Z namenom, da se karseda konsolidira predlog o odprtju novih obrežnih in morskih zaščitenih območij, je WWF v sodelovanju z Libijskim uradom za okolje (EGA) in organizacijo Shoreline junija 2004 napravil hitro oceno biotske pestrosti cirenajškega obrežja.

Obrežni pas Cirenajke je bil razdeljen na 15 sektorjev (A – Q), ki jih je potem analizirala in na mestu samem dokumentirala skupina potapljačev. Da bi ocenila okoljske značilnosti območja, je pregledala skoraj 280 km obrežja. Analiza morskih komponent je bila opravljena na osnovi inšpekcij na 66 vzorčevalnih postajah. Pet vizualnih inšpekcij je bilo opravljenih tudi z daljinsko vodenim vozilom (Remotely Operated Vehicle – R.O.V.).

Ogledi na mestu samem so pokazali, da je ekološki sistem še vedno takšen, da naravnega okolja človekova navzočnost ne more bistveno spremeniti, in sicer zaradi različnih faktorjev, povezanih z majhno urbanizacijo ter omejeno količino odplak in odpadkov. Vse manjšo velikost organizmov pa je mogoče v glavnem pripisati bolj splošno razširjeni oligotrofiji kot poškodbam v ekosistemu. Podlaga je v glavnem revna s sesilnimi nevretenčarji in še posebej organizmi, ki se hranijo s precejšnjem hranil, medtem ko je vegetacija – ki sicer ni ravno bogata – zelo zanimiva in ji dajejo posebno značilnost tudi različne vrste iz rodu *Cystoseira*.

Vrednost vzorčevalne postaje je bila določena s kakovostjo njenih komponent na osnovi naslednjih faktorjev:

1) Tip podlage – 1a) Diverziteti tipa podlage

- 2) Fizionomija vegetacije – 2a) Raznolikost vegetacije
- 3) Pokrovnost sesilnih živali – 3a) Raznolikost v pokrovnosti sesilnih živali
- 4) Številčnost ribjih vrst – 4a) Raznolikost ribjih vrst
- 5) Zunanja pokrovnost vegetacije
- 6) Človeški vpliv

Odkriti sta bili dve območji posebnega okoljskega pomena: Tulmaythah – Qasi ad Disah (sektor A – B) in Sidi Awn – Wadi el Hamassah (sektor P – Q).

Območje Tulmaythah – Qasi ad Disah: to območje bi moralo zajemati tako zaščito kopnega (sistem obrežnih sipin) kot morja: plaž, otočkov in skal. Tu je treba poudariti, da je v Sredozemlju zelo težko najti tako široko območje (60 km obrežja) s takšnim specifičnim okoljem, kjer je človeški vpliv tako omejen. V tem območju že dolgo deluje Morski biološki laboratorij, ki je identificiral in dokazal obstoj pomembnih gnezdišč morskih želv.

Območje Sidi Awn – Wadi el Hamassah: na zahodni strani obiskanega območja se razteza dolg pas obrežja (kakih 61 km), ki se močno razlikuje od drugih tako po svojih geomorfoloških kot biocenotskih značilnostih in kjer je prek celega leta močno omejena tudi človekova navzočnost. Obrežno območje s klifi ni dostopno po cesti, saj se obalna cesta vije prek goratega predela kakih deset kilometrov od morja, poleg tega pa tudi ni najti nobenih naselij vzhodno od kraja Darnah. Dostop do območja je po morju omogočen samo ribičem, in še ta je omejen, posebno v predelu, ki leži bliže obrežju. Pa vendar ta zelo omejena raven vznemirjanja ni glavna okoljska kakovost tega dela obrežja, saj je ob teh razmnoževalnih okoljih v klifih najti mnoge jame in votline, ki gostijo biocenoze "poltemnih jam": mnoge izmed njih imajo velike vhode in v njih morda še vedno živi tudi medvedjica.

Ključne besede: krajinska ekologija, hitra ocena obrežne biodiverzitete, sredozemska obala, Libija, Cirenajka

BIBLIOGRAFIA

- Boca, D. & G. Oneto (1990):** Analisi paesaggistica: manuale per la preparazione dei piani paesaggistici e altre operazioni di architettura del paesaggio. Pirola, Milano.
- Finke, L. (1993):** Introduzione all'ecologia del paesaggio. Franco Angeli Ed., Milano.
- Franzosini, C., R. Odorico, M. Spoto, M. Tempesta, P. Guglielmi, M. A. Thili & S. Ciriaco (2001):** A GIS approach for marine conservation areas in the Mediterranean ecoregion. ICES Annual Science Conference, 26–29 September 2001, Oslo, Norway. ICES CM 2001/Y: 06.
- Harmelin-Vivien, M. L. & P. Francour (1992):** Trawling or visual census? Methodological bias in the assessment of fish population in seagrass beds. P.S.Z.N.I: Mar. Ecol., 13(1), 41–51.
- <http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions/global200.html>
- McHarg, I. (1969):** Design with Nature. Doubleday/Natural History Press, New York.
- Merson, B. (2003):** Analisi paesaggistica della costiera di Muggia (TS): studio integrato della fascia marino-terrestre da Porto S. rocco al valico di S. Bartolomeo. Tesi di Laurea. Università degli Studi di Trieste, Facoltà di Scienze, Trieste.
- Merson, E. (2002):** Stima del valore naturalistico marino-terrestre della baia di Sistiana: una proposta metodologica. Tesi di Laurea. Università degli Studi di Trieste, Facoltà di Scienze, Trieste.
- Odorico, R., A. Turello & S. Ciriaco (2001):** PTRP – Piano Territoriale Regionale Particolareggiato: aspetti marino-costieri e sensibilità della costa. Regione Friuli Venezia Giulia, 120 p.
- Pérès, J. M. & J. Picard (1964):** Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Rev. Trav. St. Mar. Endoume, 31(47), 5–137.
- Romanini, V. (1994):** Il paesaggio: teoria e pianificazione. Franco Angeli Ed., Milano.
- Tyler-Walters, H., K. Hiscock, D. B. Lear & A. Jackson (2001):** Identifying species and ecosystem sensitivities. Report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs from the Marine Life Information Network (MarLIN), Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.