

ALLEGATO 6

Caratterizzazione delle biocenosi dei fondali

Caratterizzazione delle biocenosi dei fondali marini nell'area dell'approdo di Centola-Palinuro (Sa)

Relazione analitica

Luglio 2018

Lucia Porzio

N. AA_068933 Sez. A Ordine Nazionale dei Biologi

PREMESSA

Il presente studio, commissionato con lettera di incarico dal Dott. Geologo Francesco Peduto (*Professionista incaricato dal Comune di Centola per gli aspetti specialistici geologici riguardanti il suddetto progetto con Determinazione n. 147 del 20.07.2017*), alla sottoscritta Porzio Lucia, nata a Scafati (SA) il 28 ottobre 1982, C.F. PRZLCU82R68I483J, PhD in Biologia Applicata, iscritta all'Albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi Sez. A, con numero AA_068933, data iscrizione 27 giugno 2013, a seguito della Determinazione del RESPONSABILE DEL SERVIZIO AREA TECNICA LL.PP. n. 98 del 18.06.2018/Reg. di Servizio, per l'estensione dell'attività agli aspetti relativi alle biocenosi.

La finalità dello studio è stato quello di caratterizzare le biocenosi dei fondali presenti nella rada del porto di Palinuro in modo da poterne eventualmente apprezzare interferenze nel SIA. La presente relazione viene fornita a supporto della Valutazione di Impatto Ambientale integrata con la Valutazione di Incidenza Ambientale sul progetto sul progetto definitivo per il prolungamento del molo di sopraflutto e di ampliamento e consolidamento della parte interna del molo, commissionato dal Comune Centola (SA) al fine di poter valutare interferenze tra l'opera in progetto ed eventuali biocenosi di importanza ecologica.

L'area interessata dal progetto, infatti, ricade nel Sito di importanza Comunitaria "Parco Marino di Punta degli Infreschi" (SIC IT8050037), designato nell'ambito della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e incluso nella rete Natura 2000. Gli habitat riconosciuti nel SIC IT8050037 sono le scogliere (codice 1170) e le praterie di *Posidonia oceanica* L. (Delile) (codice 1120); queste ultime sono riconosciute dalla Direttiva come habitat prioritari, ovvero si caratterizzano per essere "*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*"

Il presente studio consiste quindi nell'aggiornamento della caratterizzazione delle biocenosi con particolare riguardo alla prateria di *Posidonia oceanica* attraverso immersioni e visual census in A.R.A. nelle aree principali rilevate sulla base del progetto del molo sopraflutto e dei precedenti monitoraggi; esso si è articolato come segue:

1. Esamina e confronto con i dati pregressi relativi a:
 - *Mappatura di Posidonia oceanica in Campania - MATTM 2003*
 - *Caratterizzazione della prateria e dei fondali marini nelle acque del porto di Palinuro* - - -
 - *Relazione tecnica - Tratto Blu Srl- 2006*
2. Realizzazione di un nuovo studio con:
 - Descrizione e valutazione dello stato ecologico dell'area oggetto di studio sulla base degli elementi biologici ivi ritrovati, supportato da restituzione cartografica e materiale fotografico.

METODI

Confronto con i dati pregressi

Al fine di esaminare l'area di studio e gli eventuali cambiamenti nel tempo, è stata consultata la relazione tecnica sulla caratterizzazione dei fondali nelle acque del porto di Palinuro eseguita nel 2006 dalla Società Tratto Blu Srl. Da tale studio si evince che l'unica biocenosi rilevante è quella costituita dalla prateria di *P. oceanica*, ed è stata caratterizzata effettuando due transetti costa-largo dalla batimetrica dei 10 m a quella dei 5m in cui sono state valutate densità e copertura della prateria. Successivamente è stato individuato un limite inferiore della prateria di tipo erosivo, a circa 20 m di profondità.

Anche nel presente studio sono stati effettuati due transetti georeferenziati costa largo da 10 m a 5 m di profondità dove sono state eseguite, ad ogni profondità, 5 conte di densità e la stima di copertura da due operatori subacquei al fine di ottenere delle misure indipendenti. È stata inoltre eseguita la valutazione del limite inferiore (vedi nel paragrafo *Indice BiPo*).

Inoltre è stato riportato in ambiente GIS la mappatura di *P. oceanica* effettuata nel 2003 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM). Su tale mappatura sono stati aggiunti i rilievi (transetti) georeferenziati effettuati nel presente studio e sovrapposti al progetto della nuova testa del molo. Per poter georeferenziare i transetti è stato utilizzato un sistema di Posizionamento Satellitare (Garmin GPS 76) con Differenziale 3D e accuratezza di circa 3 m. Il software utilizzato per la cartografia è l'Open Source QGIS v 2.18 ed il Sistema Cartografico di Riferimento è stato WGS84/UTM fuso 33N.

Valutazione dello Stato Ecologico

Indice BiPo

La valutazione dello stato ecologico è stata effettuata utilizzando come elemento biologico Posidonia oceanica e ottenendo un valore di EQR (Qualità Ecologica) secondo la Direttiva Quadro Marine Strategy 2008/56/CE e delle misure di conservazione dei SIC della Regione Campania in cui rientra l'area di intervento. L'indice scelto è il BiPo (*Biotic index based on Posidonia oceanica*, Lopez y Rojo et al., 2010) che tra quelli proposti e valutati in ambito europeo, è l'unico totalmente non distruttivo; ciò vuol dire che non prevede prelievo di fasci e altro materiale poiché tutte le misurazioni vengono fatte *in situ*. Esso si basa sulla valutazione di 4 parametri:

1. Profondità del limite inferiore (m)
2. Tipo del limite inferiore (progressivo, erosivo, netto, sparso o regressivo)
3. Densità assoluta (n. ciuffi/m²) a 15 m di profondità. Tale parametro è stato corretto per il valore di copertura % della prateria secondo Romero-Martinengo (1985), ottenendo la densità relativa.
4. Superficie fogliare (cm²/ ciuffo) a 15 m di profondità

La valutazione della densità e della superficie fogliare (punti 3 e 4) è stata realizzata a Luglio 2018 con operatori subacquei in ARA. La densità è stata rilevata in modo random in quadrati 40x40 cm,

successivamente estrapolate al metro quadrato; la superficie fogliare è stata effettuata misurando lunghezza e larghezza delle foglie di ogni ciuffo.

Per la valutazione dello stato delle praterie sono stati effettuati 3 transetti di 25 m, distanti almeno 10 m fra loro e per ogni transetto sono state effettuate 4 conte di densità, 5 misure delle variabili fogliari e la % di copertura della prateria, in accordo con quanto previsto dall'Indice BiPo.

Inoltre è stata effettuata un'immersione sul limite inferiore effettuando un transetto di circa 100 m della prateria per valutarne la tipologia del limite inferiore e la profondità (10 repliche random lungo il transetto).

L'indice BiPo restituisce valori di EQR che variano tra 0 e 1 (Tabella 1). Il valore ottenuto dalla sua applicazione fornisce il rapporto di qualità ecologica rispetto a valori di riferimento, considerati ottimali per una prateria e ricavati sia dalla letteratura disponibile sia dal giudizio di esperti. Nel sistema di classificazione lo stato cattivo corrisponde ad una recente scomparsa di *P. oceanica* (meno di 5 anni).

Tabella 1. Valori limite delle variabili analizzate per la valutazione dell'Indice BiPo. CR = condizioni di riferimento; EQR = Qualità Ecologica

	EQR	1-0.77	0.77-0.55	0.54-0.32	0.32-0.1	0.1-1
VARIABILI	CR	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Profondità limite inferiore (m)	38	> 31	31 - 25	25 - 19	< 19	n/a
Tipo di limite inferiore	n/a	Progressivo o erosivo	netto	sparso	regressivo	n/a
Densità della prateria (ciuffi m ⁻²)	599	> 339	339 - 239	239 - 172	< 172	n/a
Lunghezza ciuffo (mm)	955	> 812	812 - 651	651 - 481	< 481	n/a

Il valore dell'indice BiPo varia tra 0 e 1. Il risultato finale della sua applicazione fornisce il rapporto di qualità ecologica rispetto a valori di riferimento, considerati ottimali per la prateria e ottenuti dalla letteratura disponibile. Nel sistema di classificazione lo stato cattivo corrisponde a una recente (meno di 5 anni) scomparsa di *P. oceanica*.

Indice di conservazione (IC) e indice di sostituzione (IS)

L'indice BiPo è stato affiancato da un indice di stato per la valutazione del ricoprimento della Posidonia secondo Montefalcone et al. (2009) per individuare i maggiori componenti che influenzano lo stato dell'ecosistema.

Per ogni transetto due operatori subacquei hanno effettuato la stime percentuali di ricoprimento di *P. oceanica*, tipo di substrato, matte morta, *Caulerpa* spp., *Cymodocea nodosa*, relative alla lunghezza dei transetti di 25 m effettuati in ogni stazione, considerando circa 2 m ai lati del transetto.

Indice di Conservazione (IC, Moreno et al., 2001), utilizzato per misurare il grado di disturbo antropico che influenza il sistema Posidonia. L'indice di conservazione IC si basa sulla equazione $IC = V / (V + M)$, dove *V* è la % di *P. oceanica* viva e *M* è la % di matte morta di Posidonia o radure e

varia da 0 (massimo stato di alterazione o minimo stato di conservazione, dove soltanto la matre morta è presente) a 1 (massimo stato di conservazione):

- $IC < 0.3$: stato di conservazione cattivo
- $0.3 \leq IC < 0.5$: stato di conservazione scarso
- $0.5 \leq IC < 0.7$: stato di conservazione sufficiente
- $0.7 \leq IC < 0.9$: stato di conservazione buono
- $IC \geq 0.9$: stato di conservazione elevato

L'Indice di Sostituzione (IS, Montefalcone et al., 2006) dà una stima nel tempo dell'andamento della sostituzione nel sistema, se permanente, progressivo o faciliterà nuovo insediamento di Posidonia.

$$IS = S/(S+P)$$

S: ricoprimento % dei sostituti: *Cymodocea nodosa*, *Caulerpa prolifera* e *Caulerpa racemosa*; P: ricoprimento % di *P. oceanica*. Anche l'indice di sostituzione IS varia da 0 (nessuna sostituzione) a 1 (massima sostituzione):

- $IS < 0.1$: nessuna ($SI = 0$) o poca sostituzione, stato di conservazione elevato
- $0.1 \leq IS < 0.25$: basso livello di sostituzione, stato di conservazione buono
- $0.25 \leq IS < 0.4$: moderato livello di sostituzione, stato di conservazione sufficiente
- $0.4 \leq IS < 0.7$: livello significativo di sostituzione, stato di conservazione scarso
- $IS \geq 0.7$: livello forte di sostituzione, stato di conservazione cattivo

Tali stime sono state effettuate in ognuno dei tre transetti in ARA. Le 6 repliche sono state successivamente mediate per determinare la valutazione complessiva (EQR).

Descrizione delle biocenosi nell'area interessata dal molo sopraflutto in progetto

Al fine di descrivere le biocenosi presenti nell'area interessata dal progetto di prolungamento del molo sopraflutto, è stato effettuato un transetto georeferenziato a partire dalla testa del molo attuale per circa 100 m e documentato con materiale foto-video. Lungo tale transetto è stata stimata la copertura delle biocenosi presenti.

RISULTATI

Confronto con i dati pregressi

La prateria mostra, ad oggi, una netta diminuzione della percentuale di copertura rispetto al 2006, sia a 5 m sia a 10 m, mostrando una situazione flebilmente migliore nella zona più esterna del porto (Tabella 2). Per quanto riguarda i valori di densità la situazione è molto più variabile.

Tabella 2. Comparazione dei valori di copertura e densità a 5 e 10 m dal 2006 ad oggi. In grassetto i valori di densità che mostrano un netto cambiamento rispetto al 2006.

Transetto	Profondità (m)	Punto (Allegato 1)	Copertura (%)		Densità (fasci/m ²)	
			2006	2018	2006	2018
A (più esterno al porto)	5	111	65	20	323	310
A (più esterno al porto)	10	110	65	40	394	239
B (più interno al porto)	5	112	30	20	218	339
B (più interno al porto)	10	109	40	30	234	240

Valutazione dello stato della prateria di Palinuro, comune di Centola (SA)

Dopo aver valutato in un primo transetto (punti 104 e 105, Allegato 1) che la prateria era quasi assente, il percorso per la valutazione dell'indice BiPo è stato riposizionato (punti da 106 a 108) alla profondità di 15 m mentre i punti che delineano il transetto effettuato al limite inferiore sono da 113 a 117 (Allegato 1). La Qualità Ecologica (**EQR**) della prateria è pari a **0.50**, indicando quindi uno **stato ecologico sufficiente** (Tabella 3). Inoltre, la prateria risulta avere un buono stato di conservazione (IC = 0.7) ed un indice di sostituzione nullo (IS = 0), quindi, allo stato attuale, nessun'altra specie si sta sostituendo al sistema Posidonia.

Tabella 3. Valori delle variabile analizzate per la prateria di Palinuro

	EQR = 0.50
VARIABILI	Sufficiente stato ecologico
Profondità limite inferiore (m)	23
Tipo di limite inferiore	erosivo
Densità della prateria (ciuffi/m ²)	120
Superficie fogliare (cm ² /ciuffo)	96

Descrizione delle biocenosi nell'area interessata dal molo sopraflutto in progetto

L'area interessata dal prolungamento del molo è caratterizzata, come le altre stazioni analizzate, da prateria di *P. oceanica* (transetto punti da 101 a 103 e punto 106). Grazie alla piattaforma GIS, è stato possibile stimare la superficie netta di prateria attuale che è interessata dal futuro prolungamento, sovrapponendo il poligono del layer che rappresenta il progetto del molo con quello della mappatura di posidonia (Allegato 2). La superficie della nuova testata del molo che va a sovrapporsi alla superficie della prateria risulta essere pari a 0.154 ha, cioè 1536.418 m². Tuttavia la prateria, nella zona prossima al molo, ha una copertura stimata pari a 70% e di conseguenza **la nuova testata andrà ad interessare una superficie di prateria effettiva pari a 0.11 ha.**

CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati è emerso come il fondale prospiciente l'area di interesse è colonizzato da praterie di *Posidonia oceanica* su matte. Non sono presenti altre biocenosi rilevate nell'area SIC IT8050037. **La prateria si presenta rada o molto rada e discontinua.** Nel confronto con i dati pregressi, la distribuzione e le caratteristiche della prateria risultano peggiorate in quanto si è osservata una netta diminuzione della copertura ed una maggiore superficie di matte morta, sebbene non sia stata riscontrata una differenza significativa nei valori di densità (Figure 1 e 2). Unica eccezione è la stazione a 5 metri più interna, dove la densità è risultata maggiore rispetto al 2006; ciò potrebbe essere dovuto alla grande variabilità locale del sistema dovuto alla sua frammentazione. Ne consegue che **la prateria può essere definita da disturbata a molto disturbata e tendenzialmente in regressione soprattutto nella zona più interna dello specchio acqueo portuale.** Ciò può essere dovuto sia all'ancoraggio delle imbarcazioni sia ad un aumento del regime sedimentario all'interno del porto come testimoniato dalla presenza di depositi sulle foglie di Posidonia.

Il prolungamento del molo sopraflutto andrebbe ad interessare la prateria di *P. oceanica*, un habitat ritenuto prioritario secondo la Direttiva "Habitat" e che è localizzato all'interno del perimetro del predetto SIC IT8050037 denominato "Parco Marino di Punta degli Infreschi". Per tale motivo si rende necessario, integrare lo Studio di Impatto Ambientale del progetto, anche con uno Studio di Incidenza. La prateria che si trova a ridosso del tratto terminale del molo attuale è caratterizzata da una copertura media del 70% (Figure 3 e 4). In particolare **la superficie netta di prateria stimata, che dovrebbe essere occupata dal futuro prolungamento del molo sopraflutto, è risultata essere pari a 0.11 ha.**

Lo stato della prateria in corrispondenza dell'attuale molo sopraflutto e oltre, all'esterno dell'area portuale, risulta migliore rispetto all'interno del porto. Sebbene non sia possibile effettuare delle comparazioni dirette sulla densità a causa della diversa distribuzione batimetrica, i valori di densità osservati a 15 m sono tipici di prateria in equilibrio a tale profondità (Figura 5). Si potrebbe dire che **il molo rappresenta lo sparti-acque tra la prateria con in media il 35% di copertura, nella zona interna del porto, e quella con un valore doppio di copertura (70%), all'esterno.** I valori di copertura e di densità dei fasci sul limite inferiore sono quelli di una prateria in equilibrio anche se la tipologia di limite induce (Figura 6) ad ipotizzare che le condizioni idrodinamiche limitino la progressione della prateria a maggiori profondità.

Andando a sintetizzare lo stato ecologico della prateria in generale, è possibile affermare che essa si trova in uno stato ecologico sufficiente, che corrisponde al minimo da raggiungere secondo la Direttiva Quadro Strategia Marina. Il vantaggio di utilizzare tali indici è quello di permettere di effettuare osservazioni comparabili sul lungo termine e, qualora fosse approvato il progetto, può essere utilizzato per il monitoraggio *post-operam* della prateria stessa.

BIBLIOGRAFIA

Lopez y Royo, C., Casazza, G., Pergent-Martini, C., & Pergent, G., 2010. A biotic index using the seagrass *Posidonia oceanica* (BiPo), to evaluate ecological status of coastal waters. *Ecological Indicators*, 10(2), 380-389.

Montefalcone, M., 2009. Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: a review. *Ecological indicators*, 9(4), 595-604.

Moreno D., Aguilera P., Castro H., 2001. Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process. *Biological Conservation* 102, 325 - 332

Romero-Martinengo, J. 1985. *Estudio ecologico de las fanerogamas marinas de la costa catalana: produccion primaria de Posidonia oceanica (L.) Delile en las islas Medes*. Mem. Doct., Univ. Barcelona, Spagna, pp. 1-261.



Figura 1. Misura della densità a 5 m



Figura 2. Stazione a 10 m



Figura 3. prateria prospiciente il molo attuale



Figura 4. Posidonia nelle vicinanze dei blocchi del molo



Figura 5. Rilievo sulla prateria a 15 m



Figura 6. Limite inferiore della prateria

ALLEGATO 1

Coordinate dei punti registrati durante i rilievi e mappati nell'Allegato 2.

Punto	Latitudine N	Longitudine E
101	40° 01.951'	15° 16.641'
102	40° 01.955'	15° 16.679'
103	40° 01.951'	15° 16.700'
104	40° 01.919'	15° 16.646'
105	40° 01.935'	15° 16.672'
106	40° 01.941'	15° 16.647'
107	40° 01.943'	15° 16.691'
108	40° 01.944'	15° 16.719'
109	40° 01.863'	15° 16.616'
110	40° 01.880'	15° 16.701'
111	40° 01.829'	15° 16.727'
112	40° 01.820'	15° 16.629'
113	40° 01.998'	15° 16.610'
114	40° 02.000'	15° 16.590'
115	40° 02.002'	15° 16.571'
116	40° 02.000'	15° 16.554'
117	40° 01.999'	15° 16.542'

