



Dicembre 2019



Area Marina Protetta Secche della Meloria

Monitoraggio ex art. 11 del D.Lgs. 190/2010
“Strategia marina nelle aree marine protette”
protocollo di attuazione del Decreto Ministero
Ambiente n. 24833/2015

Sottoprogramma 2.12: monitoraggio della fauna
ittica in AMP



Risultati anno 2019

Rev. 1	5.12.19	Emissione Definitiva	AMDB-LP	GBP	CP
Rev. 0	25.11.19	Emissione per commenti committente	AMDB-LP	GBP	CP
Rev	Data	Descrizione della revisione	Preparato da	Verificato da	Approvato da

PREMESSA

Nel presente documento vengono riportati i risultati degli approfondimenti svolti nella AMP delle Secche della Meloria nel corso del 2019 sulla fauna ittica per la *Strategia Marina*.

OBIETTIVI DELLO STUDIO

L'obiettivo generale del presente studio è stato la caratterizzazione della fauna ittica all'interno dell'Area Marina Protetta Secche della Meloria.

Gli obiettivi specifici sono stati:

- Definire la composizione e la struttura dei popolamenti ittici nell'AMP;
- Determinare l'abbondanza delle specie target nell'AMP (specie di interesse commerciale);
- Definire la biodiversità e la variabilità spaziale e temporale dei popolamenti ittici nell'AMP;
- Valutare l'effetto dei diversi livelli di protezione sulla fauna ittica

METODICHE IMPIEGATE

Disegno di campionamento

È stato impiegato un disegno multifattoriale che prevedeva un modello a tre vie. I fattori considerati erano:

- **Data:** il campionamento è stato effettuato a luglio e a settembre;
- **Livello di protezione dell'AMP:** zona A, zona B e zona C, più una zona di riferimento esterna all'AMP (le Secche di Vada).
- **Profondità:** sono state considerati due intervalli batimetrici, 4-7 m e 12-18 m.
- **Sito:** per ogni livello di protezione sono stati studiati 2 siti su fondo roccioso. In ogni sito la fauna ittica è stata campionata all'interno di 4 transetti lunghi 25 metri posti su aree uniformi per quanto riguarda intervallo di profondità e tipo di substrato.

Tecniche di campionamento

L'indagine è stata effettuata da operatori scientifici subacquei in immersione autonoma con ARA. All'interno di ogni transetto è stato effettuato un campionamento mediante censimento visivo in una fascia ampia 5 metri. Sono state annotate le specie presenti e per ogni specie è stato contato il numero di individui (Harmelin-Vivien et al. 1985, La Mesa e Vacchi 2003). Per gli esemplari appartenenti ad una stessa specie aggregati in banchi, sono state utilizzate le seguenti classi di

numerosità: 2-5, 6-10, 11-30, 31-50, 51-100, 101-200 (Harmelin Vivien et al. 1985). La taglia degli individui è stata registrata, per tutte le specie tranne che per la corvina e per la cernia bruna, facendo riferimento ad una scala composta da 3 classi di taglia (piccola, media e grande), i cui intervalli di lunghezza per ciascuna specie sono stabiliti dividendo in terzi la taglia massima riportata in letteratura. La lunghezza totale degli individui di corvina e di cernia bruna è stata stimata utilizzando rispettivamente intervalli di due e cinque centimetri.

Analisi statistiche

La composizione e abbondanza delle specie sono state analizzate mediante analisi multivariata (*Permutational Analysis of Variances*, PERMANOVA, Anderson 2001). È stato utilizzato un disegno a 4 vie con i fattori Data (2 livelli), Profondità (2 livelli) e Protezione (4 livelli) fissi e ortogonali, e il fattore Sito (2 livelli) random e gerarchizzato nell'interazione Protezione x Profondità. L'analisi è stata effettuata per l'intero popolamento e per le sole specie target. Il SIMPER test è stato utilizzato per valutare i taxa che contribuivano maggiormente alle differenze tra livelli di fattori significativi.

Il coefficiente di similarità di Bray-Curtis è stato calcolato prima di ciascuna analisi multivariata sui dati trasformati in radice quarta, mentre per le analisi univariate è stata calcolata la distanza euclidea. Il PAIR-WISE test è stato utilizzato per discernere tra livelli di fattori significativi.

RISULTATI

In totale sono state censite 36 specie ittiche (**Tabella 1**). Le specie più comuni sono risultate *Chromis chromis*, gli sparidi *Diplodus sargus*, *D. vulgaris* e *O. melanura*, i labridi *Coris julis* e *Symphodus tinca*, i serranidi *Serranus cabrilla* e *S. scriba*.

Tra le specie target sono state trovate *Epinephelus marginatus* e *Sciaena umbra*.

Il numero di specie per transetto variava tra $6,6 \pm 0,4$ e $11,5 \pm 0,8$ (**Figura 1**). Il numero di specie per campione è risultato maggiore in zona A rispetto alle altre zone. Questo pattern si è mantenuto costante nelle due date di campionamento anche se a settembre il numero di specie è stato ovunque minore rispetto a luglio.

L'analisi multivariata condotta sia sull'intero popolamento ha che vi erano differenze tra le zone di protezione, tra le profondità e tra le due date di campionamento. Il Pair-Wise test ha evidenziato che

la zona A era differente dalle altre che al contrario erano omogenee tra loro. Le differenze tra i livelli di protezione diminuivano di importanza dall'estate all'autunno (**Tabella 2**).

Il SIMPER test ha mostrato una maggiore abbondanza degli sparidi *Diplodus sargus*, *D. vulgaris*, *D. annularis*, *Oblada melanura* e *SpondylIOSoma cantharus* e dei serranidi *Serranus scriba* e *S. cabrilla* in zona A rispetto agli altri livelli di protezione (**Tabella 3**).

Inoltre, *Oblada melanura*, *Diplodus* spp e i labridi caratterizzavano il range batimetrico più superficiale, mentre erano più abbondanti nel range batimetrico più profondo *SpondylIOSoma cantharus*, *Sarpa salpa*, *Serranus cabrilla* e *Apogon imberbis* (**Tabella 4**). Per quanto riguarda le specie target, l'analisi ha mostrato un'interazione significativa tra date, profondità e livelli di protezione (**Tabella 5**). Il Pair-Wise test ha messo in evidenza maggiori differenze tra zone di protezione a luglio, quando il maggior numero di specie target era presente in zona A nel range batimetrico 4-7 m (**Figura 2**).

Tabella 1. Lista delle specie trovate

TAXA	luglio								settembre							
	12-18				4-7				12-18				4-7			
	C	B	A	E	C	B	A	E	C	B	A	E	C	B	A	E
PERCIFORMES																
Sciaenidae																
<i>Sciaena umbra</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Serrranidae																
<i>Epinephelus marginatus</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Serranus cabrilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Serranus scriba</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Apogonidae																
<i>Apogon imberbis</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+
Carangidae																
<i>Seriola dumerili</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Mullidae																
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
Sparidae																
<i>Boops boops</i>	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Dentex dentex</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Diplodus annularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
<i>Diplodus puntazzo</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplodus sargus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplodus vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oblada melanura</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Sarpa salpa</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Sparus aurata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>SpondylIOSoma cantharus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Pomacentridae																
<i>Chromis chromis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Labridae

<i>Coris julis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Labrus merula</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
<i>Labrus mixtus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Labrus viridis</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Symphodus doderenii</i>	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Symphodus mediterraneus</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	
<i>Symphodus melanocercus</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	
<i>Symphodus ocellatus</i>	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Symphodus roissali</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	
<i>Symphodus rostratus</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
<i>Symphodus tinca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Thalassoma pavo</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	

Maenidae

<i>Spicara maena</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spicara smaris</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-

Blenniidae

<i>Parablennius rouxi</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gobiidae

<i>Gobius auratus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gobius vittatus</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANGUILLIFORMES

Muraenidae

<i>Muraena helena</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

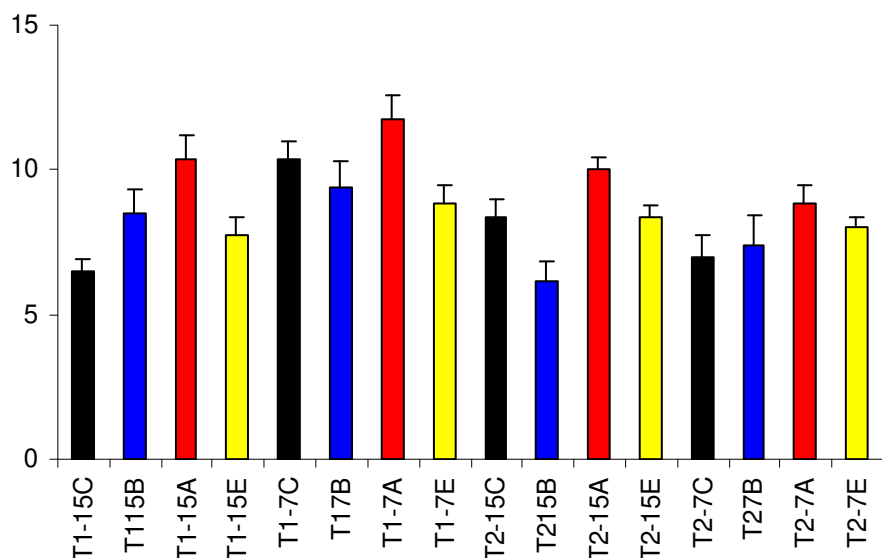


Figura 1. Numero medio di specie transetto (nero: zona C, blu: zona B, rosso: zona A, giallo: esterno)

Tabella 2: Risultati dell'analisi PERMANOVA sull'intero popolamento

Source	df	MS	Pseudo-F	P(perm)
Tempo = T	1	3505	3.75	0.003
Profondità = D	1	5001	2.40	0.048
Protezione = P	3	6513	3.13	0.002
TxD	1	1205	1.29	0.244
TxP	3	1817	1.94	0.025
DxP	3	1526	0.73	0.776
Sito(DxP) =S(DxP)	8	2076	2.54	0.001
TxDxP	3	1078	1.15	0.304
TxS(DxP)	8	934	1.14	0.206
Residuo	96	816		

Pair-wise test (P) $A \neq B = C = E$

Tabella 3. SIMPER test mostrante i taxa che contribuivano maggiormente alla dissimilarità tra la zona A e le altre

Taxa	Zona A		Altro	Contrib%
	Abbondanza media		Abbondanza media	
<i>Oblada melanura</i>		8.03	1.77	10.12
<i>Diplodus sargus</i>		5.91	2.01	7.32
<i>Diplodus annularis</i>		1.66	1.14	6.65
<i>Serranus scriba</i>		3	1.09	6.48
<i>Spondyliosoma cantharus</i>		1.41	1.01	6.23
<i>Diplodus vulgaris</i>		10.19	3.28	5.65
<i>Serranus cabrilla</i>		1.34	1.17	5.41
<i>Symphodus melanocercus</i>		0.69	0.34	5.07
<i>Symphodus doderlenii</i>		0.69	0.47	4.92
<i>Sarpa salpa</i>		2.78	0.92	4.68
<i>Symphodus tinca</i>		4.56	3.09	4.49

Tabella 4. SIMPER test mostrante i taxa che contribuivano maggiormente alla dissimilarità tra profondità

Taxa	12-18	4-7	Contrib%
	Abbondanza media		
<i>Coris julis</i>	8.81	10	19.13
<i>Oblada melanura</i>	2.7	3.97	11.99
<i>Diplodus vulgaris</i>	4.02	6	11.99
<i>Diplodus sargus</i>	2.31	3.66	9.04
<i>Symphodus tinca</i>	2.58	4.34	8.39
<i>Sarpa salpa</i>	1.47	1.3	5.58
<i>Diplodus annularis</i>	0.83	1.7	4.83
<i>Serranus scriba</i>	1.2	1.94	4.83
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	1.17	1.05	4.71
<i>Serranus cabrilla</i>	1.52	0.91	3.61
<i>Apogon imberbis</i>	0.67	0.2	2.46

Tabella 5: Risultati dell'analisi PERMANOVA sulle specie target

Source	df	MS	Pseudo-F	P(perm)
Tempo = T	1	4.88	25.0	0.007
Profondità = D	1	6.57	11.5	0.032
Protezione = P	3	6.02	10.5	0.02
TxD	1	5.69	29.1	0.002
TxP	3	4.09	20.9	0.006
DxP	3	2.82	4.9	0.075
Sito(DxP) =S(DxP)	8	0.57	0.4	0.913
TxDxP	3	7.07	36.2	0.002
TxS(DxP)	8	0.19	0.1	0.991
Residuo	96	1.2839		

Pair-wise test

T1-D1	A=B=C=E	A-T1: D1<D2	AT2:D1<D2
T1-D2	A>B>C=E	B-T1: D1<D2	B-T2: D1<D2
T2-D1	A=B=C=E	C-T1: D1>D2	CT2: D1<D2
T2-D2	A=B=C>E	ET1:D1<D2	ET1:D1=D2

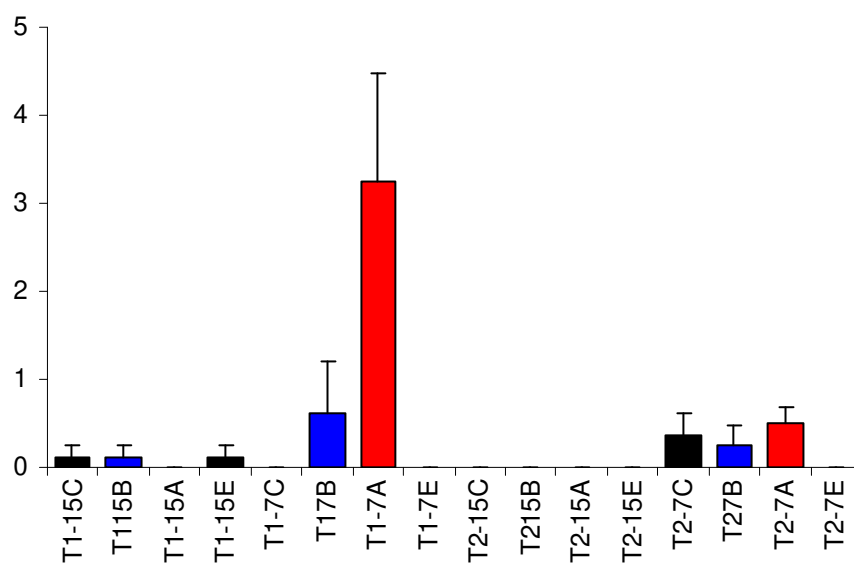


Figura 2. Abbondanza degli individui delle specie target (nero: zona C, blu: zona B, rosso: zona A, giallo: esterno)

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La struttura del popolamento ittico delle Secche della Meloria (LI) nel monitoraggio effettuato nel corso del 2019 variava in funzione del tempo, della profondità e della protezione. I popolamenti superficiale erano mediamente più ricchi di specie e di abbondanza di individui, compresi quelli delle specie target. I popolamenti profondi erano caratterizzati da specie quali *Serranus cabrilla* e *Apogon imberbis* più legate all'habitat coralligeno (Piazzi 2016) che in Meloria inizia a svilupparsi nel range batimetrico campionato. Queste differenze tendono a diminuire in settembre quando si è registrato un impoverimento generale del popolamento. Una sola data di campionamento non permette di valutare se si tratta di una variazione stagionale o una variazione temporale limitata ai giorni del monitoraggio.

L'abbondanza delle specie target è risultata piuttosto bassa rispetto ad altre aree protette (La Mesa e Vacchi 1999) e soprattutto sono stati censiti solo individui di piccole dimensioni. Questo risultato è da interpretare in relazione al tempo di istituzione dell'AMP ancora non sufficiente a permettere ai popolamenti ittici di ricostituire una struttura tipica di aree non sfruttate. D'altro canto la presenza di individui giovani indica un alto potenziale delle Secche della Meloria di poter ripristinare un popolamento ittico naturale.

Le differenze tra i periodi di campionamento invita comunque ad essere cauti nelle conclusioni e suggerisce l'importanza di proseguire il monitoraggio in modo da poter disporre di un database idoneo per valutare l'efficacia della gestione.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- HARMELIN-VIVIEN M.L., HARMELIN J.G., CHAUVET C., DUVAL C., GALZIN R., LEJEUNE P., BARNABE G., BLANC F., CHEVALIER R., DUCLERC J., LASSERRE G. 1985. Évaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: méthodes et problèmes. *Revue d' Ecologie (Terre Vie)* 40: 467-539.
- LA MESA G., VACCHI M. 1999. An Analysis of the Coastal Fish Assemblage of the Ustica Island Marine Reserve (Mediterranean Sea). *PSZN Marine Ecology* 20, 147-155.
- LA MESA G., VACCHI M. 2003. Fauna ittica bentonica. *Biologia Marina Mediterranea* 10: 395-432.
- PIAZZI L. 2016. Large-scale patterns in species composition of coralligenous fish assemblages. *Vie et Milieu* 66: 121-127.