

**COMPOSIZIONE SPECIFICA DEL MEGABENTHOS
NON COMMERCIALE DELLE CAMPAGNE MEDITS 2020 E 2021
GSA 16 (SICILIA MERIDIONALE)**

Daniela Massi e Antonino Titone

Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine (IRBIM)
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) -
Sede Secondaria di Mazara del Vallo
Via Luigi Vaccara 61, 91026 Mazara del Vallo (TP), Italy.

daniela.massi@cnr.it

RELAZIONE TECNICA

ID/WP/DM-AT/19/1122/DRAFT

Novembre 2022

Introduzione

La presente nota ha lo scopo di fornire informazioni sulla composizione specifica delle comunità megabentoniche campionate durante le campagne di pesca a strascico sperimentale MEDITS 2020 e 2021, effettuate nella GSA 16 in autunno (MEDITS 2020: 11 novembre - 15 dicembre 2020; MEDITS 2021: 12 ottobre – 11 novembre 2021). Tali informazioni sono da considerarsi continuazione e completamento di quanto svolto negli anni precedenti per le campagne GRUND del 2003, 2004 e 2008 (Massi, 2004; Massi, 2005; Massi, Titone e Micalizzi, 2009a) e le campagne MEDITS del 2004, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 (Massi, 2012; Massi e Titone, 2008; Massi, Titone e Micalizzi, 2009b; Massi, Titone e Micalizzi, 2010; Massi e Titone, 2012; Massi e Titone, 2013; Massi e Titone, 2014; Massi e Titone, 2015; Massi e Titone, 2016; Massi e Titone, 2017; Massi e Titone, 2018; Massi e Titone, 2020a; Massi e Titone, 2020b).

Con riferimento alla campagna MEDITS 2020 si precisa che a seguito delle disposizioni e prescrizioni, sia nazionali che interne al CNR, in materia di contenimento dell'emergenza sanitaria da COVID-19 non è stato possibile imbarcare personale tecnico-scientifico del CNR, ma è stato installato un sistema di comunicazione audio-video per permettere al personale CNR di guidare da remoto sia le operazioni di pesca, sia le fasi di campionamento e conservazione delle catture. Inoltre, a causa di persistenti condizioni meteo-marine avverse (9 gg di maltempo) sono state effettuate 94 cale delle 120 in programma per MEDITS.

Materiali e metodi

Per la campagna MEDITS 2020 i campioni positivi per benthos, sono stati 83 su un totale di 94 cale, mentre per la campagna MEDITS 2021 sono stati 116 su un totale di 120 cale. In generale, è stata campionata la cattura totale; nel caso di catture particolarmente abbondanti, è stato prelevato un sub-campione con peso massimo di 5000 g.

In particolare, gli organismi sono stati identificati al livello tassonomico più dettagliato possibile e, per ogni taxon, sono stati registrati il numero ed il peso del totale degli individui. Tra le specie identificate, sono state distinte quelle "caratteristiche" (sensu Pérès & Picard, 1964), utili all'identificazione delle biocenosi secondo le indicazioni del classico lavoro di Pérès & Picard (1964), tenendo conto degli aggiornamenti di Augier (1982), Pérès (1982) e Pérès (1985). Come già riportato in Massi (2005) le specie "caratteristiche" sono considerate in senso lato comprendendo, cioè, sia quelle esclusive che quelle preferenziali.

Risultati

Complessivamente, sono stati identificati 94 taxa per la campagna MEDITS 2020 e 126 taxa per MEDITS 2021, elencati, rispettivamente nelle Tabelle 1 e 2. Ad ogni specie “caratteristica” (sensu Pérès & Picard, 1964 ed Augier, 1982), indicata con un asterisco, è affiancata la biocenosi associata, codificata secondo Augier (1982).

Si precisa che sono escluse dalla presente lista le specie bersaglio MEDITS appartenenti ai crostacei decapodi, ovvero *Aristaeus antennatus*, *Aristaeomorpha foliacea*, *Nephrops norvegicus* e *Parapenaeus longirostris* ed i Cefalopodi.

Gli organismi trovati sui fondi strascicabili dello Stretto di Sicilia sono attribuibili a numerose biocenosi dei piani Infra-litorale, Circa-litorale e Batiale. Gli acronimi utilizzati per le biocenosi seguono le denominazioni di Augier (1982).

Sono illustrati, di seguito, i risultati delle 2 campagne in esame.

Campagna MEDITS 2020

I megainvertebrati del benthos identificati risultano ripartiti in 10 gruppi a cui vanno aggiunti quelli di alghe e fanerogame (totale 12 gruppi) (Figura 1). Fra gli organismi animali, i più rappresentati (n° taxa ≥ 10) sono risultati i crostacei decapodi con 31 taxa, seguiti dagli echinodermi con 18 e dagli cnidari con 12. Fra gli organismi vegetali, sono state identificate 7 specie di alghe e, fra le fanerogame, *Posidonia oceanica*.

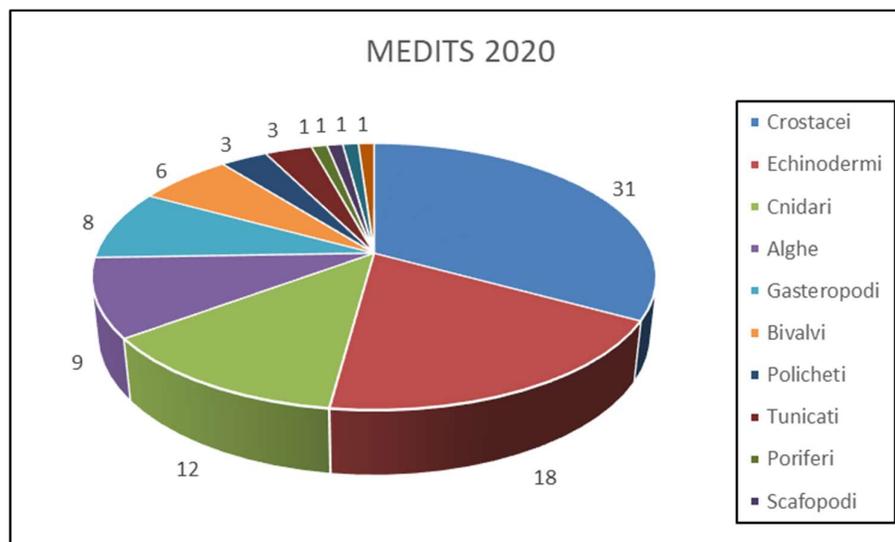


Figura 1 - Ripartizione per gruppi dei taxa identificati nel corso della campagna MEDITS 2020.

Vengono riportate, di seguito, per i principali piani e biocenosi, le specie “caratteristiche”, molto frequenti o di particolare interesse riscontrate nel corso della campagna MEDITS 2020.

Piano Infralitorale

Nelle cale attribuibili alla biocenosi delle **Praterie di *Posidonia oceanica* (PO)** è da menzionare come specie caratteristica l’echinoderma *Hemioconus syracusanus* indicativo, soprattutto, della facies a mattoni morte di *P. oceanica*. Un’altra specie riscontrata con frequenza è l’echinoderma *Antedon mediterranea*. E’, inoltre, da segnalare la presenza del tunicato sciafalo frequente nei rizomi *Microcosmus vulgaris*.

Piano Circalitorale

Tra le specie caratteristiche della biocenosi dei **Fanghi terrigeni costieri (CTM)** sono da segnalare i crostacei decapodi *Alpheus glaber*, *Goneplax rhomboides* e *Medorippe lanata* e l’echinoderma *Leptopentacta tergestina*. Sono state, poi, riscontrate specie caratteristiche ascrivibili alla facies dei fanghi molli a *Turritellinella tricarinata* (gasteropode) ed a quella dei fanghi viscosi con *Alcyonium palmatum* e *Pennatula phosphorea* (cnidari), *Pteria hirundo* (bivalve) e *Parastichopus regalis* (echinoderma).

Tra le specie caratteristiche della biocenosi del **Detritico infangato (MD)** vanno menzionate lo cnidario *Alcyonium palmatum* ed i tunicati *Ascidia mentula* e *Phallusia mammillata*.

Le specie caratteristiche della biocenosi del **Detritico costiero (CD)** sono ampiamente rappresentate. Ricordiamo l’anellide *Laetmonice hystrix*, il crostaceo decapode *Paguristes eremita*, gli echinodermi *Astropecten irregularis pentacanthus*, il gasteropode *Turritellinella tricarinata*, il porifero *Suberites domuncula* ed il tunicato *Microcosmus vulgaris*. Si sono riscontrati anche gli echinodermi *Spatangus purpureus* (tipico nel bacino Mediterraneo occidentale) e *Stylocidaris affinis* (tipico nel bacino Mediterraneo orientale). Inoltre, fra le alghe caratteristiche di tale biocenosi si è riscontrata l’alga bruna *Laminaria rodriguezii*.

Tra le specie caratteristiche del **Detritico del largo (OD)** sono state ritrovate l’echinoderma *Leptometra phalangium* (“fienile”) e gli idroidi *Lytocarpia myriophyllum* e

Nemertesia antennina cui sono comunemente associati organismi epifiti come il crostaceo cirripede *Scalpellum scalpellum*.

Il **Coralligeno (CCSA)** è risultato caratterizzato dall'anellide *Serpula vermicularis* e dall'echinoderma *Centrostephanus longispinus*.

Tra le specie caratteristiche della biocenosi delle **Rocce del largo (OR)** sono state ritrovate *Serpula vermicularis* (anellide), *Paromola cuvieri* (crostaceo decapode), *Antedon mediterranea* e *Cidaris cidaris* (echinodermi).

Piano Batiale

La biocenosi dei **Fanghi batiali (DM)** è risultata caratterizzata dagli cnidari *Actinauge richardi* (facies dei fanghi compatti ad *A. richardi*), *Funiculina quadrangularis* (facies dei fanghi molli a superficie fluida a *F. quadrangularis*) ed *Isidella elongata* (facies dei fanghi compatti ad *I. elongata*).

Altre specie caratteristiche della biocenosi DM sono risultati lo cnidario *Pennatula phosphorea*, i crostacei decapodi *Alpheus glaber*, *Chlorotocus crassicornis*, *Dardanus arrosor*, *Liocarcinus depurator*, *Medorippe lanata*, *Pagurus prideaux*, *Paromola cuvieri*, *Plesionika acanthonotus*, *P. gigliolii*, *P. heterocarpus*, *P. martia* e *Polycheles typhlops*, gli echinodermi *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Gracilechinus acutus*, *Parastichopus regalis* e *Tethyaster subinermis* ed il gasteropode *Xenophora crispa*.

La biocenosi delle **Ghiaie batiali (BG)** è risultata rappresentata dall'echinoderma *Cidaris cidaris*.

Con riferimento alle specie caratteristiche della biocenosi a **Coralli bianchi (WC)** è stata riscontrata la presenza del cnidario *Isidella elongata* e del crostaceo decapode *Paromola cuvieri*.

Infine va menzionato l'echinoderma *Spatangus purpureus* che può riscontrarsi con frequenza anche nella biocenosi delle **Sabbie grossolane e ghiaie fini soggette alle correnti di fondo (CSBC)**, considerata in qualche misura indipendente dal piano poiché può riscontrarsi sia nell'Infralitorale che nel Circalitorale.

Campagna MEDITS 2021

I megainvertebrati del benthos identificati risultano ripartiti in 9 gruppi a cui vanno aggiunti quelli di alghe e fanerogame (totale 11 gruppi) (Figura 2). Fra gli organismi animali, i più rappresentati (n° taxa ≥ 10) sono risultati i crostacei decapodi con 42 taxa, seguiti dagli echinodermi con 25, dagli cnidari con 21 e dai molluschi gasteropodi con 11. Fra gli organismi vegetali, sono state identificate 4 specie di alghe e, fra le fanerogame, *Posidonia oceanica*.

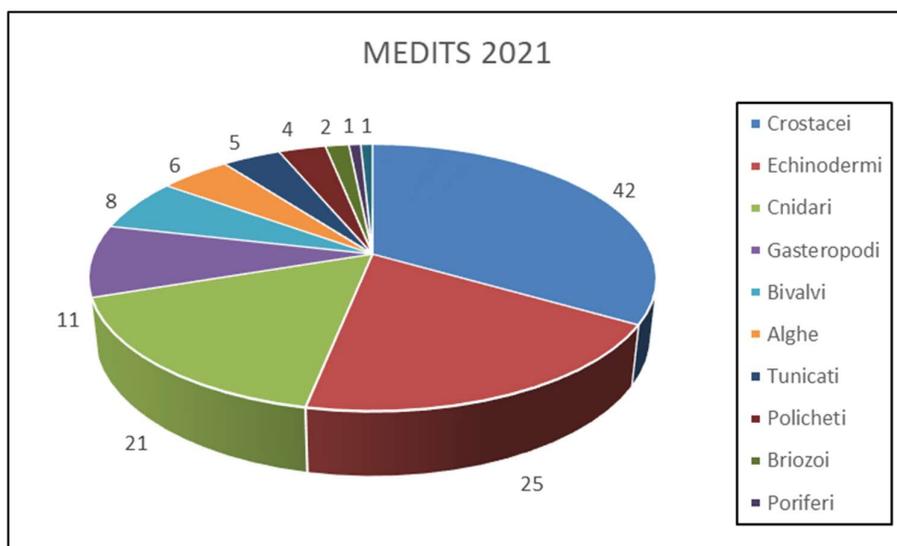


Figura 2 - Ripartizione per gruppi dei taxa identificati nel corso della campagna MEDITS 2021.

Vengono riportate, di seguito, per i principali piani e biocenosi, le singole specie “caratteristiche”, molto frequenti o di particolare interesse riscontrate nel corso della campagna MEDITS 2021.

Piano Infralitorale

Nelle cale attribuibili alla biocenosi delle **Praterie di *Posidonia oceanica* (PO)** è da menzionare come specie caratteristica l'echinoderma *Hemiocnus syracusanus* indicativo, soprattutto, della facies a mattes morte di *P. oceanica*. Altre specie riscontrate con frequenza sono gli echinodermi *Antedon mediterranea*, *Psammechinus microtuberculatus* e *Sphaerechinus granularis*. E', inoltre, da segnalare il tunicato sciafilo frequente nei rizomi *Microcosmus vulgaris*.

Piano Circalitorale

Tra le specie caratteristiche della biocenosi dei **Fanghi terrigeni costieri (CTM)** è da segnalare l'echinoderma *Leptopentacta tergestina*. Sono state, poi, riscontrate specie caratteristiche ascrivibili alla facies dei fanghi molli a *Turritellinella tricarinata* (gasteropode) ed a quella dei fanghi viscosi con *Alcyonium palmatum* e *Pennatula phosphorea* (cnidari), *Pteria hirundo* (bivalve) e *Parastichopus regalis* (echinoderma).

Tra le specie caratteristiche della biocenosi del **Detritico infangato (MD)** vanno menzionate lo cnidario *Alcyonium palmatum* ed il tunicato *Ascidia mentula*.

Le specie caratteristiche della biocenosi del **Detritico costiero (CD)** sono ampiamente rappresentate. Ricordiamo il crostaceo decapode *Paguristes eremita*, gli echinodermi *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Ophiura ophiura*, e *Psammechinus microtuberculatus*, il gasteropode *Turritellinella tricarinata*, il porifero *Suberites domuncula* ed il tunicato *Microcosmus vulgaris*. Si sono riscontrati anche gli echinodermi *Spatangus purpureus* (tipico nel bacino Mediterraneo occidentale) e *Stylocidaris affinis* (tipico nel bacino Mediterraneo orientale). Inoltre, fra le alghe caratteristiche di tale biocenosi si è riscontrata l'alga bruna *Laminaria rodriguezii*.

Tra le specie caratteristiche del **Detritico del largo (OD)** sono state ritrovate l'echinoderma *Leptometra phalangium* ("fienile") e gli idroidi *Lytocarpia myriophyllum* e *Nemertesia antennina*, cui sono comunemente associati organismi epifiti come il crostaceo cirripede *Scalpellum scalpellum*.

Il **Coralligeno (CCSA)** è risultato caratterizzato dall'anellide *Serpula vermicularis* e dall'echinoderma *Centrostephanus longispinus*.

Tra le specie caratteristiche della biocenosi delle **Rocce del largo (OR)** sono state ritrovate *Serpula vermicularis* (anellide), *Madrepora oculata* (cnidario), *Paromola cuvieri* (crostaceo decapode), *Antedon mediterranea*, *Cidaris cidaris* ed *Echinaster sepositus* (echinodermi).

Piano Batiale

La biocenosi dei **Fanghi batiali (DM)** è risultata caratterizzata dagli cnidari *Actinauge richardi* (facies dei fanghi compatti ad *A. richardi*), *Funiculina quadrangularis* (facies dei fanghi molli a superficie fluida a *F. quadrangularis*) ed *Isidella elongata* (facies dei fanghi compatti ad *I. elongata*).

Altre specie caratteristiche della biocenosi DM sono risultate lo cnidario *Pennatula phosphorea*, i crostacei decapodi *Chlorotocus crassicornis*, *Dardanus arrosor*, *Iridonida speciosa*, *Liocarcinus depurator*, *Munida intermedia*, *Pagurus prideaux*, *Paromola cuvieri*, *Plesionika acanthonotus*, *P. antigai*, *P. gigliolii*, *P. heterocarpus*, *P. martia* e *Polycheles typhlops*, gli echinodermi *Astropecten irregularis pentacanthus*, *Gracilechinus acutus*, *Molpadia musculus*, *Parastichopus regalis* e *Tethyaster subinermis*, ed i gasteropodi *Calliostoma granulatum* e *Xenophora crispa*.

La biocenosi delle **Ghiaie batiali (BG)** è risultata rappresentata dall'echinoderma *Cidaris cidaris*.

Con riferimento alle specie caratteristiche della biocenosi a **Coralli bianchi (WC)** è stata riscontrata la presenza degli cnidari *Isidella elongata* e *Madrepora oculata* e del crostaceo decapode *Paromola cuvieri*.

Anche in questa campagna è stato catturato l'echinoderma *Spatangus purpureus* che può riscontrarsi con frequenza anche nella biocenosi delle **Sabbie grossolane e ghiaie fini soggette alle correnti di fondo (CSBC)**, considerata in qualche misura indipendente dal piano poiché può riscontrarsi sia nell'Infralitorale che nel Circalitorale.

Conclusioni

Nell'ambito delle campagne MEDITS 2020 e 2021, con riferimento alla TM MEDITS List, non sono stati riscontrati nuovi taxa.

L'abbondanza numerica delle specie appartenenti al megabenthos in relazione al numero delle cale positive per benthos, esaminate nel corso delle campagne di pesca a strascico MEDITS condotte nello Stretto di Sicilia (GSA 16) dal 2004 al 2021, è rappresentata in Figura 3. È da segnalare che il numero di taxa riscontrati nella campagna MEDITS svolta nell'autunno del 2020 è risultato inferiore a quanto riscontrato nelle campagne precedenti pur se con un ridotto numero di cale, andamento confermato anche

nella campagna svolta nell'autunno 2021 in cui il numero di cale positive è risultato paragonabile ai surveys della serie storica. Nel complesso, risulta una progressiva riduzione delle specie di megabenthos dei fondi strascicabili a partire dal massimo di 237 taxa, identificati nella campagna MEDITS 2012.

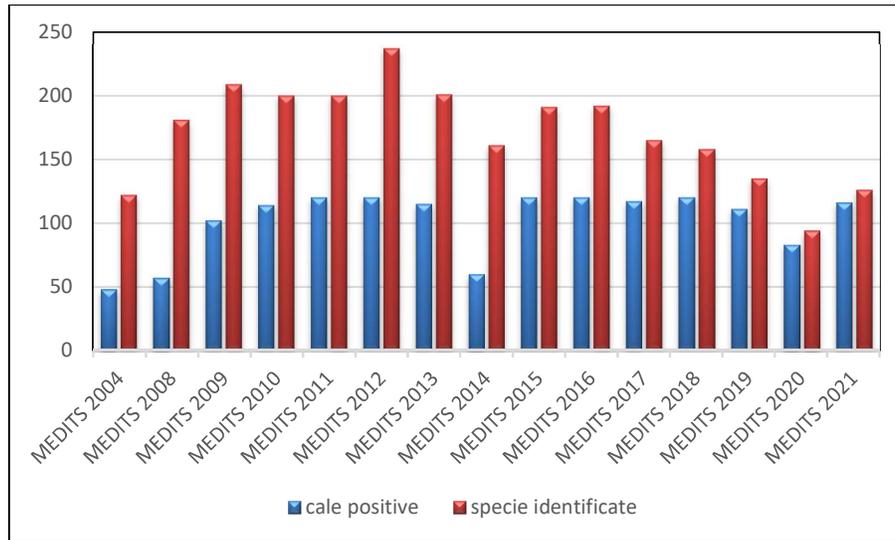


Figura 3 – Andamento dell'abbondanza specifica in termini di abbondanza in specie del megabenthos e numero di cale positive per benthos, esaminate nelle campagne di pesca a strascico MEDITS condotte nello Stretto di Sicilia (GSA 16) dal 2004 al 2021.

Ad oggi, l'analisi del megabenthos proveniente dalle campagne di pesca a strascico sperimentali GRUND e MEDITS ha consentito di effettuare numerose pubblicazioni scientifiche, riportate nelle precedenti Relazioni Tecniche, in merito a vari aspetti faunistici dello Stretto di Sicilia.

Facendo riferimento ai lavori più recenti, conseguiti allo studio della componente megabentonica dei fondi strascicabili dello Stretto di Sicilia:

- è stata confermata la presenza del corallo nero *Leiopathes glaberrima* (Massi et al., 2018) ed è stato sviluppato un modello di distribuzione spaziale della specie in Mediterraneo, finalizzato all'adozione di misure di protezione (Lauria, Massi et al., 2021);
- è stata studiata la caratterizzazione e la relativa affinità biogeografica del megazoobenthos dell'area (Massi et al., 2021);

- sono state campionate numerose capsule ovigere di Chondrichthyes consentendo di mettere a punto criteri morfologico/genetici per l'identificazione della specie di appartenenza fino a contribuire alla recente definizione di uno strumento di lavoro fondamentale come una "chiave dicotomica" delle capsule delle specie ovipare di Chondrichthyes del Mar Mediterraneo e del Mar Nero (Mancusi et al., 2021);
- è stato pubblicato un contributo sugli effetti della pesca e del cambiamento climatico sulla distribuzione e l'abbondanza dell'oloturia *Parastichopus regalis*, specie rilevante per lo svolgimento di servizi ecosistemici dei fondi mobili dello Stretto di Sicilia (Scannella et al., 2022).

Bibliografia essenziale

Augier H., 1982 – Inventory and classification of marine benthic biocenoses of the Mediterranean. Council of Europe, Publications Section, Nature and environmental Series, Strasbourg, 25: 1-57.

Lauria V., Massi D., Fiorentino F., Milisenda G., & Cillari T., 2021. Habitat suitability mapping of the black coral *Leiopathes glaberrima* to support conservation of vulnerable marine ecosystems. Scientific Reports, 11(1): 1-12.

Mancusi C., Massi D., Baino R., Cariani A., Crobe V., Ebert D. A., Ferrari A., Gordon C.A., Hoff G.R., Iglesias S.P., Titone A., Serena F., 2021. An identification key for Chondrichthyes egg cases of the Mediterranean and Black Sea. The European Zoological Journal, 88(1): 436-448.

Massi D., 2004 – Macroinvertebrati bentonici non commerciali della pesca a strascico. Campagna GRUND 2003 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM/1/0704/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7673TR2016: 12 pp.

Massi D., 2005 – Composizione dello "sporco" (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna GRUND 2004 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM/2/1005/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7671TR2016: 14 pp.

Massi D., 2012 - Composizione dello "sporco" (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2004 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM/8/1012/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7668TR2016: 9 pp.

Massi D., Titone A., 2008 - Composizione dello "sporco" (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2008 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/3/1108/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7683TR2016: 11 pp.

Massi D., Titone A., 2012 – Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2011 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/10/1212/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7665TR2016: 12 pp.

Massi D., Titone A., 2013 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2012 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/11/0513/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7664TR2016: 13 pp.

Massi D., Titone A., 2014 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2013 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/12/0914/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7663TR2016: 13 pp.

Massi D., Titone A., 2015 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2014 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/13/0815/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7662TR2016: 12 pp.

Massi D., Titone A., 2016 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2015 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/14/0316/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7661TR2016: 13 pp.

Massi D., Titone A., 2017 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2016 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/15/0617/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 8672TR2017: 14 pp.

Massi D., Titone A., 2018 - Composizione specifica del macrobenthos non commerciale della campagna MEDITS 2017 - Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT/16/1118/DRAFT

Massi D., Titone A., 2020a - Composizione specifica del megabenthos non commerciale della campagna MEDITS 2018 - GSA 16 (Sicilia Meridionale). ID/WP/DM-AT/17/0720/DRAFT

Massi D., Titone A., 2020b - Composizione specifica del megabenthos non commerciale della campagna MEDITS 2019 - GSA 16 (Sicilia Meridionale). ID/WP/DM-AT/18/1020/DRAFT

Massi D., Titone A., Micalizzi R., 2009a - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna GRUND 2008 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT-RM/4/0509/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7670TR2016: 12 pp.

Massi D., Titone A., Micalizzi R., 2009b - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2009 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT-RM/5/1109/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7667TR2016: 12 pp.

Massi D., Titone A., Micalizzi R., 2010 - Composizione dello “sporco” (macrobenthos non commerciale) della pesca a strascico - campagna MEDITS 2010 – Stretto di Sicilia. ID/WP/DM-AT-RM/6/1210/DRAFT. CNRSOLAR, N° reg. 7666TR2016: 13 pp.

Massi D., Vitale S., Titone A., Milisenda G., Gristina M., Fiorentino F., 2018: Spatial distribution of the black coral *Leiopathes glaberrima* (Esper, 1788) (Antipatharia: Leiopathidae) in the Mediterranean: a prerequisite for protection of Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs). *The European Zoological Journal*, 85 (1): 170–179.

Massi D., Titone A., Gristina M., Garofalo G., Lauria V., Micalizzi R., Sinacori G., Fiorentino F., 2021: Characterization and biogeographic affinity of megazoobenthos in the Central Mediterranean Sea. *Marine Ecology*, 42(2).

Pérès J.M., Picard J., 1964 – Nouveau manuel de Bionomie Benthique de la Mediterranee. Extrait du Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume , 31 (47): 137 pp.

Pérès J.M., 1982 - Major benthic Assemblages. In: O. Kinne (Ed.) *Marine Ecology*, 5 (1): 373-522.

Pérès J.M., 1985 – Historia de la biota mediterranea y la colonizacion de las profundidades. In Margaleff R.(ed.). *El Mediterraneo Occidental*. Ediciones Omega S.A., Barcelona: 200-234.

Scannella D, Bono G, Di Lorenzo M, Di Maio F, Falsone F, Gancitano V, Garofalo G, Geraci ML, Lauria V, Mancuso M, Quattrocchi F, Sardo G, Titone A, Vitale S, Fiorentino F and Massi D, 2022: How does climate change affect a fishable resource? The case of the royal sea cucumber (*Parastichopus regalis*) in the central Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.* 9:934556.

Tabella 1 – Lista delle specie megabentoniche riscontrate durante la campagna MEDITS 2020. Sono indicate con * le specie “caratteristiche” con le relative biocenosi di appartenenza secondo Augier (1982).

2020	Taxa	Gruppi	SC	Biocenosi
1.	Alghe brune	ALGHE		
2.	Alghe rosse	ALGHE		
3.	<i>Cymodocea nodosa</i>	ALGHE		
4.	<i>Cystoseira</i> spp.	ALGHE		
5.	<i>Halopteris filicina</i>	ALGHE		
6.	<i>Laminaria rodriguezii</i>	ALGHE	*	CD
7.	<i>Osmundaria volubilis</i>	ALGHE		
8.	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	ALGHE		
9.	<i>Ulva lactuca</i>	ALGHE		
10.	<i>Acanthocardia echinata</i>	BIVALVI		
11.	<i>Anomia ephippium</i>	BIVALVI		
12.	<i>Mimachlamys varia</i>	BIVALVI		
13.	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	BIVALVI		
14.	<i>Pteria hirundo</i>	BIVALVI	*	CTM
15.	<i>Teredo navalis</i>	BIVALVI		
16.	Gymnolaemata	BRIOZOI		
17.	<i>Actinauge richardi</i>	CNIDARI	*	DM
18.	<i>Adamsia palliata</i>	CNIDARI		
19.	<i>Alcyonium palmatum</i>	CNIDARI	*	CTM; MD
20.	<i>Calliactis parasitica</i>	CNIDARI		
21.	<i>Funiculina quadrangularis</i>	CNIDARI	*	DM
22.	<i>Isidella elongata</i>	CNIDARI	*	DM; WC
23.	<i>Lytocarpia myriophyllum</i>	CNIDARI	*	OD
24.	<i>Nemertesia antennina</i>	CNIDARI	*	OD
25.	<i>Nemertesia ramosa</i>	CNIDARI		
26.	<i>Pennatula phosphorea</i>	CNIDARI	*	CTM; DM
27.	<i>Pennatula rubra</i>	CNIDARI		
28.	<i>Pteroeides griseum</i>	CNIDARI		
29.	<i>Alpheus glaber</i>	CROSTACEI	*	CTM; DM
30.	<i>Amalopenaeus elegans</i>	CROSTACEI		
31.	Balanidae	CROSTACEI		
32.	<i>Bathynectes maravigna</i>	CROSTACEI		
33.	<i>Calappa granulata</i>	CROSTACEI		
34.	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	CROSTACEI	*	DM
35.	<i>Dardanus arrosor</i>	CROSTACEI	*	DM
36.	<i>Dardanus calidus</i>	CROSTACEI		
37.	<i>Geryon longipes</i>	CROSTACEI		
38.	<i>Goneplax rhomboides</i>	CROSTACEI	*	CTM
39.	<i>Homola barbata</i>	CROSTACEI		
40.	<i>Iridonida speciosa</i>	CROSTACEI	*	DM
41.	<i>Liocarcinus depurator</i>	CROSTACEI	*	DM
42.	<i>Medorippe lanata</i>	CROSTACEI	*	CTM; DM
43.	<i>Paguristes eremita</i>	CROSTACEI	*	CD
44.	<i>Pagurus alatus</i>	CROSTACEI		
45.	<i>Pagurus prideaux</i>	CROSTACEI	*	DM
46.	<i>Paromola cuvieri</i>	CROSTACEI	*	DM; OR; WC
47.	<i>Pasiphaea multidentata</i>	CROSTACEI		

48.	<i>Pasiphaea sivado</i>	CROSTACEI		
49.	<i>Pilumnus hirtellus</i>	CROSTACEI		
50.	<i>Pisa armata</i>	CROSTACEI		
51.	<i>Pisa nodipes</i>	CROSTACEI		
52.	<i>Plesionika acanthonotus</i>	CROSTACEI	*	DM
53.	<i>Plesionika gigliolii</i>	CROSTACEI	*	DM
54.	<i>Plesionika heterocarpus</i>	CROSTACEI	*	DM
55.	<i>Plesionika martia</i>	CROSTACEI	*	DM
56.	<i>Polycheles typhlops</i>	CROSTACEI	*	DM
57.	<i>Scalpellum scalpellum</i>	CROSTACEI	*	OD
58.	<i>Solenocera membranacea</i>	CROSTACEI		
59.	<i>Squilla mantis</i>	CROSTACEI		
60.	<i>Antedon mediterranea</i>	ECHINODERMI	*	OR; PO
61.	<i>Astropecten bispinosus</i>	ECHINODERMI		
62.	<i>Astropecten irregularis pentacanthus</i>	ECHINODERMI	*	CD; DM
63.	<i>Astrospartus mediterraneus</i>	ECHINODERMI		
64.	<i>Centrostephanus longispinus</i>	ECHINODERMI	*	CCSA
65.	<i>Cidaris cidaris</i>	ECHINODERMI	*	OR; BG
66.	Echinidae	ECHINODERMI		
67.	<i>Echinus melo</i>	ECHINODERMI		
68.	<i>Gracilechinus acutus</i>	ECHINODERMI	*	DM
69.	<i>Hemiocnus syracusanus</i>	ECHINODERMI	*	PO
70.	<i>Leptometra phalangium</i>	ECHINODERMI	*	OD
71.	<i>Leptopentacta tergestina</i>	ECHINODERMI	*	CTM
72.	<i>Luidia ciliaris</i>	ECHINODERMI		
73.	<i>Ophiothrix fragilis</i>	ECHINODERMI		
74.	<i>Parastichopus regalis</i>	ECHINODERMI	*	CTM; DM
75.	<i>Spatangus purpureus</i>	ECHINODERMI	*	CD; CSBC
76.	<i>Stylocidaris affinis</i>	ECHINODERMI	*	CD
77.	<i>Tethyaster subinermis</i>	ECHINODERMI	*	DM
78.	<i>Posidonia oceanica</i>	FANEROGAME	*	PO
79.	<i>Euspira fusca</i>	GASTEROPODI		
80.	<i>Galeodea echinophora</i>	GASTEROPODI		
81.	<i>Pagodula echinata</i>	GASTEROPODI		
82.	<i>Tethys fimbria</i>	GASTEROPODI		
83.	<i>Tonna galea</i>	GASTEROPODI		
84.	<i>Trophonopsis muricata</i>	GASTEROPODI		
85.	<i>Turritellinella tricarinata</i>	GASTEROPODI	*	CD; CTM
86.	<i>Xenophora crispa</i>	GASTEROPODI	*	DM
87.	<i>Antalis</i> spp.	SCAFOPODI		
88.	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	POLICHETI		
89.	<i>Sabella spallanzanii</i>	POLICHETI		
90.	<i>Serpula vermicularis</i>	POLICHETI	*	CCSA; OR
91.	<i>Suberites domuncula</i>	PORIFERI	*	CD
92.	<i>Ascidia mentula</i>	TUNICATI	*	MD
93.	<i>Microcosmus vulgaris</i>	TUNICATI	*	CD; PO
94.	<i>Phallusia mammillata</i>	TUNICATI	*	MD

Tabella 2 – Lista delle specie megabentoniche riscontrate durante la campagna MEDITS 2021. Sono indicate con * le specie “caratteristiche” con le relative biocenosi di appartenenza secondo Augier (1982).

2021	Taxa	Gruppi	SC	Biocenosi
1.	Alghe brune	ALGHE		
2.	Alghe rosse	ALGHE		
3.	<i>Laminaria rodriguezii</i>	ALGHE	*	CD
4.	<i>Lithophyllum racemus</i>	ALGHE		
5.	<i>Osmundaria volubilis</i>	ALGHE		
6.	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	ALGHE		
7.	<i>Acanthocardia echinata</i>	BIVALVI		
8.	<i>Atrina fragilis</i>	BIVALVI		
9.	<i>Chlamys</i> spp.	BIVALVI		
10.	<i>Mimachlamys varia</i>	BIVALVI		
11.	<i>Modiolus</i> spp.	BIVALVI		
12.	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	BIVALVI		
13.	<i>Ostrea</i> spp.	BIVALVI		
14.	<i>Pteria hirundo</i>	BIVALVI	*	CTM
15.	<i>Myriapora truncata</i>	BRIOZOI		
16.	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	BRIOZOI		
17.	<i>Actinauge richardi</i>	CNIDARI		
18.	<i>Actinia cari</i>	CNIDARI	*	DM
19.	Actiniidae	CNIDARI		
20.	<i>Adamsia palliata</i>	CNIDARI		
21.	<i>Alecyonium acaule</i>	CNIDARI		
22.	<i>Alecyonium palmatum</i>	CNIDARI	*	CTM; MD
23.	<i>Amphianthus dohrnii</i>	CNIDARI		
24.	<i>Calliactis parasitica</i>	CNIDARI		
25.	<i>Funiculina quadrangularis</i>	CNIDARI	*	DM
26.	<i>Halecium halecinum</i>	CNIDARI		
27.	<i>Isidella elongata</i>	CNIDARI	*	DM; WC
28.	<i>Leiopathes glaberrima</i>	CNIDARI		
29.	<i>Lophelia pertusa</i>	CNIDARI		
30.	<i>Lytocarpia myriophyllum</i>	CNIDARI	*	OD
31.	<i>Madrepora oculata</i>	CNIDARI	*	WC; OR
32.	<i>Nemertesia antennina</i>	CNIDARI	*	OD
33.	<i>Pennatula phosphorea</i>	CNIDARI	*	CTM; DM
34.	<i>Pennatula rubra</i>	CNIDARI		
35.	Pennatuloida	CNIDARI		
36.	<i>Pteroeides griseum</i>	CNIDARI		
37.	<i>Sertularella</i> spp.	CNIDARI		
38.	<i>Acanthephyra</i> spp.	CROSTACEI		
39.	<i>Aegaeon cataphractus</i>	CROSTACEI		
40.	<i>Amalopenaeus elegans</i>	CROSTACEI		
41.	<i>Bathynectes maravigna</i>	CROSTACEI		
42.	<i>Calappa granulata</i>	CROSTACEI		
43.	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	CROSTACEI	*	DM
44.	<i>Dardanus arrosor</i>	CROSTACEI	*	DM
45.	<i>Dardanus calidus</i>	CROSTACEI		
46.	<i>Eusergestes articus</i>	CROSTACEI		
47.	<i>Geryon longipes</i>	CROSTACEI		

48.	<i>Homola barbata</i>	CROSTACEI		
49.	<i>Iridonida speciosa</i>	CROSTACEI	*	DM
50.	Isopoda	CROSTACEI		
51.	<i>Latreillia elegans</i>	CROSTACEI		
52.	<i>Liocarcinus depurator</i>	CROSTACEI	*	DM
53.	<i>Macropipus tuberculatus</i>	CROSTACEI		
54.	<i>Macropodia longipes</i>	CROSTACEI		
55.	<i>Maja goletziana</i>	CROSTACEI		
56.	<i>Monodaeus couchii</i>	CROSTACEI		
57.	<i>Munida intermedia</i>	CROSTACEI	*	DM
58.	<i>Munida</i> spp.	CROSTACEI		
59.	<i>Paguristes eremita</i>	CROSTACEI	*	CD
60.	<i>Pagurus alatus</i>	CROSTACEI		
61.	<i>Pagurus prideaux</i>	CROSTACEI	*	DM
62.	Pandalidae	CROSTACEI		
63.	<i>Paromola cuvieri</i>	CROSTACEI	*	DM; OR; WC
64.	<i>Pasiphaea multidentata</i>	CROSTACEI		
65.	<i>Pasiphaea sivado</i>	CROSTACEI		
66.	<i>Pilumnus hirtellus</i>	CROSTACEI		
67.	<i>Pisa nodipes</i>	CROSTACEI		
68.	<i>Plesionika acanthonotus</i>	CROSTACEI	*	DM
69.	<i>Plesionika antigai</i>	CROSTACEI	*	DM
70.	<i>Plesionika gigliolii</i>	CROSTACEI	*	DM
71.	<i>Plesionika heterocarpus</i>	CROSTACEI	*	DM
72.	<i>Plesionika martia</i>	CROSTACEI	*	DM
73.	<i>Polycheles typhlops</i>	CROSTACEI	*	DM
74.	Processidae	CROSTACEI		
75.	<i>Robustosergia robusta</i>	CROSTACEI		
76.	<i>Scalpellum scalpellum</i>	CROSTACEI	*	OD
77.	<i>Solenocera membranacea</i>	CROSTACEI		
78.	<i>Spinolambrus macrochelos</i>	CROSTACEI		
79.	<i>Squilla mantis</i>	CROSTACEI		
80.	<i>Antedon mediterranea</i>	ECHINODERMI	*	OR; PO
81.	<i>Astropecten bispinosus</i>	ECHINODERMI		
82.	<i>Astropecten irregularis pentacanthus</i>	ECHINODERMI	*	CD; DM
83.	<i>Astropecten</i> spp.	ECHINODERMI		
84.	<i>Astrospartus mediterraneus</i>	ECHINODERMI		
85.	<i>Brisingella coronata</i>	ECHINODERMI		
86.	<i>Centrostephanus longispinus</i>	ECHINODERMI	*	CCSA
87.	<i>Ceramaster grenadensis</i>	ECHINODERMI		
88.	<i>Cidaris cidaris</i>	ECHINODERMI	*	OR; BG
89.	<i>Echinaster sepositus</i>	ECHINODERMI	*	OR
90.	<i>Gracilechinus acutus</i>	ECHINODERMI	*	DM
91.	<i>Hemiocnus syracusanus</i>	ECHINODERMI	*	PO
92.	<i>Leptometra phalangium</i>	ECHINODERMI	*	OD
93.	<i>Leptopentacta elongata</i>	ECHINODERMI		
94.	<i>Leptopentacta tergestina</i>	ECHINODERMI	*	CTM
95.	<i>Luidia ciliaris</i>	ECHINODERMI		
96.	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	ECHINODERMI		
97.	<i>Ophiothrix fragilis</i>	ECHINODERMI		
98.	<i>Ophiura ophiura</i>	ECHINODERMI	*	CD

99.	<i>Parastichopus regalis</i>	ECHINODERMI	*	CTM; DM
100.	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	ECHINODERMI	*	CD; PO
101.	<i>Spatangus purpureus</i>	ECHINODERMI	*	CD; CSBC
102.	<i>Sphaerechinus granularis</i>	ECHINODERMI	*	PO
103.	<i>Stylocidaris affinis</i>	ECHINODERMI	*	CD
104.	<i>Tethyaster subinermis</i>	ECHINODERMI	*	DM
105.	<i>Posidonia oceanica</i>	FANEROGAME	*	PO
106.	<i>Aplysia depilans</i>	GASTEROPODI		
107.	<i>Calliostoma granulatum</i>	GASTEROPODI	*	DM
108.	<i>Calyptraea chinensis</i>	GASTEROPODI		
109.	<i>Capulus ungaricus</i>	GASTEROPODI		
110.	<i>Euspira fusca</i>	GASTEROPODI		
111.	<i>Galeodea echinophora</i>	GASTEROPODI		
112.	<i>Pleurobranchaea meckeli</i>	GASTEROPODI		
113.	<i>Tethys fimbria</i>	GASTEROPODI		
114.	<i>Tonna galea</i>	GASTEROPODI		
115.	<i>Turritellinella tricarinata</i>	GASTEROPODI	*	CD; CTM
116.	<i>Xenophora crispa</i>	GASTEROPODI	*	DM
117.	<i>Filograna implexa</i>	POLICHETI		
118.	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	POLICHETI		
119.	<i>Protula intestinum</i>	POLICHETI		
120.	<i>Serpula vermicularis</i>	POLICHETI	*	CCSA; OR
121.	<i>Suberites domuncula</i>	PORIFERI	*	CD
122.	<i>Ascidia mentula</i>	TUNICATI	*	MD
123.	<i>Ascidia spp.</i>	TUNICATI		
124.	<i>Ascidia virginea</i>	TUNICATI		
125.	<i>Ascidiella aspersa</i>	TUNICATI		
126.	<i>Microcosmus vulgaris</i>	TUNICATI	*	CD; PO