## Regolamenti CE 199/2008 e 665/2008 e Decisione della Commissione 949/2008

**Programma Nazionale 2014‐2016**

**Campagna di ricerca in mare:**

**Sezione III.G – Medits Sub‐area Geografica (GSA) 16 – Stretto di Sicilia**

**Anno 2016**

**Rapporto finale**

**Settembre 2017**

Responsabile scientifico del programma: **Germana Garofalo**

## Partecipanti al programma: G. Garofalo (responsabile scientifico), F. Colloca, V. Gancitano, M. Gristina, F. Fiorentino, S. Ragonese, C. Badalucco, G. Boscolo, N. Campanella, S. Cusumano, M. Di Lorenzo, F. Falsone, S. Gancitano, M. Geraci, G.B. Giusto, G. Ingrande, D. Massi, A. Milazzo, G. Milisenda, F. Rizzo, P. Rizzo, D. Scannella, G. Sinacori, A. Titone, A. Vaz.

Collaboratori scientifici: F. Falsone, G. Milisenda, D. Scannella.

“Per una corretta citazione bibliografica”:

V. Gancitano, F. Colloca, M. Gristina, F. Fiorentino, S. Ragonese, C. Badalucco, G. Boscolo, N. Campanella, S. Cusumano, M. Di Lorenzo, F. Falsone, S. Gancitano, M. Geraci, G.B. Giusto, G. Ingrande, D. Massi, A. Milazzo, G. Milisenda, F. Rizzo, P. Rizzo, D. Scannella, G. Sinacori, A. Titone, A. Vaz, G. Garofalo (Resp.) - 2017. *Programma nazionale Italiano per la raccolta di dati alieutici 2014-2016. Campagne di ricerca in mare (Sezione G) nel 2016. Rapporto tecnico, IAMC-CNR, Mazara del Vallo (TP), Italia, 47 pp.*

“La proprietà dei risultati è della Direzione Generale Pesca Marittima (Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, Roma, che si riserva il diritto di utilizzare, elaborare e diffondere i dati. Qualunque diffusione dei dati non autorizzata specificatamente sarà perseguita a termini di legge”.

## Indice

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Introduzione | Pag. | **6** |
| 1.1 Caratteristiche ecologiche dell’area di studio |  | **6** |
| 2. Materiali e metodi | **9** |
| 2.1 Imbarcazione e attrezzature | **9** |
| 2.2 Schema di campionamento ed allocazione delle cale | **10** |
| 2.3 Esecuzione del trawl survey ed elenco delle specie bersaglio | **15** |
| 2.4 Biometrie ed analisi di laboratorio | **21** |
| 2.5 Determinazione del sesso e della maturità sessuale | **22** |
| 2.6 Controllo ed elaborazione dati | **22** |
| 3. Risultati | **22** |
| 3.1 Lista delle specie catturate e frequenza di occorrenza | **23** |
| 3.2 Gli indici di densità e biomassa | **31** |
| 3.3 Demografia e sex ratio delle specie bersaglio | **35** |
| 3.4 Trend degli indici di densità e biomassa e della struttura demografica di specie bersaglio | **37** |
| 4. Considerazioni conclusive | **50** |
| 5. Bibliografia | **52** |

## Abstract

La campagna scientifica Medits nella GSA 16, nell’ambito della Sezione G del Programma Nazionale Italiano per la Raccolta dei Dati Alieutici (Reg. Ce. N°199/2008; N°665/2008 e decisione della commissione N°949/2008), ha interessato lo Stretto di Sicilia per un’area complessiva, ricadente fra i 10 e gli 800m, di 31384 km2. La campagna scientifica è stata condotta tra il 6 Luglio ed il 5 Agosto 2016 per una durata complessiva, considerando cinque giorni di inattività per le avverse condizioni meteomarine, di 30 giorni. In base al giorno mediano di campionamento, la campagna Medits 2016 è stata attribuita alla stagione estiva (Su). Come negli anni precedenti, la campagna scientifica è stata condotta impiegando il peschereccio a strascico “Sant’Anna”, di stanza a Mazara del Vallo, e sono state eseguite le 120 cale previste da protocollo (Anon., 2013). L’esecuzione della campagna è avvenuta secondo quanto previsto dal PN e non sono stati riscontrati problemi particolari. Le analisi sui trend degli indici di abbondanza in peso e numero e sugli indicatori delle strutture di taglia sono state condotte sulle specie bersaglio, molte di particolare interesse commerciale, della GSA 16 e sulle specie più abbondanti di pesci cartilaginei in vista della loro importanza come indicatori ecologici.

I risultati riportati in questo rapporto finale hanno mostrato una frequenza di occorrenza, per il totale dell’area esplorata, superiore al 50% per le specie di maggiore interesse commerciale come *M. merluccius*, *T. trachurus*, *P. longirostris* e dal totano comune (*I. coindetii*)*,* seguite, con frequenze di ritrovamento oltre il 40%, da *P. blennoides,* scorfano di fondale (*H. dactylopterus*), budego (*L. budegassa*), *G. melastomus* e lo scampo (*N. norvegicus*).

Considerando l’intera serie storica Medits, 1994-2016, si osserva una tendenza positiva e significativa (p = 5%) per gli indici di abbondanza in termini di peso per *M. merluccius* e *A. foliacea* mentre per *M. barbatus* una tendenza positiva è osservata in entrambi gli indici (IB, ID).Nel caso degli elasmobranchi si osserva una tendenza positiva e significativa (p = 5%)in entrambi gli indiciper *R. clavata, S. blainvillei* e *G. melastomus.* L’analisi degli ultimi 4-5 anni mostra mostra una tendenza decisamente negativa per il merluzzo in entrambi gli indici, nella la triglia di scoglio si osserva una fase negativa solo in termini di biomassa. Nel caso del gambero rosa, del gambero rosso, scampo e triglia di fango l’analisi mostra una fase di ripresa a partire dal 2015 dopo alcuni anni di decremento, condizione equivalente è mostrata per la triglia di scoglio ma solo per l’indice di densità. *T. trachurus* mostra a partire dal 2015 un decremento in entrambi gli indici dopo un periodo di tendenza positiva. Per i pesci cartilaginei è interessante evidenziare l’andamento delle abbondanze negli ultimi dieci anni. In particolare, nel caso di *R. clavata*, *R. miraletus*, *S. canicula* e *S. blanvillei* l’indice di densità appare oscillare attorno ad un valore specifico per ciascuna specie, mentre mostra un trend in decremento per *G. melastomus* e in aumento per *E. spinax*. L’analisi dei trend degli indicatori di taglia, mediana e III quartile, non ha mostrato particolari risultati ad eccezione della triglia di scoglio e del sugarello maggiore per i quali è stata osservata una tendenza negativa e statisticamente significativa per entrambi gli indicatori. Nel caso dello scampo e del pagello fragolino è stata osservata una tendenza negativa e statisticamente significativa solo per l’indicatore III quartile.

## . Introduzione

La campagna scientifica Medits, nell’ambito della Sezione G del Programma Nazionale Italiano per la Raccolta dei Dati Alieutici (Reg. Ce. N°199/2008; N°665/2008 e decisione della commissione N°949/2008), ha l’obiettivo generale di valutare la distribuzione, l’abbondanza e la composizione per taglia delle specie oggetto di pesca presenti nei mari Italiani. L’Istituto di ricerche per l’Ambiente Marino Costiero (IAMC), sede di Mazara del Vallo, del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), effettua campagne di ricerca in mare nella GSA 16 (FAO, 2001) dello Stretto di Sicilia, tramite rete a strascico (bottom trawl survey), sin dalla primavera del 1985 (anche se nell’ambito di un altro programma nazionale denominato GRUND), con l’obiettivo generale di studiare l’abbondanza ed i cicli vitali delle risorse demersali e di stimarne lo stato di sfruttamento.

Di seguito sono riportate le informazioni relative alla campagna Medits 2016 (di seguito indicata come MedSu16) nei fondi ricadenti nella GSA 16 (Stretto di Sicilia) che comprendono buona parte dei fondali antistanti il litorale meridionale della Sicilia.

## Caratteristiche ecologiche dell’area di studio

L’area di studio rappresenta una porzione dello Stretto di Sicilia *sensu lato; essa* è caratterizzata da una complessa morfobatimetria dei fondali ed è sede di importanti processi idrodinamici legati agli scambi d’acqua tra il bacino occidentale e quello orientale del Mediterraneo. Sebbene nell’area non sfocino corsi d’acqua rilevanti, lo Stretto di Sicilia è noto per l’elevata produttività delle risorse da pesca, in particolare quelle demersali. Tra i fattori che contribuiscono a tale elevata produttività vanno menzionati:

* l’ampia estensione della piattaforma continentale su entrambi i versanti dello Stretto di Sicilia e la presenza di numerosi banchi del largo;
* la trasparenza delle acque che consente attività fotosintetica, anche nel comparto bentonico, fino a discrete profondità;
* la presenza stabile di processi di arricchimento di nutrienti (vortici e upwelling) e di concentrazione degli organismi marini (fronti);
* l’elevata biodiversità dovuta alla natura di confine biogeografico tra il bacino di ponente e di levante del mediterraneo.

Lungo la costa meridionale della Sicilia, la piattaforma continentale è ristretta ma compensata dalla presenza di due ampi “banchi” (con sommi intorno ai 100 m), il Banco Avventura a ponente ed il Banco di Malta a levante, separati da una piattaforma molto stretta nella zona centrale. La piattaforma africana è molto ampia lungo le coste tunisine, mentre si assottiglia lungo le coste libiche ad eccezione del Golfo della Sirte. Il profilo della scarpata continentale tra la Sicilia e la Tunisia è ripido ed irregolare, riducendo la sua inclinazione tra Malta e le coste libiche. La scarpata torna nuovamente ad essere molto scoscesa a levante del Banco di Malta.

Secondo i modello oceanografici più accettati, la circolazione generale delle correnti è caratterizzata dall’ingresso dell’acqua atlantica modificata (AW), che fluisce verso est in prossimità della superficie (fino a circa 200 m) e dalla fuoriuscita di acque più calde e salate (200-500 m), le acque intermedie levantine (LIW), che fluiscono verso ovest lungo la scarpata siciliana. La corrente atlantica entra nella regione separandosi in due vene principali: la corrente ionica, identificata dall’acronimo AIS (Atlantic Ionian Stream) e la corrente tunisina, (ATC - Atlantic Tunisian Current) (Béranger *et al.,* 2004).

L’AIS scorre lungo il margine del Banco Avventura, si avvicina alla costa siciliana nella zona centrale e se ne allontana quando incontra il Banco di Malta, fluendo poi verso nord nello Ionio lungo la scarpata continentale (Sorgente *et al.* 2003).

Da un punto di vista biocenotico le attività di pesca a strascico agiscono su biocenosi dei piani infralitorale, circalitorale e epi / meso batiale. Secondo Garofalo *et al.,* (2004) nove biocenosi e/o facies sono distinguibili sui fondi da pesca dello Stretto di Sicilia: le sabbie fini ben calibrate (SFBC), le praterie di Posidonia oceanica (HP), i fanghi terrigeni costieri (VTC), i fondi a coralligeno (C), il detritico costiero (DC), il detritico del largo (DL), i fanghi batiali sabbiosi con ghiaie (VB-VSG), i fanghi batiali compatti (VB-C) ed i fanghi batiali fluidi (VB-PSF).

Se si considerano le risorse alieutiche, i fondi dei piani infralitorale e circalitorale superiore (25-100 m, pesca di “Banco”) sono caratterizzati dalla presenza di nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*), scorfano rosso (*Scorpaena scrofa*), seppia (*Sepia officinalis*), polpo (*Octopus vulgaris*) e moscardino muschiato (*Eledone moschata*).

I fondi della piattaforma esterna e della scarpata superiore (130-400 m di profondità) producono principlamente nasello (*M. merluccius*), triglia di scoglio (*M. surmuletus),* triglia di fango (*M. barbatus*), scorfano di fondale (*Helicolenus dactylopterus*), gattuccio (*Scyliorhinus canicula*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) e scampo (*Nephrops norvegicus*).

Infine i fondali più profondi, tra 400 ed 800 m, forniscono le catture di nasello (*M. merluccius*), scorfano di fondale (*H. dactylopterus*), scampo (*N. norvegicus*), gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e, nel versante più occidentale, il più raro gambero viola (*Aristeus antennatus*).

## 2. Materiali e Metodi

Tutte le fasi di campionamento a mare, processamento del materiale biologico raccolto, registrazione dei dati e verifica del data base sono avvenuti secondo il protocollo MEDITS (Anon., 2013). Le taglie sono state espresse come lunghezza totale (TL; cm), lunghezza del carapace (CL; mm) e lunghezza del mantello (ML; cm), rispettivamente per pesci (ossei e cartilaginei), crostacei decapodi e molluschi cefalopodi. Per quanto concerne la nomenclatura scientifica, si è impiegata la codifica MEDITS.

## 2.1 Imbarcazione e attrezzature

L’unità di campionamento in mare, utilizzata dall’IAMC- CNR, UOS di Mazara del Vallo, è un motopeschereccio di altura, il “S. Anna”, le cui principali caratteristiche strutturali sono di seguito presentate in tabella 2.1.1. E’ importante sottolineare che si tratta della stessa imbarcazione impiegata per tutti i precedenti “bottom trawl surveys”. Per quanto riguarda il campionatore si è impiegato la rete standard MEDITS GOC 73 con una maglia al sacco stirata pari a 20 mm (Anon., 2016). Prima dell’inizio della campagna sono stati effettuati tutti i controlli sulla rete come previsto dal protocollo MEDITS (Anon., 2016).

### Tabella 2.1.1 ‑ Caratteristiche del m/p S. Anna utilizzato dalla UOS di Mazara del Vallo, IAMC‑CNR, in occasione del MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16).

|  |  |
| --- | --- |
| Porto di armamento | Mazara del Vallo |
| Numero di matricola | MV0292 |
| Anno di costruzione | 1981 |
| Lunghezza fuori tutto | 32.2 m |
| Stazza lorda | 197.1 t |
| Marca motore | M.A.K. |
| Potenza motore | 744 KW/1012 HP |
| Massimo numero di giri | 750 rpm |
| Massima capacità di cavo di acciaio | 3100 m |

**2.2 Schema di campionamento ed allocazione delle cale**

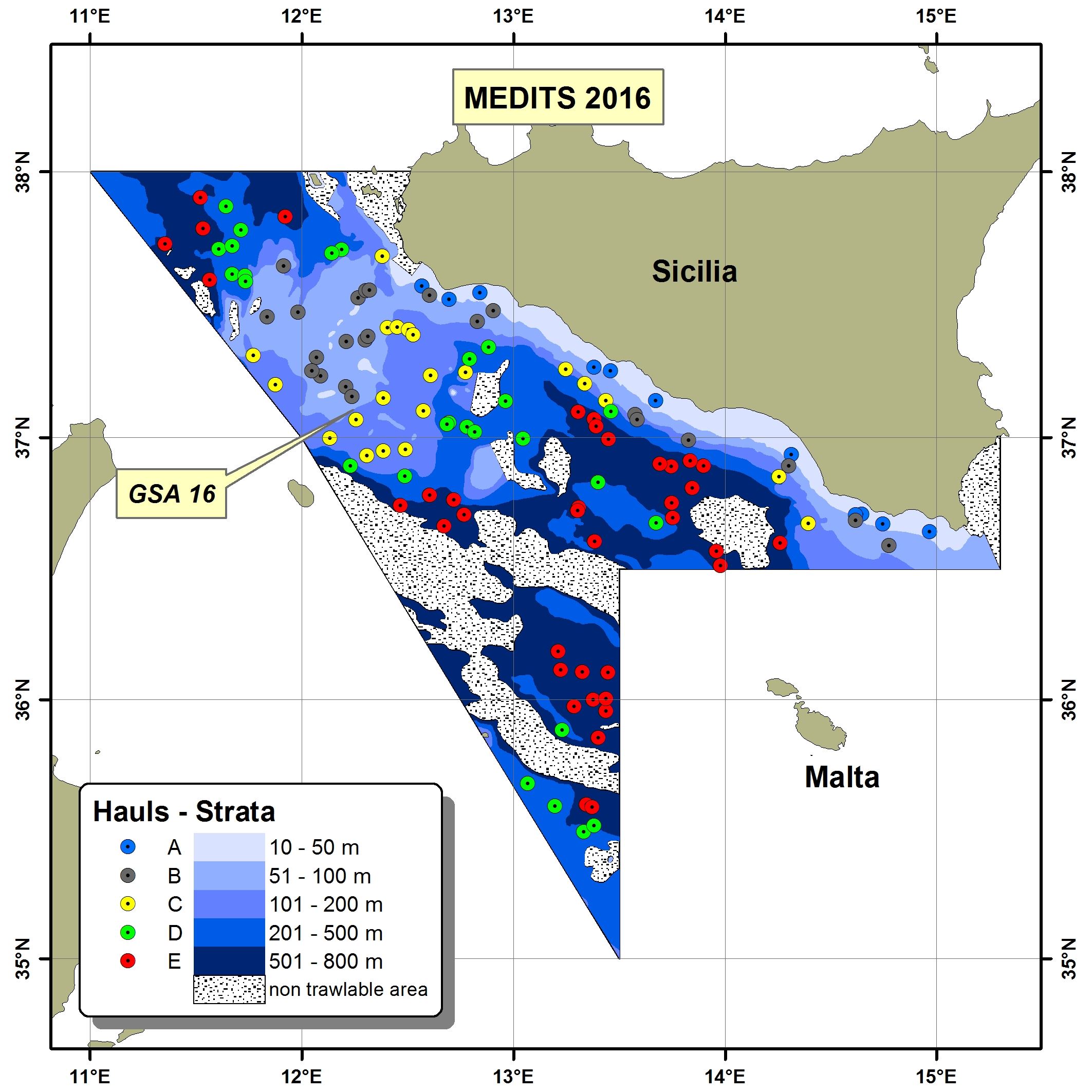
I risultati presentati in questa relazione finale si riferiscono esclusivamente alle 120 cale valide portate a termine nella GSA 16. Di seguito, in tabella 2.2.1 si riporta l’allocazione delle cale negli strati batimetrici. L’elenco delle giornate della campagna e i nominativi del personale tecnico-scientifico imbarcato sono riportate in tabella 2.2.2. A prescindere dall’influenza delle avverse condizioni meteorologiche, le interruzioni nello svolgimento del campionamento sono state conseguenza di motivi di carattere strettamente tecnico (imbarco e sbarco di personale nei diversi porti, avarie, sostituzione temporaneo di reti dovute alla necessità di riparare eventuali danni, ecc.). La mappa della localizzazione delle cale è riportata in figura 2.2.1.

**Tabella 2.2.1** ‑ Allocazione delle cale negli strati batimetrici in occasione del MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16). E’ riportata anche la ripartizione delle cale tra i due macrostrati di piattaforma e di scarpata.

|  |
| --- |
| **Survey MEDSu16** |
| Strati batimetrici | **GSA16 n. cale** | **GSA16 Area (km2)** |
| Strato A (10-50 m) | 11 | 2979 |
| Strato B (51-100 m) | 23 | 5943 |
| Strato C (101-200 m) | 21 | 5563 |
| Strato D (201-500 m) | 27 | 6972 |
| Strato E (501-800 m) | 38 | 9927 |
| **Totale** | **120** | **31384** |
| Macrostrato 10-200 m piattaforma | 55 | 14485 |
| Macrostrato 201-800 m scarpata | 65 | 16899 |

**Tabella 2.2.2** ‑ Elenco delle giornate con i nominativi del personale tecnico-scientifico imbarcato in occasione del MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA** | **Data** | **Numero cale valide effettuate** | **Codici cale**  **valide effettuate** | **Nominativi personale imbarcato** |
| 16 | 06/07/2016 |  | Imbarco attrezzatura e personale scientifico | Ana Vaz  Manfredi Di Lorenzo  Giacomo Milisenda |
| 16 | 07/07/2016 | 5 | 2GH3PMC; 2GC3PRC; 2GG3POC;  2GG3PPC; 2GH3PNC |
| 16 | 08/07/2016 | 5 | 2F53Q9D; 2F53QBD; 2F73Q6D;  2F73QAE; 2F93Q3D |
| 16 | 09/07/2016 | 5 | 2F83Q8E; 2FE3QAE; 2FG3Q8E;  2FH3QBE; 2FI3QCE |
| 16 | 10/07/2016 | 5 | 2FF3Q7D; 2FI3QAE; 2FK3Q8E;  2FH3QBE; 2FL3Q5E |
| 16 | 11/07/2016 | 1 | 2FN3Q5E |
| 16 | 12/07/2016 |  | In porto – cattivo tempo |
| 16 | 13/07/2016 |  | In porto – cattivo tempo |
| 16 | 14/07/2016 | 4 | 2GK3PRB; 2GK3PTA; 2GK3PXA; 2GL3PQA |
| 16 | 15/07/2016 | 2 | 2GI3PWB; 2GI3PYB | Fabio Falsone  Danilo Scannella  Gabriele Boscolo |
| 16 | 16/07/2016 |  | In porto – cattivo tempo |
| 16 | 17/07/2016 | 7 | 2G93Q8E; 2GA3QBC; 2GB3PZD; 2GB3Q9C; 2GD3Q7C; 2GD3QAA; 2GD3QCA |
| 16 | 18/07/2016 | 7 | 2G73QBE; 2G73QCE; 2G83QAE; 2G83QFB; 2G93QDD; 2G93QFB; 2GA3QIA |
| 16 | 19/07/2016 | 6 | 2G23QME; 2G43QJE; 2G43QKE;  2G43QME; 2G63QMB |
| 16 | 20/07/2016 | 7 | 2FW3R9B; 2FY3QZC; 2FY3R5B; 2FY3R8A; 2FY3RDA; 2FZ3R5A; 2FZ3R5A |
| 16 | 21/07/2016 | 6 | 2FV3QPE; 2FW3QOE; 2FW3QWE;  2G33QWC;2G43QXB; 2G53QXA |
| 16 | 22/07/2016 | 4 | 2FX3Q9E; 2FY3QJE; 2FZ3QHD; 2G03QKE |
| 16 | 23/07/2016 | 5 | 2FZ3Q9E; 2G03Q8E; 2G23QAD;  2G73Q1D; 2G83PVD |
| 16 | 24/07/2016 | 3 | 2G73PWD; 2G83PTD; 2G93PTD |
| 16 | 25/07/2016 |  | In porto – cattivo tempo |
| 16 | 26/07/2016 |  | In porto – cattivo tempo |
| 16 | 27/07/2016 | 5 | 2GM3P4D; 2GN3P9B; 2GO3PED;  2GO3PLC; 2GO3PGD |
| 16 | 28/07/2016 | 5 | 2GI3P8B; 2GJ3PBB; 2GK3PJB;  2GL3PJB; 2GL3PKB | Fabio Falsone  Danilo Scannella  Fabio Fiorentino |
| 16 | 29/07/2016 | 6 | 2GC3P8C; 2GE3PDB; 2GF3P6C;  2GF3PJB; 2GG3PHB; 2GG3PJB |
| 16 | 30/07/2016 | 5 | 2GO3OVE; 2GR3P4D; 2GS3P9E;  2GT3OZE; 2GT3P3D |
| 16 | 31/07/2016 | 6 | 2GL3P1E; 2GL3P3D; 2GL3P5D;  2GO3P2D; 2GO3P4D; 2GQ3P0E |
| 16 | 01/08/2016 | 8 | 2G43PID; 2G73PFC; 2G83PIC; 2GA3PLC; 2GB3PHB; 2GB3PIB; 2GC3PEB; 2GD3PDB |
| 16 | 02/08/2016 | 7 | 2G53PKC; 2G53PLC; 2G53POC; 2G93PQC; 2GD3PVC; 2GE3PVD; 2GF3PYD |
| 16 | 03/08/2016 | 5 | 2FY3PTE; 2FZ3PVE; 2G03PME;  2G13PQE; 2G13PTE |
| 16 | 04/08/2016 | 1 | 2G33PND |
| 16 | 05/08/2016 |  | Sbarco materiale e personale scientifico  – fine campagna |  |



**Figura 2.2.1** –Localizzazione delle cale effettuate durante la campagna MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16).

**2.3 Esecuzione del trawl survey ed elenco specie bersaglio**

La campagna MEDITS 2016 è stata effettuata, considerando il giorno della prima ed ultima cala, dal 6 Luglio al 5 Agosto 2016; la data nominale, cioè il giorno mediano sulla base del quale la UOS di Mazara attribuisce la stagione al survey, è risultata il 21 Luglio (campagna estiva; Su).

La campagna è stata eseguita secondo quanto previsto dal PN e si è svolta regolarmente, pertanto non si è resa necessaria alcuna azione correttiva nell’implementazione del programma di raccolta dati. I dati tecnici delle cale svolte durante il survey sono riportati in tabella 2.3.1.

Durante la campagna è stato utilizzato il sensore STAR ODDI DST-CTD per la registrazione della temperatura del fondo. In figura 2.3.1 si riporta la relazione tra la profondità media e temperatura media rilevata sul fondo. I parametri dinamici di funzionamento della rete sono stati rilevati tramite

SIMRAD, in figura 2.3.2 sono riportati i valori di apertura orizzontale e verticale delle rete alle diverse profondità rilevate. Per la stima dell’area strascicata si è considerata l’apertura orizzontale della rete adottata negli anni precedenti e stimata utilizzando l’algoritmo che mette in relazione l’apertura della rete con la lunghezza dei cavi:

HNO = a\*(1 - exp ( -b\*(WL-c)))

in cui WL = lunghezza media del cavo; a = 18.6299; b = 0.0023; c = 433.68

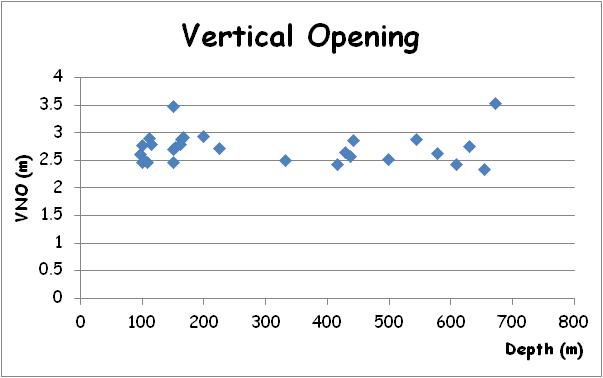
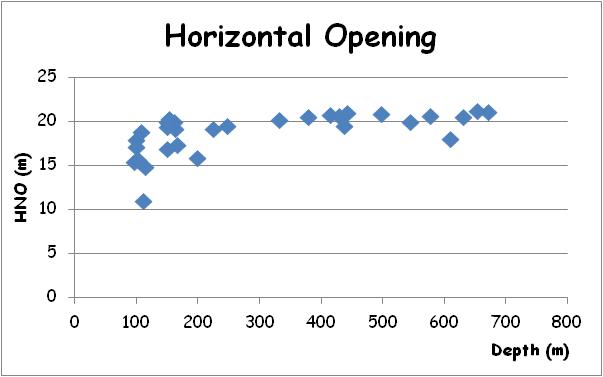
Per quanto concerne le specie bersaglio, dal 2012, l'elenco di riferimento MEDITS (Allegato VI, Anon., 2016) comprende 82 specie, di cui 32 Elasmobranchi. L'elenco comprende anche tutte le specie di *Epinepheus* e *Scomber*.

**Tabella 2.3.1** – Dati tecnici delle cale (valide e non valide) svolte durante il survey MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16). Sono evidenziati in grigio i giorni non operativi e le cale classificate come non valide.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA** | **Cala (n)** | **Giorno** | **Ora inizio e fine (GMT)** | **Lat\_inizio e fine** | **Long\_inizio e fine** | **Prof. inizio e fine (m)** | **Durata (min)** | **Scanmar/**  **Simrad** | **Sonda temperatura** |
| 16 | 1 | 07/07/16 | 7:23  7:53 | 3725.00  3725.78 | 1224.34  1225.76 | 104  127 | 30 | si | si |
| 16 | 2 | 07/07/16 | 8:44  9:14 | 3725.04  3725.19 | 1227.00  1228.85 | 123  140 | 30 | si | si |
| 16 | 3 | 07/07/16 | 10:49  11:19 | 3724.54  3723.13 | 1230.26  1230.58 | 147  143 | 30 | si | si |
| 16 | 4 | 07/07/16 | 12:08  12:38 | 3723.31  3722.00 | 1231.55  1232.00 | 149  158 | 30 | si | si |
| 16 | 5 | 07/07/16 | 14:00  14:30 | 3714.14  3712.73 | 1236.48  1236.52 | 151  162 | 30 | si | si |
| 16 | 6 | 08/07/16 | 3:18  4:38 | 3540.73  3538.86 | 1304.08  1306.74 | 265  270 | 60 | si | si |
| 16 | 7 | 08/07/16 | 5:52  6:52 | 3535.44  3533.81 | 1311.76  1314.69 | 446  480 | 60 | si | si |
| 16 | 8 | 08/07/16 | 8:22  9:15 | 3529.52  3528.22 | 1319.97  1322.86 | 414  393 | 53 | si | si |
| 16 | 9 | 08/07/16 | 11:03  11:52 | 3535.21  3533.99 | 1322.2  1324.55 | 607  620 | 49 | si | si |
| 16 | 10 | 08/07/16 | 13:07  14:07 | 3530.97  3528.84 | 1322.82  1325.4 | 497  445 | 60 | si | si |
| 16 | 11 | 09/07/16 | 3:19  4:19 | 3535.84  3536.63 | 1320.63  1317.19 | 559  508 | 60 | si | si |
| 16 | 12 | 09/07/16 | 7:00  7:55 | 3551.28  3551.92 | 1324.04  1320.92 | 708  683 | 55 | si | si |
| 16 | 13 | 09/07/16 | 9:35  10:27 | 3557.45  3559.97 | 1326.14  1326.06 | 672  678 | 52 | si | si |
| 16 | 14 | 09/07/16 | 11:40  12:30 | 3600.21  3602.59 | 1326.22  1326.67 | 681  678 | 50 | si | si |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



**Figura 2.3.1** – Temperatura media sul fondo (depth, m) per cala registrata durante la campagna MEDSu16 nello Stretto di Sicilia (GSA 16).



**Figura 2.3.2 –** Apertura orizzontale e verticale delle rete alle diverse profondità rilevate con strumentazione SIMRAD durante la campagna MedSu16 – GSA 16.

## 2.4 Biometrie e analisi di laboratorio

Il processamento del materiale biologico raccolto è avvenuto secondo il protocollo MEDITS (Anon., 2013).

Le informazioni biologiche di dettaglio (lunghezza, peso, sesso ecc.), che possono riguardare tutte le specie “bersaglio”, sono descritte di seguito:

**Lunghezza** – rilevata, con precisione al mezzo centimetro inferiore nei pesci ossei e cartilaginei e nei cefalopodi, al millimetro nei crostacei, ed espressa come lunghezza totale (LT), del carapace (LC) e del mantello (LM) nei pesci, crostacei e cefalopodi, rispettivamente.

**Peso corporeo** – si riferisce all’esemplare nella sua interezza (PT) ma dopo scongelamento “overnight”; è rilevato con precisione di 1g per i pesci ossei e cartilaginei, di 0.1g per i cefalopodi e di 0.01g per i crostacei. Per quanto concerne il rilevamento di tale parametro in *Nephrops norvegicus*, si è deciso di registrare il peso solo degli individui integri (con entrambe le chele), mentre per gli individui che mancano di una od entrambe le chele, la stima del peso è desunta dall’utilizzo di specifiche relazioni allometriche stimate per ciascuna stagione (Bono & Ragonese, 2003).

**2.5 Determinazione del sesso e della maturità sessuale** - il sesso è stato rilevato macroscopicamente (M, maschi, F, femmine, e I/U, indeterminati o unsexed). Nel caso di specie ermafrodite (per esempio, Pagello fragolino) gli esemplari sono stati sessati in base alla prevalenza della parte maschile o femminile nella gonade. Per l’assegnazione della maturità sessuale sono state utilizzate delle scale macroscopiche per ciascuna macrocategoria (Pesci ossei, cartilaginei, crostacei e cefalopodi) basate sull’osservazione dell’apparato riproduttivo in termini di morfologia, colore, consistenza, presenza-assenza e dimensioni delle uova riportate nel protocollo MEDITS (Anon., 2016).

L’ampiezza delle classi dimensionali (che per comodità sono espresse tutte al mm) varia in funzione dell’intervallo di taglia della specie e della finalità della rappresentazione in oggetto; in genere, comunque, si ha: 1 mm per i pesci medi come le triglie, 2 mm per i pesci grandi come i naselli e le rane pescatrici, 1 mm per i crostacei di maggior taglia e 1 mm per i cefalopodi.

**2.6 Controllo ed elaborazione dati**

La verifica del data base è avvenuta secondo il protocollo MEDITS (Anon., 2013). L’inserimento ed una prima validazione dei dati di dettaglio sono stati effettuati con il software *SeaTrim* (De Santi *et al*., 2004), che prevede le procedure di conversione nel formato MEDITS. Una seconda verifica, validazione dei dati (Archivi TA, TB, TC e TE) e delle stime di abbondanza è stata effettuata tramite i programmi *Check-med* ed *Ind-Med* (Anon., 2007).

**3. Risultati**

I dati di dettaglio in formato elettronico conformi al protocollo MEDITS (tabelle TA, TB, TC e TE) e la tabella excel III. G.1 – List of survey, sono già stati preparati ed inviati alla Direzione Pesca del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (MiPAAF). Sono di seguito riportati i principali risultati ottenuti in termini di frequenza di occorrenza per tutte le specie catturate e in termini di indici di abbondanza in peso (IB, kg/km2) e numero (ID, N/km2), sex ratio e struttura di popolazione per le specie bersaglio.

## 3.1 Lista delle specie catturate e frequenza di occorrenza

In tabella 3.1.1 sono riportate le frequenze di occorrenza (fo%) di tutte le specie catturate nella GSA 16 codificate con gli acronimi MEDITS, evidenziando in grigio le celle relative alle specie bersaglio (elenchi G1, G2 e G3 in Anon., 2016).

Nella tabella 3.1.2 sono invece riportate per esteso solo le specie bersaglio con il numero di individui osservati od eventualmente sub campionati per le distribuzioni di taglia, per il peso individuale, per sesso e maturità e per il prelievo degli otoliti.

**Tabella 3.1.1** - GSA 16 - MEDSu16. Frequenza di occorrenza complessiva (fo%) delle specie catturate approssimata all’unità ed in ordine decrescente. Nelle celle in grigio le specie bersaglio.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Codice specie** | **fo (%)** | **Codice specie** | **fo (%)** | **Codice specie** | **fo (%)** |
| MERL MER | 75 | ANOM EPH | 10 | CUBI GRA | 3 |
| PAPE LON | 65 | ISID ELO | 9 | DASI PAS | 3 |
| POSI OCE | 63 | PAGE ACA | 9 | SPHA GRA | 3 |
| ILLE COI | 55 | DIAP HOL | 9 | MICU OCE | 3 |
| TRAC TRA | 50 | SEMI UND | 9 | HETE DIS | 3 |
| PHYI BLE | 49 | NEME ANT | 9 | SEPE OBS | 2 |
| GALU MEL | 48 | DIAP MET | 8 | SUDI HYA | 2 |
| HELI DAC | 47 | MUNI IRI | 8 | SPIC SMA | 2 |
| HYME ITA | 46 | ROSS MAC | 8 | TURR COM | 2 |
| LOPH BUD | 42 | PAGU ALA | 8 | SEPI OFF | 2 |
| CASS ECH | 41 | SPAT PUR | 8 | PLES ANT | 2 |
| NEPR NOR | 40 | ASCI VIR | 8 | MAUR MUE | 2 |
| HOPL MED | 38 | EUTR GUR | 8 | NEOR CAR | 2 |
| NEZU SCL | 38 | PLER MEC | 8 | LEPG SAR | 2 |
| ZEUS FAB | 38 | TETY SUB | 8 | TORP NOB | 2 |
| ARGE SPY | 38 | EPIG DEN | 8 | HEXA GRI | 2 |
| SCYO CAN | 38 | SCAL SCA | 8 | CARD TUB | 2 |
| CAPO APE | 37 | ROND MIN | 8 | DROM PER | 2 |
| ARIS FOL | 37 | PLER MEC | 8 | SCHI CAN | 2 |
| TODI EBL | 36 | STOM BOA | 8 | HALE HAL | 2 |
| PLES MAR | 35 | ULVA LAC | 8 | HEPT PER | 2 |
| MULL BAR | 35 | SOLO MEM | 7 | PTER HIR | 2 |
| MACO SCO | 33 | RAJA MEL | 7 | SCHZ SAN | 2 |
| COEL COE | 33 | BOOPS BOOPS | 7 | AEQU OPE | 2 |
| ALCY PAL | 33 | RAJA AST | 7 | MADR OCU | 2 |
| SCAE UNI | 32 | SYMP NIG | 7 | ANSE PLA | 2 |
| POLC TYP | 32 | CANI GRA | 7 | ATRI FRA | 2 |
| MULL SUR | 31 | CARD ECH | 7 | CECA CIR | 2 |
| ETMO SPI | 31 | LATR ELE | 7 | GEOD CYD | 2 |
| ALLO MED | 31 | SCOR SCO | 6 | BATH MED | 2 |
| LEPM BOS | 29 | CASS TYR | 6 | MYTI GAL | 2 |
| CLOR AGA | 29 | SCYM LIC | 6 | MYLI AQU | 2 |
| LOLI VUL | 29 | PENN PHO | 6 | ARGY HEM | 2 |
| FACC OXY | 28 | HALP FIL | 6 | DALO IMB | 2 |
| SEPI ELE | 28 | CALY CHI | 6 | PLES GIG | 1 |
| LAMA CRO | 28 | MCPI DEP | 6 | MICO CLA | 1 |
| SPIC FLE | 28 | MICM POU | 6 | ANAM RIS | 1 |
| SERA HEP | 28 | BUCC COR | 6 | SPOD CAN | 1 |
| TRIG LYR | 28 | GOBI QUA | 6 | NEPT CON | 1 |
| SEPE OWE | 28 | LAMA PUS | 6 | CERA MAD | 1 |
| DARD ARR | 27 | MICU VAR | 6 | ASTR ARA | 1 |
| STYL AFF | 26 | HIST BON | 5 | CARD PAU | 1 |
| LEPT CAV | 26 | OPHO FRA | 5 | CHAU SLO | 1 |
| CITH MAC | 25 | OCTO TET | 5 | RAJA BRA | 1 |
| RAJA CLA | 25 | GONE ERH | 5 | CHLA OPE | 1 |
| LEPI CAU | 25 | GLYC GLY | 5 | OSTE DAE | 1 |
| ASPI CUC | 24 | CEPO MAC | 5 | CENO NIG | 1 |
| CONG CON | 24 | CENT GRA | 5 | CYMA COR | 1 |
| PERI CAT | 24 | LUID SAR | 5 | AULO FIL | 1 |
| ALLO SUB | 24 | MICO VUL | 5 | PLES EDW | 1 |
| LYTO MYR | 23 | NOTA BON | 5 | ARMI TIG | 1 |
| PENN RUB | 23 | PECT JAC | 5 | DIAZ VIO | 1 |
| ARNO LAT | 23 | GNAT MYS | 5 | EPIG TEL | 1 |
| RAJA MIR | 22 | SUBE DOM | 4 | HYAL TUB | 1 |
| CHIM MON | 22 | MCPI TUB | 4 | MANU PES | 1 |
| GADI ARG | 21 | CREP UNG | 4 | INAC THO | 1 |
| TODA SAG | 20 | RAJA MON | 4 | MYRI TRU | 1 |
| PTED SPI | 20 | HIST REV | 4 | CUSP ROS | 1 |
| SQUA BLA | 20 | LOLI FOR | 4 | SCOM PNE | 1 |
| PLES HET | 20 | VENU VER | 4 | EPIG CON | 1 |
| SEPI ORB | 18 | CARP ACU | 4 | MODI ADR | 1 |
| ELED MOS | 18 | SOLE VUL | 4 | OXYN CEN | 1 |
| TRAC MED | 18 | CALS CHI | 4 | PAGU CUA | 1 |
| GERY LON | 18 | GADA MAR | 4 | GALA INT | 1 |
| NATI MIL | 17 | TERE NAV | 4 | CODI TOM | 1 |
| ASTR IRR | 17 | LUNA FUS | 4 | SPHY SPY | 1 |
| PAGE ERY | 17 | PROT INT | 4 | BUCI UND | 1 |
| TRAH DRA | 16 | TROP MUR | 4 | TRAH RAD | 1 |
| CALT PAR | 16 | CARD ACU | 4 | CAVO TRI | 1 |
| DIAP RAF | 15 | GAID MED | 4 | ARNO RUP | 1 |
| ELED CIR | 15 | MACR LON | 4 | ARIO BAL | 1 |
| SERA CAB | 15 | MCPI COR | 4 | AXIN POL | 1 |
| CHLO GRA | 14 | VIDA VOL | 4 | THEN MUR | 1 |
| CHEL OBS | 14 | BATY MAR | 3 | MODI BAR | 1 |
| CHEL LAS | 13 | TETH FIM | 3 | NEMI SCO | 1 |
| FUNI QUA | 13 | APOR PES | 3 | CHAU SLO | 1 |
| BLEN OCE | 13 | CALM PHA | 3 | PALI MAU | 1 |
| MURE BRA | 13 | SCOR NOT | 3 | LEST JAY | 1 |
| PASI SIV | 13 | ANTH ANT | 3 | OPHI SER | 1 |
| ARNO THO | 13 | SCAP NIG | 3 | OCTO SAL | 1 |
| LEPT DIE | 13 | RAJA POL | 3 | NATC DAE | 1 |
| TRIG LUC | 13 | MUST MED | 3 | PILU HIR | 1 |
| PAGU PRI | 13 | PAGI ERE | 3 | ILIA NUC | 1 |
| TRAC PIC | 13 | PISA NOD | 3 | SPON CAN | 1 |
| TORP MAR | 13 | LAEV CAR | 3 | HOLO POL | 1 |
| CIDA CID | 13 | BATH DUB | 3 | PHYO URN | 1 |
| PARO CUV | 12 | RAJA ALB | 3 | CORA MEY | 1 |
| ANTE MED | 12 | PARM CLA | 3 |  | |
| ECHE MIR | 12 | PART MAC | 3 |
| SARD PIL | 12 | THET FIM | 3 |
| TRIS CAP | 12 | POMT SAL | 3 |
| ARIT ANT | 11 | MOLV DYP | 3 |
| RAJA OXY | 11 | ASCI MEN | 3 |
| DIPL ANN | 11 | SPAR PAG | 3 |
| LAMI ROD | 11 | CHLA VAR | 3 |
| ARNO IMP | 11 | ARCA TET | 3 |
| ASTR BIS | 11 | GRYP VIT | 3 |
| OCTO VUL | 11 | LUID CIL | 3 |
| URAN SCA | 11 | CYMO NOD | 3 |
| LEPM WHS | 11 | HYGO BEN | 3 |
| SCOR ELO | 11 | PASI MUL | 3 |
| ABRA VER | 10 | SERP VER | 3 |
| LOPH PIS | 10 | CALA GRA | 3 |
| PAGE BOG | 10 | CERM GRE | 3 |
| DENT MAC | 10 | DARD CAL | 3 |
| ENGR ENC | 10 | OSTR EDU | 3 |
| CALM MAC | 10 | APOR SER | 3 |
| NEME RAM | 10 | ALPH GLA | 3 |
| MUST MUS | 10 | MAJA GOL | 3 |
| SQUI MAN | 10 | SCOR POR | 3 |

**Tabella 3.1.2** - GSA 16 - MEDSu16. Dimensione dei campioni misurati o eventualmente sub campionati per le specie bersaglio per taglia, peso individuale, sesso e maturità e per il prelievo degli otoliti.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Numero di esemplari campionati** | | | |
|  | **Codice specie** | **Nome scientifico** | **Per misurazione taglia** | **Per peso individuale** | **Per sesso e stadio maturativo** | **Per prelievo otoliti** |
| **Osteitti** | ASPI CUC | *Aspitrigla cuculus* | 685 | 685 | 685 |  |
| BOOP BOO | *Boops boops* | 51 | 51 | 51 |  |
| CITH MAC | *Citharus linguatula* | 427 | 427 | 427 |  |
| ENGR ENC | *Engraulis encrasicolus* | 254 | 254 | 254 |  |
| EUTR GUR | *Eutrigla gurnardus* | 83 | 83 | 83 |  |
| HELI DAC | *Helicolenus dactylopterus* | 711 | 711 | 711 |  |
| LEPM BOS | *Lepidorhombus boscii* | 124 | 124 | 124 |  |
| LOPH BUD | *Lophius budegassa* | 89 | 89 | 89 |  |
| LOPH PIS | *Lophius piscatorius* | 14 | 14 | 14 |  |
| MERL MER | *Merluccius merluccius* | 2717 | 2717 | 2717 | 472 |
| MICM POU | *Micromesistius poutassou* | 12 | 12 | 12 |  |
| MULL BAR | *Mullus barbatus* | 1310 | 1310 | 1310 | 472 |
| MULL SUR | *Mullus surmuletus* | 418 | 418 | 418 | 169 |
| PAGE ACA | *Pagellus acarne* | 216 | 216 | 216 |  |
| PAGE BOG | *Pagellus bogaraveo* | 66 | 66 | 66 |  |
| PAGE ERY | *Pagellus erythrinus* | 207 | 207 | 207 |  |
| SPAR PAG | *Pagrus pagrus* | 6 | 6 | 6 |  |
| PHYI BLE | *Phycis blennoides* | 605 | 605 | 605 |  |
| SARD PIL | *Sardina pilchardus* | 298 | 298 | 298 |  |
| SOLE VUL | *Solea vulgaris* | 5 | 5 | 5 |  |
| SPIC FLE | *Spicara flexuosa* | 839 | 839 | 839 |  |
| SPIC SMA | *Spicara smaris* | 2 | 2 | 2 |  |
| TRAC MED | *Trachurus mediterraneus* | 536 | 536 | 536 |  |
| TRAC TRA | *Trachurus trachurus* | 2662 | 2662 | 2662 |  |
| TRIG LUC | *Chelidonichthys lucerna* | 36 | 36 | 36 |  |
| TRIP LAS | *Trigloporus lastoviza* | 93 | 93 | 93 |  |
| TRIS CAP | *Trisopterus minutus capelanus* | 147 | 147 | 147 |  |
| ZEUS FAB | *Zeus faber* | 125 | 125 | 125 |  |
| **Elasmobranchi** | CENT GRA | *Centrophorus granulosus* | 11 | 11 | 11 |  |
| CHIM MON | *Chimaera monstrosa* | 55 | 55 | 55 |  |
| DASI PAS | *Dasyatis pastinaca* | 7 | 7 | 7 |  |
| ETMO SPI | *Etmopterus spinax* | 342 | 342 | 342 |  |
| GALU MEL | *Galeus melastomus* | 1380 | 1380 | 1380 |  |
| HEXA GRI | *Hexanchus griseus* | 3 | 3 | 3 |  |
| HEPT PER | *Heptranchias perlo* | 3 | 3 | 3 |  |
| MUST MED | *Mustelus punctulatus* | 8 | 8 | 8 |  |
| MUST MUS | *Mustelus mustelus* | 53 | 53 | 53 |  |
| MYLI AQU | *Myliobatis aquila* | 2 | 2 | 2 |  |
| OXYN CEN | *Oxynotus centrina* | 1 | 1 | 1 |  |
| RAJA ALB | *Raja alba* | 5 | 5 | 5 |  |
| RAJA AST | *Raja asterias* | 14 | 14 | 14 |  |
| RAJA BRA | *Raja brachyura* | 1 | 1 | 1 |  |
| RAJA CLA | *Raja clavata* | 227 | 227 | 227 |  |
| RAJA CIR | *Raja circularis* | 1 | 1 | 1 |  |
| RAJA MIR | *Raja miraletus* | 252 | 252 | 252 |  |
| RAJA MON | *Raja montagui* | 5 | 5 | 5 |  |
| RAJA MEL | *Raja melitensis* | 26 | 26 | 26 |  |
| RAJA OXY | *Dipturus oxyrhinchus* | 25 | 25 | 25 |  |
| RAJA POL | *Raja polistygma* | 4 | 4 | 4 |  |
| SCYM LIC | *Dalatias licha* | 9 | 9 | 9 |  |
| SCYO CAN | *Scyliorhinus canicula* | 563 | 563 | 563 |  |
| SQUA BLA | *Squalus blainvillei* | 264 | 264 | 264 |  |
| TORP MAR | *Torpedo marmorata* | 20 | 20 | 20 |  |
| TORP NOB | *Torpedo nobiliana* | 2 | 2 | 2 |  |
| **Cefalopodi** | ELED CIR | *Eledone cirrhosa* | 61 | 61 | 61 |  |
| ELED MOS | *Eledone moschata* | 133 | 133 | 133 |  |
| ILLE COI | *Illex coindetii* | 1002 | 1002 | 1002 |  |
| LOLI VUL | *Loligo vulgaris* | 1038 | 1038 | 1038 |  |
| OCTO VUL | *Octopus vulgaris* | 24 | 24 | 24 |  |
| SEPI OFF | *Sepia officinalis* | 2 | 2 | 2 |  |
| **Crostacei** | ARIS FOL | *Aristaeomorpha foliacea* | 1118 | 1118 | 1118 |  |
| ARIT ANT | *Aristeus antennatus* | 131 | 131 | 131 |  |
| NEPR NOR | *Nephrops norvegicus* | 969 | 969 | 969 |  |
| PAPE LON | *Parapenaeus longirostris* | 4516 | 4516 | 4516 |  |

## 3.2 Gli indici di densità e biomassa

**Specie bersaglio**

Di seguito nelle tabelle 3.2.1 e 3.2.2 sono riportati gli indici di biomassa (IB; kg/km2) e gli indici di densità (ID; N/km2) con i rispettivi CV (in %) per le specie bersaglio (G1, G2 e G3), calcolati sia per i macrostrati di piattaforma (10-200 m) e scarpata (200-800 m) che per l’area complessiva (10 – 800 m) della GSA 16 per la campagna MedSu16.

Nel dettaglio, è stato osservato che le catture più abbondanti sia in termini di IB che di ID sono state ottenute per *T. trachurus* sia in piattaforma che nello strato complessivo, seguite in termini di IB da quelle di *Raja clavata* per il macrostrato 10-200m, *M. merluccius* per la scarpata (200-800m) ed lo strato complessivo 10-800m, *G. melastomus* per il macrostrato 200-800m, *Raja miraletus* e *S. blanvillei* in piattaforma (10-200m). Valori estremamente scarsi sono stati osservati nella maggior parte degli altri pesci cartilaginei (Tab. 3.2.1).

In termini di indici di densità (ID), le catture più abbondanti sono state osservate per *M. merluccius* e *P. longirostris* nello strato 200-800m, *L. vulgaris* sia in piattaforma (10-200m) che nel totale degli strati (10-800m) seguito da *I. coindetiim A. cuculus* e *M. barbatus* negli stessi macrostrati.

**Tabella 3.2.1** ‐ GSA 16 – MedSu16. Indici di biomassa (kg/km2) e corrispondenti CV (%) delle specie bersaglio per macrostrato batimetrico e complessivo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA16 – MedSu16 – Indici di biomassa** | | | | | | |
| **Codice specie** | **Piattaforma (10‐200m)** | | **Scarpata (200‐800m)** | | **Totale (10‐800m)** | |
| **kg/km2** | **CV** | **kg/km2** | **CV** | **kg/km2** | **CV** |
| Aris fol | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 37.7 | 3.0 | 37.7 |
| Arit ant | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 115.3 | 0.3 | 115.3 |
| Nepr nor | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 41.5 | 3.2 | 41.5 |
| Pape lon | 5.4 | 43.8 | 9.8 | 57.0 | 7.8 | 41.1 |
| Squi man | 0.5 | 50.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 50.7 |
| Eled cir | 1.5 | 69.5 | 1.4 | 90.4 | 1.5 | 58.1 |
| Eled mos | 6.0 | 38.4 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 38.4 |
| Ille coi | 11.1 | 23.7 | 1.7 | 101.8 | 6.0 | 25.3 |
| Loli vul | 5.5 | 41.4 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 41.4 |
| Octo vul | 3.7 | 48.6 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 48.6 |
| Sepi off | 0.2 | 108.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 108.2 |
| Todi ebl | 0.7 | 64.7 | 8.2 | 73.3 | 4.7 | 68.3 |
| Aspi cuc | 11.0 | 34.3 | 1.0 | 221.8 | 5.6 | 37.3 |
| Boop boo | 1.1 | 64.1 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 64.1 |
| Cith mac | 5.5 | 34.7 | 0.0 | 190.6 | 2.6 | 34.6 |
| Engr enc | 2.7 | 96.8 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 96.8 |
| Eutr gur | 1.0 | 63.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 63.5 |
| Heli dac | 0.4 | 56.6 | 8.3 | 60.0 | 4.7 | 57.7 |
| Lepi bos | 0.2 | 94.6 | 2.2 | 53.9 | 1.3 | 50.1 |
| Loph bud | 5.0 | 51.4 | 5.1 | 54.0 | 5.0 | 37.6 |
| Loph pis | 1.0 | 100.2 | 3.7 | 163.5 | 2.4 | 134.5 |
| Merl mer | 27.4 | 34.9 | 24.1 | 49.0 | 25.7 | 30.2 |
| Micm pou | 0.0 | 149.8 | 0.1 | 115.0 | 0.1 | 94.8 |
| Mull bar | 20.8 | 47.4 | 0.6 | 155.2 | 10.0 | 46.0 |
| Mull sur | 4.3 | 29.8 | 0.2 | 221.6 | 2.1 | 31.2 |
| Page aca | 2.4 | 85.0 | 0.1 | 248.7 | 1.2 | 81.9 |
| Page bog | 0.2 | 82.2 | 0.3 | 150.4 | 0.2 | 102.9 |
| Page ery | 4.6 | 61.8 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 61.8 |
| Phyi ble | 0.1 | 131.3 | 8.6 | 27.2 | 4.7 | 27.0 |
| Sard pil | 2.2 | 67.9 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 67.9 |
| Sole sol | 0.6 | 72.5 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 72.5 |
| Spar pag | 0.1 | 89.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 89.5 |
| Spic fle | 14.0 | 38.6 | 0.0 | 0.0 | 6.5 | 38.6 |
| Spic sma | 0.0 | 125.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 125.6 |
| Trac med | 9.0 | 68.6 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 68.6 |
| Trac tra | 50.9 | 50.5 | 12.6 | 201.1 | 30.3 | 59.8 |
| Trig luc | 2.6 | 88.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 88.3 |
| Trip las | 1.1 | 55.4 | 0.1 | 248.7 | 0.6 | 55.6 |
| Tris cap | 0.7 | 47.1 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 47.1 |
| Zeus fab | 14.0 | 47.0 | 3.8 | 127.4 | 8.5 | 46.9 |
| Cent gra | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 140.8 | 3.0 | 140.8 |
| Chim mon | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 62.5 | 1.7 | 62.5 |
| Dasi pas | 13.4 | 126.0 | 0.0 | 0.0 | 6.2 | 126.0 |
| Etmo spi | 0.0 | 0.0 | 4.5 | 88.2 | 2.4 | 88.2 |
| Galu mel | 0.0 | 0.0 | 38.9 | 43.4 | 20.9 | 43.4 |
| Hept per | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 194.6 | 0.1 | 194.6 |
| Must med | 3.0 | 92.7 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 92.7 |
| Must mus | 21.9 | 54.8 | 0.7 | 248.7 | 10.5 | 53.5 |
| Myli aqu | 1.0 | 136.1 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 136.1 |
| Oxyn cen | 1.7 | 153.4 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 153.4 |
| Raja alb | 2.1 | 148.2 | 2.7 | 199.0 | 2.5 | 133.3 |
| Raja ast | 4.1 | 66.4 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 66.4 |
| Raja bra | 0.2 | 155.4 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 155.4 |
| Raja cla | 45.3 | 44.3 | 10.9 | 112.9 | 26.8 | 42.5 |
| Raja cir | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 262.3 | 0.0 | 262.3 |
| Raja mel | 0.4 | 114.7 | 0.5 | 113.7 | 0.5 | 82.7 |
| Raja mir | 16.9 | 41.7 | 0.1 | 174.9 | 7.9 | 41.5 |
| Raja mon | 0.5 | 86.2 | 0.0 | 247.4 | 0.3 | 83.9 |
| Raja oxy | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 88.4 | 1.5 | 88.4 |
| Raja pol | 0.5 | 100.0 | 0.1 | 244.4 | 0.3 | 93.0 |
| Scym lic | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 96.1 | 1.9 | 96.1 |
| Scyo can | 16.2 | 44.2 | 7.4 | 74.6 | 11.5 | 38.8 |
| Squa bla | 23.9 | 51.8 | 13.0 | 112.7 | 18.1 | 54.1 |
| Hexa gri | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 255.4 | 2.8 | 255.4 |
| Torp mar | 1.3 | 53.4 | 0.1 | 140.4 | 0.7 | 50.7 |
| Torp nob | 0.0 | 150.7 | 0.1 | 247.4 | 0.1 | 207.7 |

**Tabella 3.2.2** ‐ GSA 16 - MedSu16. Indici di densità (n/km2) e corrispondenti CV (%) delle specie bersaglio per macrostrato batimetrico e complessivo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA16 – MedSu15 – Indici di densità** | | | | | | |
| **Codice specie** | **Piattaforma (10‐200m)** | | **Scarpata (200‐800m)** | | **Totale (10‐800m)** | |
| **n/km2** | **CV** | **n/km2** | **CV** | **n/km2** | **CV** |
| Aris fol | 0.0 | 0.0 | 211.1 | 39.7 | 113.7 | 39.7 |
| Arit ant | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 122.2 | 13.2 | 122.2 |
| Nepr nor | 0.0 | 0.0 | 173.0 | 39.5 | 93.1 | 39.5 |
| Pape lon | 1558.0 | 44.8 | 1710.5 | 66.9 | 1640.1 | 42.4 |
| Squi man | 13.9 | 51.1 | 0.0 | 0.0 | 6.4 | 51.1 |
| Eled cir | 7.6 | 60.0 | 7.0 | 92.7 | 7.2 | 56.1 |
| Eled mos | 55.8 | 45.3 | 0.0 | 0.0 | 25.8 | 45.3 |
| Ille coi | 484.1 | 29.4 | 29.2 | 124.8 | 239.2 | 28.7 |
| Loli vul | 814.9 | 55.0 | 0.0 | 0.0 | 376.1 | 55.0 |
| Octo vul | 10.1 | 47.4 | 0.0 | 0.0 | 4.7 | 47.4 |
| Sepi off | 0.8 | 108.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 108.0 |
| Todi ebl | 22.7 | 62.8 | 125.3 | 93.2 | 77.9 | 81.1 |
| Aspi cuc | 287.2 | 36.7 | 14.6 | 232.3 | 140.4 | 37.0 |
| Boop boo | 21.4 | 66.7 | 0.0 | 0.0 | 9.9 | 66.7 |
| Cith mac | 217.9 | 39.9 | 0.5 | 141.2 | 100.8 | 39.8 |
| Engr enc | 303.1 | 94.1 | 0.0 | 0.0 | 139.9 | 94.1 |
| Eutr gur | 34.8 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 16.1 | 61.3 |
| Heli dac | 28.5 | 65.8 | 104.5 | 49.9 | 69.4 | 42.3 |
| Lepi bos | 1.7 | 90.8 | 19.5 | 52.1 | 11.3 | 48.9 |
| Loph bud | 11.3 | 35.4 | 10.1 | 42.6 | 10.6 | 27.8 |
| Loph pis | 2.1 | 80.4 | 1.5 | 87.7 | 1.8 | 59.3 |
| Merl mer | 793.1 | 30.1 | 234.5 | 58.0 | 492.3 | 26.9 |
| Micm pou | 1.3 | 149.8 | 1.5 | 123.0 | 1.4 | 95.2 |
| Mull bar | 734.3 | 48.0 | 10.9 | 143.4 | 344.8 | 47.3 |
| Mull sur | 275.8 | 75.8 | 1.5 | 196.5 | 128.1 | 75.4 |
| Page aca | 162.5 | 82.6 | 0.5 | 248.7 | 75.3 | 82.3 |
| Page bog | 18.9 | 113.3 | 3.4 | 178.8 | 10.6 | 98.6 |
| Page ery | 86.9 | 63.4 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | 63.4 |
| Phyi ble | 2.9 | 111.6 | 97.2 | 38.1 | 53.7 | 37.3 |
| Sard pil | 147.8 | 65.8 | 0.0 | 0.0 | 68.2 | 65.8 |
| Sole sol | 2.1 | 68.1 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 68.1 |
| Spar pag | 2.5 | 82.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 82.0 |
| Spic fle | 529.0 | 37.2 | 0.0 | 0.0 | 244.2 | 37.2 |
| Spic sma | 0.8 | 108.5 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 108.5 |
| Trac med | 835.9 | 86.0 | 0.0 | 0.0 | 385.8 | 86.0 |
| Trac tra | 5550.6 | 49.2 | 174.8 | 211.9 | 2656.1 | 48.0 |
| Trig luc | 15.5 | 43.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 43.0 |
| Trip las | 29.8 | 61.4 | 3.6 | 248.7 | 15.7 | 61.9 |
| Tris cap | 61.7 | 52.8 | 0.0 | 0.0 | 28.5 | 52.8 |
| Zeus fab | 33.6 | 23.3 | 7.3 | 98.9 | 19.4 | 27.3 |
| Cent gra | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 139.7 | 1.0 | 139.7 |
| Chim mon | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 54.0 | 4.8 | 54.0 |
| Dasi pas | 2.9 | 99.0 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 99.0 |
| Etmo spi | 0.0 | 0.0 | 55.5 | 71.4 | 29.9 | 71.4 |
| Galu mel | 0.0 | 0.0 | 253.4 | 38.5 | 136.5 | 38.5 |
| Hept per | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 180.0 | 0.3 | 180.0 |
| Must med | 3.4 | 84.7 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 84.7 |
| Must mus | 21.8 | 51.6 | 0.2 | 248.7 | 10.2 | 51.2 |
| Myli aqu | 0.8 | 110.7 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 110.7 |
| Oxyn cen | 0.4 | 153.4 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 153.4 |
| Raja alb | 1.3 | 114.0 | 0.3 | 176.7 | 0.8 | 96.7 |
| Raja ast | 5.9 | 59.0 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 59.0 |
| Raja bra | 0.4 | 155.4 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 155.4 |
| Raja cla | 40.7 | 56.4 | 21.1 | 180.3 | 30.2 | 76.5 |
| RAJA CIR | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 262.3 | 0.1 | 262.3 |
| Raja mel | 1.7 | 120.6 | 3.6 | 120.8 | 2.7 | 92.8 |
| Raja mir | 103.7 | 45.3 | 0.8 | 204.4 | 48.3 | 44.9 |
| Raja mon | 1.7 | 75.1 | 0.2 | 247.4 | 0.9 | 72.0 |
| Raja oxy | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 75.4 | 2.2 | 75.4 |
| Raja rda | 1.3 | 88.6 | 0.2 | 244.4 | 0.7 | 83.4 |
| Scym lic | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 96.7 | 0.8 | 96.7 |
| Scyo can | 110.8 | 60.3 | 48.5 | 64.7 | 77.3 | 45.5 |
| Squa bla | 72.2 | 65.6 | 20.8 | 111.3 | 44.5 | 56.5 |
| Torp mar | 5.9 | 44.0 | 1.0 | 127.1 | 3.2 | 42.2 |
| Torp nob | 0.4 | 150.7 | 0.2 | 247.4 | 0.3 | 129.2 |

**3.3 Demografia e sex ratio delle specie bersaglio**

Di seguito sono riportati per l’area complessiva i dati sulla struttura in taglia e sulla sex-ratio scalare (SR) delle specie bersaglio (G1, G2 e G3) per la campagna MedSu16 (tabella 3.3.1). Nello specifico sono riportate le taglie minime e massime e la taglia mediana dei campioni, per sesso e per sessi combinati ed il valore della sex ratio scalare.

**Tabella 3.3.1** - GSA16 - MedSu16. Informazioni sulla struttura demografica e sulla sex-ratio (SR) scalare delle specie bersaglio. Le misure sono in cm per pesci (LT), pesci cartilaginei (LT) e cefalopodi (LM), in mm per i crostacei (LC).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA16 – MedSu16** | | | | | | | | | | |
| **Codice specie** | **Sessi combinati** | | | **Maschi** | | | **Femmine** | | | **SR** |
| **Min** | **Max** | **Mediana** | **Min** | **Max** | **Mediana** | **Min** | **Max** | **Mediana** | **(F/F+M)** |
| Aris fol | 24 | 59 | 40 | 24 | 43 | 34 | 21 | 68 | 47 | 0.6 |
| Arit ant | 24 | 59 | 41 | 19 | 35 | 28 | 24 | 59 | 42 | 0.92 |
| Nepr nor | 17 | 55 | 34 | 20 | 58 | 37 | 20 | 46 | 32 | 0.44 |
| Pape lon | 12 | 28 | 20 | 15 | 23 | 19 | 14 | 30 | 22 | 0.48 |
| Eled cir | 2 | 13 | 9 | 8 | 11 | 9 | 8 | 13 | 10.5 | 0.46 |
| Eled mos | 5 | 11 | 7 | 5 | 12 | 8 | 5 | 11 | 7 | 0.58 |
| Ille coi | 3 | 14 | 8 | 5 | 8 | 14 | 3 | 16 | 8 | 0.49 |
| Loli vul | 1 | 8 | 4 | 4 | 10 | 5 | 4 | 10 | 6 | 0.56 |
| Octo vul | 4 | 15 | 8 | 6 | 15 | 12 | 6 | 13 | 7 | 0.64 |
| Sepi off | 13 | 14 | 13.5 | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 0.49 |
| Chim mon | 5 | 23 | 15 | 5 | 21 | 17 | 5 | 23 | 15 | 0.71 |
| Etmo spi | 12 | 38 | 26 | 10 | 32 | 24 | 13 | 40 | 27 | 0.69 |
| Galu mel | 12 | 52 | 37 | 14 | 50 | 36 | 10 | 52 | 37 | 0.5 |
| Must med | 49 | 94 | 62 | 49 | 94 | 64 | 53 | 65 | 60 | 0.37 |
| Must mus | 28 | 44 | 134 | 28 | 116 | 41 | 30 | 114 | 46 | 0.34 |
| Oxyn cen | 67 | 67 | 67 |  |  |  | 67 | 67 | 67 | 1.0 |
| Raja alb | 32 | 120 | 74 | 32 | 74 | 74 | 89 | 120 | 104.5 | 0.24 |
| Raja ast | 33 | 57 | 50.5 | 42 | 44 | 44 | 44 | 57 | 53 | 0.63 |
| Raja bra | 40 | 40 | 40 |  |  |  | 40 | 40 | 40 | 1.0 |
| Raja cir | 32 | 32 | 32 |  |  |  | 32 | 32 | 32 | 1.0 |
| Raja cla | 10 | 85 | 44 | 15 | 80 | 48.5 | 10 | 85 | 37 | 0.58 |
| Raja mel | 11 | 40 | 33.5 | 11 | 40 | 32.5 | 19 | 40 | 33.5 | 0.49 |
| Raja mir | 18 | 41 | 33 | 20 | 41 | 33 | 17 | 41 | 32 | 0.44 |
| Raja mon | 20 | 42 | 37 | 28 | 42 | 37 | 20 | 41 | 30.5 | 0.44 |
| Raja oxy | 16 | 91 | 48 | 16 | 91 | 31.5 | 20 | 88 | 50 | 0.61 |
| Raja pol | 32 | 37 | 37 | 37 | 47 | 37 | 32 | 32 | 32 | 0.29 |
| Scym lic | 77 | 85 | 80 | 77 | 85 | 80 |  |  |  | - |
| Scyo can | 10 | 49 | 35 | 10 | 49 | 38 | 10 | 48 | 31 | 0.41 |
| Squa bla | 22 | 73 | 44 | 22 | 57 | 38 | 22 | 73 | 48 | 0.56 |
| Torp mar | 10 | 24 | 17.5 | 10 | 35 | 16 | 10 | 22 | 18 | 0.44 |
| Torp nob | 13 | 37 | 25 | 13 | 37 | 25 |  |  |  | - |
| Aspi cuc | 10 | 21 | 16 | 12 | 21 | 16 | 12 | 20 | 16 | 0.59 |
| Boop boo | 12 | 20 | 16 | 12 | 23 | 16 | 12 | 20 | 16 | 0.62 |
| Cith mac | 8 | 19 | 13 | 10 | 19 | 13 | 10 | 20 | 14 | 0.61 |
| Engr enc | 7 | 15 | 12 | 10 | 14 | 12 | 10 | 15 | 12 | 0.49 |
| Eutr gur | 11 | 17 | 13 | 12 | 16 | 14 | 12 | 19 | 13 | 0.84 |
| Heli dac | 4 | 32 | 13 | 10 | 32 | 17 | 10 | 29 | 15.5 | 0.52 |
| Lepi bos | 9 | 35 | 22 | 13 | 33 | 21 | 13 | 35 | 22.5 | 0.52 |
| Loph bud | 9 | 60 | 25 | 11 | 40 | 25 | 15 | 60 | 28 | 0.41 |
| Loph pis | 11 | 63 | 37 | 15 | 63 | 31 | 34 | 55 | 40.5 | 0.73 |
| Merl mer | 4 | 71 | 13 | 12 | 52 | 15 | 12 | 71 | 15 | 0.5 |
| Micm pou | 13 | 27 | 15 | 13 | 20 | 15 | 14 | 27 | 15 | 0.39 |
| Mull bar | 5 | 23 | 13 | 10 | 19 | 13 | 10 | 23 | 15 | 0.45 |
| Mull sur | 4 | 29 | 6 | 15 | 25 | 16 | 14 | 29 | 17 | 0.64 |
| Page aca | 6 | 25 | 9 | 12 | 24 | 16.5 | 11 | 25 | 12 | 0.9 |
| Page bog | 7 | 25 | 8 | 14 | 25 | 18 | 13 | 21 | 15 | 0.79 |
| Page ery | 9 | 27 | 14 | 12 | 25 | 16 | 11 | 27 | 14 | 0.84 |
| Phyi ble | 8 | 51 | 15 | 11 | 39 | 19 | 11 | 51 | 22 | 0.6 |
| Sard pil | 5 | 14 | 12 | 10 | 14 | 12 | 10 | 14 | 12 | 0.22 |
| Sole sol | 26 | 36 | 32 | 28 | 33 | 30.5 | 26 | 36 | 32 | 0.61 |
| Spar pag | 5 | 16 | 9.5 |  |  |  | 16 | 16 | 16 | - |
| Spic fle | 8 | 19 | 15 | 10 | 19 | 15 | 10 | 19 | 12 | 0.89 |
| Spic sma | 12 | 18 | 15 | 18 | 18 | 18 | 12 | 12 | 12 | 0.5 |
| Trac med | 4 | 27 | 9 | 11 | 27 | 13 | 11 | 25 | 14 | 0.39 |
| Trac tra | 3 | 39 | 10 | 12 | 27 | 17 | 10 | 38 | 19 | 0.53 |
| Trig luc | 8 | 71 | 15.5 | 14 | 25 | 15 | 11 | 71 | 16.5 | 0.85 |
| Trip las | 6 | 20 | 14 | 12 | 20 | 14 | 10 | 19 | 14 | 0.72 |
| Tris cap | 6 | 18 | 9 | 12 | 18 | 14.5 | 11 | 17 | 13 | 0.76 |
| Zeus fab | 5 | 56 | 21 | 12 | 47 | 23.5 | 12 | 56 | 27 | 0.62 |

**3.4 Trend degli indici di densità e biomassa e della struttura demografica di specie bersaglio.**

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali, ricostruiti sulla base della serie storica completa Medits 1994‐2016, degli indici di abbondanza in numero e peso di alcune risorse demersali selezionate all’interno del gruppo di specie bersaglio G1. Le specie sono state selezionate principalmente in considerazione della loro importanza locale in termini di rendimenti e valore di pesca. Inoltre si è data priorità alle specie di elasmobranchi e ad alcune specie particolarmente abbondanti seppur non di interesse commerciale quali i tracuri. In particolare nelle tabelle 3.4.1 e 3.4.2 sono mostrati i valori del coefficiente di correlazione non parametrica Rho di Spearman rispettivamente per l’indice di densità e l’indice di biomassa e dalla figura 3.4.1 alla figura 3.4.6 i relativi grafici degli andamenti delle abbondanze in numero e peso. Per le stesse specie, sono stati analizzati i trend degli indicatori della struttura in taglia della serie storica Medits 1994-2016 al fine di evidenziare eventuali cambiamenti avvenuti nel corso del tempo. In particolare l’analisi ha riguardato i valori di taglia mediana e III quartile, attraverso la stima del coefficiente di correlazione non parametrica Rho di Spearman. La significatività statistica è stata fissata per alfa ≤ 0.05. Nell’interpretazione dei trend temporali occorre segnalare l’anomalia del 2014, anno in cui per problemi di natura tecnico amministrativa il survey nella GSA 16 è stato condotto nel mese di dicembre e principalmente sui fondi di piattaforma. Pertanto si richiede una certa cautela nel valutare le relative stime di abbondanza degli stock, soprattutto quelli di scarpata.

**Tabella 3.4.1** ‐ GSA16 - MedSu16. Rho di Spearman per gli indici di densità (N/km2) e biomassa (kg/km2) di alcune specie bersaglio stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie storica Medits 1994‐2016). In grassetto i valori significativi (alfa ≤ 0.05). Sono evidenziati in verde i valori significativi positivi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medits 1994‐2016** | **Merl mer**  **(10‐800m)** | **Mull bar**  **(10‐200m)** | **Mull sur**  **(10‐200m)** | **Page ery(10‐200m)** | **Trac tra**  **(10-800m)** | **Trac med**  **(10-200m)** | **Nepr nor**  **(200-800m)** | **Pape lon**  **(10-800m)** | **Aris fol**  **(200-800m)** |
| **n/km2** | 0.337 | **0.647** | 0.159 | 0.293 | -0.022 | 0.276 | 0.165 | 0.380 | -0.393 |
| **kg/km2** | **0.617** | **0.633** | -0.311 | -0.017 | 0.004 | 0.051 | 0.376 | 0.308 | **-0.438** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medits 1994‐2015** | **Raja cla**  **(10‐800 m)** | **Raja mir**  **(10‐200 m)** | **Raja mel**  **(200-800 m)** | **Etmo spi**  **(10‐200 m)** | **Scyo can**  **(200-800 m)** | **Squa bla**  **(10‐200 m)** | **Galu mel**  **(200-800 m)** |
| **n/km2** | **0.831** | -0.025 | 0.074 | 0.053 | 0.251 | **0.838** | **0.570** |
| **kg/km2** | **0.850** | 0.211 | 0.148 | 0.205 | 0.300 | **0.817** | **0.669** |



**Figura 3.4.1** – GSA16 - MedSu16. Indici di densità (n/km2) di *M. merluccius*, *M. barbatus*, *M. surmuletus, P.* *erythrinus*, *T. trachurus* e *T. mediterraneus* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994‐2016).



**Figura 3.4.2** – GSA16 - MedSu16. Indici di densità (n/km2) di *N. norvegicus*, *P. longirostris* e *A.* *foliacea* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994‐2016).



**Figura 3.4.3** – GSA16 - MedSu16. Indici di densità (N/km2) di *Raja clavata*, *Raja miraletus, Raja melitensis, E. spinax, S. canicula, S. blanvillei* e *G. melastomus* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994‐2016).



**Figura 3.4.4** – GSA16 - MedSu16. Indici di biomassa (kg/km2) di *M. merluccius*, *M. barbatus*, *M. surmuletus*, *P.* *erythrinus, T. trachurus* e *T. mediterraneus* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994-2016).



**Figura 3.4.5** – GSA16 - MedSu16. Indici di biomassa (kg/km2) di *N. norvegicus*, *P. longirostris* e *A.* *foliacea* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994‐2016).



**Figura 3.4.6** – GSA16 - MedSu16. Indici di biomassa (kg/km2) di *Raja clavata*, *Raja miraletus, E. spinax, S. canicula, S. blanvillei* e *G. melastomus* stimati per il macrostrato preferenziale della specie o l’area complessiva esplorata (serie Medits 1994‐2016).

**Tabella 3.4.2** – GSA16 - MedSu16. Rho di Spearman sugli indicatori di struttura in lunghezza degli stock di alcune specie bersaglio (serie storica Medits 1994-2016). In grassetto i valori significativi (alfa ≤ 0,05). Sono evidenziati in rosso i valori significativi negativi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Medits 1994‐2016** | **Merl mer** | **Mull bar** | **Mull sur** | **Page ery** | **Trac tra** | **Trac med** | **Nepr nor** | **Pape lon** | **Aris fol** |
| **Mediana** | 0.383 | -0.387 | **-0.641** | -0.329 | -0.205 | **-0.433** | -0.329 | -0.032 | 0.143 |
| **III quartile** | 0.216 | -0.402 | **-0.428** | **-0.442** | 0.037 | **-0.461** | **-0.441** | -0.165 | 0.155 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Medits** | **Raja cla**  **(1994‐2015)** | **Scyo can**  **(1999-2015)** | **Galu mel**  **(1999-2015)** |
| **Mediana** | 0.169 | 0.056 | 0.100 |
| **III quartile** | 0.231 | 0.025 | -0.246 |

***M. merluccius***

Gli indici di abbondanza (ID e IB) del nasello mostrano una fase decrescente negli ultimi anni (Fig. 3.4.1; 3.4.4) ma il trend nel periodo complessivo considerato (1994-2016) è risultato significativamente positivo solo in termini di abbondanze in peso (Tab. 3.4.1).

In termini di indicatori di struttura di popolazione l’analisi dei trend non ha mostrato differenze significative tra i parametri considerati (mediana e III quartile) (Tab. 3.4.2).

***M. barbatus***

Gli indici di abbondanza (ID e IB) della triglia di fango mostrano una fase crescente negli ultimi anni (Fig. 3.4.1; 3.4.4). L’analisi dei trend nel periodo considerato ha mostrato una tendenza significativa e positiva in entrambi gli indici (Tab. 3.4.1).

In termini di indicatori di struttura di popolazione l’analisi dei trend per mediana e III quartile mostra un andamento negativo non significativo nei parametri considerati (Tab. 3.4.2).

***M. surmuletus***

L’andamento degli indici di abbondanza per questa specie mostra una fase in diminuzione negli ultimi anni in termini di peso (Fig. 3.4.1; 3.4.4) e una piccola ripresa in termini di numero. Nel complesso, l’analisi dei trend di abbondanza mostra una tendenza negativa in termini di peso e positiva in termini di numero ma non significativa per entrambi gli indici (Tab. 3.4.1).

L’analisi dei trend dei parametri della struttura in taglia mostra una tendenza negativa ma significativa sia per la mediana che per il III quartile (Tab. 3.4.2).

***P. erythrinus***

L’andamento dell’indice di abbondanza in peso del pagello fragolino ha mostrato negli ultimi anni un decremento (Fig. 3.4.1; 3.4.4) con una tendenza negativa non significativa mentre una fase in aumento è mostrata per le abbondanze in numero nella serie storica con una tendenza positiva ma non significativa (Tab. 3.4.1). In termini di taglia l’analisi dei trend della mediana e III quartile mostra una tendenza negativa per entrambi i parametri e statisticamente significativa solo per il III quartile (Tab. 3.4.2).

***T. trachurus***

Nel caso del suro l’andamento degli indici di abbondanza in peso e numero ha mostrato complessivamente un decremento negli ultimi anni (Fig. 3.4.1; 3.4.4). Per quanto riguarda la serie storica, il valore del Rho di Spearman mostra una tendenza positiva ma non significativa per l’indice in peso e negativa e non significativa in termini di numero (Tab. 3.4.1). In termini di taglia l’analisi dei trend della mediana e III quartile mostra una tendenza negativa per la mediana e positiva per il III quartile senza nessuna significatività per entrambi i parametri di struttura di taglia (Tab. 3.4.2).

***T. mediterraneus***

Nel periodo consideratole abbondanze (ID e IB) del sugarello maggiore mostrano un fase di ripresa proprio nell’ultima campagna 2016 (Fig. 3.4.1; 3.4.4). Il valore del Rho di Spearman mostra una tendenza positiva ma non significativa per entrambi gli indici di abbondanza nella serie storica(Tab. 3.4.1). Nel caso di struttura di taglia l’analisi dei trend della mediana e III quartile mostra una tendenza negativa, ma statisticamente significativa (Tab. 3.4.2).

***N. norvegicus***

Analizzando la serie storica, lo scampo presenta una tendenza positiva sia in termini di numero che di peso (Fig. 3.4.2; 3.4.5), ma non statisticamente significativa (Tab. 3.4.1). Entrambi gli indici di abbondanza (ID e IB) hanno mostrato un segnale di ripresa nel 2015 dopo alcuni anni di decremento. In termini di taglie l’analisi dei trend per questa specie ha mostrato una tendenza negativa non significativa per entrambi la mediana e negativa ma statisticamente significativa per il III quartile (Tab. 3.4.2).

***P. longirostris***

Il gambero rosa nella GSA 16 mostra sia in termini di peso che di numero un andamento ciclico, con l’ultimo massimo rilevato nella campagna Medits 2012 a cui segue una fase di decremento con un segnale di ripresa proprio nell’ultima camagna (Fig. 3.4.2; 3.4.5). L’analisi dei trend ha mostrato una tendenza positiva, ma non significativa in entrambi gli indici (Tab. 3.4.1). In termini di taglia l’analisi dei trend per mediana e III quartile per questa specie ha mostrato un andamento negativo e non significativo per entrambi i parametri (Tab. 3.4.2).

***A. foliacea***

Il gambero rosso mostra nella serie storica una tendenza negativa ma significativa in termini di abbondanza in peso mentre risulta negativa e non significativa la tendenza in numero (Tab. 3.4.1). Tuttavia entrambi gli indici hanno mostrato un leggero segnale di ripresa nell’ultima campagna 2015 (Fig. 3.4.2; 3.4.5) dopo alcuni anni di decremento continuo. I valori del coefficiente di correlazione non parametrica Rho di Spearman per mediana e III quartile hanno mostrato una tendenza positiva per questa specie, ma non statisticamente significativa per entrambi gli indicatori di taglia (Tab. 3.4.2).

***Raja clavata***

La razza chiodata mostra nel periodo complessivo considerato un andamento oscillante delle abbondanze (ID e IB) (Fig. 3.4.3; 3.4.6), una tendenza positiva e significativa in entrambi gli indici (Tab. 3.4.1). Tuttavia, si osserva un plateau nell’andamento dell’indice di biomassa e di densità negli ultimi anni (Fig. 3.4.3; 3.4.6). Per la struttura di popolazione l’analisi dei trend mostra una tendenza positiva per la mediana e III quartile. Nessuna significatività è stata osservata per entrambi gli indicatori di taglia (Tab. 3.4.2).

***Raja miraletus***

La razza quattrocchi mostra un andamento oscillante delle abbondanze (ID e IB) nella serie storica, con un’ampiezza di oscillazione che appare ridotta negli ultimi cinque anni con una fase in decremento già dal 2015 (Fig. 3.4.3; 3.4.6). L’analisi dei trend di abbondanza per questa specie mostra una tendenza positiva ma non significativa nell’indice di biomassa e negativa e non significativa in termini di abbondanza in numero (Tab. 3.4.1). Data la frammentarietà delle informazioni sulle strutture di lunghezza per questa specie non è riportata l’analisi dei trend degli indicatori di struttura di taglia.

***E. spinax***

L’andamento delle abbondanze (ID e IB) del sagrì nero mostra un picco nel 2013 a cui fa seguito un decremento seguito da un incremento in entrambi gli indici nell’ultima campagna 2016 (Fig. 3.4.3; 3.4.6). L’analisi dei trend ha mostrato una tendenza positiva ma non significativa in entrambi gli indici (Tab. 3.4.1). Data la frammentarietà delle informazioni sulle strutture di lunghezza per questa specie non è riportata l’analisi dei trend degli indicatori di struttura di taglia.

***S. canicula***

L’andamento delle abbondanze (ID e IB) nel periodo considerato mostra un andamento ciclico, con l’ultimo massimo rilevato nella campagna Medits 2014 (Fig. 3.4.3; 3.4.6), una fase di ripresa è osservata nell’ultima campagna. L’analisi dei trend di abbondanza per questa specie mostra una tendenza positiva, ma non significativa in entrambi gli indici (Tab.3.4.1). Il valore del Rho di Spearman per la mediana e il III quartile mostra una tendenza positiva ma non significativa in entrambi gli indicatori di taglia (Tab. 3.4.2).

***S. blanvillei***

L’analisi dei trend di abbondanza per questa specie mostra una tendenza positiva e significativa sia in termini di biomassa che di densità (Tab. 3.4.1). Entrambi gli indici di abbondanza (ID e IB) mostrano un leggero decremento nell’ultima campagna (Fig. 3.4.3; 3.4.6). Data la frammentarietà delle informazioni sulle strutture di lunghezza per questa specie non è riportata l’analisi dei trend degli indicatori di struttura di taglia.

***G. melastomus***

I valori del Rho di Spearman per gli entrambi gli indici di abbondanza hanno mostrato una tendenza positiva e statisticamente significativa per questa specie (Tab.3.4.1). In termini di struttura di popolazione l’analisi dei trend della mediana mostra una tendenza positiva ma non significativa e una tendenza negativa e non significativa per il III quartile (Tab. 3.4.2).

**4 . Considerazioni conclusive**

Nell’ambito del Programma Nazionale per la raccolta di dati alieutici, (Reg. Ce. N°199/2008; N°665/2008 e decisione della commissione N°949/2008), le campagne di pesca a strascico Sezione G, svolte nell’ambito del modulo MEDITS costituiscono un elemento importante fornendo un’istantanea della condizione degli stocks in mare. Il quadro interpretativo deve tenere conto, nell’analisi dei trend di medio lungo periodo, della variabilità biologica, degli effetti di un’attività di pesca efficiente e flessibile e dei cambiamenti climatici, i cui effetti sulle stesse risorse sono ancora poco conosciuti.

Nel complesso per l’annualità 2016 l’esecuzione del survey non ha presentato particolari problemi operativi, la campagna è stata eseguita secondo quanto previsto dal PN pertanto nessuna azione è stata intrapesa per correggere eventuali problemi incontrati nell’implementazione del programma.

Nel dettaglio i risultati sulle frequenze di occorrenza (fo%) delle specie catturate (Tab. 3.1.1) hanno mostrato una percentuale superiore al 50% per le specie di maggiore interesse commerciale come *M. merluccius*, *P. longirostris*, *I. coindetii* e per *T. trachurus*. Inoltre valori di frequenze di ritrovamento oltre il 40% sono stati registrati per la musdea (*P. blennoides*) il budego (*L*. *budegassa*), lo scorfano di fondale (*H. dactylopterus*) e lo scampo (*N. norvegicus*).

L’analisi dei trend delle abbondanze è stata condotta per le principali specie di interesse commerciale nella GSA 16 (*M. merluccius*, *M. barbatus, M. surmuletus, P. erythrinus, T. trachurus*, *T. mediterraneus*, *N. norvegicus*, *P. longirostris* e *A. foliacea*) e per alcuni dei pesci cartilaginei più abbondanti nell’area (*Raja clavata, Raja miraletus, E. spinax, S. canicula, S. blanvillei* e *G. melastomus*) anche in vista della loro importanza come indicatori ecologici e di comunità in relazione alle loro caratteristiche biologiche. L’analisi della serie storica Medits 1994-2016 ha mostrato una tendenza positiva significativa per entrambi gli indici di abbondanza (ID e IB) per *M. barbatus, R.clavata, S. blainvillei* e *G. melastomus*, mentre una tendenza positiva significativa solo per gli di abbondanza in peso è stata osservata in *M. merluccius.* Solo per *A. foliacea* è stato osservato un trend negativo ma statisticamente significatvo per le abbondanze in peso (IB).Se si considerano gli ultimi 4-5 anni, si osserva un tendenza decisamente negativa per il merluzzo, il gambero rosa e i due mullidi dopo una fase decrescente mostrano segnali di ripresa nell’ultima campagna 2016. Il *T. trachurus* è l’unica specie che mostra un incremento continuo negli ultimi cinque anni sia in termini di biomassa che di densità a cui segue un decremento nella campagna 2016. Nel caso dei pesci cartilaginei le abbondanze in peso e numero mostrano valori in decremento proprio nell’ultima campagna del 2016 ad eccezione di *S. canicula* e *E. spinax. G. melastomus* mostra una fase in aumento solo in termini di abbondanza in peso. Tuttavia è interessanteevidenziare l’andamento delle abbondanze per questo gruppo di specie negli ultimi dieci anni. In particolare nel caso di *R. clavata*, *R. miraletus*, *S. canicula* e *S. blanvillei* l’indice di densità appare oscillare attorno ad un valore specifico per ciascuna specie. In termini di strutture di popolazione in taglia l’analisi dei trend degli indicatori mediana e III quartile non ha mostrato particolari risultati ad eccezione della triglia di scoglio e il sugarello maggiore per cui è stata osservata una tendenza negativa ma statisticamente significativa per entrambi gli indicatori di taglia.

**5. Bibliografia essenziale**

Anon., 2007. International bottom trawl survey in the Mediterranean (Medits). MEDITS survey. Instruction manual. version 5. IFREMER. Nantes cedex France. April 2007: 62 pp.

Anon., 2013. International bottom trawl survey in the Mediterranean (Medits). MEDITS survey. Instruction manual. version 7.Working group: 120 pp.

Anon., 2016. International bottom trawl survey in the Mediterranean (Medits). MEDITS survey. Instruction manual. version 8.Working group: 177 pp.

Béranger K., Mortier L., Gasparini G. P., Gervasio L., Astraldi M., Crepon M., 2004. The dynamics of the Sicily Strait: a comprehensive study from observations and models. Deep-Sea Research Part II, 51: 411-440.

Bono G. and S. Ragonese, 2003. An exploratory analysis of limb loss incidence and length-weight relationships in Norway lobster (*Nephrops norvegicus* L.) from the Strait of Sicily. NTR – IRMA, N° 68; 35 pp.

De Santi A., Fiorentino F., Camilleri M., Bianchini M.L.,  Ragonese S., 2004. SeaTrim: Software for the Exploratory Analysis of Trawl Information in the Mediterranean. MedSudMed Occasional Papers. No. 2. GCP/RER/010/ITA/MSM-OP-02: 89 pp.

De Santi A, S. Gancitano, G.D. Nardone, P. Jereb, S. Ragonese, 2007. Sea water temperature records gathered during the Mediterranean experimental bottom trawl surveys as a contribution to operative oceanography? I: The **Mi**nilog **Se**awater **A**nalysis **T**ool (*Mi.Se.A.T.*). *Quaderni ICRAM* (in press).

Garofalo G., Gristina M., Toccaceli M., Giusto G.B., Rizzo P., Sinacori G., 2004. Geostatistical modelling of biocenosis distribution in the Strait of Sicily. In: Nishida T., Kailola P.J., Hollingworth C.E. (eds), Proceeding of the Second International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences, (Vol. 2). University of Sussex, Brighton: 241-250.

GFCM, 2001. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Scientific Advisory Committee. Working group on management units. Alicante (Spain). 23‑25 January 2001: 26 pp.

Sorgente R., Drago A.F., Ribotti A., 2003. Seasonal variability in the central Mediterranean Sea circulation. *Ann. Geophys*., 21: 299-322.