



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI**

SCUOLA DI DOTTORATO  
BIOLOGIA E BIOCHIMICA DELL'UOMO E DELL'AMBIENTE  
COORDINATORE: PROF. E. SANNA  
CICLO XXIII

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE  
BIO/07 ECOLOGIA

Interazioni trofiche tra Condroitti in Mediterraneo

Tutor

Prof.ssa Anna Maria Deiana

Dottorando

Dr. Antonello Mulas

ANNO ACCADEMICO 2009 - 2010



## Abstract

Chondrichthyans play an important ecological role, they tend to be high in the food web being very often predators at the top of marine food webs (Cortés, 1999; Ebert e Bizzarro, 2007). Sharks and rays appear to be particularly vulnerable to over-exploitation because of their K-selected life-history strategy (Cailliet *et al.*, 2005). Therefore, given that the consequences of their intense exploitation could be very dangerous, many authors have stressed their vulnerability (Bonfil, 1994; Cahmi *et al.*, 1998; Stevens *et al.*, 2000; Fowler & Cavanagh, 2005) and the importance of their protection (Fowler & Cavanagh, 2005), unfortunately not so effective (Cavanagh e Gibson, 2004).

Currently, many efforts are made in order to clarify and to better understand the functioning of marine ecosystems, for the purpose of an enhanced management. An exhaustive study of feeding habits and trophic interactions between species is required to obtain this information (Stevens *et al.*, 2005), nevertheless data from literature regard a limited number of species.

All that has provided the opportunity to undertake the analysis of feeding habits and trophic relationships between all the Chondrichthyans caught in Sardinian waters by trawler, in order to provide an overall view about the interactions that rule the functioning of marine ecosystems and energetic exchanges. Moreover, for the purpose of a better management, we have assessed the fishing impact on this important taxonomic group.

All of these aims were obtained through stomach content analysis of all the species caught in the course of three years of study, taking into account some important factors as sex, size and depth that could influence the diet. Intraspecific and interspecific niche overlap, Trophic index and its trend were also determined in order to assess state of exploitation of Chondrichthyans.

We analyzed the diet of 27 species *M. punctulatus* and *D. nidarosiensis* are new records for Sardinian waters and Mediterranean Sea respectively. Among these, 14 species were caught occasionally or presented a high percentage of empty stomachs, so it was possible to provide only a preys list.

Generally, some similarities could be noticed between all the species. The niche breadth was larger in the specimens caught at the deepest strata, likely due to their adaptation to oligotrophic conditions, characteristic of the deepest habitats.

With variable proportions species prey on Crustaceans, Teleosts and Cephalopods, and minorly on Chondrichthyans too. Two distinct way of feeding, deeply influenced by body morphology. Batoids

prey mainly on benthopelagic and benthic organisms, while shark-like species prefer nectonic preys or organisms more swimming prone.

A few number of preys, characterized by a great abundance in the habitats that inhabit, represent the core of the diet of all the analyzed species. Mysids, like *Gastrosaccus sanctus* and *Lophogaster typicus*, Brachyurans of the genus *Liocarcinus sp*, Natantians as *Solenocera membranacea*, *Pasiphaea multidentata* and *P. sivado*, the euphausiid *Meganyctiphanes norvegica* and the Cefalopods belonging to the family Sepiolidae (mainly *Heteroteuthis dispar*) are the most representative. Moreover, teleostes like *Gymnammodytes cicerelus* and *Glossanodon leioglossus* are exploited by some species.

Ontogenetic variation in feeding habits were noticed: in general small specimens eat small preys, especially benthic ones (crustaceans, small teleosts and sepiolids). With the growth preys bigger and more swimming prone become more important in the diet of all the species. Similarly, trophic index values increase with the growth, maintaining low levels of competition between species and improving survival rate of juveniles.

Speaking generally, trophic level increase for species that prefer pelagic preys. No differences in trophic spectrum were observed among sexes that, in fact, are characterized by a high value of niche overlap.

The analysis of the diet in function of depth does not show any significant difference, except for species that present a different bathymetric segregation. Niche overlaps analysis points out a greater interspecific competition between specimens of the deepest strata. These environments are characterized by oligotrophic conditions that lead to an intensive exploitation of a limited number of preys, thus maximizing the overlap between diets.

Marine trophic index, estimated for MEDITS target species from 1994 to 2010, showed an increasing trend, probably related to the change in the Sardinian fishing fleet occurred at the beginning of the nineties.

Marine trophic index for Chondrichthyans remained stable until 2001, then oscillated and, finally, tended to decrease slightly.

The study allowed to discover a complex web of trophic interactions. Some results disagree with those reported in literature, indicating the existence of a big variety, also within the same species, related to geographical differences. More studies would be necessary to extend knowledge about the interactions that control the functioning of the ecosystems and to prevent the decline of this taxon, avoiding the negative effects of its loss.

The final aim will be to provide appropriate management measures very soon, in order to ensure the protection of Chondrichthyans.



# Indice

---

1. INTRODUZIONE	Pag.13
2. AREA DI STUDIO E DISEGNO DI CAMPIONAMENTO	Pag. 20
3. INTERAZIONI TROFICHE TRA CONDROITTI IN MEDITERRANEO	Pag. 20
4. COMPETIZIONE INTERSPECIFICA	Pag.142
5. MARINE TROPHIC INDEX	Pag.155
6. CONCLUSIONI	Pag.158
7. BIBLIOGRAFIA	Pag.161
8. ALLEGATO I - TABELLE	Pag.175
9. ALLEGATO II- SCHEDE SPECIE	Pag.265
10. ALLEGATO III – PREDE	Pag.308
11. RINGRAZIAMENTI	Pag.312

# Capitolo 1. Introduzione.

---

## 1.1 Origine e suddivisione tassonomica della Classe Chondrichthyes.

La Classe Chondrichthyes comprende squali, batoidi e chimere. I caratteri sinapomorfici che caratterizzano il gruppo sono lo scheletro cartilagineo, superficialmente mineralizzato da calcificazioni prismatiche (tesserae) e la presenza, nei maschi, di modificazioni del cinto pelvico (mixopterigi), che permettono la fecondazione interna. I Condroitti risultano diffusi a tutte le latitudini, dall'Oceano Artico a quello Antartico, in una molteplicità di habitat diversi. La loro distribuzione comprende le acque dolci di laghi e fiumi, quelle salmastre di estuari e lagune, fino alla quasi totalità degli ambienti marini, a partire da quelli neritici, che caratterizzano le basse acque costiere, fino agli ambienti profondi, soprattutto lungo le scarpate continentali.

E' generalmente accettato che la Classe Chondrichthyes rappresenti un gruppo monofiletico, suddiviso in due Sottoclassi: Holocephalii (chimere) e Elasmobranchii (squali e batoidi) (Compagno, 2001, 2005; Nelson, 2006). Seguendo la suddivisione proposta da Compagno (2001, 2005), e largamente accettata, la prima è costituita unicamente dall'Ordine Chimaeriformes, mentre la seconda è suddivisa in due Superordini: Squalomorphii e Galeomorphii. Gli Squalomorphii contengono quattro ordini di squali e uno di batoidi, mentre i Galeomorphii sono costituiti da quattro ordini, tutti di squali. Altri autori propongono una diversa ripartizione sistematica del gruppo: Nelson (2006), ad esempio, attribuisce agli Squalomorphii dieci ordini. Nella trattazione di questo lavoro è stata seguita la ripartizione classica, proposta da Compagno (2001, 2005).

I resti fossili più antichi, appartenenti inequivocabilmente a pesci cartilaginei, vengono fatti risalire al periodo Devoniano, compreso tra 408,5 e 362,5 milioni di anni (Grogan e Lund, 2004). Ulteriori rinvenimenti di piccole porzioni del corpo, però, risalenti al Siluriano (439 – 408 milioni di anni), sono stati attribuiti a esemplari appartenenti al gruppo, ed è stato ipotizzato che l'origine della classe possa essere spostata ancora più indietro nel tempo, fino all'Ordoviciano (510 – 439 milioni di anni) o al Cambriano (570 – 510 milioni di anni). Tutti i Condroitti viventi derivano comunque da forme comparse nel Mesozoico, tra 245 e 65 milioni di anni.

In quest'ottica è facile comprendere come questo gruppo debba essere considerato tra quelli di maggior successo evolutivo, essendo riuscito a superare indenne le grandi estinzioni di massa degli ultimi 400 milioni di anni, mantenendo pressoché inalterate le proprie caratteristiche essenziali (Compagno, 2001; Grogan e Lund, 2004).

## 1.2 Caratteristiche e ruolo ecologico.

I Condroitti, con poche eccezioni, sono tutti caratterizzati da una strategia evolutiva di tipo K estremamente marcata, specialmente se comparati con i pesci ossei (Cailliet *et al.*, 2005). Le specie appartenenti a questo gruppo presentano lento accrescimento, maturità tardiva, bassi tassi di fecondità e produttività, lunghi periodi di gestazione (in alcune specie appartenenti al genere *Squalus* arriva a durare 22 mesi), alta sopravvivenza naturale in tutti gli stadi del ciclo vitale ed elevata longevità (Cailliet *et al.*, 2005, Cahmi *et al.*, 1998).

La maggior parte dei Condroitti riveste l'importante ruolo di predatore ai livelli più alti, se non addirittura ai vertici, delle catene alimentari acquatiche. Gli squali, ad esempio, con un livello trofico medio pari o superiore a 4, rientrano tra i predatori terziari (Cortés, 1999), ponendosi allo stesso livello dei mammiferi marini. Risulta quindi chiara l'importanza dei Condroitti nel regolare l'abbondanza delle popolazioni poste ai livelli inferiori delle reti trofiche e, quindi, nel garantire l'equilibrio e il corretto funzionamento degli ecosistemi.

## 1.3 Impatto della pesca sui Condroitti e effetti della scomparsa dei predatori dagli ecosistemi acquatici.

L'impatto della pesca sugli stock di pesci cartilaginei a livello mondiale è, al momento, un argomento che desta profonda preoccupazione. Le particolari caratteristiche ecologiche proprie del gruppo, infatti, portano a un basso potenziale riproduttivo e ad una scarsa capacità di crescita delle popolazioni di molte specie. Le conseguenze del prelievo intensivo possono, quindi, essere estremamente serie, tanto che da più parti si pone l'accento sull'estrema vulnerabilità dei Condroitti al



sovrasfruttamento (Bonfil, 1994; Cahmi *et al.*, 1998; Castro *et al.*, 1999; Stevens *et al.*, 2000; Vacchi e Notarbartolo di Sciarra, 2000; UNEP MAP RAC/SPA, 2003; Tudela, 2004; Abdulla, 2004; Myers e Worm, 2005; Fowler & Cavanagh, 2005). Sebbene nessuna specie marina sia stata portata alla completa estinzione biologica a causa della pesca (Musick, 1999), esistono casi ben documentati di collasso di sistemi di pesca mirata agli squali (Castro *et al.*, 1999; Musick, 2000) e, a livello regionale, della scomparsa di interi stock (Vacchi e Notarbartolo di Sciarra, 2000); una volta sopra-pescate, molte popolazioni potrebbero impiegare diversi decenni per riprendersi (Stevens *et al.*, 2000).

In quest'ottica, le misure d'intervento internazionali, nazionali e regionali volte alla conservazione e alla gestione dei Condroitti sono molteplici (Fowler & Cavanagh, 2005). La prima disposizione internazionale, che riguardava genericamente tutti gli stock di pesca, adottata nel 1982, fu la UNCLOS (United Nations Convention on the Law of the Sea), implementata nel 1995 dalla UNFSA (United Nations Fish Stock Agreement). Nel 1991 la FAO emanò il "Codice di Condotta per una Pesca Responsabile", con lo scopo di raccomandare nuovi approcci per la gestione della pesca. Nel 1994 nell'ambito della commissione internazionale CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) venne evidenziata la scarsità di dati attendibili sui quantitativi di pesci cartilaginei (specie precedentemente non inserite nelle proprie liste) pescati e commercializzati nel mondo, e la loro vulnerabilità al sovrasfruttamento, provvedendo ad esaminarne lo status. In risposta a una richiesta formulata da quest'organo nel 1998 la FAO, nell'ambito del "Codice di Condotta per la Pesca Responsabile", sviluppò le linee guida del "Piano d'Azione Internazionale per la Gestione e Conservazione dei Pesci Cartilaginei" (IPOA SHARK), adottato poi nel 1999: tale iniziativa ha fatto seguito a direttive più generali contenute in importanti accordi internazionali, come quella sulla conservazione della biodiversità o Convenzione di Rio de Janeiro (1992) e la convenzione di Barcellona per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera mediterranea (1976). Un ulteriore sforzo per la conservazione dei pesci cartilaginei viene fatto nell'ambito della IUCN (International Union for Conservation of Nature) che, attraverso la pubblicazione di una *red list*, che viene aggiornata annualmente, si propone di fornire informazioni dettagliate sullo status di conservazione di queste specie sia a livello globale che regionale. In ambito esclusivamente Mediterraneo, l'UNEP (United Nations Environment Programme), nel 2003, ha stilato un "Piano d'Azione per la Conservazione dei Pesci Cartilaginei nel Mar Mediterraneo" (UNEP MAP RAC/SPA 2003). L'Italia, in linea con quanto raccomandato dalla FAO, è chiamata a mobilitare urgentemente le forze scientifiche e gestionali di competenza per elaborare un piano di protezione e gestione dei Condroitti.

Analizzando la storia della pesca a livello mondiale, diventa evidente come il maggiore impatto sugli stock di pesci cartilaginei sia dato dalla pesca commerciale (Bonfil, 1994, Walker, 1998; Stevens *et al.*, 2000, 2005, Tudela, 2004), intesa sia come prelievo diretto, attraverso sistemi specifici per queste

specie, sia indiretto, nel quale i pesci cartilaginei entrano a far parte del “by-catch”, fenomeno largamente sottostimato, ma che rappresenterebbe da solo il 50 % delle catture (Bonfil, 1994; Stevens 2000, 2005). A questi vanno aggiunti i prelievi operati dalla pesca ricreativa e altri fattori di minaccia, quali la perdita e il degrado degli habitat (Stevens *et al.*, 2005).

Gli effetti diretti del prelievo intensivo riguardano la diminuzione dell’abbondanza delle popolazioni, particolarmente marcata se si considerano le classi di taglia più grandi (Stevens *et al.*, 2000; Ferretti *et al.*, 2005, 2008; Tudela, 2004), modifiche della struttura di taglia e di quella d’età, nonché cambiamenti di alcuni parametri, quali fecondità, mortalità naturale e tasso d’accrescimento, fino ad effetti sulla struttura stessa delle comunità e, nei casi più gravi, estinzioni (Stevens *et al.*, 2000). La scomparsa dei grandi predatori ha progressivamente portato a un fenomeno noto come “fishing down marine food webs” per cui il livello trofico medio degli stock su cui oggi insiste di più la pressione di pesca è progressivamente diminuito, portando quindi allo sfruttamento di specie poste a livelli sempre più bassi delle catene trofiche marine (Pauly *et al.*, 1998a, 1998 b, 2001, 2005 ; Pauly & Palomares, 2000; Pinnegar *et al.* 2002; Pauly & Watson, 2005).

Gli effetti indiretti del sovrasfruttamento sono da ricondurre principalmente alle modifiche alla struttura delle catene trofiche. Decenni di ricerche ecologiche hanno mostrato che cambiamenti nell’abbondanza dei predatori possono avere conseguenze a lungo termine sulla struttura degli ecosistemi, sulla loro funzionalità e sulla resilienza (Paine, 1969; Beddington, 1984; Duffy, 2002). Diversi autori, tra i quali Jennings e Kaiser (1998) e Baum e Worm (2009), hanno posto l’accento sui possibili effetti a catena “dall’alto al basso” (top-down effects), che porterebbero, tra le altre cose, a un incremento dei mesopredatori e dei predatori invertebrati, sia a causa della mancanza della predazione che per la diminuzione della competizione, e che potrebbero avere pesanti ripercussioni anche sull’industria della pesca (Baum & Myers, 2004; Sheperd & Myers, 2005; Baum e Worm, 2009).

## 1.4 I Condroitti in Mediterraneo

Sebbene il Mar Mediterraneo rappresenti meno dell’ 1% (2,5 milioni di Km<sup>2</sup>) della superficie totale del pianeta coperta dalle acque, la sua biodiversità e il numero assoluto di specie che esso ospita sono relativamente alti: si stima, infatti, che nel bacino sia presente il 6% circa delle specie marine mondiali (Fredj *et al.*, 1992). I pesci cartilaginei risultano relativamente diversificati, con un numero di specie pari a 84, che rappresenta circa l’8% delle 1200 specie riconosciute a livello globale (Serena, 2005). Si tratta di circa 47 squali, 34 batoidi e 1 chimera. Il numero effettivo di squali è materia di discussione, sia per l’incertezza nella determinazione sistematica di alcune specie, come *Squalus megalops*,

sia per la presenza di specie che vengono rinvenute solo sporadicamente, in quanto visitatori occasionali delle nostre acque (Cavanagh & Gibson, 2007). In questo contesto l'Italia, e in particolar modo la Sardegna, con la loro posizione al centro del bacino, ospitano un numero di Condroitti piuttosto elevato. Si calcola ad esempio che il 70% dei Raidi mediterranei sia presente nelle acque sarde (Follesa *et al.*, 2003)

Il generale declino in abbondanza, diversità e range di distribuzione delle popolazioni appartenenti al gruppo riscontrato a livello globale è ormai evidente anche in Mediterraneo, e potrebbe essere addirittura più critica che nel resto del mondo (Walker *et al.*, 2005). Per alcune specie quali i grandi squali pelagici, si parla di crolli pari al 96 – 99,99% della biomassa originaria in un arco di tempo di 150 anni (Ferretti *et al.*, 2008). Le cause sono da ricercare soprattutto nell'aumento dello sforzo di pesca registrato negli ultimi 50 anni e nella perdita degli habitat (Cavanagh e Gibson, 2007): sebbene il valore commerciale dei pesci cartilaginei sia basso se comparato con quello dei pesci ossei, gli sbarcati, secondo quanto riportato dalla FAO, dopo essere passati da 10000 t a 25000 t nel periodo compreso tra il 1970 e il 1984, hanno subito un drammatico crollo, fino alle 1000 t del 2004 (FAO, 2006; SGRST, 2003).

Vista la complessità delle interazioni che regolano il corretto funzionamento degli ecosistemi, tra le quali quelle alimentari rivestono un ruolo chiave, e per le loro particolari caratteristiche biologiche, le misure di gestione normalmente applicate agli Osteitti non appaiono appropriate alla conservazione dei pesci cartilaginei. Alcune misure sono state già adottate (UNEP MAP/RAC SPA, 2003), ma si può in generale affermare che esse siano ben lungi dal garantire la sopravvivenza a lungo termine di così tante specie e popolazioni (Cavanagh e Gibson, 2004). Oggi si tenta, soprattutto attraverso lo sviluppo di software capaci di elaborare complicati modelli matematici (Pauly *et al.*, 2000), di chiarire e comprendere meglio il funzionamento di sistemi estremamente complessi, quali quelli marini, e di prevedere quali potranno essere, in futuro, le conseguenze delle profonde alterazioni che l'uomo sta apportando loro, in modo da approntare misure gestionali adatte a garantirne la conservazione. Appare chiaro, come anche sottolineato da diversi autori (Stevens *et al.*, 2005) che, per questo tipo di analisi, non si possa prescindere dallo studio approfondito delle abitudini alimentari e delle interazioni trofiche tra le specie.

Un tentativo di stabilire il livello trofico di diverse specie ittiche è stato fatto da alcuni autori (Jiming, 1982; Cortés, 1999; Stergiou, 2002; Ebert e Bizzarro, 2007). Tra questi Cortés (1999) e Ebert e Bizzarro (2007) hanno focalizzato la loro attenzione rispettivamente su squali e razze, utilizzando tutte le informazioni sulla loro alimentazione disponibili in letteratura.

Per l'Atlantico Holden e Tucker (1974), Quiniou e Rabarison Andriamirado (1979), Morato *et al.* (2003), Farias *et al.* (2005) hanno analizzato l'alimentazione dei Raidi, focalizzando la loro attenzione soprattutto su *Raja clavata*, *Raja brachyura* e *Raja montagui*. Lo squalide di cui si hanno più informazioni in Atlantico è probabilmente *Squalus acanthias*: diversi autori, quali Bonham (1954), Holden (1966), Rae (1967), Jones *et al.* (1977), Bowman *et al.* (1984), Ellis *et al.* (1996), de la Rosa *et al.* (1997) ne hanno analizzato la dieta. Per altre specie le conoscenze risultano più scarse: Smale e Compagno (1977) hanno studiato l'alimentazione di *Mustelus mustelus* e *M. palumbus*, mentre Lyle (1983) e Moura *et al.* (2004) hanno rispettivamente preso in considerazione le abitudini trofiche di *Scyliorhinus canicula* e *Chimaera monstrosa*.

Per il Mediterraneo Capapé, nel corso di un'attività decennale iniziata negli anni '70 e che prosegue ancora oggi, ha preso in considerazione vari aspetti della biologia dei pesci cartilaginei presenti soprattutto lungo le coste tunisine e quelle francesi, fornendo note più o meno dettagliate sulle abitudini alimentari della maggior parte di esse (Capapé 1974; 1975a, b, c, d, e, f; 1976; 1977a, b, c; 1978; 1979; 1980; 1985a, b, c; 1986; 2008; Capapé & Azouz, 1975; Capapé & Quignard, 1977; Capapé & Zaouali, 1976; 1992 Capapé *et al.*, 2007; 2008). Tra gli autori che negli ultimi anni hanno intrapreso ulteriori studi su queste specie, Cuoco *et al.*, (2005), Serena *et al.* (2005), Romanelli *et al.* (2007), hanno analizzato la dieta di *Raja asterias* mentre, più recentemente, Catalano (2007) ha preso in considerazione le abitudini alimentari di *R. brachyura* e Vannucci *et al.* (2007), hanno studiato le interazioni trofiche tra *R. miraletus*, *R. clavata*, *R. polystigma*, *R. asterias* e *Dipturus oxyrinchus*. Follesa *et al.* (2010), hanno analizzato la composizione della dieta e il grado di competizione trofica tra *R. brachyura* e *R. miraletus*, mentre Ygin & Ismen (2010) hanno esaminato le abitudini alimentari di *D. oxyrinchus*. Diversi autori, quali Orsi-Relini e Wurtz (1975; 1976; 1977) Macpherson (1980), Carrasson *et al.* (1992), Bello (1995), Sartor & De Ranieri (1995), Ungaro *et al.* (1996), Olaso *et al.* (1998; 2004), Belluscio *et al.* (2000), Saïdi *et al.* (2002), Fanelli *et al.*, (2009) hanno focalizzato la propria attenzione su *Galeus melastomus*, *Etmopterus spinax* e *Scyliorhinus canicula*, mentre, Macpherson (1980), Jardas *et al.* (2004) hanno analizzato le abitudini alimentari di *Scyliorhinus stellaris*, *Chimaera monstrosa* e *Myliobatis aquila*. Costantini *et al.* (2000), Jardas *et al.* (2007) e Saïdi *et al.* (2009a; b) hanno preso in considerazione *Mustelus mustelus* e *M. punctulatus*, mentre Ismen (2003) e Yeldan *et al.* (2009) hanno studiato la dieta di *Dasypatis pastinaca*, Enajjar *et al.* (2007) quella di *Rhinobatos rhinobatos*, Megalofonou & Chatzisprou (2006) hanno esaminato le abitudini alimentari di *Centrophorus granulosus* e Bottaro *et al.* (2003) hanno fornito informazioni sullo spettro trofico di *Dalatias licha*. Una comparazione tra le diete di due torpedinidi, *Torpedo torpedo* e *T. marmorata* è stata presentata da Consalvo *et al.* (2007). Demirhan *et al.* (2005), hanno invece studiato l'alimentazione di *R. clavata* nel Mar Nero.

Come si evince, in bibliografia sono principalmente reperibili lavori che prendono in considerazione le abitudini alimentari e le interazioni trofiche di singole o poche specie contemporaneamente, generalmente caratterizzate da una notevole abbondanza all'interno delle comunità marine. Pochissimi studi, inoltre, riguardano il Mediterraneo centro-occidentale e le acque sarde in particolare.

Lo scopo di questo lavoro è pertanto quello di fornire un'analisi più approfondita possibile sulle abitudini alimentari e sulle interazioni trofiche tra tutte le specie di Condroitti demersali catturati con lo strascico in un'unica area geografica, rappresentata dalle acque circostanti la Sardegna, fornendo così una visione d'insieme su quali possano essere le complesse relazioni che regolano il corretto funzionamento degli ecosistemi e che hanno la base sugli scambi energetici. Si è voluto inoltre verificare quale sia la posizione ecologica e l'effettivo ruolo svolto da ciascuna specie all'interno della catena alimentare marina, in modo da comprendere meglio, in ottica gestionale, quale sia l'impatto della pesca a strascico su questo importante gruppo sistematico e quali le eventuali ricadute sull'ecosistema.

## Capitolo 2. Area di studio e disegno di campionamento.

---

L'area di studio presa in esame ai fini del presente lavoro è costituita dai mari circostanti la Sardegna. La zona è considerata, per l'estensione della superficie sfruttabile dalla pesca, per la sua particolare posizione geografica, e per le caratteristiche geomorfologiche dei fondali, che la rendono ricca di specie, tra le più interessanti della parte centro-occidentale del bacino del Mediterraneo.

La superficie totale si estende per circa 27000 Km<sup>2</sup>, considerati quasi interamente strascicabili. I fondali della costa est presentano una morfologia estremamente particolare e differente rispetto a quelli della costa opposta. Lungo tutta la parte orientale e fino a metà circa del Golfo di Cagliari, la piattaforma e la scarpata continentale proseguono la particolare conformazione orografica che caratterizza l'entroterra, nel quale si avvicendano ripide montagne e strette insenature. La platea continentale, che termina tra i 50 e i 100 m di profondità è molto ristretta e pressoché inesistente. Dal punto di vista sedimentologico è di natura ghiaiosa.



**Figura 1.** Area di studio

La quasi totalità dei campioni analizzati è stata raccolta attraverso lo strascico, un tipo di pesca in cui la rete, a forma di sacco e con la parte inferiore dell'imboccatura provvista di pesi, viene trascinato sul fondo da un natante. Sono stati utilizzati esemplari provenienti sia da campagne sperimentali, denominate MEDITS, GRUND e PSP, sia dalla pesca commerciale.

La campagna internazionale di ricerca MED.I.T.S. (MEDiterranean International Trawl Survey), finanziata dall'Unione Europea, ha lo scopo di raccogliere informazioni sulle specie demersali mediterranee al fine di garantirne uno sfruttamento razionale. Tutti i partecipanti (Italia, Spagna, Francia, Grecia, parte degli stati che si affacciano sull'Adriatico e Malta) utilizzano un unico protocollo sperimentale che prevede, tra le altre cose, l'utilizzo dello stesso attrezzo (Fiorentini *et al.*, 1999) e l'elaborazione comune dei dati. I campionamenti vengono effettuati in tutte le aree strascicabili sopra la piattaforma e lungo le scarpate continentali in un range batimetrico compreso tra 10 e 800 m , con il metodo del tipo "random stratificato": il parametro di stratificazione utilizzato è la profondità, con limiti posti a 50, 100, 200, 500 e 800 m. La durata delle cale è fissata in 30 minuti a profondità inferiori

ai 200 m e in 1 ora per profondità maggiori (Bertrand *et al.* 2002). Il periodo di svolgimento è quello compreso tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate.

La campagna GRU.N.D. (GRUppo Nazionale Demersali) è una campagna nazionale nata nel 1985 con lo scopo di aumentare le conoscenze sullo stato di sfruttamento delle specie oggetto della pesca a strascico, nonché delle loro caratteristiche biologiche ed ecologiche al fine di una loro gestione razionale. Il programma è sostenuto dalla Direzione Generale della Pesca e dell'Acquacoltura del MiPAF e si svolge unicamente nelle acque italiane. Il disegno di campionamento scelto è quello dello "stratificato casuale con allocazione delle cale proporzionale all'estensione dei singoli strati dell'area indagata". Le cale hanno tutte durata di 1 ora, indipendentemente dalla profondità e gli attrezzi utilizzati sono quelli in uso alle marinerie locali.

La campagna denominata con PSP (Pesca Profonda) rappresenta la naturale prosecuzione, operata dal Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'Università di Cagliari, della campagna sperimentale RiMe (Risorse Mesobatiali), finanziata dal Ministero per le Politiche Agricole e effettuata nel periodo compreso tra il 2003 e il 2005. Il progetto ha lo scopo di approfondire le conoscenze sulle risorse batiali profonde (oltre gli 800 m), che normalmente non sono interessate dalla pesca. Le cale vengono effettuate con gli attrezzi in dotazione alla pesca commerciale e ha finora previsto l'esplorazione dei fondali fino ai 1950 m di profondità.

L'imbarcazione impiegata per tutte le campagne e quella da cui provengono i campioni "commerciali" è l'M/P Gisella, motopeschereccio della flotta isolana, con TSL di 129.6 unità e potenza del motore di 432 HP.



# Capitolo 3. Interazioni trofiche tra Condroitti in Mediterraneo.

## 3.1 Materiali e Metodi

Durante i tre anni di campionamento sono state rinvenute 27 specie di Condroitti (Tab. 1).

**Tabella 1.** Elenco delle specie rinvenute con relativo numero di individui analizzati, range di profondità e di taglia .

Famiglia	Specie	N° Ind.	Prof. (m)
Centrophoridae	<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	89	510 - 650
Chimaeridae	<i>Chimaera monstrosa</i> (Linnaeus 1758)	33	547 - 634
Dalatiidae	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)	89	200 - 711
Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus 1758)	202	27 - 56
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	3	30
Etmopteridae	<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	288	337 - 730
Hexanchidae	<i>Heptanchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)	3	600
	<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	3	500-600
Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)	14	30 - 52
	<i>Pteromylaeus bovinus</i> (Geoffroy St-Hilaire, 1817)	4	32
Oxynotidae	<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus , 1758)	25	450 - 500
	<i>Dipturus nidarosiensis</i> (Storm, 1881)	23	650 - 1420
	<i>Dipturus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)	254	121 - 671
	<i>Leucoraja circularis</i> (Couch, 1838)	21	128 - 590
	<i>Raja asterias</i> (Delaroche, 1809)	121	25 - 76
Rajidae	<i>Raja brachyura</i> (Lafont, 1873)	209	30 - 95
	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	409	40 - 660
	<i>Raja miraletus</i> (Linnaeus, 1758)	135	30 - 599
	<i>Raja polystigma</i> (Regan, 1923)	310	37 - 660
Scyliorhinidae	<i>Galeus melastomus</i> (Rafinesque, 1810)	322	243 - 1420
	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus 1758)	350	30 - 616
Squalidae	<i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1827)	160	123 - 418
	<i>Torpedo marmorata</i> (Risso, 1810)	16	55 - 300
Torpedinidae	<i>Torpedo nobiliana</i> (Bonaparte, 1835)	1	250
	<i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus, 1758)	5	200
Triakidae	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)	1	150
	<i>Mustelus punctulatus</i> (Risso, 1827)	4	40

Per ogni esemplare, a seconda della morfologia della specie considerata, sono state rilevate le principali misure biometriche, quali Lunghezza Totale (LT), Lunghezza all'ano (LA), Lunghezza del disco (LD), Larghezza del disco (LaD) espresse in centimetri (cm), per tutti è stato registrato il Peso Totale (PT), il Peso Eviscerato (PE) e il Peso dello Stomaco (PS) espressi in grammi, oltre che il sesso e lo stadio di maturità delle gonadi. Per le specie ovipare è stata utilizzata la scala di maturità in uso in ambito MEDITS (Relini *et al.*, 2008), mentre per i vivipari è stato fatto riferimento alla scala proposta da Stehmann (2002).

Gli stomaci estratti sono stati subito fissati in soluzione di formaldeide diluita al 5% in acqua di mare per bloccarne l'attività digestiva.

Successivamente i singoli contenuti stomacali sono stati analizzati al microscopio binoculare a luce trasmessa con un angolo di 45° ad ingrandimento variabile tra 7x e 30x.

Per ogni specie sono state identificate le singole prede fino al più basso livello tassonomico possibile. Le prede rinvenute integre sono state fotografate per ulteriore conferma nella determinazione e successivamente conservate in alcool denaturato al 75% decolorato. In seguito si è proceduto al loro conteggio e al rilevamento del peso, attraverso una bilancia analitica a tre decimali di grammo.

I dati sono stati analizzati sia con il metodo numerico usato per animali la cui dieta è composta da piccole prede (Lagardère, 1975) sia attraverso l'analisi ponderale (Windell, 1971; Berg, 1979; Hyslop, 1980; Lauzanne, 1982).

In particolare sono stati indicati:

- N = numero degli stomaci esaminati
- N<sub>1</sub> = numero degli stomaci contenenti cibo
- n = numero degli stomaci contenenti una data preda
- N<sub>c</sub> = numero degli individui di una data preda
- N<sub>p</sub> = numero totale di prede ingerite dallo stock esaminato
- N<sub>v</sub> = numero degli stomaci vuoti
- P<sub>p</sub> = peso degli individui di una data preda
- P<sub>Tp</sub> = peso totale delle prede ingerite dallo stock esaminato

- F% (Indice di frequenza percentuale) =  $n * 100 / N_1$
- Cn% (Indice di abbondanza percentuale) =  $N_c * 100 / N_p$
- W% (Percentuale in peso della preda) =  $P_p * 100 / P_{Tp}$
- Cv% (Coefficiente di vacuità) =  $N_v * 100 / N$

Le prede sono state suddivise in tre categorie in base al valore del loro Cn% (Konan N'DA, 1992):

- Prede preferenziali: Cn% > 50
- Prede secondarie 10 < Cn% < 50
- Prede accidentali Cn% < 10

L'importanza quantitativa di ogni gruppo di prede nella dieta è stata determinata, inoltre, attraverso l'Indice di Importanza Relativa (IRI) (Pinkas et al., 1971), modificato (Carrassòn *et al.*, 1997)

$$IRI = (W\% + Cn\%) * F\%$$

Il valore dell'indice può variare da 0 a 20.000, nel caso in cui l'alimentazione si basi su un'unica categoria di prede. Per la descrizione della dieta è stato utilizzato il contributo percentuale dell'IRI di ogni preda rispetto al valore totale (Cortés, 1997), calcolato secondo la formula:

$$IRI\% = IRI_{ij} * 100 / \sum_j IRI_{ij}$$

Dove  $IRI_{ij}$  rappresenta il valore assoluto di I.R.I. della preda  $j$  nella dieta della specie  $i$ .

L'ampiezza della nicchia trofica è stata studiata attraverso gli indici di Levin ( $B_i$ ) (Krebs, 1999), e Shannon-Weaver ( $H'$ ) (Shannon & Weaver, 1963):

$$B_i = (1/n-1) * (1/\sum_j p_{ij}^2 - 1)$$

Dove  $p_{ij}$  rappresenta la proporzione di una particolare categoria di prede  $j$  nella dieta della specie  $i$  e  $n$  è il numero delle prede. Il valore varia da 0 a 1, cresce quando le abitudini alimentari diventano più generaliste, raggiungendo il valore massimo quando tutte le categorie di prede sono sfruttate ugualmente.

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_e p_i$$

Il valore dell'indice varia tra 0 e 4 e aumenta quando la dieta diventa più generalista.

Per analizzare il grado di sovrapposizione delle nicchie trofiche a livello intra e inter-specifico, e quindi il livello di competizione, è stato utilizzato l'indice di Morisita ( $C$ ) (Krebs, 1989; Hall *et al.*, 1990), secondo la formula:

$$C_{ij} = 2 \sum_k p_{ik} p_{jk} / (\sum_k p_{ik}^2 + \sum_k p_{jk}^2)$$

Allo stesso scopo, tramite il software PRIMER v6 (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research) (Clarke e Goyrle, 2006), sono inoltre stati applicati metodi di analisi multivariata quali la Cluster Analysis e il Multi Dimensional Scaling (MDS), su valori trasformati di I.R.I.% tramite l'utilizzo dell'indice di similarità di Bray-Curtis. Per analizzare il contributo che ciascuna

categoria di prede apporta alle differenze riscontrate tra i gruppi individuati dall'analisi multivariata, sui valori di IRI% è stato impiegato il test SIMPER (SIMilarity PERcentage).

Il livello occupato da ogni specie nella rete trofica marina è stato stabilito mediante l'applicazione dell'indice di livello trofico frazionario (TROPH) (Pauly & Christensen, 1995) secondo la formula:

$$\text{TROPH}_i = 1 + \sum_{j=1}^G \text{DC}_{ij} * \text{TROPH}_j$$

Dove  $\text{TROPH}_j$  rappresenta il livello trofico frazionario della preda  $j$ ,  $\text{DC}_{ij}$  rappresenta la frazione di  $j$  nella dieta del predatore  $i$  e  $G$  è il numero totale di categorie di prede. Così definito, il TROPH di un consumatore acquatico può assumere valori compresi tra 2,0 nel caso degli erbivori e dei detritivori e 5,0 per i carnivori/piscivori (Pauly *et al.*, 1998c). Per definire il TROPH dei singoli predatori sono stati utilizzati i valori del livello trofico frazionario ( $\text{TROPH}_j$ ) delle singole categorie di prede stabiliti da Pauly *et al.*, (2000). I valori di IRI% di ciascuna categoria di prede sono stati utilizzati per definire quale fosse la frazione di ciascuna nella dieta del predatore considerato.

Per ciascun valore di TROPH è stato calcolato l'errore standard:

$$s.e. = \sqrt{\frac{(s.e.)^2 * (P_1 - 1) + (s.e.)^2 * (P_2 - 1) \dots (s.e.)^2 * (P_G - 1)}{\sum P - G}}$$

Suddividendo il campione in sessi e analizzando i dati con tutte le metodiche riportate, si è voluto accertare se il dimorfismo sessuale osservato nell'apparato boccale di molte specie sia legato o meno a differenti abitudini predatorie. Per verificare eventuali differenze statistiche tra le diete di maschi e femmine sono stati applicati, ai dati di IRI%, il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnoff (Kolmogorov, 1933; Smirnov, 1939), attraverso il software Statgraphics Plus 5.0 e, ai valori di TROPH, un t-test, utilizzando il software GraphPad InStat 3.

Si è proceduto quindi all'analisi delle variazioni che avvengono nelle capacità predatorie durante le fasi dello sviluppo ontogenetico, mediante la suddivisione dei campioni in gruppi di taglia di immaturi, subadulti e adulti, tenendo conto del ciclo biologico e dello stadio maturativo delle gonadi di ciascuno. I gruppi di taglia sono stati indicati nel testo con le iniziali del nome del genere e dell'epiteto specifico di ciascuna specie, seguiti da un numero progressivo da 1 a 3 (e.g. RA1 = immaturi, RA2 = subadulti, RA3 = adulti di *R. asterias*). Le eventuali differenze sono state testate mediante l'applicazione del test di Kruskal-Wallis (Kruskal e Wallis, 1953) ai valori di IRI% ottenuti per le categorie di prede (tramite Statgraphics) e attraverso l'analisi dell'ANOVA (Analysis Of VARIANCES) applicata ai valori di TROPH

(mediante GraphPad). Nel caso in cui l'ANOVA abbia messo in evidenza differenze significative si è proceduto ad applicare il test *post hoc* non parametrico di Tukey-Kramer.

**Tabella 2.** Range di LT (mm) e Numero di individui identificati per gruppo di taglia nelle specie analizzate.

Specie	Gruppi di taglia	Range di taglia	N° Individui
<i>C. granulosis</i>	CG1	< 600	34
	CG2	600 - 800	5
	CG3	> 800	26
<i>D. licha</i>	DL1	< 400	70
	DL2	400 - 700	12
	DL3	> 700	8
<i>D. oxyrinchus</i>	DO1	< 450	139
	DO2	450 - 750	56
	DO3	> 750	58
<i>D. pastinaca</i>	DP1	< 350	88
	DP2	350 - 450	95
	DP3	> 450	19
<i>E. spinax</i>	ES1	< 200	135
	ES2	200 - 300	109
	ES3	> 300	50
<i>G. melastomus</i>	GM1	< 250	107
	GM2	250 - 400	118
	GM3	> 400	99
<i>R. asterias</i>	RA1	< 450	31
	RA2	450 - 550	46
	RA3	> 550	45
<i>R. brachyura</i>	RB1	< 400	148
	RB2	400 - 800	45
	RB3	> 800	26
<i>R. clavata</i>	RC1	< 450	211
	RC2	450 - 650	129
	RC3	> 550	71
<i>R. miraletus</i>	RM1	< 300	50
	RM2	300 - 400	45
	RM3	> 400	40
<i>R. polystigma</i>	RP1	< 300	145
	RP2	300 - 400	120
	RP3	> 400	70
<i>S. blainville</i>	SB1	< 400	74
	SB2	400 - 500	32
	SB3	> 500	54
<i>S. canicula</i>	SC1	< 250	119
	SC2	250 - 400	88
	SC3	> 400	144

Si è voluta verificare l'influenza della profondità sulla dieta. A tal proposito i campioni sono stati suddivisi in base alla fascia batimetrica in cui sono stati raccolti. Sono stati individuati 5 strati batimetrici, sulla base di quelli stabiliti dal protocollo MEDITS (Bertrand *et al.*, 2002), indicati con le lettere da a ad e, a cui è stato aggiunto un ulteriore strato, indicato con la lettera f, per le batimetrie oltre gli 800 metri (Tab. 3).

**Tabella 3.** Elenco degli strati batimetrici individuati ai fini dell'analisi, con relativo range di profondità.

<b>Strato</b>	<b>Profondità (m)</b>
a	10 - 50
b	51 - 100
c	101 - 200
d	201 - 500
e	501 - 800
f	> 800

L'analisi è stata ripetuta per l'intero campione e suddividendo lo stesso in gruppi di taglia. Eventuali differenze sono state testate tramite i test non parametrici.

## 3.2 Risultati

### 3.2.1 *R. asterias*

#### 3.2.1.1 Analisi generale della dieta

E' stato esaminato un totale di 121 stomaci, di cui 94 pieni. Il valore del coefficiente di vacuità è risultato piuttosto elevato ( $Cv\% = 22\%$ ).

Attraverso l'analisi dei contenuti stomacali è stato possibile identificare 60 categorie di prede, appartenenti a 9 gruppi principali: Crostacei, Foraminiferi, Molluschi, Policheti, Priapulidi, Condroitti, Sipunculidi, Molluschi e Osteitti.

Nonostante l'elevato numero di gruppi tassonomici rappresentati nella dieta, i valori degli indici di ampiezza di nicchia sono risultati estremamente bassi ( $Bi = 0,18$ ;  $H' = 0,83$ ), a significare che il numero di prede effettivamente consumate con regolarità è in realtà esiguo.

L'alimentazione è risultata incentrata per la maggior parte sui Crostacei ( $Cn\% = 58,08$ ,  $IRI\% = 56,85$ ). Osteitti e Molluschi (quasi esclusivamente Cefalopodi) sono da considerare prede secondarie ( $Cn\% = 17,53$  rispettivamente), ma i secondi, a causa del loro peso inferiore ( $W\% = 7,1\%$ ), hanno mostrato di avere un'incidenza minore in termini di importanza relativa ( $IRI\% = 4,25$ ) (Tab 48; Figg. 2 e 3).

Dall'esame del gruppo dei Crostacei è emerso come questo sia composto in maniera quasi esclusiva da Decapodi ( $Cn\% = 92,5$ ;  $IRI\% = 99,1$ ), in particolar modo Brachiuri del genere *Liocarcinus* sp. ( $IRI\% = 66,2$ ). (Tab. 48; Figg 4 e 5).

Il livello trofico è risultato pari a 4,02 (s.e. = 0,74), valore che rispecchia l'alta posizione assunta da questa specie nella catena alimentare.

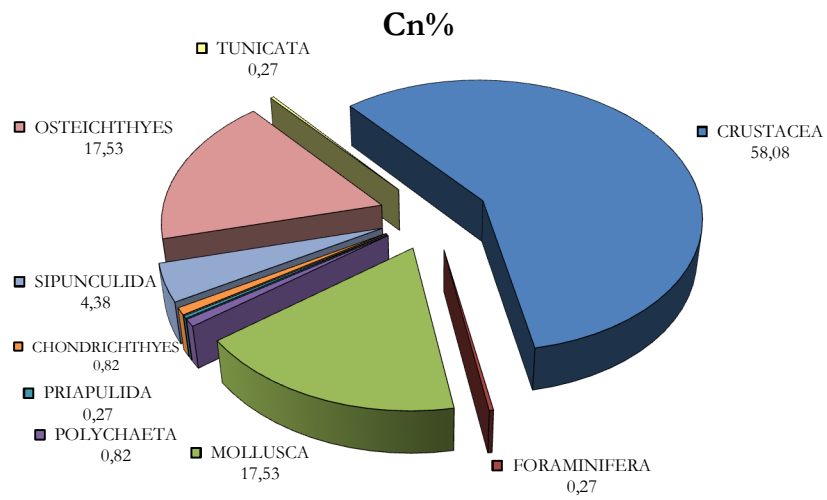


Figura 2. Composizione percentuale della dieta di *R. asterias*

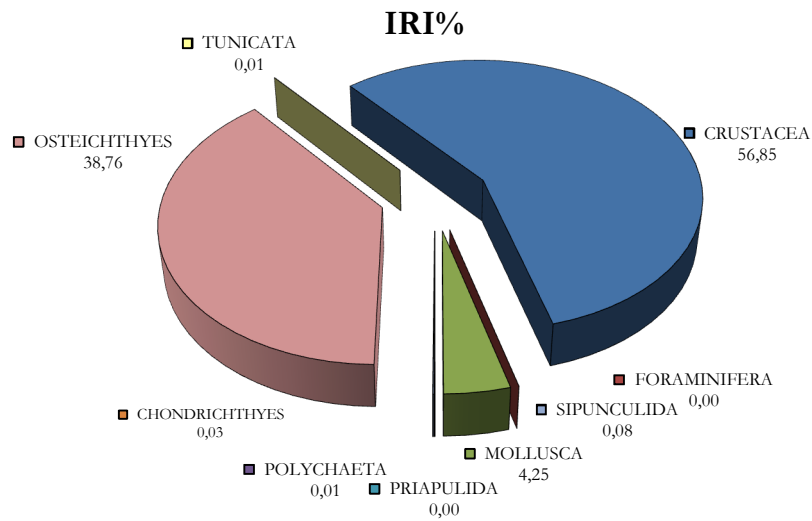


Figura 3. Composizione percentuale della dieta di *R. asterias*.



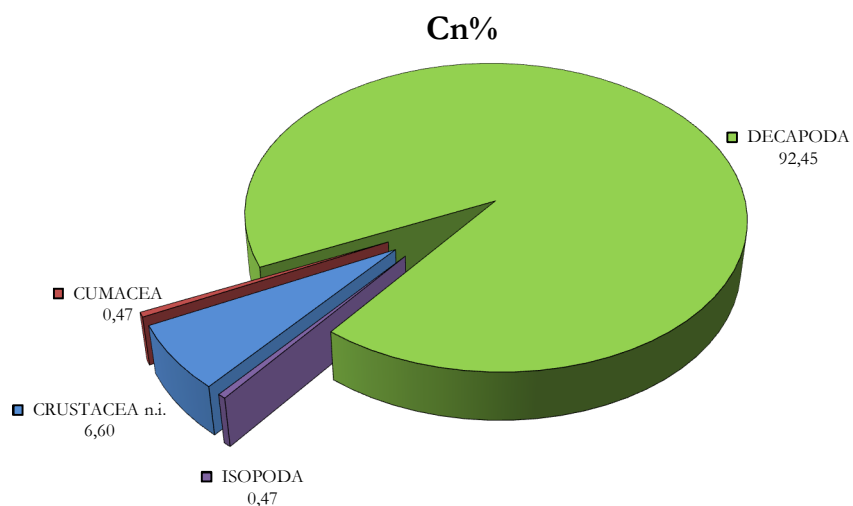


Figura 4. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. asterias*.

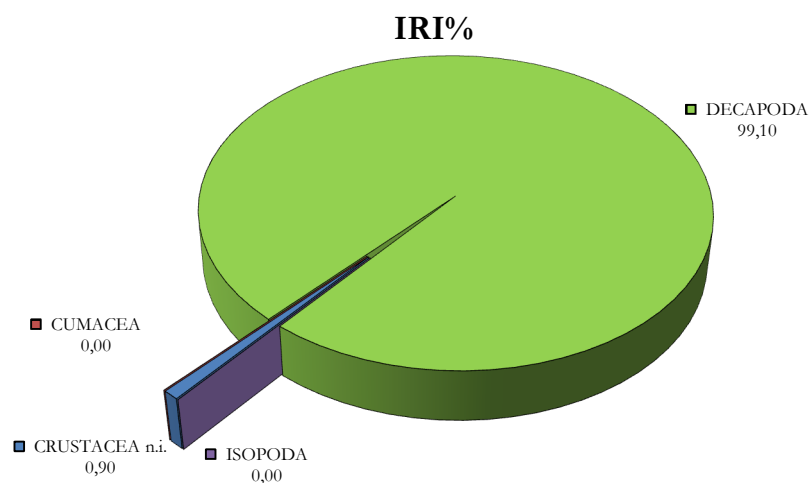


Figura 5. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. asterias*.

### 3.2.1.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati analizzati 58 maschi e 63 femmine. I primi hanno mostrato una più alta percentuale di stomaci vuoti rispetto alle seconde: i coefficienti di vacuità riscontrati sono stati di 37,9 e 7,9. Sia nei maschi che nelle femmine le abitudini alimentari sono risultate stenofaghe, come dimostrato dai bassi valori degli indici di Levin e Shannon, pari rispettivamente a 0,32 e 0,85 nei primi e 0,18 e 0,91 nelle seconde. Il test di Kolmogorov-Smirnov non ha mostrato differenze significative nella dieta dei due sessi ( $K-S = 1,02$ ;  $P = 0,25$ ). Questo andamento è dimostrato anche dall'altissimo valore dell'indice di Morisita ( $C_i = 0,98$ ), a significare una sostanziale uguaglianza nelle prede consumate. In entrambi i sessi

i Crostacei hanno rappresentato la categoria tassonomica maggiormente rinvenuta, seguiti dagli Osteitti (Tab. 49; Figg. 6 e 7). Particolarmente importanti sia negli individui di sesso maschile che in quelli di sesso femminile, sono risultati i Brachiuri appartenenti al genere *Liocarcinus sp.* che, da soli, hanno rappresentato il 33,8% della dieta in termini di IRI% tra le femmine e il 15% tra i maschi (Tab. 49).

A confermare la sostanziale uguaglianza nella dieta, è stato riscontrato per i due sessi il medesimo valore dell'indice di livello trofico, pari a 4,02 (e.s. = 0,74) nelle femmine e 4,02 (e.s. = 0,71) nei maschi (t-test P = 1).

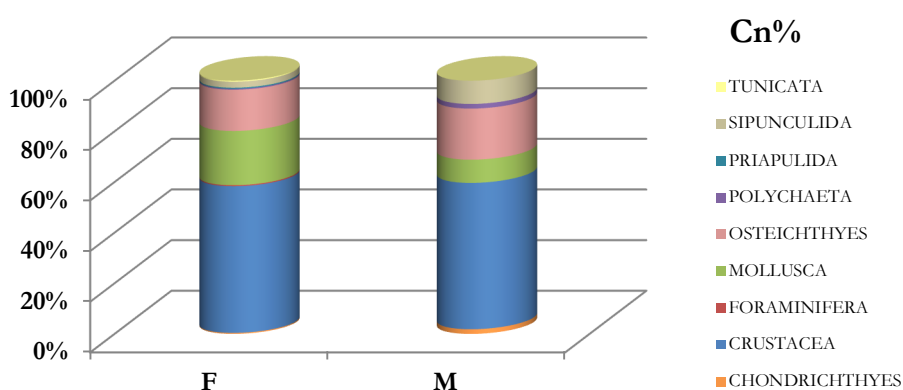


Figura 6. Composizione percentuale della dieta in maschi e femmine di *R. asterias*.

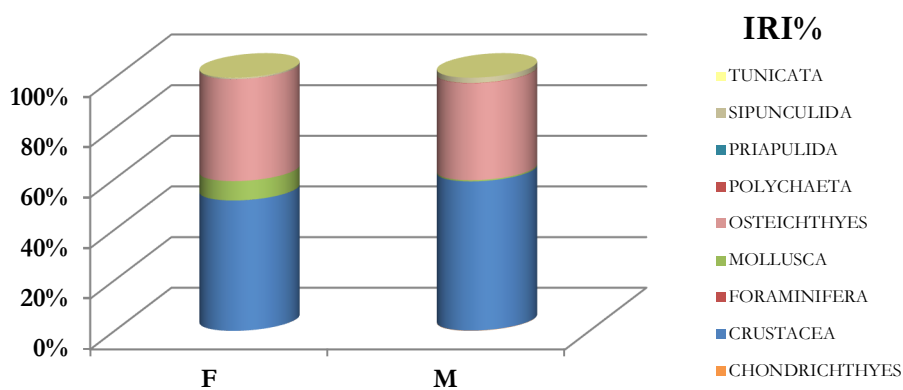


Figura 7. Composizione percentuale della dieta in maschi e femmine di *R. asterias*.

### 3.2.1.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

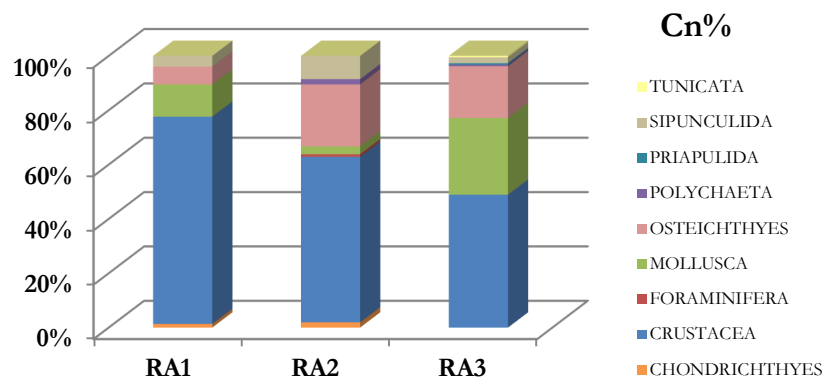
Sono stati esaminati 31 individui di piccole dimensioni ( $Cv\%=25,8$ ), 46 medi ( $Cv\%= 30,43$ ) e 45 grandi ( $Cv\%=11,1$ ). I bassi valori degli indici di ampiezza di nicchia di Levin e di Shannon-Weaver, riscontrati per tutti i gruppi di taglia e più marcatamente negli individui di piccole dimensioni, hanno indicato come la specie possiede delle abitudini alimentari di tipo stenofago in tutti gli stadi del proprio ciclo vitale (Tab 4).

**Tabella 4.** di Levin (Bi) e Shannon-Weaver (H') nei gruppi di taglia di *R. asterias*

RA1		RA2		RA3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,15	0,33	0,19	0,81	0,31	0,92

I Crostacei hanno rappresentato le prede principali nella dieta di tutti i gruppi (Tab. 50; Figg. 8 e 9). Nella dieta degli esemplari medio-grandi, pur rappresentando sempre prede secondarie, acquistano importanza Osteitti e Molluschi Cefalopodi, la cui presenza risulta molto limitata nello spettro trofico degli individui più piccoli (Tab. 50; Figg 8 e 9).

Esaminando nel particolare la frazione dei Crostacei è emerso come questa sia costituita quasi interamente da Decapodi Brachiuri appartenenti al genere *Liocarcinus*. (Tab 50; Figg 8 e 9).



**Figura 8.** Composizione percentuale della dieta di *R. asterias* per gruppi di taglia.

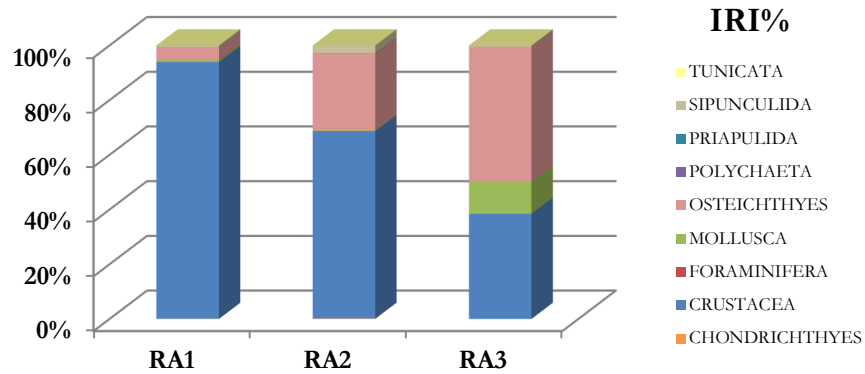


Figura 9. Composizione percentuale della dieta di *R. asterias* per gruppi di taglia.

Esaminando nel particolare la frazione dei Crostacei è emerso come questa sia costituita quasi interamente da Decapodi Brachiuri appartenenti al genere *Liocarcinus*. (Tab 50; Figg 9 e 9). La comparsa di prede più grandi e mobili dimostra come durante lo sviluppo ontogenetico le capacità predatorie vengano incrementate. Questo comportamento viene confermato dall'andamento crescente dei valori dell' indice di livello trofico, a dimostrazione del fatto che, durante l'accrescimento, gli individui si trasformino in predatori via via più efficienti (Tab. 5). L'ANOVA applicata agli indici trofici ha mostrato differenze statisticamente significative tra gli individui di piccole dimensioni e gli adulti ( $P = 0,002$ )

Tabella 5. Indice di livello trofico di *R. asterias* per gruppi di taglia

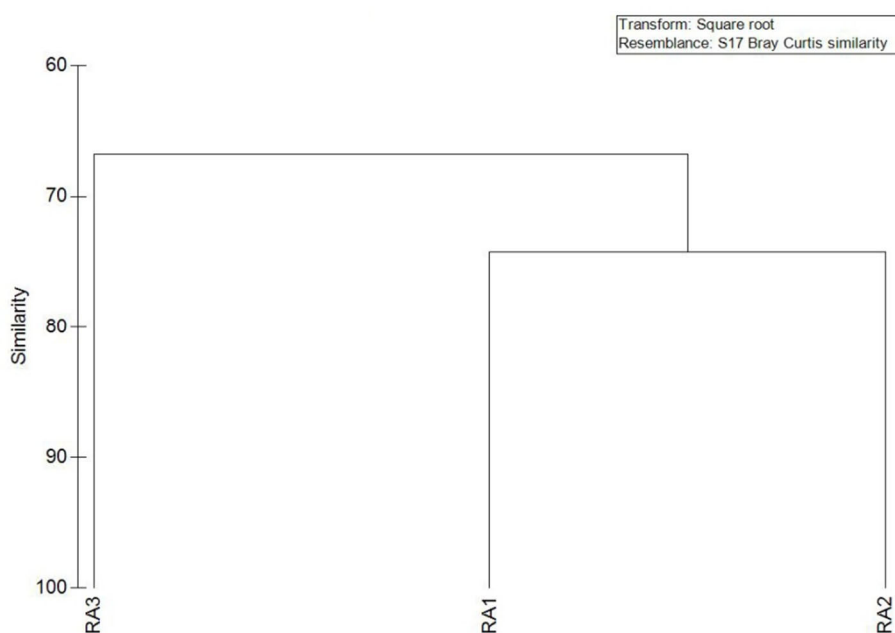
	TROPH	e.s.
RA1	3,55	0,61
RA2	3,88	0,69
RA3	4,15	0,76

Sebbene i cambiamenti nella dieta siano evidenti, l'elevato consumo di Crostacei Decapodi, che avviene durante tutte le fasi del ciclo vitale, ha portato a una sovrapposizione delle nicchie trofiche molto alta tra tutti i gruppi di taglia, come mostrato dai valori molto alti dell'indice di Morisita (Tab. 6). Il test di Kruskal-Wallis ha confermato l'assenza di differenze statisticamente significative ( $K-W = 1,281$ ;  $P = 0,526$ ).

**Tabella 6.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *R. asterias*.

RA1	RA2	RA3	
1	<b>0,92</b>	<b>0,86</b>	<b>RA1</b>
	1	<b>0,93</b>	<b>RA2</b>
		1	<b>RA3</b>

L'analisi multivariata (Fig. 10) ha evidenziato una similitudine maggiore tra gli individui immaturi e subadulti dovuta a una maggiore presenza nella dieta di Decapodi Brachiuri (SIMPER test = 67,68%).



**Figura 10.** Ordinamento dei gruppi di taglia in *R. asterias*.

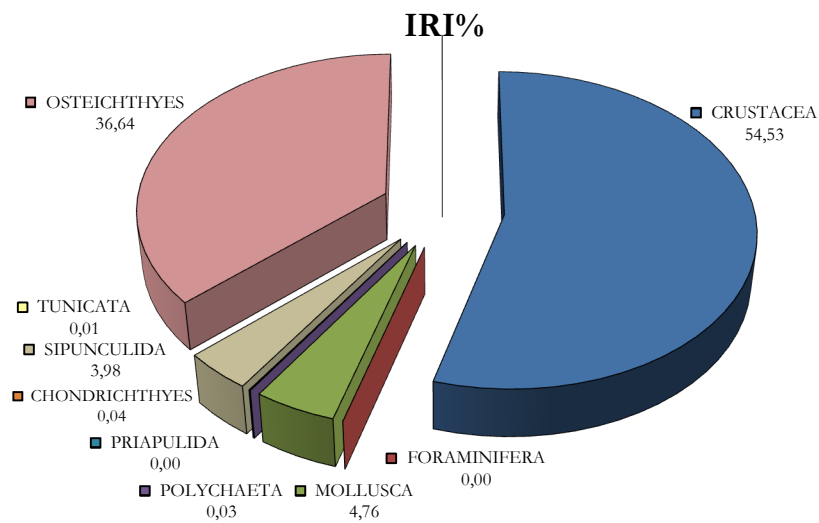
#### 3.2.1.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

La maggior parte degli individui analizzati sono stati catturati nell'ambito dello strato a (N = 105), mentre solo un piccolo numero è stato prelevato dallo strato successivo (N = 13). La dieta, pertanto, ha ricalcato fedelmente l'andamento evidenziato nell'esame generale (Figg. 11 e 12), così come confermato dall'analisi statistica (K-W = 2,71; P = 0,74). In tabella 8 vengono riportati i valori degli

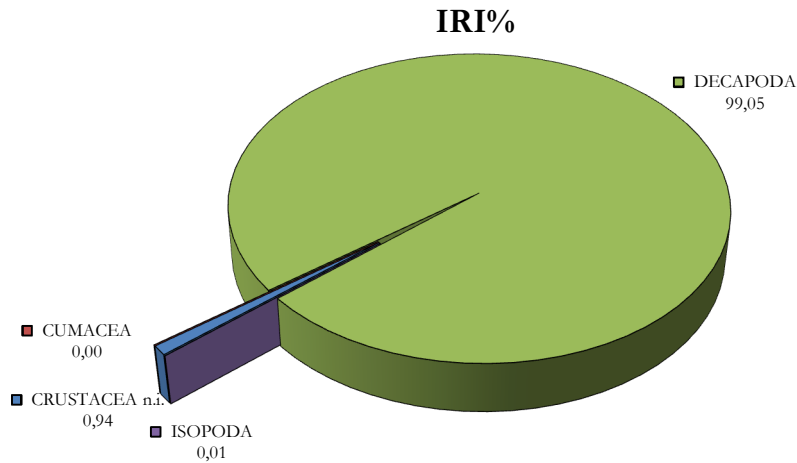
indici calcolati per gli strati considerati, unitamente al numero totale di individui campionati in entrambe le fasce batimetriche. L'esiguo numero di esemplari provenienti dallo strato più profondo non ha consentito un'analisi più dettagliata.

**Tabella 7.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *R. asterias*.

	STRATO A						STRATO B	
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%
<b>RA tot</b>	105	29,6	0,19	0,97	3,99	0,7	16	18,75
<b>RA1</b>	24	16,7	0,18	0,34	3,55	0,64	5	40
<b>RA2</b>	44	31,8	0,19	0,84	3,99	0,84	2	0
<b>RA3</b>	37	10,8	0,33	1	4,13	0,33	9	11,1



**Figura 11.** Composizione percentuale della dieta di *R. asterias* nello strato a.



**Figura 12.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. asterias* nello strato a.

### 3.2.2 *Raja brachyura*

#### 3.2.2.1 Analisi generale della dieta

E' stato possibile esaminare 209 stomaci di razza a coda corta, che hanno presentato un coefficiente di vacuità piuttosto elevato (Cn%= 23,7). La specie ha mostrato un alto grado di stenofagia, confermato dai bassi valori degli indici di Levin e Shannon (Bi= 0,17; H' =1,23). Sono state individuate 49 categorie di prede riunite in sei gruppi principali (Tab. 51). L'analisi generale della dieta ha evidenziato come essa sia suddivisa in maniera quasi equa tra Crostacei (Cn% = 74,27%; IRI % = 50,62) e Osteitti (Cn% = 17,35, IRI%=49): i primi hanno dominato lo spettro trofico in numero, i secondi in peso (Tab. 51; Figg. 13 e 14). Tra le prede secondarie i Policheti (Cn% = 3,12; IRI% = 7,09) devono essere considerate come quelle più importanti. I restanti gruppi rientrano nell'alimentazione solo occasionalmente, come indicato dai bassi valori dei loro indici alimentari. (Tab. 51; Fig. 13). Esaminando più attentamente i due gruppi principali è emerso come la frazione dei Crostacei sia risultata costituita per la maggior parte da Misidiacei (soprattutto *Gastrosaccus sanctus*, vedi Allegato 3), Anfipodi e Decapodi (Tab. 51; Figg. 15 e 16), mentre tra gli Osteitti è nettamente predominante *Gymnammodites cicereus* (Tab 51.; Figg 17 e 18; Allegato 3), specie tipica dei bassi fondali sabbiosi.

E' da segnalare, inoltre, la presenza tra le prede rinvenute degli stadi larvali di un altro organismo fortemente legato ai bassi fondali sabbiosi: il Cefalocordato *Branchiostoma lanceolatum* (Tab. 51; Allegato 3). Il valore dell'indice di livello trofico per *R. brachyura* è risultato pari a 3,88 (e.s. = 0,67).

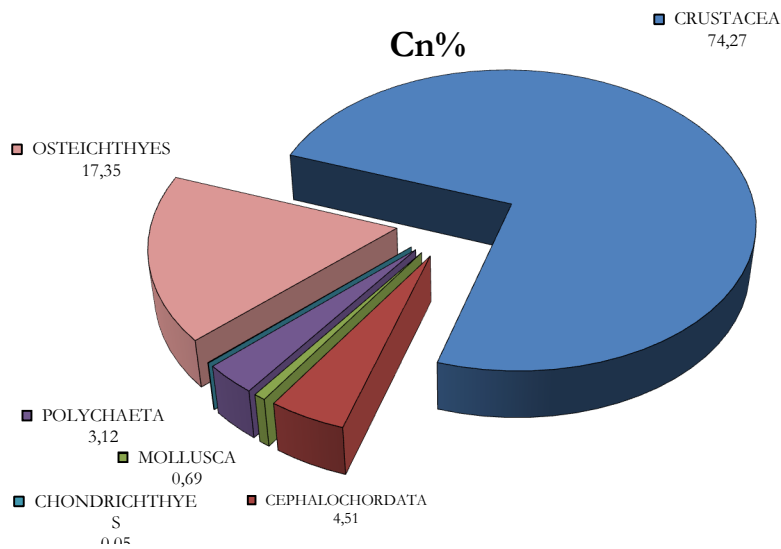


Figura 13. Composizione percentuale della dieta di *R. brachyura*.

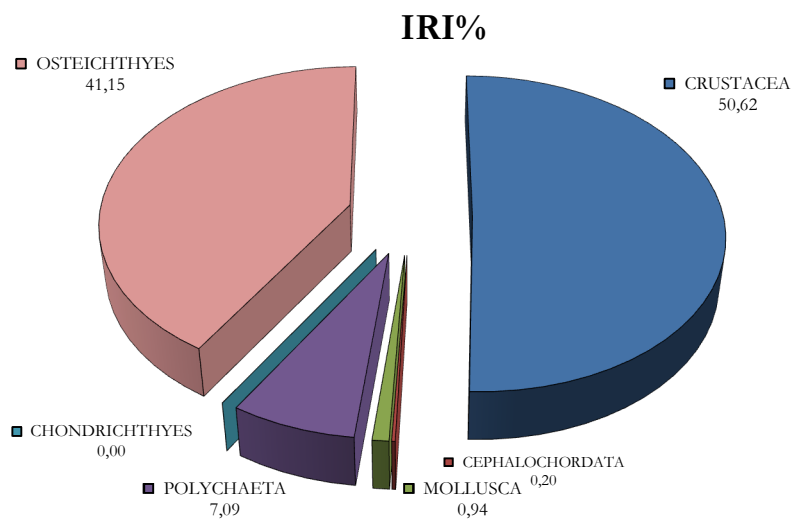
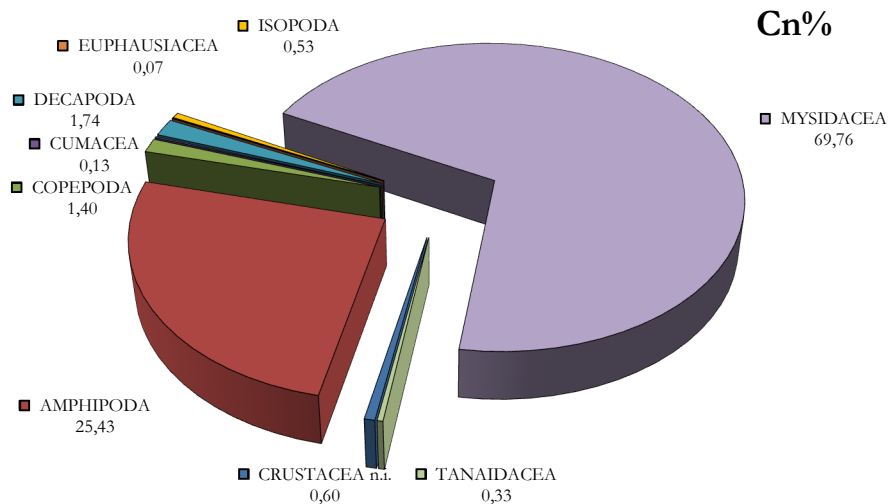
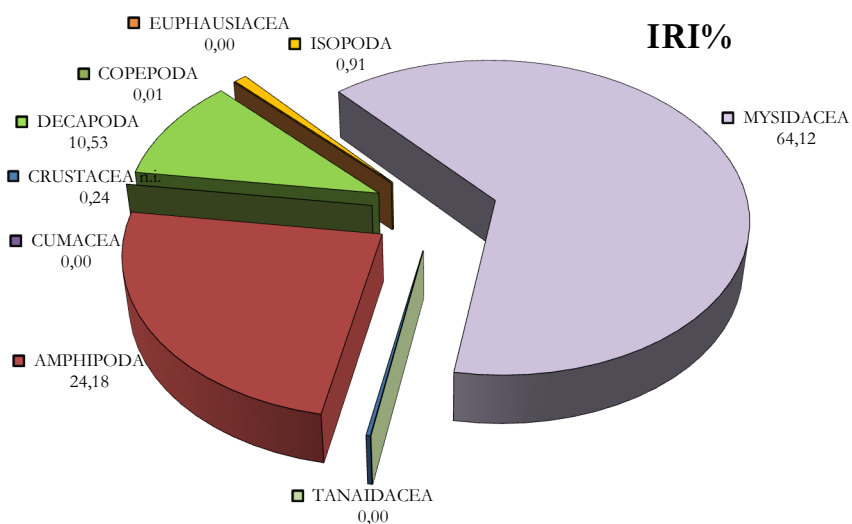


Figura 14 Composizione percentuale della dieta di *R. brachyura*





**Figura 15** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. brachyura*



**Figura 16.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. brachyura*

### 3.2.2.2 Analisi della dieta per sessi.

L'analisi si è basata su un campione di 107 maschi e 102 femmine. Il coefficiente di vacuità è risultato leggermente più elevato in queste ultime ( $Cv\% = 17,8$  e  $20,6$  rispettivamente). Tra i due sessi non sono state registrate differenze sostanziali nel regime alimentare ( $K-S = 0,42$ ;  $P = 0,99$ ). Entrambi hanno mostrato delle abitudini stenofaghe: i valori degli indici di Levin e Shannon sono stati di  $0,18$  e  $1,00$  negli individui di sesso maschile e di  $0,24$  e  $0,5$  in quelli di sesso femminile.

Dall'esame dei contenuti stomacali è emerso come in entrambi i Crostacei e gli Osteitti rappresentino le categorie maggiormente presenti nella dieta, con percentuali molto simili nei due sessi (Tab. 52 e Figg. 17 e 18).

A confermare le sostanziale identità delle abitudini alimentari, sono stati riscontrati valori dell'indice di livello trofico pressochè uguali (TROPH = 3,99 e.s. = 0,7 per i maschi e 3,98 e.s. = 0,7 per le femmine) (t-test P = 1) e una sovrapposizione delle nicchie trofiche quasi totale, con il valore dell'indice di Morisita pari a 0,99.

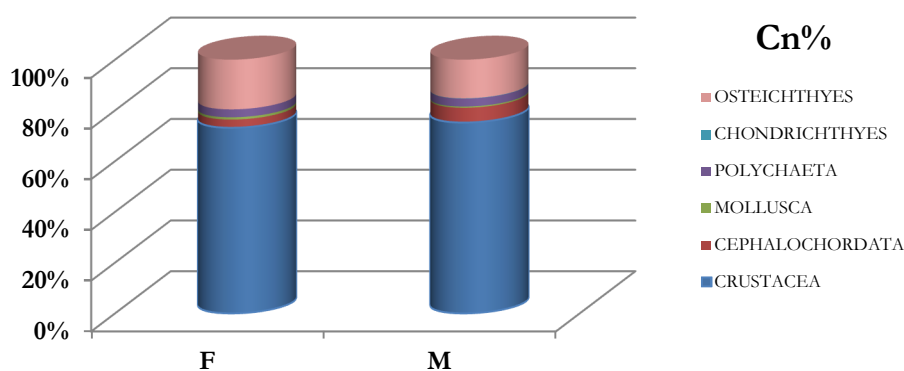


Figura 17. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. brachyura*.

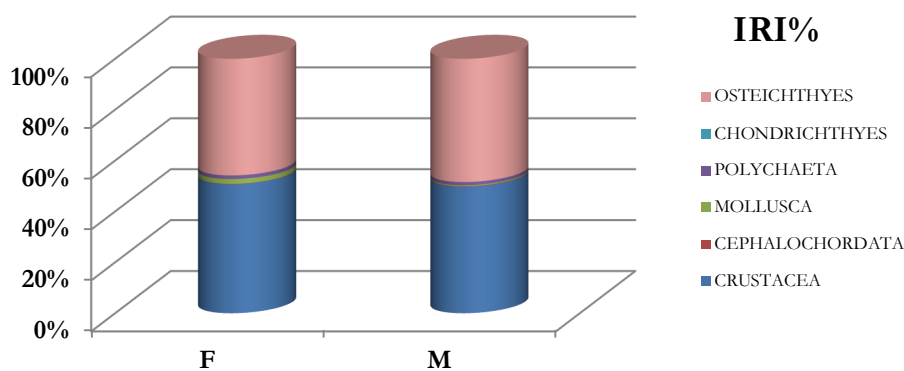


Figura 18. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. brachyura*.

### 3.2.2.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

L'analisi dello sviluppo ontogenetico è stata effettuata su un campione di stomaci appartenenti a 138 individui immaturi (di cui 111 pieni; Cv% = 20,14), 45 subadulti (39 pieni; Cv% = 13,33) e 26 adulti (20 pieni; Cv% = 23,1). Tutti i gruppi di taglia hanno mostrato un comportamento

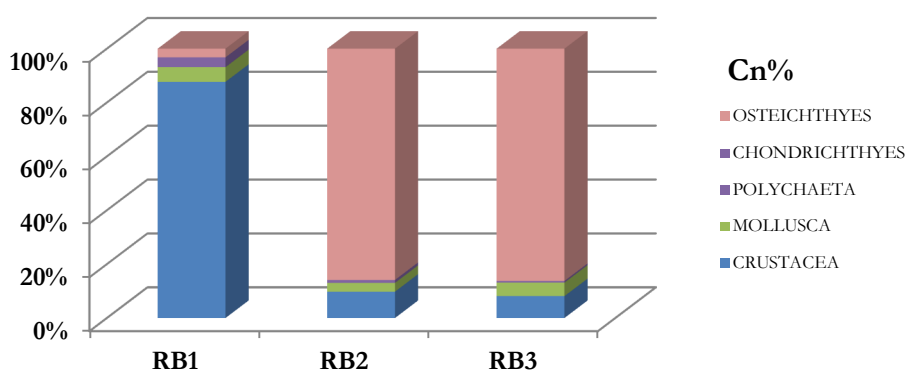
alimentare altamente stenofago, con la tendenza ad un aumento del grado di specializzazione con le dimensioni, come dimostrato dal particolare andamento degli indici di Levin e Shannon. (Tab.8).

**Tabella 8.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *R. brachyura*.

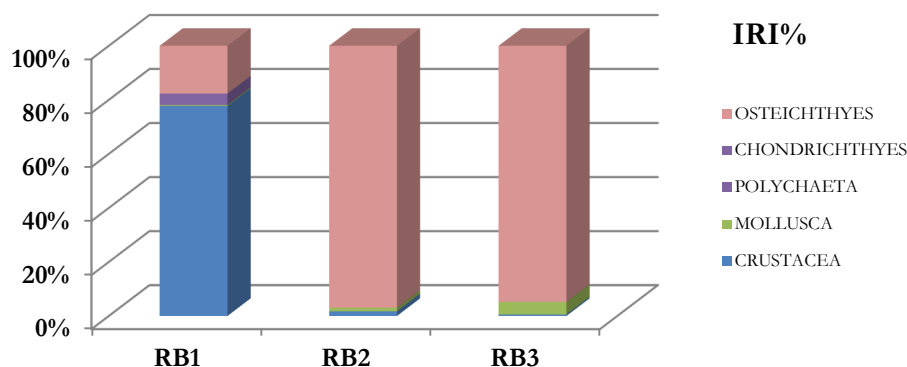
RB1		RB2		RB3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,15	1,55	0,04	0,88	0,08	0,79

Dall'esame dei contenuti stomacali è emerso come la dieta vari in modo sostanziale durante le varie fasi del ciclo vitale.

Gli esemplari di piccola taglia si nutrono prevalentemente di Crostacei (Tab. 53; Figg. 19 e 20), in particolar modo Misidiacei e Anfipodi Gammaridei, mentre tutte le altre categorie di prede devono essere considerate accidentali (Tab. 53). Interessante notare tra queste ultime la presenza di forme larvali del Cefalocordato *Branchiostoma lanceolatum*, organismo tipico dei bassi fondi sabbiosi (Tab. 53; Allegato 3).



**Figura 19.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. brachyura* per gruppi di taglia.



**Figura 20.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. brachyura* per gruppi di taglia

I Crostacei perdono di importanza negli individui di medie e grandi dimensioni, soppiantati da Molluschi Cefalopodi e Osteitti (Tab. 53; Figg. 19 e 20).

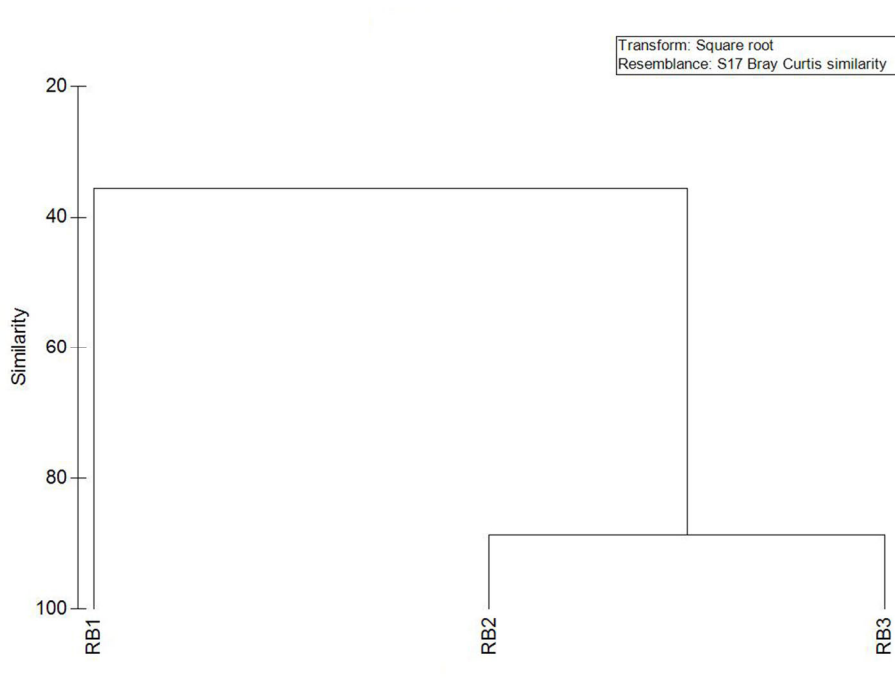
Da notare in particolare come *G. cicereus* abbia rappresentato la frazione maggiore tra gli Osteitti identificati in tutte le classi di taglia (Tab. 53).

Dallo studio dell'indice di sovrapposizione di nicchia di Morisita e attraverso l'applicazione di metodi di analisi multivariata (Cluster Analysis) sono emersi livelli molto alti di competizione intraspecifica tra i gruppi di taglia medio-grandi (Tab. 9; Figg. 21).

**Tabella 9.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *R. brachyura*

RB1	RB2	RB3	
1	0,07	0,10	<b>RB1</b>
	1	<b>0,99</b>	<b>RB2</b>
		1	<b>RB3</b>

Il test SIMPER ha indicato come l'elevato consumo di Osteitti (responsabili dell'86% delle similitudini riscontrate tra individui subadulti e adulti), tra cui riveste particolare importanza *Gymnammodites cicereus*, determini l'alto grado di competizione intraspecifica osservato tra i due gruppi. Gli esemplari di piccole dimensioni della stessa specie, i quali si nutrono prevalentemente di piccoli Crostacei (Tab. 53; Figg. 20), sono risultati nettamente discriminati dal resto della popolazione. Il test di Kruskal-Wallis non ha riscontrato differenze statisticamente significative (K-W = 1,82; P = 0,4).



**Figura 21.** Ordinamento dei gruppi di taglia in *R. brachyura*.

Come conseguenza dei profondi cambiamenti nelle abilità predatorie che avvengono durante l'accrescimento, sono stati riscontrati dei valori dell'indice TROPH crescenti nei tre gruppi (Tab. 10). Sono state riscontrate differenze statisticamente significative unicamente tra i TROPH degli individui piccoli e medi (ANOVA P-value = 0,03).

**Tabella 10.** Indice di livello trofico frazionale di *R. brachyura* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
RB1	4,19	0,75
RB2	4,08	0,82
RB3	4,49	0,79

#### 3.2.2.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

La quasi totalità del campione utilizzato è stato prelevato nella fascia batimetrica meno profonda (N = 175), mentre un numero ristretto proveniva dagli strati successivi (Tab. 11). Sebbene la scarsità di individui di grossa taglia non abbia permesso di effettuare un'analisi completa, l'andamento della dieta per le classi medio piccole ha ricalcato quanto evidenziato nell'analisi generale, così come confermato dai test statistici (K-W = 2,81; P-value = 0,84). L'esiguo numero di esemplari provenienti dagli strati più profondi non ha consentito un esame più approfondito. Ciò nonostante si è notata una

presenza costante di *G. cicerehus* negli stomaci degli individui di medie e grandi dimensioni a tutte le profondità considerate, segnale di possibili migrazioni degli individui di lungo il gradiente batimetrico.

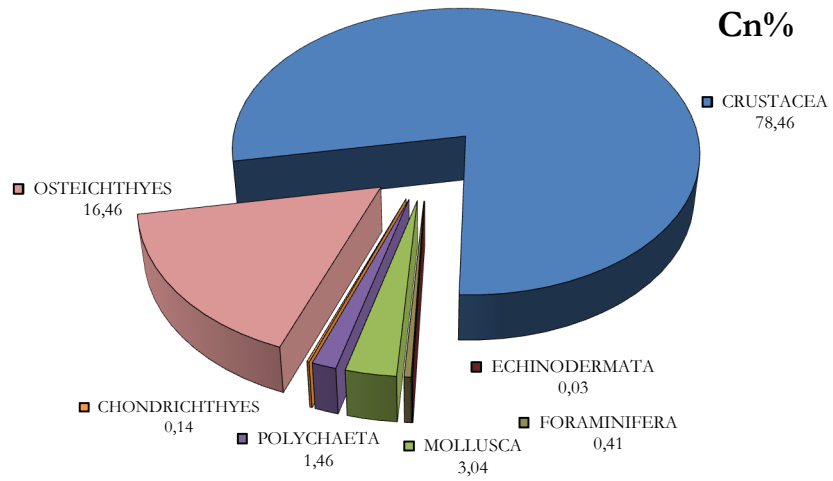
**Tabella 11.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *R.brachyura*.

	STRATO A						STRATO B		STRATO C		STRATO D	
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	N	Cv%	N	Cv%
<b>RB tot</b>	175	22,40	0,20	1,17	3,86	0,67	25	29,20	2	50	7	0,00
<b>RB1</b>	127	18,10	0,17	0,66	3,38	0,48	9	44,40	2	50	1	0,00
<b>RB2</b>	31	9,68	0,05	0,07	4,49	0,81	8	37,50	-	-	6	0,00
<b>RB3</b>	17	35,30	-	-	-	-	8	0,00	-	-	-	-

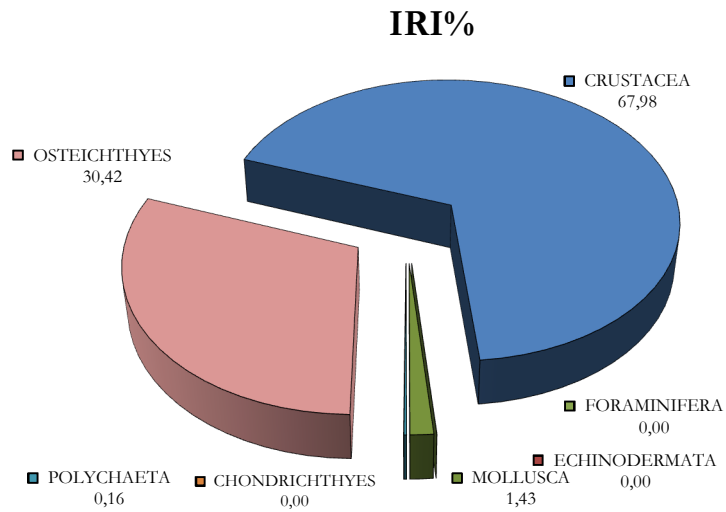
### 3.2.3 *Raja clavata*

#### 3.2.3.1 Analisi generale della dieta

L'analisi delle abitudini alimentari della razza chiodata si è basata sull'esame di 409 stomaci che hanno presentato un coefficiente di vacuità piuttosto basso ( $Cv\% = 6,36$ ). Le 128 categorie di prede rinvenute sono state riunite in 7 gruppi maggiori (Tab 54). L'ampiezza della nicchia trofica non è risultata così elevata come ci si aspetterebbe dall'alto numero di organismi consumati: gli indici di Levin e di Shannon hanno mostrato un comportamento alimentare moderatamente stenofago ( $B' = 0,42$ ;  $H' = 1,43$ ). I Crostacei ( $Cn\% = 78,46$ ;  $IRI\% = 67,98$ ) sono risultati le prede principali e gli Osteitti ( $Cn\% = 16,46$ ;  $IRI\% = 30,42$ ) quelle secondarie (Tab. 54, Fig. 22 e 23). La frazione dei primi è risultata costituita principalmente da Decapodi ( $IRI\% = 75,82$ ) (soprattutto *Goneplax rhomboides*, *Chlorotocus crassicornis* e *Solenocera membranacea*, vedi Allegato 3), Misidiacei ( $IRI\% = 14,86$ ) (per la maggior parte *Lophogaster typicus*, vedi Allegato 3), e Anfipodi ( $IRI\% = 4,31$ ) (Tab. 54; Fig. 24 e 25). Tra i secondi è sicuramente da registrare l'alto consumo di *Glossanodon leioglossus* (Tab. 54; Allegato 3). Il contributo dei Crostacei Decapodi e degli Osteitti alla dieta fa sì che il livello trofico della specie sia elevato: il valore, pari a 4,06 (e.s. = 0,73) pone *R. clavata* tra i predatori di alto livello.



**Figura 22.** Composizione percentuale della dieta di *R. clavata*



**Figura 23.** Composizione percentuale della dieta di *R. clavata*

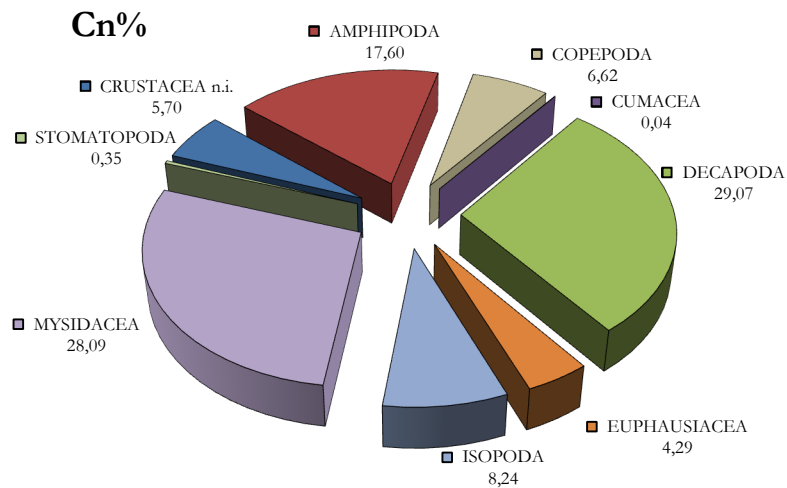


Figura 24. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *R. clavata*.

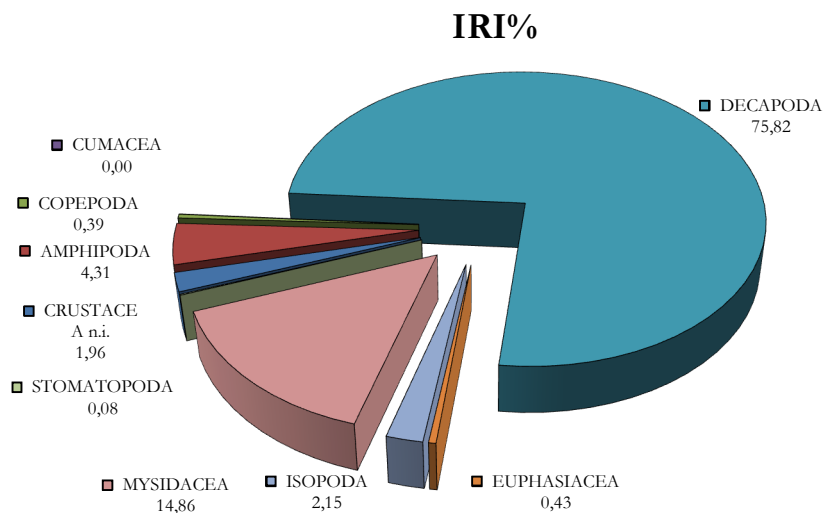


Figura 25 Composizione percentuale della frazione dei crostacei nella dieta di *R. clavata*

### 3.2.3.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati esaminati 220 esemplari di sesso femminile e 185 di sesso maschile, che hanno presentato bassi coefficienti di vacuità ( $Cv^0\% = 6,8$  e  $5,95$  rispettivamente per le femmine e per i maschi). Non sono state riscontrate differenze nelle due diete ( $K-S = 0,39$ ;  $P = 0,99$ ): gli indici di Levin e di Shannon, molto simili tra i due sessi, hanno indicato un comportamento alimentare moderatamente stenofago ( $Bi = 0,45$  e  $H' = 1,34$  per le femmine e  $Bi = 0,44$  e  $H' = 1,50$  per i maschi). La categoria tassonomica più predata è apparsa in entrambi i casi quella dei Crostacei (soprattutto Decapodi e Misidiacei), mentre gli Osteitti sono da considerare importanti prede secondarie (Tab. 55). La sovrapposizione delle nicchie trofiche è risultata molto forte, con un valore dell'indice di Morisita pari a  $0,95$ , che conferma come non ci siano distinzioni nelle abitudini alimentari tra i sessi. Il valore del



TROPH delle femmine è risultato solo di poco più elevato rispetto a quello dei maschi: i valori sono pari a 4,14 (e.s. 0,75) e 3,97 (e.s. 0,7), rispettivamente (t-test P-value = 1).

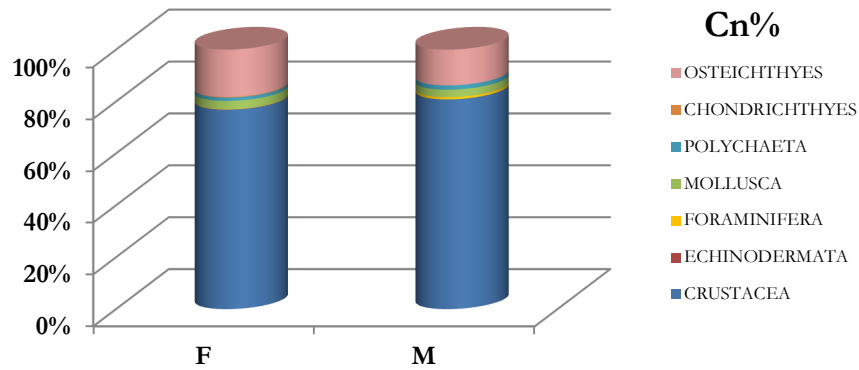


Figura 26. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. davata*

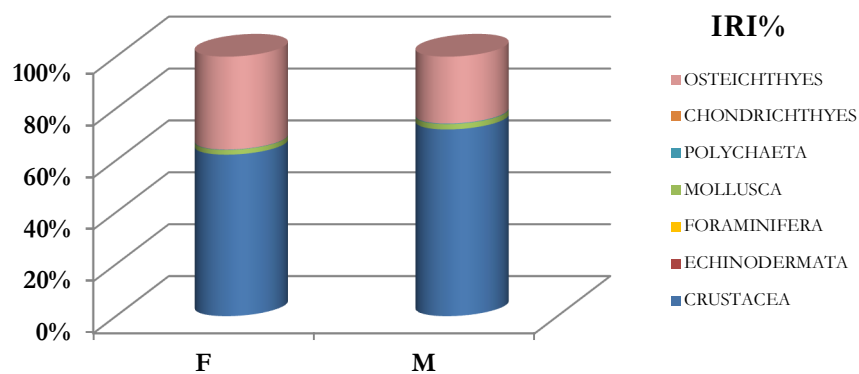


Figura 27. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. davata*

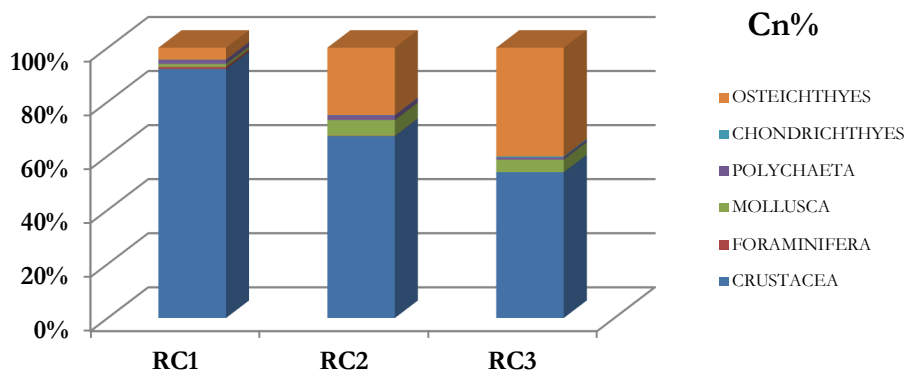
### 3.2.3.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

L'analisi dello sviluppo ontogenetico è stata eseguita su un campione di 211 individui di piccole dimensioni ( $Cv\% = 8,76$ ), 129 medi ( $Cv\% = 4,78$ ) e 71 grandi ( $Cv\% = 4,23$ ). L'indice di Levin ( $B_i$ ) e l'indice di Shannon-Weaver ( $H'$ ) hanno evidenziato un andamento tendente ad un generico restringimento dello spettro trofico con l'accrescimento (Tab. 12).

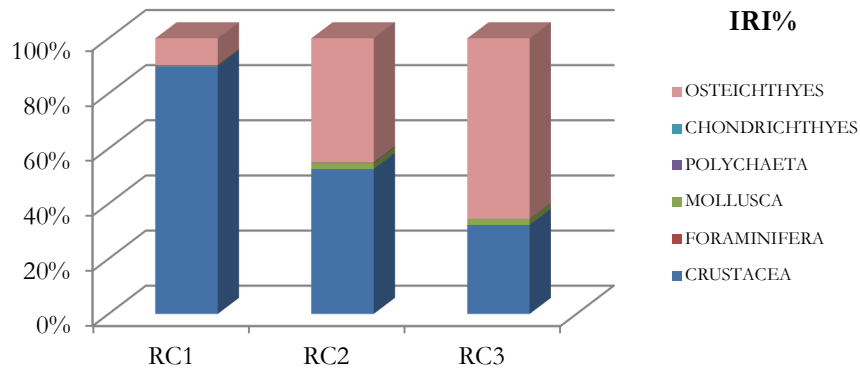
**Tabella 12.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *R. clavata*.

RC1		RC2		RC3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,26	1,51	0,47	1,18	0,31	0,70

Si è potuto constatare come le abitudini alimentari varino lo sviluppo. Gli individui più piccoli si nutrono quasi esclusivamente di Crostacei, e più in particolare di Misidiacei (soprattutto *L. typicus*, vedi Allegato 3), Decapodi e Anfipodi Gammaridei, mentre le restanti categorie di prede possono considerarsi accidentali (Tab. 55, Figg. 28 e 29, Allegato 2). Negli esemplari di medie dimensioni si osserva un grosso incremento della frazione degli Osteitti, che eguagliano i Crostacei in termini di IRI% (Tab. XX). Tra questi ultimi aumenta l'importanza dei Decapodi, mentre decrescono considerevolmente i Misidiacei e soprattutto gli Anfipodi. Tra gli individui di taglia maggiore si nota come gli Osteitti diventino le principali componenti della dieta, mentre i Crostacei, ormai quasi esclusivamente appartenenti all'ordine dei Decapodi, perdano d'importanza (Tab. 55).



**Figura 28.** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. clavata*.

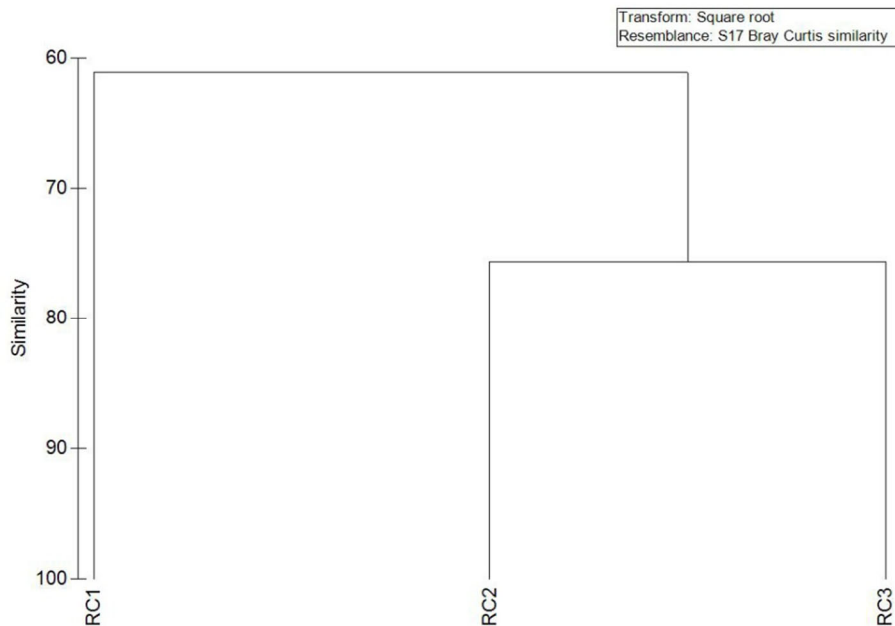


**Figura 29.** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. clavata*.

Si è notato come il particolare andamento delle abitudini alimentari si rifletta sul grado di sovrapposizione delle nicchie e sul livello trofico occupato dagli individui nelle varie fasi del proprio ciclo vitale. L'indice di Morisita e la Cluster Analysis hanno evidenziato un alto grado di competizione tra i subadulti e gli adulti (Tab. 13; Fig. 30) causata dal consumo comune di Osteitti che contribuiscono per il 54,5% alle similitudini riscontrate (SIMPER test). Il test di Kruskal-Wallis non ha evidenziato differenze statisticamente significative ( $K-W = 0,88$ ;  $P = 0,64$ ).

**Tabella 13.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *R. clavata*

RC1	RC2	RC3	
1	0,51	0,21	<b>RC1</b>
	1	<b>0,87</b>	<b>RC2</b>
		1	<b>RC3</b>



**Figura 30.** Ordinamento delle classi di taglia di *R. davata*

In Tab. 14 sono riportati, per i tre gruppi di taglia, i valori degli indici di livello trofico che seguono un andamento crescente, concordemente all'aumento delle capacità predatorie. L'ANOVA ha mostrato che esistono differenze statisticamente significative tra il gruppo degli individui di minori dimensioni e quelli medio – grandi ( $P < 0,0001$  in entrambi i casi).

**Tabella 14** Indice di livello trofico di *R. davata* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
RC1	3,56	0,57
RC2	4,19	0,77
RC3	4,36	0,79

#### 3.2.3.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

La maggiore importanza dei Crostacei tra gli individui provenienti dallo strato d potrebbe essere dovuta al fatto che il campione è costituito da un numero più elevato di individui di piccola taglia. L'esame dello sviluppo ontogenetico ha confermato le medesime interazioni intraspecifiche osservate per la totalità del campione . E' stato osservato un alto livello di competizione tra gli individui medi e

grandi in entrambe le fasce batimetriche ( $C = 0,82$  nello strato c e  $0,81$  nello strato d). Da notare come, a livello tassonomico più basso, le specie rinvenute tra i contenuti stomacali fossero le medesime a prescindere dallo strato considerato.

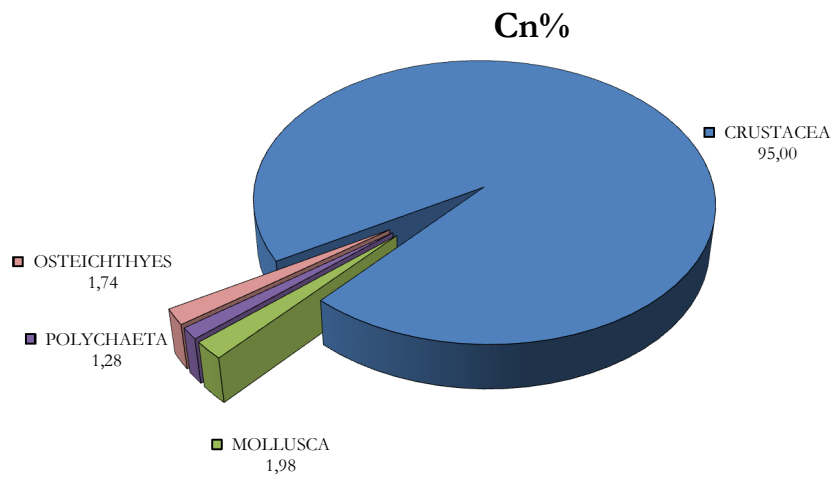
**Tabella 15.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *R. clavata*.

	STRATO A		STRATO B		STRATO C					STRATO D				STRATO E				
	N	Cv%	N	Cv%	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%
<b>RC tot</b>	14	0,00	19	0,00	189	4,23	0,43	1,29	4,15	0,75	174	10,3	0,43	1,55	4,01	0,70	15	0,00
<b>RC1</b>	5	0,00	6	0,00	80	5,26	0,31	1,54	3,63	0,59	109	11,9	0,26	1,49	3,54	0,56	11	0,00
<b>RC2</b>	7	0,00	5	0,00	76	3,94	0,45	1,18	4,16	0,75	35	7,90	0,58	1,24	3,98	0,68	3	0,00
<b>RC3</b>	2	0,00	8	0,00	33	3,03	0,31	0,51	4,40	0,80	27	7,40	0,28	0,91	4,20	0,74	1	0,00

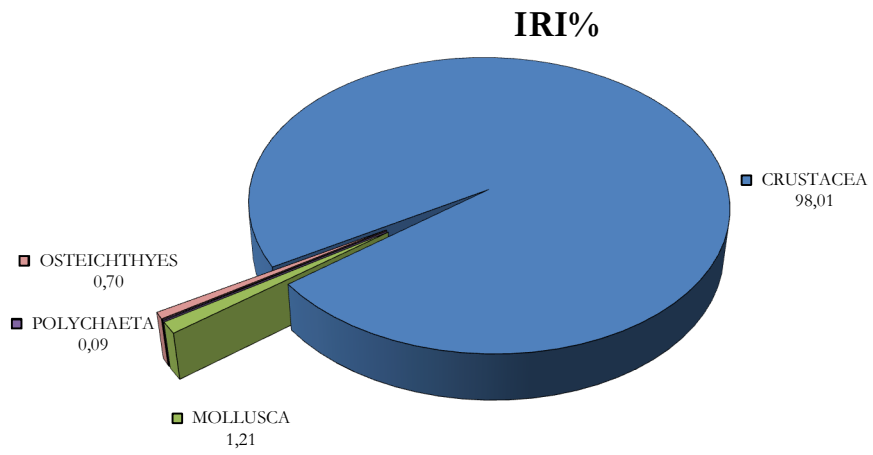
### 3.2.4 *Raja miraletus*

#### 3.2.4.1 Analisi generale della dieta

Il campione analizzato è costituito da 135 stomaci, tra cui 12 non contenevano alcun resto ( $Cv\% = 8,89$ ). Il comportamento alimentare è risultato di tipo specialistico, come indicato dai valori degli indici di ampiezza di nicchia trofica ( $Bi = 0,38$ ;  $H' = 1,37$ ). Le 39 categorie di prede rinvenute nei 123 stomaci rimanenti sono state suddivise in 4 gruppi principali (Crostei, Molluschi, Policheti e Osteitti) (Tab. 57). La dieta è risultata incentrata quasi esclusivamente sui Crostei ( $Cn\% = 95$ ;  $IRI\% = 98,01$ ) e le restanti categorie ne fanno parte solo accidentalmente (Tab. 57). Esaminando più approfonditamente la frazione principale si può notare come sia costituita prevalentemente da Decapodi ( $Cn\% = 29,87$ ;  $IRI\% = 78,58$ ), tra cui rivestono particolare importanza il Natante *S. membranacea* (Tab. 57, Allegato 3) e i Brachiuri appartenenti al genere *Liocarcinus sp.*, da Misidiacei ( $Cn\% = 35,99$ ;  $IRI\% = 12,95$ ) e da Anfipodi ( $Cn\% = 27,95$ ;  $IRI\% = 7,98$ ). L'indice di livello trofico è risultato pari a 3,51 ( $e.s. = 0,55$ ). Il valore rispecchia le abitudini predatorie della specie, incentrate sui Crostei.



**Figura 31** Composizione percentuale della dieta di *R. miraletus*.



**Figura 32** Composizione percentuale della dieta di *R. miraletus*.

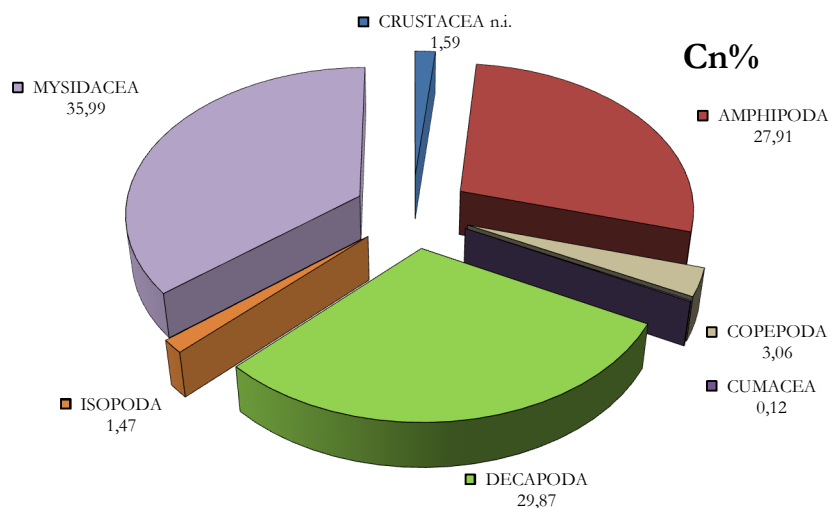


Figura 33 Composizione percentuale dei crostacei nella dieta di *R. miraletus*

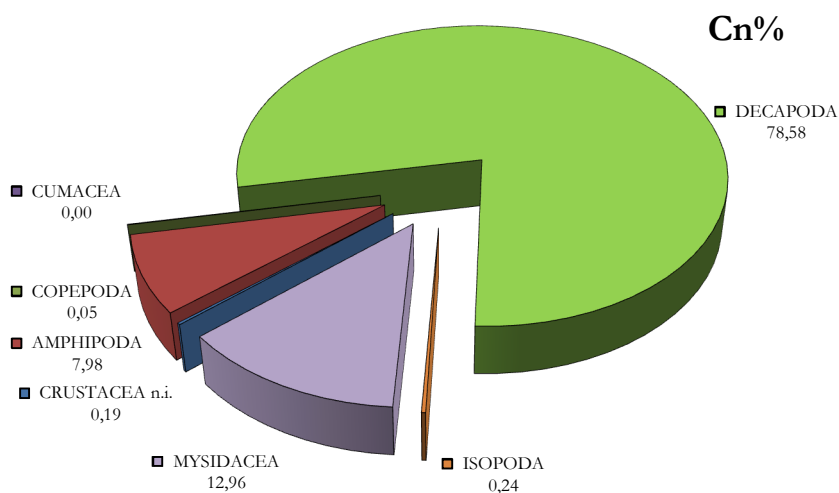


Figura 34 Composizione percentuale dei crostacei nella dieta di *R. miraletus*

### 3.2.4.2 Analisi della dieta per sessi

Nell'esame dell'alimentazione per sessi separati sono stati presi in considerazione 65 femmine e 59 maschi ( $Cv\% = 4,8$  e  $8,5$  rispettivamente). I valori degli indici di Levin e Shannon sono risultati molto simili, con i maschi solo leggermente più eurifagi rispetto alle femmine ( $Bi = 0,35$  e  $H' = 1,36$  femmine;  $Bi = 0,47$  e  $H' = 1,40$  maschi). Dall'esame dei contenuti stomacali non sono emerse differenze nelle abitudini alimentari, così come confermato dall'analisi statistica ( $K-S = 0,47$ ;  $P\text{-value} = 0,98$ ) e dall'elevato grado di sovrapposizione delle nicchie trofiche ( $C = 0,97$ ). La dieta è risultata

dominata nettamente dai Crostacei, con valori degli indici alimentari molto simili (Tab. 58 e Figg 35 e 36).

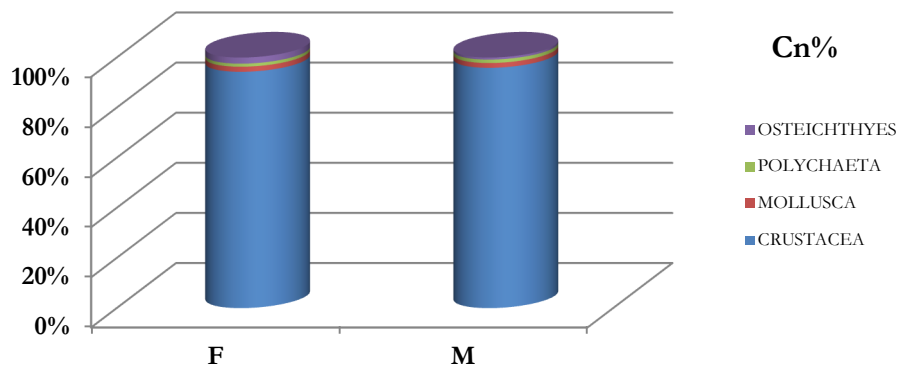


Figura 35. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. miraletus*

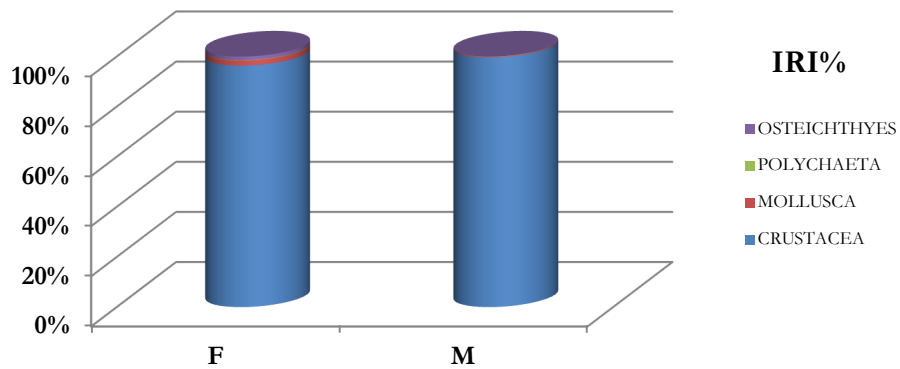


Figura 36. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *R. miraletus*

Esaminando con più attenzione la componente dei Crostacei si è notato come questa sia costituita in entrambi i sessi per la maggior parte da Decapodi (soprattutto *S. membranacea* e *Liocarcinus sp.*) (Tab 59; Figg 37 e 38; Allegato 3).



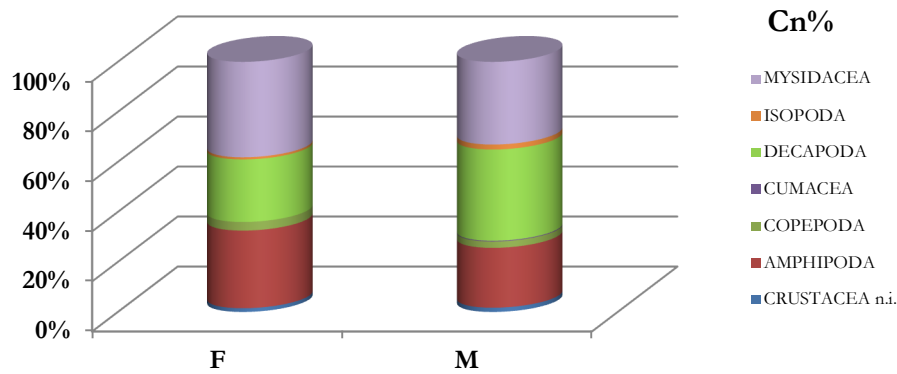


Figura 37. Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *R. miraletus*

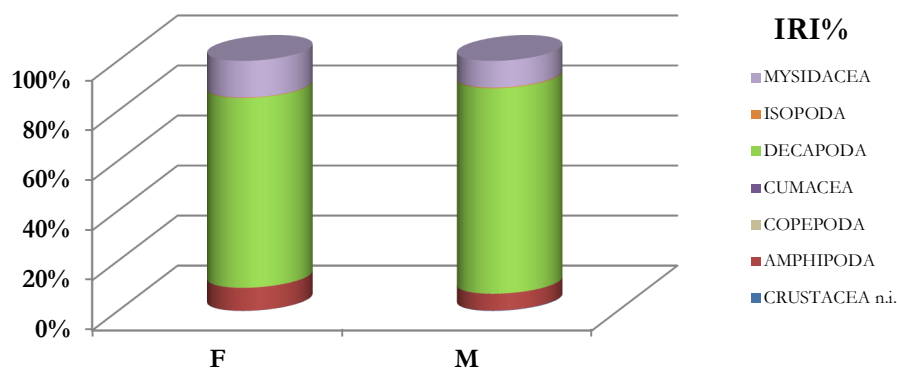


Figura 38. Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *R. miraletus*

Il valore dell'indice di livello trofico è risultato per entrambi i sessi pari a 3,53 (femmine e.s. = 0,55; maschi e.s. = 0,58).

### 3.2.4.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

Sono stati analizzati 50 individui di piccole dimensioni 45 medi e 36 grandi. I valori dell'indice di vacuità sono risultati sempre piuttosto bassi (Cn%= 8, 8,9 e 10 rispettivamente per piccoli, medi e grandi).

Tutti i gruppi di taglia hanno mostrato bassi valori degli indici di Levin e di Shannon-Weaver, a dimostrazione della stenofagia che caratterizza la specie (Tab 16).

Tabella 16 Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *R. miraletus*

RM1		RM2		RM3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,29	1,2	0,40	1,31	0,32	0,70

I Crostacei hanno dominato nettamente lo spettro trofico di tutti i gruppi di taglia, con valori prossimi al 100% per tutti gli indici alimentari calcolati (Tab. 59, Figg 39 e 40).

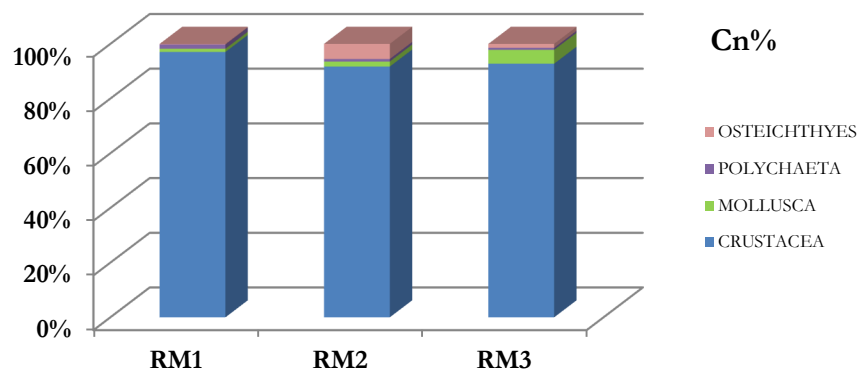


Figura 39 Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. miraletus*.

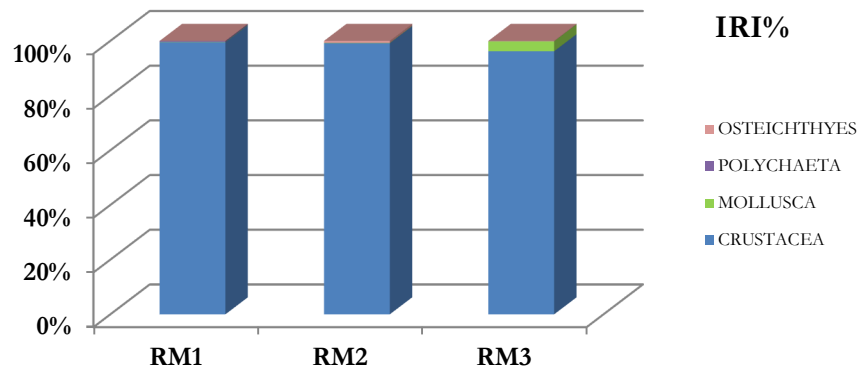


Figura 40. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. miraletus*.

Esaminando la frazione principale si può notare come la dieta vari durante lo sviluppo. Misidiacei, Anfipodi e Decapodi (piccoli Natanti come *Philocheiras sculptus*), il cui consumo è proprio

degli individui immaturi, perdono sensibilmente importanza nei subadulti e negli adulti, sostituiti da Decapodi di dimensioni maggiori, soprattutto Brachiuri del genere *Liocarcinus sp.* e Natanti appartenenti alla specie *Solenocera membranacea* (Tab. 59 e Figg 41 e 42)

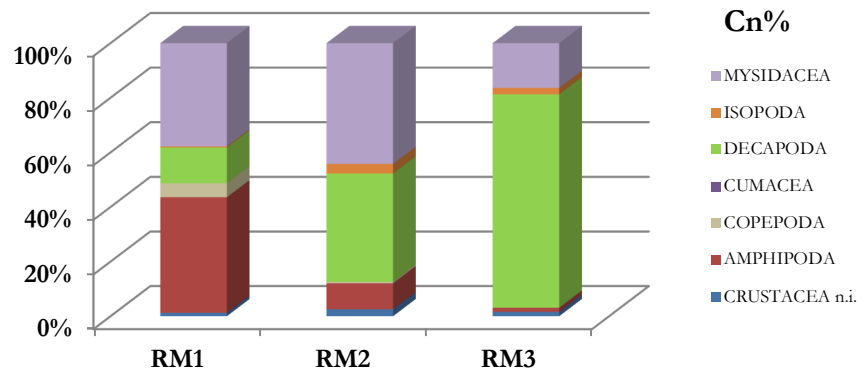


Figura 41 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. miraletus*.

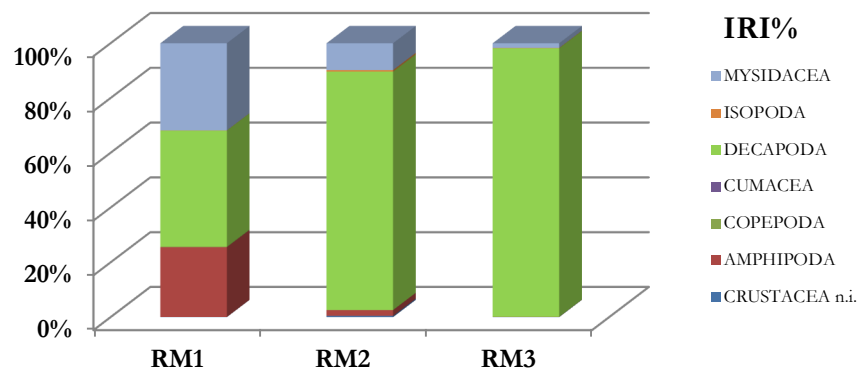
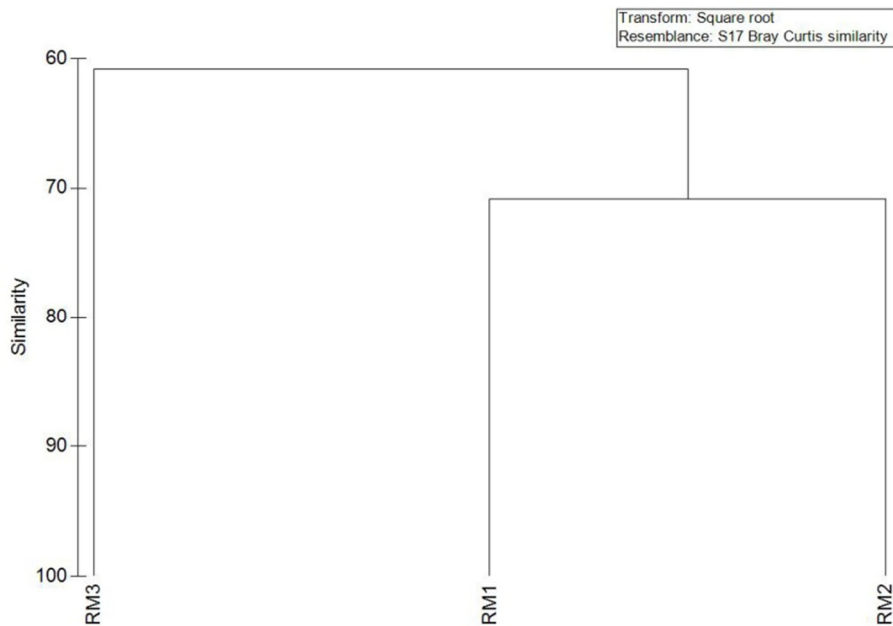


Figura 42. Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. miraletus*.

E' stato notato come la diversificazione dello spettro trofico che avviene di pari passo allo sviluppo si rifletta sul grado di sovrapposizione delle nicchie e sul livello trofico occupato dagli individui. L'indice di Morisita e la Cluster Analysis hanno evidenziato come il livello di competizione diminuisca con l'aumentare della taglia, risultando minima tra gli individui di maggiori dimensioni e quelli più piccoli e massima tra questi ultimi e i medi (Tab. 17; Fig. 43). Questo andamento è causato dal consumo, comune a immaturi e subadulti, di Natanti e Misidiacei che complessivamente contribuiscono per il 66,9% alle similitudini riscontrate (SIMPER test). Il test di Kruskal-Wallis non ha evidenziato differenze statisticamente significative ( $K-W = 0,28$ ;  $P = 0,86$ ).

**Tabella 17.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *R. miraletus*

	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>RM3</b>	
	1	<b>0,77</b>	0,38	<b>RM1</b>
		1	<b>0,61</b>	<b>RM2</b>
			1	<b>RM3</b>



**Figura 43.** Ordinamento delle classi di taglia di *R. miraletus*.

Il livello trofico ha mostrato un andamento crescente, che fa seguito all'aumento delle capacità predatorie. L'analisi dell'ANOVA ha mostrato che esistono differenze statisticamente significative tra il gruppo degli individui di minori dimensioni e quelli grandi ( $P = 0,0297$  in entrambi i casi).

**Tabella 18.** Indice di livello trofico di *R. miraletus* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
RM1	3,56	0,57
RM2	4,19	0,77
RM3	4,36	0,79

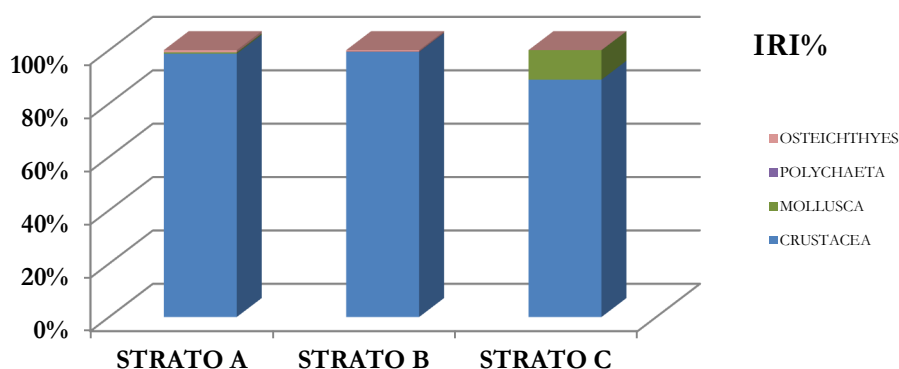
### 3.2.4.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

*Raja miraletus* è risultata distribuita nei primi tre strati batimetrici, con una maggiore abbondanza nel secondo (N = 30, 69 e 33 rispettivamente nello strato a, b e c). Data l'esiguità degli individui prelevati negli strati a e c, per queste due fasce è stato possibile procedere unicamente all'analisi generica della dieta. Dall'analisi dei contenuti stomacali non sono emerse differenze significative nelle abitudini alimentari con la profondità (K-W = 0,43; P-value = 0,86 ) (Tab. 19). Gli indici di ampiezza di nicchia hanno mostrato un comportamento piuttosto specialista in tutti gli strati considerati.

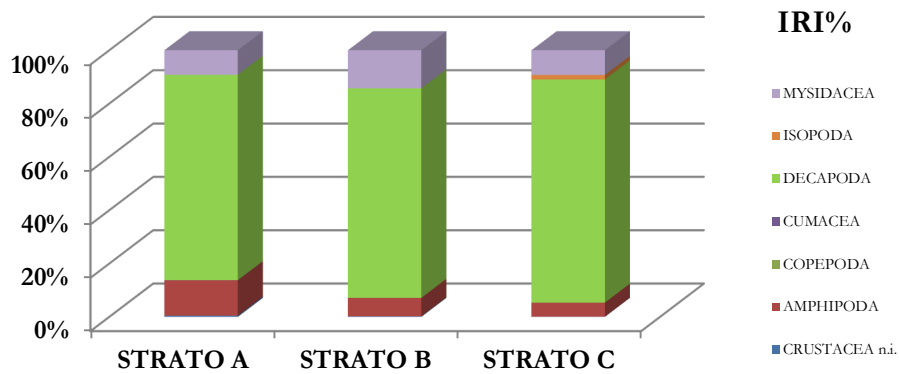
**Tabella 19.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *R. miraletus*.

	STRATO A						STRATO B						STRATO C					
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.
<b>RM tot</b>	30	6,67	0,45	1,23	3,46	0,57	69	11,6	0,39	1,16	3,49	0,56	33	6,06	0,43	1,2	3,7	0,5
<b>RM1</b>	13	0,0	-	-	-	-	27	7,4	0,33	0,60	3,39	0,52	8	25,0	-	-	-	-
<b>RM2</b>	15	13,3	-	-	-	-	25	8,0	0,53	0,67	3,53	0,57	13	0,0	-	-	-	-
<b>RM3</b>	2	0,0	-	-	-	-	17	11,8	-	-	-	-	12	0,0	-	-	-	-

I Crostacei (Decapodi, Anfipodi e Misidiacei) hanno sempre rappresentato le prede principali (Figg 44, 45). Tra gli individui catturati nello strato c è stata notata una maggiore presenza nella dieta di Molluschi Cefalopodi (Figg 44, 45).



**Figura 44.** Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *R. miraletus*.



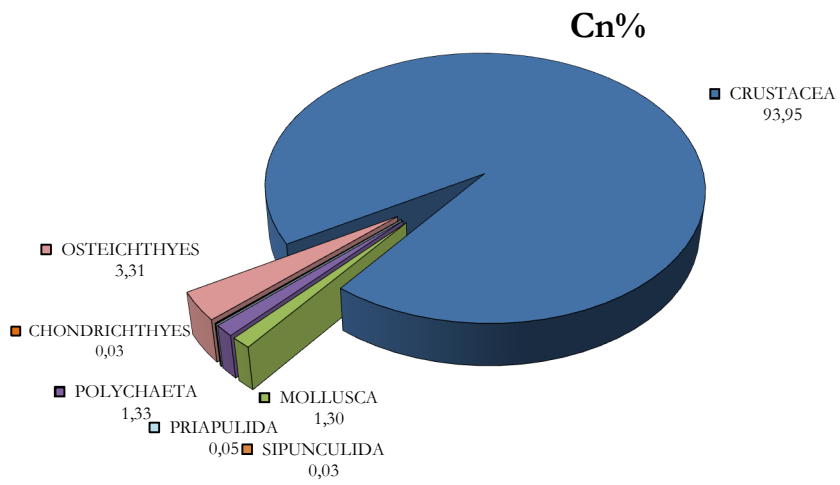
**Figura 45** Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per strati batimetrici in *R. miraletus*

Nello strato b è stato riscontrato un basso livello di competizione tra gli individui piccoli e medi. Il test SIMPER ha messo in mostra come i Misidiacei contribuiscano per il 33,4% alle dissimilarità tra i due gruppi di taglia. L'esame dell'indice di livello trofico ha restituito un valore lievemente più alto per gli individui campionati a profondità maggiori, come conseguenza della presenza dei Cefalopodi nello spettro trofico. Sono emerse differenze statisticamente significative tra il TROPH calcolato per lo strato c e gli altri due (ANOVA  $P < 0,0001$  in entrambi i casi).

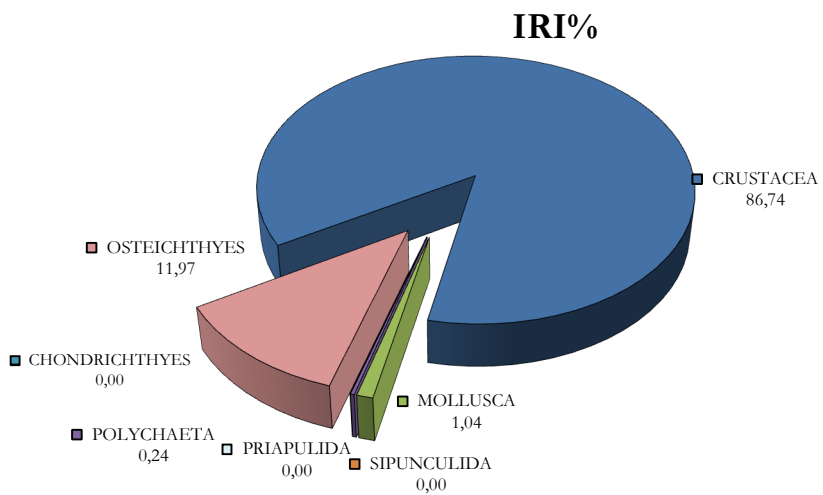
### 3.2.5 *Raja polystigma*

#### 3.2.5.1 Analisi generale della dieta

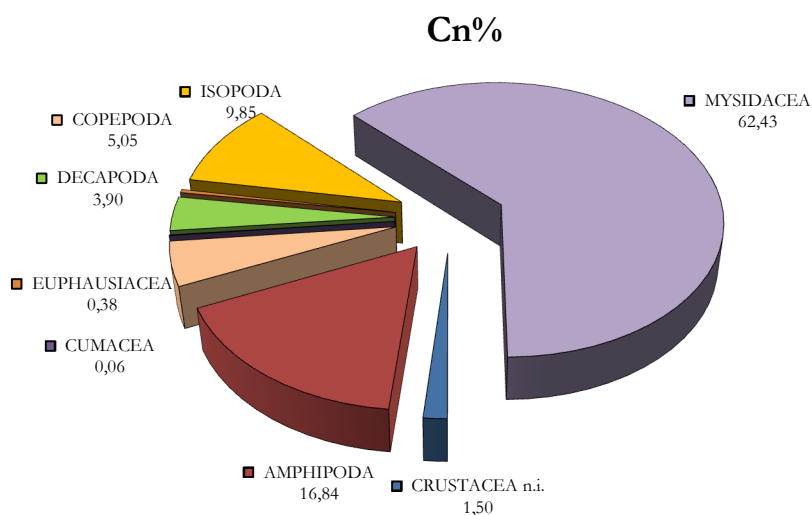
Sono stati esaminati 326 individui, tra i quali unicamente 16 presentavano lo stomaco completamente vuoto ( $Cv\% = 4,09$ ). I bassissimi valori degli indici di ampiezza di nicchia ( $B' = 0,14$ ;  $H' = 1,22$ ) hanno rivelato un comportamento alimentare estremamente stenofago. Delle 7 categorie in cui è stato possibile raggruppare le prede rinvenute (Tab. 60), i Crostacei, con un  $Cn\%$  pari a 93,95 e un  $IRI\%$  di 86,74 hanno dominato lo spettro trofico, risultato poi completato dagli Osteitti ( $Cn\% = 3,31$ ;  $IRI\% = 11,97$ ) (Tab 60.; Figg 46 e 47). In particolare la frazione dei Crostacei è apparsa incentrata sui Misidiacei ( $Cn\% = 62,43$ ;  $IRI\% = 71,43$ ) (con un consumo molto abbondante di *L. typicus*, vedi Allegato 3) e, in misura minore, su Anfipodi ( $Cn\% = 16,84$ ;  $IRI\% = 10,22$ ), Decapodi ( $Cn\% = 3,9$ ;  $IRI\% = 10,01$ ) (particolarmente *S. membranacea*, vedi Allegato 3) e Isopodi ( $Cn\% = 9,85$ ;  $IRI\% = 7,82$ ) (Tab 60; Figg 46 e 47). L'elevato consumo di Crostacei è rispecchiato nel valore dell'indice di livello trofico, pari a 3,48 (e.s. = 0,53).



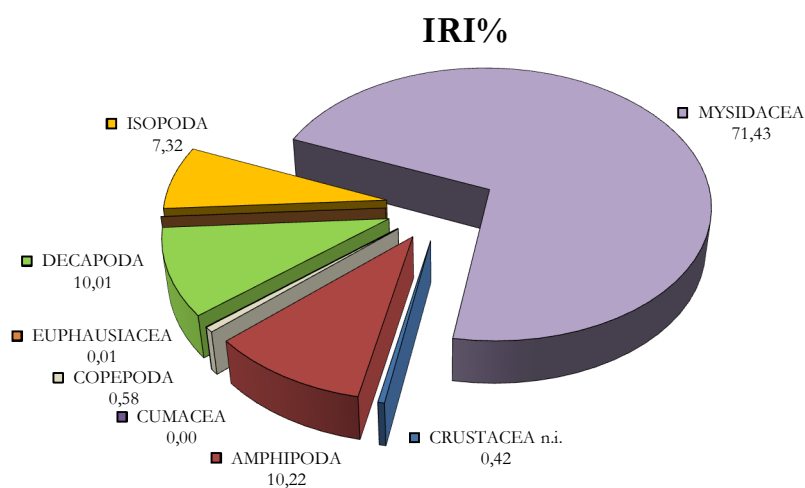
**Figura 46** Composizione percentuale della dieta di *R. polystigma*.



**Figura 47.** Composizione percentuale della dieta di *R. polystigma*.



**Figura 48.** Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta di *R. polystigma*.



**Figura 49** Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta di *R. polystigma*.

### 3.2.5.2 Analisi della dieta per sessi separati

Sono stati presi in esame 167 individui di sesso femminile e 158 di sesso maschile. Il numero di stomaci vuoti è rimasto basso in entrambi ( $Cv\% = 3$  e  $7$  rispettivamente). Dall'esame dei contenuti stomacali non sono emerse differenze nelle abitudini alimentari dei due sessi ( $K-S = 0,43$ ;  $P\text{-value} = 0,99$ ). I valori degli indici di ampiezza di nicchia, molto simili hanno mostrato come entrambi possiedano delle abitudini specialiste ( $Bi = 0,14$ ;  $H' = 1,19$  e  $Bi = 0,14$  e  $Bi = 1,23$ , rispettivamente per femmine e maschi).

In entrambi i sessi la dieta è apparsa incentrata quasi esclusivamente sui Crostacei, mentre il contributo degli Osteitti è solo marginale (Tab. 61; Figg. 50, 51).



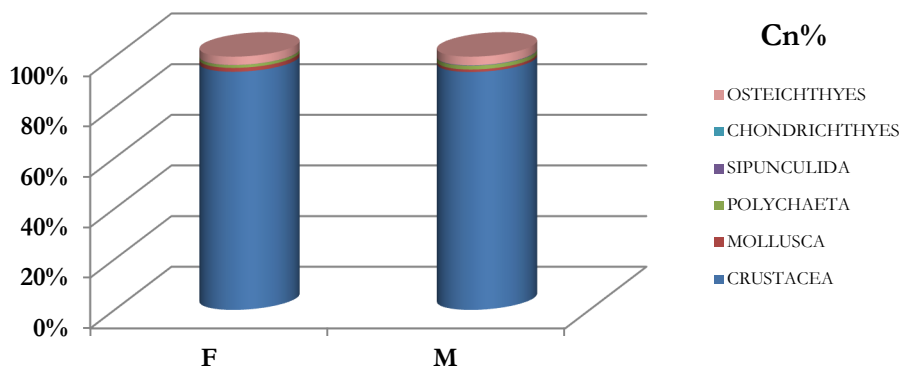


Figura 50. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*.

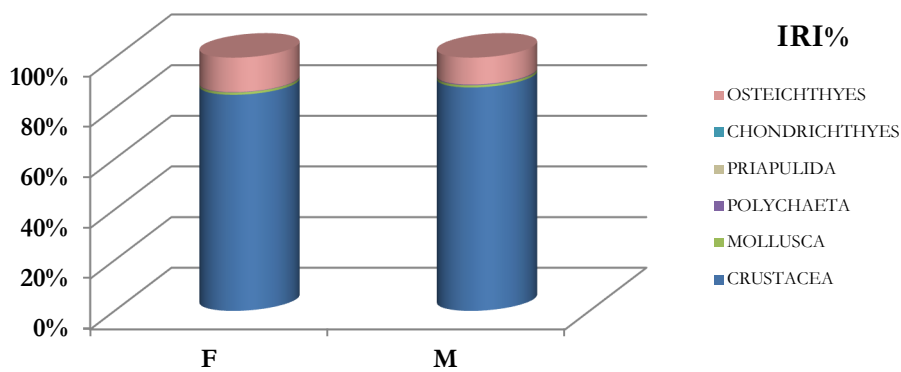


Figura 51. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*.

Anche la composizione percentuale della frazione dei Crostacei è risultata la medesima. I Misidiacei hanno rappresentato le prede principali, mentre Anfipodi, Decapodi e Isopodi hanno mostrato un'importanza secondaria (Tab. 61; Figg. 51 e 52).

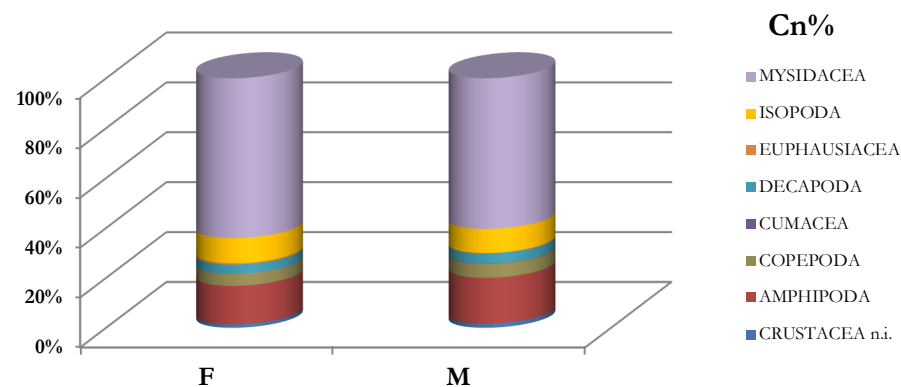
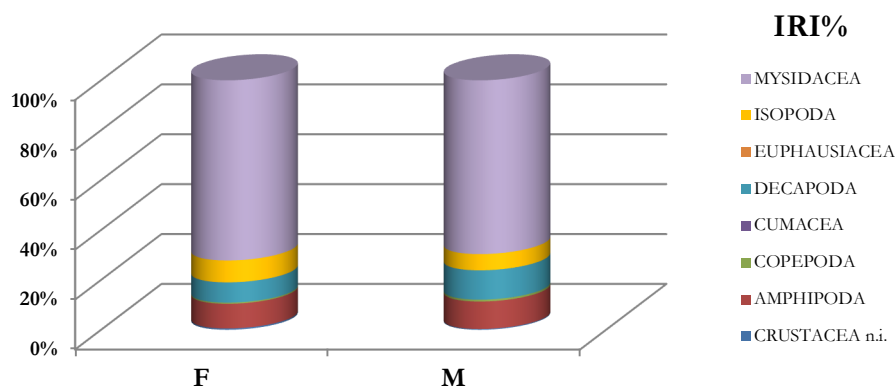


Figura 52 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*



**Figura 53** Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*

Come ulteriore conferma della mancanza di differenze tra gli spettri trofici dei due sessi, sono stati riscontrati un livello trofico pressoché uguale (TROPH = 3,55 e.s. = 0,55 per le femmine e TROPH = 3,50 e.s. = 0,53 per i maschi; t-test = 0,32 P-value = 0,75) unitamente a un'elevata sovrapposizione di nicchia (C = 0,99).

### 3.2.5.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

Lo studio dello sviluppo ontogenetico si è basato su un campione di 145 individui immaturi, 110 subadulti e 70 maturi. Sebbene i valori del coefficiente di vacuità siano risultati sempre bassi, è stato riscontrato, per questo indice, un andamento crescente ( $Cv\%$  = 3,5; 4,3; 8,6 rispettivamente). Tutti i gruppi di taglia hanno mostrato un comportamento alimentare stenofago (Tab. 20).

**Tabella 20.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *R. brachyura*

RP1		RP2		RP3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,15	0,74	0,13	1,23	0,28	1,07

Sebbene il test di Kruskal-Wallis (K-W = 0,6; P-value = 0,74) non abbia evidenziato differenze significative nei dati, è stato notato come lo spettro trofico vari con lo sviluppo degli individui. Sebbene i Crostacei abbiano costituito la categoria maggiormente abbondante nella dieta di tutti i gruppi di taglia (Tab. 62, Fig. 54, 55), tra gli esemplari di maggiori dimensioni è emerso come gli Osteitti assumano una maggiore importanza ponderale, tanto da rappresentare metà dello spettro trofico in termini di IRI% (Tab. 62, Figg 54 e 55).

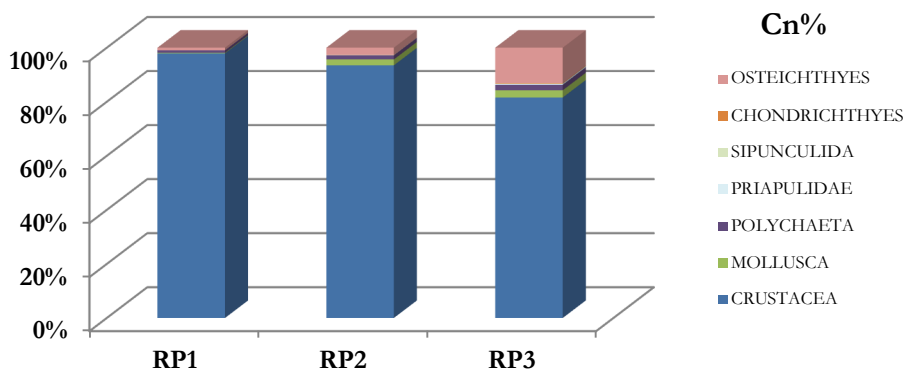


Figura 54. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*

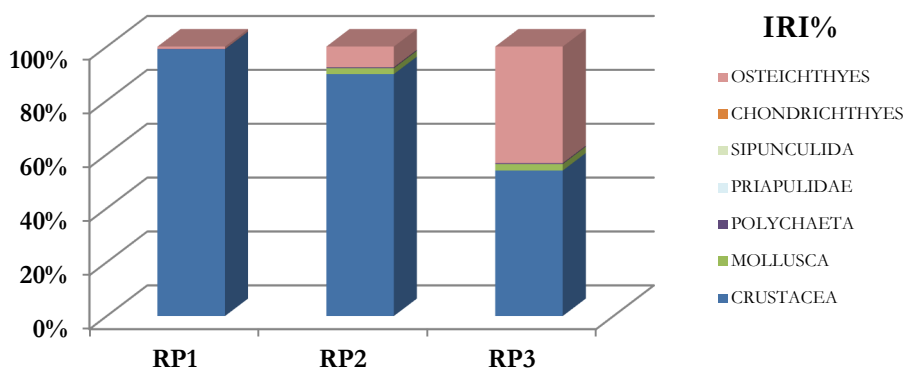


Figura 55. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*

Anche la componente dei Crostacei subisce modifiche durante l'accrescimento, anche se in maniera meno evidente rispetto a quanto accade per altri rai. Si è notato, in particolare, una progressiva perdita di importanza dei Misidiacei in favore di Decapodi e Isopodi (Tab. 62, Figg. 56 e 57).

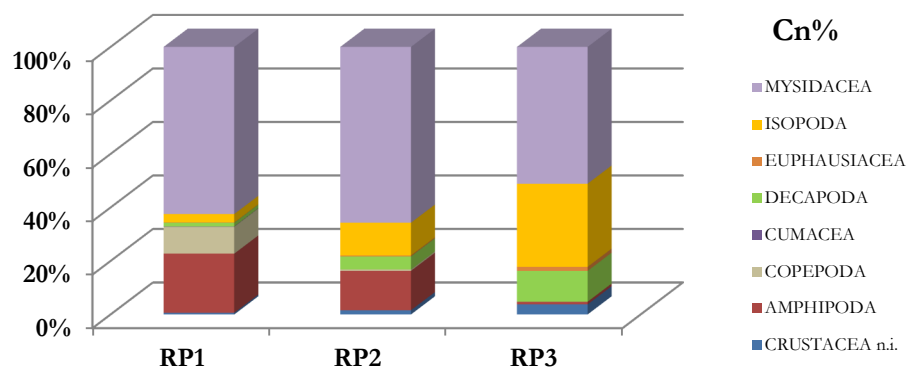


Figura 56 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*

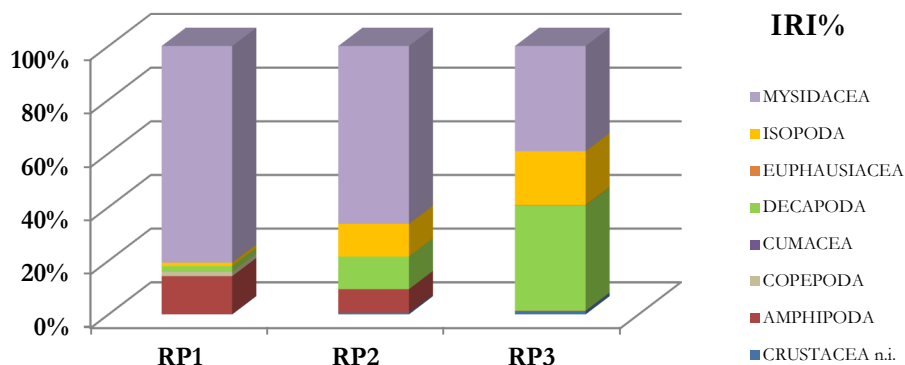


Figura 57 Composizione percentuale dei crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *R. polystigma*.

Sebbene durante il ciclo vitale della specie la predazione sui Misidiacei venga affiancata a quella su altri Crostacei, il gruppo non sparisce dalla dieta, ma rimane in percentuali consistenti. Questo particolare andamento può essere considerato alla base dell'altissimo livello di competizione intraspecifica riscontrato (Tab. 21).

Tabella 21. Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *R. polystigma*

RP1	RP2	RP3	
1	<b>0,99</b>	<b>0,91</b>	<b>RP1</b>
	1	<b>0,93</b>	<b>RP2</b>
		1	<b>RP3</b>

L'analisi multivariata ha confermato la maggiore similarità tra gli individui di piccola taglia e quelli di media grandezza, causata da una maggiore presenza di Misidiacei nello spettro trofico (SIMPER test similarity = 48,8%).

La specie ha mostrato di occupare livelli trofici via via più alti con lo sviluppo (Tab. 22) (ANOVA P-value < 0,0001).

Tabella 22 Indice di livello trofico di *R. polystigma* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
RP1	3,23	0,42
RP2	3,45	0,51
RP3	4,16	0,75

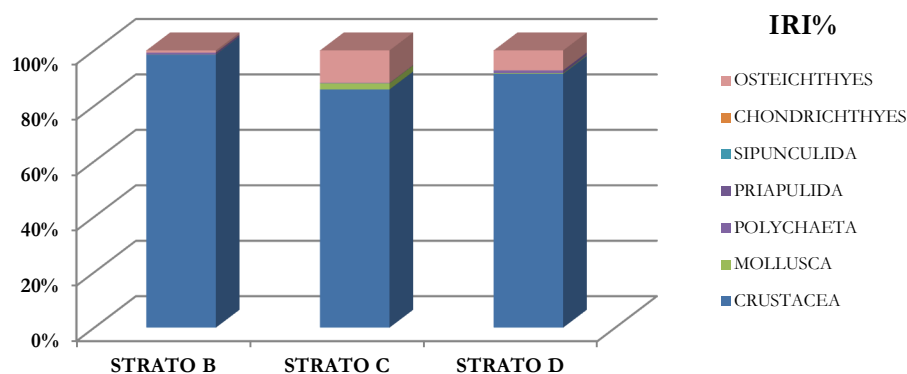
### 3.2.5.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

La specie ha mostrato una distribuzione che comprende 5 fasce batimetriche, dalla a alla e. Il campione più abbondante è stato prelevato nello strato compreso tra 101 e 200 metri. Per le fasce “estreme” (a ed e) sono stati raccolti solo pochi individui, per cui non è stato possibile procedere a un’analisi accurata. Complessivamente è stato possibile esaminare 89 individui provenienti dallo strato b, 148 provenienti dallo strato c e 62 catturati nello strato d (Tab. 23).

Non sono state riscontrate differenze significative nella dieta degli esemplari di *R. polystigma* catturati a profondità diverse (K-W = 0,54; P-value = 0,76). Le abitudini alimentari sono risultate sempre improntate alla stenofagia (Tab. 23). I Crostacei hanno rappresentato le prede principali in tutte le fasce batimetriche (Fig. 58). Nello strato b è stata osservata l’assenza di Misidiacei tra gli individui di maggiori dimensioni. Questo ha portato a un leggero aumento dell’importanza di Decapodi e Anfipodi rispetto agli altri strati. La diversa composizione del gruppo dei Crostacei ha fatto sì che il livello di competizione intraspecifica fosse alto unicamente tra gli individui di piccole e medie dimensioni (C = 0,81)

**Tabella 23.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *R. polystigma*.

	STRATO A		STRATO B				STRATO C				STRATO D				STRATO E							
	N	Cv%	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%
<b>RP tot</b>	12	0	89	6,74	0,2	1,48	3,56	0,57	148	3,4	0,11	1,15	3,51	0,52	62	6,5	0,15	0,7	3,48	0,53	16	6,3
<b>RP1</b>	1	0	47	0	0,19	0,98	3,27	0,46	36	2,8	0,08	0,39	3,21	0,4	46	6,12	0,19	0,44	3,21	0,4	12	8,3
<b>RP2</b>	2	0	13	0	-	-	-	-	81	4,9	0,11	1,15	3,45	0,5	12	8,3	-	-	-	-	2	0
<b>RP3</b>	9	0	29	20,7	0,47	1,058	4,26	0,73	30	0	0,26	1,3	3,87	0,63	-	-	-	-	-	-	2	0



**Figura 58** Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *R. polystigma*

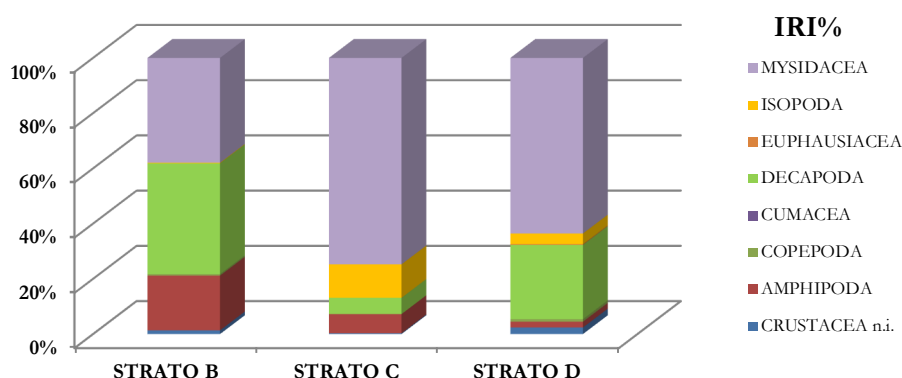


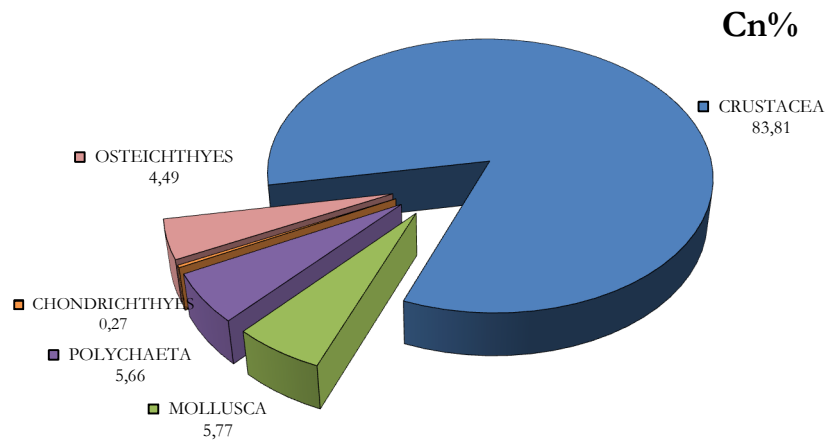
Figura 59 Composizione percentuale della frazione dei crostacei nella dieta per strati batimetrici in *R. polystigma*

Dall'esame dell'ANOVA non sono emerse differenze statisticamente significative tra gli indici di livello trofico ottenuti per strato batimetrico (P-value = 0,82).

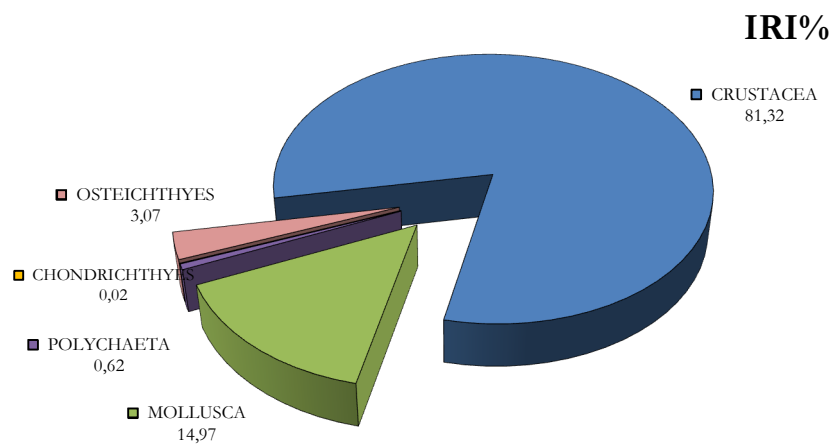
### 3.2.6 *Dipturus oxyrinchus*

#### 3.2.6.1 Analisi generale della dieta

L'analisi della dieta della specie è stata eseguita su un campione di 254 stomaci, di cui 241 pieni (Cv% = 5,12). I valori degli indici di Levin e Shannon hanno mostrato un comportamento alimentare moderatamente stenofago (Bi = 0,35; H' = 1,71). Le 75 categorie di prede rinvenute sono state suddivise in 5 gruppi principali (Tab 63). I Crostacei (Cn% = 83,81; IRI% = 81,32) hanno dominato lo spettro alimentare, seguiti dai Molluschi (Cn% = 5,77; IRI% = 14,97), quasi esclusivamente Cefalopodi (Tab 63, Fig. 60 e 61). Analizzando approfonditamente il gruppo principale, si nota come esso sia composto prevalentemente da Decapodi (Cn% = 13,32; IRI% = 48,07), Misidiacei (Cn% = 36,39; IRI% = 29,78) ed Eufasiacei (Cn% = 37,99; IRI% = 20,01) (Tab. 63). I primi sono risultati più importanti in termini di IRI% a causa del loro maggiore peso (Tab. 63). Le specie maggiormente predate sono risultate essere *Chlorotocus crassicornis* e *Aristaeomorpha foliacea* tra i Decapodi, *Lophogaster typicus* tra i Misidiacei e *Meganyctiphanes norvegica* tra gli Eufasiacei (Tab. 63; Allegato 3). Il livello trofico della razza monaca è risultato pari a 3,77 (e.s. = 0,47).



**Figura 60** Composizione percentuale della dieta di *D. oxyrinchus*.



**Figura 61** Composizione percentuale della dieta di *D. oxyrinchus*.

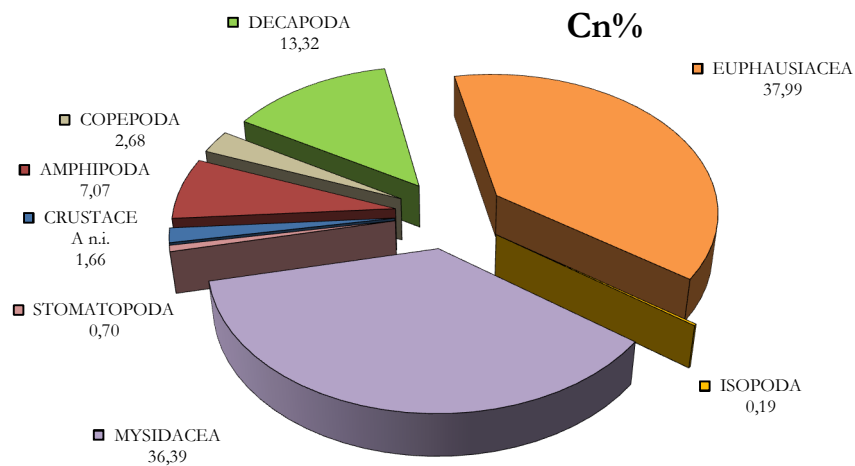


Figura 62 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta di *D. oxyrinchus*.

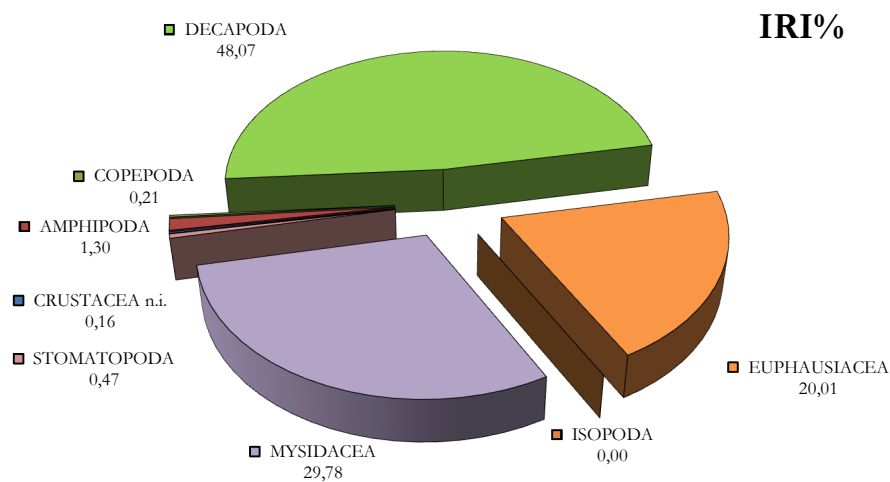


Figura 63 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta di *D. oxyrinchus*.

### 3.2.6.2 Analisi della dieta per sessi

Il campione esaminato è stato di 135 femmine e 110 maschi, che hanno mostrato dei bassi coefficienti di vacuità ( $Cv\% = 3,8$  e  $6,8$ , rispettivamente). Sebbene dall'esame degli indici di ampiezza di nicchia i maschi abbiano mostrato delle abitudini alimentari leggermente più generaliste rispetto a quelle delle femmine ( $Bi = 0,40$  e  $H' = 1,79$  nei primi e  $Bi = 0,30$  e  $H' = 1,62$  nelle seconde), tra i due sessi non sono state riscontrate differenze significative nella dieta ( $K-S = 0,43$ ,  $P\text{-value} = 0,99$ ). I Crostacei hanno dominato nettamente lo spettro trofico (Tab. 64; Figg. 64 e 65) di entrambi, con percentuali molto simili, mentre i Molluschi sono da considerare prede di secondaria importanza.



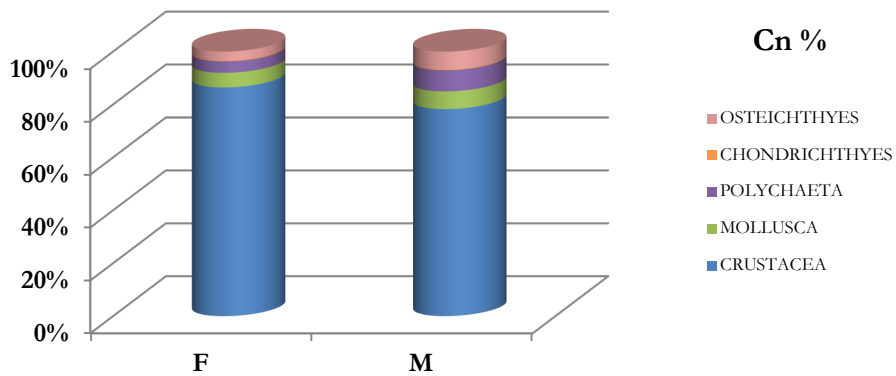


Figura 64 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. oxyrinchus*

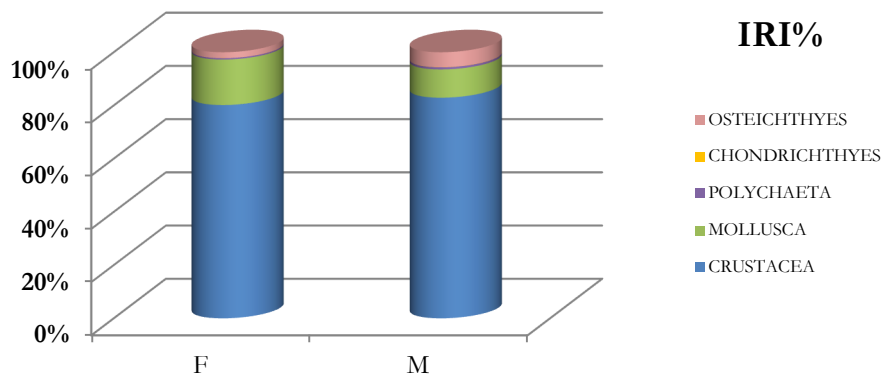


Figura 65 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. oxyrinchus*

Anche la frazione principale ha mostrato la medesima composizione percentuale sia in termini di abbondanza che di importanza relativa. In entrambi i sessi Decapodi, Eufusiacei e Misidiacei sono le prede maggiormente presenti.

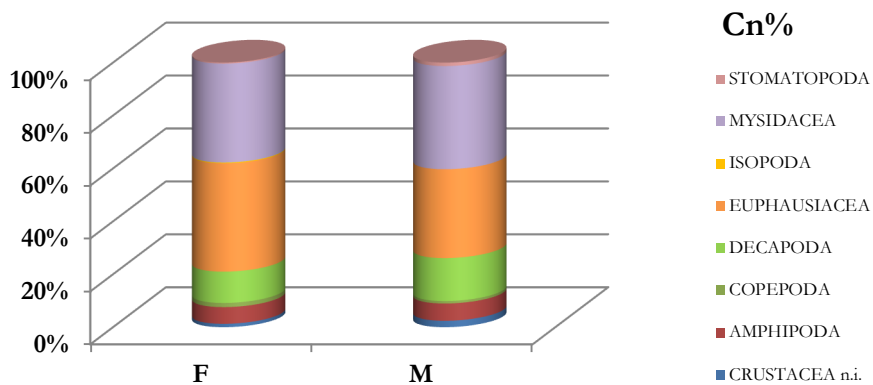


Figura 66 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *D. oxyrinchus*

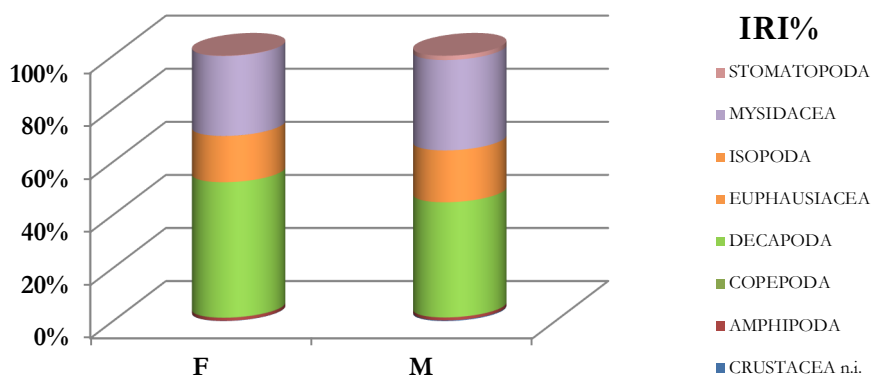


Figura 67 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *D. oxyrinchus*

A conferma delle coincidenti abitudini alimentari è stato registrato un livello di competizione tra i sessi molto elevato ( $C = 0,97$ ) e il medesimo valore dell'indice di livello trofico, pari a 4,34 (e.s. = 0,37)(t-test  $P = 1$ ).

### 3.2.6.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

L'analisi ha fatto riferimento a un campione di 139 individui di piccole dimensioni, 56 medi e 58 grandi. Il coefficiente di vacuità ha mostrato valori elevati unicamente per gli individui adulti ( $Cv\% = 2,9; 3,6; 12,1$  rispettivamente). Lo spettro trofico si è rivelato più ristretto tra gli immaturi e i subadulti ( $Bi = 0,24$  e  $H' = 1,2$  e  $Bi = 0,15$  e  $H' = 1,42$  rispettivamente), che tra gli adulti ( $Bi = 0,65$  e  $H' = 1,16$ ).

Sono state registrate differenze nelle abitudini alimentari in relazione all'accrescimento. Gli individui di dimensioni medio piccole si alimentano principalmente di Crostacei, che perdono di importanza tra quelli più grandi, sostituiti da Molluschi Cefalopodi e Osteitti (Tab. 65; Figg. 68 e 69).

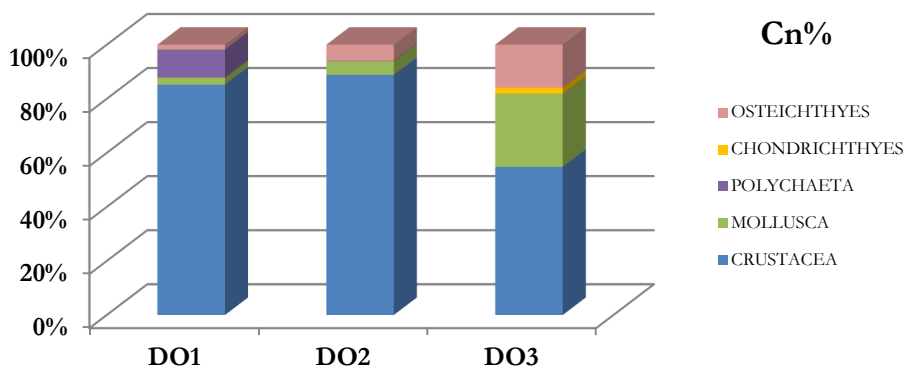


Figura 68 Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *D. oxyrinchus*.

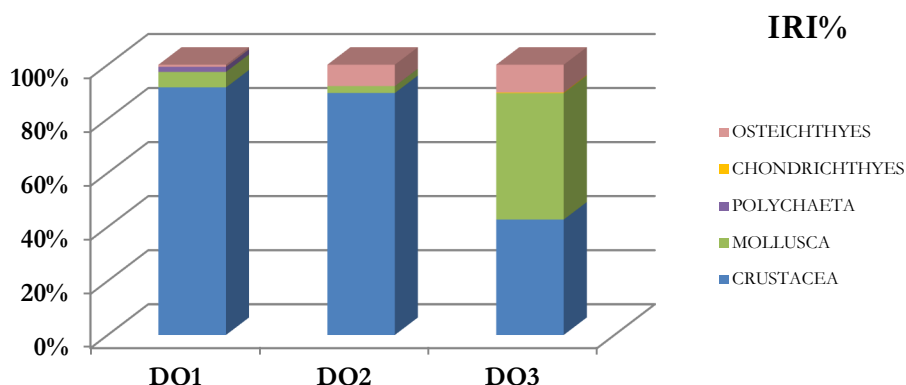


Figura 69 Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *D. oxyrinchus*.

E' emersa una forte variazione anche nella composizione percentuale della frazione dei Crostacei. In particolare è stato notato un tipo di alimentazione bentonica nel primo gruppo di taglia, che diventa mesopelagica con lo sviluppo. Tra i piccoli individui l'elevatissimo consumo di *Lophogaster typicus*, che da solo ha costituito il 63% della dieta in termini di IRI, ha fatto sì che l'ordine dei Misidiacei prevalesse nettamente sugli altri. Queste prede perdono di importanza tra gli esemplari di media grandezza, i quali prediligono nettamente Eufasiacei (*Meganycitiphanes norvegica*) e, sebbene in misura minore, Decapodi Natanti (Tab. 65; Figg. 70 e 71). Gli esemplari di maggiori dimensioni abbandonano quasi completamente gli Eufasiacei, che vengono sostituiti da Natanti di dimensioni decisamente maggiori (*Aristaeomorpha foliacea*).

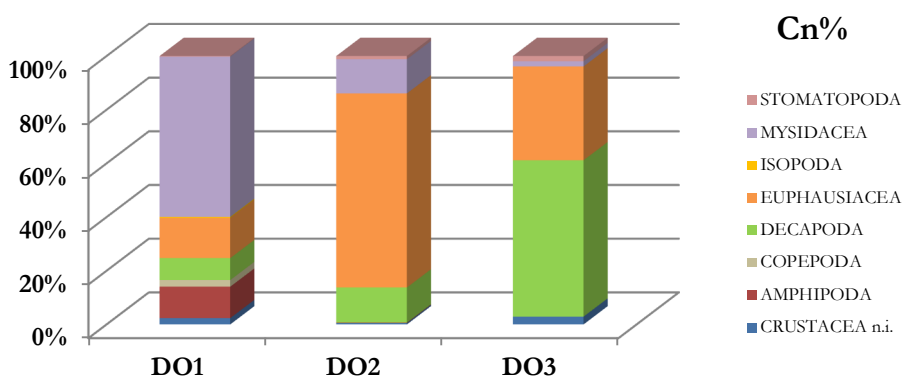
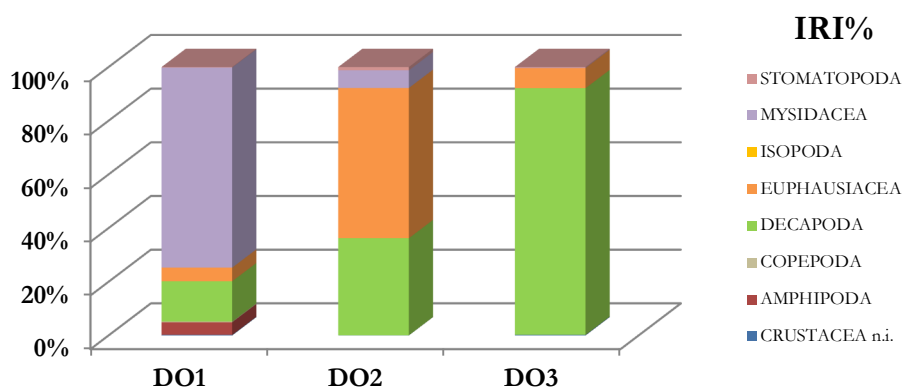


Figura 70 Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *D. oxyrinchus*

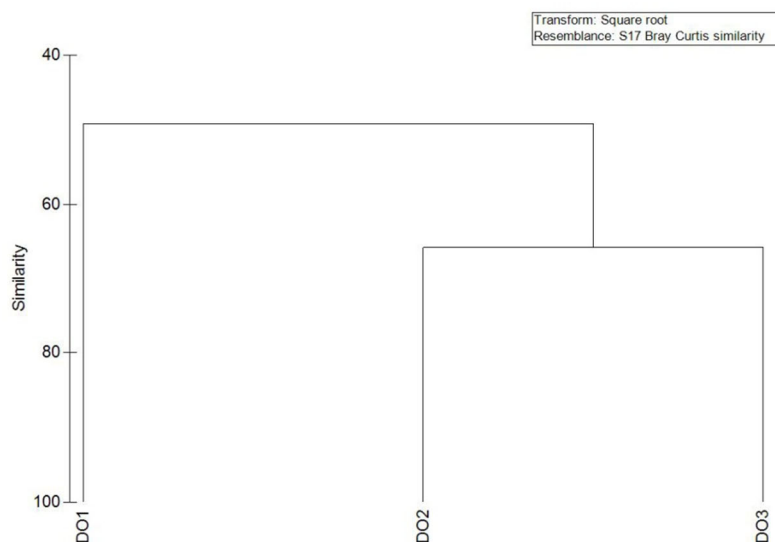


**Figura 71** Composizione percentuale dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *D. oxyrinchus*

Le particolari abitudini alimentari riscontrate hanno fatto sì che la sovrapposizione delle nicchie trofiche abbia mostrato un andamento crescente con lo sviluppo ontogenetico, sebbene i valori riscontrati siano sempre piuttosto bassi e non portino mai a una vera e propria competizione (Tab. 24). L'andamento è stato confermato dall'analisi multivariata (Fig. 72), che ha individuato una similarità più elevata tra i gruppi di taglia dei subadulti e degli adulti, di cui sono responsabili i Decapodi Natanti (SIMPER test similarity = 26,9%).

**Tabella 24.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *D. oxyrinchus*

DO1	DO2	DO3	
1	0,40	0,21	<b>DO1</b>
	1	0,54	<b>DO2</b>
		1	<b>DO3</b>



**Figura 72** Ordinamento dei gruppi di taglia di *D. oxyrinchus*

Il livello trofico, di pari passo con le variazioni della dieta, assume valori via via crescenti (Tab. 25). L'analisi dell'ANOVA ha mostrato differenze statisticamente significative tra gli individui piccoli e tutti gli altri ( $P < 0,001$ ).

**Tabella 25** Indice di livello trofico di *D. oxyrinchus* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
DO1	3,56	0,57
DO2	4,19	0,77
DO3	4,36	0,79

#### 3.2.6.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

Sono stati esaminati campioni di *D. oxyrinchus* provenienti da tre strati batimetrici: c, d ed e, sebbene il maggior quantitativo di individui fosse concentrato nella fascia compresa tra 201 e 500 m. I coefficienti di vacuità hanno mostrato sempre dei valori piuttosto bassi (Tab. 26). Gli indici di ampiezza di nicchia trofica hanno messo in mostra un comportamento sempre piuttosto stenofago (Tab. 26).

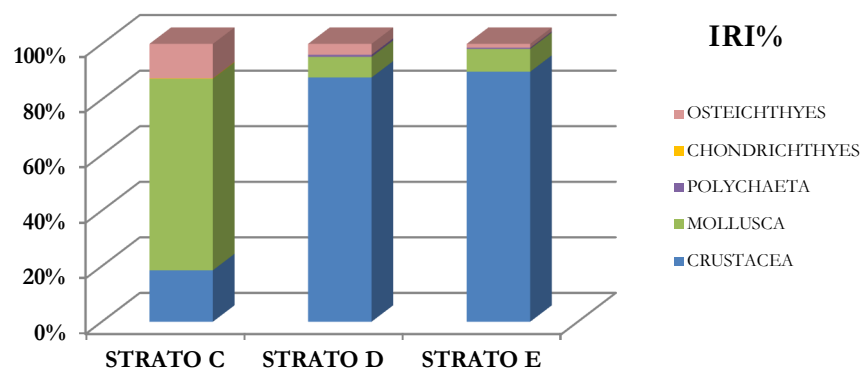
**Tabella 26.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *D. oxyrinchus*.

	STRATO C						STRATO D						STRATO E					
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.
<b>DO tot</b>	29	6,9	0,45	0,18	4,43	0,46	167	4,2	0,34	1,67	3,59	0,47	59	8,5	0,2	1,64	3,59	0,44
<b>DO1</b>	2	0,0	-	-	-	-	109	0,9	0,28	1,2	3,41	0,44	29	13,8	0,25	1,11	3,52	0,44
<b>DO2</b>	9	0,0	-	-	-	-	37	5,4	0,25	1,53	3,67	0,58	10	0,0	-	-	-	-
<b>DO3</b>	16	11,1	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	20	0,0	0,66	1,56	3,91	0,53

Sono state riscontrate alcune differenze nelle abitudini alimentari riconducibili prevalentemente alla particolare composizione in taglie dei campioni analizzati per strato batimetrico.

Quello proveniente dalla prima fascia è risultato costituito prevalentemente da esemplari adulti, che hanno mostrato uno spettro trofico incentrato, come riscontrato anche nell'analisi generale su Cefalopodi e Crostacei, quasi esclusivamente Decapodi (Figg. 73 e 74).

Nella dieta degli individui prelevati dai restanti strati, i Crostacei hanno prevalso nettamente sulle altre categorie.



**Figura 73.** Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *D. oxyrinchus*

Da un esame più approfondito si è notato come, nello strato d, nel quale è stato raccolto il campione più numeroso, abbiano prevalso i Misidiacei, seguiti da Eufasiacei e Decapodi. L'andamento potrebbe essere dovuto al maggior numero di immaturi esaminati. I Misidiacei scompaiono dallo spettro trofico degli esemplari catturati nell'ultimo strato. E' possibile che ciò sia dovuto al range di distribuzione batimetrica di *L. typicus*, presente sui fondali fino a circa 500 m di profondità.

In entrambe le fasce batimetriche non sono stati notati alti livelli di competizione intraspecifica, così come emerso dall'analisi generale.

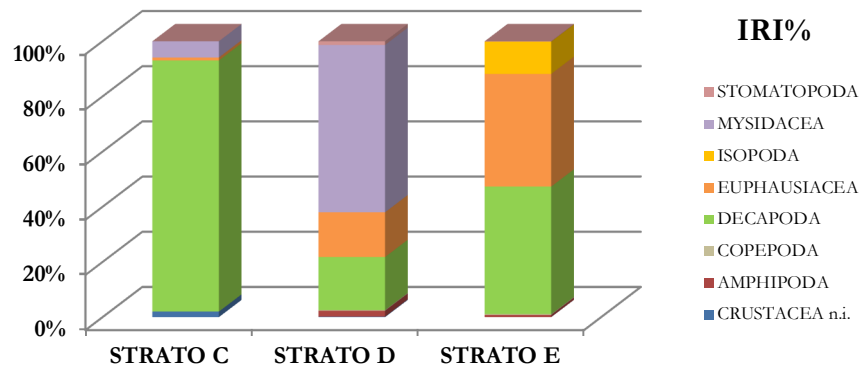
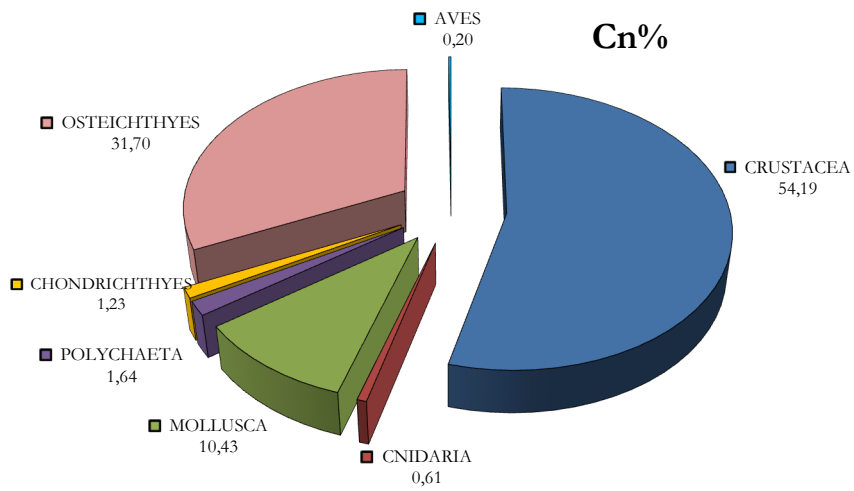


Figura 74 Composizione percentuale della frazione dei crostacei nella dieta per strati batimetrici in *D. oxyrinchus*.

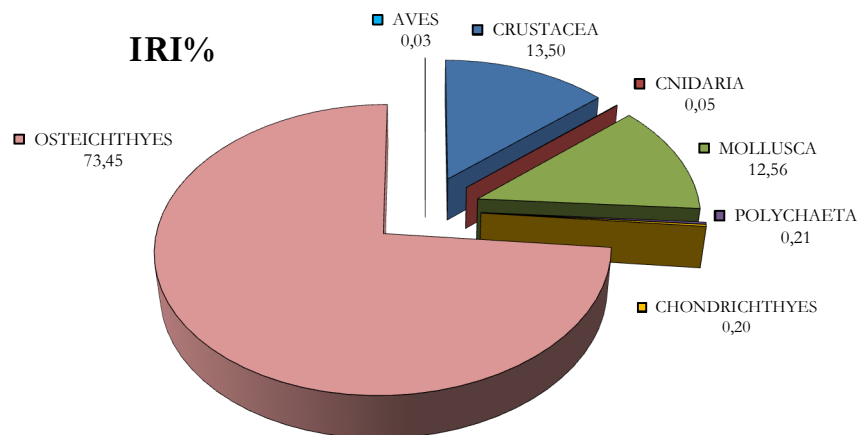
### 3.2.7 *Squalus blainvillei*

#### 3.2.7.1 Analisi generale della dieta

Il campione utilizzato per l'analisi ha compreso 160 individui. Di questi 140 hanno presentato lo stomaco pieno, mentre nei restanti 20 non è stato rinvenuto alcun residuo. Il coefficiente di vacuità è risultato pari al 12,5%. I valori molto bassi degli indici di Levin e Shannon ( $B_i = 0,2$ ;  $H' = 0,91$ , rispettivamente), hanno messo in luce come le 51 categorie di prede registrate, riunite in 7 gruppi principali (Tab. 78, Figg 75 e 76), non possedano la stessa importanza all'interno della dieta dello spinarolo. L'alimentazione è risultata incentrata su Osteitti ( $C_n\% = 73,45$ ;  $IRI\% = 31,7$ ) e Crostacei ( $C_n\% = 54,19$ ;  $IRI\% = 13,5$ ). Mentre i primi hanno dominato lo spettro trofico in numero, i secondi sono risultati preponderanti in peso. L'alimentazione è poi completata dai Molluschi ( $C_n\% = 10,43$ ;  $IRI\% = 12,56$ ). Esaminando più attentamente i gruppi di prede, si nota come, tra i Crostacei i Decapodi ( $C_n\% = 8,3$ ;  $IRI\% = 46,31$ ) e gli Eufasiacei ( $C_n\% = 78,87$ ;  $IRI\% = 51,23$ ) (*Meganctiphanes norvegica* vedi Allegato) siano quelli maggiormente predati (Tab 78, Figg 77 e 78), mentre tra gli Osteitti rivestano una certa importanza le specie *Argentina sphyraena* e *Glossanodon leioglossus* (Tab. 78, Allegato 3). Il consistente consumo di Osteitti pone *S. blainvillei* a un livello piuttosto alto della catena alimentare, come dimostrato dal valore dell'indice di livello trofico pari a 4,29 (e.s. = 0,73). E' interessante notare la presenza, tra i contenuti stomacali, di parti di Uccelli. Questo porta a ipotizzare come, all'occorrenza, lo spinarolo possa nutrirsi di resti di animali già morti.



**Figura 75** Composizione percentuale della dieta di *S. blainvillei*.



**Figura 76.** Composizione percentuale della dieta di *S. blainvillei*.



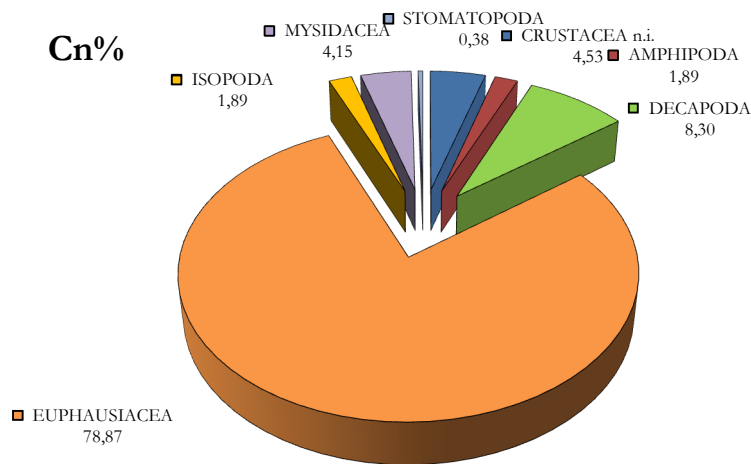


Figura 77. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *S. blainvillei*.

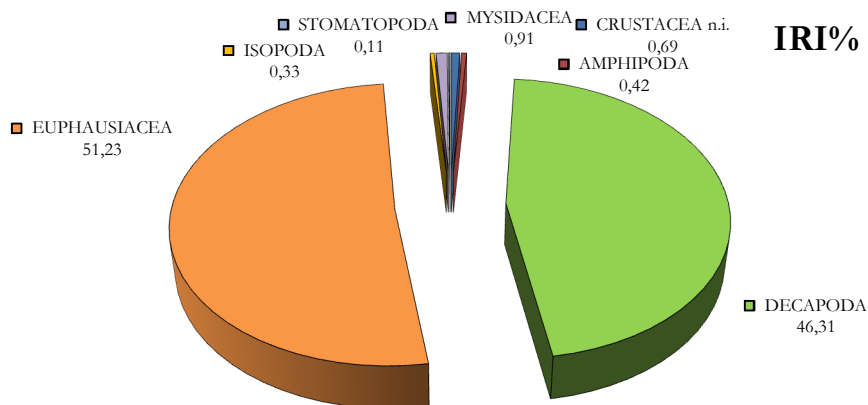


Figura 78. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *S. blainvillei*.

### 3.2.7.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati analizzati 85 maschi ( $Cv\% = 11,8$ ) e 75 femmine ( $Cv\% = 13,3$ ). E' stato notato come le abitudini alimentari non subiscano variazioni nei due sessi ( $K-S = 0,25$  ;  $P\text{-value} = 0,89$ ).

In entrambi la nicchia trofica è risultata piuttosto ristretta ( $Bi = 0,23$  e  $H' = 1,04$  nelle femmine e  $Bi = 0,21$  e  $H' = 0,78$  nei maschi). I maschi hanno mostrato una leggera predilezione per gli Osteitti rispetto alle femmine nelle quali, invece, Molluschi Cefalopodi e Crostacei possiedono un'importanza maggiore (Tab. 79; Figg. 79 e 80).

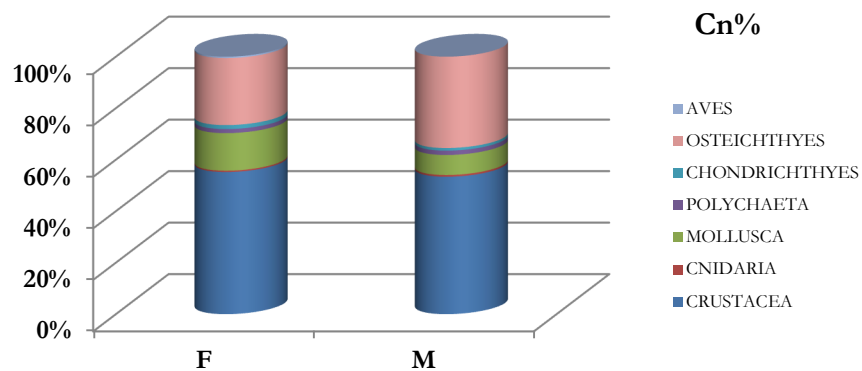


Figura 79. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *S. blainvillei*.

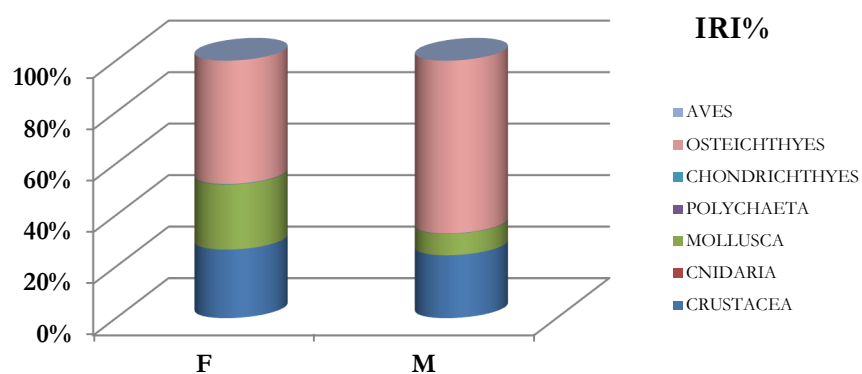


Figura 80. Composizione percentuale della dieta per sessi in *S. blainvillei*.

In entrambi i sessi la frazione dei Crostacei è risultata costituita quasi esclusivamente da Eufasiacei e Decapodi, con una leggera predilezione per questi ultimi da parte delle femmine (Figg. 81 e 82).

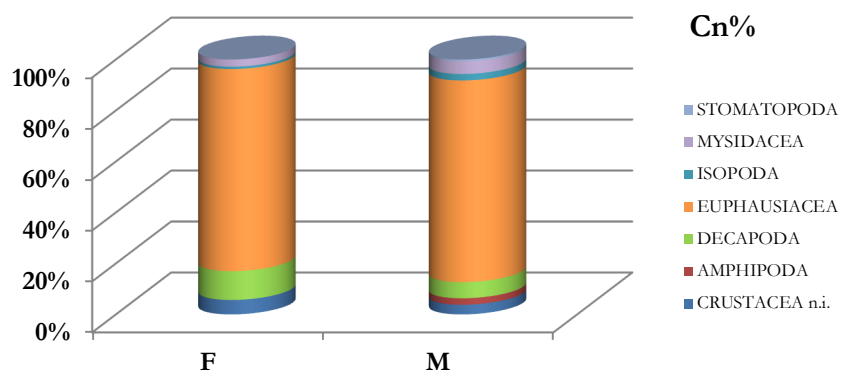
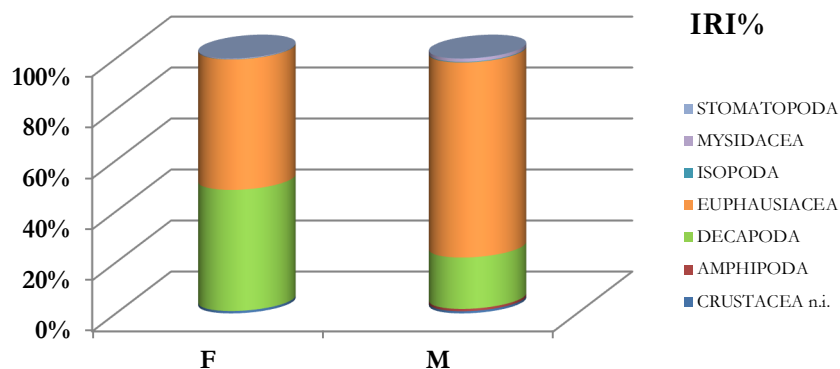


Figura 81. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *S. blainvillei*.



**Figura 82.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *S. blainvillei*.

La mancanza di differenze tra i due spettri trofici è stata confermata dall'alto livello di competizione e dal medesimo livello trofico occupato dai due sessi: il valore dell'indice di Morisita è risultato pari a 0,97, mentre i valori di TROPH sono risultati pari a 4,31 (e.s. = 0,44) per le femmine e 4,30 (e.s. = 0,56) per i maschi (t-test = 0,12; P-value = 0,91).

### 3.2.7.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

L'esame dell'evoluzione delle abitudini alimentari della specie durante lo sviluppo è stata effettuata su un campione di 74 individui di piccole dimensioni ( $Cv\% = 10,8$ ), 32 medi ( $Cv\% = 9,38$ ) e 54 grandi ( $Cv\% = 16,7$ ). Tutti i gruppi di taglia hanno mostrato un comportamento alimentare stenofago, sebbene lievemente meno marcato tra gli individui immaturi (Tab. 27).

**Tabella 27.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *S. blainvillei*.

SB1		SB2		SB3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,30	1,00	0,10	1,09	0,19	0,45

Non sono state notate differenze statisticamente significative (K-W = 0,21; P-value = 0,99).

Gli Osteitti sono risultati le prede principali durante tutte le fasi dello sviluppo (Tab. 80; Figg. 83 e 84) e acquistano importanza fondamentale tra gli esemplari adulti, mentre tra gli immaturi e i subadulti lo spettro trofico è composto ha presentato anche alte percentuali di Molluschi Cefalopodi e Crostacei (Tab. 80; Figg. 83 e 84).

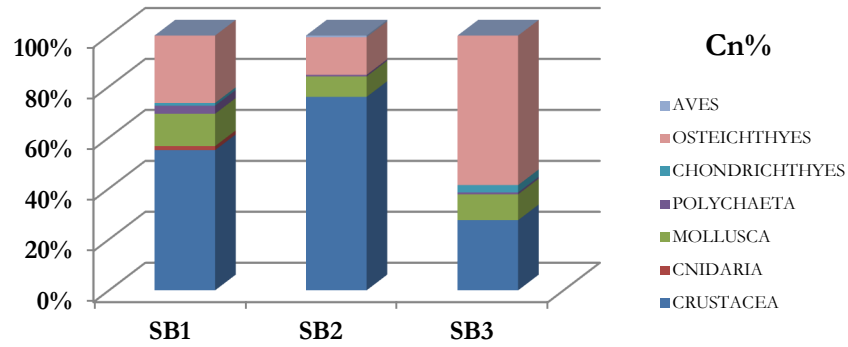


Figura 83. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

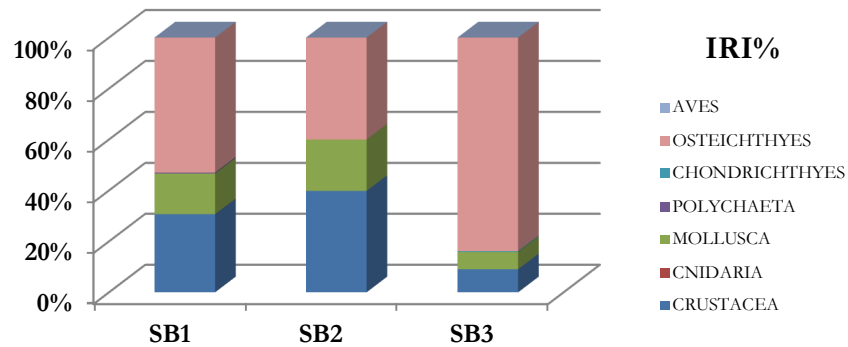


Figura 84 Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

La predazione può essere quindi considerata bento-pelagica, rappresentata, nei primi stadi, oltre che da Osteitti e Cefalopodi demersali, dall'Eufasiaceo *M. norvegica* (Allegato X) e da Decapodi Natanti per quel che riguarda i Crostacei, con la tendenza, durante lo sviluppo all'utilizzo di organismi più grandi e mobili e legati in maniera minore al fondo.

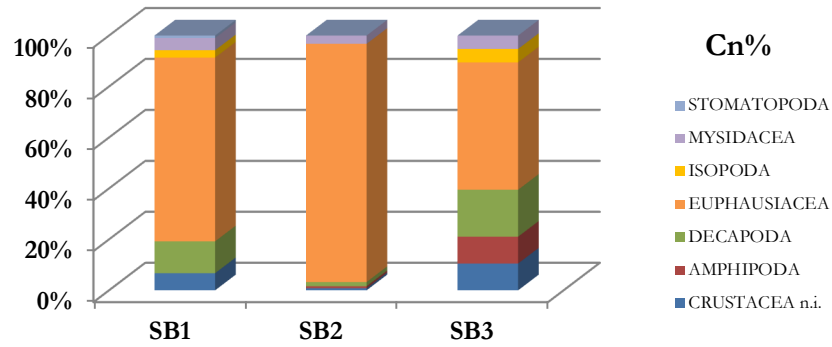


Figura 85. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

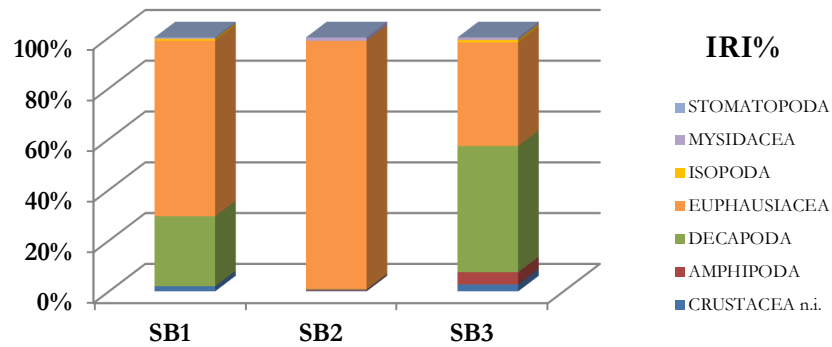
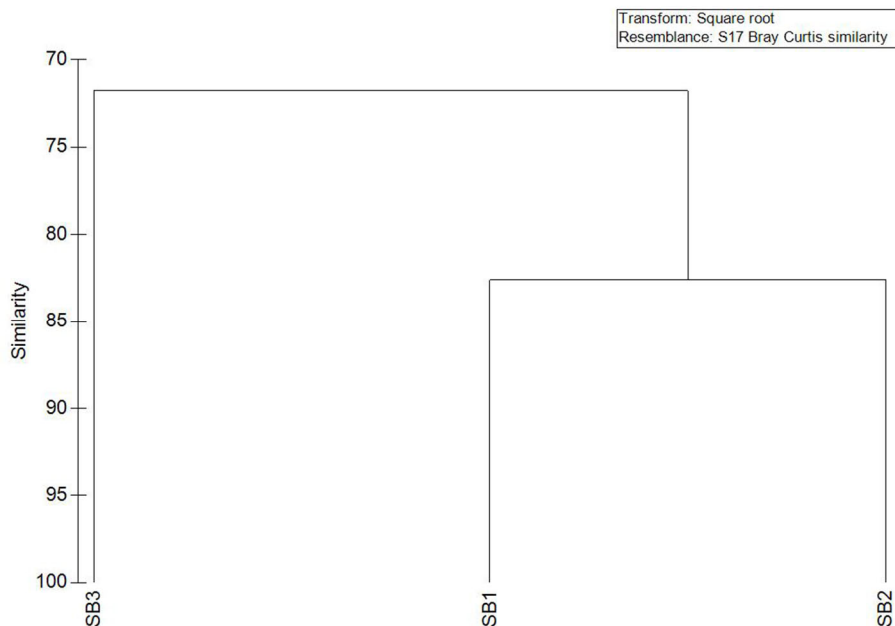


Figura 86 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

La competizione intraspecifica è risultata più alta tra gli individui piccoli e i restanti gruppi di taglia, così come è stato anche confermato dall'analisi multivariata (Tab. 28; Fig. 88). Il test SIMPER ha evidenziato come gli Osteitti siano responsabili del 42% delle similarità riscontrate tra gli immaturi e i subadulti. Il livello trofico è risultato alto durante tutte le fasi del ciclo vitale, raggiungendo il valore massimo negli adulti (Tab. 28). Sono state riscontrate differenze significative tra i livelli trofici (ANOVA P-value = 0,0098).

Tabella 28 . Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *S. blainvillei*.

SB1	SB2	SB3	
1	0,86	0,72	SB1
	1	0,43	SB2
		1	SB3



**Figura 87.** Ordinamento dei gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

**Tabella 29.** Indice di livello trofico di *S. blainvillei* per gruppi di taglia

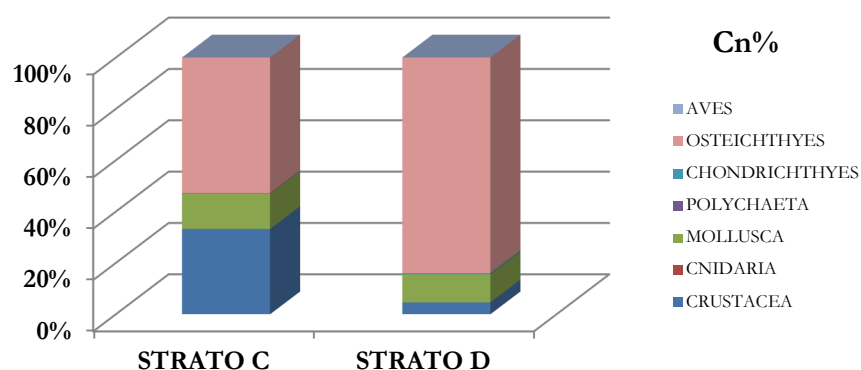
	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
SB1	4,28	0,70
SB2	4,02	0,61
SB3	4,49	0,56

#### 3.2.7.4 Analisi della dieta per strato batimetrico

Sono stati esaminati gli stomaci di 118 individui provenienti dallo strato c e 40 dallo strato d. La dieta in entrambe le fasce batimetriche è risultata in linea con quanto già osservato per l'elaborazione generale (Tab. 30 e Fig. 88). Non sono state rinvenute differenze statisticamente significative tra i due spettri trofici (K-S = 0,42; P-value = 0,97). Il campione proveniente dallo strato c è risultato composto prevalentemente da individui di taglia ridotta, mentre a profondità superiori sono stati rinvenuti esemplari di dimensioni maggiori (Tab. 30). Questo si riflette sulla composizione percentuale degli spettri trofici esaminati (Fig. 88). Nello strato d è stato notato infatti un maggiore consumo di Osteitti, prede preferenziali degli individui adulti (Fig. 88). Non sono state trovate differenze statisticamente significative tra gli indici di livello trofico registrati nei due strati (t-test = 1,82; P-value = 0,07).

**Tabella 30.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *S. blainvillei*.

	STRATO C						STRATO D					
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.
<b>SB tot</b>	118	11	0,18	0,99	4,22	0,7	40	17,5	0,61	0,34	4,48	0,77
<b>SB1</b>	69	8,7	0,32	1	4,28	0,7	6	33,3	-	-	-	-
<b>SB2</b>	24	8,3	0,08	1,07	3,86	0,55	7	14,2	-	-	-	-
<b>SB3</b>	25	20	0,21	0,65	4,22	0,69	27	14,3	0,27	0,38	4,49	0,78



**Figura 88.** Composizione percentuale della dieta di *S. blainvillei* per strato batimetrico.

### 3.2.8 *Scyliorhinus canicula*

#### 3.2.8.1 Analisi generale della dieta

L'analisi delle abitudini alimentari del gattuccio è stata effettuata attraverso l'esame di un campione di 350 stomaci. Di questi, 41 sono risultati vuoti ( $Cv\% = 11,7$ ). Nei restanti 309 è stato possibile determinare 72 diverse categorie di prede, appartenenti a 10 gruppi tassonomici principali. I valori degli indici di ampiezza di nicchia hanno mostrato per la specie un comportamento trofico moderatamente eurifago ( $Bi = 0,53$ ;  $H' = 1,89$ ). La dieta è risultata basata sui Crostacei ( $Cn\% = 60,06$ ;  $IRI\% = 65,61$ ), mentre Molluschi (prevalentemente Cefalopodi) ( $Cn\% = 14,19$ ;  $IRI\% = 14,07$ ) e Osteitti ( $Cn\% = 12,24$ ;  $IRI\% = 13,06$ ) sono da considerare come prede secondarie (Tab. 75; Figg. 90 e 91).

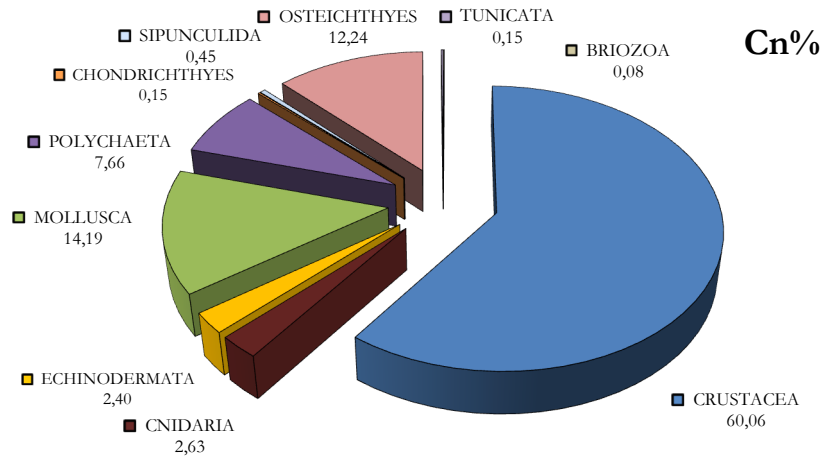


Figura 89. Composizione percentuale della dieta di *S. canicula*.

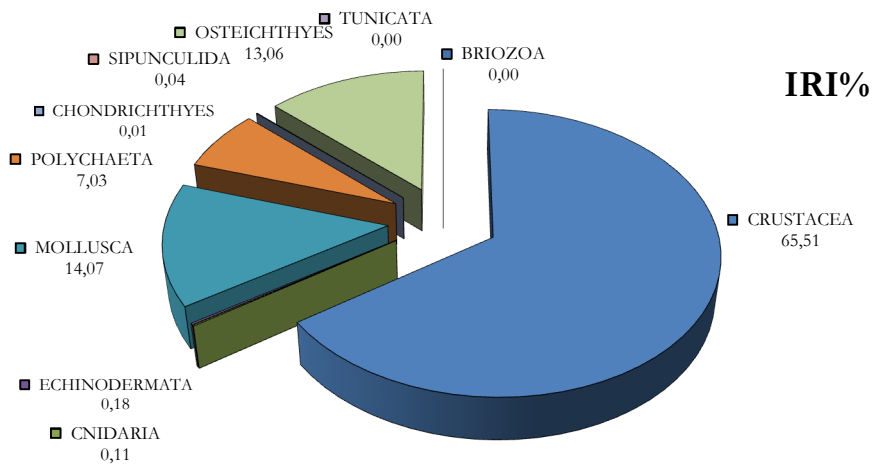
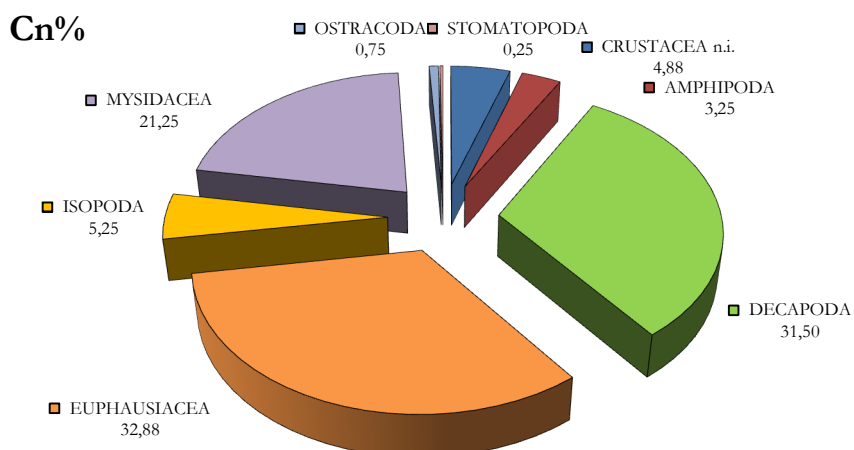


Figura 90 Composizione percentuale della dieta di *S. canicula*

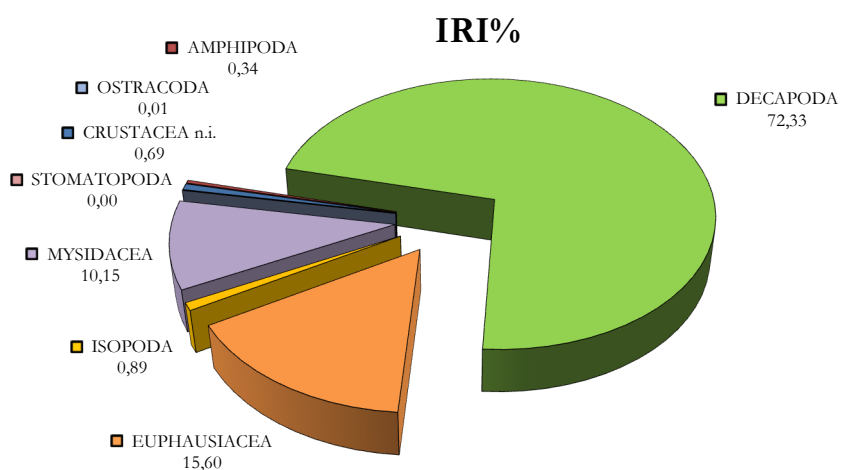
Decapodi (Cn% = 31,5; IRI% = 72,33) (con un largo consumo di Anomuri e Natanti), Eufasiacei (Cn% = 32,88; IRI% = 15,60) (*M. norvegica*), e Misidiacei (Cn% = 21,5; IRI% = 10,15) (soprattutto *L. typicus*) rappresentano i componenti principali della frazione dei Crostacei (Tab. 78; Figg 91 e 92; Allegato 3). La componente dei Molluschi è risultata costituita quasi esclusivamente da Cefalopodi, in particolar modo Sepiolidi, di cui sono stati rinvenuti soprattutto i becchi. Lo stato di avanzata digestione in cui sono stati rinvenuti gli Osteitti ha permesso solo in poche occasioni di risalire alla specie di appartenenza. Pertanto la frazione è risultata costituita per la maggior parte da Osteitti non identificati.

Il valore dell'indice TROPH per *S. canicula* è risultato pari a 3,91 (e.s. = 0,55).





**Figura 91.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *S. canicula*.



**Figura 92.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *S. canicula*.

### 3.2.8.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati esaminati 177 femmine e 176 maschi. Per entrambi è stata riscontrata la medesima percentuale di stomaci vuoti ( $Cv\% = 11,3$  nelle femmine e  $11,9$  nei maschi). Le abitudini alimentari sono risultate moderatamente eurifaghe, con valori degli indici di ampiezza di Levin e Shannon pari a  $0,58$  e  $1,67$  per gli individui di sesso femminile e  $0,59$  e  $1,90$  per quelli di sesso maschile. L'analisi statistica non ha mostrato differenze nelle abitudini alimentari ( $K-S = 0,57$  ;  $P\text{-value} = 0,9$ ). Dall'analisi degli indici alimentari si è potuto osservare come gli individui dei due sessi si nutrano prevalentemente

di Crostacei, Molluschi Cefalopodi e Osteitti, con una leggera predilezione per questi ultimi da parte delle femmine e per i Cefalopodi da parte dei maschi (Tab. 76; Figg. 93 e 94).

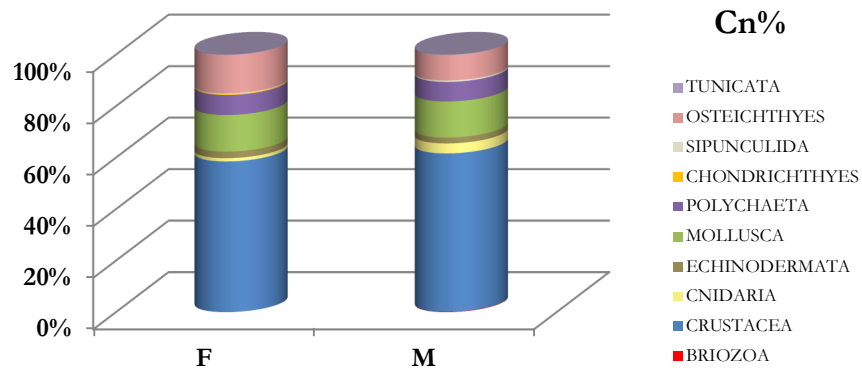


Figura 93. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *S. canicula*

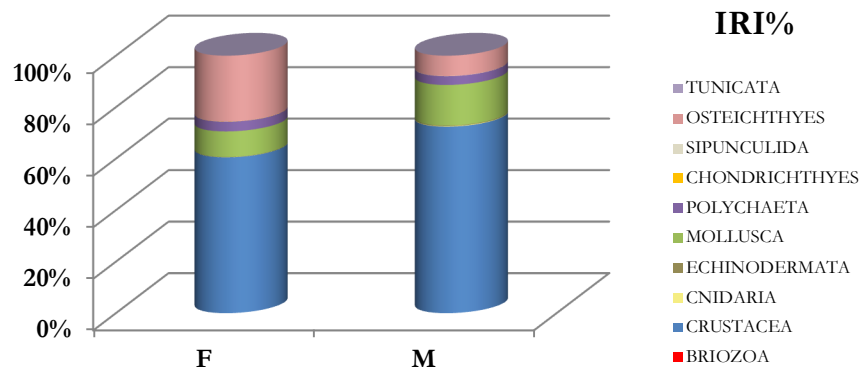


Figura 94. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *S. canicula*

L'esame della componente dei Crostacei ha portato ad osservare il medesimo comportamento alimentare. Gli individui di entrambi i sessi prediligono le medesime prede: Decapodi, Eufasiacei e Misidiacei.

Come previsto, il livello di competizione è risultato molto elevato con un valore dell'indice di Morisita pari a 0,98.

Per effetto del maggior numero di Osteitti nella dieta, le femmine hanno mostrato un valore dell'indice di livello trofico leggermente superiore a quello degli esemplari dell'altro sesso (TROPH = 4,08 e.s = 0,67 per le prime e 3,89 e.s. 0,48 rispettivamente nelle prime e nei secondi). Il t-test ha mostrato differenze significative tra i livelli trofici ( $P = 0,0002$ ).

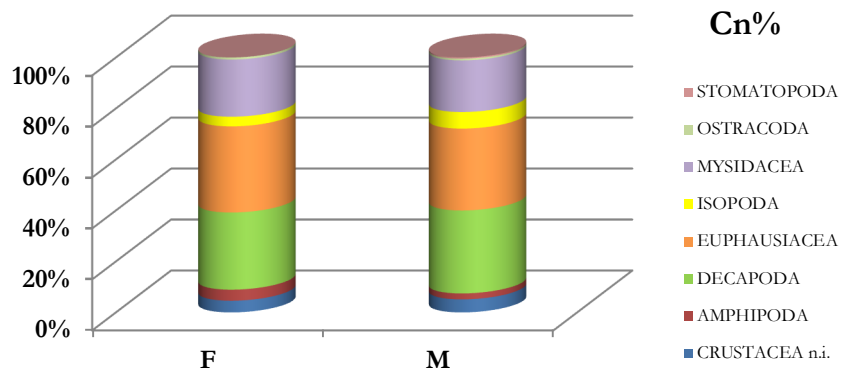


Figura 95. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *S. canicula*

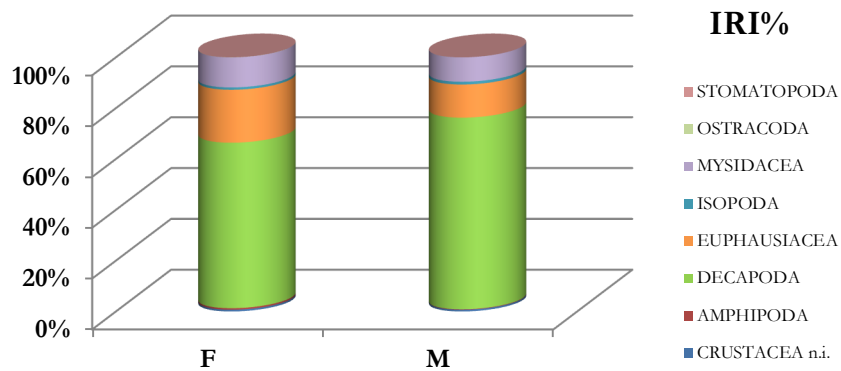


Figura 96. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *S. canicula*

Per effetto del maggior numero di Osteitti nella dieta, le femmine hanno mostrato un valore dell'indice di livello trofico leggermente superiore a quello degli esemplari dell'altro sesso (TROPH = 4,08 e.s = 0,67 per le prime e 3,89 e.s. 0,48 rispettivamente nelle prime e nei secondi). Il t-test ha mostrato differenze significative tra i livelli trofici ( $P = 0,0002$ ).

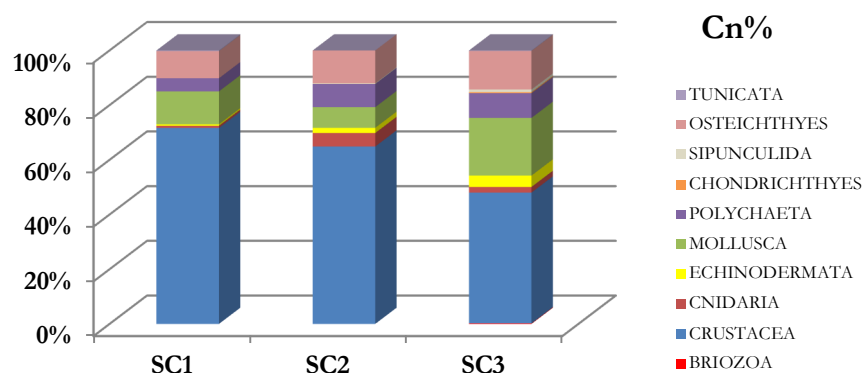
### 3.2.8.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

Dalla suddivisione del campione in gruppi di taglia sono risultati 119 individui di piccole dimensioni, 88 medi e 144 grandi. Gli esemplari hanno mostrato un coefficiente di vacuità crescente in relazione alle dimensioni (Cv% = 8,4, 9,1 e 20,1 rispettivamente). Gli indici di ampiezza di nicchia hanno messo in luce un tipo di comportamento alimentare moderatamente eurifago in tutte le fasi del ciclo vitale della specie (Tab. 31).

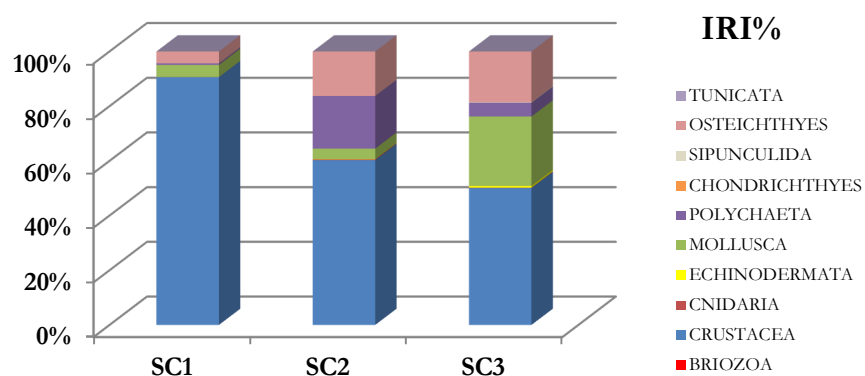
**Tabella 31** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *S. canicula*.

SC1		SC2		SC3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,47	1,66	0,59	1,77	0,55	1,56

Nei tre gruppi di taglia è stato riscontrato un tipo di alimentazione bentopelagica, in cui si assiste a un cambiamento nel pattern di specie predate con l'aumentare delle dimensioni dei predatori. Gli individui di più piccoli basano la propria dieta sui Crostacei, e, in misura molto inferiore sui Molluschi Cefalopodi e sugli Osteitti (Tab. 77; Figg 97 e 98). I Crostacei, pur continuando a far parte dello spettro trofico, perdono di importanza con l'accrescimento, mentre si intensifica l'attività predatoria sui restanti gruppi, con l'aggiunta dei Policheti (Tab. 77; Figg 97 e 98). Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative (K-W = 0,17; P-value = 0,92).

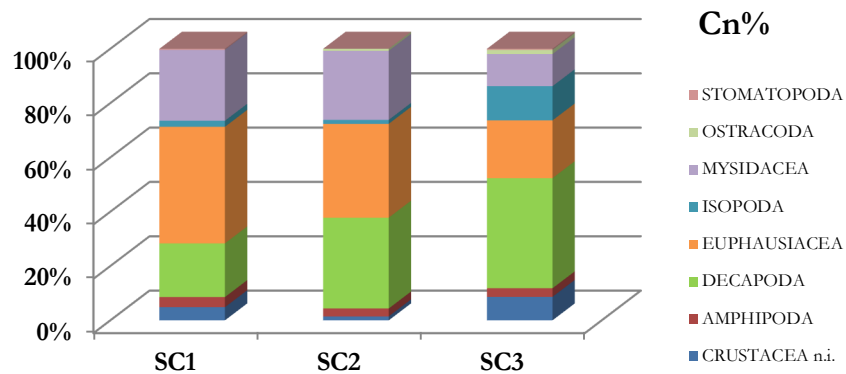


**Figura 97** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *S. canicula*.

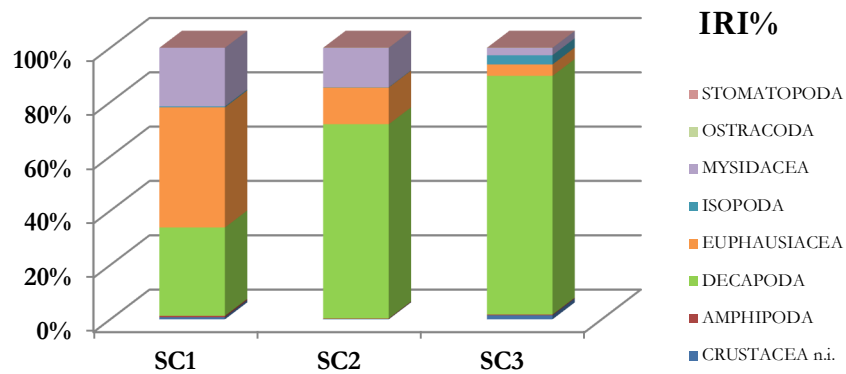


**Figura 98** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *S. canicula*.

L'analisi più approfondita della componente principale della dieta ha rivelato come gli esemplari immaturi siano capaci di predare sia Misidiacei, e in particolare la specie *Lophogaster typicus* (Allegato 3), legata al fondo, sia organismi pelagici come gli Eufasiacei (tra cui *Meganycitiphanes norvegica*, vedi Allegato 3). Con la crescita è stato notato un progressivo calo di importanza di queste prede, a favore dei Decapodi, soprattutto Macruri Natanti, Brachiuri e Anomuri (Tab. 77; Figg. 99 e 100).



**Figura 99.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *S. canicula*.

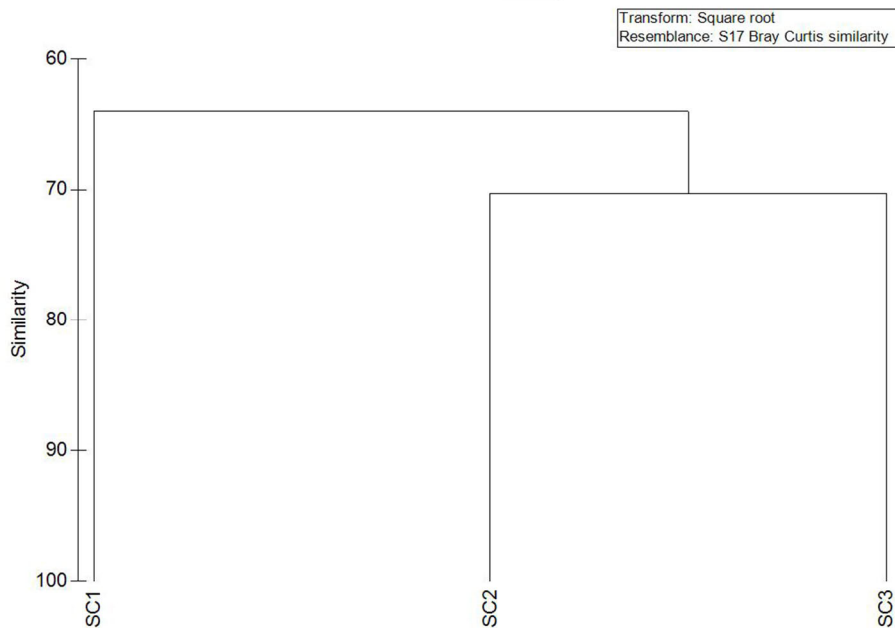


**Figura 100.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *S. canicula*.

Sono stati riscontrati alti livelli di competizione intraspecifica, maggiormente evidenti tra gli esemplari immaturi e i subadulti (Tab. 32). L'analisi multivariata ha evidenziato una similarità maggiore tra i gruppi di taglia più grandi (Fig. 101).

**Tabella 32** . Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *S. canicula*

SC1	SC2	SC3	
1	<b>0,92</b>	<b>0,70</b>	<b>SC1</b>
	1	<b>0,76</b>	<b>SC2</b>
		1	<b>SC3</b>



**Figura 101.** Ordinamento dei gruppi di taglia di *S. canicula*

E' stato appurato anche per questa specie un andamento crescente del livello trofico, che diventa piuttosto elevato tra gli individui di dimensioni più grandi (Tab. 33). L' ANOVA ha evidenziato differenze statisticamente significative tra gli individui di dimensioni maggiori e gli altri (P-value < 0,0001

**Tabella 33** Indice di livello trofico di *S. canicula* per gruppi di taglia

	<b>TROPH</b>	<b>e.s.</b>
SC1	3,56	0,47
SC2	3,64	0,54
SC3	4,21	0,58

### 3.2.8.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

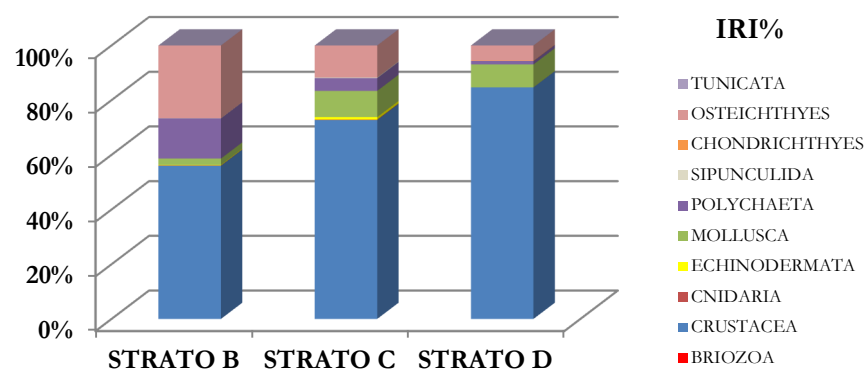
*S. canicula* ha mostrato una distribuzione che ha compreso 5 strati batimetrici, da a ad e, sebbene le maggiori concentrazioni siano state registrate tra gli strati c e d. La percentuale di stomaci vuoti è risultata aumentare con la taglia in tutte le fasce batimetriche (Tab. 34).

Il comportamento alimentare è risultato moderatamente eurifago negli strati b e d, mentre nello strato c sono stati registrati valori degli indici di ampiezza di nicchia più elevati (Tab. 34). In questa fascia batimetrica *S. canicula* si è rivelato un predatore generalista.

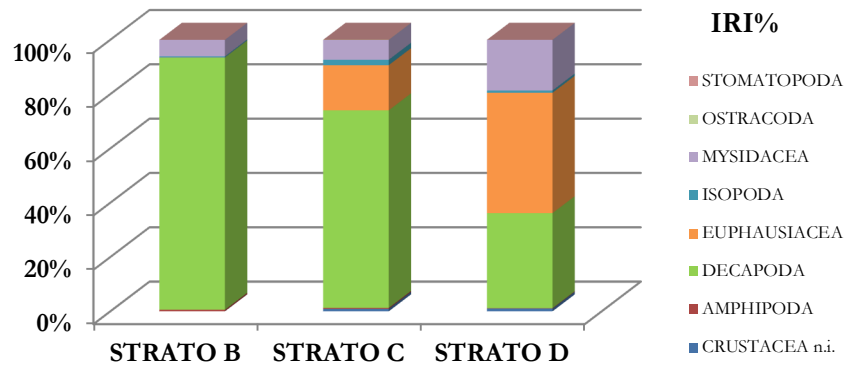
**Tabella 34** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *S. canicula*.

	STRATO A		STRATO B				STRATO C				STRATO D				STRATO E							
	N	Cv%	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%
<b>SC tot</b>	5	0,0	86	11,6	0,51	1,5	3,82	0,64	127	20,5	0,72	2	3,83	0,57	125	4,8	0,35	1,72	3,69	0,49	11	0,0
<b>SC1</b>	1	0,0	1	0,0	-	-	-	-	32	6,25	0,58	1,64	3,54	0,45	86	2,3	0,46	1,51	3,68	0,49	1	0,0
<b>SC2</b>	-	-	38	2,63	0,49	1,53	3,53	0,54	37	18,9	0,65	1,75	3,88	0,60	12	0,0	-	-	-	-	1	0,0
<b>SC3</b>	4	0,0	47	19,1	0,51	1,21	4,05	4,05	58	29,3	0,75	1,91	3,95	0,57	27	14,8	0,58	1,73	4	0,45	9	0,0

Non sono state notate differenze statisticamente significative tra i tre strati batimetrici ( $K-W = 0,6$ ;  $P\text{-value} = 0,74$ ). L'andamento ha rispecchiato quello già evidenziato per la totalità del campione. I Crostacei sono risultati le prede preferenziali in tutte le fasce. Nello strato più profondo è stata notata una concentrazione maggiore di individui di piccola taglia, mentre gli individui adulti sono risultati più numerosi a profondità inferiori. Questo si riflette sulla composizione percentuale dello spettro trofico alle varie profondità (Figg. 102 e 103).



**Figura 102.** Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *S. canicula*



**Figura 103** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *S. canicula*.

La competizione intraspecifica ha ricalcato l'andamento già riscontrato nell'analisi generale. Nello strato C la sovrapposizione di nicchia è risultata meno elevata tra il gruppo degli adulti e i restanti due (Tab. 45). Il livello trofico si è attestato su valori simili in tutte le fasce di profondità e l'analisi dell'ANOVA non ha mostrato differenze significative (P-value = 0,12).

### 3.2.9 *Galeus melastomus*

#### 3.2.9.1 Analisi generale della dieta

Sono stati analizzati 322 stomaci, che hanno presentato un coefficiente di vacuità pari al 6,83%. Nei 300 stomaci pieni sono state rinvenute 50 categorie di prede, appartenenti a 7 gruppi tassonomici. Il gattuccio boccanera ha mostrato un comportamento stenofago, come indicato dai valori piuttosto bassi degli indici di ampiezza di nicchia ( $B_i = 0,24$ ;  $H' = 1,01$ ). La dieta è risultata suddivisa in modo quasi equo tra Crostacei (Cn% = 57,98; IRI% = 45,97) e Molluschi Cefalopodi (Cn% = 27,03; IRI% = 48,73), mentre gli Osteitti hanno rappresentato prede di secondaria importanza (Tab. 72; Figg. 104 e 105).



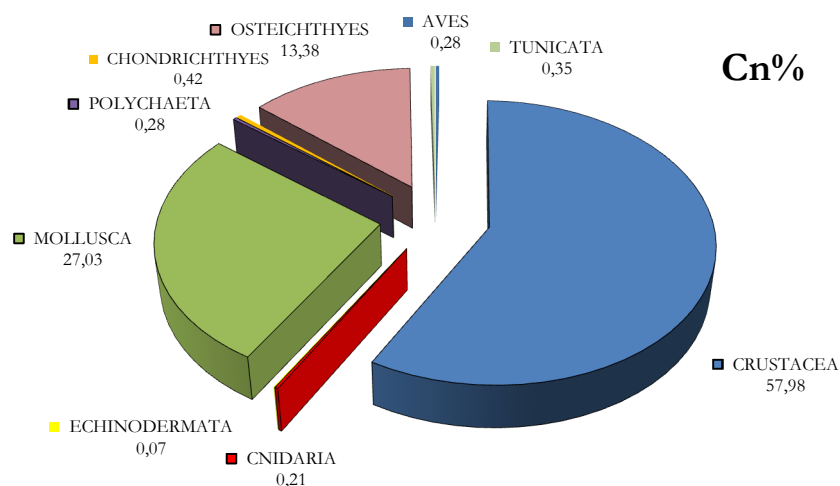


Figura 104. Composizione percentuale della dieta di *G. melastomus*.

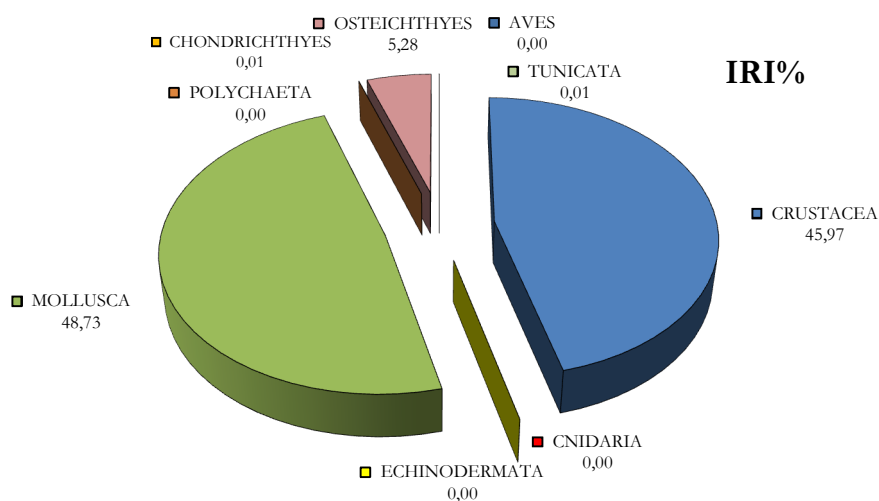


Figura 105. Composizione percentuale della dieta di *G. melastomus*.

Gli Eufasiacei (Cn% = 66,79; IRI% = 35,81), e in particolar modo *Meganyctiphanes norvegica* e i Decapodi (Cn% = 23,43; IRI% = 63,04), tra cui soprattutto *Pasiphaea multidentata* e *P. sivado*, hanno rappresentato le prede maggiormente presenti tra i Crostacei, mentre il gruppo dei Cefalopodi è risultato costituito quasi interamente da Sepiolidi (Cn% = 76,17; IRI% = 76,67) (Tab. 72; Figg. 108 ; Allegato 3). Come per *S. blainvillei*, sono state rinvenuti negli stomaci resti di alcuni Uccelli, nonché parti di prede che superavano di gran lunga le dimensioni del predatore, il che indicherebbe una certa propensione della specie a nutrirsi di organismi già morti. Il valore dell'indice di livello trofico piuttosto

elevato (TROPH = 4,2 e.s. = 0,44) dimostra come *G. melastomus* occupi un livello alto nella catena alimentare marina.

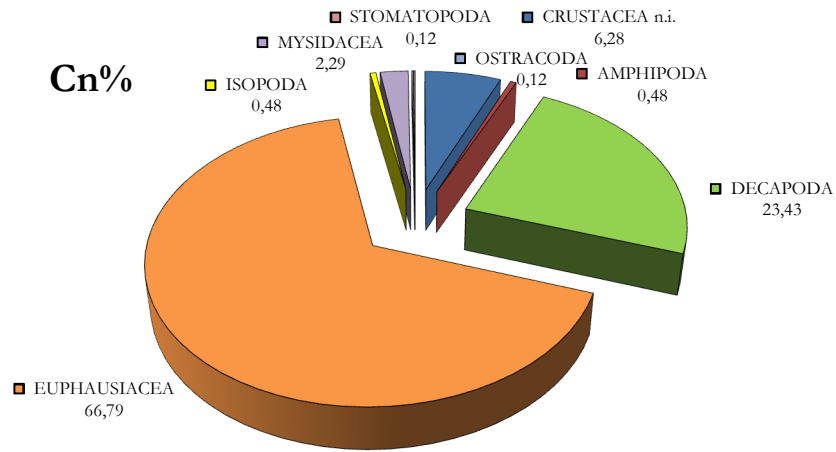


Figura 106. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *G. melastomus*.

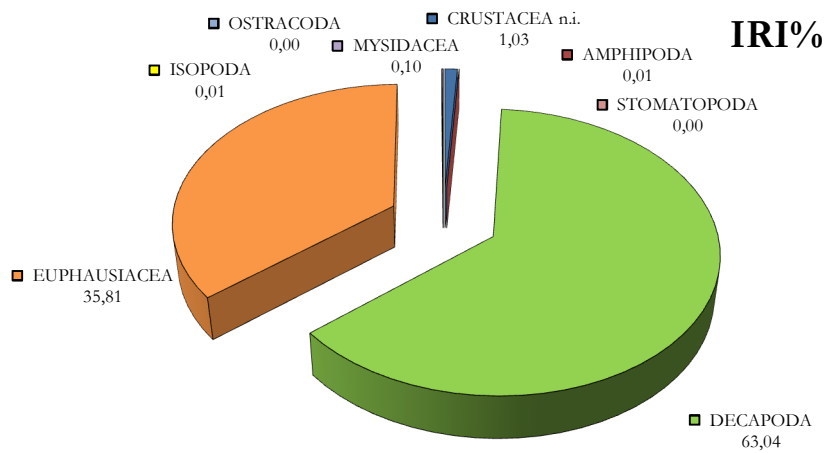
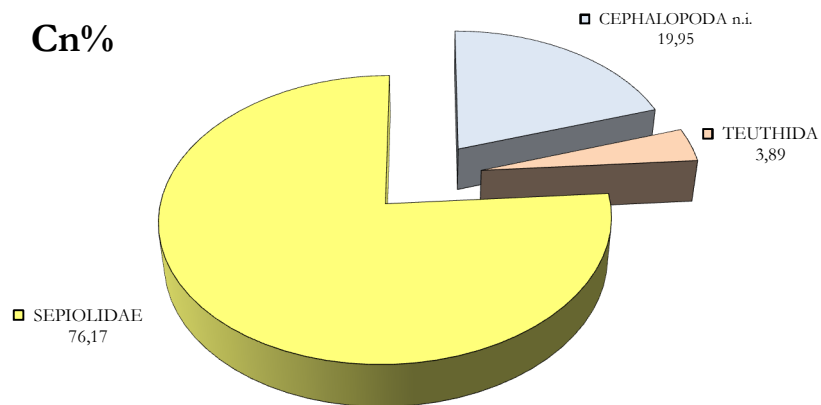
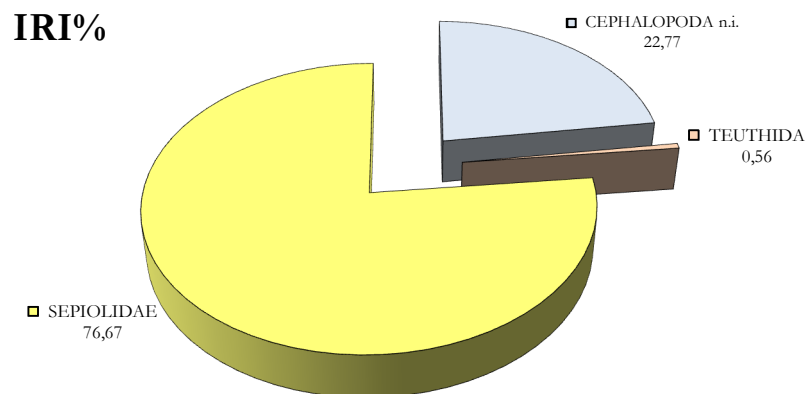


Figura 107. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *G. melastomus*.



**Figura 108.** Composizione percentuale della frazione dei Cefalopodi nella dieta di *G. melastomus*.



**Figura 109.** Composizione percentuale della frazione dei Cefalopodi nella dieta di *G. melastomus*.

### 3.2.9.2 Analisi della dieta per sessi

Il campione è risultato composto da 178 femmine e 144 maschi. Questi ultimi hanno mostrato un coefficiente di vacuità leggermente superiore rispetto a quello delle femmine ( $Cv\% = 9,1$  e  $5,1$  rispettivamente), sebbene entrambi i valori siano rimasti comunque bassi. Dall'esame dei contenuti stomacali è emersa una elevatissima sovrapposizione tra i due spettri trofici ( $K-S = 0,61$ ;  $P\text{-value} =$

0,85). Entrambi sono risultati ristretti, con valori degli indici di ampiezza di nicchia molto simili ( $B_i = 0,22$  e  $H' = 0,96$  per le femmine e  $B_i = 0,29$  e  $H' = 1$  per i maschi).

Molluschi Cefalopodi e Crostacei hanno costituito la gran parte della dieta in eguale proporzione, con i primi maggiormente importanti in termini di abbondanza e i secondi in peso (Tab. 73; Figg. 110 e 111). Lo spettro trofico è poi completato dagli Osteitti.

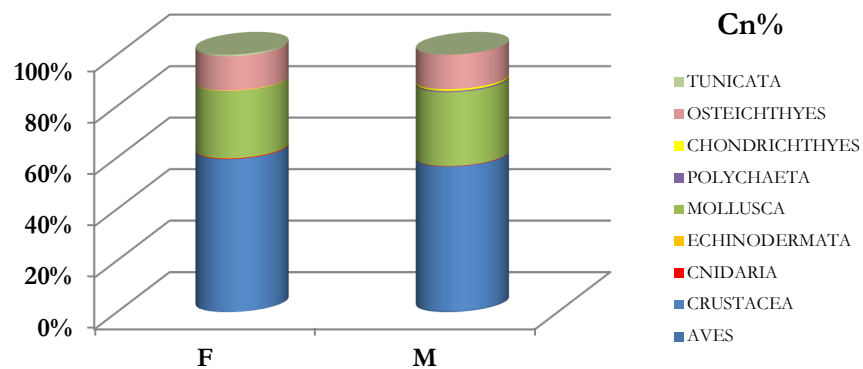


Figura 110. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *G. melastomus*.

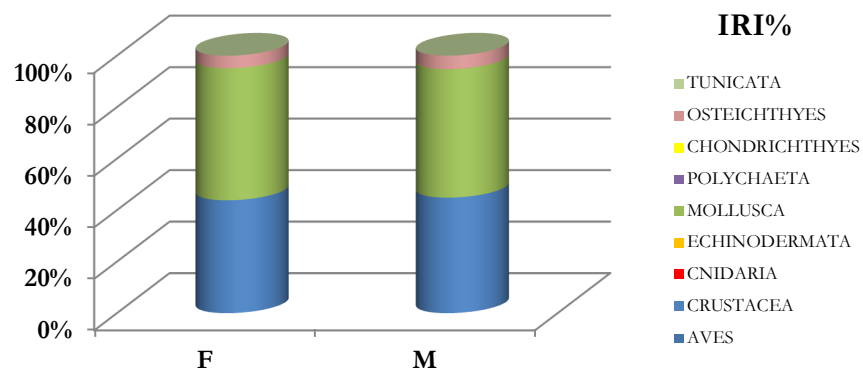


Figura 111 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *G. melastomus*.

Tra i Cefalopodi sono risultati di fondamentale importanza i Sepiolidi, mentre la frazione dei Crostacei è risultata costituita da Eufasiacei (*M. norvegica*) e Decapodi (*P. multidentata* e *P. sivado*), in percentuali uguali nei due sessi (Tab. 73; Figg. 112 e 113; Allegato 3).

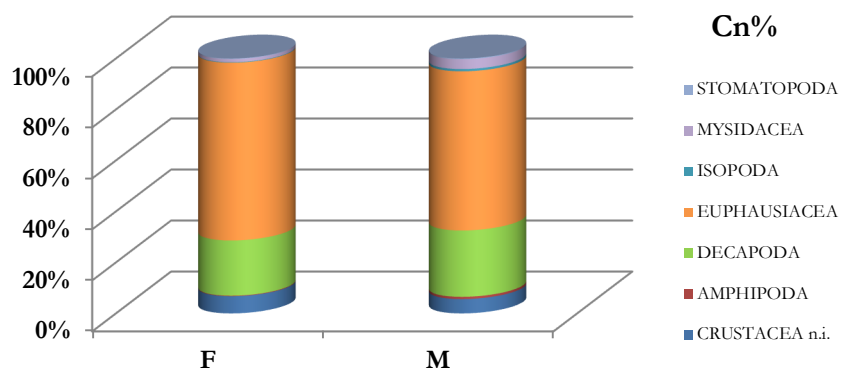


Figura 112 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *G. melastomus*.

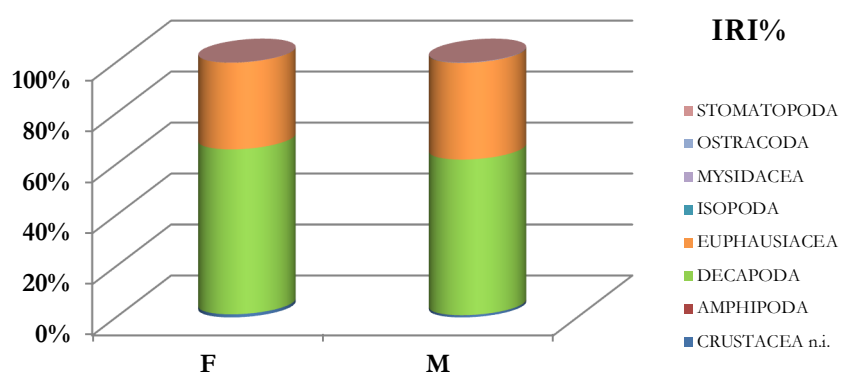


Figura 113 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *G. melastomus*.

Data la mancanza di differenze nelle abitudini alimentari, tra i due sessi è stata riscontrata un'elevatissima competizione ( $C = 0,99$ ) e valori molto simili dell'indice di livello trofico (TROPH = 4,47 nelle femmine e 4,37 nei maschi).

### 3.2.9.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

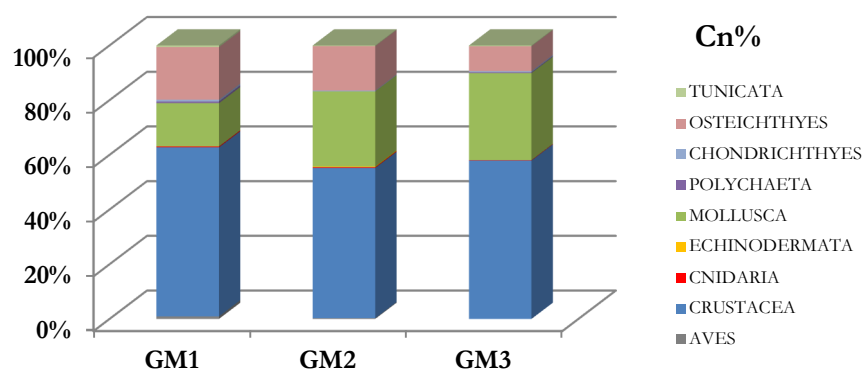
L'analisi dello sviluppo ontogenetico ha riguardato un campione di 107 individui immaturi ( $Cv\% = 5,6$ ), 118 subadulti ( $Cv\% = 11,9$ ) e 99 adulti ( $Cv\% = 2,02$ ).

Tra tutti i gruppi di taglia è stato notato un comportamento alimentare specialistico, che tende ad aumentare con le dimensioni degli esemplari. Gli individui più piccoli hanno quindi mostrato una nicchia trofica leggermente più ampia rispetto agli altri (Tab. 35).

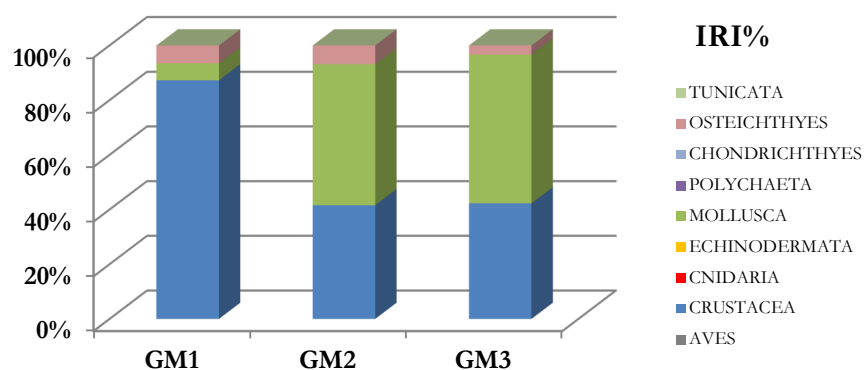
**Tabella 35** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *G. melastomus*

GM1		GM2		GM3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,32	1,69	0,28	1,45	0,23	1,49

Le variazioni nelle abitudini alimentari riscontrate durante l'accrescimento non sono risultate così marcate come per altri Condroitti ( $K-W = 3,1$ ;  $P\text{-value} = 0,21$ ). Crostacei, Molluschi Cefalopodi e Osteitti hanno mostrato percentuali simili nei tre gruppi di taglia in termini di abbondanza (Tab. 74; Figg 114). In termini di importanza relativa, però, le ultime due categorie di prede sono risultate decisamente preponderanti tra i subadulti e gli adulti (Tab. 74; Figg 115). In particolare, i Sepiolidi sono stati rinvenuti in grandi quantità sia tra gli individui di medie dimensioni che tra quelli più grandi (Tab. 74), mentre gli esemplari più piccoli non hanno mostrato particolare interesse per questo tipo di prede.

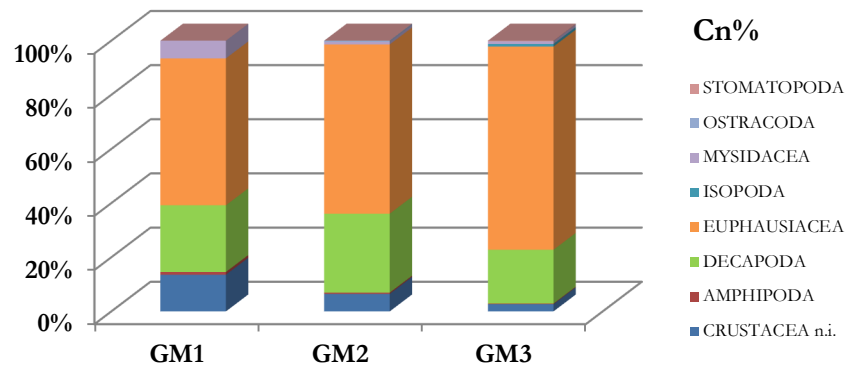


**Figura 114.** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *G. melastomus*.

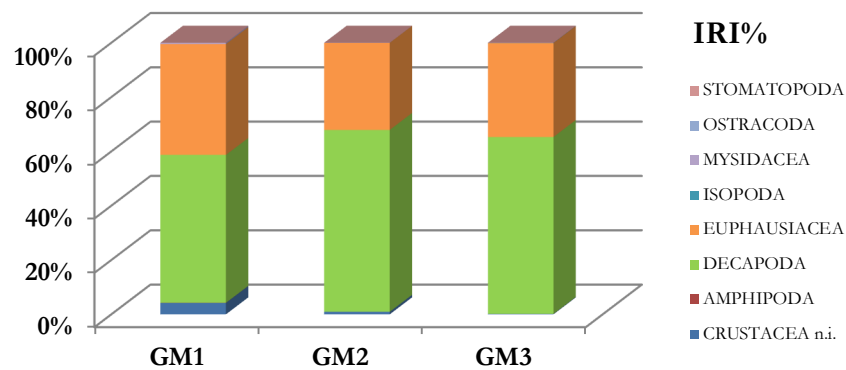


**Figura 115** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *G. melastomus*.

Tra i Crostacei sono state notate percentuali simili nelle tre classi, con una leggera prevalenza di Eufasiacei nel gruppo di taglia costituito dagli individui di dimensioni inferiori in termini di importanza relativa e la presenza, sempre tra questi esemplari di una percentuale maggiore Misidiacei e Isopodi in termini di abbondanza (Tab. 74; Figg. 116 e 117). Dal punto di vista specifico, *P. multidentata* e *P. sivado* tra i Decapodi e *M. norvegica* tra gli Eufasiacei sono state rinvenute in percentuali consistenti negli stomaci di tutti gli individui, indipendentemente dalla taglia (Allegato 3).



**Figura 116** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *G. melastomus*.



**Figura 117** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *G. melastomus*.

Il particolare comportamento predatorio ha portato ad alti livelli di sovrapposizione delle nicchie trofiche (Tab. 36), confermata dall'analisi multivariata, che ha messo in luce maggiori similitudini tra i gruppi di taglia medio-grandi, a causa del consumo comune di Cefalopodi (SIMPER test similarity = 46,6%).

**Tabella 36** . Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *G. melastomus*

GM1	GM2	GM3	
1	<b>0,97</b>	<b>0,92</b>	<b>GM1</b>
	1	<b>0,97</b>	<b>GM2</b>
		1	<b>GM3</b>

I valori dell'indice di livello trofico non hanno mostrato un andamento così regolare come in altre specie, risultando minimo tra gli immaturi, ma più elevato tra i subadulti (Tab. 37). Sono state riscontrate differenze altamente significative tra i livelli trofici degli esemplari più piccoli e i restanti (ANOVA P-value < 0,0001) e significative tra gli individui medi e i grandi (ANOVA P-value < 0,05).

**Tabella 37** Indice di livello trofico di *G. melastomus* per gruppi di taglia

	TROPH	e.s.
GM1	3,73	0,56
GM2	4,47	0,37
GM3	4,30	0,43

#### 3.2.9.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

Sono stati analizzati 126 individui provenienti dallo strato d, 164 dallo strato e, e 31 catturati nel corso di alcune cale effettuate a 1400 metri di profondità (strato f) (Tab. 38). Gli individui provenienti da profondità inferiori hanno mostrato un'ampiezza di nicchia leggermente inferiore rispetto a quelli catturati negli altri strati (Tab. 38). Nessuna differenza statisticamente significativa è stata rinvenuta (K-W = 1,21; P-value = 5,5).

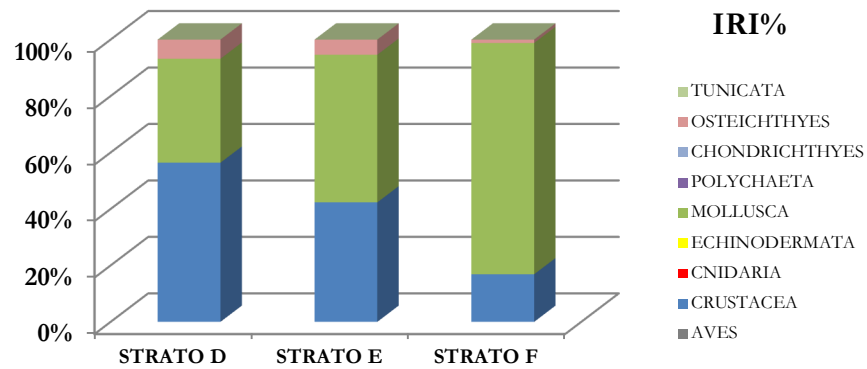
**Tabella 38** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *G. melastomus*.

	STRATO D						STRATO E						STRATO F					
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.
<b>GM tot</b>	126	4,7	0,15	1,11	4,05	0,44	164	7,9	0,29	0,97	4,24	0,45	31	9,7	0,28	0,49	4,37	0,41
<b>GM1</b>	74	2,6	0,37	1,25	3,63	0,54	30	13,3	0,62	1,27	3,92	0,53	1	0	-	-	-	-
<b>GM2</b>	31	12,9	0,31	0,92	4,27	0,45	74	12,2	0,36	1,2	4,12	0,49	13	7,7	-	-	-	-
<b>GM3</b>	20	0	0,12	1,1	3,92	0,45	61	0	0,25	0,83	4,28	0,44	17	11,8	-	-	-	-

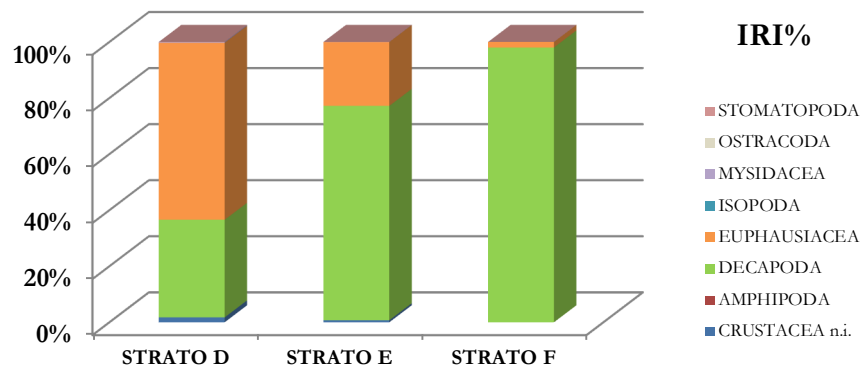
Concordemente con la distribuzione batimetrica della specie, è stata rinvenuta una quantità maggiore di individui adulti negli strati più profondi. Questo influenza la composizione percentuale degli spettri trofici per fascia batimetrica. Nello strato d Cefalopodi e Crostacei (Eufasiacei e, in misura



minore, Decapodi) hanno mostrato la stessa importanza ai fini della dieta. Con l'aumentare della profondità i Crostacei (sempre più rappresentati dalla sola *P. multidentata*) diventano sempre meno abbondanti (Figg. 118 e 119) e l'alimentazione risulta incentrata sui Sepiolidi.



**Figura 118** Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *G. melastomus*



**Figura 119** Composizione percentuale dei crostacei nella dieta per strati batimetrici in *G. melastomus*

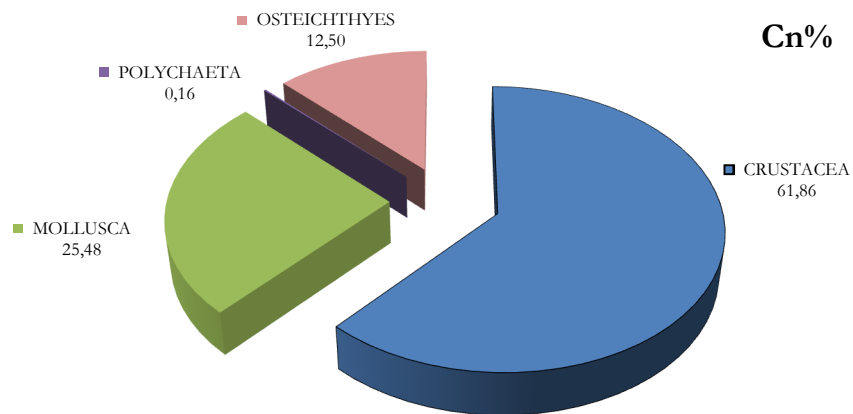
E' stato notato come il livello trofico aumenti, coerentemente con l'aumentare delle dimensioni degli individui con la profondità (Tab. 38). L'ANOVA ha evidenziato differenze significative tra il primo strato e gli altri due (P-value < 0,01). La competizione intraspecifica è risultata sempre molto elevata (Tabb. 46 e 47)

### 3.2.10 *Etmopterus spinax*

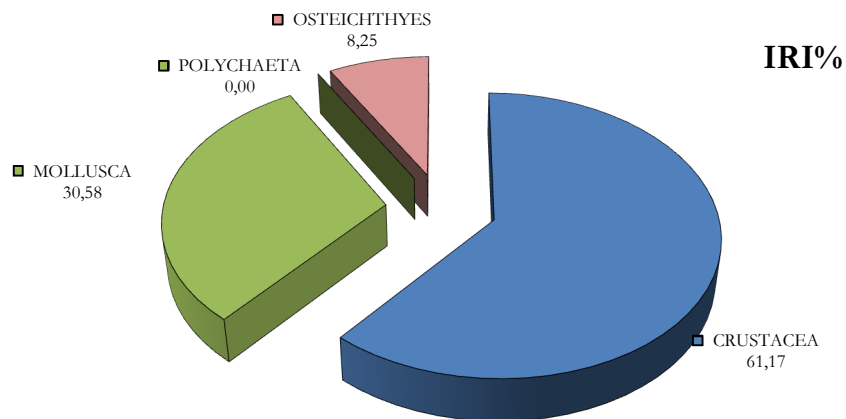
#### 3.2.10.1 Analisi generale della dieta

La specie ha presentato un numero molto elevato di stomaci vuoti. Per 60 individui su 288 analizzati, infatti, non sono stati rinvenuti resti di alcun genere (Cv% = 20,8). Nei restanti 228 è stato

possibile determinare 27 differenti categorie di prede, appartenenti a 4 gruppi tassonomici. Gli indici di Levin e Shannon, pari rispettivamente a 0,45 e 1,24, indicano una dieta moderatamente stenofaga. Dall'esame è emerso come i Crostacei (Cn% = 61,86; IRI% = 61,17) e i Molluschi Cefalopodi (Cn% = 25,48; IRI% = 30,58) (quasi esclusivamente Sepiolidi) stiano alla base dell'alimentazione (Tab. 69, Figg. 120 e 121).



**Figura 120** Composizione percentuale della dieta di *E. spinax*.



**Figura 121** Composizione percentuale della dieta di *E. spinax*.

Analizzando più attentamente il gruppo dei Crostacei si nota come tra di essi Decapodi (Cn% = 35,23; IRI% = 72,31) (in particolar modo *Pasiphaea multidentata* e *P. sivado*) ed Eufusiacei (Cn% = 53,63; IRI% = 25,98) rivestano particolare importanza. Il valore di TROPH della specie è risultato pari a 4,08 (e.s. = 0,51).

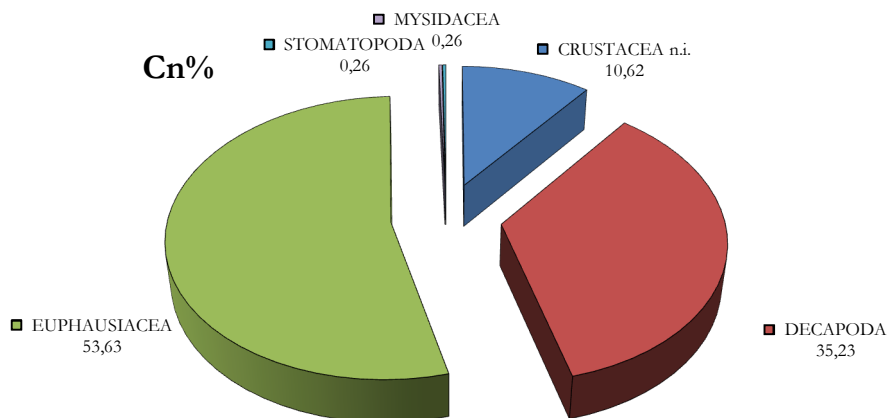


Figura 122 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *E. spinax*.

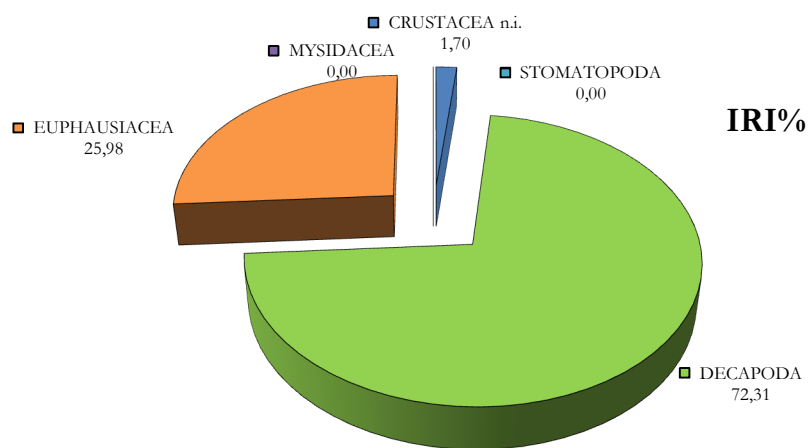


Figura 123 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *E. spinax*.

### 3.2.10.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati esaminati gli stomaci di 161 individui di sesso femminile e 127 di sesso maschile. Il coefficiente di vacuità è risultato abbastanza alto in entrambi (Cv% = 22,4 e 18,9, rispettivamente per

femmine e maschi). Sebbene siano stati registrati valori degli indici di ampiezza di nicchia diversi, e i maschi siano risultati predatori generalisti ( $Bi = 0,70$  e  $H' = 1,11$ ), mentre le femmine abbiano mostrato solo un comportamento alimentare moderatamente eurifago ( $Bi = 0,51$  e  $H' = 1,29$ ), non sono emerse differenze statisticamente significative tra le diete ( $K-S = 0,53$ ;  $P\text{-value} = 0,94$ ).

Nello spettro trofico dei maschi è stata notata un'abbondanza lievemente superiore della frazione dei Molluschi Cefalopodi (soprattutto Sepiolidi) che, a causa del peso superiore rispetto a quello dei Crostacei (che hanno dominato la dieta in termini di  $Cn\%$ ), si è tradotta in valori di  $IRI\%$  maggiori (Tab. 70; Figg 124 e 125).

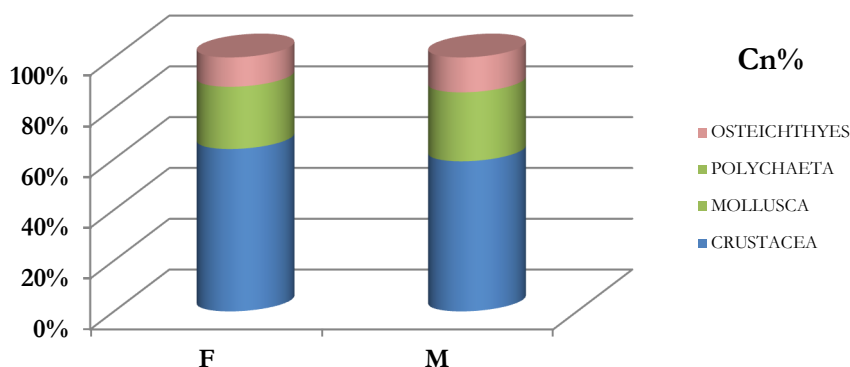


Figura 124 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *E. spinax*

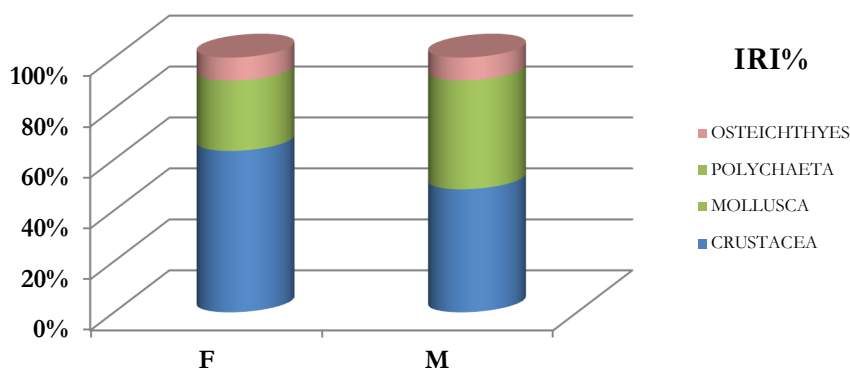


Figura 125 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *E. spinax*

La frazione dei Crostacei è risultata composta per la maggior parte da Eufasiacei e Decapodi, i quali hanno prevalso nettamente in termini di  $IRI\%$  in entrambi i sessi e risultando lievemente più importanti tra i maschi (Tab. 70; Figg. 126 e 127).

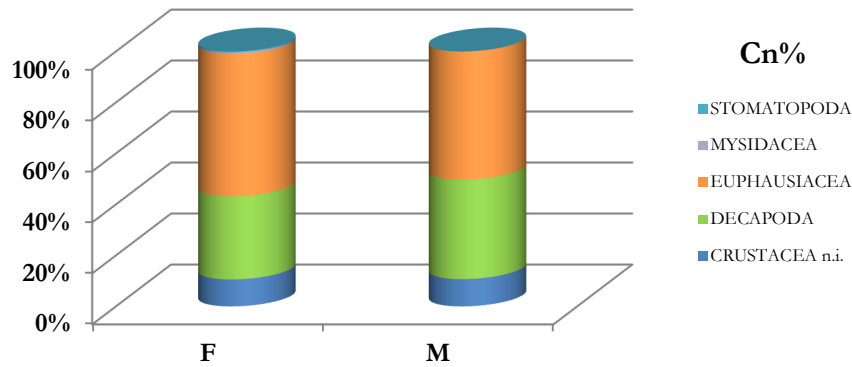


Figura 126 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *E. spinax*

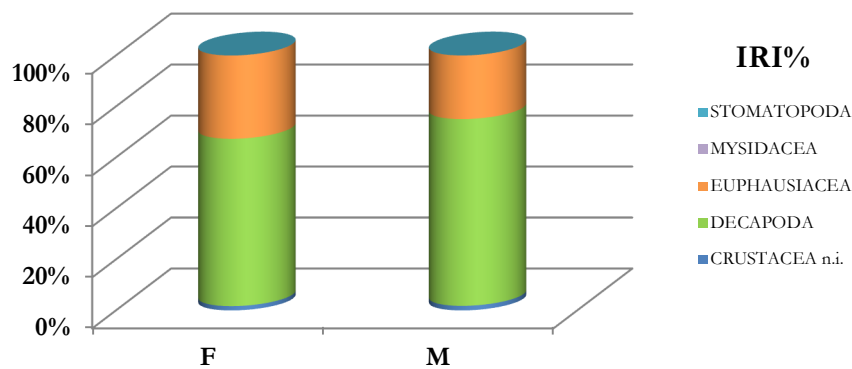


Figura 127 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *E. spinax*

Il grado di sovrapposizione delle nicchie trofiche è risultato estremamente elevato ( $C = 0,99$ ) e i due sessi hanno mostrato di occupare il medesimo livello trofico (TROPH = 4,19 nelle femmine e 4,21 nei maschi;  $t\text{-test} = 0,29$  e  $P\text{-value} = 0,77$ ).

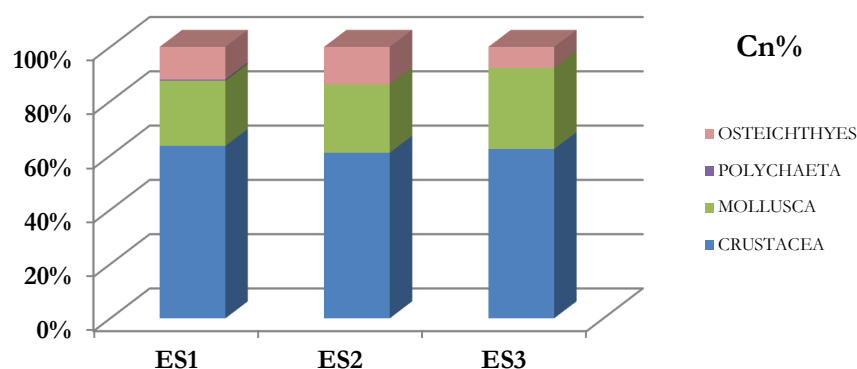
### 3.2.10.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

La suddivisione del campione in gruppi di taglia ha portato all'analisi di 135 individui di piccole dimensioni, 109 medi e 50 grandi. Il coefficiente di vacuità ha mostrato il valore massimo tra gli esemplari adulti, attestandosi poco al di sotto del 50% ( $Cv\% = 48\%$ ), mentre è risultato pari al 18,5% tra gli immaturi e al 15,6 % tra i subadulti. La nicchia trofica è risultata sempre piuttosto ampia (Tab. 39).

**Tabella 39.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *E. spinax*

ES1		ES2		ES3	
Bi	H'	Bi	H'	Bi	H'
0,56	1,20	0,63	1,31	0,45	1,05

Come in *G. melastomus*, le modifiche della dieta che avvengono durante l'accrescimento non sono risultati così drastici come in altre specie. Sebbene i Crostacei siano risultati sempre le prede maggiormente abbondanti nella dieta, con percentuali simili nei tre gruppi di taglia, è stato notato come la loro importanza relativa decresca con l'aumentare delle dimensioni degli individui, seguendo un andamento inverso rispetto a quello mostrato dai Molluschi Cefalopodi, il cui valore di IRI% aumenta con lo sviluppo (Tab. 71; Figg. 128 e 129). Gli Osteitti, invece, pur rappresentando sempre delle prede accessorie, hanno mostrato un'importanza costante nella dieta durante tutte le fasi del ciclo vitale (Tab. 71; Figg. 128 e 129). Il test di Kruskal-Wallis non ha evidenziato differenze significative (K-W = 0,02; P- value = 0,99).



**Figura 128.** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *E. spinax*

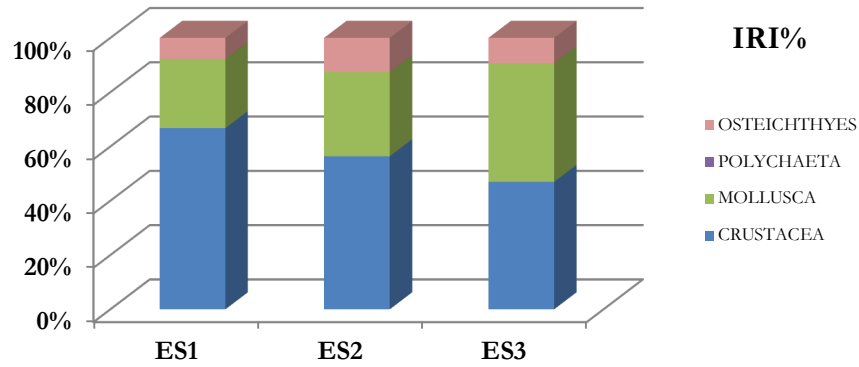


Figura 129. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *E. spinax*.

La frazione dei Crostacei è quella che ha mostrato la variabilità maggiore. Con una tendenza opposta rispetto a quella notata per gli altri Condritti, gli individui piccoli hanno mostrato una preferenza maggiore per i Decapodi demersali (*P. multidentata*) che vengono progressivamente sostituiti dagli Eufasiacei, prede pelagiche.

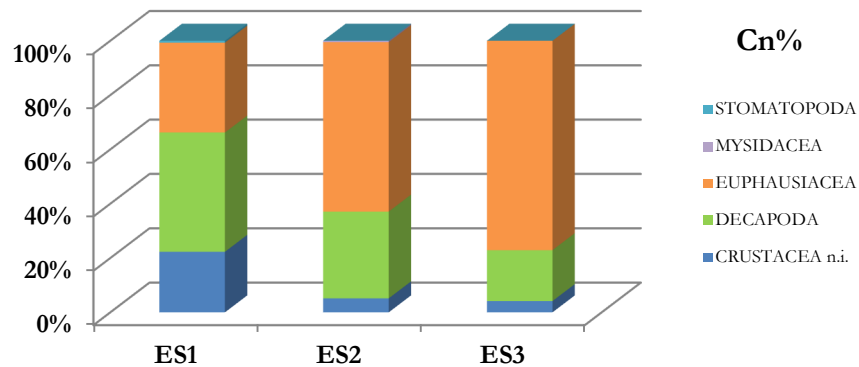


Figura 130. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *E. spinax*.

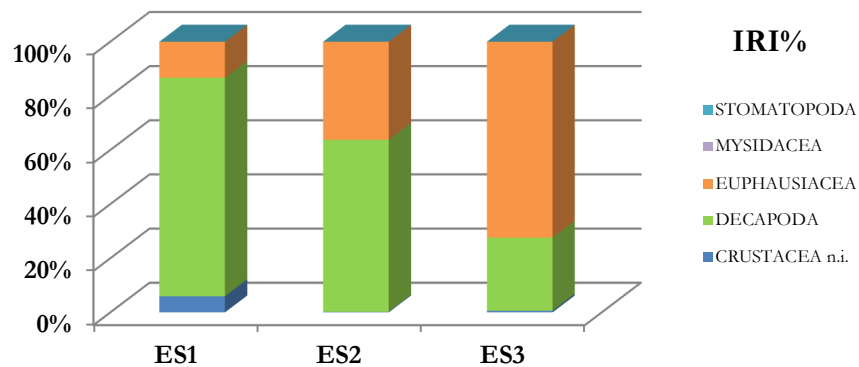


Figura 131. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *E. spinax*.

Sono stati riscontrati livelli molto alti di competizione intraspecifica, derivati dal particolare comportamento predatorio mostrato dalla specie. L'analisi multivariata ha riportato una maggiore similarità tra gli individui di piccole e medie dimensioni, data dal consumo comune di Molluschi Cefalopodi, che contribuiscono per il 37,3% alle similarità osservate (SIMPER test).

**Tabella 40.** Indice di Morisita (C) per i gruppi di taglia di *E. spinax*

ES1	ES2	ES3	
1	<b>0,93</b>	<b>0,82</b>	<b>ES1</b>
	1	<b>0,96</b>	<b>ES2</b>
		1	<b>ES3</b>

L'analisi dei valori dell'indice TROPH ha messo in luce come *E. spinax* occupi il medesimo livello trofico in tutti gli stadi del proprio ciclo vitale (TROPH = 4,29 e.s. = 0,50 nei piccoli, TROPH = 4,11 e.s. = 0,52 nei medi e TROPH = 4,19 e.s. = 0,46 nei grandi). Questo andamento trova riscontro nell'analisi statistica che non ha mostrato differenze significative tra i valori dell'indice (ANOVA P-value = 0,06).

#### 3.2.10.4 Analisi della dieta per strati batimetrici

Sono stati esaminati gli stomaci di 47 individui provenienti dallo strato d e 241 dallo strato e. I valori del coefficiente di vacuità sono risultati più alti per gli esemplari di maggiori dimensioni provenienti dalle batimetrie più profonde (Tab. 41). L'ampiezza della nicchia trofica sembra aumentare con la profondità (Tab. 41).

**Tabella 41.** Numero di individui campionati, coefficiente di vacuità, ampiezza della nicchia e livello trofico registrati per strato batimetrico in *E. spinax*.

	STRATO D						STRATO E					
	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.	N	Cv%	Bi	H'	TROPH	e.s.
<b>ES tot</b>	47	12,8	0,30	1,09	3,71	0,49	241	22,4	0,58	1,25	4,08	0,53
<b>ES1</b>	21	4,76	0,63	0,78	3,59	0,53	114	19,3	0,68	1,19	3,96	0,45
<b>ES2</b>	25	12	0,26	0,79	3,54	0,50	84	16,7	0,70	1,24	4,14	0,54
<b>ES3</b>	1	0	-	-	-	-	43	41,9	0,45	1,10	4,16	0,47



Sebbene l'analisi statistica non abbia messo in luce differenze significative tra le abitudini alimentari degli individui raccolti a diverse batimetrie (K-S = 0,26; P-value = 0,99), è stato notato un certo cambiamento dello spettro trofico, forse riconducibile alla particolare distribuzione della specie, per cui gli individui di dimensioni maggiori tendono a preferire ambienti più profondi. Nel particolare, è stata notata una netta prevalenza dei Crostacei, soprattutto Eufasiacei, tra gli esemplari catturati nello strato d, parzialmente sostituiti dai Molluschi Cefalopodi e Crostacei Decapodi tra gli esemplari provenienti dalla fascia successiva (Fig. 132).

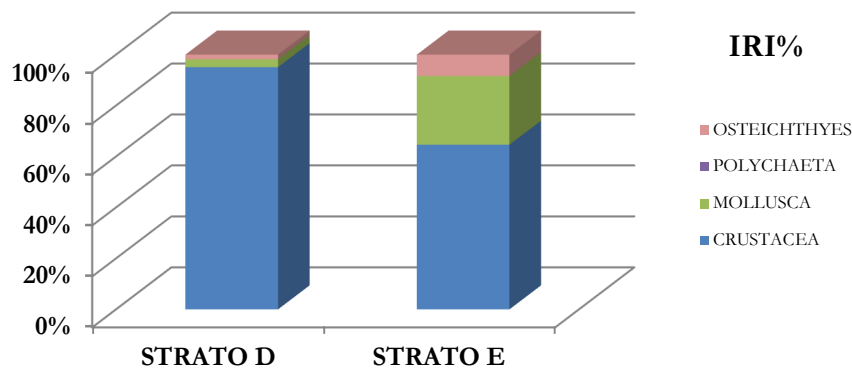


Figura 132. Composizione percentuale della dieta per strati batimetrici in *E. spinax*

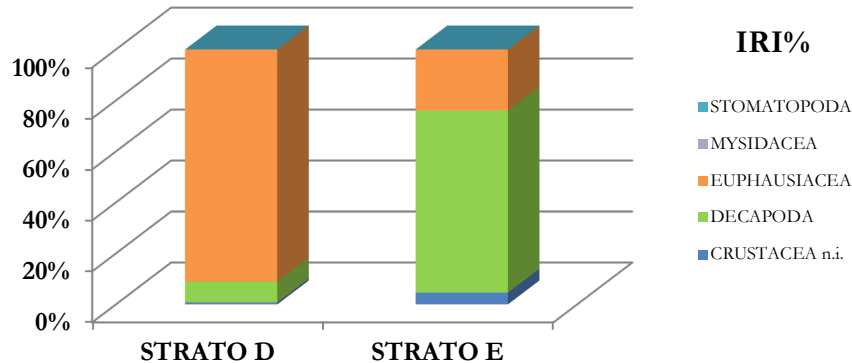


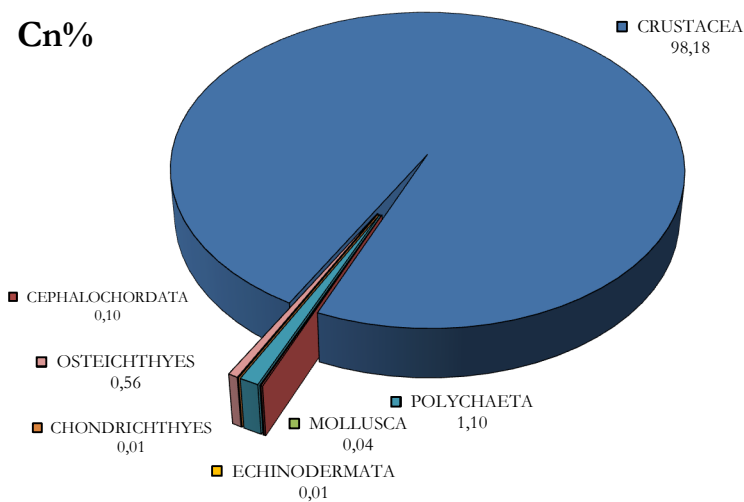
Figura 133. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per strati batimetrici in *E. spinax*

Il valore dell'indice di livello trofico è risultato più elevato a profondità maggiori, come conseguenza dell'introduzione dei Cefalopodi nella dieta (Tab. XX; P-value < 0,0001).

### 3.2.11 *Dasyatis pastinaca*

#### 3.2.11.1 Analisi generale della dieta

Lo studio delle abitudini alimentari della specie si è basata sull'esame degli stomaci di 202 individui, di cui l'8,9% sono risultati vuoti. Nei 184 stomaci rimanenti sono state identificate 45 categorie di prede riconducibili a 7 gruppi tassonomici principali. Come indicato dai valori molto bassi degli indici di ampiezza di nicchia trofica ( $Bi = 0,04$ ;  $H' = 0,99$ ), *D. pastinaca* si è rivelata una specie estremamente stenofaga. La dieta è risultata incentrata quasi esclusivamente sui Crostacei ( $Cn\% = 98,18$ ;  $IRI\% = 91,6$ ) (Tab. 66; Figg. 134 e 135). Lo spettro trofico è completato da Osteitti ( $Cn\% = 0,5$ ;  $IRI\% = 4,38$ ) e Policheti ( $Cn\% = 1,1$ ;  $IRI\% = 3,99$ ) (Tab. 66; Figg. 134 e 135).



**Figura 134.** Composizione percentuale della dieta di *D. pastinaca*.

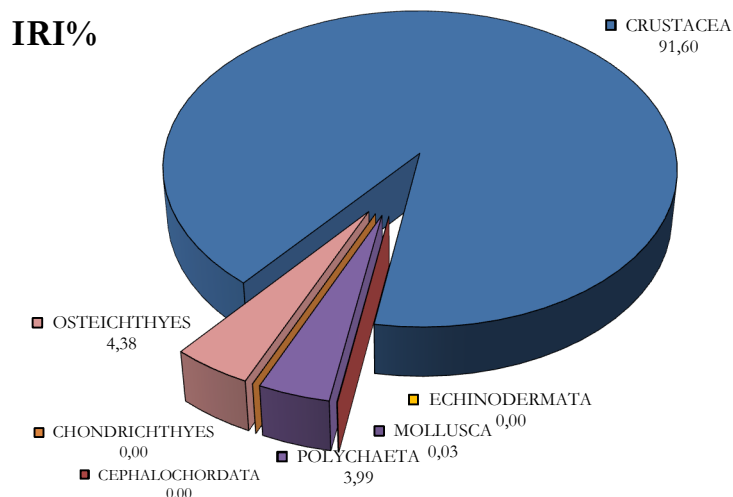


Figura 135 Composizione percentuale della dieta di *D. pastinaca*.

Prendendo in esame più approfonditamente la principale categoria di prede si nota come essa sia costituita prevalentemente da Misidiacei (Cn% = 85,21; IRI% = 66,71) (Tab. 66; Figg. 136 e 137). Tra questi *Gastrosaccus sanctus* riveste un'importanza fondamentale, arrivando a rappresentare da solo il 58,9% dell'intera dieta in termini di IRI% (Tab. 66; Allegato 3). Decapodi (Cn% = 3,82; IRI% = 26,22) e Anfipodi (Cn% = 10,61; IRI% = 7,04) completano la frazione dei Crostacei (Tab. 66; Figg. 136 e 137).

Il livello trofico della pastinaca, che rispecchia l'alto consumo di piccoli Crostacei è risultato pari a 3,30 (e.s. = 0,43).

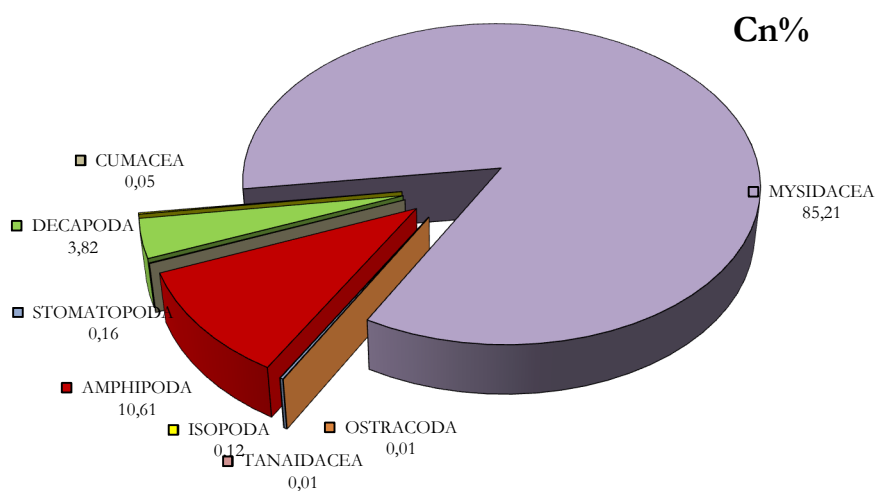


Figura 136. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *D. pastinaca*.

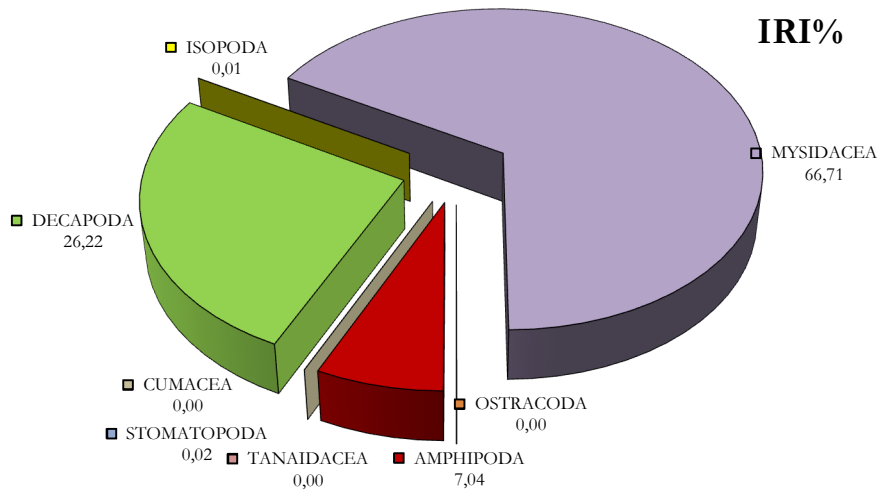


Figura 137. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *D. pastinaca*.

### 3.2.11.2 Analisi della dieta per sessi

Sono stati esaminati 100 maschi ( $Cv\% = 9$ ) e 102 femmine ( $Cv\% = 8,8$ ). I due sessi hanno mostrato il medesimo spettro trofico ( $K-S = 0,28$ ;  $P\text{-value} = 0,96$ ). I valori degli indici di Levin e di Shannon hanno messo in mostra un comportamento altamente specializzato in entrambi ( $Bi = 0,06$  e  $H' = 1,13$  nelle femmine e  $Bi = 0,04$  e  $H' = 0,79$  nei maschi). La dieta è apparsa incentrata quasi esclusivamente sui Crostacei, mentre Osteitti e Policheti sono risultate prede occasionali.

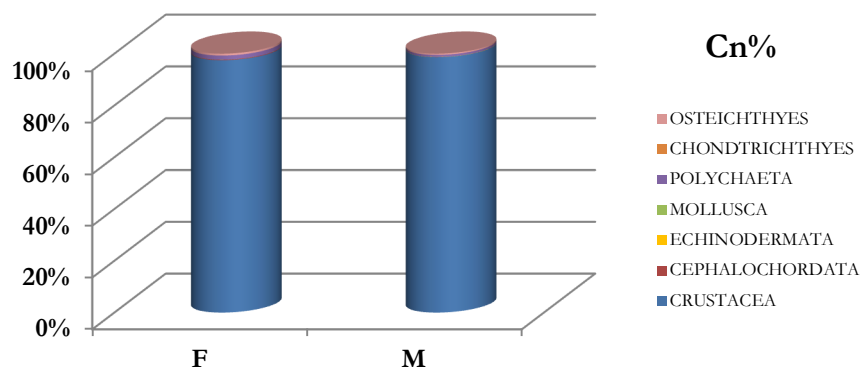


Figura 138. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. pastinaca*.

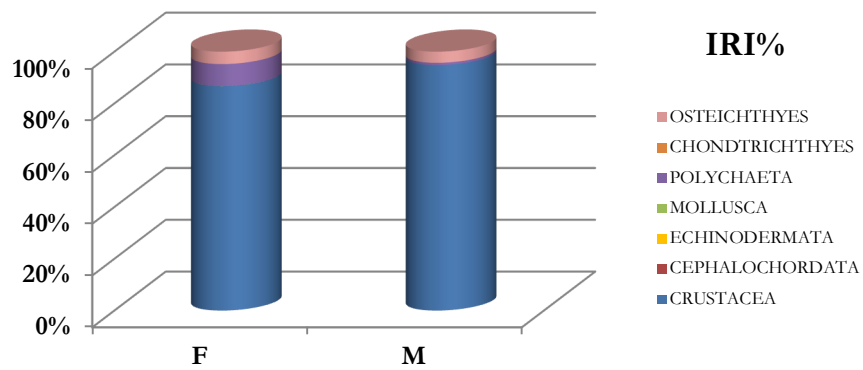


Figura 139. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. pastinaca*

I Misidiacei (*G. sanctus*, Allegato 3) hanno rappresentato la componente principale della frazione dei Crostacei, risultando maggiormente presenti nella dieta dei maschi, mentre tra le femmine è stata notata una percentuale maggiore di Decapodi, soprattutto Natanti appartenenti al genere *Processa* (Tab. 67; Figg. 140 e 141).

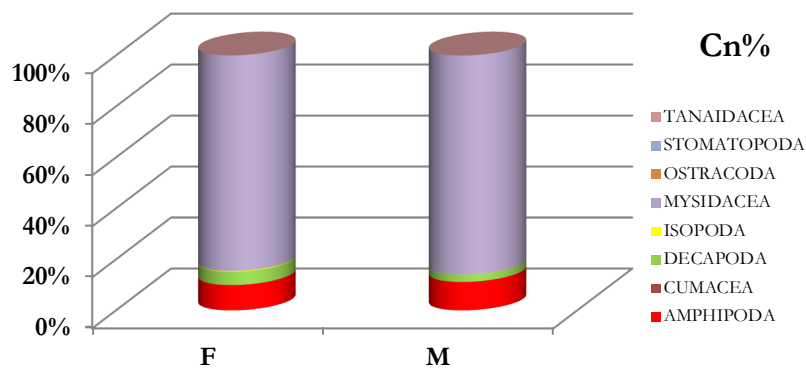


Figura 140. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *D. pastinaca*

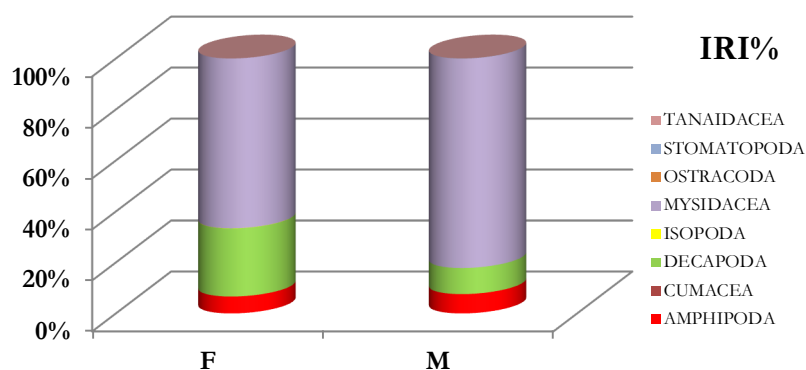


Figura 141. Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per sessi separati in *D. pastinaca*

La totale mancanza di differenziazione delle abitudini trofiche è stata confermata dall'altissimo valore dell'indice di Morisita, prossimo a 1, e dal medesimo livello trofico occupato dai due sessi (TROPH = 3,11 e 3,28 rispettivamente per le femmine e per i maschi).

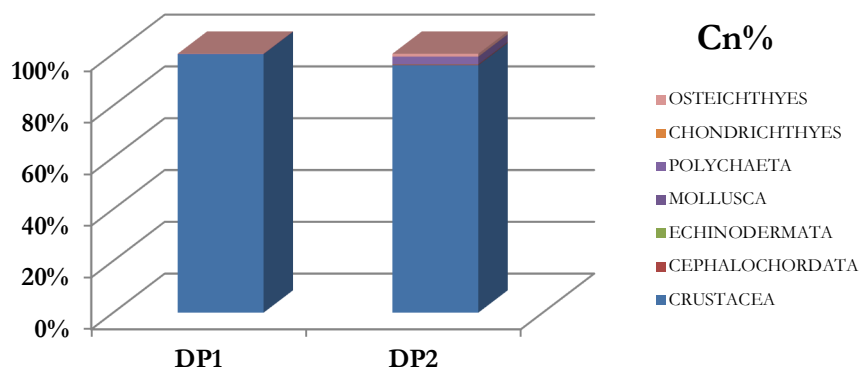
### 3.2.11.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

E' stato esaminato un campione totale di 88 individui immaturi (Cv% = 4,6), 95 subadulti (Cv% = 10,5) e 19 adulti (Cv% = 21,1). Lo scarso numero di individui di grandi dimensioni reperito non ha permesso di effettuare un'analisi più approfondita per questo gruppo di taglia. Le abitudini trofiche sono risultate sempre estremamente stenofaghe, come dimostrato dai bassi valori degli indici di ampiezza di nicchia trofica (Tab. 42).

**Tabella 42.** Ampiezza della nicchia trofica nei gruppi di taglia di *D. pastinaca*

DP1		DP2	
Bi	H'	Bi	H'
0,04	0,54	0,06	1,19

La dieta è risultata sempre incentrata sui Crostacei; sebbene l'analisi statistica non abbia individuato differenze significative tra la dieta degli esemplari piccoli e medi (K-S = 0,25; P-value = 0,76), è stato possibile notare come, gli individui subadulti introducano nel loro spettro trofico prede più grandi e mobili come gli Osteitti (Tab. 68; Figg 142 e 143).



**Figura 142.** Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *D. pastinaca*.

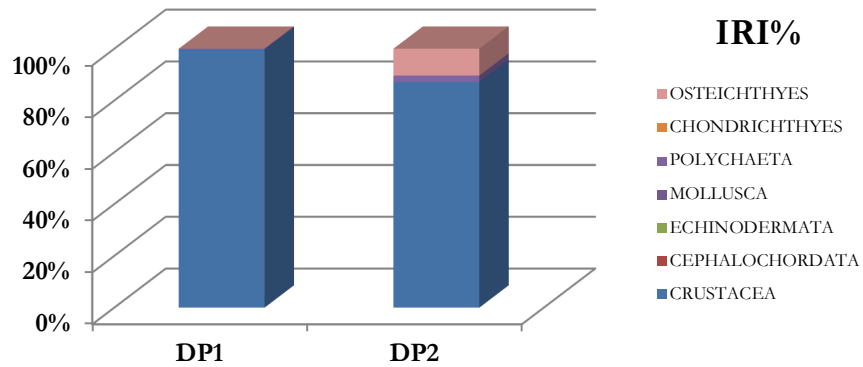


Figura 143. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *D. pastinaca*

L'esame particolareggiato della sola frazione dei Crostacei conferma la variazione nel regime alimentare: i piccoli individui di nutriono quasi esclusivamente di Misidiacei, e in particolare di *G. sanctus* (Allegato 3), mentre negli esemplari di dimensioni maggiori è stato notato un consumo più elevato di Decapodi, soprattutto Brachiuri e Natanti (Tab. 68; Figg 144 e 145).

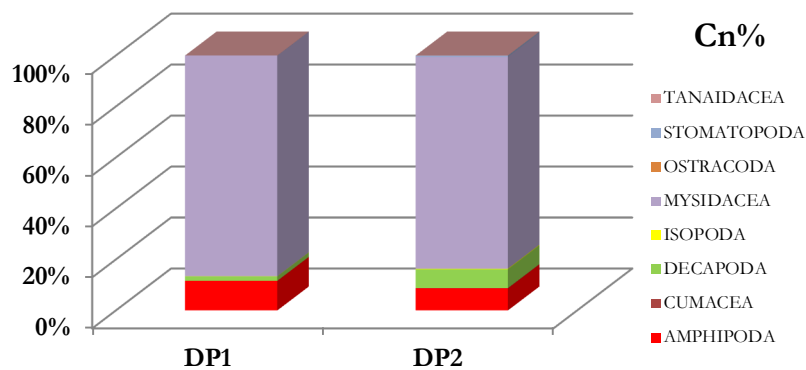


Figura 144 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *D. pastinaca*.

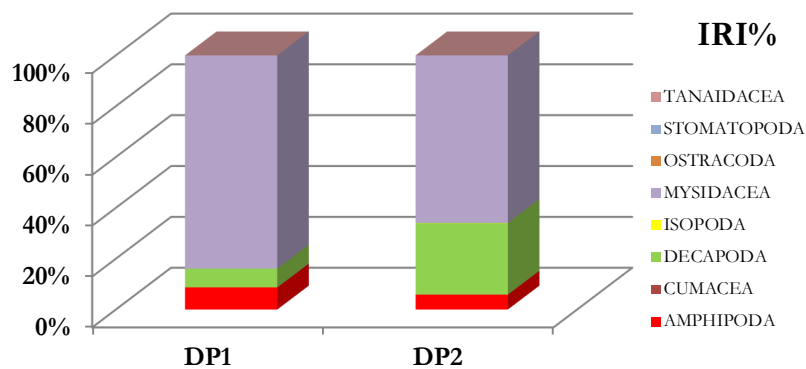


Figura 145 Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta per gruppi di taglia in *D. pastinaca*.

La competizione intraspecifica è risultata molto elevata, con un valore dell'indice di Morisita tra immaturi e subadulti pari a 0,99. L'introduzione di Osteitti e Decapodi nella dieta ha fatto sì che il livello trofico crescesse con lo sviluppo, passando da un valore pari a 3,21 (e.s. = 0,40) negli esemplari più piccoli a 3,28 (e.s. = 0,42) tra quelli di medie dimensioni. Sono state evidenziate differenze significative nei valori degli indici trofici (ANOVA = 7,73; P-value < 0,0001).

#### 3.2.11.4 Analisi della dieta con la profondità

*D. pastinaca* è risultata distribuita unicamente in ambienti neritici, a profondità inferiori a 50 m (strato a).

### 3.2.12 *Dalatias licha*

#### 3.2.12.1 Analisi dello sviluppo ontogenetico

La specie ha presentato un coefficiente di vacuità piuttosto elevato: unicamente in 66 stomaci su 89 esaminati sono stati rinvenuti dei contenuti (Cv% = 25,8). Sono state riscontrate delle abitudini alimentari moderatamente eurifaghe, come attestato dai valori degli indici di Levin e Shannon, pari rispettivamente a 0,64 e 1,25. Le categorie di prede rinvenute sono state 29. Analizzando lo spettro trofico in termini di abbondanza, si può notare come esso sia composto da Molluschi (quasi esclusivamente Cefalopodi), Crostacei, Osteitti e Cnidari in percentuali molto simili (Cn% = 30,66, 27,01, 24,82 e 16,79, rispettivamente) (Tab. 84, Fig. 146). Il maggiore peso di Osteitti e Molluschi fa sì che questi due gruppi mostrino un'importanza relativa maggiore nella dieta (IRI% = 41,94 e 28,99 rispettivamente) (Tab. 84; Fig. 147). La specie maggiormente predata tra i pesci ossei è risultata *Phycis blennoides*, mentre i Sepiolidi hanno mostrato di essere rilevanti tra i Cefalopodi (Tab. 84). Da segnalare inoltre la particolare importanza nell'alimentazione di *Etmopterus spinax*.

Il valore dell'indice di livello trofico è risultato alto e pari a 4,42 (e.s. 0,69).



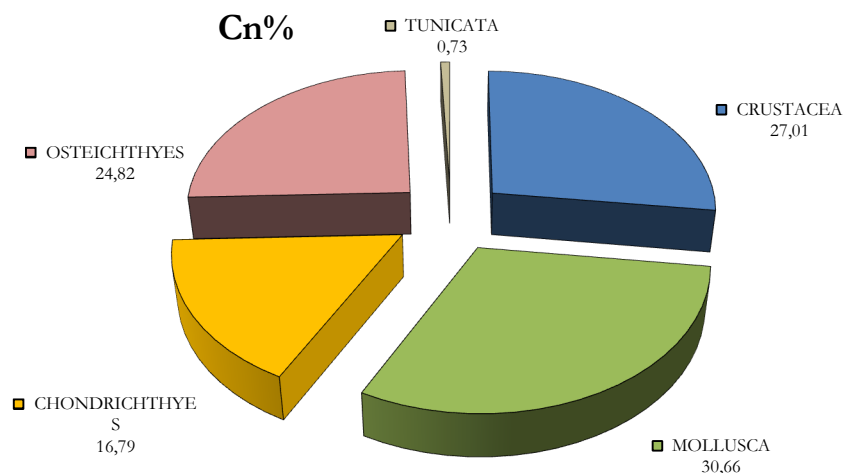


Figura 146. Composizione percentuale della dieta di *D. licha*.

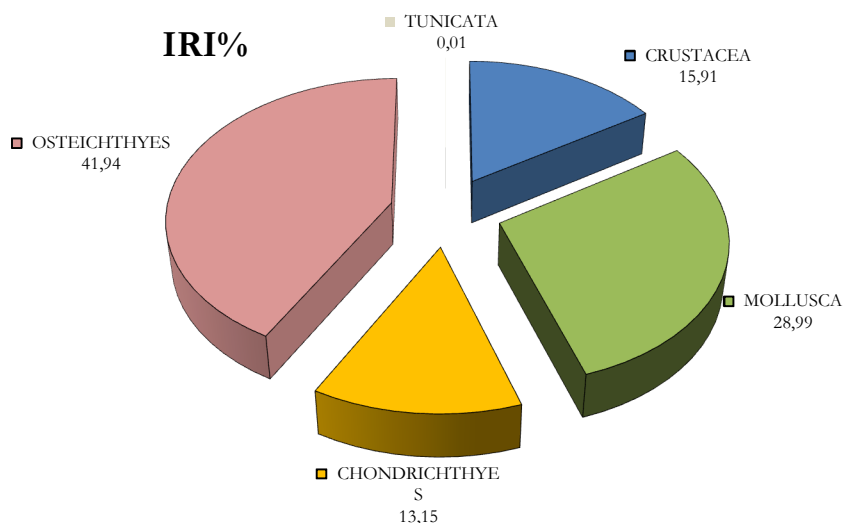


Figura 147. Composizione percentuale della dieta di *D. licha*.

### 3.2.12.2 Analisi della dieta per sessi

L'analisi è stata effettuata su un campione di 48 femmine ( $Cv\% = 20,8$ ) e 41 maschi ( $Cv\% = 31,7$ ). Lo spettro trofico è risultato il medesimo nei due sessi ( $K-S = 0,36$  ;  $P\text{-value} = 0,98$  ). Entrambi hanno mostrato un moderato grado di eurifagia, leggermente più alto negli individui di sesso maschile ( $Bi = 0,58$  e  $H' = 1,24$  nelle femmine e  $Bi = 0,65$  e  $H' = 1,61$ ). L'alimentazione è risultata incentrata su Osteitti e Molluschi Cefalopodi, e in misura minore su Condrotti e Crostacei (Tab. 85; Figg 148 e 149).

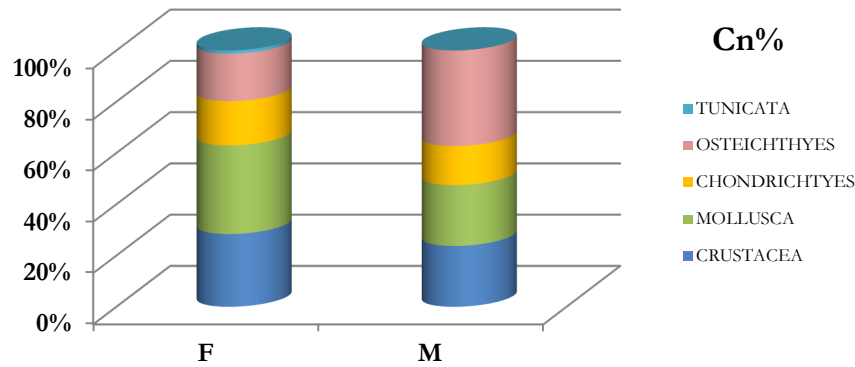


Figura 148. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. licha*.

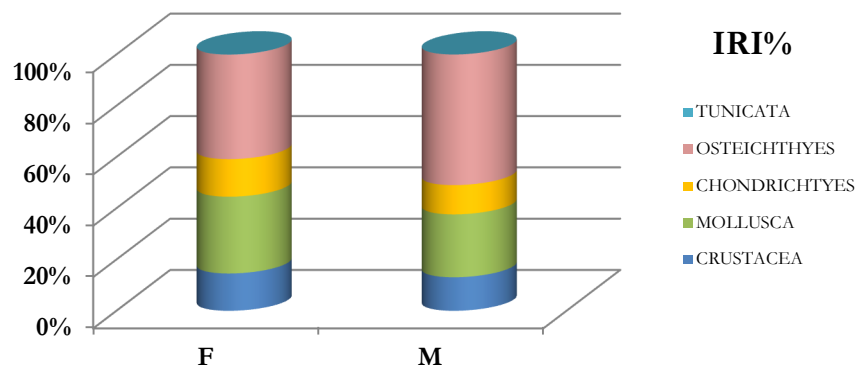
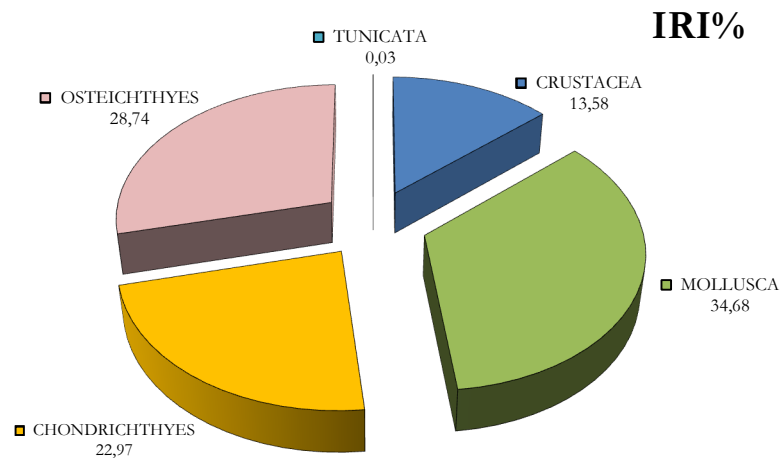


Figura 149. Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. licha*.

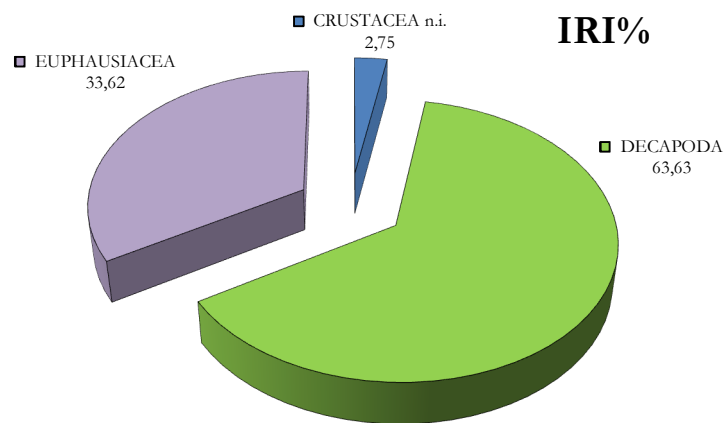
Il livello di sovrapposizione di nicchia è risultato alto ( $C = 0,83$ ) e gli individui dei due sessi hanno mostrato di occupare il medesimo livello trofico (TROPH = 4,42 e.s. = 0,70 e TROPH = 4,43 e.s. = 0,71 rispettivamente nelle femmine e nei maschi; t.test = 0,06; P-value = 0,95).

### 3.2.12.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

Il campione raccolto è risultato costituito per la maggior parte da individui di piccole dimensioni. E' stato possibile analizzare 70 esemplari immaturi ( $Cv\% = 27,1$ ), 12 subadulti ( $Cv\% = 25$ ) e 8 adulti ( $Cv\% = 12,5$ ). Dato l'esiguo numero di esemplari di medie e grandi dimensioni nel campione, è stato possibile analizzare approfonditamente unicamente la dieta degli individui di dimensioni inferiori. Lo spettro trofico ( $Bi = 0,58$ ;  $H' = 1,29$ ) è risultato costituito da Molluschi Cefalopodi, Osteitti e Condroidi in percentuali simili (Tab. 86 e Fig. 150). La dieta è poi completata dai Crostacei, in particolar modo Decapodi ed Eufasiacei (Tab. 86 e Fig. 151). Negli esemplari di dimensioni maggiori sono stati rinvenuti soprattutto Osteitti e Cefalopodi e una quantità inferiore di Crostacei (Tab. 86). Il livello trofico degli esemplari immaturi è risultato pari a 4,43 (e.s. = 0,67).



**Figura 150.** Composizione percentuale della dieta di *D. licha*.



**Figura 151** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *D. licha*.

### 3.2.12.1 Analisi della dieta per strati batimetrici

La distribuzione di *D. licha* ha compreso unicamente lo strato e.

### 3.2.13 *Centrophorus granulosus*

#### 3.2.13.1 Analisi generale della dieta

Sono stati analizzati 89 individui. Il coefficiente di vacuità è risultato estremamente alto, con il 38,2% degli stomaci vuoti. Nei rimanenti 53 stomaci pieni sono state identificate 19 categorie di prede. I valori degli indici di ampiezza di nicchia ( $B_i = 0,29$ ;  $H' = 0,80$ ) hanno evidenziato per la specie un comportamento trofico specializzato. Tra i 5 gruppi tassonomici in cui è stato possibile raggruppare le prede rinvenute, i Molluschi hanno mostrato un'importanza nettamente superiore rispetto agli altri ( $C_n\% = 55,1$ ;  $IRI\% = 74,51$ ) (Tab.81; Figg. 152 e 153), mentre Osteitti ( $C_n\% = 20,41$ ;  $IRI\% = 16,83$ ), Crostacei ( $C_n\% = 11,22$ ;  $IRI\% = 0,9$ ) e Condrotti ( $C_n\% = 12,24$ ;  $IRI\% = 7,72$ ) sono da considerare prede secondarie.

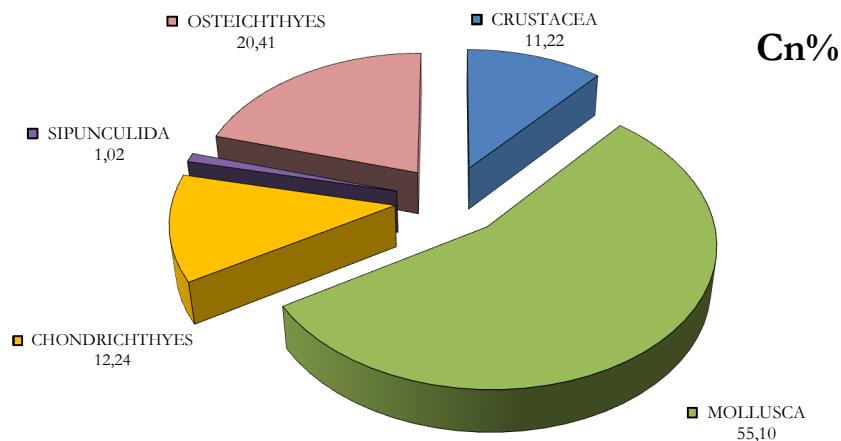
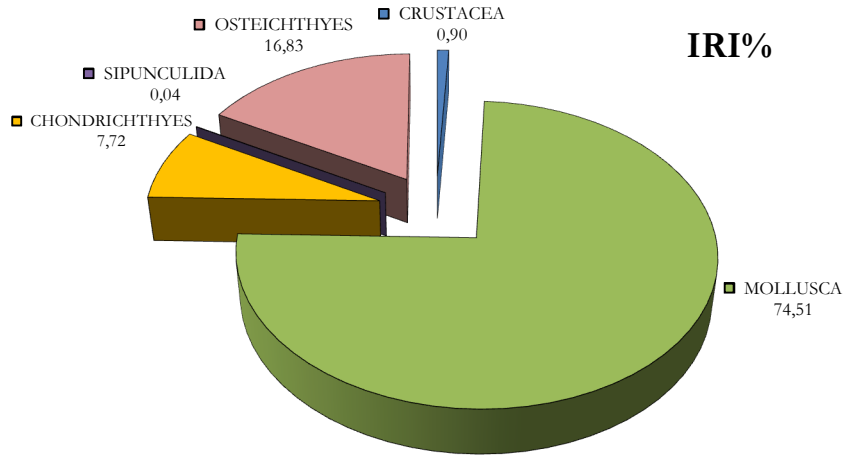
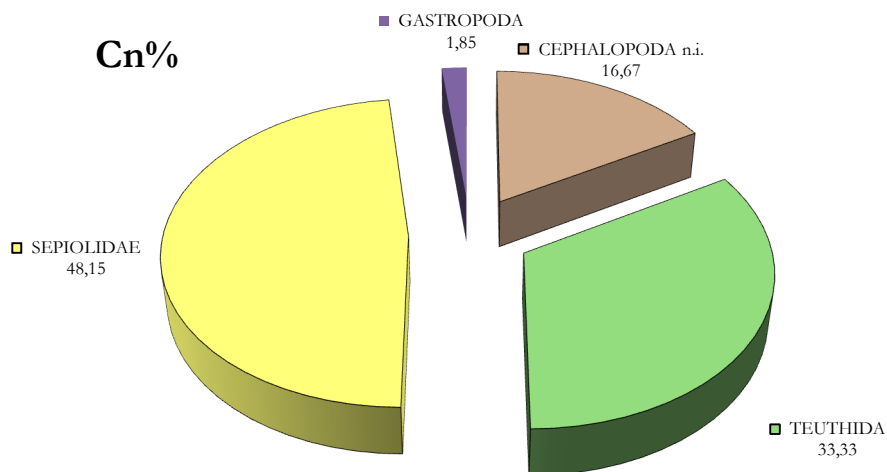


Figura 152. Composizione percentuale della dieta di *C. granulosus*.

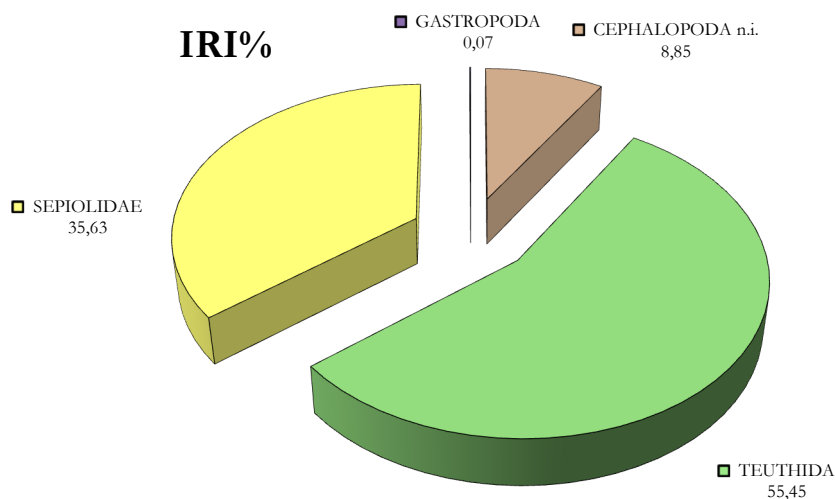


**Figura 153** Composizione percentuale della dieta di *C. granulosis*.

Analizzando separatamente la frazione principale, si può notare come essa sia costituita quasi esclusivamente da Cefalopodi (Fig. 154), in particolare Sepiolidi (Cn% = 48,15; IRI = 35,63) e Teutidei (Cn% = 33,33; IRI = 55,45). I primi predominano in numero, mentre i secondi in peso. L'indice di livello trofico, pari a 4,48 (e.s. = 0,51) ha rispecchiato le abitudini alimentari del centroforo, indicando che la specie occupa un posto elevato nella catena alimentare.



**Figura 154** Composizione percentuale della frazione dei Molluschi nella dieta di *C. granulosis*.



**Figura 155** Composizione percentuale della dieta di *R. brachyura*.

### 3.2.13.2 Analisi della dieta per sessi

L'analisi ha riguardato 23 femmine e 42 maschi. Questi ultimi hanno mostrato un coefficiente di vacuità piuttosto elevato ( $Cv\% = 8,7$  e  $Cv\% = 23,8$  rispettivamente nelle femmine e nei maschi). Non sono emerse differenze significative nelle abitudini alimentari ( $K-S = ; P\text{-value} =$ ). Sono stati registrati valori simili di ampiezza di nicchia trofica ( $Bi = 0,60$  e  $H' = 0,67$  nelle femmine e  $Bi = 0,40$  e  $H' = 0,82$  nei maschi). La dieta è risultata dominata dai Molluschi Cefalopodi (Sepiolidi e Teutoidei), e completata da Condroitti e Osteitti in percentuali simili ne due sessi (Tab. 82, Figg 156 e 157). Il valore dell'indice di Morisita è risultato pari a 0,92, ed è stato riscontrato il medesimo valore dell'indice di livello trofico ( $TROPH = 4,5$  e.s. 0,49 nelle femmine e  $TROPH = 4,5$  e.s. =0,52 nei maschi; t-test P- value > 0,99), a confermare l'assenza di differenze nella dieta di maschi e femmine.

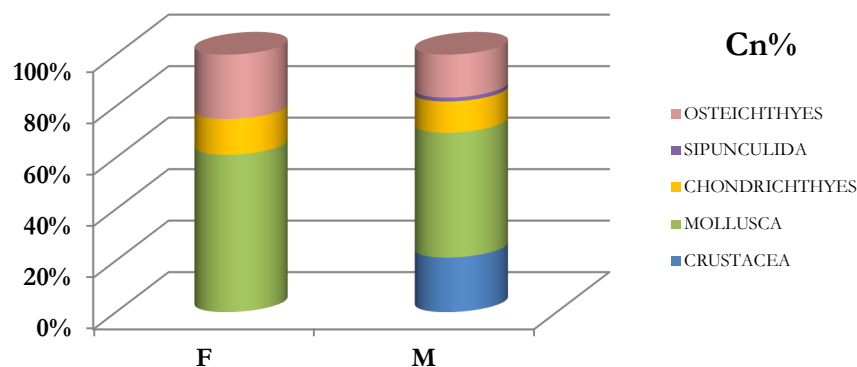


Figura 156 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. licha*

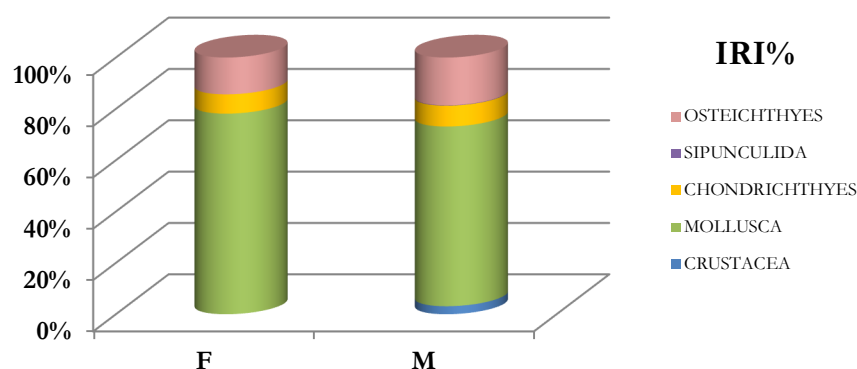


Figura 157 Composizione percentuale della dieta per sessi separati in *D. licha*

### 3.2.13.3 Analisi dello sviluppo ontogenetico

Il campione raccolto è risultato costituito da 34 individui di piccole dimensioni, che hanno presentato un percentuale di stomaci vuoti pari al 17,6%, 5 medi, con Cv% pari a 40 e 26 grandi, il cui coefficiente di vacuità è risultato pari a 15,4%. Il basso numero di subadulti rinvenuti, riconducibile a una differente distribuzione rispetto ai giovani e agli adulti, non ha permesso di esaminarne le abitudini alimentari in maniera approfondita.

Gli individui di dimensioni maggiori hanno presentato una nicchia trofica più ampia, come mostrato dagli indici di Levin e Shannon, pari rispettivamente a 0,31 e 0,72 per gli immaturi e 0,62 e 0,45 per gli adulti.

I Molluschi Cefalopodi sono risultati le prede principali in entrambi i gruppi di taglia esaminati. Tra gli individui di minori dimensioni è stata notata la presenza di Condrotti, che sembrano perdere di importanza tra gli esemplari adulti (Tab. 83; Figg. 159 e 159).

La competizione è risultata elevata ( $C = 0,91$ ) e il livello trofico occupato lo stesso (TROPH = 4,49 e.s. = 0,49 per gli individui immaturi e TROPH = 4,48 e.s. = 0,43 per gli adulti). Tra i livelli trofici, risultati alti, non sono state rinvenute differenze statisticamente significative (t-test = 0,08; P-value = 0,94).

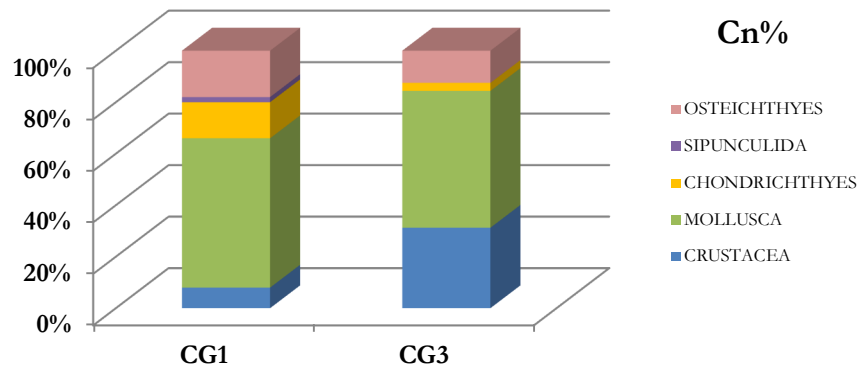


Figura 158. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *C. granulosus*.

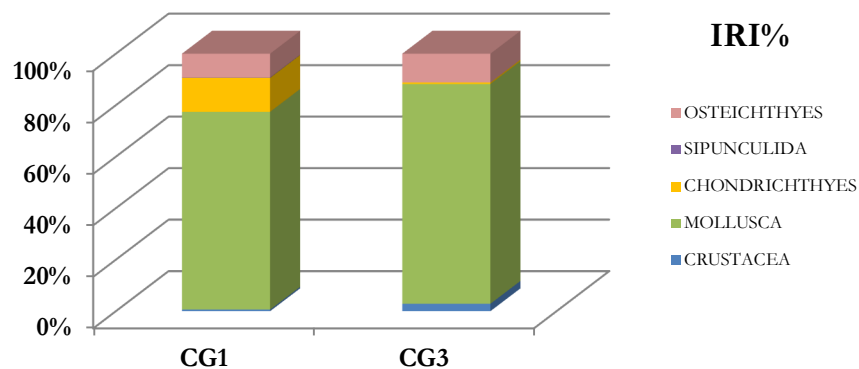


Figura 159. Composizione percentuale della dieta per gruppi di taglia in *C. granulosus*.

#### 3.2.13.4 Analisi della dieta per strato batimetrico

Tutti gli esemplari sono stati raccolti nello strato e, a profondità comprese tra 500 e 800 metri.



### 3.2.14 *Chimaera monstrosa*

#### 3.2.14.1 Analisi generale della dieta

E' stato possibile esaminare 33 individui, quasi tutti di piccole dimensioni, che hanno presentato un coefficiente di vacuità pari al 24,2%. Le 15 categorie di prede rinvenute nei 25 stomaci pieni rimanenti sono risultate appartenere unicamente a due gruppi tassonomici: Crostacei (Cn% = 49,44; IRI% = 71,37) e Molluschi (Cn% = 50,56; IRI% = 28,63) (Tab. 87; Figg. 160 e 161). Tra i primi rivestono particolare importanza Decapodi (Cn% = 54,55; IRI% = 70,97) (soprattutto Brachiuri) e Anfipodi (Cn% = 25; IRI% = 23,76), mentre tra i secondi sono stati rinvenuti quasi unicamente resti di Bivalvi (Tab. 87; Figg. 160 e 161). I valori degli indici di Levin e Shannon sono risultati pari rispettivamente a 0,53 e 0,96, indicando un comportamento alimentare moderatamente eurifago. Il livello trofico è risultato di 3,23 (e.s. = 0,39).

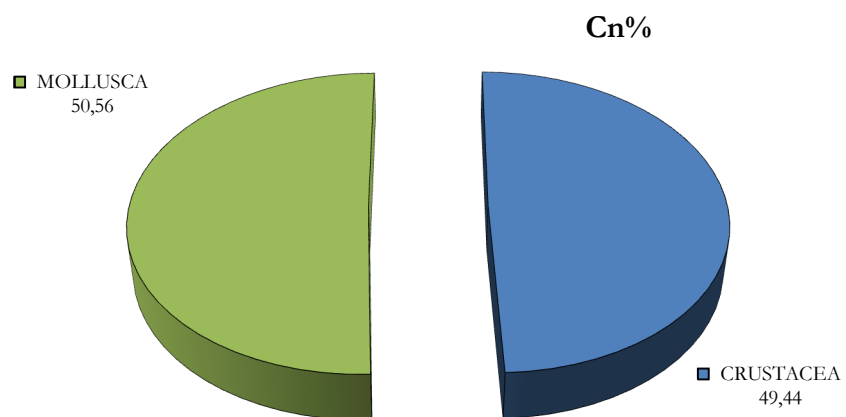


Figura 160. Composizione percentuale della dieta di *Ch. monstrosa*.

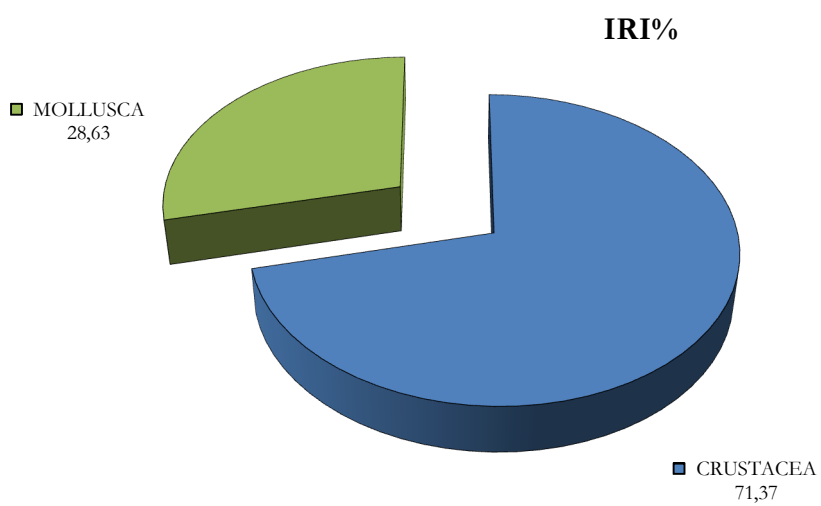
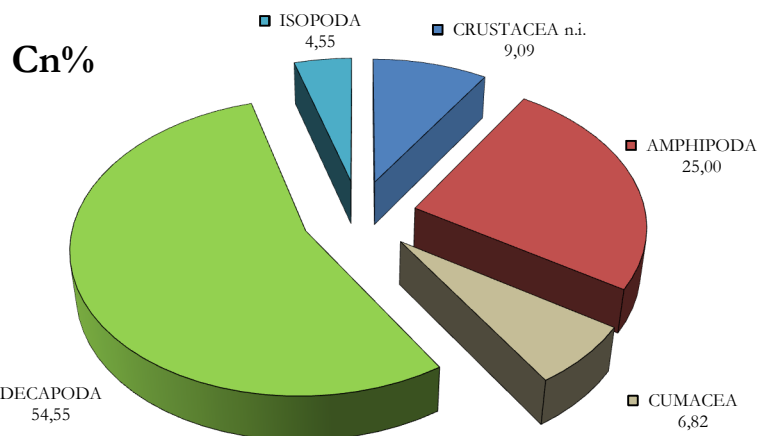
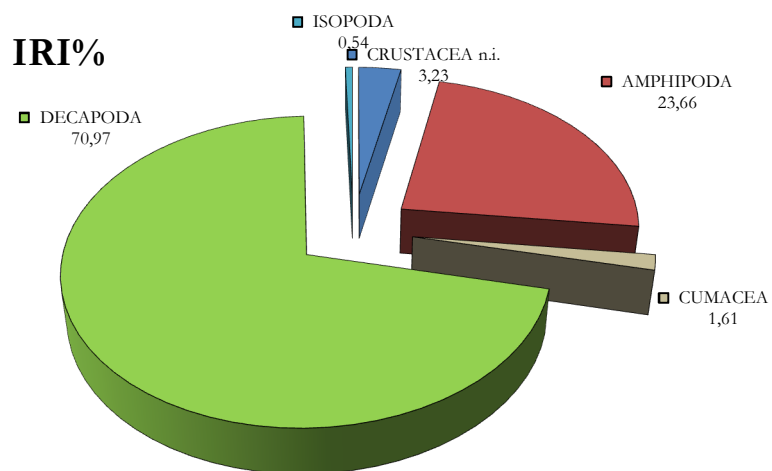


Figura 161. Composizione percentuale della dieta di *Ch. monstrosa*.



**Figura 162.** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *Cb. monstrosa*.



**Figura 163** Composizione percentuale della frazione dei Crostacei nella dieta di *Cb. monstrosa*.

### 3.2.15 Altre specie

#### *Dipturus nidarosiensis*

*Dipturus nidarosiensis* è una specie rara in Mediterraneo. La sua presenza è stata accertata solo di recente grazie all'analisi genetica (Cannas *et al.*, 2010) e al momento rimane circoscritta alle acque sarde. Data la scarsa abbondanza è stato possibile prendere in esame un numero ridotto di individui (N = 23), tra i quali poco meno della metà ha presentato resti negli stomaci (Cv% = 52,2). Per l'esiguità del campione si è preferito quindi riportare unicamente i valori di abbondanza percentuale numerica e ponderale delle prede rinvenute. Negli 11 stomaci pieni sono stati determinati residui appartenenti alle categorie sistematiche dei Crostacei, Osteitti, Molluschi, Condroitti e Policheti (Tab. 88; Fig. 164). Particolarmente abbondante è risultato essere *Geryon longipes*, un Decapode Brachiuro tipico dei fondi batiali fangosi (Tab. 88).

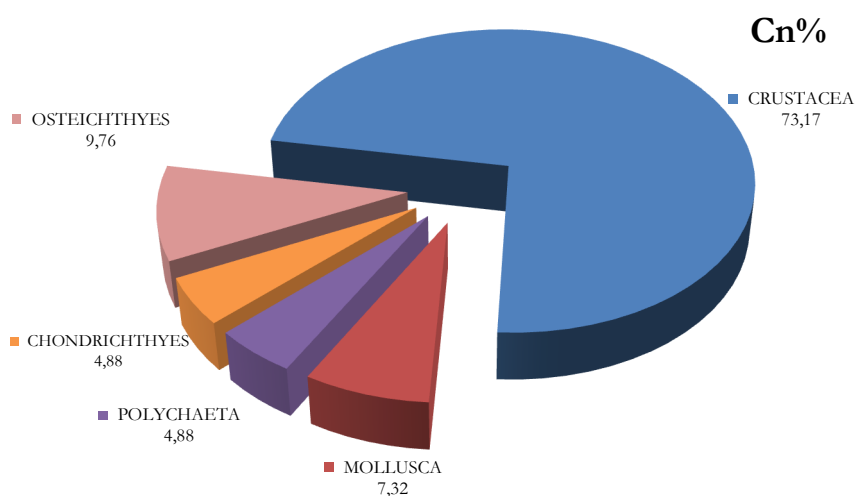


Figura 164. Composizione percentuale della dieta di *D. nidarosiensis*.

#### *Leucoraja circularis*

Sono stati esaminati gli stomaci di 21 individui, di cui 19 hanno presentato resti (Cv% = 9,5) di Crostacei, Molluschi Cefalopodi, Osteitti, Condroitti e Policheti. Le prede maggiormente rinvenute sono risultate i Crostacei (Cn% = 42,86) (in particolar modo quelle appartenenti all'ordine dei Misidiacei), seguite da Osteitti (Cn% = 31,43) e Policheti (Cn% = 1,43)(Tab. 90).

### *Myliobatis aquila*

E' stato possibile esaminare 14 stomaci, che hanno presentato un coefficiente di vacuità pari al 21,4%. Negli 11 stomaci pieni sono state rinvenute 14 categorie di prede, appartenenti a 6 gruppi tassonomici. I Molluschi Gasteropodi, di cui sono stati ritrovati numerosi opercoli, sono risultati particolarmente abbondanti (Cn% = 48,93). I Gasteropodi sono seguiti dai Crostacei (Cn% = 33,03), soprattutto Anomuri della specie *Paguristes oculatus*, dai Policheti (Cn% = 7,03) e dai Sipunculidi appartenenti alla specie *Aspidosiphon muelleri* (Cn% = 9,48) (Tab. 89).

### *Oxynotus centrina*

Sono stati esaminati gli stomaci di 25 individui, con un coefficiente di vacuità molto alto. La quasi totalità, infatti, è risultata vuota (Cv% = 84). E' però interessante notare come nei 4 stomaci rimanenti siano state rinvenute unicamente forme giovanili di altri Condroitti (5 *S. canicula*, 2 *Raja* sp. e 1 *R. clavata*) catturate nei primissimi stadi di vita (Allegato 3).

### *Hexanchus griseus*

Su tre stomaci analizzati, uno solo conteneva i resti di due Osteitti appartenenti alla specie *Lepidopus caudatus*, per un peso complessivo di 171,61 gr.

### *Heptranchias perlo*

E' stato possibile esaminare gli stomaci di tre individui, tra cui due vuoti. Nell'unico stomaco pieno sono stati rinvenuti i resti di un Cefalopode della specie *Illex coindetii* (Pp = 50,73 gr) e di un Osteitta appartenente alla specie *Chlorophthalmus agassizii* (Pp = 5,53 gr).

### *Pteromylaeus bovinus*

Il campione analizzato è costituito da quattro individui, tra cui unicamente due hanno presentato contenuti stomacali. Le categorie di prede rinvenute sono state 11, appartenenti a 7 gruppi principali: Crostacei, Osteitti, Echinodermi, Molluschi, Policheti, Condroitti e Sipunculidi. In particolare è stato possibile identificare le specie *Paguristes oculatus* e *Dardanus arrosor* tra i Crostacei Anomuri, *Octopus vulgaris* e *Illex coindetii* tra i Molluschi Cefalopodi, e *Sipunculus nudus* tra i Sipunculidi.

### *Pteroplatytrigon violacea*

Nei tre stomaci esaminati, tra cui uno vuoto, sono stati rinvenuti i resti di un Crostaceo (Pp = 0,000 gr), quelli di un Mollusco Gasteropode (Pp = 0,004 gr) e quelli di 50 Sipunculidi (Pp = 13,619gr). L'elevato grado di digestione non ha consentito una determinazione migliore delle prede.

### *Mustelus punctulatus*

*Mustelus punctulatus* è una specie rinvenuta solo da poco nelle acque sarde (Mulas *et al.*, 2009), probabilmente per la sua somiglianza con il congenere *M. mustelus* e la conseguente difficoltà nell'identificazione. Sono stati esaminati gli stomaci di quattro individui, di cui uno vuoto. I contenuti stomacali rinvenuti appartenevano alle specie di Crostacei Decapodi *Pagurus alatus* e *Paguristes oculatus*, al Cefalopode *Octopus vulgaris* e a Condroitti.

### *Mustelus mustelus*

Nello stomaco dell'unico esemplare analizzato sono stati rinvenuti i resti di un Cefalopode Teutoideo (Pp = 1,879).

### *Torpedo marmorata*

Sono stati esaminati 16 individui. Il coefficiente di vacuità è risultato molto alto e oltre la metà degli stomaci si sono rivelati vuoti ( $Cv\% = 56,25$ ). Le prede rinvenute all'interno dei 7 stomaci pieni appartenevano unicamente al gruppo tassonomico degli Osteitti e, in misura molto inferiore, a quello dei Crostacei. In particolare tra i primi è presente la specie *Diplodus annularis*, mentre tra i secondi il *Lophogaster typicus* (Allegato 3).

### *Torpedo nobiliana*

Unicamente uno stomaco sui due presi in esame conteneva i resti di un Osteitte ( $Pp = 0,457$ ).

### *Torpedo torpedo*

Quattro su cinque individui catturati possedevano lo stomaco vuoto. Nel rimanente sono stati rinvenuti resti di Osteitti ( $Pp = 0,317$ ) che non è stato possibile identificare ulteriormente e di uno *Xyrichthys novacula* ( $Pp = .29,28$ ).

## 3.3 Discussione

E' stata esaminata in maniera esaustiva la dieta di 13 specie tra le 27 rinvenute. Per le rimanenti 14, sicuramente meno comuni, o addirittura rare, è stato possibile fornire unicamente indicazioni sul tipo di prede ritrovate all'interno del ridotto numero di stomaci analizzati. In particolare, tra queste specie, è stato possibile fornire per la prima volta note sull'alimentazione di *M. punctulatus* nelle acque sarde e di *D. nidarosiensis* per l'intero Mediterraneo. Il primo, già presente e sfruttato commercialmente lungo altre coste italiane, era ritenuto assente nei mari sardi, ed è stato rinvenuto per la prima volta in queste acque nel corso di alcune cale commerciali effettuate nel 2009 nel Golfo di Cagliari (Mulas *et al.*, 2009). La seconda, invece, non era considerata una specie mediterranea e la sua presenza, per ora circoscritta ai soli mari sardi, è stata segnalata per la prima volta da Cannas *et al.* nel 2010. In alcuni casi,

come in *O. centrina*, in aggiunta alla scarsità di individui disponibili, è stata registrata una percentuale di stomaci vuoti che ha interessato la quasi totalità del campione. Per questa specie è stato interessante notare come le uniche prede rinvenute fossero rappresentate da stadi embrionali di altri Condroitti, in particolare *R. clavata* e *S. canicula*. Questo particolare comportamento alimentare è stato riportato anche da Barrul & Mate (1996) e da Saidi (2002), ma non da Capapé (2008). Più in generale, il coefficiente di vacuità più alto è stato rinvenuto per le specie catturate a profondità più elevate, come *D. nidarosiensis* e *C. granulosis*. Un elevato numero di stomaci vuoti per queste specie è stato riscontrato anche da altri autori (Capapé, 2008; Megalofonou & Chatzisprou, 2006), il che suggerisce che esse siano capaci di affrontare lunghi periodi di tempo senza alimentarsi. Per contro, un buon numero di stomaci pieni è stato sempre rinvenuto nella maggior parte delle razze, come anche riportato da Capapé (1977) e da Vannucci *et al.* (2006), a dimostrazione della grande voracità che caratterizza queste specie.

L'analisi degli indici di ampiezza di nicchia ha messo in luce come le specie adottino comportamenti alimentari abbastanza diversificati, che spaziano da una marcata stenofagia, come nel caso di *D. pastinaca*, o dei raidi *R. asterias*, *R. brachyura* e *R. polystigma*, a una moderata eurifagia, come in *D. licha* e *S. canicula*, che hanno mostrato di poter sfruttare allo stesso modo un numero di prede più ampio. I dati sulle razze sono in disaccordo con Vannucci *et al.* (2006) e con Holden e Tucker (1974), i quali hanno riportato per le stesse specie, catturate rispettivamente nel Mar Ligure meridionale e nelle acque britanniche un buon grado di eurifagia. *D. pastinaca* si è rivelata la specie con la nicchia trofica più ristretta. Più in generale, pur non rientrando nell'ambito di un vero e proprio opportunismo, le specie con la nicchia trofica più ampia sono risultate quelle con una distribuzione batimetrica più profonda (*D. licha*, *Ch. monstrosa*, *S. canicula*, *E. spinax*). Questo potrebbe rappresentare un utile adattamento alle condizioni oligotrofiche che caratterizzano questi ambienti (Cartes, 1998a).

I principali gruppi tassonomici rinvenuti tra i contenuti stomacali sono stati i Crostacei, soprattutto Decapodi, Misidiacei, Eufasiacei e, in misura minore, Anfipodi e Isopodi, gli Osteitti e i Molluschi Cefalopodi. I primi, in particolare, si sono rivelati di importanza fondamentale per le abitudini alimentari della maggior parte dei Condroitti esaminati. Specie come *D. pastinaca*, *R. miraletus*, *R. polystigma*, *D. oxyrinchus*, *R. clavata* e *S. canicula* basano la propria dieta su questi organismi. Altri Condroitti dividono lo spettro trofico tra Crostacei e altri gruppi tassonomici: Osteitti nel caso di *R. asterias*, *R. brachyura*, *G. melastomus* e Molluschi Bivalvi e Gasteropodi in *Ch. monstrosa*. In *S. blainvillei*, *D. licha* e *C. granulosis*, i Crostacei rappresentano prede di secondaria importanza o accessorie.

Generalizzando è stato possibile notare come la forma appiattita e la disposizione ventrale della bocca favoriscano un tipo di alimentazione basata soprattutto su invertebrati epibentonici, così come riportato anche da altri autori (Moyle e Cech, 2004), mentre un corpo affusolato unito a una bocca sub-



terminale o terminale permette di predare organismi bentopelagici o pelagici. Tra le specie che basano la propria alimentazione sui Crostacei, *D. pastinaca* è risultata quella con il maggior grado di specializzazione. Questo Dasiatide, tipico degli ambienti neritici caratterizzati da fondali sabbiosi o misti di sabbia e fango (Serena, 2005), ha mostrato una spiccata preferenza per i Misidiacei, e in particolare per la specie *Gastrosaccus sanctus*, tipica di questi ambienti (Fishelson e Loya, 1968), che da sola ha costituito circa il 60% della dieta in termini di IRI%. Lo spettro trofico è risultato poi completato da Osteitti e Policheti e, per quanto riguarda i Crostacei, da Decapodi e Anfipodi. Altri autori, come Capapé (1975), Ismen (2003), Saglam *et al.* (2010) hanno riportato una maggiore varietà di prede nella dieta di questa specie, indicando in particolare l'importanza rivestita da Decapodi Natanti e Reptanti, nel caso di Ismen (2003) e Saglam *et al.* (2010), e di Teleostei e Molluschi, oltre che di Crostacei, nel caso di Capapé (1975), non segnalando però la presenza di *G. sanctus*. Una parziale spiegazione alla particolare composizione percentuale della dieta di *D. pastinaca* nelle acque sarde potrebbe essere data dalla scarsità di individui di considerevoli dimensioni reperiti durante i campionamenti, i quali sarebbero capaci di predare organismi più grandi e mobili, e di conseguenza diversificare lo spettro trofico generale. D'altro canto, le grandi quantità di *G. sanctus* rinvenute potrebbero riflettere una particolare disponibilità nelle acque sarde di questa risorsa per la predazione da parte non solo di *D. pastinaca* ma anche di altre specie di pesci cartilaginei che ne condividono gli habitat quali *R. asterias*, *R. brachyura* o *R. miraletus*.

Queste specie, infatti, come *D. pastinaca* mostrano di prediligere i fondali sabbiosi di ambienti costieri (Serena, 2005) e appaiono legate a pochi tipi di prede caratteristiche dell'ambiente occupato. Come descritto anche da Catalano *et al.* (2006), sempre per i mari sardi, nella dieta degli esemplari più giovani di *Raja brachyura* è stata riscontrata una predominanza di piccoli invertebrati bentonici quali Anfipodi Gammaridei e Misidiacei, sostituiti con la crescita dagli Osteitti e dai Molluschi Cefalopodi (Follesa *et al.*, 2010; Mulas *et al.*, 2010). Tra i Misidiacei che vengono predati nelle prime fasi dello sviluppo, riveste una particolare importanza proprio *G. sanctus*, a confermare la grande abbondanza di questo organismo nei bassi fondali sabbiosi dei mari sardi. Con lo sviluppo, le aumentate capacità predatorie di *R. brachyura* permettono a questa specie di abbandonare gli organismi bentonici per passare a prede demersali più grandi e mobili, tra cui i pesci ossei, con particolare riferimento a *Gymnammodites cicereus*, rinvenuto in grandi quantità tra i contenuti stomacali degli individui più grandi. Questo alto grado di specializzazione osservato in Mediterraneo è stato confermato per l'Atlantico anche da Quiniou e Rabarison Andriamirado (1979), i quali hanno riscontrato una netta predominanza nella dieta della specie di *Gastrosaccus spinifer*, un Misidiaceo congenere di *G. sanctus*, con caratteristiche ecologiche simili e di *Hyperoplus lanceolatus* un Ammoditidae molto simile al mediterraneo *G. cicereus*. Anche lungo le coste del Portogallo Farias *et al.* (2006) hanno evidenziato come *Gymnammodites*

*semisquamatus*, un congenere di *G. cicerelus*, fosse la specie maggiormente rappresentata tra gli Osteitti. I profondi cambiamenti che avvengono nelle abilità predatorie, e quindi nella composizione dello spettro alimentare, che portano la specie ad aumentare il grado di stenofagia fino a renderlo estremamente marcato, minimizzano la sovrapposizione intra-specifica della nicchia trofica tra gli individui immaturi e gli altri, ma la rendono molto elevata tra i subadulti e gli adulti, che si nutrono in maniera sempre più consistente di Osteitti, e in particolare di *G. cicerelus*.

Un comportamento alimentare simile, anche se incentrato sui Crostacei e con un grado di specializzazione sicuramente meno marcato, è stato riscontrato in *R. miraletus*, non solo per le acque sarde (Follesa *et al.*, 2010; Mulas *et al.*, 2010) ma anche per il Mar Ligure (Vannucci *et al.*, 2006) e per le coste tunisine (Capapé e Azouz, 1976; Capapé, 1977). Nella dieta degli individui più giovani prevalgono piccoli organismi epibentonici poco mobili, quali Anfipodi e Misidiacei della specie *Lophogaster typicus* che vengono e rimpiazzati durante lo sviluppo ontogenetico dai Decapodi, prede sicuramente più voluminose, appartenenti soprattutto alla specie *Solenocera membranacea* e del genere *Liocarcinus*. La presenza di questi Crostacei è una costante tipica della dieta di questa specie ed è stata riscontrata anche da Vannucci *et al.* (2006) per il Mar Ligure. In *R. miraletus* gli Osteitti, come anche riportato da Capapé & Azouz (1976), e da Vannucci *et al.* (2006) fanno parte della dieta sono in quantità trascurabili e la loro presenza è limitata allo spettro trofico degli individui adulti, segno delle migliorate capacità predatorie.

Tra i Raidi di ambienti neritici, *R. asterias* ha mostrato il range batimetrico più ristretto e costiero. Anche in questa specie sono stati notati profondi cambiamenti nel tipo di alimentazione durante l'accrescimento, che risultano in accordo con quanto riportato da altri autori (Capapé & Quignard, 1977; Cuoco *et al.* 2005; Vannucci *et al.*, 2006; Romanelli *et al.*, 2007). Come in *R. brachyura*, la dieta degli individui di dimensioni minori si basa su Crostacei epibentonici che vengono sostituiti nel corso dello sviluppo da Osteitti demersali. La gran parte dei Crostacei rinvenuti nella dieta di questa specie appartiene all'ordine dei Decapodi, e nel particolare all'infraordine dei Brachiuri, tra i quali quelli del genere *Liocarcinus* sp. sono stati rinvenuti in quantità maggiore. La particolare importanza di questo Crostaceo in *R. asterias* è stata riportata anche da Vannucci *et al.* (2006) e da Romanelli *et al.* (2007), a differenza di altri autori, quali Cuoco *et al.* (2005) per i quali, concordemente con quanto notato anche da Capapé & Quignard (1977) la preda preferenziale tra i Crostacei è rappresentata dal Brachiuro *Goneplax rhomboides*, specie che presenta una distribuzione decisamente più profonda. Questo suggerirebbe una certa propensione di *R. asterias*, in alcune zone, a spostarsi verso acque più profonde. Il consumo di Decapodi, comune in tutte le fasi del ciclo vitale, fa sì che il livello di competizione intraspecifico sia sempre molto elevato.

Anche nell'alimentazione dei Raidi che possiedono un range batimetrico più ampio i Crostacei rivestono un ruolo chiave. Questo è particolarmente evidente in *R. polystigma*, nella quale questo gruppo di prede rappresenta la quasi totalità di quelle rinvenute tra i contenuti stomacali, mentre altre specie, quali *R. clavata* o *D. oxyrinchus* hanno mostrato di variare maggiormente il proprio spettro trofico, ampliandolo in misura più consistente agli Osteitti nel primo caso e ai Cefalopodi nel secondo. In tutte le specie, però, è risultato fondamentale l'apporto, almeno nelle prime fasi del ciclo vitale, del Misidiaceo *Lophogaster typicus*.

In *R. polystigma* il livello di specializzazione della dieta è risultato molto elevato. L'alimentazione si modifica durante l'accrescimento, e l'importanza di *L. typicus* decresce con l'aumentare della taglia, in favore di Decapodi e di piccoli Osteitti demersali, come *Glossanodon leioglossus*. Nonostante questo, i Misidiacei continuano ad essere predati in grandi quantità anche dagli esemplari subadulti e dagli adulti. Questo porta ad alti livelli di sovrapposizione delle nicchie da parte di tutti i gruppi di taglia e, di conseguenza, ad una elevata competizione intraspecifica. Capapé (1979) ha riportato un comportamento alimentare simile per le acque della Tunisia, sebbene questo autore non abbia riscontrato la presenza di *L. typicus* nella dieta, che viene invece enfatizzata da Vannucci *et al.* (2006).

In *R. clavata* e *D. oxyrinchus* il passaggio dell'attività predatoria dai piccoli Crostacei epibentonici a prede di dimensioni maggiori e legate in misura inferiore al fondo è più evidente. Così come osservato in *R. polystigma* e (meno abbondantemente) in *R. miraletus*, l'alimentazione di queste specie nelle prime fasi di sviluppo si basa sul consumo molto consistente di *L. typicus*. In *R. clavata* il 47% della dieta in termini di IRI% è rappresentato da questa specie. L'alimentazione si sposta con lo sviluppo in maniera sempre maggiore verso gli Osteitti. Tra questi è stato rinvenuto un numero piuttosto alto di specie, ma quella predata con maggiore assiduità è sicuramente *Glossanodon leioglossus*. L'ampiezza della nicchia trofica risente di questo passaggio. *R. clavata* ha mostrato un grado di specializzazione sicuramente inferiore rispetto ad altre congeneri, ed è interessante notare come gli individui di medie dimensioni, nei quali si compie la transizione dall'alimentazione basata sui piccoli Crostacei a quella incentrata sugli Osteitti, siano i più eurifagi. Questo comporta che la competizione per le risorse alimentari sia circoscritta agli individui medio-grandi. Le abitudini alimentari di questa specie sono state ben documentate e presentano delle differenze significative a seconda dell'area geografica considerata, sebbene tutti gli autori pongano l'accento sull'incremento delle abilità predatorie che avviene con lo sviluppo. Holden & Tucker (1974), per le acque britanniche riportano una prevalenza nella dieta di Anfipodi e Decapodi Natanti, e quindi di Osteitti. Nelle acque delle Azzorre, Morato *et al.* (2003) hanno riscontrato una dieta incentrata prevalentemente sugli Osteitti, soprattutto *Macroramphosus scolopax* e *Capros aper*, e in misura minore su Crostacei Reptanti tra cui *Liocarcinus* sp., che risulta maggiormente presente tra gli individui piccoli. La presenza di Misidiacei per le classi di taglia di minori dimensioni è

stata confermata da Quiniou & Rabarison Andriamirado (1979) per l'Atlantico nord orientale. Più recentemente Demirhan *et al.* (2005) per il Mar Nero hanno rinvenuto tra i contenuti stomacali soprattutto Decapodi, quali *Crangon crangon*, Brachiuri e Osteitti. In ambito Mediterraneo, Capapé (1977) per le coste tunisine ha riportato come la dieta sia costituita da Crostacei, Osteitti e Molluschi, mentre Vannucci *et al.* (2006) confermano, anche per questa specie, la notevole abbondanza di *L. typicus* tra gli individui immaturi.

Tali divergenze nella composizione dello spettro trofico di *R. clavata* potrebbero riflettere la particolare composizione faunistica della regione (Smale e Cowley, 1992). Alcuni autori (Beretovski, 1989) contestano il fatto che le razze possano predare attivamente nella colonna d'acqua e suggeriscono che l'alta quantità di Osteitti rinvenuti nella dieta sia da ascrivere a quelli che ricadono sul fondo dopo essere stati scartati dai pescherecci. Se così fosse, la percentuale di Osteitti presenti negli individui di dimensioni inferiori dovrebbe essere più elevata e le modifiche delle abitudini alimentari durante lo sviluppo ontogenetico meno evidenti.

A differenza di quanto accade per *R. clavata*, gli esemplari adulti di *D. oxyrinchus* predano principalmente Cefalopodi. Anche in questa specie è evidente come, con l'aumentare delle dimensioni degli individui, la predazione passi da organismi prevalentemente bentonici, rappresentati soprattutto da *L. typicus*, a specie bentopelagiche. In questa razza è emerso come questo passaggio avvenga attraverso una fase intermedia, rappresentata dagli individui subadulti, che smettono di nutrirsi di organismi bentonici quali i Misidiacei, per passare all'Eufasiaceo *Meganictyphanes norvegica*, non legato al fondo. Contemporaneamente aumenta nella dieta la percentuale di Decapodi Natanti (soprattutto *Chlorotochus crassicornis*) ingeriti. Tra gli individui di grandi dimensioni si assiste infine a una diminuzione nella quantità di Eufasiacei predati e a un'aumento importante dei Natanti, rappresentati ora, soprattutto da *Aristaeomorpha foliacea*. Tra questi individui, comunque, i Crostacei diminuiscono di importanza, per essere sostituiti dai Cefalopodi. Sebbene non con le stesse metodiche, questo particolare comportamento alimentare è stato notato anche in altre razze di ambienti profondi, quali quelle appartenenti al genere *Bathyraja* (Orlov, 1998). In uno studio effettuato nel Mar Egeo settentrionale, Yigin & Ismen (2010) hanno riportato una diversa composizione dello spettro trofico di *D. oxyrinchus*. Questi autori sottolineano come la specie predi soprattutto organismi bentonici e come i Cefalopodi siano importanti unicamente tra le classi di taglia più piccole, mentre l'importanza dei Crostacei aumenti con le dimensioni.

L'esame degli stomaci appartenenti alla congenera *D. nidarosiensis* ha evidenziato la presenza di Decapodi Brachiuri, rappresentati soprattutto da *Geryon longipes* e da Cefalopodi come *Histioteuthis bonellii*.

Per motivi probabilmente dovuti alla morfologia del corpo (Moyle e Cech, 2004), gli Squaliformi hanno mostrato di essere meno legati alle prede bentoniche rispetto a razze e altri batoidi. Mentre per *E. spinax*, *G. melastomus*, *S. blainvillei*, *C. granulatus* e *D. licha* è stata evidenziata una dieta bentopelagica, ma legata in misura maggiore a prede natanti, soprattutto nelle classi di taglia più grandi, *S. canicula* ha mostrato un'alimentazione in cui sono ancora presenti prede prevalentemente epibentoniche, come osservato anche da Olaso *et al.* (2005), Lyle (1983) e Olaso e Rodriguez-Marin (1995a, b).

L'alimentazione di questa specie, concordemente con quanto riportato da altri autori, come ad esempio Rodriguez-Cabello *et al.* (2007), è risultata incentrata sui Crostacei, e secondariamente su Cefalopodi e Osteitti. Come per molti Raidi, nell'alimentazione dei piccoli individui di questa specie è risultato di fondamentale importanza il Misidiaceo *L. typicus*, al quale viene comunque affiancato l'Eufasiaceo *M. norvegica*. E' stato notato, anche per questa specie, un progressivo cambiamento nelle abitudini alimentari di pari passo con lo sviluppo delle predatorie. Si assiste così a un calo di abbondanza delle prede tipiche degli stadi giovanili, a favore dei Macruri Natanti dei Brachiuri e degli Anomuri, oltre che di piccoli Osteitti demersali e soprattutto Cefalopodi, che comunque non soppiantano del tutto i Crostacei, portando a un livello piuttosto alto la competizione intraspecifica. Questo particolare comportamento alimentare è stato riscontrato anche da Olaso *et al.* (2005) per il Mar Cantabrico. Questi autori sottolineano come la dieta dei piccoli individui sia incentrata su piccoli Crostacei bentonici, che vengono rimpiazzati durante lo sviluppo da Osteitti demersali e bentonici.

*G. melastomus* e *E. spinax* hanno mostrato una dieta molto simile e, a differenza di *S. canicula*, maggiormente basata su prede pelagiche. Entrambe le specie mostrano di prediligere Crostacei e Molluschi Cefalopodi.

In *G. melastomus*, sono state notate percentuali simili nella composizione dei Crostacei in tutti i gruppi di taglia, con una leggera prevalenza di Eufasiacei tra gli individui immaturi. Così come riportato anche dagli altri autori, dal punto di vista specifico, *Pasiphaea multidentata* e *P. sivado* tra i Decapodi e *M. norvegica* tra gli Eufasiacei sono state rinvenute in percentuali consistenti negli stomaci di tutti gli individui, indipendentemente dalla taglia. Anche in questa specie è stato notato uno spostamento nelle abitudini alimentari verso prede più mobili e di dimensioni maggiori, rappresentate negli individui medi e grandi da Osteitti e Cefalopodi. E' interessante notare il rinvenimento, tra i contenuti stomacali di diversi individui, di resti di Uccelli, a suggerire una certa propensione da parte di questa specie a nutrirsi di prede già morte o di parti di esse, così come riportato anche per *S. canicula* (Olaso *et al.* 1998).

L'alimentazione di *E. spinax* ha presentato numerose analogie con quella di *G. melastomus*. Anche in questa specie, *P. multidentata* e *P. sivado* e *M. norvegica* sono risultati i Crostacei su cui più insiste la

predazione, anche se in questa specie, in controtendenza rispetto agli altri Condroitti, gli individui piccoli hanno mostrato una preferenza maggiore per i Decapodi che vengono progressivamente sostituiti dagli Eufasiacei.

Tutti i risultati ottenuti sono concordi con quanto riportato da vari autori (Relini-Orsi e Wurtz, 1976; Carrasson *et al.*, 1992; Ungaro *et al.*, 1996; Belluscio *et al.*, 2000; Fanelli *et al.*, 2009).

I Cefalopodi maggiormente predati sono risultati i Sepiolidi. Solo in alcuni casi lo stato di digestione ha permesso di arrivare a determinarne la specie, risultata sempre *Heteroteuthis dispar*. Diversi autori hanno posto l'accento sull'importanza di questo piccolo Cefalopode nella dieta di *E. spinax* e *G. melastomus* (Bello, 1995; Sartor e De Ranieri, 1995).

Tra tutti i Condroitti esaminati *S. blainvillei*, *C. granulatus* e *D. licha* hanno mostrato di dipendere meno dai Crostacei per la loro dieta. *S. blainvillei* ha mostrato un'alimentazione basata principalmente sugli Osteitti, mentre *C. granulatus*, in accordo con quanto riferito da Megalofonou & Chatzisyrou (2006) e riportato anche da diversi altri autori (Golani e Pisanti, 2000; Capapé *et al.* 2003) ha mostrato di preferire i Cefalopodi. *D. licha* ha mostrato il maggior grado di eurifagia. Questa specie, infatti, preda in egual misura Osteitti, Cefalopodi, Crostacei e altri Condroitti. Altri autori (Capapé, 1975; Compagno, 1984; Bottaro *et al.*, 2003) hanno notato invece una nicchia trofica più ristretta, dominata dagli Osteitti. Le variazioni che caratterizzano le abitudini alimentari durante lo sviluppo degli individui di tutti i Condroitti esaminati sono state notate anche per queste tre specie. Tra gli esemplari immaturi di *S. blainvillei* acquistano importanza, oltre agli Osteitti e ai Cefalopodi demersali, anche l'Eufasiaceo *M. norvegica* e i Decapodi Natanti. Il numero estremamente basso di esemplari subadulti di *C. granulatus* rinvenuto, non ha permesso di apprezzare appieno questo andamento. La spiegazione potrebbe essere data dalla particolare segregazione batimetrica mostrata da questa specie e riportata, tra gli altri anche da Golani e Pisanti (2000) per le coste Israeliane e da Megalofonou & Chatzisyrou (2006) per i mari intorno a Creta. Il campione rinvenuto nelle acque sarde proveniva principalmente da alcuni fondi posti tra 500 e 650 metri nella parte meridionale dell'isola ed è risultato costituito quasi esclusivamente da individui sessualmente maturi e da giovanili. Questo porta a pensare che la zona in questione rappresenti un'area di riproduzione e spiegherebbe l'assenza dei subadulti, che potrebbero trovarsi in aree e a batimetrie diverse. E' comunque stato notato come gli individui adulti prediligano i Cefalopodi, tra cui rivestono particolare importanza i Sepiolidi, e allo stesso tempo possiedano una nicchia trofica più ampia.

Le prede maggiormente rinvenute in *D. licha* sono state *Phycis blennoides* tra gli Osteitti e i Sepiolidi tra i Cefalopodi. Da segnalare inoltre la particolare importanza nell'alimentazione di altri

Condroitti, quali *Etmopterus spinax*, così come riportato anche da altri autori, quali Matallanas (1982) e Bottaro *et al.* (2003), a dimostrazione dell'elevato livello trofico occupato da questa specie.

Dall'analisi dell'indice di livello trofico frazionario è emerso come tutte le specie occupino, nell'ambito delle catene alimentari marine, posizioni elevate, a dimostrazione del ruolo di predatori svolto da questi organismi (Cortés, 1999; Ebert e Bizzarro, 2007). I valori più alti sono stati ottenuti per le specie con un'alimentazione basata principalmente su prede bentopelagiche e pelagiche. Il livello più basso è stato riscontrato per *D. pastinaca*, che ha una nicchia trofica ristretta e una dieta fortemente incentrata sui Misidiacei, mentre il predatore al livello più alto è risultato *D. licha*, che si nutre di Osteitti, Cefalopodi e altri Condroitti. È stato possibile notare come le specie occupino livelli trofici diversi a seconda dello stadio e come essi cresca con lo sviluppo degli individui e il migliorare delle capacità predatorie, così come evidenziato anche da Ebert e Bizzarro (2007).

Mentre sono state riscontrate variazioni significative nell'alimentazione tra i gruppi di taglia, l'analisi per sessi e per strati batimetrici ha mostrato che queste due variabili, non influiscono nella dieta. La sostanziale identità nelle abitudini alimentari mostrata da femmine e maschi di tutte le specie considerata mostra, come messo in risalto anche da diversi altri autori, tra cui anche Vannucci *et al.* (2006) e Rodriguez-Cabello *et al.* 2007 che le differenze morfologiche riscontrate negli apparati boccali siano piuttosto da ricondurre ad altre funzioni, prima tra tutte la riproduzione (Cuoco *et al.*, 2005).

# Capitolo 4. Competizione interspecifica

---

## 4.1 Materiali e Metodi.

Al fine di stabilire quale fosse il livello delle interazioni inter-specifiche tra i Condroitti presenti nelle acque sarde, ai gruppi di taglia delle specie rinvenute in ciascuno strato batimetrico sono stati applicati l'indice di Morisita unitamente alla Cluster Analysis e al Multi Dimensional Scaling. Per verificare poi quali fossero le categorie di prede responsabili dei raggruppamenti individuati dall'analisi multivariata, e quindi della competizione tra specie, è stato applicato il SIMPER test. Eventuali differenze statistiche sono state testate mediante l'applicazione di test non parametrici su valori di IRI% delle categorie di prede rinvenute nella dieta di ciascun gruppo. L'analisi dell'ANOVA (Analysis Of VAriances) è stata applicata ai valori di TROPH (mediante GraphPad) di ciascun gruppo di taglia individuato per testare eventuali differenze tra i livelli trofici riscontrati. Nel caso in cui l'ANOVA abbia messo in evidenza differenze significative si è proceduto ad applicare il test di Tukey-Kramer. I risultati del test sono stati inseriti nella stessa matrice utilizzata per riassumere gli indici di Morisita per mettere in evidenza eventuali differenze tra i livelli trofici occupati da gruppi di taglia con il medesimo risultato.

## 4.2 Risultati

### 4.2.1 Strato a

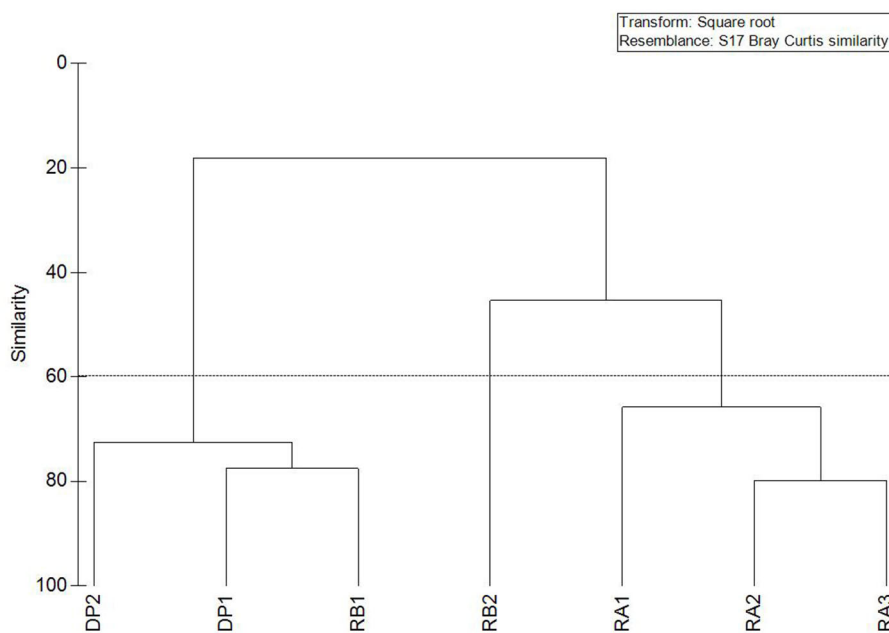
Nello strato meno profondo sono state rinvenute 3 specie: *D. pastinaca*, esclusiva di questa fascia batimetrica, *R. asterias* e *R. brachyura*. A causa dell'alto consumo di Misidiacei, e in particolar modo di *Gastrosaccus sanctus*, è stato notato un alto livello di sovrapposizione delle nicchie trofiche tra gli individui di piccole dimensioni di *R. brachyura* e quelli medio piccoli di *D. pastinaca* (Tab. 43). Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra i livelli trofici dei gruppi di taglia che hanno mostrato un'alta sovrapposizione delle nicchie trofiche, a dimostrazione delle sostanziali identità nelle abitudini alimentari di questi individui (Tab. 43).



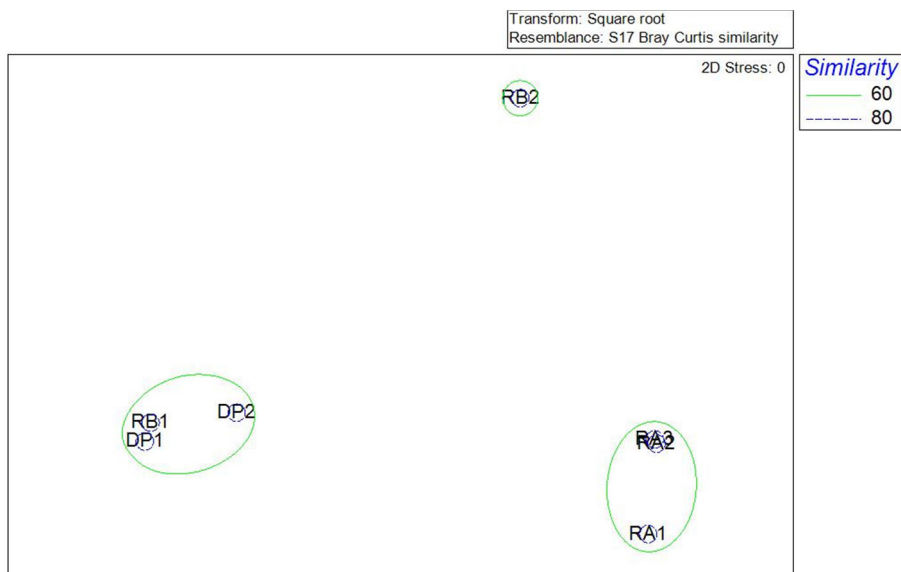
**Tabella 43.** Indici di Morisita per i gruppi di taglia individuati nello strato a e differenze statistiche (Tukey - Kramer) tra i livelli trofici (\*= poco significative; \*\* = significative; \*\*\* = estremamente significative; ns = non significative).

RA1	RA2	RA3	RB1	RB2	DP1	DP2	
1	<b>0,93</b>	<b>0,85</b>	0,01	0,15	0,01	0,04	<b>RA1</b>
ns	1	<b>0,90</b>	0,02	0,40	0,00	0,04	<b>RA2</b>
**	ns	1	0,02	0,38	0,00	0,03	<b>RA3</b>
ns	***	***	1	0,04	<b>0,93</b>	<b>0,94</b>	<b>RB1</b>
***	**	ns	***	1	0,02	0,03	<b>RB2</b>
ns	***	***	ns	***	1	<b>0,99</b>	<b>DP1</b>
ns	***	***	ns	***	ns	1	<b>DP2</b>

Questo andamento è stato confermato dall'analisi multivariata (Figg. 164 e 165), che ha individuato la presenza di tre gruppi: il primo è formato dagli individui immaturi e subadulti di *D. pastinaca* e quelli immaturi di *R. brachyura*, il secondo è costituito unicamente dai subadulti di *R. brachyura* e il terzo da tutti i gruppi di *R. asterias*, che hanno mostrato un'elevata competizione intraspecifica. Il test SIMPER ha permesso di evidenziare come i Misidiacei (*G. sanctus*) siano responsabili per il 63% della similarità riscontrata all'interno del primo gruppo, mentre gli esemplari di *R. asterias*, che predano soprattutto Decapodi Brachiuri (*Liocarcinus sp.*) creano un gruppo a se stante (SIMPER similarity = 52,8%).



**Figura 165** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato a.



**Figura 166** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato a.

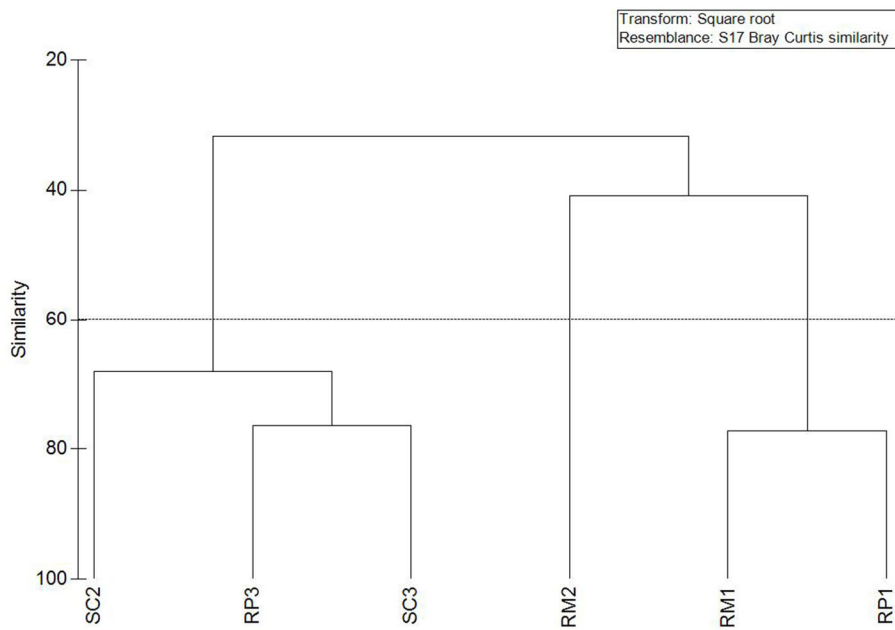
#### 4.2.2 Strato b

In questo strato è stato possibile mettere a confronto tre specie: *R. miraletus*, *R. polystigma* e *S. canicula* (Tab. 44). Alcuni gruppi di taglia sono stati esclusi dall'elaborazione per l'esiguità del numero di stomaci analizzati. Alti valori di competizione interspecifica sono stati riscontrati tra i gruppi di taglia di dimensioni inferiori delle due razze e tra i grandi esemplari di *R. polystigma* e tutti i gruppi di *S. canicula* (Tab. 44). Dal confronto tra gli indici di livello trofico dei gruppi di taglia che hanno mostrato un'alta sovrapposizione delle nicchie trofiche non sono state riscontrate differenze statisticamente significative (Tab. 44).

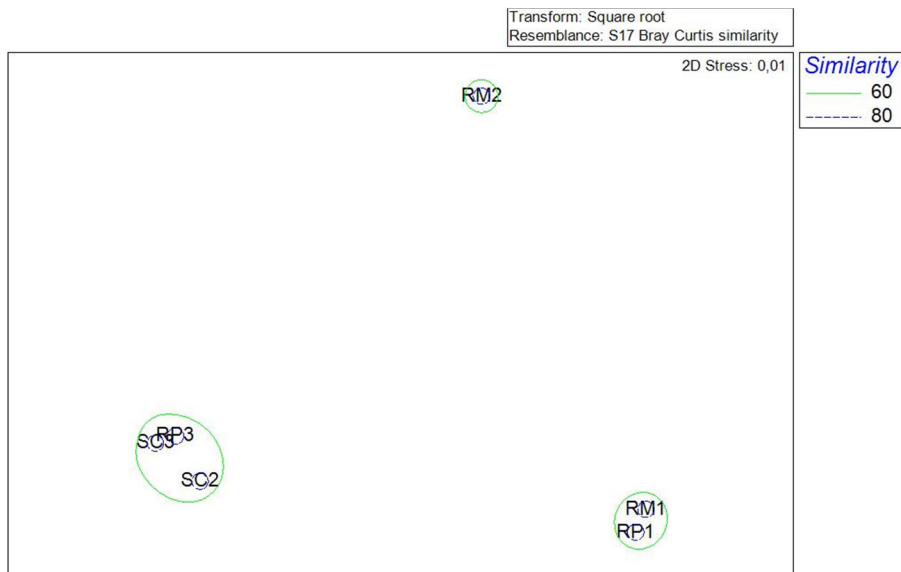
**Tabella 44.** Indici di Morisita per i gruppi di taglia individuati nello strato b e differenze statistiche (Tukey-Kramer) tra i livelli trofici (\*= poco significative; \*\* = significative; \*\*\* = estremamente significative; ns = non significative).

	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>RP1</b>	<b>RP3</b>	<b>SC2</b>	<b>SC3</b>	
	1	0,23	<b>0,95</b>	0,25	0,51	0,23	<b>RM1</b>
	ns	1	0,07	0,35	0,25	0,21	<b>RM2</b>
	ns	ns	1	0,18	0,51	0,18	<b>RP1</b>
	***	***	***	1	<b>0,70</b>	<b>0,92</b>	<b>RP3</b>
	ns	ns	ns	***	1	<b>0,81</b>	<b>SC2</b>
	***	*	***	ns	**	1	<b>SC3</b>

L'analisi multivariata ha confermato quanto emerso tramite l'indice di Morisita (Figg. 167 e 168). Cluster Analysis e MDS hanno evidenziato la presenza di tre gruppi, il primo formato da tutti i gruppi di taglia di *S. canicula* e dagli individui adulti di *R. polystigma*, che predano Osteitti (SIMPER similarity = 34%), il secondo dagli esemplari immaturi di *R. miraletus* e *R. polystigma*, che competono per i Misidiacei, e in particolare per *Lophogaster typicus* (SIMPER similarity = 38,8%) e il terzo dagli individui di medie dimensioni di *R. miraletus* che predano soprattutto *Solenocera membranacea*.



**Figura 167** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato b.



**Figura 168.** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato b.

#### 4.2.3 Strato c.

Nello strato c sono state analizzate 4 specie: *R. clavata*, *R. polystigma*, *S. blainville* e *S. canicula*. E' stato riscontrato un elevato grado di sovrapposizione delle nicchie tra i piccoli individui di *R. clavata* e tutti i gruppi di taglia di *R. polystigma* (Tab. 45). I subadulti di *R. clavata*, invece, hanno mostrato di competere moderatamente con gli esemplari adulti di *S. blainville* e *S. canicula*, mentre è emerso come gli individui adulti sovrappongano la propria nicchia con quella degli immaturi e degli adulti di *S. blainville*. Infine è stato notato un certo grado di competizione anche tra questi due ultimi gruppi e quelli medio piccoli di *S. canicula*.

**Tabella 45.** Indici di Morisita per i gruppi di taglia individuati nello strato c e differenze statistiche (Tukey - Kramer) tra i livelli trofici (\*= poco significative; \*\* = significative; \*\*\* = estremamente significative; ns = non significative).

RC1	RC2	RC3	RP1	RP2	RP3	SB1	SB2	SB3	SC1	SC2	SC3	
1	<b>0,61</b>	0,26	<b>0,78</b>	<b>0,88</b>	<b>0,95</b>	0,13	0,07	0,21	0,44	0,38	0,55	<b>RC1</b>
***	1	<b>0,82</b>	0,31	0,38	0,49	0,43	0,12	<b>0,63</b>	0,44	0,51	<b>0,67</b>	<b>RC2</b>
***	ns	1	0,03	0,08	0,19	<b>0,73</b>	0,39	<b>0,91</b>	0,48	0,56	0,50	<b>RC3</b>
*	***	***	1	0,25	0,09	0,01	0,04	0,06	0,31	0,25	0,23	<b>RP1</b>
ns	***	***	ns	1	<b>0,64</b>	0,05	0,05	0,12	0,35	0,29	0,32	<b>RP2</b>
ns	ns	*	**	ns	1	0,12	0,07	0,22	0,40	0,36	0,44	<b>RP3</b>
***	ns	ns	***	***	ns	1	<b>0,81</b>	<b>0,77</b>	<b>0,83</b>	<b>0,79</b>	0,40	<b>SB1</b>
ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	1	0,43	<b>0,74</b>	0,58	0,13	<b>SB2</b>
**	ns	ns	***	***	ns	ns	ns	1	0,44	0,53	0,42	<b>SB3</b>
ns	***	***	ns	ns	ns	***	ns	**	1	<b>0,91</b>	0,48	<b>SC1</b>
ns	ns	*	***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	1	<b>0,59</b>	<b>SC2</b>
ns	ns	ns	***	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	1	<b>SC3</b>

L'andamento è stato confermato dall'analisi multivariata, che ha mostrato la presenza di 5 distinti gruppi (Figg. 169 e 170). Il test SIMPER ha messo in evidenza tra gli immaturi di *R. clavata* e *R. polystigma* come il consumo comune del Misidiaceo *L. typicus* sia alla base dell'elevata competizione riscontrata (similarity = 44,5%). Questo piccolo Crostaceo, infatti, riveste un'importanza fondamentale nell'alimentazione di *R. polystigma* in tutte le fasi del suo ciclo vitale e rientra in grandi quantità anche nella dieta degli individui immaturi di *R. clavata*. Gli Osteitti sono alla base della sovrapposizione riscontrata tra gli individui del secondo gruppo, costituito dagli individui medio grandi di *R. clavata* (SIMPER similarity = 54,6%). Gli esemplari immaturi e subadulti di *S. blainvillei* e *S. canicula* consumano grandi quantità di Eufasiacei, e in particolare di *Meganictyphanes norvegica* (Allegato 3), che quindi risulta alla base della competizione riscontrata (SIMPER similarity = 30%). Anche in questo caso l'esame dell'ANOVA non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra i livelli trofici dei gruppi di taglia che hanno mostrato un'alta sovrapposizione delle nicchie trofiche (Tab. 45).

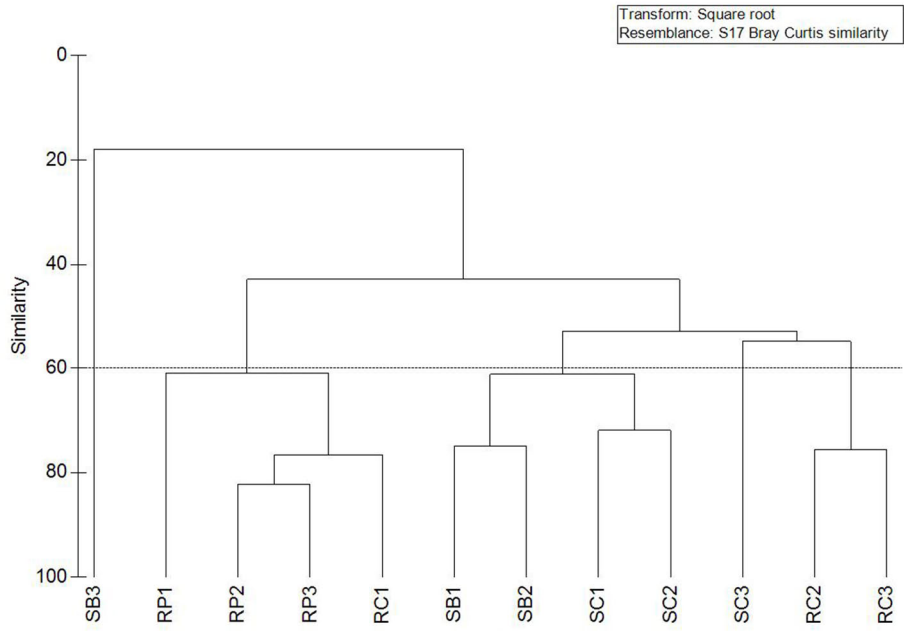


Figura 169. Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato c

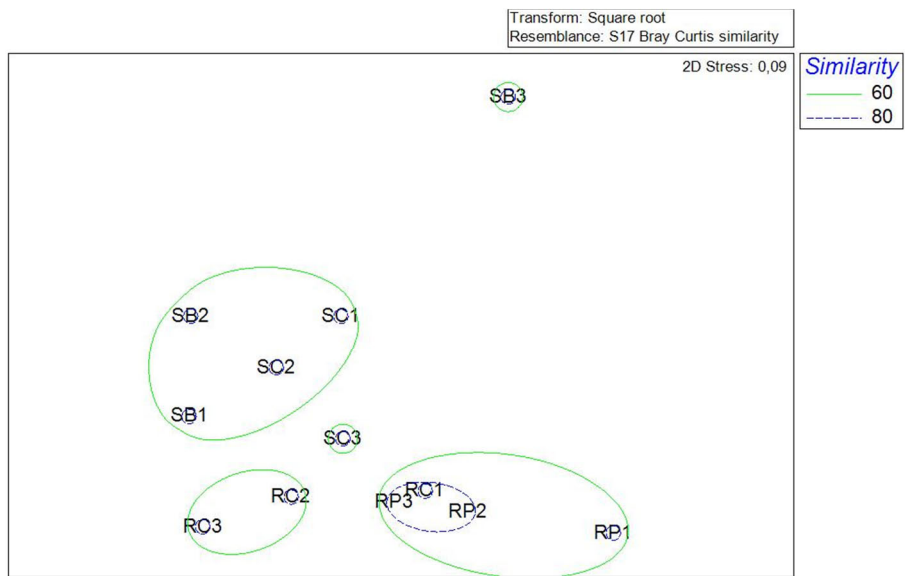


Figura 170. Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato c

#### 4.2.4 Strato d.

Nello strato d è stato possibile esaminare le interazioni trofiche di 7 specie di pesci cartilaginei: *D. oxyrinchus*, *E. spinax*, *G. melastomus*, *R. clavata*, *R. polystigma*, *S. blainvillei*, *S. canicula*. Il livello di competizione è risultato generalmente molto alto (Tab. 46). Il grado maggiore di sovrapposizione di nicchia è stato riscontrato tra *E. spinax* e *G. melastomus*, per tutti i gruppi di taglia (Tab. 46). La competizione è risultata alta anche tra queste due specie, *S. canicula* e gli esemplari subadulti di *D. oxyrinchus*, nonché tra gli immaturi di *D. oxyrinchus*, *R. polystigma* e *R. clavata* (Tab. 46).

**Tabella 46.** Indici di Morisita per i gruppi di taglia individuati nello strato d e differenze statistiche (Tukey - Kramer) tra i livelli trofici (\*= poco significative; \*\* = significative; \*\*\* = estremamente significative; ns = non significative).

DO1	DO2	ES1	ES2	GM1	GM2	GM3	RC1	RC2	RC3	RP1	SB3	SC1	SC3	
1	0,50	0,25	0,22	0,34	0,25	0,23	<b>0,71</b>	0,57	0,14	<b>0,91</b>	0,08	<b>0,69</b>	0,53	<b>DO1</b>
ns	1	<b>0,86</b>	<b>0,91</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	0,26	0,45	0,33	0,28	0,23	<b>0,88</b>	<b>0,78</b>	<b>DO2</b>
ns	ns	1	0,39	<b>0,95</b>	<b>0,91</b>	<b>0,78</b>	0,11	0,56	<b>0,63</b>	0,01	0,35	<b>0,76</b>	<b>0,76</b>	<b>ES1</b>
ns	ns	ns	1	<b>0,83</b>	<b>0,90</b>	<b>1,00</b>	0,08	0,21	0,19	0,01	0,23	<b>0,69</b>	<b>0,64</b>	<b>ES2</b>
ns	ns	ns	ns	1	<b>0,97</b>	<b>0,81</b>	0,19	<b>0,61</b>	0,55	0,12	0,51	<b>0,88</b>	<b>0,84</b>	<b>GM1</b>
***	***	**	***	***	1	<b>0,89</b>	0,11	0,46	0,41	0,03	0,47	<b>0,83</b>	<b>0,81</b>	<b>GM2</b>
*	ns	ns	ns	ns	ns	1	0,08	0,19	0,16	0,01	0,21	<b>0,69</b>	<b>0,63</b>	<b>GM3</b>
ns	ns	ns	ns	ns	***	ns	1	0,43	0,13	<b>0,75</b>	0,16	0,45	0,44	<b>RC1</b>
***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	1	<b>0,81</b>	0,44	<b>0,62</b>	<b>0,66</b>	<b>0,60</b>	<b>RC2</b>
***	**	**	**	***	ns	ns	***	ns	1	0,04	<b>0,62</b>	0,35	0,35	<b>RC3</b>
ns	**	ns	ns	**	***	***	*	***	***	1	0,05	0,47	0,29	<b>RP1</b>
***	***	***	***	***	ns	*	***	**	ns	***	1	0,37	0,36	<b>SB3</b>
ns	ns	ns	ns	ns	***	ns	ns	ns	**	***	**	1	<b>0,92</b>	<b>SC1</b>
***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	***	ns	ns	1	<b>SC3</b>

L'analisi multivariata ha evidenziato la presenza di 4 gruppi (Figg. 171 e 172). Il primo è costituito dagli esemplari di piccole e grandi dimensioni di *S. canicula* e gli immaturi di *D. oxyrinchus*, che consumano Molluschi Cefalopodi, soprattutto Sepiolidi (SIMPER similarity = 66,9%). Nel secondo tutti i gruppi di taglia di *G. melastomus* competono con quelli di *E. spinax* e con i subadulti di *D. oxyrinchus* per gli Eufausiacei (*M. norvegica*, vedi Allegato 3). Gli Osteitti sono alla base delle similarità riscontrate tra i gruppi di taglia dei subadulti e degli adulti di *R. clavata*, e gli adulti di *D. oxyrinchus* e di *S. blainville* (SIMPER similarity = 58,9%). Il quarto gruppo è risultato costituito unicamente dagli individui più piccoli di *R. clavata*. Non sono state riscontrate divergenze significative tra i livelli trofici dei gruppi di taglia che hanno mostrato un'alta sovrapposizione delle nicchie (Tab. 46).

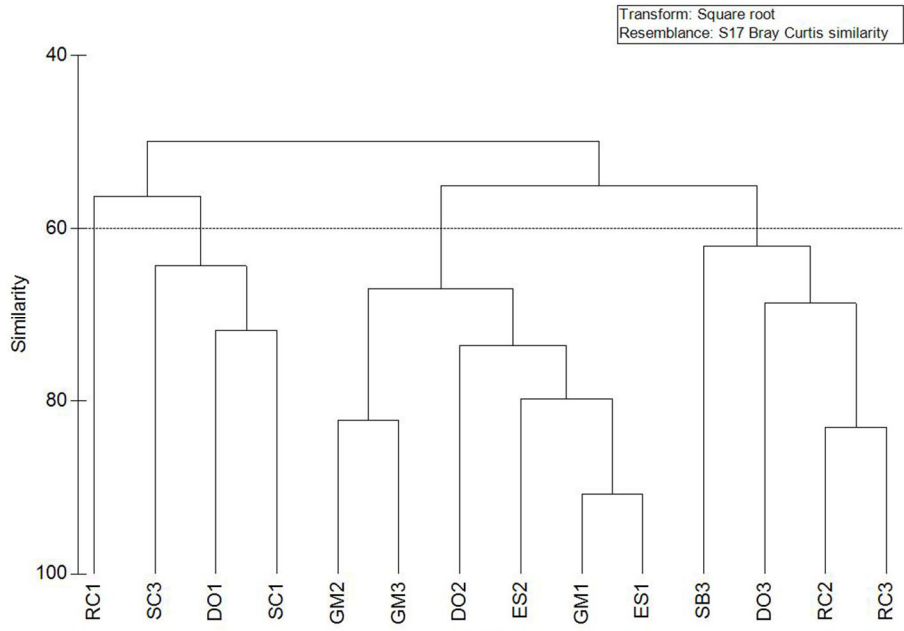


Figura 171. Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato d

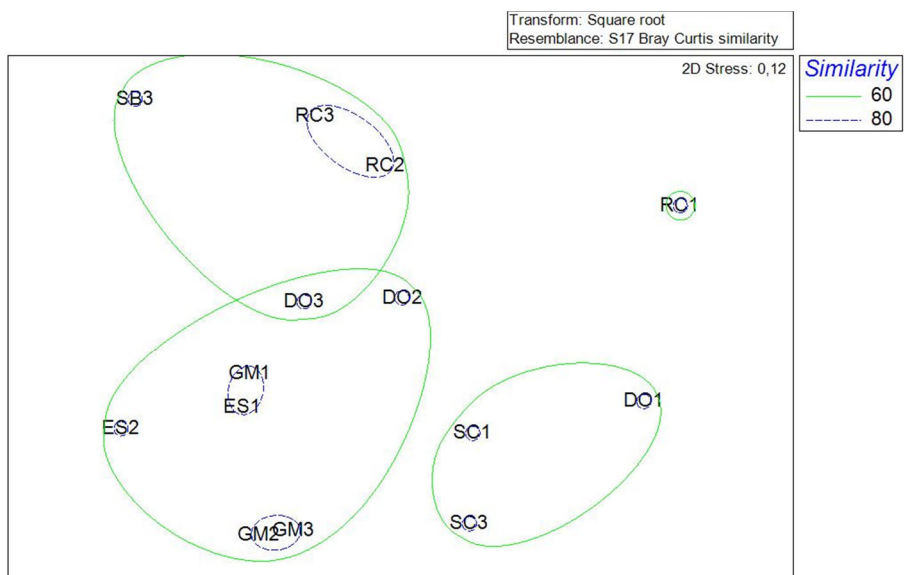


Figura 172. Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato d



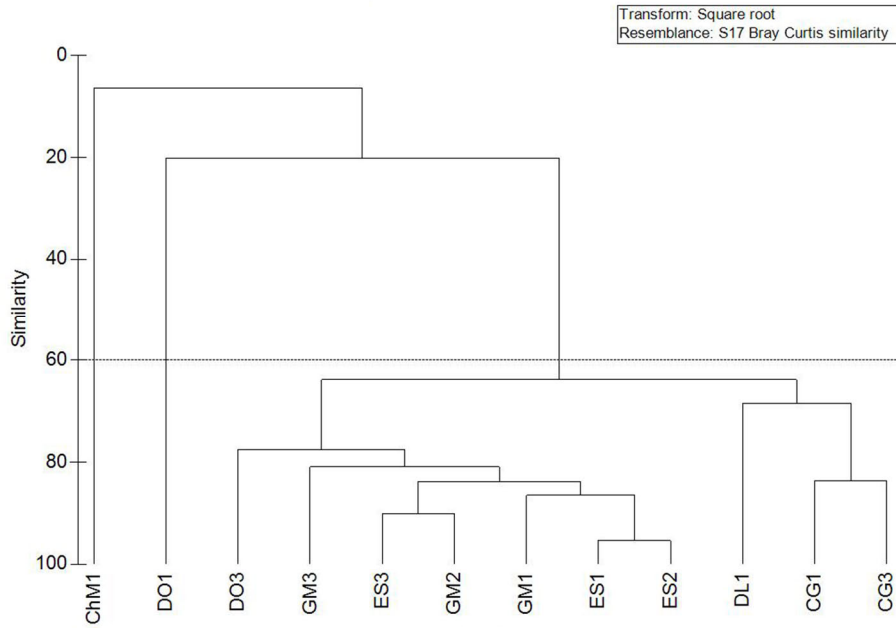
#### 4.2.5 Strato e.

Nello strato e è stata analizzata la sovrapposizione delle nicchie trofiche di 6 specie. Qui la competizione è risultata massima, e ha interessato tutte le specie in ogni fase del loro ciclo vitale, fatta eccezione per *Ch. monstrosa* (Tab. 47). L'andamento è stato confermato dall'analisi multivariata (Figg. XX).

**Tabella 47.** Indici di Morisita per i gruppi di taglia individuati nello strato e e differenze statistiche (Tukey - Kramer) tra i livelli trofici (\*= poco significative; \*\* = significative; \*\*\* = estremamente significative; ns = non significative).

CG1	CG3	ChM1	DL1	DO1	DO3	ES1	ES2	ES3	GM1	GM2	GM3	
1	<b>0,91</b>	0,00	<b>0,85</b>	0,05	0,43	<b>0,68</b>	<b>0,74</b>	0,57	<b>0,70</b>	<b>0,61</b>	<b>0,91</b>	<b>CG1</b>
ns	1	0,01	<b>0,95</b>	0,13	0,57	<b>0,75</b>	<b>0,82</b>	<b>0,76</b>	<b>0,88</b>	<b>0,82</b>	<b>0,89</b>	<b>CG3</b>
***	***	1	0,01	0,07	0,19	0,03	0,02	0,02	0,06	0,03	0,05	<b>ChM1</b>
ns	ns	***	1	0,13	<b>0,66</b>	<b>0,78</b>	<b>0,83</b>	<b>0,72</b>	<b>0,90</b>	<b>0,82</b>	<b>0,84</b>	<b>DL1</b>
***	***	ns	***	1	0,18	0,15	0,16	0,26	0,19	0,23	0,13	<b>DO1</b>
**	*	***	**	ns	1	<b>0,87</b>	<b>0,85</b>	<b>0,67</b>	<b>0,85</b>	<b>0,82</b>	<b>0,66</b>	<b>DO3</b>
***	***	***	***	**	ns	1	<b>0,99</b>	<b>0,78</b>	<b>0,91</b>	<b>0,91</b>	<b>0,88</b>	<b>ES1</b>
ns	ns	***	ns	***	ns	ns	1	<b>0,81</b>	<b>0,94</b>	<b>0,93</b>	<b>0,91</b>	<b>ES2</b>
ns	ns	***	ns	***	ns	ns	ns	1	<b>0,87</b>	<b>0,94</b>	<b>0,76</b>	<b>ES3</b>
**	**	***	**	ns	ns	ns	ns	ns	1	<b>0,97</b>	<b>0,85</b>	<b>GM1</b>
*	ns	***	*	***	ns	ns	ns	ns	ns	1	<b>0,81</b>	<b>GM2</b>
ns	ns	***	ns	***	ns	**	ns	ns	ns	ns	1	<b>GM3</b>

La Cluster Analysis e l'MDS hanno suddiviso il campione analizzato in tre gruppi: un primo gruppo è risultato costituito unicamente da *Ch. monstrosa*, nella cui dieta è stata rinvenuta una grande quantità di Bivalvi, mentre il secondo dai piccoli esemplari di *D. oxyrinchus*, che prediligono i Misidiacei. Al terzo raggruppamento appartengono tutte le altre specie che, a causa del largo consumo di Cefalopodi, e in particolare di Sepiolidi (SIMPER similarity = 47,5%), tendono ad occupare la medesima nicchia trofica e quindi a massimizzare la competizione per le risorse alimentari. Sono state riscontrate differenze altamente significative tra il livello trofico ottenuto per *Ch. monstrosa* e *D. oxyrinchus* e quello delle altre specie.



**Figura 173.** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato e



**Figura 174.** Ordinamento dei gruppi di taglia nello strato e

#### 4.2.6 Strato f

In questa fascia batimetrica sono stati rinvenuti unicamente alcuni esemplari di *G. melastomus* e *D. nidarosiensis*. Il numero esiguo non ha permesso di analizzarne la sovrapposizione delle nicchie trofiche.

### 4.3 Discussione

In linea generale i più alti livelli di competizione interspecifica sono stati riscontrati negli strati batimetrici più profondi, caratterizzati da un livello più alto di oligotrofia (Macpherson, 1981). In questi ambienti, quindi, la minore quantità di prede disponibili porterebbe i predatori a sfruttare in maniera intensiva un numero ristretto di esse, massimizzando così la sovrapposizione delle nicchie trofiche (Cartes, 1998a).

Le variazioni nelle capacità predatorie e quindi, nello spettro alimentare, che si notano durante lo sviluppo degli individui portano a particolari schemi di competizione. Nello strato a è stato notato un elevato grado di sovrapposizione delle nicchie unicamente tra gli individui più giovani di *R. brachyura* e *D. pastinaca*, che si nutrono in gran quantità di *G. sanctus*. Come anche notato da Vannucci *et al.* (2006), la nicchia trofica di *R. asterias*, che preda prevalentemente Crostacei Brachiuri, è risultata nettamente separata rispetto alle altre. Stesso discorso può essere fatto per gli esemplari più grandi di *R. brachyura*, che si nutrono di Osteitti e in particolare di *G. cicereus*.

A partire dallo strato b, e fino allo strato d, è stata riscontrata la presenza consistente del Misidiaceo *L. typicus*, che rappresenta un componente fondamentale della dieta di molte specie, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo. Questo piccolo Crostaceo è responsabile dell'alto grado di competizione osservato tra gli individui più piccoli di *R. polystigma* e *R. miraletus*, nello strato b, e di *R. clavata* e *R. polystigma* nello strato c. Gli esemplari di dimensioni maggiori di *S. canicula* e *R. polystigma*, nella seconda fascia batimetrica competono invece per i piccoli Osteitti demersali.

Nello strato c si osserva inoltre come gli esemplari immaturi e subadulti di *S. blainvillei* e *S. canicula*, meno legati al fondo rispetto alle razze per la loro alimentazione, consumino grandi quantità di Eufasiacei, e in particolare di *Meganictyphanes norvegica*, che quindi risulta alla base dell'alto grado di sovrapposizione delle nicchie riscontrato.

Nella quarta fascia batimetrica, la d, il livello di competizione tra le specie rinvenute è risultato più elevato rispetto a quanto notato nello strato precedente. Qui *Meganictyphanes norvegica* è responsabile dell'alta sovrapposizione delle nicchie messa in luce tra *G. melastomus*, *E. spinax* e i subadulti di *D. oxyrinchus*; gli Osteitti sono alla base delle similarità riscontrate tra i gruppi di taglia dei subadulti e degli adulti di *R. clavata*, e gli adulti di *D. oxyrinchus* e di *S. blainville* mentre i Sepiolidi lo sono tra gli esemplari di piccole e grandi dimensioni di *S. canicula* e gli immaturi di *D. oxyrinchus*.

Infine, nello strato e, il livello di sovrapposizione di nicchia è risultato massimo e tutte le specie rinvenute, fatta eccezione per *Ch. monstrosa* e per i piccoli individui di *D. oxyrinchus* competono per i Sepiolidi.

# Capitolo 5. Marine Trophic Index.

---

## 5.1 Materiali e Metodi

Attraverso lo studio dell'ecologia trofica dei Condroitti, predatori posti ai vertici delle catene alimentari marine, si è tentato di stabilire quale sia l'entità dell'impatto delle attività di pesca sugli stock ittici in Sardegna e su questo gruppo in particolare. Per fare questo ci si è serviti dell'Indice Trofico Marino (MTI) (Pauly & Watson, 2005), calcolato secondo la formula:

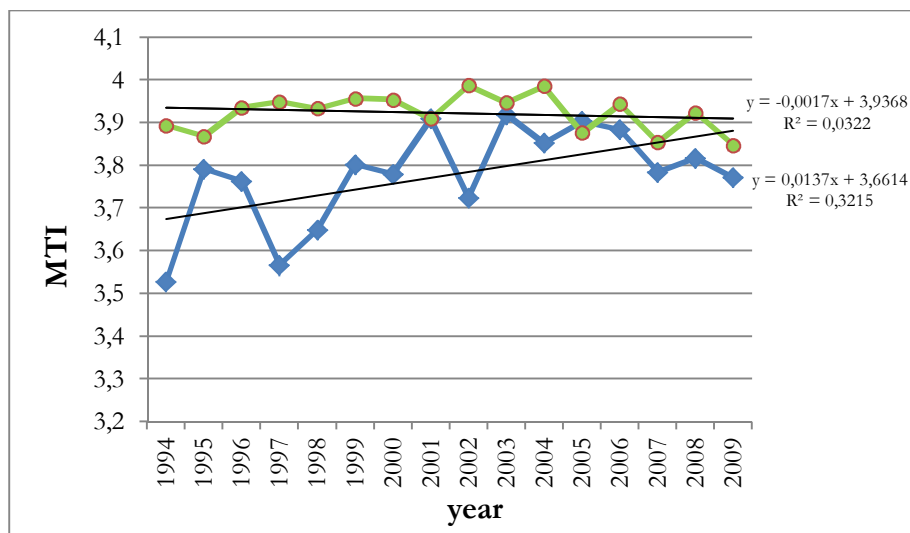
$$MTI_k = \sum_i (TROPH_i) * (Y_{ik}) / \sum_i Y_{ik}$$

Dove  $TROPH_i$  si riferisce all'indice di livello trofico frazionario individuato per ciascuna specie  $i$ , e  $Y_{ik}$  si riferisce agli sbarcati della specie  $i$  in un dato anno  $k$ . L'MTI rappresenta un utile indicatore dello stato di sfruttamento, e di conseguenza di salute, degli stock ittici a vari livelli, sia globali che regionali, evidenziando su quali organismi della catena trofica insista maggiormente l'attività antropica. Può essere utilizzato per descrivere le complesse interazioni tra la pesca e gli ecosistemi marini e comunicare una misura del livello di sostituzione delle specie causato dalle attività di prelievo.

L'indice è stato calcolato sia per i Condroitti che per le specie bersaglio MEDITS nel periodo compreso tra il 1994 e il 2010 utilizzando i dati di sbarcato di queste specie, espressi in Kg/Km<sup>2</sup>. Ai fini dell'analisi, per i pesci cartilaginei sono stati utilizzati i valori di TROPH emersi nel corso del presente studio, mentre, per le specie bersaglio MEDITS si è fatto ricorso ai valori disponibili nel database mondiale FishBase, consultabile online ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)). Per Crostacei e Cefalopodi sono invece stati utilizzati i valori generici proposti da Froese & Pauly (1999).

## 5.2 Risultati

L'esame dell' MTI ha messo in evidenza un andamento crescente del livello trofico medio delle specie bersaglio catturate a partire dal 1994 durante le campagne MEDITS (Fig. 175). L'indice, partito da un livello di poco superiore a 3,5 nel 1994, ha subito varie oscillazioni, fino ad arrivare all'attuale valore, di poco inferiore a 3,8. Il picco maggiore è stato osservato nel 2004, quello inferiore nel 1994. Per contro, l'MTI riferito ai soli Condroitti ha mostrato un andamento costante nel tempo, tendente però a un leggero decremento, osservabile a partire dal 2003.



**Figura 175.** Andamento dell'Indice Trofico Marino nel periodo compreso tra il 1994 e il 2009 (Linea verde = Condroitti; Linea blu = Specie bersaglio MEDITS)

### 5.3 Discussione

Attraverso l'applicazione dell'Indice Trofico Marino alla biomassa dei pesci cartilaginei e delle specie bersaglio catturate tramite strascico durante la campagna sperimentale MEDITS dal 1994 al 2009 si è voluto stabilire quale sia il trend del livello trofico sul quale più insiste l'azione di pesca e, di conseguenza, tentare una valutazione dello stato di sfruttamento degli stock, con particolare riferimento a quelli rappresentati dai Condroitti, nelle acque sarde.

Diversi autori riportano come, a livello globale, sussista una drastica diminuzione temporale del livello trofico medio delle popolazioni su cui più insistono le attività antropiche, per un fenomeno noto come "fishing down marine food webs" (Pauly *et al.*, 1998a, 1998 b, 2001, 2005 ; Pauly & Palomares, 2000; Pinnegar *et al.* 2002; Pauly & Watson, 2005).

Pauly & Watson (2005) riportano, ad esempio, come nel periodo compreso tra il 1950 e il 2000 il livello trofico degli sbarcati della pesca nel Nord Atlantico sia calato passando da un valore superiore a 3,4 a un valore di circa 3,3.

Il risultato ottenuto per le specie bersaglio MEDITS nelle acque sarde è in contro tendenza rispetto all'andamento globale, mentre quello calcolato per i soli Condroitti mostra, dopo un periodo di stabilità, i primi segni di declino. Questo particolare andamento potrebbe essere legato alla particolare storia della pesca in Sardegna.

Fino alla fine degli anni '80 la flotta peschereccia sarda era composta prevalentemente da piccole imbarcazioni di legno, che operavano per lo più nei primi strati batimetrici. Per allentare la pressione di pesca su questi ambienti, è stato allora incentivato l'ammmodernamento della flotta, con il passaggio a natanti di ferro di dimensioni maggiori, che consentissero di sfruttare fondali più profondi posti a distanza maggiore dalla costa. I bassi valori del livello trofico degli sbarcati MEDITS riscontrati a metà degli anni '90 potrebbero quindi essere riferiti all'iniziale sfruttamento di ambienti fino ad allora poco intaccati, nei quali la composizione delle catene trofiche non era alterata e la biomassa delle specie poste ai livelli più bassi sovrastava di gran lunga quella dei predatori. Questo andamento verrebbe confermato da quello dell'indice trofico marino calcolato per i soli Condroitti, predatori ai vertici della catena, che mostra i primi segni di decremento dopo anni di pesca intensiva.

## Capitolo 6. Conclusioni

---

I Condroitti rivestono l'importante ruolo di predatori ai livelli più alti, se non addirittura ai vertici, delle catene alimentari marine (Cortés, 1999; Ebert e Bizzarro, 2007). Risulta quindi chiara la loro importanza nel regolare l'abbondanza delle popolazioni poste ai livelli inferiori delle reti trofiche e, quindi, per garantire l'equilibrio e il corretto funzionamento degli ecosistemi. Per le loro particolari caratteristiche biologiche ed ecologiche, caratterizzate da una strategia evolutiva di tipo K estremamente marcata (Cailliet *et al.*, 2005), le specie appartenenti a questo gruppo risultano essere particolarmente vulnerabili ai fattori di stress antropici, e in particolare al sovrasfruttamento da parte della pesca. Le conseguenze del prelievo intensivo possono, quindi, essere estremamente serie, tanto che da più parti si pone l'accento sulla loro estrema vulnerabilità (Bonfil, 1994; Cahmi *et al.*, 1998; Stevens *et al.*, 2000; Fowler & Cavanagh, 2005). In quest'ottica, diverse misure di protezione e gestione sono state proposte nel corso degli anni (Fowler & Cavanagh, 2005), ma, vista la complessità delle interazioni che regolano il corretto funzionamento degli ecosistemi, tra le quali quelle alimentari rivestono un ruolo chiave, e per le particolari caratteristiche biologiche di queste specie, si può affermare che esse siano ben lungi dal garantirne la sopravvivenza (Cavanagh e Gibson, 2004). Oggi molti sforzi vengono fatti al fine innanzitutto di chiarire e comprendere meglio, in ottica gestionale, il funzionamento degli ecosistemi marini in modo da prevedere quali potranno essere le conseguenze delle profonde alterazioni che l'uomo sta apportando loro. Appare chiaro, come anche sottolineato da diversi autori (Stevens *et al.*, 2005) che, per questo tipo di analisi, non si possa prescindere dallo studio approfondito delle abitudini alimentari e delle interazioni trofiche tra le specie. A questo proposito, le informazioni presenti in letteratura riguardano, fatta eccezione per pochi lavori, un numero limitato di specie, caratterizzate generalmente da una certa abbondanza, che vengono prese in considerazione in numero ridotto se non singolarmente.

Tutto ciò ha fornito lo spunto per intraprendere un'analisi più approfondita possibile sulle abitudini alimentari e sulle interazioni trofiche tra tutte le specie di Condroitti catturati con lo strascico in Sardegna, fornendo così una visione d'insieme sulle interazioni che regolano il corretto funzionamento degli ecosistemi e che hanno la base sugli scambi energetici. Si è voluto inoltre verificare, in ottica gestionale, quale sia l'impatto della pesca a strascico su questo importante gruppo sistematico e quali le eventuali ricadute sull'ecosistema.

Questi obiettivi sono stati raggiunti attraverso l'esame approfondito dell'alimentazione e delle interazioni trofiche tra tutte le specie catturate nell'arco dei tre anni di studio, tenendo conto dei



principali parametri che potrebbero influenzarne le dinamiche quali sesso, taglia e profondità. E' stato inoltre stabilito il livello trofico di ciascuna specie, il grado di sovrapposizione intra e interspecifico delle nicchie trofiche ed è stato analizzato l'andamento dell'indice trofico marino per stabilire lo stato di sfruttamento dei Condroitti.

Le specie rinvenute sono risultate 27. Tra queste, 14 sono state rinvenute in maniera sporadica o hanno presentato un numero di stomaci vuoti molto alto, per cui è stato possibile fornire unicamente una lista delle prede rinvenute. In particolare *M. punctulatus* e *D. nidarosiensis* rappresentano specie nuove per le acque sarde e, nel caso della seconda, per l'intero Mediterraneo.

In linea generale sono stati evidenziati dei comportamenti alimentari comuni a tutte le specie. L'ampiezza della nicchia trofica è risultata più alta tra quelle presenti a batimetrie superiori, come probabile adattamento alle condizioni oligotrofiche degli ambienti più profondi.

L'attività predatoria di tutte le specie ha mostrato di insistere, sebbene in proporzioni variabili, sui gruppi tassonomici dei Crostacei, degli Osteitti, dei Cefalopodi e in misura inferiore sugli stessi Condroitti. In particolare sono stati notati due differenti tipi di alimentazione, profondamente influenzati dalla particolare morfologia del corpo degli individui. Da un lato, il gruppo costituito dalle razze e dai miliobatidi, pesci piatti che possiedono un notevole legame con il fondo, esplica la propria attività predatoria su organismi prevalentemente bentonici o bentopelagici, quali Crostacei epibentonici (Misidiacei, Decapodi Reptanti) e Osteitti demersali. Dall'altro il gruppo degli "Squaliformi", costituito da specie con un corpo affusolato, più adatte al nuoto e con un minore legame con il fondo, hanno mostrato di preferire prede nectoniche o comunque con una maggiore propensione al nuoto (Eufasiacei, Cefalopodi, Osteitti).

Più dettagliatamente è stato notato come alla base dell'alimentazione di tutte le specie sussistano poche prede, caratterizzate da una notevole abbondanza negli habitat che occupano: i Misidiacei *Gastrosaccus sanctus* e *Lophogaster typicus*, i Brachiuri del genere *Liocarcinus* sp, i Natanti *Solenocera membranacea*, *Pasiphaea multidentata* e *P. sivado*, l'Eufasiaceo *Meganyctiphanes norvegica* e i Cefalopodi appartenenti alla famiglia Sepiolidae (soprattutto *Heteroteuthis dispar*). A questi si aggiungano alcuni Osteitti predati abbondantemente solo da poche specie, come *Gymnammodytes cicereus* e *Glossanodon leioglossus*.

E' stato possibile notare come le abitudini alimentari varino con lo sviluppo ontogenetico. Gli individui immaturi si nutrono di piccoli organismi, generalmente bentonici, quali Crostacei o, in talune specie, piccoli Osteitti demersali o Sepiolidi, che vengono sostituiti durante l'accrescimento da prede più grandi e mobili e legate in misura inferiore al fondale. Di pari passo varia l'indice trofico: è stato

osservato che nell'ambito della stessa specie gli individui più piccoli predano a livelli inferiori della catena alimentare, mentre gli adulti occupano posizioni superiori. Questo andamento fa sì che la competizione intraspecifica sia inferiore tra gli individui ai primi stadi di sviluppo e gli altri, garantendo così una maggiore sopravvivenza dei giovani.

Più in generale è stato notato che il livello trofico aumenta per le specie con abitudini alimentari pelagiche, ed è inferiore per i Condroitti più stenofagi che si nutrono di prede bentoniche.

Non è stata notata nessuna differenza tra lo spettro trofico degli individui di sesso maschile e quelli di sesso femminile. In tutte le specie gli esemplari di entrambi i sessi hanno mostrato diete costituite dalle medesime prede consumate in percentuali uguali. Questo andamento è stato confermato dalla massima sovrapposizione delle nicchie trofiche osservata e dall'uguale livello trofico occupato.

Anche dall'esame della dieta effettuata per strato batimetrico non sono emerse differenze significative e, laddove siano presenti, sono legate piuttosto ad una diversa segregazione batimetrica delle specie e quindi a una differente composizione della popolazione.

L'analisi della sovrapposizione delle nicchie trofiche ha mostrato i più alti livelli di competizione interspecifica negli strati batimetrici più profondi, che sono caratterizzati da un livello più alto di oligotrofia e quindi da una più ridotta disponibilità di risorse alimentari. In questi ambienti, quindi, i predatori sarebbero portati a sfruttare in maniera intensiva un numero ristretto di organismi, massimizzando la sovrapposizione delle nicchie trofiche. La competizione è influenzata dalle variazioni nelle abilità predatorie e quindi, nello spettro alimentare che si notano durante lo sviluppo.

L'analisi dell'indice trofico marino calcolato per le specie bersaglio MEDITS, nel periodo compreso tra il 1994 e il 2010 ha mostrato un andamento crescente, legato probabilmente alla particolare storia della pesca in Sardegna. L'indice riferito ai pesci Cartilaginei è risultato stabile fino al 2001, anno a partire dal quale sono state messe in evidenza delle oscillazioni cicliche e un trend in lieve discesa, segno di un inizio di declino delle popolazioni.

Le interazioni trofiche emerse tramite lo studio hanno dimostrato di essere innumerevoli e complesse. Alcuni risultati si sono rivelati in contrasto con quanto riportato in bibliografia, segno che anche nell'ambito delle medesime specie esista una notevole variabilità legata alle caratteristiche peculiari delle zone geografiche nelle quali risultano distribuite. In quest'ottica, e alla luce di quanto emerso dall'analisi dell'indice trofico marino, sarebbe opportuno proseguire questo tipo di studi, in modo da accrescere ulteriormente le conoscenze sulle interazioni che regolano il funzionamento degli ecosistemi e per poter prevedere quali saranno le conseguenze del declino di queste specie sulle intere comunità marine e quantificare le inevitabili ricadute economiche. Lo scopo finale è quello di giungere in tempi brevi all'elaborazione di appropriate misure gestionali che ne garantiscano la salvaguardia.

# Bibliografia

---

- Abdulla A. (2004) - Status and conservation of sharks in the Mediterranean Sea. *IUCN Technical Paper*. Gland: IUCN.
- Baino R., Serena F. (2000) – Valutazione di abbondanza e distribuzione geografica di alcuni selaci dell'alto Tirreno e Mar Ligure Meridionale. *Biol. Mar. Medit.* **7** (1): 433-439.
- Barrull J., I. Mate.(1996) - *Els taurons dels Països Catalans*. Ed. Portic, 183 pp., Barcelona
- Barrull J. and Mate I. (1995) - Presence of little sleeper shark *Somniosus rostratus* (Risso, 1826) in the Catalanian Sea. *Miscellanea Zoologica*. Barcelona, 18: 200-202.
- Baum J.K. and B. Worm. (2009) - Cascading top-down effects of changing oceanic predator abundances. *Journal of Animal Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2656.2009.01531.x
- Baum J.K. and Myers R.A. (2004) - Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecol. Lett.* **7**, 135–145.
- Beddington JR. (1984) - The response of multispecies systems to perturbations. In *Exploitation of Marine Communities*, May RM (ed.). Springer-Verlag: Berlin; 209–225.
- Bello G. (1995) - Heteroteuthis dispar (Cephalopoda: Sepiolidae) nella dieta di selaci demersali. *Biol. Mar. Medit.* **2**(2): 211-215.
- Belluscio A., Scacco U., Colloca F., Carpentieri P., Ardizzone G.D. (2000) – Strategie alimentari di due selaci di acque profonde *Galus melastomus* (Rafinesque, 1810) e *Etmopterus spinax* (Linnaeus 1758), nel Tirreno centrale. *Biol. Mar. Medit.* **7**: 417-426.
- Beretovsky E.G. 1989. Feeding habits of *Raja radiata* and *Raja fyllae* in the Barents and Norwegian Seas. (In Russian). *Voprosy Ikhtiologii*, **29** (6): 994-1002.
- Berg J. (1979) - Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens*. *Mar. Bid.* **50**,263-273.
- Bertrand J., Gil de Sola L., Papaconstantinou C., Relini G., Souplet A. (2002) – The general specifications of the MEDITS surveys. *Scientia Marina*, **66** (2): 9-17.
- Bonfil R. (1994) - Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper*, 341. 119 pp.
- Bonham, K. 1954. Food of the spiny dogfish *Squalus acanthias*. *Fish. Res. Pap.* **1**:25–36. Washington Dept. Fish.
- Bottaro M., Clo S., Dalu M., Modena M., Vacchi M. (2003) - Preliminary notes about the biology of the kitefin shark *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788) from the Gulf of Genoa.

Poster presented to the 7th Annual European Association Meeting, San Marino.

Bottaro M., Consalvo I., Girosi L., Vacchi M. (2006) – New record of *Raja brachyura* from the Ligurian sea - *Bio. Mar. Medit.*, **13** (2): 262 – 263 pp.

Bowman R., Eppi R. and Groslein M. (1984) - Diet and Consumption of Spiny Dogfish in the Northwest Atlantic. ICES C.M. 1984/ G:27.

Cailliet G.M., Musick J.A., Simpfendorfer C.A. and Stevens J.D. (2005) - Ecology and Life History Characteristics of Chondrichthyan Fish. Pp. 12–18. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Camhi M., Fowler S.L., Musick J.A., Bräutigam A. and Fordham S.V. (1998) - *Sharks and their relatives* –

Cannas R., Follesa M.C., Cabiddu S., Porcu C., Salvadori S., Iglésias S.P., Deiana A.M., Cau A. (2010) - Molecular and morphological evidence of the occurrence of the Norwegian skate *Dipturus nidarosiensis* (Storm, 1881) in the Mediterranean Sea. *Marine Biology Research*, **6**: 341-350.

Cannizzaro L., Garofalo G., Levi D., Rizzo P. and Gancitano S. (1995) - *Raja clavata* (Linneo,

1758) nel canale di Sicilia: crescita, distribuzione e abbondanza. *Biol. Mar. Medit.* **2** (2): 257-262

Capape C. (1975) - Contribution a la biologie des Dasyatidae des cotes Tunisiennes. II. *Dasyatis pastinaca* (Linne, 1758). Régime alimentaire. *Ann. Inst. Michel Pacha*, **8** :1-5.

Capapé C. (1975) - Contribution a la biologie des Rajidae des cotes tunisiennes. IV. *Raja clavata* (Linné 1758). Régime alimentaire. *Ann. Inst. Michel Pacha*. **8** : 16–32.

Capapé C. (1975) - Contribution a la biologie des Rajidae des cotes tunisiennes. VIII. *Raja melitensis* Régime alimentaire. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **1-2** :40-46.

Capapé C. (1975) - Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes. IV. *Scyliorhinus stellaris* (Linné, 1758). Régime alimentaire. *Archs. Inst. Pasteur Tunis*, **52**: 383-394.

Capapé C. (1975) - Etude du régime alimentaire de *Squalus blainville*. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **41**: 376-418.

Capapé C. (1975) - Observations sur le régime alimentaire de 29 Sélaciens pleurotrêmes des côtes tunisiennes. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **52**: 396-414.

Capapé C. (1976) - Étude du régime alimentaire de l'aigle de mer, *Myliobatis aquila* (L., 1758) des côtes tunisiennes. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, **37** (1): 29-35.

Capapé C. (1977) - Contribution a la biologie des Rajidae des cotes tunisiennes. XII. *Raja alba* Lacepede, 1803. Regime alimentaire. *Arch Inst Pasteur Tunis*, **54**: 85–95.

- Capapé C. (1977) - Contribution a la biologie des rajidae des cotes tunisiennes 6. *R. asterias* Delaroche 1809 Regime alimentaire *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr, Peche Salammbò*.
- Capapé C. (1977) - Etude du régime alimentaire de la Mourine vachette, *Pteromylaeus bovinus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) (Pisces, Myliobatidae) des côtes tunisiennes. *J. Cons. int. Explor. Mer*, 37 (3): 214-220.
- Capapé C. (1977) – Observation su le regime alimentaire de quelques Raies des cotes tunisiennes. *Rapport de la commission Internationale pour la Mer Mediterranée*. 24:99-100.
- Capapé C. (1977) - Observations sur le régime alimentaire de quelques Raies des côtes tunisiennes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit*, 24 : 5.
- Capapé C. (1978) - Contribution à la biologie des Dasyatidae des côtes tunisiennes. IV. *Dasyatis tortonesei* Capapé, 1975. Régime alimentaire. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 55: 359-369.
- Capapé C. (1979) – Contribution à la biologie des Rajidae des Cotes Tunisiennes – *Raja polystigma* Regan, 1926 – Régime alimentaire. – *Institut Za Oceanografiju I Ribarstvo – Split*. 35: 10 pp.
- Capapé C. (1979) - Contribution a la biologie des Rajidae des côtes Tunisiennes -*Raja polystigma* Regan, 1926. Regime alimentaire. *Biljeske-Notes, Split*, 35: 1-10.
- Capapé C. (1980) - Nouvelle description de *Heptranchias perlo* (Bonnaterre.1788) (Pisces, Pleurotremata, Hexanchidae). Données sur la biologie de la reproduction et le régime alimentaire des spécimens des côtes tunisiennes. *Bull. off. Natn. Pêch. Tunisie*, 4(2) : 231-264.
- Capapé C. (1985) - Données générales sur le régime alimentaire des Dasyatidae (Pisces, Selachii). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 62 (3) : 299–304.
- Capapé C. (1985) - Données générales sur le régime alimentaire des Myliobatidae (Pisces, Selachii). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 62 (4) : 42–427.
- Capapé C. (1985) - Nouvelle description de *Centopborus granulatus* (Schneider, 1801) (Pisces, Squalidae). Données sur la biologie de la reproduction et le régime alimentaire des spécimens des côtes tunisiennes. *Bulletin de l'Institut national scientifique et technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbò*, 12 : 97 – 141.
- Capapé C. (1986) - Données générales sur le régime alimentaire des Gymnuridae et des Mobulidae (Pisces, Selachii). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 63 (2 - 3) : 247-275.
- Capapé C. (2008) - Diet of the angular rough shark *Oxynotus centrina* (Chondrichthyes: Oxynotidae) off the Languedocian coast (Southern France, North-western Mediterranean). *Vie et Milieu*, 58: 57-61.
- Capapé C. , J.P. Quignard (1977) –Contribution a la biologie des Rajidae des cotes tunisienne-*Raja asterias* Delaroche, 1809. *Bull. Inst. Natl. Sci.Tech Oceanogr. Peche, Salammbò*, 4 (2-4) : 319-332 pag.

- Capapé C. and Azouz A. (1975) - Etude du régime alimentaire de deux raies communes dans le golfe de Tunis: *Raja miraletus* Linné, 1758 et *R. radula*, Delaroche, 1809. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 52: 233–250.
- Capapé C. and Azouz A. (1976) - Etude du régime alimentaire des deux Raies communes dans le Golfe de Tunis: *Raja miraletus* Linné, 1758 et *R. radula* Delaroche, 1809. *Rapport de la commission internationale pour la mer Méditerranée* 23: 4-44.
- Capapé C. and Quignard J.P. (1977) - Contribution à la biologie des Rajidae des côtes tunisiennes. 6 - *Raja asterias* Delaroche, 1809. Régime alimentaire. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Océanogr. Pêche, Salammbô*, 4 (2-4): 319-332.
- Capapé C. and Quignard J.P. (1977) - Contribution à la biologie des Triakidae des côtes tunisiennes II. *Mustelus mediterraneus* Quignard et Capapé, 1972 : Régime alimentaire. *Bulletin de l'Office National de Pêches de Tunisie*, 1 : 173-179.
- Capapé C. and Zaouali J. (1976) - Contribution à la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes V. *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810. Régime alimentaire. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 53: 281–291.
- Capapé C. and Zaouali J. (1992) - Le régime alimentaire de la pastenague marbrée, *Dasyatis marmorata* (Pisces, Dasyatidae), des eaux Tunisiennes. *Vie et Milieu*, 42 : 269–276.
- Capapé C., Crouzet S., Clément C., Vergne Y. and Guélorget O. (2007) - Diet of the marbled electric ray *Torpedo marmorata* (Chondrichthyes: Torpedinidae) off the Languedocian coast (Southern France, Northern Mediterranean). *Annales. Series historia naturalis*. 17: 17-22.
- Capapé C., Hemida F., Quignard J.P., Ben Amor M.M. and Reynaud C. (2008) - Biological observations on a rare deep-sea shark, *Dalatias licha* (Chondrichthyes: Dalatiidae), off the Maghreb coast (south-western Mediterranean). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3): 355-360.
- Capapé C., Reynaud C., Vergne Y. and J.P. Quignard. (2008) - Biological observations on the smallspotted catshark *Scyliorhinus canicula* (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) off the Languedocian coast (southern France, northern Mediterranean). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*. 3: 282-289.
- Capapé, C. (1974) - Contribution a la biologie des Scyliorhinidae des côtes tunisiennes II. *Scyliorhinus canicula* Linné, 1758: Régime alimentaire. *Annales, Institut Michel Pacha*, 7 : 13–26.
- Carrassón M., Matallanas J. and Casadevall M. (1997) - Feeding strategies of deep-water morids on the western Mediterranean slope. *Deep Sea Res.*, 44: 1685–1699.
- Carrasson M., Stefanescu C. and Cartes J.E. (1992) - Diets and bathymetric distributions of two bathyal sharks of the Catalan deep sea (western Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series*, 82: 21-30.
- Castro J.I., Woodley C.M. and Brudek R.L. (1999) – A preliminary evaluation of the status

of shark species. *FAO Fisheries Technical Paper*, 380: 1–72.

Catalano B., Dalù M., Scacco U. and Vacchi M. (2007) - New biological data on *Raja brachyura* (Chondrichthyes, Rajidae) from around Asinara Island (NW Sardinia, Western Mediterranean). *Italian Journal of Zoology*, 74: 55–61.

Cavanagh R.D. and Gibson C. (2007) - Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Chondrichthyan Fish. Pp 58–69. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S. V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Clarke K.R. and Gorley R.N. (2006) - Primer v6: User Manual/Tutorial. *Primer-E; Plymouth*, 190 pp.

Compagno L.J.V. (2001) - Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. *Vol. 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. Report No. 1, vol. 2. Food and Agriculture Organisation of United Nations, Rome.

Compagno L.J.V. (2005) - Checklist of living Chondrichthyes. Chapter 16. In: *Hamlett, W.C. (Ed.), Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes*, pp. 503–548.

Consalvo I., Scacco U., Romanelli M. and Vacchi M. (2007) - Comparative study of the reproductive biology of *Torpedo torpedo*

(Linnaeus, 1758) and *T. marmorata* (Risso, 1810) in the central Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 71: 213-222.

Cortés E. (1997) - A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54: 726-738.

Cortés E. (1999) - Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. International Council for Exploration of the Sea (ICES). *Journal of Marine Science*, 56: 707-717.

Costa M.E., Santos J., Borges T.C. – Trophic relationship and feeding habits of four deep-sea shark species off the south coast of Portugal. *CCMAR – Center of Marine Sciences University of Algarve*.

Costantini M., Bernardini M., Cordone P., Guilianini P.G. and Orel G. (2000) - Observations on fishery, feeding habits and reproductive biology of *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes, Triakidae) in Northern Adriatic Sea. *Biologica Marina Mediterranea*, 7: 427–432.

Cramér, H. (1946) - *Mathematical Methods of Statistics*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 297.

Demirhan S.A., Engin S. and Can M.F. (2005) - A preliminary study on thornback ray and spiny dogfish fishing with longline. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 4: 77-82.

Demirhan S.A., Engin S., Seyhan K., Akamca E. (2005) – Same biological aspect of thornback

ray (*Raja clavata* L.,1758) in the southeastern Black Sea. *Turkish Journal of fisheries and aquatic Sciences* **5**: 75-83

Cariani A., Nero A., Arculeo M., Bertucci V., Cannas R., Cau A., Charilaou C., Dimech M., Fiorentino F., Follesa M., Galafassi D., Garofalo G., Golani D., Gravino F., Hemida F., Knittweis L., Lo Brutto S., Mancusi C., Manfredi C., Morey G., Mulas A., Najib E., Piccinetti C., Serena F., Sion L., Stagioni M., Steinke D., Vroge N. and Tinti F. DNA barcoding of the Mediterranean chondrichthyans (ELASMOMED). ECBOL2, 2nd Conference for the European Consortium for the Barcode of Life. Braga, Portugal, 2-4 June 2010

Cariani A., Nero A., Arculeo M., Bertucci V., Cannas R., Cau A., Charilaou C., Dimech M., Fiorentino F., Follesa M., Galafassi D., Garofalo G., Golani D., Gravino F., Hemida F., Knittweis L., Lo Brutto S., Mancusi C., Manfredi C., Morey G., Mulas A., Najib E., Piccinetti C., Serena F., Sion L., Stagioni M., Steinke D., Vroge N. and Tinti DNA barcoding of the Mediterranean chondrichthyans (ELASMOMED). F. 14<sup>th</sup> EEA Scientific Conference 10-13<sup>th</sup> November 2010, Galway.

Du Buit M.H. (1978-1979) – Remarques sur la denture des raies et sur leur alimentation. *Vie Milieu* Vol. XXVIII-XXIX: 165-174.

Duffy C.A.J. (2002) - Distribution, seasonality, and feeding behaviour of whale sharks

(*Rhincodon typus*) observed in New Zealand waters. *NZ J. Mar. Freshw. Res.* 36: 565–570.

Ebert D.A. and J.J. Bizarro. (2007) – Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). *Environ. Biol. Fish.*, 80: 221-237.

*Ecology and Conservation.* - IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK., 39 pp.

Ellis J.R., Shackley S.E. (1997). – The reproductive biology of *Scyliorhinus canicula* in the Bristol Channel, U.K. *Journal of Fish Biology* **51**: 361-372

Ellis, J. R., M. G. Pawson, and S. E. Shackley. (1996) - The comparative feeding ecology of six species of shark and four species of ray (Elasmobranchii) in the north-east Atlantic. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 76:89–106.

Enajjar S., Bradaï M.N. and Bouaïn A. (2007) - Feeding habits of *Rhinobatos rhinobatos* in the Gulf of Gabès. *Rapport de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée*, 38 : 468.

Fanelli E., Rey J, Torres P. and L. Gil de Sola L (2009) - Feeding habits of blackmouth catshark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 and velvet belly lantern shark *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758) in the western Mediterranean. *J. Appl. Ichthyol.* 25 (Suppl. 1) (2009), 83–93.

Farias I., Figueiredo I., Moura T., Serrano Gordo L., Naves A., Serra-Pereira B. (2006) - Diet comparison of four ray species (*Raja*



- clavata*, *Raja brachyura*, *Raja montagui*, *Leucoraja naevus*) caught along the Portuguese continental shelf. *Aquat. Liv. Resour.* **19**: 105-114
- Ferretti F., Myers R.A., Sartor P. and Serena F. (2005) - Long term dynamics of the chondrichthyan fish community in the upper Tyrrhenian Sea. In: *ICES. 2005. Theme session on elasmobranch fisheries science (N).ICES Document CM 2005/N:25.*
- Ferretti F., Myers R.A., Serena F. and Lotze H.K. (2008) - Loss of Large Predatory Sharks from the Mediterranean Sea. *Conservation Biology*, Volume 22, No. 4, 952–964.
- Filiz H., Taskavak E. (2006) – Sexual dimorphism in the head, mouth, and body morphology of the smallspotted catshark, *Scyliorhinus canicula* (Linnaeus, 1758) (Chondrichthyes: Scyliorhinidae) from Turkey. *Acta Adriat.* **47** (1): 37-47.
- Fishelson, L., Loya, Y. (1968) - Preliminary observations on a population of *Gastrosaccus sanctus* (van Beneden) (Mysidacea, Crustacea) on a Mediterranean sand beach. *Crustaceana* 15: 149-152
- Follesa M. C., Mulas A., Cabiddu S., Porcu C., Deiana A. M., Cau A. (2010). - Diet and feeding habits of two skate species, *Raja brachyura* and *Raja miraletus* (Chondrichthyes, Rajidae) in the Sardinian waters (central-western Mediterranean). *Italian Journal of Zoology*, 77: 53-60.
- Follesa MC., Addis P., Murenu M., Saba R., Sabatini A. (2003).- Annotated check list of the skates (Chondrichthyes, Rajidae) in the Sardinian Seas. *Biol. Mar. Medit.* **10**:828-833.
- Fredj G., Bellan-Santin D and Meinardi M. (1992) – Etat de connaissances sur la faune marine mediterraneenne. In: Bella D. Ed., Speciation et filogeographie en mer Mediterranee. *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 9: 133-145.
- Golani D. and Pisanty S. (2000) - Biological aspects of the Gulper shark, *Centrophorus granulosus* (BLOCH and SCHNEIDER, 1801), from the Mediterranean coast of Israel. *Acta Adriatica* Vol. 41 (2),. (Issn 0001-5113):
- Grogan E.D. and Lund R. (2004) - The origin and relationships of early Chondrichthyes. In *Biology of sharks and their relatives. Edited by J.C. Carrier, J.A. Musick, and M.R. Heithaus.* CRC Press, Boca Raton, Fla. pp. 3–31.
- Hall S. J., Raffaelli D., Basford D. J., Robertson M. R. and Fryer, R. (1990) – The feeding relationships of the larger fish species in a Scottish sea loch. *Journal of Fish Biology* 37: 775–791.
- Holden M. J. e R. N. Tucker (1974) The food of *Raja clavata* Linnaeus 1758, *Raja montagui* Fowler 1910, *Raja naevus* Muller and Henle 1841 and *Raja brachyuran* Lafont 1873 in British waters.- *J.Cons.int.Explor. Mer*, 35(2): 189-193.

- Holden M.J. (1966) The food of the spurdog, *Squalus acanthias* L. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 30, 255-
- Hyslop E.J. (1980) - Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, 17: 411-429.
- Ismen A. (2003) - Age, growth, reproduction and food of common stingray (*Dasyatis pastinaca* L., 1758) in Iskenderun Bay, the eastern Mediterranean. *Fisheries Research*, 60: 169-176.
- Jardas I., Šantić M. and Pallaoro A. (2004) - Diet composition of the eagle ray, *Myliobatis aquila* (Chondrichthyes: Myliobatidae), in the eastern Adriatic sea. *Cybium*, 28: 372-374.
- Jardas I., Šantić M., Nerlović V. and Pallaoro A. (2007) - Diet of the smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes: Triakidae), in the eastern Adriatic Sea. *Cybium*, 31: 459-464.
- Jennings S. and Kaiser, M.J. (1998) - The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*, 34: 201–352.
- Jiming Y. (1982) - An estimate of the fish biomass in the North Sea. *J. Cons. int. Explor. Mer.*, 40(2): 161-172.
- Jones, B. C. and G. H. Geen. 1977. Food and feeding of spiny dogfish (*Squalus acanthias*) in British Columbia waters. *J. Fish. Res. Board Can.* 34:2067–2078.
- Kabasakal H. (2002) – Cephalopos in the stomach contents of four Elasmobranch species of northern Aegean Sea. *Acta Adriat.* 43 (1): 17-24.
- Kolmogorov A. (1933) - Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione. *Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari*, 4: 1-11.
- Krebs C.J. (1999) - Ecological methodology. *Addison Wesley*, California
- Kruskal W.H. and Wallis W.A. (1952) - Use of ranks in one-criterion analysis of variance. *J. Amer. Statist. Assoc.*, 47: 583-621.
- Lagardere J.P. (1975) - Recherche sur l'alimentation des crevettes bathypelagiques du talus continental du Golfe de Gascogne. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, 39: 213-229.
- MacPherson E. (1980) - Régime Alimentaire de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810, *Etmopterus spinax* (L., 1758) et *Scymnoribinus licha* (Bonnaterre, 1788) en Méditerranée Occidentale. *Vie et milieu*, 30 : 139-148.
- Megalofonou P. and Chatzisprou A. (2006) - Sexual maturity and feeding of gulper shark, *Centrophorus granulosus*, from the eastern Mediterranean Sea. *Cybium*, 30: 67-74.
- Morato T., Solà E., Gros M.P., Menezes G. (2003) – Diets of thornback ray (*Raja clavata*) and tope shark (*Galeorhinus galeus*) in the bottom longline fishery of the Azores, northeastern Atlantic. *Fishery bulletin* 101 290-602.
- Moura, T., Figueiredo, I., Machado, P. B. and Gordo, L.S. (2004) - Growth pattern and reproductive strategy of the holocephalan *Chimaera monstrosa* along the Portuguese

- continental slope. *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 84: 801–804.
- Moyle P.B., Cech J.J., Jr. (2004) - Fishes: An introduction to ichthyology. Upper Saddle River, NJ: *Prentice-Hall*. p 726.
- Mulas A., Bellodi A., Pendugiu A. A. and Cabiddu S. (2010) - Preliminary data on the trophic interactions between *Scyliorhinus canicula* (scyliorhinidae) and *Raja clavata* (Rajidae) in the Central-Western Mediterranean. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39: 596.
- Mulas A., Follesa M.C., Cau Al., Gastoni A., Cau An. - Trophic interactions among three rajids, *Raja asterias*, *Raja brachyura* and *Raja miraletus* (Chondrichthyes, Rajidae) in the central-western Mediterranean. *Scientia Marina* (Submitted).
- Mulas A., Gastoni A., Porcu G., Culurgioni J., Cau A., Follesa M.C. (2009) - New records of chondrichthyans from sardinian waters – *Biologia Marina Mediterranea*, **16(1)**: 346-347
- Mura M., Campisi S., Cau A.. (1993) - Considerazioni sull'alimentazione di alcune specie di vertebrati e macroinvertebrati dei fondi mesobatiali del canale di Sardegna. *Biol. Mar. supplemento al notiziario S.I.B.M.*: Pagg 155-160.
- Musick J.A. (1999) - Life in the slow lane: ecology and conservation of long-lived marine animals. *American Fisheries Society Symposium* 23: 1–10.
- Myers R.A. and Worm. B. (2005) - Extinction, survival and recovery of large predatory fishes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biological Sciences*, 360: 13–20.
- N'Da K. (1992)- Regime alimentaire du rouget de roche *Mullus surmuletus* (Mullidae) dans le nord du golfe de Gascogne. *Cybium*, 16: 159-168.
- Nelson J.S. (2006) - Fishes of the World. 4th ed. *New York: John Wiley and Sons*. p 601.
- Nortarbartolo di Sciarra G., Bianchi I. (1998) - Guida degli squali e delle razze del Mediterraneo. *Padova: Muzio Editore*.
- Olaso I. and Rodriguez-Marin E. (1995) - Alimentacion de veinte especies de peces demersales pertenecientes a la division VIIIc del ICES. Otono 1991. *Informes Tecnicos del Instituto Espanol de Oceanografia*, 157.
- Olaso I., Velasco F., Sánchez F., Serrano A., Rodríguez-Cabello C. and Cendrero O. (2004) - Trophic Relations of Lesser-Spotted Catshark (*Scyliorhinus canicula*) and Blackmouth Catshark (*Galeus melastomus*) in the Cantabrian Sea. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 35: 481–494.
- Olaso, I., F. Velasco and N. Pérez. (1998) - Importance of blue whiting (*Micromesistius pontassou*) discarded in the diet of lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Cantabrian Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, **55**: 331–341.
- Orlov, A.M. (1998) - On feeding of mass species of deep-sea skates (*Bathyraja* spp.,

- Rajidae) from the Pacific waters of the northern Kurils and southeastern Kamchatka. *J. Ichthyol.* 38:635–644.
- Orsi-Relini L. and Wurtz M (1975) - Osservazioni sull'alimentazione di *Galeus melastomus* dei fondi batiali lig-uri. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, 2: 17-36.
- Orsi-Relini L. and Wurtz M. (1976) - Research on the food habits of *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes, Squalidae)]. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 31: 257-265.
- Orsi-Relini L. and Wurtz M. (1977) - Patterns and overlap in the feeding of two selachians of bathyal fishing grounds in the Ligurian Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 24: 89-93.
- Paine R.T. (1969) – A note on trophic complexity and community stability. *The American Naturalist*, 103: 91-93.
- Pauly D. and Palomares M.L. (2000) - Approaches for dealing with three sources of bias when studying fishing down marine food web phenomenon. In: *Fishing down the Mediterranean food webs*. Kerkyra, Greece, 26-30 July 2000. CIESM Workshop, Series 12.
- Pauly D. and Watson R. (2005) - Background and interpretation of the 'Marine Trophic Index' as a measure of biodiversity *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360: 415-423.
- Pauly D., Christensen V., Dalsgaard J., Froese R. and Torres F. (1998) - Fishing down marine food webs. *Science*, 279: 860–863.
- Pauly D., Palomares M.L., Froese R., Sa-a P., Vakily M., Preikshot D. and Wallace S. (2001) - Fishing down Canadian aquatic food webs. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 58: 51–62.
- Pauly D., Trites A. W., Capuli E. and Christensen V. (1998) - Diet composition and trophic levels of marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*, 55: 467–481. 1998
- Pauly D., Watson R. and Alder J. (2005) - Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360: 5–12
- Pauly, D. and Christensen V. (1995) - Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, 374: 255–257.
- Pauly, D., Froese, R., Sa-a, P., Palomares, M., Christensen, V. and Rius, J., 2000. TrophLab manual. ICLARM, Manila, Philippines.
- Pinkas E.R. (1970) – On r – and k selection. *Am. Nat.* 104: 592-597
- Pinkas L., Oliphant M.S. and Iverson I.L.K. (1971) - Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. - *California Department of Fish and Game Fish Bulletin*, **152**: 1-105
- Pinnegar, J. K., Jennings, S., O'Brien, C. M. and Polunin, N. V. C. 2002 The effects of exploitation and environmental variability on the trophic structure of the Celtic Sea fish community. *J. Appl. Ecol.* 39, 377–390.
- Politou C.Y., Stergiou K., Petrakis G. (1989) – Feeding of poorcod (*Trisopterus minutus capelanus*

- R.) in the Euboean and Pagassitikos Gulfs (Greece). *FAO Fish. Rep.*, 412:90-93.
- Porcu C., Mulas A., Cabiddu S., Cannas R., Follesa M.C., Cau A. Sexual Maturity Staging of the viviparous longnose spurdog *Squalus blainville* for the Sardinian waters (Central-western Mediterranean Sea). ICES Workshop on Sexual Maturity Staging on Elasmobranchs, Sliema-Malta, 11-15 October 2010.
- Porcu C., Mulas A., Cabiddu S., Cannas R., Follesa M.C., Cau A. Sexual Maturity Staging of the oviparous blackmouth catshark *Galeus melastomus* for the Sardinian waters (Central-western Mediterranean Sea). ICES Workshop on Sexual Maturity Staging on Elasmobranchs, Sliema-Malta, 11-15 October 2010.
- Porcu C., Mulas A., Cabiddu S., Gastoni A., Follesa M.C. (2010) - Reproductive biology of the blonde ray *Raja brachyura* (Chondrichthyes: Rajidae) in Sardinian seas. *Biol. Mar. Mediterr.* **17 (1)**: 256-257.
- Quiniou L. and Rabarison Andriamirado G. (1979) – Variations du regime alimentaire de trois especes de raies de la baie de douarnenez (*Raja montagui* Fowler, 1910; *Raja brachyura* Lafont, 1873; *Raja clavata* L. 1758).
- Rae B.B. (1967) - The food of the dogfish, *Squalus acanthias* L. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland. *Her Majesty's Stationary Office*, Edinburgh.
- Relini G., Carpentieri P., Murenu M. (Eds.) (2008) – Manuale di istruzioni MEDITS (MEDITS instruction manual). *Biol. Mar. Mediterr.* **15 (suppl. 2)**: 1-78.
- Relini G., F. Biagi, F. Serena, A. Belluscio, M. T. Spedicato, P. Rinelli, M. C. Follesa, C. Piccinetti, N. Ungaro, L. Sion, D. Levi – (2000) - I selaci pescati con lo strascico nei mari Italiani- *Biol. Mar. Mediterr.*, **7 (1)**: 347-384.
- Relini Orsi L. and Wurtz M. (1975) - Osservazioni sull'alimentazione di *Galeus melastomus* dei fondi batiali lig-uri. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **2**: 17-36.
- Riedl R. (1991) – Fauna e flora del Mediterraneo. Padova: Muzzio Editore. 777pp.
- Rodríguez-Cabello C. and O. Cendrero. (2004) - Trophic relations of lesser spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) and black mouth dogfish (*Galeus melastomus*) in the benthic and demersal communities of the Cantabrian sea. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, **35**: 375–385.
- Rodríguez-Cabello C., Sanchez F. and Olaso I. (2007) - Distribution patterns and sexual segregations of *Scyliorhinus canicula* (L.) in the Cantabrian Sea. *Journal of Fish Biology*, **70**: 1568–1586.
- Romanelli M., Colasante A., Scacco U., Consalvo I., Finoia M.G. and Vacchi M. (2007) - Commercial catches, reproduction and feeding habits of *Raja asterias* (Chondrichthyes: Rajidae) in a coastal area of the Tyrrhenian Sea (Italy, northern Mediterranean). *Acta Adriatica*, **48(1)**:57-71.

- Rosecchi E., Nouaze Y. (1985) - Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* 49(3 and 4) : 111-123.
- Saglam H. and Bascinar N.S. (2008) - Feeding ecology of thornback ray (*Raja clavata* Linnaeus, 1758) on the Turkish coast of the south-eastern Black Sea. *Marine Biology Research*, 4: 451-457.
- Saglam H., Ak O., Kutlu S. & Aydin. 2010. Diet and feeding strategy of the common stingray *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) on the Turkish coast of south-eastern Black Sea. *Cahiers de Biologie Marine*, 51: 37-44.
- Saïdi B. (2002) – Contribution à l'étude éco-biologique des elasmobranches pleurotremes de la région du Golfe de Gabès. PhD dissertation, University of Sfax, Tunisia, 95 pp.
- Saïdi B., Bradai M.N. and Bouain A. (2002) - Régime alimentaire de la petite roussette *Scyliorhinus canicula* des côtes est et sud-est de la Tunisie. *Bulletin de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer*, 7: 17-20.
- Saïdi B., Bradai M.N. and Bouain A. (2009) - Reproductive biology and diet of *Mustelus punctulatus* (Risso, 1826) (Chondrichthyes: Triakidae) from the Gulf of Gabès, central Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 73(2): 249-258
- Saïdi B., Enajjar S., Bradai M.N. and Bouain A. (2009) - Diet composition of smooth-hound shark, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), in the Gulf of Gabès, southern Tunisia. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 113–118.
- Sartor P. and S. De Ranieri. (1995) - *Heterotruthis dispar* (Rupell, 1844) (Cephalopoda, Sepiolidae) nella dieta di due selaci batiali nel mar Tirreno settentrionale. *Biol. Mar. Medit.*, 2: 517–518.
- Serena F. (2005). Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. Rome, FAO. 97 p.
- Serena F., Barone M., Mancusi C. and Abella A.J. (2005) - Reproductive biology, growth and feeding habits of *Raja asterias* (Delaroche, 1809), from the North Tyrrhenian and South Ligurian Sea (Italy), with some notes on trends in landing. *International Council for the Exploration of the Sea*. CM 2005/ N: 12. 17p.
- SGRST (2003) - Report of the Subgroup on Resource Status (SGRST) of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF): *Elasmobranch Fisheries*. Commission of the European Communities, Brussels, 22-25 July 2003.
- Shannon C.E. and Wiener W. (1963) - Mathematical theory of communication. *Univ. of Illinois Press*, Urbana.
- Shepherd T.D. and Myers R.A. (2005) - Direct and indirect fishery effects on small coastal elasmobranchs in the northern Gulf of Mexico. *Ecology Letters*, 8, 1095–1104.
- Smale, M. J. and P. D. Cowley. (1992) - The feeding ecology of skates (Batoidea: Rajidae) off the Cape south coast, South Africa. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 12:823–834.

- Smale, M.J. and L.J.V. Compagno. (1997) - Life history and diet of two southern African smoothhound sharks, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) and *Mustelus palumbes* Smith, 1957 (Pisces: Triakidae). *S. Afr. J.*
- Smirnov N.V. (1939) - Sur les ecartes de la courbe de distribution empirique. *Recueil Mathematique N.S.*, 6: 3-26.
- Stehmann M.F.W. (2002) - Proposal of a maturity stage scale for oviparous and viviparous cartilaginous fishes (Pisces, Chondrichthyes). *Arch. Fish. Mar. Res.* 50: 23-48.
- Stergiou K.I. (2002) Overfishing, tropicalization of fish stocks, uncertainty and ecosystem management: Resharpener Ockham's razor. *Fish. Res.* 55, 1–9.
- Stevens J.D., Bonfil R., Dulvy N.K. and Walker P.A. (2000) - The effects of fishing on chondrichthyans and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57:476–494.
- Stevens J.D., Walker T.I., Cook S.F. and Fordham S.V. (2005) - Threats Faced by Chondrichthyan Fish. Pp. 48–57. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Tortonese E. (1956) – Fauna d'Italia (Vol II) Leptocardia – Ciclostomata Selachii. Bologna: Calderini.
- Tudela S. (2004) - Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. Studies and Reviews. *General Fisheries Commission for the Mediterranean*. No.74. Rome, FAO. 2004. 44p.
- Tursi A., D'Onghia G., Matarrese A., Caroppo C. (1990) – Contributo alla biologia di *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 nel Mar Jonio. *Oebalia vol XVI*- 2 789-790.
- UNEP MAP RAC/SPA (2003) - Action Plan for the Conservation of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. *Ed. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas*, Tunis. 56pp.
- Ungaro N., Marano G. and Marsan R. (1996) - *Galeus melastomus* Rafinesque (Selachii, Scyliorhinidae): distribuzione e biologia sui fondali batiali del basso Adriatico. *Atti Relaz. Accad. Pugl. Sci.*, 49: 195-207. Cuoco C., Mancusi C. and Serena F. (2005) - Study on feeding behavior of *Raja asterias* Delaroché, 1809 (Chondrichthyes, Rajidae). *Biologia Marina Mediterranea*, 12: 504-508.
- Vacchi M. and G. Norbartolo di Sciara ICRAM (2000) – I pesci cartilaginei nei mari italiani, una risorsa che richiede urgenti misure di tutela. *Biol. Mar. Medit.*, 7 (1): pag 296-311.
- Vannucci S., Mancusi C., Serena F., Cuoco C., Volani A. (2006). Feeding ecology of Rays in

the southern Ligurian Sea. *Biol. Mar. Medit.* 13: 296-297.

Walker, P., Cavanagh, R.D., Ducrocq, M. and Fowler, S.L. (2005). Chapter 7 – Regional Overviews: Northeast Atlantic (including Mediterranean and Black Sea). P86. In: Fowler, S.L., Cavanagh, R.D., Camhi, M., Burgess, G.H., Cailliet, G.M., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. and Musick, J.A. (comp. and ed.). (2005). *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Whitehead P. J., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J., Tortonese E. (1989) – Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. - *Unesco*, vol.1

Windell J.T. (1971) - Food analysis and rate of digestion. *In* Methods for assessment of Fish Production in Fresh Waters, W.E. RICKER, 2<sup>nd</sup> ed.: 215-226 - Oxford : *Blackwell Scientific Publications Edit.*

Yeldan H., Avsar D. and Manaşirli M. (2009) - Age, growth and feeding of the common stingray (*Dasyatis pastinaca*, L. 1758) in the Cilician coastal basin, northeastern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 98-102.

Yığın C. and Ismen A. (2010) - Age, growth, reproduction and feed of longnosed skate, *Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay, the north Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 26, 913–919.



# Allegato 1

## Tabelle

### *Raja asterias*

**Tabella 48.** Dieta di *R. asterias*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	77	212	120,239	81,915	58,082	19,004	56,851
non identificati	10	14	6,300	10,638	3,836	0,996	2,122
Cumacea							
non identificati	1	1	0,000	1,064	0,274	0,000	0,012
Decapoda							
non identificati	1	1	0,049	1,064	0,274	0,008	0,012
Anomura							
non identificati	6	8	0,872	6,383	2,192	0,138	0,614
<i>Anapagurus sp.</i>	4	4	8,060	4,255	1,096	1,274	0,416
<i>Dardanus arrosor</i>	1	1	4,120	1,064	0,274	0,651	0,041
Paguridae	3	3	9,093	3,191	0,822	1,437	0,298
<i>Pagurus sp.</i>	2	2	0,826	2,128	0,548	0,131	0,060
Brachyura							
non identificati	18	26	9,568	19,149	7,123	1,512	6,827
<i>Atelecyclus sp.</i>	5	15	11,430	5,319	4,110	1,807	1,299
<i>A. rotundatus</i>	1	3	3,303	1,064	0,822	0,522	0,059
<i>Ebalia sp.</i>	1	2	0,044	1,064	0,548	0,007	0,024
<i>Ebalia aspera</i>	1	1	0,022	1,064	0,274	0,003	0,012
<i>Ethusa mascarone</i>	2	2	0,122	2,128	0,548	0,019	0,050
<i>Geryon longipes</i>	1	1	0,083	1,064	0,274	0,013	0,013
<i>Goneplax rhomboides</i>	1	1	1,763	1,064	0,274	0,279	0,024
<i>Ilia nucleus</i>	2	2	0,200	2,128	0,548	0,032	0,051
<i>Liocarcinus sp.</i>	28	71	28,897	29,787	19,452	4,567	29,539
<i>L. arcuatus</i>	1	1	3,130	1,064	0,274	0,495	0,034
<i>L. depurator</i>	5	18	3,456	5,319	4,932	0,546	1,203
<i>L. maculatus</i>	1	9	9,504	1,064	2,466	1,502	0,174
<i>L. marmoreus</i>	5	7	5,803	5,319	1,918	0,917	0,623
<i>Latreillia elegans</i>	1	1	0,235	1,064	0,274	0,037	0,014
<i>Parthenope sp.</i>	2	8	10,512	2,128	2,192	1,661	0,338
<i>Parthenope messena</i>	1	1	0,354	1,064	0,274	0,056	0,014
Macrura Natantia							
non identificati	1	1	0,081	1,064	0,274	0,013	0,013
<i>Alpheus sp.</i>	2	3	0,201	2,128	0,822	0,032	0,075
<i>Processa canaliculata</i>	1	1	0,110	1,064	0,274	0,017	0,013
<i>Philocheras sculptus</i>	1	1	0,034	1,064	0,274	0,005	0,012
<i>Solenocera membranacea</i>	1	1	1,681	1,064	0,274	0,266	0,024
Macrura Reptantia							
<i>Scyllarus arctus</i>	1	1	0,177	1,064	0,274	0,028	0,013
Isopoda							
Flabellifera	1	1	0,209	1,064	0,274	0,033	0,013
FORAMINIFERA tot.	1	1	0,002	1,064	0,274	0,000	0,003
non identificati	1	1	0,002	1,064	0,274	0,000	0,012
MOLLUSCA tot.	18	64	44,925	19,149	17,534	7,101	4,247
Bivalvia							
non identificati	8	34	11,492	8,511	9,315	1,816	3,911
Cephalopoda							
non identificati	1	1	2,012	1,064	0,274	0,318	0,026

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
Teuthida	1	1	2,190	1,064	0,274	0,346	0,027
<i>Illex coindetii</i>	1	1	2,266	1,064	0,274	0,358	0,028
<i>Loligo sp.</i>	1	1	8,841	1,064	0,274	1,397	0,073
<i>L. vulgaris</i>	1	1	11,527	1,064	0,274	1,822	0,092
Octopoda	1	1	1,044	1,064	0,274	0,165	0,019
Sepiolidae	2	3	0,387	2,128	0,822	0,061	0,078
Gastropoda							
non identificati	3	21	5,166	3,191	5,753	0,817	0,866
POLYCHAETA tot.	1	3	0,339	1,064	0,822	0,054	0,008
non identificati	3	3	0,339	3,191	0,822	0,054	0,115
PRIAPULIDA tot.	1	1	0,000	1,064	0,274	0,000	0,003
non identificati	1	1	0,000	1,064	0,274	0,000	0,012
CHONDRICHTHYES tot.	3	3	2,074	3,191	0,822	0,328	0,033
non identificati	2	2	1,522	2,128	0,548	0,241	0,069
<i>Raja sp.</i>	1	1	0,552	1,064	0,274	0,087	0,016
SIPUNCULIDA tot.	1	16	26,960	1,064	4,384	4,261	0,083
<i>Sipunculus nudus</i>	11	16	26,960	11,702	4,384	4,261	4,177
OSTEICHTHYES tot.	47	64	433,863	50,000	17,534	68,574	38,763
non identificati	30	33	84,843	31,915	9,041	13,410	29,582
<i>Arnoglossus sp.</i>	1	1	6,650	1,064	0,274	1,051	0,058
<i>Diplodus annularis</i>	9	9	213,066	9,574	2,466	33,676	14,287
<i>Gymnammodites cicerelus</i>	3	7	26,957	3,191	1,918	4,261	0,814
<i>Lithognathus mormyrus</i>	1	1	0,994	1,064	0,274	0,157	0,019
<i>Mullus barbatus</i>	1	1	15,721	1,064	0,274	2,485	0,121
<i>Merluccius merluccius</i>	2	2	4,824	2,128	0,548	0,762	0,115
<i>Sardina pilchardus</i>	3	4	45,128	3,191	1,096	7,133	1,084
<i>Spicara smaris</i>	1	2	0,000	1,064	0,548	0,000	0,024
Sparidae	1	1	0,138	1,064	0,274	0,022	0,013
<i>Trachurus sp.</i>	1	1	26,566	1,064	0,274	4,199	0,196
Anguilliformes	1	2	8,976	1,064	0,548	1,419	0,086
TUNICATA tot.	1	1	4,292	1,064	0,274	0,678	0,009
non identificati	1	1	4,292	1,064	0,274	0,678	0,042

Tabella 49. Composizione della dieta in femmine e maschi di *R. asterias*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	79,310	57,937	14,764	51,492	83,333	57,798	20,866	58,915
non identificati	10,345	3,571	1,027	1,920	11,111	4,587	1,153	2,116
Cumacea								
non identificati	1,724	0,397	0,000	0,028	-	-	-	-
Decapoda								
non identificati	-	-	-	-	2,778	0,917	0,032	0,087
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	8,621	2,778	0,178	1,028	2,778	0,917	0,048	0,089
<i>Anapagurus</i> sp.	1,724	0,397	0,176	0,040	8,333	2,752	4,736	2,070
<i>Dardanus arrosor</i>	1,724	0,397	0,918	0,092	-	-	-	-
Paguridae	3,448	0,794	0,662	0,203	2,778	0,917	3,991	0,452
<i>Pagurus</i> sp.	-	-	-	-	5,556	1,835	0,538	0,437
Brachyura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	12,069	3,175	0,808	1,940	27,778	15,596	3,854	17,926
<i>Ateleyclus</i> sp.	6,897	5,556	1,773	2,039	2,778	0,917	2,264	0,293
<i>A. rotundatus</i>	-	-	-	-	2,778	2,752	0,717	0,320
<i>Ebalia</i> sp.	-	-	-	-	2,778	1,835	0,014	0,170
<i>Ebalia aspera</i>	-	-	-	-	2,778	0,917	0,014	0,086
<i>Ethusa mascarone</i>	1,724	0,397	0,022	0,029	2,778	0,917	0,016	0,086
<i>Geryon longipes</i>	1,724	0,397	0,019	0,029	-	-	-	-
<i>Goneplax rhomboides</i>	1,724	0,397	0,393	0,055	-	-	-	-
<i>Ilia nucleus</i>	1,724	0,397	0,022	0,029	-	-	-	-
<i>Liocarcinus</i> sp.	32,759	20,238	5,389	33,877	22,222	17,431	2,983	15,052
<i>L. arcuatus</i>	1,724	0,397	0,698	0,076	-	-	-	-
<i>L. depurator</i>	8,621	7,143	0,770	2,753	-	-	-	-
<i>L. maculatus</i>	1,724	3,571	0,235	0,265	-	-	-	-
<i>L. marmoreus</i>	5,172	1,587	0,739	0,486	5,556	2,752	0,373	0,576
<i>Latreillia elegans</i>	1,724	0,397	0,052	0,031	-	-	-	-
<i>Parthenope</i> sp.	3,448	3,175	0,292	0,482	-	-	-	-
<i>Parthenope messena</i>	1,724	0,397	0,079	0,033	-	-	-	-
Macrura Natantia								
non identificati	1,724	0,397	0,018	0,029	-	-	-	-
<i>Alpheus</i> sp.	-	-	-	-	5,556	2,752	0,131	0,531
<i>Processa canaliculata</i>	1,724	0,397	0,025	0,029	-	-	-	-
<i>Philocheras sculptus</i>	1,724	0,397	0,008	0,028	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	1,724	0,397	0,375	0,054	-	-	-	-
Macrura Reptantia								
<i>Scyllarus arctus</i>	1,724	0,397	0,039	0,030	-	-	-	-
Isopoda								
Flabellifera	1,724	0,397	0,047	0,031	-	-	-	-
FORAMINIFERA tot.	1,724	0,397	0,000	0,006	-	-	-	-
non identificati	1,724	0,397	0,000	0,028	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	27,586	21,429	9,652	7,657	5,556	9,174	0,834	0,500
Bivalvia								
Cephalopoda								
non identificati	1,724	0,397	0,449	0,059	-	-	-	-
Teuthida	1,724	0,397	0,488	0,062	-	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	1,724	0,397	0,505	0,063	-	-	-	-
<i>Loligo</i> sp.	1,724	0,397	1,971	0,165	-	-	-	-
<i>L. vulgaris</i>	1,724	0,397	2,570	0,206	-	-	-	-
Octopoda	1,724	0,397	0,233	0,044	-	-	-	-
Sepiolidae	3,448	1,190	0,086	0,178	-	-	-	-

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Gastropoda								
non identificati	5,172	8,333	1,152	1,980	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	1,724	0,397	0,027	0,007	5,556	1,835	0,143	0,099
non identificati	1,724	0,397	0,027	0,029	5,556	1,835	0,143	0,365
PRIAPULIDA tot.	1,724	0,397	0,000	0,006	-	-	-	-
non identificati	1,724	0,397	0,000	0,028	-	-	-	-
CHONDRICHTHYES tot.	1,724	0,397	0,123	0,008	5,556	1,835	0,496	0,116
non identificati	-	-	-	-	5,556	1,835	0,496	0,430
<i>Raja sp.</i>	1,724	0,397	0,123	0,036	-	-	-	-
SIPUNCULIDA tot.	10,345	2,381	3,611	0,554	13,889	9,174	7,675	2,103
<i>Sipunculus nudus</i>	10,345	2,381	3,611	2,502	13,889	9,174	7,675	7,764
OSTEICHTHYES tot.	51,724	16,270	70,866	40,250	47,222	20,183	69,985	38,267
non identificati	34,483	7,937	14,691	31,486	27,778	11,009	12,337	21,517
<i>Arnoglossus sp.</i>	1,724	0,397	1,482	0,131	-	-	-	-
<i>Diplodus annularis</i>	6,897	1,587	27,419	8,072	13,889	4,587	54,077	27,034
<i>Gymnammodites cicereus</i>	5,172	2,778	6,010	1,834	-	-	-	-
<i>Lithognathus mormyrus</i>	1,724	0,397	0,222	0,043	-	-	-	-
<i>Mullus barbatus</i>	1,724	0,397	3,505	0,271	-	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	1,724	0,397	1,061	0,101	2,778	0,917	0,042	0,088
<i>Sardina pilchardus</i>	3,448	1,190	9,554	1,495	2,778	0,917	3,439	0,401
<i>Spicara smaris</i>	-	-	-	-	2,778	1,835	0,000	0,169
<i>Sparidae</i>	-	-	-	-	2,778	0,917	0,090	0,093
<i>Trachurus sp.</i>	1,724	0,397	5,922	0,440	-	-	-	-
Anguilliformes	1,724	0,794	1,001	0,125	-	-	-	-
TUNICATA tot.	1,724	0,397	0,957	0,021	-	-	-	-
non identificati	1,724	0,397	0,957	0,094	-	-	-	-

**Tabella 50.** Composizione della dieta nei gruppi di taglia in *R. asterias*.

prede	RA1				RA2				RA3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	95,652	76,316	60,851	93,856	81,250	60,952	43,750	68,478	75,000	48,913	10,168	38,445
non identificati	8,696	3,947	2,858	1,341	15,625	5,714	2,821	3,386	7,500	2,717	0,649	1,148
Cumacea												
non identificati	4,348	1,316	0,000	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda												
non identificati	4,348	1,316	0,202	0,150	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura	-	-	-	-	9,375	3,810	0,119	0,935	-	-	-	-
non identificati	4,348	1,316	1,402	0,268	-	-	-	-	5,000	1,630	0,093	0,392
<i>Anapagurus sp.</i>	-	-	-	-	9,375	2,857	8,255	2,645	2,500	0,543	0,000	0,062
<i>Dardanus arrosor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,929	0,167
Paguridae	-	-	-	-	6,250	1,905	8,370	1,630	2,500	0,543	0,208	0,085
<i>Pagurus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	1,087	0,186	0,289
Brachyura												
non identificati	26,087	11,842	20,449	19,095	21,875	11,429	2,004	7,459	12,500	2,717	0,600	1,885
<i>Atelecyclus sp.</i>	4,348	1,316	9,711	1,087	3,125	0,952	3,560	0,358	7,500	7,065	1,260	2,839
<i>A. rotundatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	1,630	0,248	0,214
<i>Ebalia sp.</i>	4,348	2,632	0,091	0,268	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ebalia aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,005	0,062
<i>Ethusa mascarone</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	0,025	0,078	2,500	0,543	0,022	0,064
<i>Geryon longipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,019	0,064
<i>Goneplax rhomboides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,397	0,107
<i>Ilia nucleus</i>	4,348	1,316	0,408	0,170	-	-	-	-	2,500	0,543	0,023	0,064
<i>Liocarcinus sp.</i>	39,130	40,789	21,603	55,343	37,500	23,810	17,467	39,295	17,500	8,152	1,552	7,721
<i>L. arcuatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,706	0,142
<i>L. depurator</i>	8,696	9,211	3,319	2,470	-	-	-	-	7,500	5,978	0,598	2,242
<i>L. maculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	4,891	0,237	0,583
<i>L. marmoreus</i>	4,348	1,316	0,808	0,209	3,125	0,952	0,208	0,092	7,500	2,717	1,647	1,488
<i>Latreillia elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,053	0,068
<i>Parthenope sp.</i>	-	-	-	-	3,125	6,667	0,803	0,593	2,500	0,543	0,120	0,075
<i>Parthenope messena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,080	0,071
Macrura Natantia												
non identificati	-	-	-	-	3,125	0,952	0,083	0,082	-	-	-	-
<i>Alpheus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	1,630	0,045	0,381
<i>Processa canaliculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,025	0,065
<i>Philocheirus sculptus</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	0,035	0,078	-	-	-	-

prede	RA1				RA2				RA3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Solenocera membranacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,379	0,105
Macrura Reptantia												
<i>Scyllarus arctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,040	0,066
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flabellifera	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,047	0,067
FORAMINIFERA tot.	-	-	-	-	3,125	0,952	0,002	0,024	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,125	0,952	0,002	0,076	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	4,348	11,842	9,130	0,652	9,375	2,857	0,670	0,266	35,000	28,261	10,164	11,668
Bivalvia												
non identificati	4,348	11,842	9,130	2,067	3,125	0,952	0,570	0,121	15,000	13,043	2,738	10,762
Cephalopoda												
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,454	0,113
Teuthida	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,494	0,118
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,511	0,120
<i>Loligo sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	1,993	0,288
<i>L. vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	2,599	0,357
Octopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,235	0,089
Sepiolidae	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	1,630	0,087	0,390
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	6,250	1,905	0,100	0,318	2,500	10,326	1,054	1,293
POLYCHAETA tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,027	0,012
non identificati	-	-	-	-	6,250	1,905	0,225	0,338	2,500	0,543	0,027	0,065
PRIAPULIDA tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,000	0,012
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,000	0,062
CHONDRICHTHYES tot.	4,348	1,316	0,223	0,048	6,250	1,905	1,290	0,161	-	-	-	-
non identificati	4,348	1,316	0,223	0,152	3,125	0,952	0,724	0,133	-	-	-	-
<i>Raja sp.</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	0,566	0,120	-	-	-	-
SIPUNCULIDA tot.	8,696	3,947	4,911	0,551	15,625	8,571	15,112	2,979	10,000	2,174	2,807	0,432
<i>Sipunculus nudus</i>	8,696	3,947	4,911	1,746	15,625	8,571	15,112	9,394	10,000	2,174	2,807	2,265
OSTEICHTHYES tot.	21,739	6,579	24,886	4,893	56,250	22,857	38,951	27,986	60,000	19,022	75,867	49,397
non identificati	21,739	6,579	24,886	15,505	34,375	12,381	19,098	27,470	35,000	8,152	13,560	34,549
<i>Arnoglossus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	1,499	0,232
<i>Diplodus annularis</i>	-	-	-	-	12,500	3,810	8,765	3,990	12,500	2,717	34,658	21,241
<i>Gymnammodites cicereus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7,500	3,804	6,077	3,369
<i>Lithognathus mormyrus</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	1,018	0,156	-	-	-	-
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	3,544	0,465

prede	RA1				RA2				RA3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Merluccius merluccius</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	0,066	0,081	2,500	0,543	1,073	0,184
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	3,125	0,952	5,405	0,504	5,000	1,630	9,661	2,567
<i>Spicara smaris</i>	-	-	-	-	3,125	1,905	0,000	0,151	-	-	-	-
<i>Sparidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,031	0,065
<i>Trachurus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	5,763	0,717
Anguilliforme	-	-	-	-	3,125	1,905	4,598	0,516	-	-	-	-
TUNICATA tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,968	0,033
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0,543	0,968	0,172

*Raja brachyura*

**Tabella 51.** Dieta di *R. asterias*.

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
CRUSTACEA tot.	107	1498	9,752	63,314	74,269	0,598	50,617
non identificati	7	9	0,261	4,142	0,446	0,016	0,048
Amphipoda							
non identificati	4	43	0,086	2,367	2,132	0,005	0,127
Gammaridea	65	338	0,676	38,462	16,758	0,041	16,229
Copepoda							
Calanoida	1	21	0,000	0,592	1,041	0,000	0,015
Cumacea							
non identificati	2	2	0,002	1,183	0,099	0,000	0,003
Decapoda							
non identificati	2	2	0,000	1,183	0,099	0,000	0,003
stadi larvali	1	1	0,000	0,592	0,050	0,000	0,001
Anomura							
non identificati	2	2	0,100	1,183	0,099	0,006	0,003
Brachyura							
non identificati	3	5	0,280	1,775	0,248	0,017	0,012
<i>Liocarcinus maculatus</i>	1	2	0,210	0,592	0,099	0,013	0,002
<i>Thia scutellata</i>	2	2	2,086	1,183	0,099	0,128	0,007
Macrura Natantia							
non identificati	2	2	1,188	1,183	0,099	0,073	0,005
Crangonidae	2	4	0,004	1,183	0,198	0,000	0,006
<i>Philocheirus sculptus</i>	1	1	0,000	0,592	0,050	0,000	0,001
<i>Plesionika sp.</i>	1	1	1,130	0,592	0,050	0,069	0,002
<i>Processa sp.</i>	1	1	0,167	0,592	0,050	0,010	0,001
<i>Solenocera membranacea</i>	2	2	0,700	1,183	0,099	0,043	0,004
Macrura Reptantia							
<i>Scyllarus arctus</i>	1	1	0,055	0,592	0,050	0,003	0,001
Euphausiacea							
non identificati	1	1	0,010	0,592	0,050	0,001	0,001
Isopoda							
non identificati	2	2	0,068	1,183	0,099	0,004	0,003
Cirolanidae	1	1	0,453	0,592	0,050	0,028	0,001
Flabellifera	5	5	0,475	2,959	0,248	0,029	0,021
Mysidacea							
non identificati	39	377	1,131	23,077	18,691	0,069	10,874
<i>Lophogaster typicus</i>	2	3	0,000	1,183	0,149	0,000	0,004
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	33	665	0,665	19,527	32,970	0,041	16,190
Tanaidacea							
non identificati	1	5	0,005	0,592	0,248	0,000	0,004



<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
CEPHALOCHORDATA tot.	7	91	0,455	4,142	4,512	0,028	0,201
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	7	91	0,455	4,142	4,512	0,028	0,472
MOLLUSCA tot.	11	14	208,850	6,509	0,694	12,806	0,938
Bivalvia							
<i>Venus sp.</i>	1	1	0,075	0,592	0,050	0,005	0,001
Cephalopoda							
non identificati	3	4	59,564	1,775	0,198	3,652	0,172
<i>Alloteuthis media</i>	1	3	0,579	0,592	0,149	0,036	0,003
<i>Eledone sp.</i>	1	1	5,170	0,592	0,050	0,317	0,005
<i>Loligo forbesi</i>	2	2	62,032	1,183	0,099	3,804	0,116
Sepiolidae	2	2	6,770	1,183	0,099	0,415	0,015
<i>Todaropsis eblanae</i>	1	1	74,660	0,592	0,050	4,578	0,069
POLYCHAETA tot.	63	63	239,715	37,278	3,123	14,699	7,095
non identificati	63	63	239,715	37,278	3,123	14,699	16,687
CHONDRICHTHYES tot.	1	1	0,188	0,592	0,050	0,012	0,000
non identificati	1	1	0,188	0,592	0,050	0,012	0,001
OSTEICHTHYES tot.	73	350	1171,869	43,195	17,353	71,857	41,149
non identificati	38	76	92,872	22,485	3,768	5,695	5,344
<i>Diplodus annularis</i>	1	1	28,739	0,592	0,050	1,762	0,027
<i>Gymnammodites cicereus</i>	35	250	834,750	20,710	12,395	51,186	33,073
<i>Glossanodon leioglossus</i>	3	12	80,160	1,775	0,595	4,915	0,246
<i>Pagellus acarne</i>	1	1	28,410	0,592	0,050	1,742	0,027
<i>Pagellus erythrinus</i>	1	1	3,853	0,592	0,050	0,236	0,004
<i>Symphodus cinereus</i>	1	1	3,160	0,592	0,050	0,194	0,004
<i>Trachinus draco</i>	2	2	54,060	1,183	0,099	3,315	0,101
Triglidae	1	1	1,410	0,592	0,050	0,086	0,002
<i>Trigla lyra</i>	1	1	0,174	0,592	0,050	0,011	0,001
<i>Trachurus sp.</i>	2	2	20,742	1,183	0,099	1,272	0,041
<i>T. trachurus</i>	1	1	17,307	0,592	0,050	1,061	0,017
Soleidae	1	1	6,232	0,592	0,050	0,382	0,006

**Tabella 52.** Composizione della dieta in femmine e maschi di *R. brachyura*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	62,963	73,166	0,449	50,698	63,636	75,221	1,032	49,734
non identificati	7,407	0,804	0,030	0,160	1,136	0,098	0,000	0,003
Amphipoda								
non identificati	3,704	4,121	0,009	0,395	1,136	0,197	0,000	0,006
Gammaridea	38,272	16,884	0,038	16,732	38,636	16,716	0,032	18,294
Copepoda								
Calanoida	-	-	-	-	1,136	2,065	0,000	0,066
Cumacea								
non identificati	2,469	0,201	0,000	0,013	-	-	-	-
Decapoda								
non identificati	2,469	0,201	0,011	0,014	2,273	0,197	0,000	0,013
stadi larvali	-	-	-	-	1,136	0,098	0,000	0,003
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachyura								
non identificati	1,235	0,101	0,014	0,004	2,273	0,295	0,008	0,019
<i>Liocarcinus maculatus</i>	1,235	0,201	0,024	0,007	-	-	-	-
<i>Thia scutellata</i>	1,235	0,101	0,185	0,009	1,136	0,098	0,087	0,006
Macrura Natantia								
non identificati	1,235	0,101	0,024	0,004	1,136	0,098	0,186	0,009
Crangonidae	2,469	0,402	0,000	0,026	-	-	-	-
<i>Philocheirus sculptus</i>	1,235	0,101	0,000	0,003	-	-	-	-
<i>Plesionika sp.</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,215	0,010
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,032	0,004
<i>Solenocera membranacea</i>	-	-	-	-	2,273	0,197	0,133	0,021
Macrura Reptantia								
<i>Seyllarus arctus</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,010	0,003
Euphausiacea								
non identificati	-	-	-	-	1,136	0,098	0,002	0,003
Isopoda								
non identificati	1,235	0,101	0,007	0,003	1,136	0,098	0,000	0,003
Cirolanidae	-	-	-	-	1,136	0,098	0,086	0,006
Flabellifera	1,235	0,101	0,007	0,003	4,545	0,393	0,099	0,063
Mysidacea								
non identificati	24,691	18,794	0,064	12,029	21,591	18,682	0,072	11,448
<i>Lophogaster typicus</i>	1,235	0,101	0,000	0,003	1,136	0,197	0,000	0,006
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	18,519	30,754	0,035	14,730	20,455	35,300	0,068	20,452
Tanaidacea								
non identificati	1,235	0,101	0,000	0,003	-	-	-	-
CEPHALOCHORDATA								
tot.	4,938	3,216	0,000	0,174	3,409	5,801	0,056	0,205
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	4,938	3,216	0,000	0,410	3,409	5,801	0,056	0,565

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
MOLLUSCA tot.	8,642	0,905	19,080	1,889	4,545	0,492	7,230	0,360
Bivalvia	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Venus sp.</i>	1,235	0,101	0,009	0,003	-	-	-	-
Cephalopoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,235	0,101	3,079	0,101	2,273	0,295	6,181	0,416
<i>Alloteuthis media</i>	1,235	0,302	0,066	0,012	-	-	-	-
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,984	0,035
<i>Loligo forbesi</i>	2,469	0,201	7,053	0,463	-	-	-	-
Sepiolidae	1,235	0,101	0,385	0,015	1,136	0,098	0,065	0,005
<i>Todaropsis eblanae</i>	1,235	0,101	8,489	0,274	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	38,272	3,116	0,257	1,412	36,364	3,147	0,298	1,284
non identificati	38,272	3,116	0,257	3,335	36,364	3,147	0,298	3,541
CHONDRICHTHYES tot.	-	-	-	-	1,136	0,098	0,036	0,002
non identificati	-	-	-	-	1,136	0,098	0,036	0,004
OSTEICHTHYES tot.	41,975	19,598	80,214	45,827	44,318	15,241	91,348	48,416
non identificati	22,222	3,317	4,746	4,629	22,727	4,228	9,721	8,962
<i>Diplodus annularis</i>	1,235	0,101	3,268	0,107	-	-	-	-
<i>Gymnammodites cicereus</i>	22,222	15,578	64,855	46,176	19,318	9,341	52,912	33,999
<i>Glossanodon leioglossus</i>	-	-	-	-	3,409	1,180	15,253	1,584
<i>Pagellus acarne</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	5,406	0,177
<i>Pagellus erythrinus</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,733	0,027
<i>Symphodus cinereus</i>	1,235	0,101	0,359	0,015	-	-	-	-
<i>Trachinus draco</i>	1,235	0,101	2,499	0,083	1,136	0,098	6,104	0,199
Triglidae	1,235	0,101	0,160	0,008	-	-	-	-
<i>Trigla lyra</i>	-	-	-	-	1,136	0,098	0,033	0,004
<i>Trachurus sp.</i>	2,469	0,201	2,358	0,163	-	-	-	-
<i>T. trachurus</i>	1,235	0,101	1,968	0,066	-	-	-	-
Soleidae	-	-	-	-	1,136	0,098	1,186	0,041

**Tabella 53.** Composizione della dieta nei gruppi di taglia di *R. brachyura*.

prede	RB1				RB2				RB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	84,685	87,687	4,361	77,713	25,641	9,783	0,986	1,736	10,000	8,125	0,003	0,540
non identificati	6,306	0,538	0,299	0,122	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda												
non identificati	3,604	2,570	0,098	0,222	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaridea	57,658	19,725	0,756	27,272	-	-	-	-	5,000	5,000	0,001	0,309
Copepoda					-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	0,901	1,255	0,000	0,026	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,802	0,120	0,002	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda												
non identificati	0,901	0,060	0,000	0,001	2,564	0,543	0,000	0,024	-	-	-	-
stadi larvali	0,901	0,060	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura												
non identificati	0,901	0,060	0,000	0,001	2,564	0,543	0,018	0,025	-	-	-	-
Brachyura												
non identificati	0,901	0,120	0,048	0,003	5,128	1,630	0,042	0,150	-	-	-	-
<i>Liocarcinus maculatus</i>	-	-	-	-	2,564	1,087	0,037	0,050	-	-	-	-
<i>Thia scutellata</i>	-	-	-	-	5,128	1,087	0,368	0,130	-	-	-	-
Macrura Natantia												
non identificati	0,901	0,060	0,237	0,006	2,564	0,543	0,173	0,032	-	-	-	-
Crangonidae	1,802	0,239	0,005	0,010	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philocheirus sculptus</i>	0,901	0,060	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plesionika sp.</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	0,199	0,033	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	0,901	0,060	0,191	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	-	-	-	-	5,128	1,087	0,124	0,109	-	-	-	-
Macrura Reptantia												
<i>Scyllarus arctus</i>	0,901	0,060	0,063	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphausiacea	-	-	-	-	2,564	0,543	0,002	0,024	-	-	-	-

prede	RB1				RB2				RB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,802	0,120	0,078	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirolanidae	0,901	0,060	0,519	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-
Flabellifera	3,604	0,239	0,027	0,022	2,564	0,543	0,023	0,025	-	-	-	-
Mysidacea	31,532	22,116	1,271	17,031	5,128	1,087	0,000	0,097	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000	3,125	0,002	0,386
<i>Lophogaster typicus</i>	1,802	0,179	0,000	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	28,829	39,689	0,760	26,931	2,564	0,543	0,000	0,024	-	-	-	-
Tanaidacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	0,901	0,299	0,006	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-
CEPHALOCHORDATA												
tot.	6,306	5,439	0,521	0,375	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	6,306	5,439	0,521	0,868	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	-	-	-	-	12,821	3,261	13,110	1,320	30,000	5,000	18,271	4,636
Bivalvia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Venus sp.</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	0,013	0,025	-	-	-	-
Cephalopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	2,564	1,087	5,694	0,304	10,000	1,250	3,793	0,623
<i>Alloteuthis media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	1,875	0,080	0,121
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	0,913	0,065	-	-	-	-
<i>Loligo forbesi</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	6,430	0,313	5,000	0,625	3,556	0,258
Sepiolidae	-	-	-	-	2,564	0,543	0,060	0,027	5,000	0,625	0,470	0,068
<i>Todaropsis eblanae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	0,625	10,371	0,679
POLYCHAETA tot.	54,054	3,586	4,191	4,191	5,128	1,087	0,012	0,035	5,000	0,625	0,011	0,021
non identificati	54,054	3,586	4,191	9,709	5,128	1,087	0,012	0,099	5,000	0,625	0,011	0,039
CHONDRICHTHYES tot.	0,901	0,060	0,215	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	0,901	0,060	0,215	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-
OSTEICHTHYES tot.	18,919	3,228	90,712	17,718	89,744	85,870	85,891	96,909	85,000	86,250	81,714	94,803
non identificati	10,811	0,837	1,908	0,685	48,718	18,478	3,445	18,674	35,000	17,500	9,957	11,869

prede	RB1				RB2				RB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Diplodus annularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	0,625	3,992	0,285
<i>Gymnammodites cicerelus</i>	8,108	2,331	88,605	17,028	38,462	58,152	55,282	76,282	55,000	65,000	59,231	84,388
<i>Glossanodon leioglossus</i>	-	-	-	-	7,692	6,522	14,149	2,780	-	-	-	-
<i>Pagellus acarne</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	5,015	0,249	-	-	-	-
<i>Pagellus erythrinus</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	0,680	0,055	-	-	-	-
<i>Symphodus cinereus</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	0,558	0,049	-	-	-	-
<i>Trachinus draco</i>	-	-	-	-	2,564	0,543	5,662	0,278	5,000	0,625	3,053	0,227
Triglidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trigla lyra</i>	0,901	0,060	0,199	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachurus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000	1,250	2,881	0,510
<i>T. trachurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	0,625	2,404	0,187
Soleidae	-	-	-	-	2,564	0,543	1,100	0,074	5,000	0,625	0,196	0,051

*R. clavata*

Tabella 54. Dieta di *R. clavata*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	351	2841	797,371	91,644909	78,458989	22,060554	67,984155
non identificati	76	162	25,272	19,843	4,474	0,699	4,165
Amphipoda							
non identificati	8	13	0,013	2,089	0,359	0,000	0,030
<i>Phronima sedentaria</i>	1	1	0,005	0,261	0,028	0,000	0,000
Gammaridea	74	486	3,402	19,321	13,422	0,094	10,596
Copepoda							
non identificati	14	153	0,000	3,655	4,225	0,000	0,627
Calanoida	5	35	0,000	1,305	0,967	0,000	0,051
Cumacea							
non identificati	1	1	0,009	0,261	0,028	0,000	0,000
Decapoda							
non identificati	22	43	13,115	5,744	1,188	0,363	0,361
stadi larvali	1	1	0,000	0,261	0,028	0,000	0,000
Anomura							
non identificati	32	127	64,516	8,355	3,507	1,785	1,794
<i>Anapagurus sp.</i>	7	38	5,776	1,828	1,049	0,160	0,090
<i>Dardanus arrosor</i>	2	26	19,396	0,522	0,718	0,537	0,027
<i>Munida sp.</i>	1	1	0,014	0,261	0,028	0,000	0,000
Paguridae	1	3	0,039	0,261	0,083	0,001	0,001
<i>Pagurus sp.</i>	5	47	31,772	1,305	1,298	0,879	0,115
<i>Pagurus alatus</i>	1	1	0,021	0,261	0,028	0,001	0,000
<i>Paguristes oculatus</i>	1	2	0,202	0,261	0,055	0,006	0,001
Brachyura							
non identificati	41	55	11,935	10,705	1,519	0,330	0,803
<i>Ateleyclus sp.</i>	7	14	7,658	1,828	0,387	0,212	0,044
<i>A. rotundatus</i>	11	31	18,786	2,872	0,856	0,520	0,160
<i>A. undecimdentatus</i>	1	2	1,974	0,261	0,055	0,055	0,001
<i>Ebalia sp.</i>	1	1	0,037	0,261	0,028	0,001	0,000
<i>Ebalia tuberosa</i>	1	1	0,240	0,261	0,028	0,007	0,000
<i>Ergasticus clouei</i>	1	1	0,010	0,261	0,028	0,000	0,000
<i>Goneplax rhomboides</i>	44	64	68,160	11,488	1,767	1,886	1,703
<i>Liocarinus sp.</i>	4	10	2,970	1,044	0,276	0,082	0,015
<i>L. arcuatus</i>	1	1	0,079	0,261	0,028	0,002	0,000
<i>L. maculatus</i>	2	2	1,060	0,522	0,055	0,029	0,002
<i>Monodaens couchii</i>	5	7	2,268	1,305	0,193	0,063	0,014
<i>Macropipus tuberculatus</i>	3	4	4,660	0,783	0,110	0,129	0,008
<i>Pilumnus birtellus</i>	1	1	0,102	0,261	0,028	0,003	0,000
<i>Parthenope sp.</i>	2	2	0,202	0,522	0,055	0,006	0,001
<i>Xantho sp.</i>	1	1	0,704	0,261	0,028	0,019	0,000
Macrura Natantia							
non identificati	36	50	171,150	9,399	1,381	4,735	2,333

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
<i>Alpheus sp.</i>	21	29	12,383	5,483	0,801	0,343	0,254
<i>A. glaber</i>	2	9	3,798	0,522	0,249	0,105	0,007
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	1	2	14,788	0,261	0,055	0,409	0,005
<i>Aristeus antennatus</i>	1	1	17,750	0,261	0,028	0,491	0,005
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	35	95	90,630	9,138	2,624	2,507	1,903
<i>Parapeneus longirostris</i>	1	1	8,469	0,261	0,028	0,234	0,003
<i>Pasiphaea sp.</i>	1	1	0,000	0,261	0,028	0,000	0,000
<i>Plesionika sp.</i>	3	3	2,940	0,783	0,083	0,081	0,005
<i>P. edwardsii</i>	1	1	0,975	0,261	0,028	0,027	0,001
<i>P. martia</i>	1	1	4,670	0,261	0,028	0,129	0,002
<i>P. multidentata</i>	2	2	0,522	0,522	0,055	0,014	0,001
<i>Processa sp.</i>	11	18	8,748	2,872	0,497	0,242	0,086
<i>P. canaliculata</i>	13	21	12,642	3,394	0,580	0,350	0,128
<i>P. macrophtbalma</i>	4	6	2,454	1,044	0,166	0,068	0,010
<i>Solenocera membranacea</i>	46	76	75,240	12,010	2,099	2,082	2,037
Crangonidae	1	1	0,200	0,261	0,028	0,006	0,000
<i>Philocheras sculptus</i>	1	1	0,040	0,261	0,028	0,001	0,000
<i>Pontocaris lacazei</i>	1	1	0,000	0,261	0,028	0,000	0,000
<i>Pontophilus sp.</i>	1	1	0,340	0,261	0,028	0,009	0,000
Macrura Reptantia							
<i>Calocaris macandreae</i>	1	1	0,932	0,261	0,028	0,026	0,001
<i>Nephrops norvegicus</i>	1	1	0,242	0,261	0,028	0,007	0,000
<i>Palinurus elephas</i>	1	1	0,109	0,261	0,028	0,003	0,000
<i>Polycheles typhlops</i>	1	1	0,037	0,261	0,028	0,001	0,000
<i>Scyllarus arctus</i>	9	14	1,568	2,350	0,387	0,043	0,041
<i>Scyllarides latus</i>	1	2	0,104	0,261	0,055	0,003	0,001
Euphausiacea							
<i>Meganctiphanes norvegica</i>	29	122	6,710	7,572	3,369	0,186	1,092
Isopoda							
non identificati	31	83	2,241	8,094	2,292	0,062	0,773
Cimothoidae	1	1	0,180	0,261	0,028	0,005	0,000
<i>Ceratothoa sp.</i>	1	1	0,140	0,261	0,028	0,004	0,000
Cirolanidae	4	13	0,650	1,044	0,359	0,018	0,016
Flabellifera	34	134	15,142	8,877	3,701	0,419	1,484
Gnathiidea	1	1	0,003	0,261	0,028	0,000	0,000
Valvifera	1	1	0,000	0,261	0,028	0,000	0,000
Mysidacea							
non identificati	26	61	0,671	6,789	1,685	0,019	0,469
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	21	109	0,218	5,483	3,010	0,006	0,671
<i>Lophogaster typicus</i>	142	623	26,166	37,076	17,205	0,724	26,973
stadi larvali	3	5	0,000	0,783	0,138	0,000	0,004
Stomatopoda							
non identificati	4	4	27,200	1,044	0,110	0,753	0,037
<i>Rissoides desmaresti</i>	3	6	2,922	0,783	0,166	0,081	0,008
ECHINODERMATA Tot.	1	1	0,126	0,2610966	0,0276167	0,003486	5,993E-05



prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
Crinoidea	1	1	0,126	0,261	0,028	0,003	0,000
FORAMINIFERA Tot.	3	15	0	0,7832898	0,4142502	0	0,0023946
non identificati	3	15	0,000	0,783	0,414	0,000	0,013
MOLLUSCA Tot.	69	110	278,450	18,016	3,037	7,703	1,428
Cephalopoda							
non identificati	38	67	105,860	9,922	1,850	2,929	1,924
<i>Allothentis media</i>	2	3	2,610	0,522	0,083	0,072	0,003
<i>Eledone sp.</i>	1	1	92,808	0,261	0,028	2,568	0,027
<i>Illex coindetii</i>	6	7	15,512	1,567	0,193	0,429	0,040
<i>Loligo vulgaris</i>	2	2	12,322	0,522	0,055	0,341	0,008
<i>Octopus vulgaris</i>	3	3	10,545	0,783	0,083	0,292	0,012
<i>S. officinalis</i>	1	1	5,100	0,261	0,028	0,141	0,002
<i>Sepia sp.</i>	1	1	1,104	0,261	0,028	0,031	0,001
Sepiolidae	15	20	22,900	3,916	0,552	0,634	0,188
<i>Todaropsis eblanae</i>	2	2	9,664	0,522	0,055	0,267	0,007
Gastropoda							
non identificati	2	2	0,020	0,522	0,055	0,001	0,001
Trachioidea	1	1	0,005	0,261	0,028	0,000	0,000
POLYCHAETA Tot.	50	53	6,837	13,054	1,463	0,189	0,159
non identificati	50	53	6,837	13,055	1,464	0,189	0,876
CHONDRICHTHYES Tot.	4	5	8,088	1,044	0,138	0,224	0,003
non identificati	2	2	0,552	0,522	0,055	0,015	0,001
<i>Raja sp.</i>	2	2	5,510	0,522	0,055	0,152	0,004
<i>Scyliorhinus canicula</i>	1	1	2,026	0,261	0,028	0,056	0,001
OSTEICHTHYES Tot.	183	596	2523,593	47,780	16,459	69,819	30,423
non identificati	109	217	330,057	28,460	5,993	9,132	17,465
<i>Argentina sphyraena</i>	22	35	299,145	5,744	0,967	8,276	2,154
Anguilliforme	7	11	18,865	1,828	0,304	0,522	0,061
Bothidae	1	1	4,898	0,261	0,028	0,136	0,002
<i>Arnoglossus sp.</i>	2	2	5,840	0,522	0,055	0,162	0,005
<i>Capros aper</i>	1	1	4,240	0,261	0,028	0,117	0,002
<i>Conger conger</i>	2	2	65,760	0,522	0,055	1,819	0,040
<i>Callionimus phaeon</i>	1	1	4,348	0,261	0,028	0,120	0,002
<i>Cepola rubescens</i>	3	3	14,640	0,783	0,083	0,405	0,016
Centranchantidae	1	1	15,900	0,261	0,028	0,440	0,005
<i>Spicara smaris</i>	1	2	7,028	0,261	0,055	0,194	0,003
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	6	11	127,006	1,567	0,304	3,514	0,243
<i>Chromis chromis</i>	2	5	0,850	0,522	0,138	0,024	0,003
<i>Dalophis imberbis</i>	1	1	5,691	0,261	0,028	0,157	0,002
<i>Deltentostetus quadrimaculatus</i>	2	3	7,650	0,522	0,083	0,212	0,006
<i>Epigonus denticulatus</i>	1	1	17,976	0,261	0,028	0,497	0,006
<i>Gadiculus argenteus</i>	5	11	38,797	1,305	0,304	1,073	0,073
<i>Glossanodon leioglossus</i>	50	226	863,094	13,055	6,241	23,879	15,955
Gobidae	5	6	14,682	1,305	0,166	0,406	0,030
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1	1	0,354	0,261	0,028	0,010	0,000

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Lepidorbombus boscii</i>	1	1	6,934	0,261	0,028	0,192	0,002
<i>Lophius sp.</i>	1	1	2,299	0,261	0,028	0,064	0,001
<i>Mullus barbatus</i>	1	1	14,890	0,261	0,028	0,412	0,005
<i>Merluccius merluccius</i>	16	23	301,139	4,178	0,635	8,331	1,520
<i>Pagellus acarne</i>	1	1	23,354	0,261	0,028	0,646	0,007
<i>Phycis blennoides</i>	4	5	45,675	1,044	0,138	1,264	0,059
<i>Pb. phycis</i>	1	1	3,923	0,261	0,028	0,109	0,001
<i>Serranus cabrilla</i>	1	1	9,831	0,261	0,028	0,272	0,003
<i>S.hepatus</i>	1	1	11,850	0,261	0,028	0,328	0,004
<i>Scorpaena sp.</i>	2	2	60,110	0,522	0,055	1,663	0,036
<i>Trisopterus minutus</i>	2	2	25,056	0,522	0,055	0,693	0,016
<i>Trachurus sp.</i>	5	6	35,046	1,305	0,166	0,970	0,060
<i>Trachurus trachurus</i>	4	5	100,805	1,044	0,138	2,789	0,124
<i>Triglidae</i>	1	1	4,526	0,261	0,028	0,125	0,002
<i>Trigla lyra</i>	1	1	0,454	0,261	0,028	0,013	0,000
<i>Uranoscopus scaber</i>	1	1	13,520	0,261	0,028	0,374	0,004
<i>Zeus faber</i>	1	2	17,360	0,261	0,055	0,480	0,006

**Tabella 55.** Composizione della dieta in femmine e maschi di *R. clavata*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	90,244	76,882	18,003	62,233	91,954	80,851	17,310	71,955
non identificati	7,102	4,392	0,612	0,236	38,506	4,721	0,942	8,033
Amphipoda								
non identificati	0,012	0,241	0,001	0,000	2,299	0,532	0,001	0,045
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,000	0,001
Gammaridea	0,582	9,604	0,050	0,037	24,713	19,082	0,178	17,534
Copepoda								
non identificati	0,000	5,405	0,000	0,000	4,023	2,726	0,000	0,404
Calanoida	0,000	0,386	0,000	0,000	1,724	1,795	0,000	0,114
Cumacea								
non identificati	0,004	0,048	0,000	0,000	-	-	-	-
Decapoda								
non identificati	4,714	1,544	0,406	0,061	5,172	0,731	0,307	0,198
stadi larvali	0,000	0,048	0,000	0,000	-	-	-	-
Anomura								
non identificati	19,824	3,861	1,709	0,735	5,747	3,125	0,316	0,729
<i>Anapagurus sp.</i>	0,659	0,869	0,057	0,004	2,299	1,263	0,333	0,135
<i>Dardanus arrosor</i>	9,284	1,158	0,800	0,121	0,575	0,133	0,033	0,004
<i>Munida sp.</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,001	0,001
Paguridae	0,019	0,145	0,002	0,000	-	-	-	-
<i>Pagurus sp.</i>	13,926	0,869	1,200	0,192	1,149	1,928	0,285	0,094
<i>Pagurus alatus</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,002	0,001
<i>Paguristes oculatus</i>	0,099	0,097	0,008	0,000	-	-	-	-

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Brachyura								
non identificati	4,293	1,544	0,370	0,055	10,345	1,529	0,269	0,685
<i>Atelecyclus sp.</i>	2,955	0,434	0,255	0,014	1,149	0,332	0,142	0,020
<i>A. rotundatus</i>	5,540	0,869	0,478	0,050	2,874	0,864	0,593	0,154
<i>A. undecimdentatus</i>	-	-	-	-	0,575	0,133	0,175	0,007
<i>Ebalia sp.</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,003	0,001
<i>Ebalia tuberosa</i>	0,117	0,048	0,010	0,000	-	-	-	-
<i>Ergasticus clouei</i>	0,005	0,048	0,000	0,000	-	-	-	-
<i>Goneplax rhomboides</i>	16,172	1,786	1,394	0,342	9,195	1,795	4,151	2,014
<i>Liocarcinus sp.</i>	1,024	0,483	0,088	0,004	-	-	-	-
<i>L. arcuatus</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,007	0,002
<i>L. maculatus</i>	0,517	0,097	0,045	0,000	-	-	-	-
<i>Monodaenus couchii</i>	0,661	0,193	0,057	0,001	1,149	0,133	0,060	0,008
<i>Macropipus tuberculatus</i>	1,033	0,097	0,089	0,001	0,575	0,133	0,225	0,008
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0,050	0,048	0,004	0,000	-	-	-	-
<i>Parthenope sp.</i>	0,099	0,097	0,008	0,000	-	-	-	-
<i>Xantho sp.</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,062	0,003
Macrura Natantia								
non identificati	3,951	1,448	0,341	0,047	7,471	1,330	0,649	0,545
<i>Alpheus sp.</i>	2,679	0,917	0,231	0,020	5,747	0,665	0,501	0,247
<i>A. glaber</i>	0,275	0,193	0,024	0,000	0,575	0,332	0,187	0,011
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	7,214	0,097	0,622	0,034	-	-	-	-
<i>Aristeus antennatus</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	1,570	0,035
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	34,932	3,378	3,011	1,485	7,471	1,596	1,558	0,868
<i>Parapeneus longirostris</i>	4,131	0,048	0,356	0,011	-	-	-	-
<i>Pasiphaea sp.</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,000	0,001
<i>Plesionika sp.</i>	1,434	0,145	0,124	0,003	-	-	-	-
<i>P. edwardsii</i>	0,476	0,048	0,041	0,000	-	-	-	-
<i>P. martia</i>	2,278	0,048	0,196	0,004	-	-	-	-
<i>P. multidentata</i>	0,255	0,097	0,022	0,000	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	4,176	0,772	0,360	0,031	1,149	0,133	0,025	0,007
<i>P. canaliculata</i>	3,937	0,483	0,339	0,022	2,874	0,598	0,328	0,098
<i>P. macrophthalma</i>	1,198	0,241	0,103	0,003	0,575	0,066	0,022	0,002
<i>Solenocera membranacea</i>	25,815	2,365	2,225	0,788	10,345	1,795	1,985	1,441
Crangonidae	-	-	-	-	0,575	0,066	0,018	0,002
<i>Philocheiras sculptus</i>	0,020	0,048	0,002	0,000	-	-	-	-
<i>Pontocaris lacazei</i>	0,000	0,048	0,000	0,000	-	-	-	-
<i>Pontophilus sp.</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,030	0,002
Macrura Reptantia								
<i>Calocaris macandreae</i>	0,455	0,048	0,039	0,000	-	-	-	-
<i>Nephrops norvegicus</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,021	0,002
<i>Palinurus elephas</i>	0,053	0,048	0,005	0,000	-	-	-	-
<i>Polycheles typhlops</i>	0,018	0,048	0,002	0,000	-	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	0,213	0,193	0,018	0,000	2,874	0,665	0,100	0,081
<i>Scyllarides latus</i>	0,051	0,097	0,004	0,000	-	-	-	-

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Euphausiacea								
<i>Meganyciophanes norvegica</i>	2,430	4,537	0,210	0,077	7,471	1,862	0,074	0,533
Isopoda								
non identificati	0,698	3,137	0,060	0,015	8,046	1,197	0,107	0,386
Cimothoidae	0,088	0,048	0,008	0,000	-	-	-	-
Ceratothoa sp.	0,068	0,048	0,006	0,000	-	-	-	-
Cirolanidae	0,293	0,579	0,025	0,001	0,575	0,066	0,000	0,001
Flabellifera	2,120	1,979	0,183	0,030	8,621	5,186	0,738	1,881
Gnathiidea	0,001	0,048	0,000	0,000	-	-	-	-
Valvifera	-	-	-	-	0,575	0,066	0,000	0,001
Mysidacea								
non identificati	0,108	1,786	0,009	0,001	4,598	1,596	0,034	0,276
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	0,114	3,764	0,010	0,003	8,046	1,928	0,008	0,574
<i>Lophogaster typicus</i>	5,974	15,154	0,515	0,623	41,379	19,880	1,270	32,240
stadi larvali	0,000	0,097	0,000	0,000	1,149	0,199	0,000	0,008
Stomatopoda								
non identificati	13,270	0,193	1,144	0,118	-	-	-	-
<i>Rissoides desmaresti</i>	1,425	0,290	0,123	0,004	-	-	-	-
ECHINODERMATA Tot.	0,488	0,048	0,005	0,000	-	-	-	-
Crinoidea	0,061	0,048	0,005	0,000	-	-	-	-
FORAMINIFERA Tot.	0,488	0,145	0,000	0,001	1,149	0,798	0,000	0,007
non identificati	0,000	0,145	0,000	0,000	1,149	0,798	0,000	0,034
MOLLUSCA Tot.	21,951	3,185	8,265	1,827	13,793	2,926	15,892	2,069
Cephalopoda								
non identificati	20,527	1,544	1,770	0,453	8,621	2,327	14,915	5,476
<i>Allotheutis media</i>	1,273	0,145	0,110	0,002	-	-	-	-
<i>Eledone sp.</i>	45,272	0,048	3,903	1,190	-	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	7,567	0,338	0,652	0,050	-	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>	1,142	0,048	0,098	0,001	0,575	0,066	0,545	0,013
<i>Octopus vulgaris</i>	3,021	0,048	0,260	0,006	1,149	0,133	0,148	0,012
<i>S. officinalis</i>	2,488	0,048	0,214	0,004	-	-	-	-
<i>Sepia sp.</i>	0,539	0,048	0,046	0,000	-	-	-	-
Sepiolidae	9,319	0,772	0,803	0,098	2,299	0,266	0,283	0,046
<i>Todaropsis eblanae</i>	4,714	0,097	0,406	0,016	-	-	-	-
Gastropoda								
non identificati	0,007	0,048	0,001	0,000	0,575	0,066	0,000	0,001
Trachioidea	-	-	-	-	0,575	0,066	0,000	0,001
POLYCHAETA Tot.	13,171	1,303	0,173	0,141	13,793	1,662	0,237	0,209
non identificati	2,002	1,303	0,173	0,020	13,793	1,662	0,237	0,965
CHONDRICHTHYES Tot.	1,951	0,241	0,820	0,015	-	-	-	-
non identificati	0,269	0,097	0,023	0,000	-	-	-	-
<i>Raja sp.</i>	8,254	0,097	0,712	0,044	-	-	-	-
<i>Scyliorhinus canicula</i>	0,988	0,048	0,085	0,001	-	-	-	-
OSTEICHTHYES Tot.	54,146	18,195	72,734	35,783	40,230	13,763	66,561	25,760
non identificati	114,704	6,564	9,888	12,556	21,264	5,386	8,248	10,680

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Argentina sphyraena</i>	101,346	1,110	8,737	6,640	5,172	0,798	8,040	1,684
Anguilliforme	1,760	0,193	0,152	0,004	1,724	0,199	1,329	0,097
Bothidae	2,389	0,048	0,206	0,004	-	-	-	-
<i>Arnoglossus sp.</i>	2,849	0,097	0,246	0,006	-	-	-	-
<i>Capros aper</i>	2,068	0,048	0,178	0,003	-	-	-	-
<i>Conger conger</i>	16,039	0,048	1,383	0,153	0,575	0,066	0,399	0,010
<i>Callionimus phaeton</i>	2,121	0,048	0,183	0,003	-	-	-	-
<i>Cepola rubescens</i>	9,161	0,145	0,790	0,057	-	-	-	-
Centranchantidae	7,756	0,048	0,669	0,037	-	-	-	-
<i>Spicara smaris</i>	3,428	0,097	0,296	0,009	-	-	-	-
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	47,720	0,338	4,114	1,413	0,575	0,266	3,691	0,084
<i>Chromis chromis</i>	-	-	-	-	1,149	0,332	0,075	0,017
<i>Dalophis imberbis</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,503	0,012
<i>Deltentostetus quadrimaculatus</i>	4,734	0,145	0,408	0,017	-	-	-	-
<i>Epigonus denticulatus</i>	8,769	0,048	0,756	0,047	-	-	-	-
<i>Gadiculus argenteus</i>	17,902	0,483	1,543	0,241	0,575	0,066	0,211	0,006
<i>Glossanodon leioglossus</i>	285,092	7,046	24,577	59,983	9,770	4,920	22,913	10,018
Gobidae	0,263	0,048	0,023	0,000	2,299	0,332	1,082	0,120
<i>Helicolenus dactilopterus</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,031	0,002
<i>Lepidorhombus boscii</i>	3,382	0,048	0,292	0,008	-	-	-	-
<i>Lophius sp.</i>	1,121	0,048	0,097	0,001	-	-	-	-
<i>Mullus barbatus</i>	7,263	0,048	0,626	0,033	-	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	135,255	0,869	11,660	11,274	2,874	0,332	6,894	0,765
<i>Pagellus acarne</i>	11,392	0,048	0,982	0,078	-	-	-	-
<i>Phycis blennoides</i>	3,793	0,145	0,327	0,012	1,149	0,133	2,904	0,129
<i>Ph. phycis</i>	-	-	-	-	0,575	0,066	0,347	0,009
<i>Serranus cabrilla</i>	4,796	0,048	0,413	0,015	-	-	-	-
<i>S.hepatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scorpaena sp.</i>	14,661	0,048	1,264	0,128	0,575	0,066	1,738	0,038
<i>Trisopterus minutus</i>	1,381	0,048	0,119	0,002	0,575	0,066	1,108	0,025
<i>Trachurus sp.</i>	8,188	0,097	0,706	0,044	1,724	0,266	1,164	0,091
<i>Trachurus trachurus</i>	15,366	0,048	1,325	0,140	1,149	0,199	4,347	0,193
Triglidae	2,208	0,048	0,190	0,004	-	-	-	-
<i>Trigla hyra</i>	0,221	0,048	0,019	0,000	-	-	-	-
<i>Uranoscopus scaber</i>	6,595	0,048	0,569	0,027	-	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	-	-	-	-	0,575	0,133	1,536	0,035

**Tabella 56.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *R. clavata*.

prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	98,969	92,133	38,177	89,821	90,244	67,282	18,900	52,562	72,059	53,916	13,968	32,291
non identificati	26,289	4,892	3,825	6,538	13,821	4,205	0,590	2,047	11,765	3,614	0,407	1,550
Amphipoda												
non identificati	3,608	0,605	0,005	0,063	0,813	0,103	0,000	0,003	-	-	-	-
Phronima sedentaria	0,515	0,050	0,002	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaridea	36,082	24,256	1,264	26,276	3,252	0,513	0,002	0,052	-	-	-	-
Copepoda												
non identificati	7,216	7,716	0,000	1,589	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	2,577	1,765	0,000	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumacea												
non identificati	0,515	0,050	0,003	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda												
non identificati	5,155	1,311	0,576	0,278	5,691	1,128	0,491	0,285	7,353	0,904	0,294	0,289
stadi larvali	0,515	0,050	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura												
non identificati	4,124	1,462	1,143	0,307	15,447	6,564	0,453	3,348	7,353	4,970	0,242	1,256
<i>Anapagurus sp.</i>	1,031	0,857	0,447	0,038	4,065	2,154	0,362	0,316	-	-	-	-
<i>Dardanus arrosor</i>	-	-	-	-	0,813	0,205	0,029	0,006	1,471	3,614	1,034	0,224
<i>Munida sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,001	0,003	-	-	-	-
Paguridae	-	-	-	-	0,813	0,308	0,003	0,008	-	-	-	-
<i>Pagurus sp.</i>	-	-	-	-	2,439	3,179	0,594	0,284	2,941	2,410	1,319	0,359
<i>Pagurus alatus</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,002	0,003	-	-	-	-
<i>Paguristes oculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,301	0,011	0,015
Brachyura												
non identificati	8,763	0,908	0,568	0,369	13,821	2,359	0,638	1,280	10,294	2,108	0,122	0,752
<i>Atelecyclus sp.</i>	1,546	0,202	0,263	0,020	2,439	0,718	0,478	0,090	1,471	0,452	0,051	0,024
<i>A. rotundatus</i>	0,515	0,050	0,068	0,002	4,878	1,436	0,658	0,316	5,882	2,410	0,608	0,582
<i>A. undecimdentatus</i>	-	-	-	-	0,813	0,205	0,157	0,009	-	-	-	-

prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Ebalia sp.</i>	0,515	0,050	0,014	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ebalia tuberosa</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,019	0,003	-	-	-	-
<i>Ergasticus clouei</i>	0,515	0,050	0,004	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Goneplax rhomboides</i>	8,247	0,908	3,298	0,990	16,260	3,692	4,358	4,044	10,294	1,506	0,550	0,693
<i>Liocarcinus sp.</i>	1,031	0,303	0,110	0,012	1,626	0,410	0,143	0,028	-	-	-	-
<i>L. arcuatus</i>	0,515	0,050	0,030	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. maculatus</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,042	0,004	1,471	0,151	0,000	0,007
<i>Monodaenus couchii</i>	0,515	0,101	0,401	0,007	3,252	0,513	0,107	0,062	-	-	-	-
<i>Macropipus tuberculatus</i>	1,031	0,101	0,795	0,026	0,813	0,205	0,202	0,010	-	-	-	-
<i>Pilumnus hirtellus</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,008	0,003	-	-	-	-
<i>Partbenope sp.</i>	-	-	-	-	1,626	0,205	0,016	0,011	-	-	-	-
<i>Xantho sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,056	0,004	-	-	-	-
Macrura Natantia												
non identificati	7,732	0,908	2,278	0,703	13,008	2,462	0,636	1,245	7,353	1,205	0,033	0,298
<i>Alpheus sp.</i>	5,155	0,555	1,859	0,355	8,130	1,744	0,568	0,581	1,471	0,151	0,021	0,008
<i>A. glaber</i>	0,515	0,202	0,212	0,006	0,813	0,513	0,168	0,017	-	-	-	-
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,301	0,803	0,053
<i>Aristeus antennatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,964	0,054
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	3,093	0,454	2,727	0,281	11,382	2,462	1,602	1,429	22,059	9,337	3,486	9,269
<i>Parapeneus longirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,460	0,029
<i>Pasiphaea sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,000	0,003	-	-	-	-
<i>Plesionika sp.</i>	0,515	0,050	0,008	0,001	0,813	0,103	0,042	0,004	1,471	0,151	0,105	0,012
<i>P. edwardsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,053	0,010
<i>P. martia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,254	0,019
<i>P. multidentata</i>	0,515	0,050	0,137	0,003	0,813	0,103	0,012	0,003	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	2,062	0,303	1,816	0,125	4,878	1,128	0,385	0,228	1,471	0,151	0,124	0,013
<i>P. canaliculata</i>	0,515	0,050	0,091	0,002	5,691	1,436	0,480	0,337	7,353	0,904	0,289	0,287
<i>P. macropthalma</i>	1,031	0,202	0,759	0,028	1,626	0,205	0,058	0,013	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	7,216	0,908	3,853	0,980	17,886	3,179	4,009	3,972	14,706	4,066	1,299	2,586

prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Crangonidae	-	-	-	-	0,813	0,103	0,016	0,003	-	-	-	-
<i>Philoceras sculptus</i>	0,515	0,050	0,015	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontocaris lacazei</i>	0,515	0,050	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontophilus sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,027	0,003	-	-	-	-
Macrura Reptantia												
<i>Calocaris macandreae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,051	0,010
<i>Nephrops norvegicus</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,019	0,003	-	-	-	-
<i>Palinurus elephas</i>	0,515	0,050	0,041	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polycheles typhlops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,002	0,007
<i>Scyllarus arctus</i>	2,577	0,252	0,233	0,036	3,252	0,923	0,076	0,100	-	-	-	-
<i>Scyllarides latus</i>	-	-	-	-	0,813	0,205	0,008	0,005	-	-	-	-
Euphausiacea												
<i>Megamycitiphanes norvegica</i>	7,732	2,168	0,678	0,628	8,943	1,744	0,072	0,501	4,412	9,337	0,010	1,351
Isopoda												
non identificati	12,887	3,883	0,578	1,640	4,878	0,615	0,052	0,101	-	-	-	-
Cimothoidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,010	0,008
Ceratothoa sp.	-	-	-	-	0,813	0,103	0,031	0,003	-	-	-	-
Cirolanidae	0,515	0,050	0,052	0,002	1,626	1,128	0,024	0,058	1,471	0,151	0,010	0,008
Flabellifera	8,247	3,480	2,721	1,459	9,756	4,615	0,487	1,538	8,824	3,012	0,125	0,907
Gnathiidea	0,515	0,050	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Valvifera	0,515	0,050	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidacea												
non identificati	10,309	2,471	0,092	0,754	4,065	1,231	0,029	0,158	1,471	0,151	0,000	0,007
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	9,794	5,345	0,080	1,516	1,626	0,308	0,002	0,016	-	-	-	-
<i>Lophogaster typicus</i>	52,062	24,559	7,132	47,079	31,707	13,641	0,561	13,910	2,941	0,452	0,003	0,044
stadi larvali	1,546	0,252	0,000	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-
Stomatopoda												
non identificati	-	-	-	-	0,813	0,103	0,001	0,003	4,412	0,452	1,108	0,226
<i>Rissoides desmaresti</i>	-	-	-	-	1,626	0,205	0,125	0,017	1,471	0,602	0,120	0,035



prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
ECHINODERMATA Tot.	-	-	-	-	0,813	0,103	0,010	0,001	-	-	-	-
Crinoidea	-	-	-	-	0,813	0,103	0,010	0,003	-	-	-	-
FORAMINIFERA Tot.	1,546	0,756	0,000	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,546	0,756	0,000	0,033	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA Tot.	9,278	1,109	2,698	0,246	26,016	5,846	6,744	2,214	27,941	4,669	6,879	2,130
Cephalopoda												
non identificati	7,216	0,908	0,054	0,198	11,382	3,385	2,730	2,150	14,706	2,410	0,893	1,591
<i>Allothentis media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,941	0,452	0,142	0,057
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	5,041	0,250
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	2,439	0,308	0,529	0,063	4,412	0,602	0,288	0,129
<i>Loligo vulgaris</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,490	0,015	1,471	0,151	0,127	0,013
<i>Octopus vulgaris</i>	1,031	0,101	2,640	0,081	0,813	0,103	0,000	0,003	-	-	-	-
<i>S. officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,277	0,021
<i>Sepia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,060	0,010
Sepiolidae	-	-	-	-	10,569	1,744	2,227	1,296	2,941	0,452	0,050	0,048
<i>Todaropsis eblanae</i>	-	-	-	-	1,626	0,205	0,769	0,049	-	-	-	-
Gastropoda												
non identificati	0,515	0,050	0,002	0,001	-	-	-	-	1,471	0,151	0,001	0,007
Trachioidea	0,515	0,050	0,002	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA Tot.	14,948	1,563	0,664	0,232	13,821	1,744	0,383	0,199	5,882	0,753	0,014	0,030
non identificati	14,948	1,563	0,664	0,950	13,821	1,744	0,383	0,908	5,882	0,753	0,014	0,148
CHONDRICHTHYES Tot.	0,515	0,050	0,061	0,000	0,813	0,103	0,161	0,001	2,941	0,452	0,940	0,027
non identificati	0,515	0,050	0,061	0,002	-	-	-	-	1,471	0,151	0,021	0,008
<i>Raja sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,941	0,301	0,919	0,118
<i>Scyliorbinus canicula</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,161	0,007	-	-	-	-
OSTEICHTHYES Tot.	22,165	4,387	58,401	9,693	67,480	24,923	73,802	45,023	83,824	40,211	78,199	65,522
non identificati	15,979	3,328	7,608	4,987	35,772	8,615	8,699	19,133	50,000	10,090	10,685	34,038
<i>Argentina sphyraena</i>	1,031	0,101	3,525	0,107	12,195	2,564	17,677	7,625	7,353	1,205	3,376	1,104
Anguilliforme	1,546	0,202	1,355	0,069	1,626	0,308	1,194	0,075	1,471	0,602	0,072	0,033

prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Bothidae	-	-	-	-	0,813	0,103	0,390	0,012	-	-	-	-
<i>Arnoglossus sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,183	0,007	1,471	0,151	0,192	0,017
<i>Capros aper</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,230	0,018
<i>Conger conger</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,359	0,012	1,471	0,151	1,786	0,093
<i>Callionimus phaeton</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,236	0,019
<i>Cepola rubescens</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,155	0,006	2,941	0,301	0,848	0,111
Centranchantidae	-	-	-	-	0,813	0,103	1,265	0,034	-	-	-	-
<i>Spicara smaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,301	0,382	0,033
<i>Chlorophtalmus agassizii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8,824	1,657	6,899	2,474
<i>Chromis chromis</i>	0,515	0,050	0,064	0,002	0,813	0,410	0,027	0,011	-	-	-	-
<i>Dalophis imberbis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,309	0,022
<i>Deltentostetus quadrimaculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,941	0,452	0,527	0,094
<i>Epigonus denticulatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,976	0,054
<i>Gadiculus argenteus</i>	-	-	-	-	2,439	0,821	2,985	0,287	2,941	0,602	0,962	0,151
<i>Glossanodon leioglossus</i>	1,031	0,151	9,579	0,286	27,642	9,436	25,793	30,082	20,588	19,729	28,378	32,454
Gobidae	2,062	0,252	4,512	0,280	0,813	0,103	0,205	0,008	-	-	-	-
<i>Helicolenus dactilopterus</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,028	0,003	-	-	-	-
<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,377	0,025
<i>Lophius sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,125	0,013
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,809	0,046
<i>Merluccius merluccius</i>	1,031	0,101	18,265	0,540	4,878	1,026	9,228	1,545	11,765	1,657	10,341	4,625
<i>Pagellus acarne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	1,269	0,068
<i>Phycis blennoides</i>	0,515	0,050	6,164	0,091	0,813	0,205	0,295	0,013	2,941	0,301	0,201	0,048
<i>Ph. phycis</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,312	0,010	-	-	-	-
<i>Serranus cabrilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,534	0,033
<i>S. hepatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,644	0,038
<i>Scorpaena sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	1,563	0,042	1,471	0,151	1,633	0,086
<i>Trisopterus minutus</i>	0,515	0,050	4,704	0,070	0,813	0,103	0,225	0,008	-	-	-	-
<i>Trachurus sp.</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	1,001	0,028	4,412	0,602	4,380	0,720

prede	RC1				RC2				RC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Trachurus trachurus</i>	0,515	0,101	2,626	0,040	1,626	0,205	1,107	0,066	2,941	0,301	0,839	0,110
<i>Triglidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,151	0,246	0,019
<i>Trigla lyra</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	0,036	0,003	-	-	-	-
<i>Uranoscopus scaber</i>	-	-	-	-	0,813	0,103	1,075	0,030	-	-	-	-
<i>Zeus faber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,471	0,301	0,943	0,060

*Raja miraletus*

Tabella 57. Dieta di *R. miraletus*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	116	817	69,827	94,309	95,000	71,432	98,010
non identificati	9	13	0,871	7,317	1,512	0,891	0,511
Amphipoda							
Caprellidae	6	8	0,464	4,878	0,930	0,475	0,199
Gammaridea	32	220	0,220	26,016	25,581	0,225	19,517
Copepoda							
non identificati	1	16	0,000	0,813	1,860	0,000	0,044
Calanoida	1	9	0,000	0,813	1,047	0,000	0,025
Cumacea							
non identificati	1	1	0,001	0,813	0,116	0,001	0,003
Decapoda							
non identificati	1	1	0,000	0,813	0,116	0,000	0,003
Anomura							
non identificati	2	2	0,062	1,626	0,233	0,063	0,014
Brachyura							
non identificati	10	26	6,656	8,130	3,023	6,809	2,324
<i>Atelecyclus sp.</i>	2	2	0,792	1,626	0,233	0,810	0,049
<i>A. rotundatus</i>	2	3	0,072	1,626	0,349	0,074	0,020
<i>Ebalia sp.</i>	2	4	0,024	1,626	0,465	0,025	0,023
<i>Liocarcinus sp.</i>	18	50	11,100	14,634	5,814	11,355	7,304
<i>L. arcuatus</i>	1	1	0,023	0,813	0,116	0,024	0,003
<i>L. depurator</i>	2	2	0,180	1,626	0,233	0,184	0,020
Macrura Natantia							
non identificati	8	9	1,773	6,504	1,047	1,814	0,541
<i>Processa sp.</i>	15	17	1,768	12,195	1,977	1,809	1,342
<i>P. canaliculata</i>	2	2	0,166	1,626	0,233	0,170	0,019
<i>Pasiphaea multidentata</i>	1	1	0,024	0,813	0,116	0,025	0,003
<i>Solenocera membranacea</i>	37	71	40,470	30,081	8,256	41,400	43,422
Crangonidae	7	8	0,600	5,691	0,930	0,614	0,255
<i>Philochera sculptus</i>	10	45	0,945	8,130	5,233	0,967	1,465
Isopoda							
non identificati	5	8	0,824	4,065	0,930	0,843	0,210
Flabellifera	3	4	0,964	2,439	0,465	0,986	0,103
Mysidacea							
non identificati	28	220	0,660	22,764	25,581	0,675	17,375
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	3	7	0,000	2,439	0,814	0,000	0,058
<i>Lophogaster typicus</i>	20	47	1,128	16,260	5,465	1,154	3,129
stadi larvali	2	20	0,040	1,626	2,326	0,041	0,112
MOLLUSCA tot.	16	17	12,577	13,008	1,977	12,866	1,206
Bivalvia							
non identificati	1	1	0,004	0,813	0,116	0,004	0,003
Cephalopoda							

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
non identificati	11	11	1,276	8,943	1,279	1,305	0,672
<i>Allothentis media</i>	1	1	0,086	0,813	0,116	0,088	0,005
<i>Illex coindetii</i>	1	1	11,193	0,813	0,116	11,450	0,273
Sepiliodae	2	3	0,018	1,626	0,349	0,018	0,017
POLYCHAETA tot.	11	11	0,275	8,943	1,279	0,281	0,087
non identificati	11	11	0,275	8,943	1,279	0,281	0,406
OSTEICHTHYES tot.	8	15	15,074	6,504	1,744	15,420	0,697
non identificati	5	5	0,560	4,065	0,581	0,573	0,136
<i>Argentina sphyraena</i>	1	1	3,698	0,813	0,116	3,783	0,092
<i>Glossanodon leioglossus</i>	1	6	9,156	0,813	0,698	9,366	0,238
<i>Sardina pilchardus</i>	1	1	1,200	0,813	0,116	1,228	0,032
Anguilliformes	2	2	0,460	1,626	0,233	0,471	0,033

Tabella 58. Composizione della dieta in femmine e maschi di *R. miraletus*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	93,220	94,309	58,761	96,374	93,846	95,902	95,901	99,607
non identificati	8,475	1,423	0,567	0,491	6,154	1,639	1,421	0,518
Amphipoda								
Caprellidae	3,390	0,407	0,137	0,054	6,154	1,639	1,103	0,465
Gammaridea	27,119	28,862	0,443	23,112	24,615	21,311	0,217	14,585
Copepoda					-	-	-	-
non identificati	1,695	3,252	0,000	0,160	-	-	-	-
Calanoida	-	-	-	-	1,538	2,459	0,000	0,104
Cumacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,538	0,273	0,003	0,012
Decapoda								
non identificati	1,695	0,203	0,000	0,010	-	-	-	-
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,077	0,546	0,173	0,061
Brachyura								
non identificati	6,780	1,423	2,051	0,685	9,231	5,191	14,876	5,098
<i>Atelecyclus sp.</i>	3,390	0,407	1,235	0,162	-	-	-	-
<i>A. rotundatus</i>	3,390	0,610	0,112	0,071	-	-	-	-
<i>Ebalia sp.</i>	1,695	0,203	0,009	0,010	1,538	0,820	0,050	0,037
<i>Liocarcinus sp.</i>	-	-	-	-	15,385	8,743	19,259	11,856
<i>L. arcuatus</i>	1,695	0,203	0,036	0,012	-	-	-	-
<i>L. depurator</i>	1,695	0,203	0,254	0,023	1,538	0,273	0,047	0,014
Macrura Natantia								
non identificati	8,475	1,220	2,142	0,828	4,615	0,820	1,095	0,243
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	9,231	1,639	8,376	2,544
<i>P. canaliculata</i>	3,390	0,407	0,259	0,066	-	-	-	-
<i>Pasiphaea multidentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	28,814	6,707	39,302	38,555	30,769	10,383	42,352	44,657
Crangonidae	8,475	1,016	0,772	0,441	3,077	0,820	0,460	0,108
<i>Philocheira sculptus</i>	10,169	4,878	0,748	1,664	6,154	5,738	1,287	1,190
Isopoda								
non identificati	1,695	0,203	0,187	0,019	7,692	1,913	1,853	0,797
Flabellifera	6,780	0,610	1,127	0,342	-	-	-	-
Mysidacea								
non identificati	25,424	30,285	0,697	22,908	18,462	19,399	0,791	10,259
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	3,390	0,813	0,000	0,080	1,538	0,546	0,000	0,023
<i>Lophogaster typicus</i>	15,254	2,846	0,349	1,417	16,923	9,016	2,483	5,356
stadi larvali	1,695	2,033	0,031	0,102	1,538	2,732	0,056	0,118
MOLLUSCA tot.	15,254	2,033	18,115	2,076	10,769	1,913	2,672	0,273
Bivalvia								
non identificati	1,695	0,203	0,006	0,010	-	-	-	-
Cephalopoda								
non identificati	6,780	0,813	0,499	0,259	10,769	1,913	2,672	1,359

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Allotheutis media</i>	1,695	0,203	0,134	0,017	-	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	1,695	0,203	17,448	0,870	-	-	-	-
Sepiliodae	3,390	0,610	0,028	0,063	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	10,169	1,220	0,281	0,103	7,692	1,366	0,265	0,069
non identificati	10,169	1,220	0,281	0,444	7,692	1,366	0,265	0,345
OSTEICHTHYES tot.	8,475	2,439	22,843	1,447	4,615	0,820	1,162	0,051
non identificati	3,390	0,407	0,218	0,062	4,615	0,820	1,162	0,252
<i>Argentina sphyraena</i>	1,695	0,203	5,765	0,294	-	-	-	-
<i>Glossanodon leioglossus</i>	1,695	1,220	14,273	0,764	-	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	1,695	0,203	1,871	0,102	-	-	-	-
Anguilliformes	3,390	0,407	0,717	0,111	-	-	-	-

Tabella 59. Composizione della dieta in gruppi di taglia di *R. miraletus*.

prede	RM1				RM2				RM3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	91,304	97,024	95,552	99,469	97,561	91,705	94,460	99,151	94,444	92,754	72,345	96,225
non identificati	4,348	1,190	0,000	0,104	12,195	2,304	1,265	1,349	5,556	1,449	0,487	0,170
Amphipoda												
Caprellidae	4,348	0,794	4,135	0,431	9,756	1,843	0,353	0,664	-	-	-	-
Gammaridea	52,174	40,278	3,179	45,609	14,634	6,912	0,060	3,162	5,556	1,449	0,036	0,131
Copepoda												
non identificati	2,174	3,175	0,000	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	2,174	1,786	0,000	0,078	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumacea	-	-	-	-								
non identificati	-	-	-	-	2,439	0,461	0,002	0,035	-	-	-	-
Decapoda												
non identificati	2,174	0,198	0,000	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura												
non identificati	2,174	0,198	0,000	0,009	-	-	-	-	2,778	0,725	0,123	0,037
Brachyura												
non identificati	2,174	0,198	0,047	0,011	12,195	7,373	11,148	6,999	11,111	6,522	2,191	1,531
<i>Atelecyclus sp.</i>	-	-	-	-	2,439	0,461	0,030	0,037	2,778	0,725	1,563	0,101
<i>A. rotundatus</i>	-	-	-	-	4,878	1,382	0,145	0,231	-	-	-	-
<i>Ebalia sp.</i>	-	-	-	-	2,439	0,461	0,012	0,036	2,778	2,174	0,036	0,097
<i>Liocarcinus sp.</i>	8,696	1,984	4,699	1,169	21,951	11,982	14,043	17,701	13,889	10,145	7,633	3,905
<i>L. arcuatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,778	0,725	0,046	0,034
<i>L. depurator</i>	-	-	-	-	2,439	0,461	0,034	0,037	2,778	0,725	0,328	0,046
Macrura Natantia												
non identificati	4,348	0,595	2,960	0,311	7,317	1,382	2,223	0,817	8,333	2,174	0,954	0,412
<i>Processa sp.</i>	13,043	1,190	9,773	2,877	12,195	2,304	1,546	1,455	11,111	4,348	0,652	0,879
<i>P. canaliculata</i>	2,174	0,198	1,300	0,066	-	-	-	-	2,778	0,725	0,113	0,037
<i>Pasiphaea multidentata</i>	-	-	-	-	2,439	0,461	0,048	0,038	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	6,522	0,794	38,027	5,093	29,268	9,677	35,461	40,936	61,111	33,333	55,994	86,340



prede	RM1				RM2				RM3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Crangonidae	10,870	0,794	2,506	0,721	-	-	-	-	8,333	2,174	0,893	0,404
<i>Philochera sculptus</i>	17,391	6,548	10,854	6,088	2,439	0,461	0,000	0,035	2,778	7,971	0,066	0,353
Isopoda	2,174	0,198	0,047	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	7,317	2,304	1,205	0,796	2,778	1,449	0,382	0,080
Flabellifera	2,174	0,198	0,971	0,051	2,439	0,922	0,080	0,076	2,778	0,725	0,485	0,053
Mysidacea	41,304	27,183	4,291	26,150	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	17,073	37,327	0,976	20,263	2,778	1,449	0,008	0,064
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	2,174	0,595	0,000	0,026	2,439	0,461	0,000	0,035	2,778	2,174	0,000	0,096
<i>Lophogaster typicus</i>	26,087	4,960	12,138	8,972	7,317	2,765	0,590	0,761	13,889	11,594	0,354	2,625
stadi larvali	4,348	3,968	0,626	0,402	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	10,870	1,190	0,799	0,122	9,756	1,843	0,060	0,101	19,444	5,072	25,168	3,629
Bivalvia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	2,439	0,461	0,008	0,035	-	-	-	-
Cephalopoda												
non identificati	6,522	0,595	0,517	0,146	7,317	1,382	0,036	0,322	13,889	3,623	2,475	1,340
<i>Allothentis media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,778	0,725	0,173	0,039
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,778	0,725	22,520	1,021
Sepiliodae	4,348	0,595	0,282	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	17,391	1,587	2,381	0,390	4,878	0,922	0,252	0,031	2,778	0,725	0,058	0,013
non identificati	17,391	1,587	2,381	1,388	4,878	0,922	0,185	0,167	2,778	0,725	0,058	0,034
OSTEICHTHYES tot.	2,174	0,198	1,269	0,018	12,195	5,530	5,228	0,716	5,556	1,449	2,428	0,133
non identificati	2,174	0,198	1,269	0,064	9,756	1,843	3,831	1,715	-	-	-	-
<i>Argentina sphyraena</i>	-	-	-	-	2,439	0,461	7,425	0,596	-	-	-	-
<i>Glossanodon leioglossus</i>	-	-	-	-	2,439	2,765	18,384	1,598	-	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,778	0,725	2,414	0,138
Anguilliformes	-	-	-	-	2,439	0,461	0,910	0,104	2,778	0,725	0,014	0,032

*Raja polytigma*

Tabella 60. Dieta di *R. polytigma*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	279	3463	167,698	90,000	93,950	30,986	86,742
non identificati	31	52	3,692	10,000	1,411	0,682	0,511
Amphipoda							
non identificati	6	19	0,000	1,935	0,515	0,000	0,024
Gammaridea	131	561	5,610	42,258	15,220	1,037	16,770
<i>Epimeria cornigera</i>	1	2	0,024	0,323	0,054	0,004	0,000
<i>Rhabdotropis sp.</i>	1	1	0,000	0,323	0,027	0,000	0,000
Copepoda							
non identificati	25	81	0,000	8,065	2,198	0,000	0,433
Calanoida	6	94	0,000	1,935	2,550	0,000	0,120
Cumacea							
non identificati	2	2	0,006	0,645	0,054	0,001	0,001
Decapoda							
non identificati	1	1	0,010	0,323	0,027	0,002	0,000
stadi larvali	1	1	0,000	0,323	0,027	0,000	0,000
Anomura							
non identificati	2	2	0,086	0,645	0,054	0,016	0,001
Brachyura							
non identificati	9	11	0,814	2,903	0,298	0,150	0,032
<i>Ateocyclus sp.</i>	5	8	0,992	1,613	0,217	0,183	0,016
<i>A. rotundatus</i>	4	5	2,825	1,290	0,136	0,522	0,021
<i>A. undecimdentatus</i>	1	3	1,653	0,323	0,081	0,305	0,003
<i>Goneplax rhomboides</i>	1	1	0,026	0,323	0,027	0,005	0,000
<i>Liocarcinus sp.</i>	5	7	1,694	1,613	0,190	0,313	0,020
<i>L. arcuatus</i>	2	2	0,460	0,645	0,054	0,085	0,002
<i>L. corrugatus</i>	1	1	2,274	0,323	0,027	0,420	0,004
<i>Parthenope sp.</i>	1	1	0,022	0,323	0,027	0,004	0,000
<i>Thia scutellata</i>	2	2	1,012	0,645	0,054	0,187	0,004
Macrura Natantia							
non identificati	19	25	4,475	6,129	0,678	0,827	0,225
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	1	1	0,281	0,323	0,027	0,052	0,001
<i>Processa sp.</i>	9	16	4,960	2,903	0,434	0,916	0,096
<i>P. canaliculata</i>	1	3	0,447	0,323	0,081	0,083	0,001
<i>Solenocera membranacea</i>	20	31	29,512	6,452	0,841	5,453	0,991
Crangonidae	9	10	0,550	2,903	0,271	0,102	0,026
<i>Philoceras sculptus</i>	1	1	0,088	0,323	0,027	0,016	0,000
Macrura Reptantia							
<i>Scyllarus arctus</i>	3	3	0,303	0,968	0,081	0,056	0,003
Euphausiacea							
non identificati	6	12	0,096	1,935	0,326	0,018	0,016
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	1	1	0,060	0,323	0,027	0,011	0,000
Isopoda							

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	14	21	0,357	4,516	0,570	0,066	0,070
Cirolanidae	22	222	20,202	7,097	6,023	3,733	1,690
Flabellifera	36	91	9,737	11,613	2,469	1,799	1,210
Gnathiidea	1	1	0,000	0,323	0,027	0,000	0,000
Valvifera	2	6	0,000	0,645	0,163	0,000	0,003
Mysidacea							
non identificati	98	895	14,320	31,613	24,281	2,646	20,781
<i>Erythrops elegans</i>	1	2	0,000	0,323	0,054	0,000	0,000
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	11	45	0,360	3,548	1,221	0,067	0,112
<i>Lophogaster typicus</i>	141	1215	60,750	45,484	32,963	11,225	49,064
stadi larvali	2	5	0,000	0,645	0,136	0,000	0,002
MOLLUSCA tot.	32	48	63,896	10,323	1,302	11,806	1,044
Cephalopoda							
non identificati	13	13	4,849	4,194	0,353	0,896	0,128
<i>Allotenthis sp.</i>	3	16	14,400	0,968	0,434	2,661	0,073
<i>A. media</i>	6	8	13,520	1,935	0,217	2,498	0,128
<i>Illex coindetii</i>	8	9	29,853	2,581	0,244	5,516	0,363
Sepiolidae	2	2	1,274	0,645	0,054	0,235	0,005
POLYCHAETA tot.	46	49	4,116	14,839	1,329	0,761	0,239
non identificati	46	49	4,116	14,839	1,329	0,761	0,757
PRIAPULIDA tot.	1	2	1,830	0,323	0,054	0,338	0,001
non identificati	1	2	1,830	0,323	0,054	0,338	0,003
CHONDRICHTHYES tot.	1	1	0,004	0,323	0,027	0,001	0,000
non identificati	1	1	0,004	0,323	0,027	0,001	0,000
SIPUNCULIDA	1	1	0,065	0,323	0,027	0,012	0,000
<i>Sipunculus nudus</i>	1	1	0,065	0,323	0,027	0,012	0,000
OSTEICHTHYES	81	122	303,588	26,129	3,310	56,096	11,974
non identificati	46	53	48,760	14,839	1,438	9,010	3,785
<i>Arnoglossus sp.</i>	3	3	8,622	0,968	0,081	1,593	0,040
<i>A. imperialis</i>	1	1	5,625	0,323	0,027	1,039	0,008
<i>Argentina sphyraena</i>	3	4	21,320	0,968	0,109	3,939	0,096
<i>Coris julis</i>	1	3	12,540	0,323	0,081	2,317	0,019
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	1	1	3,870	0,323	0,027	0,715	0,006
<i>Gymnammodytes cicereus</i>	6	11	58,465	1,935	0,298	10,803	0,525
<i>Glossanodon leioglossus</i>	13	21	75,138	4,194	0,570	13,884	1,480
<i>Merluccius merluccius</i>	3	3	12,210	0,968	0,081	2,256	0,055
<i>Mullus surmuletus</i>	1	1	0,000	0,323	0,027	0,000	0,000
<i>Phycis blennoides</i>	3	5	8,020	0,968	0,136	1,482	0,038
<i>Solea sp.</i>	1	1	0,360	0,323	0,027	0,067	0,001
<i>Trisopterus minutus</i>	2	2	9,350	0,645	0,054	1,728	0,028
<i>Trachurus sp.</i>	3	4	36,516	0,968	0,109	6,747	0,162
<i>T. mediterraneus</i>	1	1	0,000	0,323	0,027	0,000	0,000
Anguilliformes	8	8	2,792	2,581	0,217	0,516	0,046

Tabella 61. Composizione della dieta in femmine e maschi di *R. polystigma*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	90,741	94,043	29,210	85,338	89,116	93,943	34,371	88,217
non identificati	11,728	1,273	0,777	0,567	8,163	1,573	0,588	0,442
Amphipoda								
non identificati	3,086	0,662	0,004	0,049	0,680	0,349	0,000	0,006
Gammaridea	41,358	13,798	1,217	14,650	42,857	16,773	1,045	19,123
<i>Epimeria cornigera</i>					0,680	0,116	0,074	0,003
<i>Rhabdotropis sp.</i>	0,617	0,051	0,000	0,001				
Copepoda								
non identificati	6,173	2,444	0,000	0,356	10,204	2,213	0,000	0,566
Calanoida	2,469	2,138	0,000	0,125	1,361	3,029	0,000	0,103
Cumacea								
non identificati					1,361	0,116	0,002	0,004
Decapoda								
non identificati					0,680	0,058	0,004	0,001
stadi larvali	0,617	0,051	0,000	0,001				
Anomura								
non identificati	0,617	0,051	0,004	0,001	0,680	0,058	0,017	0,001
Brachyura								
non identificati	2,469	0,255	0,052	0,018	3,401	0,349	0,266	0,052
<i>Atelecyclus sp.</i>	1,852	0,204	0,062	0,012	1,361	0,116	0,163	0,010
<i>A. rotundatus</i>	0,617	0,102	0,582	0,010	2,041	0,175	0,134	0,016
<i>A. undecimdentatus</i>					0,680	0,175	0,666	0,014
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,617	0,051	0,009	0,001				
<i>Liocarcinus sp.</i>	1,852	0,204	0,504	0,031	1,361	0,116	0,094	0,007
<i>L. arcuatus</i>	0,617	0,051	0,000	0,001	0,680	0,175	0,278	0,008
<i>L. corrugatus</i>	0,617	0,051	0,776	0,012				
<i>Parthenope sp.</i>	0,617	0,051	0,008	0,001				
<i>Thia scutellata</i>	1,235	0,102	0,350	0,013				
Macrura Natantia								
non identificati	7,407	0,916	0,802	0,300	4,762	0,408	0,847	0,150
<i>Chlorotocus crassicornis</i>					0,680	0,058	0,113	0,003
<i>Processa sp.</i>	2,469	0,305	0,473	0,045	3,401	0,582	1,919	0,213
<i>P. canaliculata</i>	0,617	0,153	0,154	0,004				
<i>Solenocera membranacea</i>	4,938	0,560	3,679	0,494	8,163	1,165	7,586	1,789
Crangonidae	3,086	0,255	0,078	0,024	2,721	0,291	0,125	0,028
<i>Philocheiras sculptus</i>	0,617	0,051	0,030	0,001				
Macrura Reptantia								
<i>Scyllarus arctus</i>	0,617	0,051	0,031	0,001	1,361	0,116	0,090	0,007
Euphausiacea								
non identificati	2,469	0,458	0,037	0,029	1,361	0,175	0,000	0,006
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	0,617	0,051	0,021	0,001				
Isopoda								
non identificati	3,086	0,458	0,040	0,036	6,122	0,699	0,798	0,230

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Cirolanidae	9,259	5,957	4,002	2,175	4,762	6,115	3,555	1,153
Flabellifera	13,580	3,004	2,161	1,655	9,524	1,864	1,380	0,774
Gnathiidea	0,617	0,051	0,000	0,001				
Valvifera					1,361	0,349	0,000	0,012
Mysidacea	32,099	27,851	3,591	23,809				
non identificati	47,531	31,976	9,764	46,801	30,612	19,977	1,244	16,268
<i>Erythrops elegans</i>					0,680	0,116	0,000	0,002
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	1,852	0,255	0,000	0,011	5,442	2,330	0,129	0,335
<i>Lophogaster typicus</i>					43,537	34,188	13,251	51,721
stadi larvali	0,617	0,153	0,000	0,002	0,680	0,116	0,000	0,002
MOLLUSCA tot.	9,877	1,527	10,899	0,936	10,884	0,990	9,650	0,893
Cephalopoda								
non identificati	4,321	0,356	1,507	0,190	4,082	0,349	0,646	0,102
<i>Alloteuthis sp.</i>	1,235	0,764	1,845	0,076	0,680	0,058	1,459	0,026
<i>A. media</i>	1,852	0,204	0,668	0,038	2,041	0,175	2,855	0,155
<i>Illex coindetii</i>	2,469	0,204	6,880	0,413	2,721	0,291	4,176	0,304
Sepiolidae					1,361	0,116	0,514	0,021
POLYCHAETA tot.	12,963	1,120	0,532	0,163	15,646	1,514	1,038	0,308
non identificati	12,963	1,120	0,532	0,505	16,327	1,514	1,038	1,043
PRIAPULIDA tot.					0,680	0,116	0,738	0,004
non identificati					0,680	0,116	0,738	0,015
CHONDRICHTHYES tot.					0,680	0,058	0,002	0,000
non identificati					0,680	0,058	0,002	0,001
SIPUNCULIDA	0,617	0,051	0,022	0,000				
Sipunculus nudus	0,617	0,051	0,022	0,001				
OSTEICHTHYES	28,395	3,259	59,337	13,562	23,810	3,378	54,203	10,577
non identificati	17,901	1,527	9,950	4,847	11,565	1,340	8,038	2,716
<i>Arnoglossus sp.</i>					2,041	0,175	3,476	0,187
<i>A. imperialis</i>	0,617	0,051	1,943	0,029				
<i>Argentina sphyraena</i>	1,235	0,102	3,683	0,110	0,680	0,116	2,866	0,051
<i>Coris julis</i>					0,680	0,175	5,261	0,093
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>					0,680	0,058	1,560	0,028
<i>Gymnamodytes cicereus</i>	2,469	0,356	9,633	0,582	1,361	0,233	9,107	0,318
<i>Glossanodon leioglossus</i>	3,704	0,560	16,148	1,460	4,762	0,582	13,073	1,628
<i>Merluccius merluccius</i>	1,235	0,102	0,848	0,028	0,680	0,058	3,933	0,068
<i>Mullus surmuletus</i>	0,617	0,051	0,000	0,001	1,361	0,233	2,551	0,095
<i>Phycis blennoides</i>	0,617	0,051	0,585	0,009				
<i>Solea sp.</i>	0,617	0,051	0,124	0,003				
<i>Trisopterus minutus</i>	0,617	0,051	2,374	0,035	0,680	0,058	1,000	0,018
<i>Trachurus sp.</i>	1,235	0,102	13,924	0,408	0,680	0,116	2,917	0,052
<i>T. mediterraneus</i>					0,680	0,058	0,000	0,001
Anguilliformes	3,086	0,255	0,124	0,028	2,041	0,175	0,422	0,030

**Tabella 62.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *R. polystigma*.

prede	RP1				RP2				RP3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	97,143	97,899	80,201	99,010	91,429	93,478	45,561	89,809	71,875	81,595	12,519	54,015
non identificati	11,429	0,625	0,181	0,124	12,381	1,473	1,484	0,752	10,938	3,067	0,279	1,490
Amphipoda												
non identificati	1,429	0,398	0,000	0,008	3,810	0,842	0,000	0,066	-	-	-	-
Gammaridea	57,143	21,238	4,112	19,473	44,762	12,693	1,587	13,126	4,688	0,818	0,030	0,162
<i>Epimeria cornigera</i>	-	-	-	-	0,952	0,140	0,013	0,003	-	-	-	-
<i>Rhabdotropis sp.</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,000	0,001	-	-	-	-
Copepoda												
non identificati	14,286	4,486	0,000	0,862	4,762	0,491	0,004	0,048	-	-	-	-
Calanoida	4,286	5,338	0,000	0,308	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,429	0,114	0,011	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda												
non identificati	-	-	-	-	0,952	0,070	0,005	0,001	-	-	-	-
stadi larvali	-	-	-	-	0,952	0,070	0,000	0,001	-	-	-	-
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,905	0,140	0,047	0,007	-	-	-	-
Brachyura	-	-	-	-	-	-	-	-	3,125	0,409	0,093	0,064
non identificati	0,714	0,057	0,015	0,001	5,714	0,561	0,285	0,099	-	-	-	-
<i>Atelecyclus sp.</i>	0,714	0,057	0,035	0,001	-	-	-	-	6,250	1,431	0,317	0,445
<i>A. rotundatus</i>	0,714	0,057	0,020	0,001	0,952	0,070	0,039	0,002	3,125	0,613	0,823	0,183
<i>A. undecimdentatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,613	0,539	0,073
<i>Goneplax rhomboides</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,014	0,002	-	-	-	-
<i>Liocarcinus sp.</i>	1,429	0,114	0,062	0,003	1,905	0,281	0,320	0,023	1,563	0,204	0,350	0,035
<i>L. arcuatus</i>	0,714	0,057	0,421	0,005	0,952	0,070	0,000	0,001	-	-	-	-
<i>L. corrugatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,741	0,060
<i>Parthenope sp.</i>	0,714	0,057	0,040	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thia scutellata</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,204	0,005	1,563	0,204	0,208	0,026

prede	RP1				RP2				RP3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Macrura Natantia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,429	0,114	0,000	0,002	8,571	0,771	1,645	0,425	12,500	2,454	0,461	1,484
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,154	0,004	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	5,714	0,842	2,038	0,338	4,688	0,818	0,085	0,172
<i>P. canaliculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,613	0,146	0,048
<i>Solenocera membranacea</i>	4,286	0,454	12,270	0,733	9,524	1,122	8,819	1,944	6,250	1,431	2,062	0,889
Crangonidae	3,571	0,341	0,154	0,024	2,857	0,210	0,273	0,028	1,563	0,204	0,008	0,014
<i>Philocheras sculptus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,029	0,015
Macrura Reptantia									-	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	0,714	0,057	0,205	0,003	1,905	0,140	0,098	0,009	-	-	-	-
Euphausiacea												
non identificati	0,714	0,057	0,000	0,001	1,905	0,351	0,030	0,015	4,688	1,227	0,012	0,236
<i>Meganycitiphanes norvegica</i>	0,714	0,057	0,110	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
Isopoda												
non identificati	5,000	0,681	0,000	0,046	5,714	0,561	0,723	0,151	1,563	0,204	0,022	0,014
Cirolanidae	2,857	0,965	3,271	0,163	11,429	6,522	4,535	2,595	9,375	22,904	3,284	9,996
Flabellifera	4,286	1,022	3,067	0,236	25,714	4,348	3,465	4,125	6,250	2,249	0,606	0,727
Gnathiidea	0,714	0,057	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
Valvifera	1,429	0,341	0,000	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidacea												
non identificati	37,857	27,882	7,198	17,853	35,238	26,367	4,944	22,658	10,938	4,703	0,067	2,125
<i>Erythrobs elegans</i>	0,714	0,114	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	2,857	1,647	0,478	0,082	6,667	1,122	0,044	0,160	-	-	-	-
<i>Lophogaster typicus</i>	55,000	31,346	48,551	59,074	45,714	33,801	14,789	45,614	25,000	37,014	2,359	40,076
stadi larvali	0,714	0,170	0,000	0,002	0,952	0,140	0,000	0,003	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	2,857	0,227	0,440	0,011	16,190	2,174	16,720	2,161	17,188	2,658	14,814	2,398
Cephalopoda												
non identificati	2,857	0,227	0,440	0,026	7,619	0,561	1,170	0,271	1,563	0,204	0,981	0,075
<i>Alloteuthis sp.</i>	-	-	-	-	2,857	1,122	7,890	0,529	-	-	-	-

prede	RP1				RP2				RP3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>A. media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9,375	1,636	4,405	2,306
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	4,762	0,421	7,660	0,790	4,688	0,613	9,013	1,837
Sepiolidae	-	-	-	-	0,952	0,070	0,000	0,001	1,563	0,204	0,415	0,039
POLYCHAETA tot.	10,714	0,909	0,586	0,092	19,048	1,543	1,073	0,352	15,625	2,045	0,635	0,334
non identificati	10,714	0,909	0,586	0,215	19,048	1,543	1,073	1,023	15,625	2,045	0,635	1,705
PRIAPULIDA tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,409	0,596	0,013
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,409	0,596	0,064
CHONDRICHTHYES tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,001	0,003
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,001	0,013
SIPUNCULIDA	-	-	-	-	0,952	0,070	0,036	0,001	-	-	-	-
<i>Sipunculus nudus</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,036	0,002	-	-	-	-
OSTEICHTHYES	7,857	0,965	18,773	0,888	27,619	2,735	36,611	7,677	64,063	13,088	71,434	43,237
non identificati	6,429	0,738	6,503	0,626	18,095	1,403	7,364	3,257	28,125	4,090	10,341	16,525
<i>Arnoglossus sp.</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	2,720	0,055	3,125	0,409	1,192	0,204
<i>A. imperialis</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	3,082	0,062	-	-	-	-
<i>Argentina sphyraena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,688	0,818	6,946	1,482
<i>Coris julis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	1,417	0,103
<i>Chlorophtalmus agassizii</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	2,120	0,043	-	-	-	-
<i>Gymnammodytes cicereus</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	3,304	0,066	7,813	2,045	16,734	5,973
<i>Glossanodon leioglossus</i>	0,714	0,114	9,920	0,096	4,762	0,631	15,489	1,576	10,938	2,045	14,509	7,371
<i>Merluccius merluccius</i>	0,714	0,057	2,060	0,020	-	-	-	-	3,125	0,409	3,613	0,512
<i>Mullus surmuletus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,000	0,013
<i>Phycis blennoides</i>	-	-	-	-	1,905	0,140	2,238	0,093	3,125	0,613	1,282	0,241
<i>Solea sp.</i>	-	-	-	-	0,952	0,070	0,197	0,005	-	-	-	-
<i>Trisopterus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,125	0,409	3,046	0,440
<i>Trachurus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,688	0,818	11,898	2,427
<i>T. mediterraneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	0,204	0,000	0,013
Anguilliformes	0,714	0,057	0,290	0,003	2,857	0,210	0,097	0,018	6,250	0,818	0,455	0,324



*D. oxyrinchus*

**Tabella 63.** Dieta di *D. oxyrinchus*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	208	1569	322,247	86,307	83,814	30,042	81,320
non identificati	15	26	0,156	6,224	1,389	0,015	0,470
Amphipoda							
non identificati	2	4	0,000	0,830	0,214	0,000	0,010
Gammaridea	26	105	0,105	10,788	5,609	0,010	3,262
<i>Rhabdotropris</i> sp.	1	1	0,000	0,415	0,053	0,000	0,001
<i>Phronima sedentaria</i>	1	1	0,007	0,415	0,053	0,001	0,001
Copepoda							
non identificati	8	33	0,000	3,320	1,763	0,000	0,315
Calanoida	5	9	0,000	2,075	0,481	0,000	0,054
Decapoda							
non identificati	5	6	0,546	2,075	0,321	0,051	0,041
Anomura							
non identificati	1	1	0,019	0,415	0,053	0,002	0,001
<i>Munida</i> sp.	2	4	1,072	0,830	0,214	0,100	0,014
<i>Munida intermedia</i>	1	2	2,320	0,415	0,107	0,216	0,007
Brachyura							
non identificati	6	7	13,230	2,490	0,374	1,233	0,215
<i>Geryon longipes</i>	2	5	24,435	0,830	0,267	2,278	0,114
<i>Goneplax rhomboides</i>	8	9	3,447	3,320	0,481	0,321	0,143
<i>Macropipus tuberculatus</i>	1	1	1,195	0,415	0,053	0,111	0,004
<i>Parthenope macrocheles</i>	1	1	2,558	0,415	0,053	0,238	0,007
Macrura Natantia							
non identificati	26	39	6,123	10,788	2,083	0,571	1,541
<i>Alpheus</i> sp.	9	12	1,500	3,734	0,641	0,140	0,157
<i>A. glaber</i>	5	10	7,850	2,075	0,534	0,732	0,141
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	3	16	82,384	1,245	0,855	7,680	0,572
<i>Chlorothocis crassicornis</i>	16	20	23,380	6,639	1,068	2,180	1,160
<i>Plesionika</i> sp.	1	1	0,224	0,415	0,053	0,021	0,002
<i>P. acanthonotus</i>	1	1	0,575	0,415	0,053	0,054	0,002
<i>P. giglioli</i>	1	2	0,582	0,415	0,107	0,054	0,004
<i>P. heterocarpus</i>	1	1	7,652	0,415	0,053	0,713	0,017
<i>P. martia</i>	1	1	2,611	0,415	0,053	0,243	0,007
<i>Processa</i> sp.	6	10	0,660	2,490	0,534	0,062	0,080
<i>P. canaliculata</i>	1	1	0,014	0,415	0,053	0,001	0,001
<i>Pasiphaea multidentata</i>	4	5	2,725	1,660	0,267	0,254	0,047
<i>P. sinado</i>	3	3	0,438	1,245	0,160	0,041	0,013
<i>Solenocera membranacea</i>	8	8	8,456	3,320	0,427	0,788	0,217
Crangonidae	7	8	1,360	2,905	0,427	0,127	0,087
<i>Pontocaris lacazei</i>	7	7	2,436	2,905	0,374	0,227	0,094
<i>Pontophilus norvegicus</i>	6	9	1,017	2,490	0,481	0,095	0,077
Macrura Reptantia							

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	1	1	0,109	0,415	0,053	0,010	0,001
<i>Calocaris macandreae</i>	4	8	0,752	1,660	0,427	0,070	0,044
<i>Polycheles typhlops</i>	7	7	9,240	2,905	0,374	0,861	0,193
<i>Scyllarus arctus</i>	3	3	0,174	1,245	0,160	0,016	0,012
Euphausiacea							
non identificati	26	98	3,528	10,788	5,235	0,329	3,230
<i>Euphausia krohnii</i>	3	10	0,880	1,245	0,534	0,082	0,041
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	29	488	65,880	12,033	26,068	6,142	20,858
Isopoda							
Flabellifera	1	1	0,000	0,415	0,053	0,000	0,001
Gnathiidea	2	2	0,000	0,830	0,107	0,000	0,005
Mysidacea							
non identificati	19	67	0,268	7,884	3,579	0,025	1,529
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	2	18	0,018	0,830	0,962	0,002	0,043
<i>Lophogaster typicus</i>	80	393	22,008	33,195	20,994	2,052	41,168
Stadi larvali	17	93	0,000	7,054	4,968	0,000	1,886
Stomatopoda							
non identificati	6	6	2,310	2,490	0,321	0,215	0,072
<i>Pseudosquilla sp.</i>	1	1	4,268	0,415	0,053	0,398	0,010
<i>P. ceresii</i>	1	1	6,310	0,415	0,053	0,588	0,014
<i>Rissoides desmaresti</i>	3	3	7,425	1,245	0,160	0,692	0,057
MOLLUSCA tot.	68	108	625,783	28,216	5,769	58,339	14,969
Cephalopoda							
non identificati	25	44	4,356	10,373	2,350	0,406	1,539
Teuthida	2	2	3,258	0,830	0,107	0,304	0,018
<i>Eledone sp.</i>	4	4	321,112	1,660	0,214	29,936	2,693
<i>Eledone cirrhosa</i>	3	10	237,270	1,245	0,534	22,120	1,518
<i>Octopus vulgaris</i>	6	9	48,546	2,490	0,481	4,526	0,671
Sepiolidae	20	28	6,384	8,299	1,496	0,595	0,934
<i>Heterothentis dispar</i>	6	7	0,161	2,490	0,374	0,015	0,052
<i>Todaropsis eblanae</i>	2	2	4,636	0,830	0,107	0,432	0,024
Gastropoda							
non identificati	2	2	0,060	0,830	0,107	0,006	0,005
POLYCHAETA tot.	32	106	0,106	13,278	5,662	0,010	0,623
non identificati	32	106	0,106	13,278	5,662	0,010	4,053
CHONDRICHTHYES tot.	5	5	10,319	2,075	0,267	0,962	0,021
non identificati	2	2	1,458	0,830	0,107	0,136	0,011
Rajidae	1	1	5,035	0,415	0,053	0,469	0,012
<i>Raja sp.</i>	2	2	3,826	0,830	0,107	0,357	0,021
OSTEICHTHYES tot	59	84	114,215	24,481	4,487	10,648	3,066
non identificati	48	63	65,205	19,917	3,365	6,079	10,123
<i>Conger conger</i>	1	1	7,690	0,415	0,053	0,717	0,017
<i>Glossanodon leioglossus</i>	1	1	2,220	0,415	0,053	0,207	0,006
<i>Gaidropsarus sp.</i>	1	2	1,678	0,415	0,107	0,156	0,006
<i>Lepidorhombus boscai</i>	1	1	8,710	0,415	0,053	0,812	0,019
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	4	9	14,535	1,660	0,481	1,355	0,164

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Merluccius merluccius</i>	2	2	1,392	0,830	0,107	0,130	0,011
<i>Peristedion cataphractum</i>	2	2	12,006	0,830	0,107	1,119	0,055
<i>Phycis blennoides</i>	1	1	0,755	0,415	0,053	0,070	0,003
<i>Trachurus mediterraneus</i>	1	1	0,000	0,415	0,053	0,000	0,001
Anguilliformes	1	1	0,024	0,415	0,053	0,002	0,001

Tabella 64. Composizione della dieta in femmine e maschi di *D. oxyrinchus*

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	86,154	86,445	29,177	80,156	86,364	78,248	34,729	82,914
non identificati	5,385	1,108	0,005	0,346	6,364	1,898	0,047	0,554
Amphipoda								
non identificati	0,769	0,256	0,000	0,011	0,909	0,146	0,000	0,006
Gammaridea	11,538	5,115	0,015	3,419	9,091	4,818	0,013	1,967
<i>Rhabdotropis sp.</i>	0,769	0,085	0,000	0,004	-	-	-	-
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	0,003	0,006
Copepoda								
non identificati	3,846	0,597	0,000	0,133	1,818	0,730	0,000	0,059
Calanoida	3,846	0,767	0,000	0,170	-	-	-	-
Decapoda								
non identificati	0,769	0,085	0,017	0,005	3,636	0,730	0,162	0,145
Anomura								
non identificati	0,769	0,085	0,002	0,004	-	-	-	-
<i>Munida sp.</i>	0,769	0,171	0,055	0,010	0,909	0,292	0,247	0,022
<i>Munida intermedia</i>	-	-	-	-	0,909	0,292	0,925	0,050
Brachyura								
non identificati	3,846	0,512	1,618	0,473	0,909	0,146	0,002	0,006
<i>Geryon longipes</i>	0,769	0,171	1,983	0,096	0,909	0,438	4,675	0,208
<i>Goneplax rhomboides</i>	2,308	0,256	0,207	0,062	4,545	0,876	0,739	0,329
<i>Macropipus tuberculatus</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	0,477	0,025
<i>Parthenope macrocheles</i>	0,769	0,085	0,313	0,018	-	-	-	-
Macrura Natantia								
non identificati	10,769	1,705	0,450	1,341	10,909	2,774	0,977	1,833
<i>Alpheus sp.</i>	5,385	0,682	0,107	0,245	1,818	0,292	0,126	0,034
<i>A. glaber</i>	1,538	0,341	0,621	0,085	2,727	0,876	1,493	0,289
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	2,308	1,364	10,077	1,525	-	-	-	-
<i>Chlorothocis crassicornis</i>	7,692	0,938	1,367	1,024	4,545	1,314	4,565	1,197
<i>Plesionika sp.</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	0,089	0,010
<i>P. acanthonotus</i>	0,769	0,085	0,070	0,007	-	-	-	-
<i>P. gigliolii</i>	0,769	0,171	0,071	0,011	-	-	-	-
<i>P. heterocarpus</i>	0,769	0,085	0,936	0,045	-	-	-	-
<i>P. martia</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	1,041	0,048
<i>Processa sp.</i>	3,077	0,426	0,031	0,081	1,818	0,730	0,163	0,073
<i>P. canaliculata</i>	0,769	0,085	0,002	0,004	-	-	-	-

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Pasiphaea multidentata</i>	1,538	0,256	0,306	0,050	1,818	0,292	0,089	0,031
<i>P. sivado</i>	1,538	0,171	0,096	0,024	0,909	0,146	0,075	0,009
<i>Solenocera membranacea</i>	4,615	0,512	0,506	0,271	1,818	0,292	1,136	0,116
Crangonidae	3,077	0,341	0,124	0,083	2,727	0,584	0,183	0,094
<i>Pontocaris lacazei</i>	3,846	0,426	0,232	0,146	1,818	0,292	0,414	0,057
<i>Pontophilus norvegicus</i>	2,308	0,426	0,054	0,064	2,727	0,584	0,279	0,105
Macrura Reptantia								
non identificati	-	-	-	-	0,909	0,146	0,043	0,008
<i>Calocaris macandreae</i>	2,308	0,426	0,057	0,064	0,909	0,438	0,118	0,023
<i>Polycheles typhlops</i>	2,308	0,256	0,314	0,076	3,636	0,584	2,846	0,559
<i>Scyllarus arctus</i>	1,538	0,171	0,015	0,016	0,909	0,146	0,023	0,007
Euphausiacea								
non identificati	10,000	3,581	0,200	2,184	10,909	8,029	0,746	4,287
<i>Euphausia krohnii</i>	0,769	0,682	0,086	0,034	1,818	0,292	0,012	0,025
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	9,231	31,117	6,295	19,946	14,545	17,956	4,660	14,732
Isopoda								
Flabellifera	0,769	0,085	0,000	0,004	-	-	-	-
Gnathiidea	1,538	0,171	0,000	0,015	-	-	-	-
Mysidacea								
non identificati	10,769	6,053	0,538	4,100	4,545	1,898	0,000	0,386
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	1,538	1,535	0,002	0,137	-	-	-	-
<i>Lophogaster typicus</i>	32,308	20,205	1,768	41,002	34,545	22,774	3,110	40,045
Stadi larvali	6,154	4,518	0,000	1,606	8,182	5,839	0,000	2,140
Stomatopoda								
non identificati	1,538	0,171	0,050	0,020	3,636	0,584	0,759	0,219
<i>Pseudosquilla sp.</i>	0,769	0,085	0,522	0,027	-	-	-	-
<i>P. ceresii</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	2,516	0,108
<i>Rissoides desmaresti</i>	0,769	0,085	0,065	0,007	1,818	0,292	1,974	0,185
MOLLUSCA tot.	31,538	5,541	61,812	17,093	24,545	6,715	44,230	10,626
Cephalopoda								
non identificati	13,077	2,387	0,421	2,121	7,273	2,482	0,400	0,939
Teuthida	0,769	0,085	0,195	0,012	0,909	0,146	0,662	0,033
<i>Eledone sp.</i>	1,538	0,171	31,396	2,805	1,818	0,292	25,693	2,116
<i>Eledone cirrhosa</i>	1,538	0,767	19,811	1,829	0,909	0,146	14,032	0,577
<i>Octopus vulgaris</i>	3,846	0,682	5,602	1,396	0,909	0,146	1,096	0,051
Sepiolidae	7,692	0,938	4,375	2,361	9,091	2,774	0,447	1,311
<i>Heteroteuthis dispar</i>	3,077	0,426	0,004	0,076	1,818	0,292	0,051	0,028
<i>Todaropsis eblanae</i>	-	-	-	-	1,818	0,292	1,849	0,174
Gastropoda								
non identificati	0,769	0,085	0,007	0,004	0,909	0,146	0,000	0,006
POLYCHAETA tot.	14,615	4,348	0,006	0,512	11,818	8,029	0,022	0,809
non identificati	14,615	4,348	0,006	3,675	11,818	8,029	0,022	4,261
CHONDRICHTHYES tot.	2,308	0,256	0,429	0,013	1,818	0,292	2,718	0,047
non identificati	1,538	0,171	0,178	0,031	-	-	-	-
Rajidae	-	-	-	-	0,909	0,146	2,008	0,088

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Raja sp.</i>	0,769	0,085	0,250	0,015	0,909	0,146	0,710	0,035
OSTEICHTHYES tot	23,077	3,410	8,577	2,226	26,364	6,715	18,301	5,604
non identificati	17,692	2,387	3,904	6,429	22,727	5,401	14,032	19,780
<i>Conger conger</i>	0,769	0,085	0,941	0,046	-	-	-	-
<i>Glossanodon leioglossus</i>	0,769	0,085	0,272	0,016	-	-	-	-
<i>Gaidropsarus sp.</i>	0,769	0,171	0,205	0,017	-	-	-	-
<i>Lepidorhombus boscii</i>	0,769	0,085	1,065	0,051	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	0,769	0,256	0,608	0,038	2,727	0,876	3,773	0,568
<i>Merluccius merluccius</i>	0,769	0,085	0,114	0,009	0,909	0,146	0,185	0,013
<i>Peristedion cataphractum</i>	0,769	0,171	1,469	0,073	-	-	-	-
<i>Phycis blennoides</i>	-	-	-	-	0,909	0,146	0,301	0,018
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,769	0,085	0,000	0,004	-	-	-	-
Anguilliformes	-	-	-	-	0,909	0,146	0,010	0,006

**Tabella 65.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *D. oxyrinchus*

prede	DO1				DO2				DO3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	92,593	85,230	43,886	91,589	90,741	88,823	68,930	89,527	64,706	54,787	19,245	42,716
non identificati	6,667	1,996	0,028	0,423	5,556	0,447	0,070	0,067	5,882	1,596	0,000	0,462
Amphipoda									-	-	-	-
non identificati	1,481	0,399	0,000	0,019	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammaridea	18,519	9,481	3,411	7,488	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhabdotropis sp.</i>	0,741	0,100	0,000	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	1,852	0,149	0,004	0,007	-	-	-	-
Copepoda					-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	5,185	1,198	0,000	0,195	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	3,704	0,898	0,000	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,481	0,200	0,184	0,018	1,852	0,149	0,085	0,010	3,922	1,064	0,012	0,208
Anomura									-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,852	0,149	0,012	0,007	-	-	-	-
<i>Munida sp.</i>	0,741	0,200	0,318	0,012	1,852	0,298	0,388	0,029	-	-	-	-
<i>Munida intermedia</i>	-	-	-	-	1,852	0,298	1,453	0,075	-	-	-	-
Brachyura												
non identificati	-	-	-	-	3,704	0,447	0,220	0,057	7,843	2,128	1,613	1,445
<i>Geryon longipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,922	2,660	3,061	1,105
<i>Goneplax rhomboides</i>	1,481	0,200	0,228	0,020	5,556	0,447	1,026	0,190	5,882	2,128	0,192	0,672
<i>Macropipus tuberculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,150	0,066
<i>Parthenope macrocheles</i>	0,741	0,100	1,801	0,044	-	-	-	-	-	-	-	-
Macrura Natantia												
non identificati	2,963	0,898	0,120	0,095	24,074	2,832	1,975	2,683	17,647	5,851	0,351	5,389
<i>Alpheus sp.</i>	2,222	0,599	3,958	0,318	9,259	0,745	0,542	0,276	1,961	0,532	0,010	0,052
<i>A. glaber</i>	2,963	0,798	4,421	0,485	1,852	0,298	0,182	0,021	-	-	-	-
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,882	8,511	10,320	5,454
<i>Chlorothocus crassicornis</i>	2,222	0,299	1,305	0,112	18,519	1,639	8,513	4,359	5,882	3,191	0,917	1,190

prede	DO1				DO2				DO3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Plesionika</i> sp.	-	-	-	-	1,852	0,149	0,140	0,012	-	-	-	-
<i>P. acanthonotus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,072	0,058
<i>P. giglioli</i>	0,741	0,200	0,410	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. heterocarpus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,959	0,144
<i>P. martia</i>	-	-	-	-	1,852	0,149	1,635	0,077	-	-	-	-
<i>Processa</i> sp.	1,481	0,399	0,338	0,034	7,407	0,894	0,113	0,173	-	-	-	-
<i>P. canaliculata</i>	0,741	0,100	0,010	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pasiphaea multidentata</i>	0,741	0,100	0,020	0,003	5,556	0,596	1,691	0,295	-	-	-	-
<i>P. sivado</i>	0,741	0,100	0,275	0,009	3,704	0,298	0,183	0,041	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	1,481	0,200	0,031	0,011	9,259	0,745	2,624	0,723	1,961	0,532	0,215	0,072
Crangonidae	2,222	0,299	0,275	0,040	3,704	0,298	0,391	0,059	3,922	1,596	0,043	0,316
<i>Pontocaris lacazei</i>	3,704	0,499	1,362	0,216	3,704	0,298	0,363	0,057	-	-	-	-
<i>Pontophilus norvegicus</i>	2,963	0,499	0,465	0,090	3,704	0,596	0,220	0,070	-	-	-	-
Macrura Reptantia												
non identificati	0,741	0,100	0,077	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calocaris macandreae</i>	2,963	0,798	0,529	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polycheles typhlops</i>	0,741	0,100	0,234	0,008	3,704	0,298	2,461	0,237	7,843	2,128	0,338	0,952
<i>Scyllarus arctus</i>	2,222	0,299	0,125	0,030	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphausiacea									7,843	9,043	0,066	3,517
non identificati	9,630	3,293	0,441	1,128	14,815	7,004	1,501	2,921	-	-	-	-
<i>Euphausia krohnii</i>	1,481	0,200	0,021	0,010	-	-	-	-	1,961	4,255	0,088	0,419
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	8,148	9,281	4,125	3,426	25,926	57,228	35,105	55,502	7,843	5,851	0,081	2,291
Isopoda					-	-	-	-	-	-	-	-
Flabellifera	0,741	0,100	0,000	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnathiidea	1,481	0,200	0,000	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidacea												
non identificati	11,111	7,585	3,317	3,799	5,556	1,043	0,018	0,137	1,961	0,532	0,010	0,052
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	1,481	1,796	0,013	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophogaster typicus</i>	45,926	32,236	11,597	63,139	31,481	10,283	2,981	9,682	1,961	0,532	0,000	0,051

prede	DO1				DO2				DO3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Stadi larvali	12,593	9,281	0,000	3,666	-	-	-	-	-	-	-	-
Stomatopoda	0,741	0,100	0,006	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	7,407	0,596	0,388	0,169	1,961	0,532	0,211	0,072
<i>Pseudosquilla sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,535	0,103
<i>P. ceresii</i>	0,741	0,100	4,442	0,106	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rissoides desmaresti</i>	-	-	-	-	5,556	0,447	4,649	0,656	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	15,556	2,595	45,676	5,753	37,037	5,067	5,938	2,549	52,941	27,128	71,881	46,741
Cephalopoda												
non identificati	2,963	0,499	0,095	0,055	16,667	2,235	0,441	1,034	23,529	13,298	0,460	15,938
Teuthida	-	-	-	-	1,852	0,149	1,039	0,051	1,961	0,532	0,200	0,071
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7,843	2,128	40,226	16,355
<i>Eledone cirrhosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5,882	5,319	29,723	10,149
<i>Octopus vulgaris</i>	0,741	0,100	27,181	0,634	-	-	-	-	9,804	4,255	1,245	2,655
Sepiolidae	8,889	1,597	18,315	5,551	11,111	1,639	1,495	0,807	3,922	1,596	0,027	0,313
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2,963	0,399	0,084	0,045	3,704	0,447	0,023	0,040	-	-	-	-
<i>Todaropsis eblanae</i>	-	-	-	-	3,704	0,298	2,903	0,275	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,704	0,298	0,038	0,029	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	22,963	10,479	0,074	1,856	1,852	0,149	0,000	0,002	-	-	-	-
non identificati	22,963	10,479	0,074	7,601	1,852	0,149	0,000	0,006	-	-	-	-
CHONDRICHTHYES tot.	0,741	0,100	0,218	0,002	-	-	-	-	7,843	2,128	1,254	0,237
non identificati	0,741	0,100	0,218	0,007	-	-	-	-	1,961	0,532	0,144	0,065
Rajidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,631	0,112
<i>Raja sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,922	1,064	0,479	0,298
OSTEICHTHYES tot	8,889	1,597	10,147	0,800	40,741	5,961	25,131	7,922	49,020	15,957	7,620	10,306
non identificati	7,407	1,198	1,402	0,604	35,185	4,769	17,512	18,177	37,255	11,170	4,546	28,827
<i>Conger conger</i>	0,741	0,100	5,414	0,128	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glossanodon leioglossus</i>	-	-	-	-	1,852	0,149	1,390	0,066	-	-	-	-
<i>Gaidropsarus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	1,064	0,210	0,123



prede	DO1				DO2				DO3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Lepidorhombus boscii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	1,091	0,157
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	0,741	0,299	3,331	0,084	5,556	0,894	6,214	0,916	-	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,922	1,064	0,175	0,239
<i>Peristedion cataphractum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,922	1,064	1,504	0,496
<i>Phycis blennoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,095	0,060
<i>Trachurus mediterraneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,961	0,532	0,000	0,051
Anguilliformes	-	-	-	-	1,852	0,149	0,015	0,007	-	-	-	-

*D. pastinaca*

Tabella 66. Dieta di *D. pastinaca*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	166	9141	32,526	90,217	98,185	44,824	91,603
Amphipoda	1	2	0,000	0,543	0,021	0,000	0,000
Gammaridea	120	968	1,936	65,217	10,397	2,668	11,282
Cumacea							
non identificati	5	5	0,000	2,717	0,054	0,000	0,002
Decapoda							
Stadi larvali	2	3	0,000	1,087	0,032	0,000	0,000
Brachyura	3	5	0,015	1,630	0,054	0,021	0,002
<i>Ateleyclus sp.</i>	2	2	0,002	1,087	0,021	0,003	0,000
<i>Liocarinus sp.</i>	14	18	0,396	7,609	0,193	0,546	0,074
<i>L. arcuatus</i>	2	2	0,046	1,087	0,021	0,063	0,001
<i>L. maculatus</i>	5	8	0,328	2,717	0,086	0,452	0,019
<i>L. marmoreus</i>	2	2	0,872	1,087	0,021	1,202	0,018
<i>Thia scutellata</i>	23	58	3,538	12,500	0,623	4,876	0,910
Macrura Natantia							
non identificati	7	12	0,912	3,804	0,129	1,257	0,070
Crangonidae	3	4	0,080	1,630	0,043	0,110	0,003
<i>C. crangon</i>	5	8	0,080	2,717	0,086	0,110	0,007
<i>Philocheras sp.</i>	1	2	0,000	0,543	0,021	0,000	0,000
<i>P. sculptus</i>	14	21	0,000	7,609	0,226	0,000	0,023
<i>Pontophilus bispinosus</i>	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
<i>Processa sp.</i>	44	169	5,070	23,913	1,815	6,987	2,787
<i>P. canaliculata</i>	10	31	1,860	5,435	0,333	2,563	0,208
<i>Solenocera membranacea</i>	2	2	0,812	1,087	0,021	1,119	0,016
Macrura Reptantia							
<i>Scyllarus arctus</i>	1	1	0,007	0,543	0,011	0,010	0,000
CEPHALOCHORDATA tot.	2	9	0,162	1,087	0,097	0,223	0,002
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	2	9	0,162	1,087	0,097	0,223	0,005
Isopoda							
Gnathia sp.	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
Flabellifera	4	5	0,065	2,174	0,054	0,090	0,004
<i>Cirolana sp.</i>	4	4	0,000	2,174	0,043	0,000	0,001
Valvifera	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
Mysidacea							
non identificaeti	10	65	0,065	5,435	0,698	0,090	0,057
<i>Erythrops elegans</i>	43	326	0,000	23,370	3,502	0,000	1,083
<i>Gastrosaccus sp.</i>	62	2383	4,766	33,696	25,596	6,568	14,349
<i>G. sanctus</i>	121	5013	10,026	65,761	53,845	13,817	58,911
<i>Lophogaster typicus</i>	1	2	0,000	0,543	0,021	0,000	0,000
Ostracoda							
non identificati	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
Stomatopoda							

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	1	15	1,650	0,543	0,161	2,274	0,018
Tanaidacea							
non identificati	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
ECHINODERMATA tot.	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
Ohpiuroidea	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
MOLLUSCA tot.	4	4	1,184	2,174	0,043	1,632	0,026
non identificati	2	2	0,038	1,087	0,021	0,052	0,001
Teuthida	1	1	1,146	0,543	0,011	1,579	0,011
Gastropoda							
non identificati	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
POLYCHAETA tot.	40	102	17,950	21,739	1,096	24,737	3,987
non identificati	38	88	17,600	20,652	0,945	24,255	6,890
Errantia	2	14	0,350	1,087	0,150	0,482	0,009
CHONDRICHTHYES tot.	1	1	0,022	0,543	0,011	0,030	0,000
non identificati	1	1	0,022	0,543	0,011	0,030	0,000
OSTEICHTHYES tot.	39	52	20,719	21,196	0,559	28,553	4,381
non identificati	23	25	2,525	12,500	0,269	3,480	0,620
Stadi larvale	1	1	0,000	0,543	0,011	0,000	0,000
<i>Gymnammodytes cicereus</i>	15	25	17,325	8,152	0,269	23,876	2,606
<i>Ophidion barbatum</i>	1	1	0,869	0,543	0,011	1,198	0,009

Tabella 67. Composizione della dieta in femmine e maschi di *D. pastinaca*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<b>CRUSTACEA tot.</b>	<b>89,011</b>	<b>97,501</b>	<b>30,380</b>	<b>86,670</b>	<b>91,398</b>	<b>98,647</b>	<b>56,323</b>	<b>94,797</b>
Amphipoda	-	-	-	-	1,075	0,036	0,000	0,000
Gammaridea	60,440	9,676	1,530	9,878	69,892	10,899	2,411	10,706
Cumacea	1,099	0,027	0,000	0,000	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	4,301	0,072	0,000	0,004
Decapoda								
Stadi larvali	2,198	0,080	0,006	0,003	-	-	-	-
Brachyura	2,198	0,106	0,034	0,004	1,075	0,018	0,000	0,000
Atelecyclus sp.	-	-	-	-	2,151	0,036	0,008	0,001
Liocarcinus sp.	3,297	0,080	0,019	0,005	11,828	0,271	1,497	0,241
L. arcuatus	2,198	0,053	0,097	0,005	2,151	0,036	0,008	0,001
L. maculatus	3,297	0,159	0,517	0,033	-	-	-	-
L. marmoreus	2,198	0,053	1,833	0,060	-	-	-	-
Thia scutellata	16,484	0,904	5,575	1,558	8,602	0,433	0,671	0,109
Macrura Natantia								
non identificati	4,396	0,106	0,858	0,062	3,226	0,144	2,012	0,080
Crangonidae	1,099	0,027	0,006	0,001	2,151	0,054	0,240	0,007
C. crangon	1,099	0,027	0,029	0,001	4,301	0,126	0,251	0,019
Philocheras sp.	1,099	0,053	0,000	0,001	-	-	-	-
P. sculptus	6,593	0,213	0,000	0,020	8,602	0,235	0,052	0,028

Pontophilus bispinosus	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
Processa sp.	30,769	2,791	8,167	4,918	17,204	1,155	3,321	0,886
P. canaliculata	5,495	0,425	0,135	0,045	5,376	0,271	6,407	0,413
Solenocera membranacea	2,198	0,053	1,707	0,056	-	-	-	-
Macrura Reptantia	-	-	-	-	-	-	-	-
Scyllarus arctus	-	-	-	-	1,075	0,018	0,028	0,001
CEPHALOCHORDATA tot.	1,099	0,213	0,336	0,005	1,075	0,018	0,000	0,000
Branchiostoma lanceolatum	1,099	0,213	0,336	0,009	1,075	0,018	0,000	0,000
Isopoda								
Gnathia sp.	1,099	0,027	0,000	0,000	-	-	-	-
Flabellifera	4,396	0,133	0,137	0,017	-	-	-	-
Cirolana sp.	2,198	0,053	0,000	0,002	2,151	0,036	0,000	0,001
Valvifera	1,099	0,027	0,000	0,000	-	-	-	-
Mysidacea								
non identificati	7,692	1,249	0,099	0,151	3,226	0,325	0,000	0,012
Erythroproa elegans	17,582	2,658	0,000	0,682	29,032	4,078	0,000	1,363
Gastrosaccus sp.	32,967	35,247	2,787	18,288	34,409	19,073	8,439	10,895
G. sanctus	61,538	43,275	6,845	44,985	69,892	61,079	27,026	70,872
Lophogaster typicus	-	-	-	-	1,075	0,036	0,000	0,000
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
Stomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,075	0,162	3,952	0,051
Tanaidacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
ECHINODERMATA tot.	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
Ohpiuroidea	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
MOLLUSCA tot.	1,099	0,027	2,409	0,020	3,226	0,054	0,152	0,004
non identificati	-	-	-	-	2,151	0,036	0,152	0,005
Teuthida	1,099	0,027	2,409	0,039	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,075	0,018	0,000	0,000
POLYCHAETA tot.	25,275	1,542	42,730	8,520	18,280	0,794	6,579	0,902
non identificati	24,176	1,356	42,347	15,410	17,204	0,668	5,908	1,302
Errantia	1,099	0,186	0,383	0,009	1,075	0,126	0,671	0,010
CHONDRICHTHYES tot.	-	-	-	-	1,075	0,018	0,088	0,001
non identificati	-	-	-	-	1,075	0,018	0,088	0,001
OSTEICHTHYES tot.	25,275	0,718	24,145	4,785	17,204	0,451	36,858	4,296
non identificati	16,484	0,399	4,698	1,225	8,602	0,180	1,198	0,136
Stadi larvale	1,099	0,027	0,000	0,000	-	-	-	-
Gymnammodytes cicereus	8,791	0,292	19,447	2,531	7,527	0,253	32,192	2,811
Ophidion barbatum	-	-	-	-	1,075	0,018	3,469	0,043

**Tabella 68.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *D. pastinaca*.

prede	DP1				DP2				DP3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	98,810	99,788	88,654	99,793	88,235	95,576	44,303	87,132	66,667	79,798	19,762	59,713
Amphipoda	-	-	-	-	1,176	0,065	0,000	0,001	-	-	-	-
Gammaridea	83,333	11,573	5,231	11,642	55,294	8,230	2,028	8,785	20,000	4,040	0,000	1,434
Cumacea												
non identificati	2,381	0,033	0,000	0,001	3,529	0,098	0,000	0,005	-	-	-	-
Decapoda												
Stadi larvali	1,190	0,016	0,000	0,000	1,176	0,065	0,005	0,001	-	-	-	-
Brachyura	1,190	0,016	0,000	0,000	2,353	0,130	0,043	0,006	-	-	-	-
<i>Ateleyclus sp.</i>	1,190	0,016	0,007	0,000	1,176	0,033	0,003	0,001	-	-	-	-
<i>Liocarcinus sp.</i>	8,333	0,130	2,711	0,197	8,235	0,325	0,107	0,055	-	-	-	-
<i>L. arcuatus</i>	1,190	0,016	0,302	0,003	1,176	0,033	0,011	0,001	-	-	-	-
<i>L. maculatus</i>	1,190	0,033	0,604	0,006	3,529	0,098	0,000	0,005	6,667	3,030	0,018	0,361
<i>L. marmoreus</i>	-	-	-	-	2,353	0,065	2,329	0,087	-	-	-	-
<i>Thia scutellata</i>	2,381	0,033	0,472	0,010	21,176	1,594	8,377	3,270	20,000	7,071	15,994	8,189
Macrura Natantia												
non identificati	2,381	0,081	0,000	0,002	3,529	0,130	1,090	0,067	13,333	2,020	3,038	1,197
Crangonidae	3,571	0,065	0,589	0,019	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. crangon</i>	5,952	0,130	0,589	0,036	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philocheras sp.</i>	1,190	0,033	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. sculptus</i>	11,905	0,261	0,000	0,026	4,706	0,163	0,013	0,013	-	-	-	-
<i>Pontophilus bispinosus</i>	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	21,429	0,750	14,573	2,730	25,882	3,448	6,796	4,107	26,667	17,172	0,712	8,466
<i>P. canaliculata</i>	2,381	0,098	0,265	0,007	9,412	0,813	4,007	0,703	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	-	-	-	-	2,353	0,065	2,169	0,081	-	-	-	-
Macrura Reptantia												
<i>Scyllarus arctus</i>	-	-	-	-	1,176	0,033	0,019	0,001	-	-	-	-
CEPHALOCHORDATA												
tot.	1,190	0,016	0,000	0,000	1,176	0,260	0,427	0,006	-	-	-	-
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	1,190	0,016	0,000	0,000	1,176	0,260	0,427	0,013	-	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnathia sp.	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
Flabellifera	-	-	-	-	4,706	0,163	0,174	0,025	-	-	-	-
<i>Cirolana sp.</i>	3,571	0,049	0,000	0,001	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
Valvifera	1,190	0,016	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidacea	9,524	1,027	0,464	0,118	-	-	-	-	-	-	-	-

	DP1				DP2				DP3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificaeti	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	6,667	1,010	0,000	0,120
<i>Erythroops elegans</i>	38,095	4,352	0,000	1,378	11,765	1,887	0,000	0,344	6,667	1,010	0,000	0,120
<i>Gastrosaccus sp.</i>	36,905	22,983	10,388	10,239	35,294	31,620	5,193	20,124	6,667	1,010	0,000	0,120
<i>G. sanctus</i>	79,762	58,028	52,457	73,263	58,824	45,869	7,533	48,653	26,667	43,434	0,000	20,561
<i>Lophogaster typicus</i>	1,190	0,033	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,190	0,016	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Stomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,176	0,488	4,408	0,089	-	-	-	-
Tanaidacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
ECHINODERMATA tot.	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,000	-	-	-	-
Ohpiuroidea	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	1,190	0,016	8,443	0,054	3,529	0,098	0,102	0,005	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	2,353	0,065	0,102	0,006	-	-	-	-
Teuthida	1,190	0,016	8,443	0,084	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,176	0,033	0,000	0,001	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	9,524	0,130	2,829	0,151	31,765	2,895	8,147	2,476	33,333	5,051	61,487	19,953
non identificati	9,524	0,130	2,829	0,234	29,412	2,440	7,213	4,397	33,333	5,051	61,487	39,372
Errantia	-	-	-	-	2,353	0,455	0,935	0,051	-	-	-	-
CHONDRICHTHYES tot.	-	-	-	-	1,176	0,033	0,059	0,001	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,176	0,033	0,059	0,002	33,333	6,061	1,364	4,393
OSTEICHTHYES tot.	3,571	0,049	0,074	0,002	30,588	1,106	46,961	10,380	66,667	15,152	18,751	20,334
non identificati	2,381	0,033	0,074	0,002	18,824	0,553	6,131	1,949	-	-	-	-
Stadi larvale	1,190	0,016	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnammodytes cicereus</i>	-	-	-	-	11,765	0,520	38,509	7,112	33,333	9,091	17,387	15,668
<i>Ophidion barbatum</i>	-	-	-	-	1,176	0,033	2,321	0,043	-	-	-	-

*E. spinax*

Tabella 69. Dieta di *E. spinax*.

prede	n	Nc	Pp	F	Cn	W	IRI%
CRUSTACEA tot	<b>174</b>	<b>386</b>	78,621	76,316	61,859	33,905	61,173
non identificati	26	41	0,041	17,982	6,571	0,018	1,929
Decapoda							
non identificati	3	3	0,228	1,316	0,481	0,098	0,012
<i>Ebalia nux</i>	1	1	0,000	0,439	0,160	0,000	0,001
Macrura Natantia							
non identificati	40	45	2,700	19,737	7,212	1,164	2,691
<i>Pasiphaea sp.</i>	7	12	0,756	5,263	1,923	0,326	0,193
<i>P. multidentata</i>	13	20	29,380	8,772	3,205	12,670	2,267
<i>P. sivado</i>	33	54	33,804	23,684	8,654	14,578	8,957
<i>Plesionika gigliolii</i>	1	1	0,005	0,439	0,160	0,002	0,001
Euphausiacea							
non identificati	52	160	3,520	70,175	25,641	1,518	31,025
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	12	47	8,037	20,614	7,532	3,466	3,691
<i>Lophogaster typicus</i>	1	1	0,060	0,439	0,160	0,026	0,001
Stomatopoda							
non identificati	1	1	0,090	0,439	0,160	0,039	0,001
MOLLUSCA tot.	<b>113</b>	<b>159</b>	111,841	49,561	25,481	48,232	30,579
Cephalopoda							
non identificati	49	56	6,832	24,561	8,974	2,946	4,766
Octopoda	1	1	0,180	0,439	0,160	0,078	0,002
Teuthida	3	3	1,281	1,316	0,481	0,552	0,022
<i>Todarodes sagittatus</i>	2	2	12,668	0,877	0,321	5,463	0,083
MC Sepiolidae	62	94	88,924	41,228	15,064	38,349	35,847
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2	3	1,956	1,316	0,481	0,844	0,028
POLYCHAETA tot.	<b>1</b>	<b>1</b>	0,006	0,439	0,160	0,003	0,001
non identificati	1	1	0,006	0,439	0,160	0,003	0,001
OSTEICHTHYES tot.	<b>74</b>	<b>78</b>	41,415	32,456	12,500	17,860	8,248
non identificati	65	67	15,209	29,386	10,737	6,559	8,274
Myctophidae	3	3	11,529	1,316	0,481	4,972	0,117
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	1	1	0,750	0,439	0,160	0,323	0,003
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	1	1	1,040	0,439	0,160	0,449	0,004
<i>Merluccius merluccius</i>	3	3	4,728	1,316	0,481	2,039	0,054
<i>Stomias boa</i>	1	1	0,211	0,439	0,160	0,091	0,002
<i>Spicara sp.</i>	1	1	3,103	0,439	0,160	1,338	0,011
<i>Chaulodius sloani</i>	1	1	4,845	0,439	0,160	2,089	0,016

Tabella 70. Composizione della dieta in femmine e maschi di *E. spinax*.

	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot	76,000	63,944	36,363	63,372	76,699	59,108	11,053	48,301
non identificati	19,200	6,761	0,000	2,191	11,650	6,320	0,019	1,772
Decapoda								
non identificati	2,400	0,845	0,192	0,042	-	-	-	-
<i>Ebalia nux</i>	0,800	0,282	0,000	0,004	-	-	-	-
Macrura Natantia								
non identificati	17,600	6,197	1,542	2,299	20,388	8,550	0,966	4,656
<i>Pasiphaea sp.</i>	3,200	1,127	0,571	0,092	4,854	2,974	0,091	0,357
<i>P. multidentata</i>	8,000	2,817	12,402	2,055	5,825	3,717	1,692	0,756
<i>P. sivado</i>	27,200	9,577	14,466	11,040	13,592	7,435	5,473	4,210
<i>Plesionika gigliolii</i>	-	-	-	-	0,971	0,372	0,006	0,009
Euphausiacea								
non identificati	71,200	25,070	1,578	32,028	20,388	26,394	1,774	13,780
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	30,400	10,704	5,486	8,308	2,913	3,346	1,032	0,306
<i>Lophogaster typicus</i>	0,800	0,282	0,051	0,004	-	-	-	-
Stomatopoda								
non identificati	0,800	0,282	0,076	0,005	16,505	7,435	1,635	3,592
MOLLUSCA tot.	51,200	24,507	40,279	27,574	47,573	26,766	73,323	42,738
Cephalopoda	28,800	10,141	4,559	7,146				
non identificati	-	-	-	-				
Octopoda	-	-	-	-	0,971	0,372	0,204	0,013
Teuthida	0,800	0,282	0,000	0,004	1,942	0,743	1,456	0,102
<i>Todarodes sagittatus</i>	0,800	0,282	5,798	0,082	0,971	0,372	6,585	0,162
MC Sepiolidae	36,800	12,958	28,271	25,611	29,126	17,844	63,443	56,809
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2,400	0,845	1,651	0,101	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	-	-	-	-	0,971	0,372	0,007	0,003
non identificati	-	-	-	-	0,971	0,372	0,007	0,009
OSTEICHTHYES tot.	31,200	11,549	23,358	9,054	33,981	13,755	15,618	8,959
non identificati	27,200	9,577	8,812	8,443	31,068	12,268	5,433	13,195
Myctophidae	2,400	0,845	9,725	0,428	-	-	-	-
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	-	-	-	-	0,971	0,372	0,852	0,028
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	0,971	0,372	1,181	0,036
<i>Merluccius merluccius</i>	1,600	0,563	2,023	0,070	0,971	0,372	2,650	0,070
<i>Stomias boa</i>	0,800	0,282	0,178	0,006	-	-	-	-
<i>Spicara sp.</i>	0,800	0,282	2,620	0,039	-	-	-	-
<i>Chaulodius sloani</i>	-	-	-	-	0,971	0,372	5,501	0,137



**Tabella 71.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *E. spinax*

prede	ES1				ES2				ES3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot	80,000	63,519	33,106	66,752	76,087	61,006	30,918	56,412	61,538	62,338	18,903	46,950
non identificati	19,091	14,163	0,147	9,472	3,261	3,145	0,000	0,240	7,692	2,597	0,000	0,575
Decapoda												
non identificati	1,818	0,858	0,303	0,073	1,087	0,314	0,154	0,012	-	-	-	-
<i>Ebalia nux</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,846	1,299	0,000	0,144
Macrura Natantia												
non identificati	22,727	11,588	3,244	11,688	13,043	4,717	1,795	1,986	11,538	3,896	0,264	1,382
<i>Pasiphaea sp.</i>	2,727	2,146	0,401	0,241	4,348	2,201	0,648	0,290	-	-	-	-
<i>P. multidentata</i>	6,364	4,292	5,607	2,184	5,435	2,830	0,842	0,467	3,846	1,299	1,898	0,354
<i>P. sivado</i>	12,727	9,013	17,944	11,895	16,304	9,119	23,366	12,386	15,385	5,195	1,666	3,038
<i>Plesionika gigliolii</i>	-	-	-	-	1,087	0,314	0,005	0,008	-	-	-	-
Euphausiacea												
non identificati	18,182	18,884	2,546	13,509	29,348	32,704	2,409	24,098	19,231	15,584	1,057	9,212
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	2,727	2,146	2,514	0,441	8,696	5,346	1,640	1,421	3,846	32,468	14,017	5,147
<i>Lophogaster typicus</i>	-	-	-	-	1,087	0,314	0,058	0,009	-	-	-	-
Stomatopoda												
non identificati	0,909	0,429	0,401	0,026	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	43,636	24,034	43,618	25,493	53,261	25,157	46,941	30,972	61,538	29,870	45,748	43,701
Cephalopoda	19,091	9,442	8,028	11,564	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	23,913	8,491	4,533	7,283	23,077	9,091	0,841	6,598
Octopoda	-	-	-	-	1,087	0,314	0,174	0,012	-	-	-	-
Teuthida	0,909	0,429	3,373	0,120	-	-	-	-	7,692	2,597	1,399	0,885
<i>Todarodes sagittatus</i>	0,909	0,429	25,808	0,827	1,087	0,314	6,627	0,176	-	-	-	-
MC Sepiolidae	23,636	13,734	6,409	16,507	30,435	15,094	33,719	34,742	34,615	18,182	43,508	61,470
<i>Heteroteuthis dispar</i>	-	-	-	-	2,174	0,943	1,887	0,144	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	0,909	0,429	0,027	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	0,909	0,429	0,027	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-
OSTEICHTHYES tot.	25,455	12,017	23,249	7,752	43,478	13,836	22,141	12,616	23,077	7,792	35,349	9,349
non identificati	24,545	11,588	13,218	21,110	36,957	11,321	6,704	15,578	15,385	5,195	14,129	8,558
Myctophidae	-	-	-	-	3,261	0,943	11,116	0,920	-	-	-	-
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	-	-	-	-	1,087	0,314	0,724	0,026	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	1,087	0,314	1,004	0,034	-	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	0,909	0,429	10,031	0,330	2,174	0,629	2,389	0,153	-	-	-	-
<i>Stomias boa</i>	-	-	-	-	1,087	0,314	0,204	0,013	-	-	-	-
<i>Spicara sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,846	1,299	8,285	1,061

<b>prede</b>	<b>ES1</b>				<b>ES2</b>				<b>ES3</b>			
	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
<i>Chauliodius sloani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,846	1,299	12,936	1,576

*G. melastomus*

Tabella 72. Dieta di *G. melastomus*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	244	828	134,007	81,333	57,983	16,945	45,969
non identificati	37	52	0,416	12,333	3,641	0,053	0,885
Amphipoda							
<i>Phronima sedentaria</i>	2	2	0,008	0,667	0,140	0,001	0,002
Gammaridea	2	2	0,004	0,667	0,140	0,001	0,002
Decapoda							
non identificati	6	6	0,666	2,000	0,420	0,084	0,020
Anomura							
non identificati	4	4	0,016	1,333	0,280	0,002	0,007
Paguridae	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
Brachyura							
non identificati	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
Macrura Natantia							
non identificati	41	51	0,357	13,667	3,571	0,045	0,961
<i>Plesionika sp.</i>	1	1	0,788	0,333	0,070	0,100	0,001
<i>P. giglioli</i>	1	1	0,013	0,333	0,070	0,002	0,000
<i>Pasiphaea sp.</i>	4	4	0,252	1,333	0,280	0,032	0,008
<i>P. multidentata</i>	45	61	88,267	15,000	4,272	11,161	4,499
<i>P. sivado</i>	30	48	24,432	10,000	3,361	3,089	1,254
<i>Pontophilus norvegicus</i>	1	1	0,043	0,333	0,070	0,005	0,000
<i>Sergia robusta</i>	2	2	0,122	0,667	0,140	0,015	0,002
Macrura Reptantia							
<i>Calocaris macandreae</i>	4	10	0,450	1,333	0,700	0,057	0,020
<i>Polychaetes typhlops</i>	1	1	2,190	0,333	0,070	0,277	0,002
<i>Scyllarus arctus</i>	2	2	0,214	0,667	0,140	0,027	0,002
Euphausiacea							
non identificati	79	235	2,350	26,333	16,457	0,297	8,575
<i>Euphausia krohnii</i>	4	7	0,560	1,333	0,490	0,071	0,015
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	29	311	12,751	9,667	21,779	1,612	4,395
Isopoda							
Flabellifera	4	4	0,000	1,333	0,280	0,000	0,007
Mysidacea							
non identificati	5	14	0,098	1,667	0,980	0,012	0,032
<i>Lophogaster typicus</i>	5	5	0,010	1,667	0,350	0,001	0,011
Ostracoda							
non identificati	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
Stomatopoda							
non identificati	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
CNIDARIA tot.	3	3	0,000	1,000	0,210	0,000	0,002
Anthozoa							
Diphyidae	3	3	0,000	1,000	0,210	0,000	0,004
ECHINODERMATA tot.	1	1	0,081	0,333	0,070	0,010	0,000

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
Holothuroidea							
non identificati	1	1	0,081	0,333	0,070	0,010	0,001
MOLLUSCA tot.	183	386	623,797	61,000	27,031	78,879	48,732
non identificati	61	77	5,467	20,333	5,392	0,691	2,404
Teuthida	7	8	4,352	2,333	0,560	0,550	0,050
Sepiolidae	115	281	547,950	38,333	19,678	69,288	66,282
<i>Heteroteuthis dispar</i>	7	12	10,632	2,333	0,840	1,344	0,099
Sepiola sp.	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
<i>Illex coindetii</i>	2	3	55,392	0,667	0,210	7,004	0,093
<i>Loligo sp.</i>	3	4	0,004	1,000	0,280	0,001	0,005
POLYCHAETA tot.	4	4	0,000	1,333	0,280	0,000	0,003
non identificati	4	4	0,000	1,333	0,280	0,000	0,007
CHONDRICHTHYES tot.	6	6	0,955	2,000	0,420	0,121	0,008
non identificati	5	5	0,955	1,667	0,350	0,121	0,015
<i>Etmopterus spinax</i>	1	1	0,000	0,333	0,070	0,000	0,000
OSTEICHTHYES tot.	121	191	31,445	40,333	13,375	3,976	5,279
non identificati	112	174	15,660	37,333	12,185	1,980	10,278
<i>Chauliodus sloani</i>	2	2	0,634	0,667	0,140	0,080	0,003
<i>Macroramphosus scolopax</i>	1	1	2,253	0,333	0,070	0,285	0,002
<i>Notolepis rissoi</i>	1	1	4,496	0,333	0,070	0,569	0,004
<i>Stomias boa</i>	2	2	0,208	0,667	0,140	0,026	0,002
<i>Vinciguerria attenuata</i>	1	1	0,650	0,333	0,070	0,082	0,001
Myctophidae	3	5	1,380	1,000	0,350	0,175	0,010
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	3	3	3,090	1,000	0,210	0,391	0,012
Anguilliformes	2	2	3,074	0,667	0,140	0,389	0,007
TUNICATA tot.	5	5	0,415	1,667	0,350	0,052	0,005
non identificati	4	4	0,340	1,333	0,280	0,043	0,008
Thaliacea	1	1	0,075	0,333	0,070	0,009	0,001
AVES tot.	4	4	0,128	1,333	0,280	0,016	0,003
non identificati	4	4	0,128	1,333	0,280	0,016	0,008

Tabella 73. Composizione della dieta in femmine e maschi di *G. melastomus*.

<b>prede</b>	<b>Femmine</b>				<b>Maschi</b>			
	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
CRUSTACEA tot.	79,290	59,345	12,978	43,840	83,969	56,053	14,961	44,852
non identificati	13,609	4,005	0,004	1,069	10,687	3,151	0,129	0,652
Amphipoda								
<i>Phronima sedentaria</i>	0,592	0,121	0,001	0,001	0,763	0,166	0,000	0,002
Gammaridea	-	-	-	-	1,527	0,332	0,002	0,009
Decapoda								
non identificati	2,367	0,485	0,079	0,026	1,527	0,332	0,000	0,009
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,775	0,364	0,002	0,013	0,763	0,166	0,000	0,002

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Paguridae	-	-	-	-	0,763	0,166	0,000	0,002
Brachyura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	0,763	0,166	0,000	0,002
Macrura Natantia								
non identificati	13,018	3,155	0,258	0,871	14,504	4,146	0,574	1,274
<i>Plesionika sp.</i>	-	-	-	-	0,763	0,166	0,296	0,007
<i>P. gigliolii</i>	0,592	0,121	0,002	0,001	-	-	-	-
<i>Pasiphaea sp.</i>	1,775	0,364	0,020	0,013	0,763	0,166	0,032	0,003
<i>P. multidentata</i>	15,385	4,369	9,561	4,199	14,504	4,146	7,957	3,267
<i>P. sivado</i>	8,876	2,670	1,824	0,782	11,450	4,312	2,739	1,503
<i>Pontophilus norvegicus</i>	0,592	0,121	0,005	0,001	-	-	-	-
<i>Sergia robusta</i>	1,183	0,243	0,014	0,006	-	-	-	-
Macrura Reptantia	0,592	0,728	0,048	0,009	-	-	-	-
<i>Calocaris macandreae</i>	-	-	-	-	2,290	0,663	0,017	0,029
<i>Polycheles typhlops</i>	-	-	-	-	0,763	0,166	0,824	0,014
<i>Scyllarus arctus</i>	1,183	0,243	0,025	0,006	-	-	-	-
Euphausiacea								
non identificati	24,852	14,199	0,124	6,975	28,244	19,569	0,444	10,521
<i>Euphausia krohnii</i>	0,592	0,243	0,035	0,003	1,527	0,663	0,018	0,019
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	8,876	26,942	0,970	4,854	10,687	14,760	1,909	3,316
Isopoda								
Flabellifera	0,592	0,121	0,000	0,001	2,290	0,498	0,000	0,021
Mysidacea								
non identificati	1,183	0,243	0,006	0,006	2,290	1,990	0,018	0,086
<i>Lophogaster typicus</i>	2,367	0,485	0,000	0,023	0,763	0,166	0,003	0,002
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	0,763	0,166	0,000	0,002
Stomatopoda								
non identificati	0,592	0,121	0,000	0,001	-	-	-	-
CNIDARIA tot.	1,183	0,243	0,000	0,002	0,763	0,166	0,000	0,001
Anthozoa								
Diphyidae	1,183	0,243	0,000	0,006	0,763	0,166	0,000	0,002
ECHINODERMATA tot.	0,592	0,121	0,010	0,001	-	-	-	-
Holothuroidea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	0,592	0,121	0,010	0,002	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	60,947	25,850	84,231	51,291	60,305	28,690	81,307	49,894
non identificati	21,893	5,947	0,411	2,727	18,321	4,643	0,758	1,842
Teuthida	2,367	0,607	0,500	0,051	2,290	0,498	0,045	0,023
Sepiolidae	36,095	17,840	78,014	67,791	41,221	22,222	66,293	67,916
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2,367	0,971	0,685	0,077	2,290	0,663	1,982	0,113
Sepiola sp.	-	-	-	-	0,763	0,166	0,000	0,002
<i>Illex coindetii</i>	0,592	0,121	4,622	0,055	0,763	0,332	12,228	0,178
<i>Loligo sp.</i>	1,183	0,364	0,000	0,008	0,763	0,166	0,002	0,002
POLYCHAETA tot.	0,592	0,121	0,000	0,001	2,290	0,498	0,222	0,012
non identificati	0,592	0,121	0,000	0,001	2,290	0,498	0,222	0,031

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CHONDRICHTHYES tot.	1,183	0,243	0,089	0,003	3,053	0,663	0,077	0,017
non identificati	0,592	0,121	0,089	0,002	3,053	0,663	0,077	0,042
<i>Etmopterus spinax</i>	0,592	0,121	0,000	0,001	-	-	-	-
OSTEICHTHYES tot.	39,645	13,350	2,643	4,847	41,221	13,433	3,384	5,214
non identificati	38,462	12,379	1,373	10,364	35,878	11,940	1,490	8,969
<i>Chauliodus sloani</i>	-	-	-	-	1,527	0,332	0,239	0,016
<i>Macroramphosus scolopax</i>	0,592	0,121	0,266	0,004	-	-	-	-
<i>Notolepis rissoi</i>	0,592	0,121	0,531	0,008	-	-	-	-
<i>Stomias boa</i>	0,592	0,121	0,016	0,002	0,763	0,166	0,026	0,003
Vinciguerria attenuata	0,592	0,121	0,077	0,002	-	-	-	-
Myctophidae	0,592	0,364	0,125	0,006	1,527	0,332	0,123	0,013
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	2,290	0,498	1,163	0,071
Anguilliformes	0,592	0,121	0,255	0,004	0,763	0,166	0,345	0,007
TUNICATA tot.	2,959	0,607	0,049	0,015	-	-	-	-
non identificati	2,367	0,485	0,040	0,024	-	-	-	-
Thaliacea	0,592	0,121	0,009	0,002	-	-	-	-
AVES tot.	0,592	0,121	0,000	0,001	2,290	0,498	0,049	0,009
non identificati	0,592	0,121	0,000	0,001	2,290	0,498	0,049	0,023

**Tabella 74.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *G. melastomus*.

prede	GM1				GM2				GM3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	84,158	61,801	86,887	87,195	77,885	54,962	11,019	41,561	81,443	57,924	25,702	42,235
non identificati	20,792	8,385	0,359	5,454	9,615	3,562	0,096	0,579	6,186	1,543	0,003	0,142
Amphipoda												
<i>Phronima sedentaria</i>	0,990	0,311	0,004	0,009	-	-	-	-	1,031	0,140	0,001	0,002
Gammaridea	0,990	0,311	0,000	0,009	0,962	0,254	0,001	0,004	-	-	-	-
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,980	0,621	2,836	0,205	2,885	0,763	0,001	0,036	1,031	0,140	0,006	0,002
Anomura												
non identificati	-	-	-	-	1,923	0,509	0,001	0,016	2,062	0,281	0,002	0,009
Paguridae	0,990	0,311	0,000	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachyura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	0,962	0,254	0,000	0,004	-	-	-	-
Macrura Natantia												
non identificati	13,861	6,211	6,913	5,457	12,500	4,071	0,283	0,896	14,433	2,104	0,317	0,521
<i>Plesionika sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,192	0,005
<i>P. giglioli</i>	-	-	-	-	0,962	0,254	0,004	0,004	-	-	-	-
<i>Pasiphaea sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,124	0,561	0,061	0,038
<i>P. multidentata</i>	12,871	4,348	45,910	19,404	10,577	3,817	4,938	1,524	21,649	4,488	20,917	8,196
<i>P. sinado</i>	5,941	2,795	9,173	2,133	13,462	6,107	4,816	2,419	10,309	2,104	1,010	0,478
<i>Pontophilus norvegicus</i>	0,990	0,311	0,191	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sergia robusta</i>	-	-	-	-	0,962	0,254	0,000	0,004	1,031	0,140	0,029	0,003
Macrura Reptantia												
<i>Calocaris macandreae</i>	1,980	0,621	0,080	0,042	-	-	-	-	2,062	1,122	0,113	0,038
<i>Polycheles typhlops</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,532	0,010
<i>Scyllarus arctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,062	0,281	0,052	0,010
Euphausiacea												
non identificati	26,733	22,671	1,617	19,477	29,808	26,463	0,375	13,162	21,649	8,135	0,183	2,683
<i>Euphausia krobnii</i>	1,980	1,242	2,623	0,230	0,962	0,763	0,012	0,012	-	-	-	-
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	7,921	9,627	17,034	6,335	5,769	7,125	0,487	0,722	15,464	35,344	2,267	8,666
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flabellifera	-	-	-	-	-	-	-	-	4,124	0,561	0,000	0,034
Mysidacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	2,970	3,416	0,146	0,317	-	-	-	-	2,062	0,421	0,015	0,013
<i>Lophogaster typicus</i>	1,980	0,621	0,000	0,037	1,923	0,509	0,003	0,016	1,031	0,140	0,000	0,002
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

prede	GM1				GM2				GM3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	-	-	-	-	0,962	0,254	0,000	0,004	-	-	-	-
Stomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,000	0,002
CNIDARIA tot.	0,990	0,311	0,000	0,002	0,962	0,254	0,000	0,002	1,031	0,140	0,000	0,001
Anthozoa												
Diphyidae	0,990	0,311	0,000	0,009	0,962	0,254	0,000	0,004	1,031	0,140	0,000	0,002
ECHINODERMATA tot.	-	-	-	-	0,962	0,254	0,027	0,002	-	-	-	-
Holothuroidea	-	-	-	-	0,962	0,254	0,027	0,004	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	39,604	15,839	6,723	6,226	56,731	27,481	84,985	51,600	86,598	31,837	69,490	54,413
non identificati	24,752	9,317	2,260	8,596	14,423	4,835	0,411	1,245	21,649	3,927	0,919	1,563
Teuthida	0,990	0,311	0,000	0,009	0,962	0,509	0,052	0,009	5,155	0,701	1,019	0,132
Sepiolidae	12,871	5,901	4,462	4,001	40,385	21,120	84,180	69,965	61,856	25,105	51,736	70,825
<i>Heteroteuthis dispar</i>	-	-	-	-	0,962	0,509	0,341	0,013	6,186	1,403	2,351	0,346
Sepiola sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,000	0,002
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,062	0,421	13,465	0,427
<i>Loligo sp.</i>	0,990	0,311	0,000	0,009	0,962	0,509	0,000	0,008	1,031	0,140	0,001	0,002
POLYCHAETA tot.	1,980	0,621	0,355	0,013	-	-	-	-	2,062	0,281	0,124	0,005
non identificati	1,980	0,621	0,355	0,058	-	-	-	-	2,062	0,281	0,124	0,012
CHONDRICHTHYES tot.	1,980	0,621	0,705	0,018	0,962	0,254	0,247	0,004	3,093	0,421	0,010	0,008
non identificati	0,990	0,311	0,705	0,030	0,962	0,254	0,247	0,008	3,093	0,421	0,010	0,020
<i>Etmopterus spinax</i>	0,990	0,311	0,000	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-
OSTEICHTHYES tot.	38,614	19,255	4,945	6,511	42,308	16,285	3,668	6,827	39,175	9,116	4,604	3,333
non identificati	38,614	19,255	4,945	28,031	36,538	14,504	0,804	9,202	36,082	7,714	2,928	5,722
<i>Chauliodus sloani</i>	-	-	-	-	0,962	0,254	0,053	0,005	1,031	0,140	0,077	0,003
<i>Macroramphosus scolopax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,548	0,011
<i>Notolepis rissoi</i>	-	-	-	-	0,962	0,254	1,474	0,027	3,093	0,701	0,335	0,048
<i>Stomias boa</i>	-	-	-	-	0,962	0,254	0,023	0,004	1,031	0,140	0,034	0,003
<i>Vinciguerria attenuata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,140	0,158	0,005
Myctophidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	2,885	0,763	1,013	0,084	-	-	-	-
Anguilliformes	-	-	-	-	0,962	0,254	0,300	0,009	1,031	0,140	0,525	0,010
TUNICATA tot.	1,980	0,621	0,359	0,014	0,962	0,254	0,015	0,002	2,062	0,281	0,070	0,004
non identificati	0,990	0,311	0,027	0,010	0,962	0,254	0,015	0,004	-	-	-	-
Thaliacea	0,990	0,311	0,332	0,019	-	-	-	-	-	-	-	-
AVES tot.	2,970	0,932	0,027	0,020	0,962	0,254	0,040	0,002	-	-	-	-



---

non identificati	2,970	0,932	0,027	0,085	0,962	0,254	0,040	0,005	2,062	0,281	0,070	0,011
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

---

*S. canicula*

Tabella 75. Dieta di *S. canicula*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
BRIOZOA tot	1	1	0,011	0,324	0,075	0,002	0,000
<i>Retepora beaniana</i>	1	1	0,011	0,324	0,075	0,002	0,001
CRUSTACEA tot.	247	800	113,339	79,935	60,060	24,830	65,508
non identificati	28	39	0,624	9,061	2,928	0,137	0,841
Amphipoda							
non identificati	2	2	0,006	0,647	0,150	0,001	0,003
Gammaridea	17	21	0,168	5,502	1,577	0,037	0,269
Hyperidea	1	1	0,000	0,324	0,075	0,000	0,001
<i>Phronima sedentaria</i>	2	2	0,006	0,647	0,150	0,001	0,003
Decapoda							
non identificati	34	37	1,295	11,003	2,778	0,284	1,020
Stadi larvali	1	1	0,000	0,324	0,075	0,000	0,001
Anomura							
non identificati	42	63	4,410	13,592	4,730	0,966	2,344
<i>Anapagurus sp.</i>	12	24	26,280	3,883	1,802	5,757	0,889
<i>Dardanus arrosor</i>	7	7	0,441	2,265	0,526	0,097	0,043
<i>Paguristes oculatus</i>	5	5	3,400	1,618	0,375	0,745	0,055
<i>Pagurus sp.</i>	11	19	14,060	3,560	1,426	3,080	0,486
Brachyura							
non identificati	5	7	0,623	1,618	0,526	0,136	0,032
<i>Goneplax rhomboides</i>	2	2	1,268	0,647	0,150	0,278	0,008
<i>Latreillia elegans</i>	1	1	0,086	0,324	0,075	0,019	0,001
Macrura Natantia							
non identificati	21	25	7,750	6,796	1,877	1,698	0,735
<i>Alpheus sp.</i>	24	24	0,600	7,767	1,802	0,131	0,455
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	2	2	2,940	0,647	0,150	0,644	0,016
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	8	11	14,861	2,589	0,826	3,256	0,320
<i>Pasiphaea multidentata</i>	2	2	0,118	0,647	0,150	0,026	0,003
<i>P. sivado</i>	1	1	0,136	0,324	0,075	0,030	0,001
<i>Processa sp.</i>	1	2	0,218	0,324	0,150	0,048	0,002
<i>P. canaliculata</i>	3	3	0,570	0,971	0,225	0,125	0,010
<i>Solenocera membranacea</i>	6	6	6,216	1,942	0,450	1,362	0,107
Crangonidae	1	1	0,004	0,324	0,075	0,001	0,001
<i>Philocheiras sculptus</i>	1	1	0,037	0,324	0,075	0,008	0,001
<i>Pontocaris lacazei</i>	1	1	0,059	0,324	0,075	0,013	0,001
<i>Pontophilus norvegicus</i>	1	1	0,015	0,324	0,075	0,003	0,001
Macrura Reptantia							
non identificati	1	1	0,009	0,324	0,075	0,002	0,001
<i>Axius stirhynchus</i>	1	1	0,013	0,324	0,075	0,003	0,001
<i>Scyllarus arctus</i>	4	4	0,340	1,294	0,300	0,074	0,015
Euphausiacea							
non identificati	66	232	14,848	21,359	17,417	3,253	13,366

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Euphausia krohnii</i>	2	9	0,090	0,647	0,676	0,020	0,014
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	5	22	2,002	1,618	1,652	0,439	0,102
Isopoda							
non identificati	14	17	1,921	4,531	1,276	0,421	0,233
<i>Cirolana sp.</i>	4	4	1,020	1,294	0,300	0,223	0,021
<i>Eurydice pulchra</i>	1	1	0,002	0,324	0,075	0,000	0,001
Flabellifera	7	10	0,310	2,265	0,751	0,068	0,056
Idoteidae	1	10	0,040	0,324	0,751	0,009	0,007
Mysidacea							
non identificati	16	31	0,248	5,178	2,327	0,054	0,373
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	3	3	0,000	0,971	0,225	0,000	0,007
<i>Lophogaster typicus</i>	68	136	6,256	22,006	10,210	1,371	7,715
Ostracoda							
non identificati	3	5	0,000	0,971	0,375	0,000	0,011
Myodocopidae	1	1	0,001	0,324	0,075	0,000	0,001
Stomatopoda							
non identificati	1	1	0,018	0,324	0,075	0,004	0,001
<i>Pseudosquilla sp.</i>	1	1	0,030	0,324	0,075	0,007	0,001
CNIDARIA tot.	13	35	0,533	4,207	2,628	0,117	0,111
Anthozoa							
non identificati	1	1	0,197	0,324	0,075	0,043	0,001
Hydrozoa							
non identificati	1	1	0,039	0,324	0,075	0,009	0,001
Diphyidae	11	33	0,297	3,560	2,477	0,065	0,274
ECHINODERMATA tot.	14	32	7,840	4,531	2,402	1,718	0,180
Holothuroidea							
non identificati	14	32	7,840	4,531	2,402	1,718	0,565
MOLLUSCA tot.	98	189	144,922	31,715	14,189	31,749	14,065
Cephalopoda							
non identificati	79	100	80,600	25,566	7,508	17,658	19,478
Teuthida	1	1	1,440	0,324	0,075	0,315	0,004
<i>Octopus vulgaris</i>	3	3	8,967	0,971	0,225	1,964	0,064
<i>Sepia orbignyana</i>	1	1	2,276	0,324	0,075	0,499	0,006
Sepiolidae	15	70	44,940	4,854	5,255	9,845	2,219
<i>Sepiola sp.</i>	3	3	1,161	0,971	0,225	0,254	0,014
<i>Heterothentis dispar</i>	2	2	4,116	0,647	0,150	0,902	0,021
Gastropoda							
non identificati	1	9	1,422	0,324	0,676	0,312	0,010
POLYCHAETA tot.	94	102	74,256	30,421	7,658	16,268	7,026
non identificati	92	100	73,800	29,773	7,508	16,168	21,340
<i>Aphrodite aculeata</i>	2	2	0,456	0,647	0,150	0,100	0,005
CHONDRICHTHYES tot.	2	2	3,830	0,647	0,150	0,839	0,006
non identificati	2	2	3,830	0,647	0,150	0,839	0,019
SIPUNCULIDAE	6	6	8,286	1,942	0,450	1,815	0,042
<i>Sipunculus nudus</i>	6	6	8,286	1,942	0,450	1,815	0,133
OSTEICHTHYES	120	163	103,128	38,835	12,237	22,593	13,058

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%	
non identificati		117	153	51,561	37,864	11,486	11,296	26,116
<i>Arnoglossus sp.</i>		1	1	19,315	0,324	0,075	4,232	0,042
<i>Cepola rubescens</i>		1	1	10,765	0,324	0,075	2,358	0,024
<i>Mullus barbatus</i>		1	1	10,967	0,324	0,075	2,403	0,024
<i>Merluccius merluccius</i>		3	5	7,075	0,971	0,375	1,550	0,057
Pleuronectiformes		1	1	0,033	0,324	0,075	0,007	0,001
<i>Sardina pilchardus</i>		1	1	3,412	0,324	0,075	0,747	0,008
TUNICATA tot.		2	2	0,311	0,647	0,150	0,068	0,001
non identificati		1	1	0,159	0,324	0,075	0,035	0,001
<i>Pyrosoma atlanticum</i>		1	1	0,152	0,324	0,075	0,033	0,001

Tabella 76. Composizione della dieta in femmine e maschi di *S. canicula*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
BRIOZOA tot	-	-	-	-	0,645	0,143	0,005	0,001
<i>Retepora beaniana</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	0,005	0,003
CRUSTACEA tot.	75,159	58,544	22,891	60,522	84,516	61,516	32,731	72,436
non identificati	8,917	2,690	0,080	0,764	9,032	3,147	0,224	1,052
Amphipoda								
non identificati	-	-	-	-	1,290	0,286	0,003	0,013
Gammaridea	7,643	2,373	0,060	0,576	3,226	0,858	0,028	0,099
Hyperiidea	0,637	0,158	0,000	0,003	-	-	-	-
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	1,290	0,286	0,003	0,013
Decapoda								
non identificati	12,102	3,323	0,760	1,529	9,677	2,289	0,074	0,790
Stadi larvali	0,637	0,158	0,000	0,003	-	-	-	-
Anomura								
non identificati	12,102	4,272	0,814	1,905	14,839	5,150	1,467	3,392
<i>Anapagurus sp.</i>	1,911	0,949	0,917	0,110	6,452	2,575	9,124	2,607
<i>Dardanus arrosor</i>	1,274	0,316	0,056	0,015	3,226	0,715	0,167	0,098
<i>Paguristes oculatus</i>	0,637	0,158	0,149	0,006	2,581	0,572	1,681	0,201
<i>Pagurus sp.</i>	2,548	0,791	0,077	0,068	4,516	2,003	4,796	1,061
Brachyura								
non identificati	1,911	0,791	0,318	0,066	1,290	0,286	0,069	0,016
<i>Goneplax rhomboides</i>	-	-	-	-	1,290	0,286	0,587	0,039
<i>Latreillia elegans</i>	0,637	0,158	0,058	0,004	-	-	-	-
Macrura Natantia								
non identificati	6,369	1,899	0,772	0,526	7,097	1,860	3,057	1,205
<i>Alpheus sp.</i>	6,369	1,582	0,074	0,326	9,032	2,003	0,233	0,698
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	0,637	0,316	1,971	0,045	-	-	-	-
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	1,911	0,949	6,648	0,449	3,226	0,715	2,430	0,351
<i>Pasiphaea multidentata</i>	1,274	0,316	0,079	0,016	-	-	-	-
<i>P. sivado</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	0,063	0,005
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	0,645	0,286	0,101	0,009

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>P. canaliculata</i>	1,274	0,316	0,008	0,013	0,645	0,143	0,088	0,005
<i>Solenocera membranacea</i>	1,911	0,475	2,083	0,151	1,935	0,429	1,128	0,104
Crangonidae	0,637	0,158	0,003	0,003	-	-	-	-
<i>Philocheirus sculptus</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	0,017	0,004
<i>Pontocaris lacazei</i>	0,637	0,158	0,040	0,004	-	-	-	-
<i>Pontophilus norvegicus</i>	0,637	0,158	0,010	0,003	-	-	-	-
Macrura Reptantia								
non identificati	-	-	-	-	0,645	0,143	0,004	0,003
<i>Axius stirhynchus</i>	0,637	0,158	0,009	0,003	-	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	1,274	0,316	0,062	0,015	1,290	0,286	0,079	0,016
Euphausiacea								
non identificati	23,567	17,405	4,129	15,703	18,710	17,454	4,179	13,981
<i>Euphausia krohnii</i>	0,637	1,266	0,054	0,026	0,645	0,143	0,014	0,003
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	0,637	1,108	0,267	0,027	1,935	2,146	0,708	0,191
Isopoda								
non identificati	5,096	1,582	1,240	0,445	3,871	1,001	0,188	0,159
<i>Cirolana sp.</i>	1,274	0,316	0,158	0,019	1,290	0,286	0,363	0,029
<i>Eurydice pulchra</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	0,001	0,003
Flabellifera	0,637	0,316	0,027	0,007	3,871	1,144	0,126	0,170
Idoteidae	-	-	-	-	0,645	1,431	0,019	0,032
Mysidacea								
non identificati	3,822	2,057	0,035	0,247	6,452	2,575	0,092	0,594
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	1,911	0,475	0,000	0,028	-	-	-	-
Lophogaster typicus	21,019	10,601	1,931	8,151	22,581	9,871	1,597	8,945
Ostracoda								
non identificati	1,274	0,316	0,000	0,012	0,645	0,429	0,000	0,010
Myodocopidae	0,637	0,158	0,001	0,003	-	-	-	-
Stomatopoda								
non identificati	-	-	-	-	0,645	0,143	0,008	0,003
<i>Pseudosquilla sp.</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	0,014	0,003
CNIDARIA tot.	3,185	1,266	0,031	0,041	5,161	3,863	0,212	0,191
Anthozoa								
non identificati	-	-	-	-	0,645	0,143	0,091	0,005
Hydrozoa								
non identificati	0,637	0,158	0,026	0,004	-	-	-	-
Diphyidae	2,548	1,108	0,005	0,088	4,516	3,720	0,120	0,599
ECHINODERMATA tot.	2,548	2,532	2,413	0,125	6,452	2,289	1,955	0,249
Holothuroidea								
non identificati	2,548	2,532	2,413	0,390	6,452	2,289	1,955	0,946
MOLLUSCA tot.	33,121	14,241	15,970	9,894	29,677	14,020	44,379	15,761
Cephalopoda								
non identificati	25,478	7,278	5,797	10,308	25,161	7,725	20,148	24,226
Teuthida	-	-	-	-	0,645	0,143	0,667	0,018
<i>Octopus vulgaris</i>	0,637	0,158	1,348	0,030	1,290	0,286	3,221	0,156
<i>Sepia orbignyana</i>	0,637	0,158	1,526	0,033	-	-	-	-

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Sepiolidae	6,369	6,013	4,942	2,159	3,226	4,435	18,871	2,597
<i>Sepiola sp.</i>	1,911	0,475	0,778	0,074	-	-	-	-
<i>Heteroteuthis dispar</i>	0,637	0,158	1,579	0,034	0,645	0,143	0,815	0,021
Gastropoda								
non identificati	-	-	-	-	0,645	1,288	0,658	0,043
POLYCHAETA tot.	29,936	7,753	4,969	3,766	30,323	7,582	4,735	3,397
non identificati	29,299	7,437	4,663	10,970	30,323	7,582	4,735	12,901
<i>Aphrodite aculeata</i>	1,274	0,316	0,306	0,025	-	-	-	-
CHONDRICHTHYES tot.	1,274	0,316	2,567	0,036	-	-	-	-
non identificati	1,274	0,316	2,567	0,114	-	-	-	-
SIPUNCULIDAE	1,274	0,316	2,471	0,035	2,581	0,572	1,702	0,053
<i>Sipunculus nudus</i>	1,274	0,316	2,471	0,110	2,581	0,572	1,702	0,203
OSTEICHTHYES	40,764	14,873	48,586	25,580	36,129	9,871	14,207	7,911
non identificati	39,490	13,608	22,195	43,749	35,484	9,585	8,560	22,241
<i>Arnoglossus sp.</i>	0,637	0,158	12,948	0,258	-	-	-	-
<i>Cepola rubescens</i>	0,637	0,158	7,216	0,145	-	-	-	-
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	0,645	0,143	5,077	0,116
<i>Merluccius merluccius</i>	1,274	0,633	3,917	0,179	0,645	0,143	0,570	0,016
Pleuronectiformes	0,637	0,158	0,022	0,004	-	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	0,637	0,158	2,287	0,048	-	-	-	-
TUNICATA tot.	0,637	0,158	0,102	0,002	0,645	0,143	0,074	0,001
non identificati	-	-	-	-	0,645	0,143	0,074	0,005
<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,637	0,158	0,102	0,005	-	-	-	-

**Tabella 77.** Composizione della dieta in gruppi di taglia di *S. canicula*.

prede	SC1				SC2				SC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
BRIOZOA tot	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,006	0,002
<i>Retepora beaniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,006	0,006
CRUSTACEA tot.	89,565	71,658	75,677	90,615	81,250	64,858	17,658	60,312	68,696	47,834	22,575	50,075
non identificati	10,435	3,476	0,230	0,957	5,000	0,943	0,057	0,108	10,435	4,143	0,247	1,503
Amphipoda												
non identificati	-	-	-	-	1,250	0,236	0,000	0,006	0,870	0,188	0,002	0,005
Gammaridea	7,826	2,406	0,279	0,520	3,750	1,651	0,026	0,136	3,478	0,942	0,028	0,111
Hyperiidea	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,000	0,005
<i>Phronima sedentaria</i>	0,870	0,267	0,009	0,006	-	-	-	-	0,870	0,188	0,002	0,005
Decapoda												
non identificati	9,565	3,476	0,460	0,931	12,500	2,358	0,092	0,664	11,304	2,637	0,535	1,176
Stadi larvali	0,870	0,267	0,000	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura												
non identificati	5,217	1,872	0,093	0,254	22,500	5,425	0,636	2,957	15,652	6,215	1,698	4,063
<i>Anapagurus sp.</i>	-	-	-	-	3,750	1,179	1,631	0,229	8,696	2,825	8,370	3,193
<i>Dardanus arrosor</i>	-	-	-	-	8,750	1,651	0,271	0,365	-	-	-	-
<i>Paguristes oculatus</i>	0,870	0,267	0,102	0,008	2,500	0,472	0,273	0,040	1,739	0,377	0,925	0,074
<i>Pagurus sp.</i>	1,739	0,802	1,088	0,081	8,750	2,123	2,106	0,802	1,739	1,318	2,640	0,226
Brachyura												
non identificati	-	-	-	-	1,250	0,236	0,149	0,010	3,478	1,130	0,193	0,151
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,870	0,267	0,031	0,006	-	-	-	-	0,870	0,188	0,643	0,024
<i>Latreillia elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,044	0,007
Macrura Natantia												
non identificati	5,217	2,139	6,296	1,089	10,000	1,887	0,732	0,568	6,087	1,695	2,619	0,861
<i>Alpheus sp.</i>	11,304	3,476	1,494	1,390	8,750	1,651	0,090	0,330	3,478	0,753	0,061	0,093
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	-	-	-	-	1,250	0,472	1,806	0,062	-	-	-	-
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	1,739	0,535	11,946	0,537	3,750	1,415	1,349	0,225	2,609	0,565	0,460	0,088
<i>Pasiphaea multidentata</i>	0,870	0,267	0,009	0,006	1,250	0,236	0,071	0,008	-	-	-	-
<i>P. sivado</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	0,221	0,012	-	-	-	-
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,377	0,111	0,014
<i>P. canaliculata</i>	-	-	-	-	3,750	0,708	0,350	0,086	-	-	-	-
<i>Solenocera membranacea</i>	1,739	0,535	8,259	0,378	1,250	0,472	0,612	0,029	1,739	0,377	1,056	0,082
Crangonidae	-	-	-	-	1,250	0,236	0,002	0,006	-	-	-	-
<i>Philoberas sculptus</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	0,023	0,007	-	-	-	-
<i>Pontocaris lacazei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,030	0,006

prede	SC1				SC2				SC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Pontophilus norvegicus</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	0,009	0,007	-	-	-	-
Macrura Reptantia												
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,005	0,006
<i>Axius stirhynchus</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	0,008	0,007	-	-	-	-
<i>Scyllarus arctus</i>	0,870	0,267	0,124	0,008	1,250	0,236	0,002	0,006	1,739	0,377	0,092	0,027
Euphausiacea												
non identificati	36,522	27,807	24,369	47,145	17,500	22,406	5,368	10,541	8,696	6,215	0,151	1,816
<i>Euphausia krobnii</i>	1,739	2,674	0,442	0,134	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	0,870	0,267	0,522	0,017	-	-	-	-	2,609	3,955	0,878	0,413
Isopoda												
non identificati	2,609	1,070	2,476	0,229	5,000	0,943	0,111	0,114	6,087	1,695	0,518	0,442
<i>Cirolana sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,478	0,753	0,520	0,145
<i>Eurydice pulchra</i>	0,870	0,267	0,009	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-
Flabellifera	0,870	0,267	0,022	0,006	-	-	-	-	5,217	1,695	0,156	0,317
Idoteidae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	1,883	0,020	0,054
Mysidacea												
non identificati	7,826	2,406	0,119	0,489	5,000	2,358	0,104	0,267	2,609	2,260	0,024	0,195
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	1,739	0,535	0,000	0,023	1,250	0,236	0,000	0,006	-	-	-	-
<i>Lophogaster typicus</i>	27,826	15,775	11,999	19,121	30,000	13,915	1,558	10,067	10,435	3,390	0,532	1,342
Ostracoda												
non identificati	-	-	-	-	1,250	0,236	0,000	0,006	1,739	0,753	0,000	0,043
Myodocopidae	-	-	-	-	1,250	0,236	0,001	0,006	-	-	-	-
Stomatopoda												
non identificati	0,870	0,267	0,080	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudosquilla sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,015	0,006
CNIDARIA tot.	1,739	0,802	0,028	0,010	6,250	4,953	0,061	0,282	5,217	2,072	0,253	0,126
Anthozoa												
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,100	0,008
Hydrozoa												
non identificati	-	-	-	-	1,250	0,236	0,024	0,007	-	-	-	-
Diphyidae	1,739	0,802	0,027	0,036	5,000	4,717	0,037	0,515	4,348	1,883	0,153	0,290
ECHINODERMATA tot.	0,870	0,535	1,092	0,010	3,750	1,887	1,553	0,116	8,696	4,143	2,478	0,596
Holothuroidea												
non identificati	0,870	0,535	1,017	0,033	3,750	1,887	1,553	0,280	8,696	4,143	2,478	1,888
MOLLUSCA tot.	27,826	12,032	11,188	4,437	22,500	7,547	11,022	3,758	41,739	21,092	37,723	25,415
Cephalopoda												



prede	SC1				SC2				SC3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	24,348	10,428	2,241	7,632	18,750	4,481	9,406	5,647	31,304	7,910	4,687	12,935
Teuthida	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,734	0,026
<i>Octopus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,609	0,565	4,570	0,439
<i>Sepia orbignyana</i>	0,870	0,267	10,062	0,222	-	-	-	-	-	-	-	-
Sepiolidae	2,609	1,337	1,481	0,182	1,250	0,236	0,029	0,007	8,696	12,053	25,635	10,750
<i>Sepiola sp.</i>	-	-	-	-	3,750	0,708	0,713	0,116	-	-	-	-
<i>Heterothentis dispar</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,739	0,377	2,098	0,141
Gastropoda												
non identificati	-	-	-	-	1,250	2,123	0,873	0,081	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	15,652	4,813	0,223	0,541	43,750	8,491	40,443	19,259	35,652	9,040	4,569	5,023
non identificati	15,652	4,813	3,740	3,312	43,750	8,491	40,443	46,427	33,913	8,663	4,337	14,461
<i>Aphrodite aculeata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,739	0,377	0,232	0,035
CHONDRICHTHYES tot.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,377	1,952	0,021
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	1,739	0,377	1,952	0,133
SIPUNCULIDAE	-	-	-	-	1,250	0,236	1,132	0,015	4,348	0,942	2,342	0,148
Sipunculus nudus	-	-	-	-	1,250	0,236	1,132	0,037	4,348	0,942	2,342	0,468
OSTEICHTHYES	30,435	9,893	11,069	4,381	45,000	12,028	28,132	16,257	42,609	14,124	28,022	18,592
non identificati	30,435	9,893	10,305	15,209	43,750	10,613	9,038	18,645	40,870	13,371	17,584	41,498
<i>Arnoglossus sp.</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	11,864	0,328	-	-	-	-
<i>Cepola rubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	5,486	0,162
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	1,250	0,236	6,736	0,189	-	-	-	-
<i>Merluccius merluccius</i>	-	-	-	-	1,250	0,708	0,474	0,032	1,739	0,377	3,214	0,205
Pleuronectiformes	-	-	-	-	1,250	0,236	0,020	0,007	-	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	1,739	0,055
TUNICATA tot.	0,870	0,267	0,722	0,006	-	-	-	-	0,870	0,188	0,081	0,002
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	0,870	0,188	0,081	0,008
<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,870	0,267	0,672	0,020	-	-	-	-	-	-	-	-

*S. blainvillei*

Tabella 78. Dieta di *S. blainvillei*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot	70	265	38,386	50,000	54,192	6,010	13,497
non identificati	10	12	0,294	7,143	2,454	0,046	0,654
Amphipoda							
<i>Phronima sedentaria</i>	2	2	0,168	1,429	0,409	0,026	0,023
Gammaridea	3	3	0,403	2,143	0,613	0,063	0,053
Decapoda							
Anomura							
non identificati	1	1	0,266	0,714	0,204	0,042	0,006
Brachyura							
non identificati	2	2	1,048	1,429	0,409	0,164	0,030
Macrura Natantia							
non identificati	7	7	1,505	5,000	1,431	0,236	0,305
<i>Aristeus antennatus</i>	1	1	0,830	0,714	0,204	0,130	0,009
<i>Alpheus sp.</i>	1	1	0,140	0,714	0,204	0,022	0,006
<i>Alpheus glaber</i>	1	1	0,000	0,714	0,204	0,000	0,005
<i>Pontocaris lacazei</i>	1	1	0,194	0,714	0,204	0,030	0,006
<i>Pasiphaea sp.</i>	1	1	0,260	0,714	0,204	0,041	0,006
<i>P. multidentata</i>	3	5	27,450	2,143	1,022	4,298	0,417
<i>P. sivado</i>	1	1	0,486	0,714	0,204	0,076	0,007
Macrura Reptantia							
non identificati	1	1	0,002	0,714	0,204	0,000	0,005
Euphausiacea							
non identificati	31	135	2,295	22,143	27,607	0,359	22,671
<i>Euphausia krohnii</i>	1	2	0,077	0,714	0,409	0,012	0,011
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	11	72	1,296	7,857	14,724	0,203	4,294
Isopoda							
non identificati	1	1	0,005	0,714	0,204	0,001	0,005
Flabellifera	3	4	0,596	2,143	0,818	0,093	0,071
Mysidacea							
non identificati	2	2	0,312	1,429	0,409	0,049	0,024
<i>Lophogaster typicus</i>	5	9	0,450	3,571	1,840	0,070	0,250
Stomatopoda							
non identificati	1	1	0,309	0,714	0,204	0,048	0,007
CNIDARIA tot	2	3	0,010	1,429	0,613	0,002	0,051
Anthozoa							
Diphyidae	2	3	0,010	1,429	0,613	0,002	0,032
MOLLUSCA tot.	45	51	194,440	32,143	10,429	30,441	12,561
Cephalopoda							
non identificati	18	20	52,100	12,857	4,090	8,157	5,765
<i>Eledone sp.</i>	1	1	2,654	0,714	0,204	0,416	0,016
Teuthida	8	8	58,035	5,714	1,636	9,086	2,243
<i>Illex coindetii</i>	9	9	74,676	6,429	1,840	11,691	3,185

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Loligo sp.</i>	1	1	0,000	0,714	0,204	0,000	0,005
<i>L. vulgaris</i>	1	1	4,060	0,714	0,204	0,636	0,022
Sepiolidae	8	9	2,129	5,714	1,840	0,333	0,455
<i>Heteroteuthis. dispar</i>	1	1	0,684	0,714	0,204	0,107	0,008
Gastropoda							
non identificati	1	1	0,102	0,714	0,204	0,016	0,006
POLYCHAETA tot.	8	8	0,992	5,714	1,636	0,155	0,214
non identificati	8	8	0,992	5,714	1,636	0,155	0,375
CHONDRICHTHYES tot.	6	6	7,132	4,286	1,227	1,117	0,203
non identificati	6	6	7,132	4,286	1,227	1,117	0,368
OSTEICHTHYES	99	155	397,717	70,714	31,697	62,266	73,448
non identificati	57	61	84,790	40,714	12,474	13,275	38,381
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	2	2	0,391	1,429	0,409	0,061	0,025
<i>Apogon imberbis</i>	1	1	2,170	0,714	0,204	0,340	0,014
<i>Argentina sphyraena</i>	10	22	55,781	7,143	4,499	8,733	3,460
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	1	1	6,065	0,714	0,204	0,950	0,030
<i>Callionymus hyra</i>	1	1	8,350	0,714	0,204	1,307	0,040
<i>Cepola rubescens</i>	1	1	0,606	0,714	0,204	0,095	0,008
<i>Gadiculus argenteus</i>	1	1	3,284	0,714	0,204	0,514	0,019
<i>Glossanodon leioglossus</i>	18	50	150,960	12,857	10,225	23,634	15,938
<i>Merluccius merluccius</i>	2	2	9,740	1,429	0,409	1,525	0,101
Myctophidae	3	3	0,691	2,143	0,613	0,108	0,057
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	3	3	5,457	2,143	0,613	0,854	0,115
<i>Sardina pilchardus</i>	1	1	47,040	0,714	0,204	7,365	0,198
<i>Trisopterus minutus</i>	1	2	9,090	0,714	0,409	1,423	0,048
<i>Trachurus sp.</i>	3	3	13,150	2,143	0,613	2,059	0,210
Anguilliformes	1	1	0,152	0,714	0,204	0,024	0,006
AVES tot.	1	1	0,062	0,714	0,204	0,010	0,026
non identificati	1	1	0,062	0,714	0,204	0,010	0,006

Tabella 79. Composizione della dieta in femmine e maschi di *S. blainvillei*

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot	46,154	55,208	1,133	26,609	50,667	53,378	3,452	24,401
non identificati	7,692	3,125	0,000	0,938	6,667	2,027	0,078	0,443
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,022	0,015
Gammaridea	-	-	-	-	4,000	1,014	0,106	0,141
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-
Anomura	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,333	0,338	0,070	0,017
Brachyura								
non identificati	1,538	0,521	0,062	0,035	1,333	0,338	0,214	0,023
Macrura Natantia								

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	4,615	1,563	0,043	0,289	5,333	1,351	0,352	0,287
<i>Aristeus antennatus</i>	1,538	0,521	0,219	0,044	-	-	-	-
<i>Alpheus sp.</i>	1,538	0,521	0,037	0,033	-	-	-	-
<i>Alpheus glaber</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,000	0,014
<i>Pontocaris lacazei</i>	1,538	0,521	0,051	0,034	-	-	-	-
<i>Pasiphaea sp.</i>	1,538	0,521	0,068	0,035	-	-	-	-
<i>P. multidentata</i>	3,077	2,083	0,474	0,307	1,333	0,338	1,448	0,075
<i>P. sivado</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,128	0,020
Macrura Reptantia	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,333	0,338	0,001	0,014
Euphausiacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	16,923	32,292	0,033	21,348	26,667	24,662	0,558	21,231
<i>Euphausia krohnii</i>	1,538	1,042	0,021	0,064	-	-	-	-
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	7,692	10,417	0,079	3,151	8,000	17,568	0,261	4,503
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,333	0,338	0,001	0,014
Flabellifera	1,538	0,521	0,039	0,034	2,667	1,014	0,011	0,086
Mysidacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	2,667	0,676	0,041	0,060
<i>Lophogaster typicus</i>	3,077	1,563	0,006	0,188	4,000	2,027	0,079	0,266
Stomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,333	0,338	0,081	0,018
CNIDARIA tot.	1,538	0,521	0,003	0,008	1,333	0,676	0,000	0,008
Anthozoa	-	-	-	-	-	-	-	-
Diphyidae	1,538	0,521	0,003	0,031	1,333	0,676	0,000	0,028
MOLLUSCA tot.	40,000	14,583	47,215	25,295	28,000	7,770	27,379	8,340
Cephalopoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	15,385	6,250	25,464	19,041	10,667	2,703	11,616	4,822
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,700	0,044
Teuthida	9,231	3,125	13,439	5,967	2,667	0,676	1,853	0,213
<i>Illex coindetii</i>	9,231	3,125	7,725	3,909	4,000	1,014	11,959	1,638
<i>Loligo sp.</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,000	0,014
<i>L. vulgaris</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	1,071	0,059
Sepiolidae	4,615	1,563	0,408	0,355	6,667	2,027	0,153	0,459
<i>Heteroteuthis. dispar</i>	1,538	0,521	0,180	0,042	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	1,333	0,338	0,027	0,015
POLYCHAETA tot.	4,615	1,563	0,070	0,077	6,667	1,689	0,191	0,106
non identificati	4,615	1,563	0,070	0,294	6,667	1,689	0,191	0,396
CHONDRICHTHYES tot.	4,615	1,563	1,612	0,150	4,000	1,014	0,267	0,043
non identificati	4,615	1,563	1,612	0,572	4,000	1,014	0,267	0,162
OSTEICHTHYES	61,538	26,042	49,951	47,853	76,000	35,473	68,712	67,101
non identificati	32,308	11,458	4,886	20,608	48,000	13,176	17,473	46,443
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	1,538	0,521	0,000	0,031	1,333	0,338	0,103	0,019
<i>Apogon imberbis</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,572	0,038

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Argentina sphyraena</i>	4,615	2,083	9,471	2,081	9,333	6,081	9,484	4,586
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	1,538	0,521	1,598	0,127	-	-	-	-
<i>Callionymus lyra</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	2,202	0,107
<i>Cepola rubescens</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	0,160	0,021
<i>Gadiculus argenteus</i>	1,538	0,521	0,865	0,083	-	-	-	-
<i>Glossanodon leioglossus</i>	13,846	8,333	27,529	19,379	12,000	11,486	21,823	12,619
<i>Merluccius merluccius</i>	3,077	1,042	2,566	0,433	-	-	-	-
<i>Myctophidae</i>	1,538	0,521	0,149	0,040	2,667	0,676	0,036	0,060
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	4,000	1,014	1,439	0,310
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	1,333	0,338	12,405	0,536
<i>Trisopterus minutus</i>	-	-	-	-	1,333	0,676	2,397	0,129
<i>Trachurus sp.</i>	3,077	1,042	2,887	0,472	1,333	0,338	0,578	0,039
Anguilliformes	-	-	-	-	1,333	0,338	0,040	0,016
AVES tot.	1,538	0,521	0,016	0,008	-	-	-	-
non identificati	1,538	0,521	0,016	0,032	-	-	-	-

**Tabella 80.** Composizione della dieta in gruppi di taglia in *S. blainvillei*.

prede	SB1				SB2				SB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot	51,515	55,026	4,459	30,619	55,172	75,926	1,044	39,815	40,000	27,536	2,842	9,046
non identificati	9,091	3,704	0,124	1,415	3,448	0,617	0,065	0,056	6,667	2,899	0,012	0,582
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phronima sedentaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,444	1,449	0,046	0,199
Gammaridea	-	-	-	-	3,448	0,617	0,104	0,059	4,444	1,449	0,072	0,203
Decapoda												
Anomura					-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,515	0,529	0,204	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachyura					-	-	-	-	2,222	0,725	0,220	0,063
non identificati	1,515	0,529	0,181	0,044	-	-	-	-	-	-	-	-
Macrura Natantia					-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	4,545	1,587	0,381	0,364	3,448	0,617	0,015	0,052	6,667	2,174	0,268	0,488
<i>Aristeus antennatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,225	0,063
<i>Alpheus sp.</i>	1,515	0,529	0,108	0,039	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alpheus glaber</i>	1,515	0,529	0,000	0,033	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pontocaris lacazei</i>	1,515	0,529	0,149	0,042	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pasiphaea sp.</i>	1,515	0,529	0,200	0,045	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. multidentata</i>	3,030	2,116	1,384	0,431	-	-	-	-	2,222	0,725	1,489	0,148
<i>P. sivado</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,132	0,057
Macrura Reptantia												
non identificati	-	-	-	-	3,448	0,617	0,001	0,051	-	-	-	-
Euphausiacea												
non identificati	21,212	16,402	0,595	14,661	37,931	55,556	0,457	50,473	13,333	10,145	0,275	4,168
<i>Euphausia krohnii</i>	1,515	1,058	0,059	0,069	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	7,576	22,222	0,490	6,996	13,793	15,432	0,317	5,161	4,444	3,623	0,065	0,492
Isopoda					-	-	-	-				
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,001	0,048
Flabellifera	3,030	1,587	0,343	0,238	-	-	-	-	2,222	0,725	0,005	0,049

prede	SB1				SB2				SB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
Mysidacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,448	0,617	0,067	0,056	2,222	0,725	0,018	0,050
<i>Lophogaster typicus</i>	3,030	2,646	0,002	0,326	6,897	1,852	0,017	0,306	2,222	0,725	0,014	0,049
Stomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,515	0,529	0,237	0,047	-	-	-	-	-	-	-	-
CNIDARIA tot.	3,030	1,587	0,007	0,048	-	-	-	-	-	-	-	-
Anthozoa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diphyidae	3,030	1,587	0,007	0,196	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	36,364	12,698	31,226	15,959	37,931	8,025	48,588	20,134	26,667	10,145	24,072	6,793
Cephalopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	8,889	3,623	11,207	3,955
non identificati	15,152	5,291	7,453	7,851	13,793	3,086	0,818	1,279	-	-	-	-
<i>Eledone sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,720	0,096
Teuthida	4,545	1,587	8,584	1,880	6,897	1,235	1,718	0,484	6,667	2,174	12,090	2,853
<i>Illex coindetii</i>	7,576	2,646	10,102	3,927	13,793	2,469	45,939	15,862	-	-	-	-
<i>Loligo sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,000	0,048
<i>L. vulgaris</i>	1,515	0,529	3,119	0,225	-	-	-	-	-	-	-	-
Sepiolidae	6,061	2,116	1,443	0,877	3,448	0,617	0,037	0,054	6,667	2,899	0,055	0,591
<i>Heteroteuthis. dispar</i>	1,515	0,529	0,526	0,065	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,448	0,617	0,076	0,057	-	-	-	-
POLYCHAETA tot.	9,091	3,175	0,682	0,350	3,448	0,617	0,004	0,020	2,222	0,725	0,027	0,012
non identificati	9,091	3,175	0,682	1,426	3,448	0,617	0,004	0,051	2,222	0,725	0,027	0,050
CHONDRICHTHYES tot.	3,030	1,058	0,347	0,043	-	-	-	-	8,889	2,899	1,813	0,312
non identificati	3,030	1,058	0,347	0,173	-	-	-	-	8,889	2,899	1,813	1,256
OSTEICHTHYES	59,091	26,455	63,279	52,981	65,517	14,815	50,318	40,010	86,667	58,696	71,246	83,837
non identificati	34,848	12,698	20,379	46,870	41,379	8,642	4,261	12,684	48,889	16,667	14,260	45,358
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	-	-	-	-	6,897	1,235	0,292	0,250	-	-	-	-
<i>Apogon imberbis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,589	0,088
<i>Argentina sphyraena</i>	3,030	1,058	5,175	0,768	6,897	1,852	20,133	3,602	13,333	12,319	9,214	8,613

prede	SB1				SB2				SB3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	1,645	0,158
<i>Callionymus lyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	2,265	0,199
<i>Cepola rubescens</i>	1,515	0,529	0,466	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gadiculus argenteus</i>	7,576	7,407	20,017	8,448	-	-	-	-	2,222	0,725	0,891	0,108
<i>Glossanodon leioglossus</i>	3,030	1,058	2,795	0,475	13,793	3,086	25,633	9,410	20,000	22,464	25,080	28,525
<i>Merluccius merluccius</i>	1,515	0,529	5,379	0,364	-	-	-	-	2,222	0,725	0,743	0,098
<i>Myctophidae</i>	4,545	1,587	0,531	0,391	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	0,735	0,097
<i>Sardina pilchardus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	0,725	12,762	0,899
<i>Trisopterus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,222	1,449	2,466	0,261
<i>Trachurus sp.</i>	3,030	1,058	8,421	1,168	-	-	-	-	2,222	0,725	0,594	0,088
Anguilliformes	1,515	0,529	0,117	0,040	-	-	-	-	-	-	-	-
AVES tot.	-	-	-	-	3,448	0,617	0,046	0,021	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,448	0,617	0,046	0,054	-	-	-	-



*C. granulosis*

Tabella 81. Dieta di *C. granulosis*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	4	11	0,282	7,547	11,224	0,050	0,895
Decapoda							
non identificati	1	1	0,174	1,887	1,020	0,031	0,077
Macrura Natantia							
non identificati	1	1	0,000	1,887	1,020	0,000	0,075
Euphausiacea							
non identificati	8	9	0,108	15,094	9,184	0,019	5,376
MOLLUSCA tot.	35	54	294,175	66,038	55,102	52,123	74,510
Cephalopoda							
non identificati	8	9	37,332	15,094	9,184	6,615	9,228
Teuthida	7	7	70,525	13,208	7,143	12,496	10,038
<i>Heteroteuthis dispar</i>	6	14	19,894	11,321	14,286	3,525	7,803
<i>Histioteuthis sp.</i>	2	5	3,485	3,774	5,102	0,617	0,835
<i>H. reversa</i>	3	4	106,480	5,660	4,082	18,866	5,027
Sepiolidae	9	12	2,076	16,981	12,245	0,368	8,288
<i>Toarodes sagittatus</i>	2	2	54,378	3,774	2,041	9,635	1,705
<i>Cymbulia peronii</i>	1	1	0,005	1,887	1,020	0,001	0,075
CHONDRICHTHYES	12	12	113,770	22,642	12,245	20,158	7,720
non identificati	11	11	100,892	20,755	11,224	17,876	23,373
Rajidae	1	1	12,878	1,887	1,020	2,282	0,241
SIPUNCULIDA tot.	1	1	5,478	1,887	1,020	0,971	0,040
<i>Sipunculus nudus</i>	1	1	5,478	1,887	1,020	0,971	0,145
OSTEICHTHYES	18	20	150,683	33,962	20,408	26,698	16,835
non identificati	13	13	66,781	24,528	13,265	11,832	23,823
<i>Conger conger</i>	1	1	9,651	1,887	1,020	1,710	0,199
<i>Gadiculus argenteus</i>	1	1	3,501	1,887	1,020	0,620	0,120
<i>Lepidopus caudatus</i>	3	3	59,820	5,660	3,061	10,599	2,992
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	2	2	10,930	3,774	2,041	1,937	0,581

Tabella 82. Composizione della dieta in femmine e maschi di *C. granulosis*.

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	-	-	-	-	12,500	21,212	0,158	3,113
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,125	1,538	0,089	0,207
Macrura Natantia	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	3,125	1,538	0,000	0,195
Euphausiacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	6,250	18,462	0,074	4,707

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
MOLLUSCA tot.	71,429	61,111	57,797	78,140	62,500	48,485	47,636	70,020
Cephalopoda	19,048	11,111	11,111	13,333	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	12,500	7,692	9,626	8,796
Teuthida	9,524	5,556	5,556	3,333	15,625	7,692	28,327	22,866
<i>Heteroteuthis dispar</i>	9,524	11,111	11,111	6,667	12,500	15,385	7,212	11,476
<i>Histioteuthis sp.</i>	4,762	11,111	11,111	3,333	3,125	1,538	2,093	0,461
<i>H. reversa</i>	9,524	5,556	5,556	3,333	3,125	3,077	1,121	0,533
Sepiolidae	19,048	11,111	11,111	13,333	15,625	12,308	0,589	8,188
<i>Toarodes sagittatus</i>	9,524	5,556	5,556	3,333	-	-	-	-
<i>Cymbulia peronii</i>	-	-	-	-	3,125	1,538	0,003	0,196
CHONDRICHTHYES	23,810	13,889	20,442	7,520	21,875	12,121	19,767	8,130
non identificati	23,810	13,889	13,889	20,833	18,750	9,231	10,932	15,360
Rajidae	-	-	-	-	3,125	1,538	6,587	1,032
SIPUNCULIDA tot.	-	-	-	-	3,125	1,515	2,726	0,154
<i>Sipunculus nudus</i>	-	-	-	-	3,125	1,538	2,802	0,551
OSTEICHTHYES	33,333	25,000	21,760	14,340	34,375	16,667	29,713	18,582
non identificati	28,571	16,667	16,667	30,000	21,875	10,769	12,442	20,630
<i>Conger conger</i>	-	-	-	-	3,125	1,538	4,936	0,822
<i>Gadiculus argenteus</i>	4,762	2,778	2,778	0,833	-	-	-	-
<i>Lepidopus caudatus</i>	4,762	2,778	2,778	0,833	6,250	3,077	10,491	3,445
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	4,762	2,778	2,778	0,833	3,125	1,538	2,676	0,535

Tabella 83. Dieta in gruppi di taglia in *C. granulatus*.

prede	CG1				CG3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	7,143	8,000	0,018	0,612	9,091	31,250	0,210	2,883
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	4,545	2,326	0,074	0,307
Macrura Natantia	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	3,571	2,000	0,000	0,267	-	-	-	-
Euphausiacea	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	3,571	6,000	0,018	0,802	4,545	20,930	0,038	2,678
MOLLUSCA tot.	64,286	58,000	53,819	76,826	68,182	53,125	71,074	85,354
Cephalopoda	10,714	6,000	0,210	2,484	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	13,636	9,302	7,382	6,393
Teuthida	3,571	2,000	3,199	0,693	27,273	13,953	28,859	32,809
<i>Heteroteuthis dispar</i>	14,286	22,000	5,593	14,713	9,091	6,977	1,918	2,272
<i>Histioteuthis sp.</i>	3,571	2,000	1,464	0,462	-	-	-	-
<i>H. reversa</i>	7,143	6,000	23,208	7,787	-	-	-	-
Sepiolidae	21,429	16,000	0,687	13,347	13,636	9,302	0,068	3,591
<i>Toarodes sagittatus</i>	7,143	4,000	19,458	6,254	-	-	-	-
<i>Cymbulia peronii</i>	-	-	-	-	4,545	2,326	0,002	0,297
CHONDRICHTHYES	25,000	14,000	35,348	13,185	18,182	3,125	0,004	0,573

prede	CG1				CG3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
non identificati	21,429	12,000	30,740	34,184	18,182	9,302	7,872	8,774
Rajidae	3,571	2,000	4,608	0,881	-	-	-	-
SIPUNCULIDA tot.	3,571	2,000	1,960	0,151	-	-	-	-
<i>Sipunculus nudus</i>	3,571	2,000	1,960	0,528	-	-	-	-
OSTEICHTHYES	32,143	18,000	8,855	9,225	40,909	12,500	14,636	11,189
non identificati	25,000	14,000	3,529	16,357	27,273	13,953	24,308	29,321
<i>Conger conger</i>	3,571	2,000	3,453	0,727	-	-	-	-
<i>Gadiculus argentus</i>	-	-	-	-	4,545	2,326	1,495	0,488
<i>Lepidopus caudatus</i>	-	-	-	-	13,636	6,977	25,548	12,463
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	3,571	2,000	1,872	0,516	4,545	2,326	2,434	0,608

*D. licha*

Tabella 84. Dieta di *D. licha*.

prede	n	Nc	Pp	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	21	37	93,618	31,818	27,007	14,728	15,911
non identificati	3	3	0,000	4,545	2,190	0,000	0,487
Macrura Natantia							
non identificati	3	4	3,328	4,545	2,920	0,524	0,766
Aristeidae	1	1	1,520	1,515	0,730	0,239	0,072
<i>Aristeua antennatus</i>	2	4	30,412	3,030	2,920	4,785	1,142
<i>Ariateomorpha foliacea</i>	5	5	50,600	7,576	3,650	7,961	4,304
<i>Plesionika edwardsii</i>	1	1	7,478	1,515	0,730	1,176	0,141
<i>Pasiphaea sivado</i>	1	1	0,169	1,515	0,730	0,027	0,056
Euphausiacea							
non identificati	5	15	0,105	7,576	10,949	0,017	4,065
<i>Euphausia krohnii</i>	1	3	0,006	1,515	2,190	0,001	0,162
MOLLUSCA tot.	31	42	132,536	46,970	30,657	20,851	28,987
Cephalopoda							
non identificati	10	10	30,000	15,152	7,299	4,720	8,911
Teuthida	1	1	2,236	1,515	0,730	0,352	0,080
MC Sepiolidae	15	19	2,014	22,727	13,869	0,317	15,776
<i>Heteroteuthis dispar</i>	1	2	1,052	1,515	1,460	0,166	0,121
<i>Histioteuthis sp.</i>	2	2	0,896	3,030	1,460	0,141	0,237
<i>Illex coindetii</i>	2	2	20,968	3,030	1,460	3,299	0,706
<i>Loligo vulgaris</i>	1	1	7,590	1,515	0,730	1,194	0,143
<i>Todaropsis sagittatus</i>	1	1	66,040	1,515	0,730	10,390	0,824
Gastropoda							
<i>Cymbulia peronii</i>	2	4	1,740	3,030	2,920	0,274	0,474
CHONDRICHTHYES tot.	23	23	93,518	34,848	16,788	14,713	13,153
non identificati	7	7	19,047	10,606	5,109	2,997	4,207
<i>Chimaera monstrosa</i>	1	1	0,986	1,515	0,730	0,155	0,066
<i>Etmopterus spinax</i>	15	15	73,485	22,727	10,949	11,561	25,034
OSTEICHTHYES	31	34	315,926	46,970	24,818	49,703	41,937
non identificati	15	15	20,940	22,727	10,949	3,294	15,840
<i>Hymenocephalus italicus</i>	2	2	3,756	3,030	1,460	0,591	0,304
<i>Lepidopus caudatus</i>	1	1	174,500	1,515	0,730	27,453	2,090
<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	1	1	3,740	1,515	0,730	0,588	0,098
<i>Phycis blennoides</i>	7	9	94,734	10,606	6,569	14,904	11,145
Myctophidae	2	2	2,100	3,030	1,460	0,330	0,265
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	6	4	16,156	9,091	2,920	2,542	2,430
TUNICATA tot.	1	1	0,035	1,515	0,730	0,006	0,013
non identificati	1	1	0,035	1,515	0,730	0,006	0,055

Tabella 85. Composizione della dieta in femmine e maschi di *D. licha*

prede	Femmine				Maschi			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	34,211	28,395	5,456	14,564	28,571	23,729	16,506	13,089
non identificati	5,263	2,469	0,000	0,526	3,571	1,695	0,000	0,246
Macrura Natantia								
non identificati	2,632	1,235	0,010	0,133	7,143	5,085	1,009	1,767
Aristeidae	2,632	1,235	0,526	0,188	-	-	-	-
<i>Aristeua antennatus</i>	2,632	1,235	2,209	0,367	3,571	5,085	6,983	1,749
<i>Ariateomorpha foliacea</i>	7,895	3,704	2,642	2,029	7,143	3,390	6,197	2,779
<i>Plesionika edwardsii</i>	-	-	-	-	3,571	1,695	2,289	0,578
<i>Pasiphaea sivado</i>	2,632	1,235	0,059	0,138	-	-	-	-
Euphausiacea								
non identificati	7,895	13,580	0,008	4,344	7,143	6,780	0,027	1,973
<i>Euphausia krohnii</i>	2,632	3,704	0,002	0,395	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	52,632	34,568	10,697	29,962	39,286	23,729	31,114	24,532
Cephalopoda	15,789	7,407	7,103	9,278	14,286	6,780	2,898	5,611
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-
Teuthida	-	-	-	-	3,571	1,695	0,685	0,345
MC Sepiolidae	34,211	20,988	0,359	29,573	7,143	3,390	0,301	1,070
<i>Heteroteuthis dispar</i>	2,632	2,469	0,364	0,302	-	-	-	-
<i>Histioteuthis sp.</i>	2,632	1,235	0,187	0,151	3,571	1,695	0,109	0,261
<i>Illex coindetii</i>	-	-	-	-	7,143	3,390	6,420	2,844
<i>Loligo vulgaris</i>	2,632	1,235	2,628	0,412	-	-	-	-
<i>Todaropsis sagittatus</i>	-	-	-	-	3,571	1,695	20,219	3,177
Gastropoda								
<i>Cymbulia peronii</i>	2,632	1,235	0,056	0,138	3,571	5,085	0,484	0,807
CHONDRICHTHYES tot.	36,842	17,284	14,344	14,654	32,143	15,254	15,951	11,420
non identificati	10,526	4,938	4,669	4,095	10,714	5,085	1,704	2,952
<i>Chimaera monstrosa</i>	-	-	-	-	3,571	1,695	0,302	0,289
<i>Etmopterus spinax</i>	26,316	12,346	9,675	23,466	17,857	8,475	13,946	16,250
OSTEICHTHYES	36,842	18,519	69,491	40,778	60,714	37,288	36,429	50,959
non identificati	23,684	12,346	4,796	16,440	21,429	10,169	2,169	10,732
<i>Hymenocephalus italicus</i>	-	-	-	-	7,143	3,390	1,150	1,316
<i>Lepidopus caudatus</i>	2,632	1,235	60,423	6,571	-	-	-	-
<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	-	-	-	-	3,571	1,695	1,145	0,412
<i>Phycis blennoides</i>	2,632	1,235	2,531	0,401	21,429	13,559	25,781	34,217
Myctophidae	5,263	2,469	0,727	0,681	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	2,632	1,235	1,015	0,240	17,857	8,475	6,183	10,624
TUNICATA tot.	2,632	1,235	0,012	0,041	-	-	-	-
non identificati	2,632	1,235	0,012	0,133	-	-	-	-

**Tabella 86.** Composizione della dieta in gruppi di taglia in *D. lioba*.

prede	DL1				DL2				DL3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
CRUSTACEA tot.	29,412	27,723	8,252	13,575	22,222	13,333	3,731	4,741	57,143	30,435	14,839	19,932
non identificati	5,882	2,970	0,000	0,611	11,111	6,667	0,036	1,815	28,571	17,391	7,762	16,803
Macrura Natantia												
non identificati	3,922	2,970	2,821	0,795	-	-	-	-	-	-	-	-
Aristeidae	1,961	0,990	1,301	0,157	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aristeua antennatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ariateomorpha foliacea</i>	3,922	1,980	3,890	0,806	11,111	6,667	3,695	2,806	28,571	8,696	5,168	9,261
<i>Plesionika edwardsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,286	4,348	1,909	2,090
<i>Pasiphaea sivado</i>	1,961	0,990	0,145	0,078	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphausiacea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	9,804	14,851	0,090	5,126	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphausia krohnii</i>	1,961	2,970	0,005	0,204	-	-	-	-	-	-	-	-
MOLLUSCA tot.	49,020	31,683	23,459	34,680	33,333	26,667	41,668	28,478	42,857	26,087	17,956	14,542
Cephalopoda	15,686	7,921	10,105	9,895	22,222	13,333	21,764	19,008	-	-	-	-
non identificati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teuthida									14,286	4,348	0,571	1,643
MC Sepiolidae	25,490	16,832	1,280	16,157	11,111	6,667	0,061	1,822	14,286	4,348	0,119	1,492
<i>Heteroteuthis dispar</i>	1,961	1,980	0,900	0,198	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Histioteuthis sp.</i>	3,922	1,980	0,767	0,377	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Illex coindetii</i>	1,961	0,990	3,774	0,327	11,111	6,667	19,843	7,178	-	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>	1,961	0,990	6,495	0,514	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Todaropsis sagittatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,286	4,348	16,862	7,084
Gastropoda	1,961	0,990	0,138	0,077	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbulia peronii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,286	13,043	0,404	4,491
CHONDRICHTHYES tot.	35,294	17,822	32,914	22,975	33,333	20,000	26,131	19,225	28,571	8,696	8,492	3,783
non identificati	11,765	5,941	9,704	6,441	-	-	-	-	14,286	4,348	1,969	2,110
<i>Chimaera monstrosa</i>	1,961	0,990	0,844	0,126	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Etmopterus spinax</i>	21,569	10,891	22,366	25,103	33,333	20,000	26,131	37,476	14,286	4,348	6,524	3,631

prede	DL1				DL2				DL3			
	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%	F%	Cn%	W%	IRI%
OSTEICHTHYES	39,216	21,782	35,346	28,744	55,556	40,000	28,470	47,557	85,714	34,783	58,713	61,742
non identificati	25,490	12,871	17,922	27,469	11,111	6,667	0,000	1,805	14,286	4,348	0,000	1,452
<i>Hymenocephalus italicus</i>	-	-	-	-	22,222	13,333	4,501	9,659	-	-	-	-
<i>Lepidopus caudatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,286	4,348	44,555	16,334
<i>Nezumia sclerorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14,286	4,348	0,955	1,771
<i>Phycis blennoides</i>	3,922	2,970	6,077	1,242	22,222	13,333	10,762	13,050	42,857	17,391	12,797	30,250
Myctophidae	3,922	1,980	1,797	0,518	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	7,843	3,960	9,550	3,708	11,111	6,667	13,207	5,382	14,286	4,348	0,406	1,588
TUNICATA tot.	1,961	0,990	0,030	0,026	-	-	-	-	-	-	-	-
non identificati	1,961	0,990	0,030	0,070	-	-	-	-	-	-	-	-

*Cb. monstrosa*Tabella 87. Dieta di *Cb. monstrosa*.

prede	n	Nc	Pp	F	Cn	W	IRI%
CRUSTACEA tot.	19,000	44,000	6,340	76,000	49,438	93,296	71,367
non identificati	3,000	4,000	0,000	12,000	4,494	0,000	1,115
Amphipoda							
Gammaridea	8,000	11,000	0,000	32,000	12,360	0,000	8,180
Cumacea							
non identificati	2,000	3,000	0,000	8,000	3,371	0,000	0,558
Decapoda							
non identificati	1,000	1,000	0,000	4,000	1,124	0,000	0,093
Brachyura							
non identificati	3,000	3,000	0,450	12,000	3,371	6,622	2,480
<i>Ebalia sp.</i>	4,000	9,000	0,131	16,000	10,112	1,933	3,986
<i>Ebalia nux</i>	1,000	4,000	0,464	4,000	4,494	6,828	0,937
<i>Monodaens couchii</i>	1,000	3,000	5,139	4,000	3,371	75,618	6,535
Macrura Natantia							
non identificati	1,000	1,000	0,000	4,000	1,124	0,000	0,093
<i>Gennadas elegans</i>	1,000	1,000	0,108	4,000	1,124	1,589	0,224
Macrura Reptantia							
<i>Calocaris macandreae</i>	2,000	2,000	0,044	8,000	2,247	0,647	0,479
Isopoda							
non identificati	1,000	2,000	0,004	4,000	2,247	0,059	0,191
MOLLUSCA tot.	19,000	45,000	0,456	76,000	50,562	6,704	28,633
Bivalvia							
non identificati	18,000	39,000	0,406	72,000	43,820	5,968	74,140
Gastropoda							
non identificati	1,000	2,000	0,050	4,000	2,247	0,736	0,247
<i>Clio pyramidata</i>	2,000	4,000	0,000	8,000	4,494	0,000	0,744



*D. nidarosiensis*

**Tabella 88.** Dieta di *D. nidarosiensis*.

<b>prede</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>
CRUSTACEA tot.	30	322,000
Decapoda		
non identificati	1	0
Brachyura		
<i>Geryon longipes</i>	28	320,000
Macrura Natantia		
Acantephyra sp.	1	2
MOLLUSCA tot.	3	390,002
Cephalopoda		
non identificati	2	5,002
<i>Histioteuthis bonellii</i>	1	385,000
POLYCHAETA tot.	2	0,238
non identificati	2	0,238
CHONDRICHTHYES	2	130,000
<i>Galeus melastomus</i>	1	130,000
<i>Scyliorhinus canicula</i>	1	0,000
OSTEICHTHYES n.i.	4	84,670
<i>Lepidopus caudatus</i>	1	43,670
<i>Lampanyctus crocodilus</i>	2	15,820
<i>Lophius sp.</i>	1	25,180

*M. aquila*

**Tabella 89.** Dieta di *M. aquila*.

<b>prede</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>
CRUSTACEA tot.	108	61,222
Decapoda		
Anomura		
<i>Anapagurus sp.</i>	13	0,031
<i>Anapagurus breviaculeatus</i>	17	0,612
Dardanus arrosor	8	12,613
Paguridae	3	0,312
<i>Pagurus sp.</i>	3	0,000
<i>Paguristes oculatus</i>	59	47,392
Brachyura		
non identificati	1	0,049
<i>Thia scutellata</i>	2	0,213
Processa sp.	2	0,000
MOLLUSCA tot.	160	28,068
Gastropoda		
non identificati	160	28,068
POLYCHAETA tot.	23	0,040
non identificati	23	0,040
PRIAPULIDA	3	0,063
non identificati	3	0,063
SIPUNCULIDA	31	0,703
<i>Aurolicus muelleri</i>	31	0,703
OSTEICHTHYES tot.	2	4,523
non identificati	2	4,523

*Leucoraja circularis*

Tabella 90. Dieta di *L. circularis*

<b>prede</b>	<b>n</b>	<b>Nc</b>	<b>Pp</b>	<b>F%</b>	<b>Cn%</b>	<b>W%</b>	<b>IRI%</b>
CRUSTACEA tot.	12	30	0,169	63,158	42,857	0,529	37,921
non identificati	1	1	0	5,263	1,429	0,000	0,222
Amphipoda							
non identificati	5	12	0	26,316	17,143	0,000	13,336
Decapoda							
Anomura							
Munida sp.	1	1	0,008	5,263	1,429	0,025	0,226
Brachyura							
non identificati	1	1	0,055	5,263	1,429	0,172	0,249
Macrura Natantia							
Alpheus sp.	1	1	0	5,263	1,429	0,000	0,222
<i>Pasiphaea sp.</i>	1	1	0	5,263	1,429	0,000	0,222
<i>P. multidentata</i>	1	1	0,031	5,263	1,429	0,097	0,237
Euphausiacea							
non identificati	3	9	0	15,789	12,857	0,000	6,001
Isopoda							
Flabellifera	1	1	0,047	5,263	1,429	0,147	0,245
Mysidacea							
<i>Lophogaster typicus</i>	1	2	0,028	5,263	2,857	0,088	0,458
MOLLUSCA tot.	4	12	0,288	21,053	17,143	0,901	5,257
Cephalopoda	2	4	0,032	10,526	5,714	0,100	1,809
Sepiolidae	2	8	0,256	10,526	11,429	0,801	3,806
POLYCHAETA tot.	1	1	0,048	5,263	1,429	0,150	0,115
non identificati	1	1	0,048	5,263	1,429	0,150	0,246
CHONDRICHTHYES tot.	4	5	29,207	21,053	7,143	91,418	28,715
non identificati	3	3	0,633	15,789	4,286	1,981	2,925
<i>G. melastomus</i>	2	2	28,574	10,526	2,857	89,436	28,720
OSTEICHTHYES tot.	10	22	2,237	52,632	31,429	7,002	27,991
non identificati	8	19	1,292	42,105	27,143	4,044	38,819
<i>Nemichthys scolopaceus</i>	2	3	0,945	10,526	4,286	2,958	2,254

## Allegato 2

---

Note biologiche e sistematiche delle specie

*Raja asterias* (Delaroche, 1809)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....RAJIDAE  
Genere:.....*Raja*  
Specie:.....*Raja asterias* (Delaroche, 1809)

Status IUCN: Least Concern (LC)

Pop. trend: stable



## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

I margini anteriori del disco si presentano sinuosi, con le estremità delle pinne pettorali arrotondate. Pinne dorsali uguali, con la base molto più lunga del loro intervallo.

Presenta un piccolo rostro, appena sporgente e ottuso. La dentatura è composta da 36-44 unità; i denti sono ottusi nelle femmine e acuti nei maschi.

Il dorso risulta spinuloso, specialmente nella porzione mediana del corpo e nella coda. Spine presenti nelle creste orbitali, lungo la linea mediana del corpo, e in due linee ai lati della coda. Gruppi di spine alari e malari presenti soltanto negli individui maschi. Ventre liscio di colore bianco/biancastro, spesso con un ampio margine scuro negli individui giovani.

Colore del dorso da olivaceo a giallastro a brunastro, su cui spiccano numerose macchioline scure (assenti dal rostro e dai bordi, che spesso è di colore biancastro) inframmezzate da macchie più grandi di colore giallastro che, contornate da gruppi di macchioline scure, assumono l'aspetto di ocelli. Si nutre di crostacei, molluschi e piccoli pesci demersali. Raggiunge una lunghezza massima di 80 cm.

La maturità sessuale si verifica a partire da lunghezze di 54 cm nei maschi e 61 cm nelle femmine.

Pare non esista una vera e propria stagione riproduttiva per questa specie; le capsule ovariche sono di colore verde olivaceo, presentano una leggera peluria lungo i margini e quattro flagelli ai vertici.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Abita i fondali sabbiosi, fangosi e a fanerogame della piattaforma continentale compresi tra i 10 e i 300 metri.

Specie endemica nel Mediterraneo, si spinge in Atlantico per brevi tratti di costa, riconducibili alle coste marocchine e portoghesi. In Mediterraneo, dove è specie comune, presenta una distribuzione eterogenea.

*Raja brachyura* (Lafont, 1873)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....RAJIDAE  
Genere:.....*Raja*  
Specie:.....*Raja brachyura* (Delaroche, 1809)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: decreasing

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Questa specie è caratterizzata da un disco più largo che lungo, con margini anteriori molto sinuosi, un rostro brevissimo, ottuso e arrotondato. In entrambi i sessi sono presenti 60/90 file di denti piccoli e acuti localizzati nella mascella superiore.

La superficie dorsale è interamente spinulosa, tranne negli individui di dimensioni inferiori mentre la parte inferiore risulta spinulosa solamente lungo i margini del disco; le spine orbitali, riscontrabili sono negli stadi giovanili, sono separate; una fila mediana continua di piccole spine (40-45) congiunge la nuca alla 1 dorsale nei giovani e nelle femmine, mentre nei maschi è interrotta. La faccia dorsale è di colore bruno-ocra, con piccole macchie scure ai margini del disco, presenti anche sulla coda; la faccia ventrale è biancastra; la lunghezza totale è di circa 120-125 cm (Whitehead *et al.*, 1986).

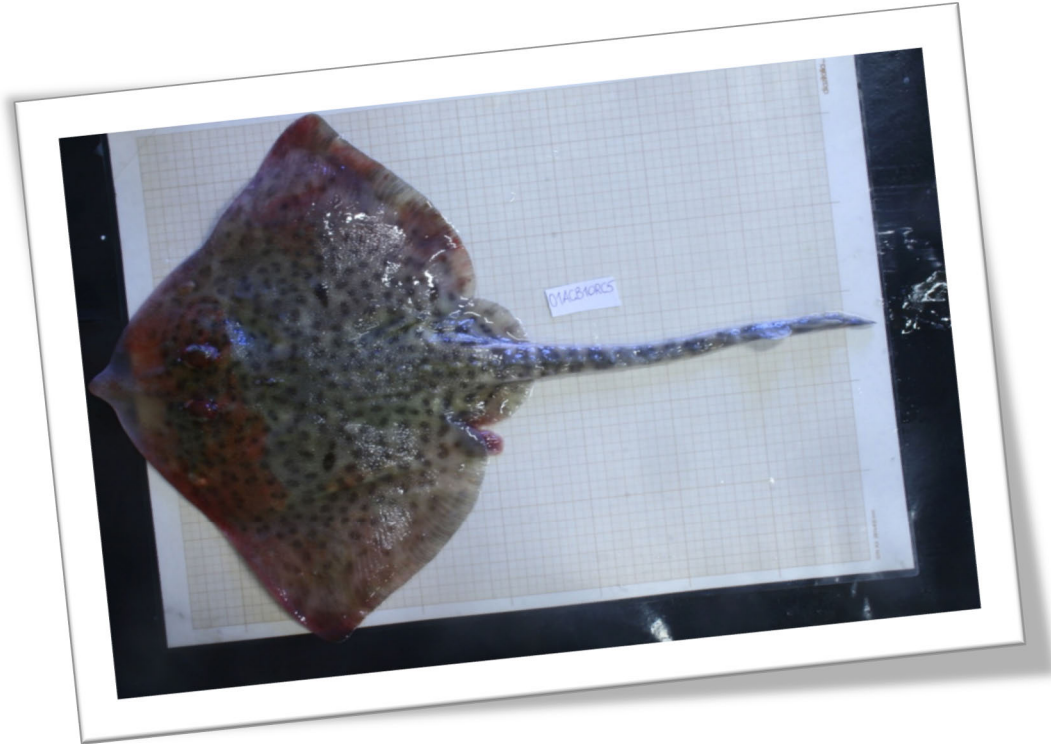
Si tratta di una specie ovipara in cui ogni individuo depone circa 40-90 uova ogni anno (Bor, 2002). E' stato tuttavia riscontrato che durante il periodo di maggior deposizione, compreso tra Febbraio e Agosto, le femmine possono arrivare a deporre fino a 120 uova circa di 80 mm, solitamente nella sabbia o in terreni fangosi (Breder, 1996).

L'uovo si presenta come una capsula allungata, lunga circa 10,0-14,3cm e larga 5,8-9,0 (Bor, 2002) con corna dure e appuntite agli angoli, all'interno della quale viene completato lo sviluppo embrionale che ha una durata media di almeno 7 mesi (Whitehead *et al.*, 1986).

### Distribuzione geografica e batimetrica

*R. brachyura* è una specie bentonica che vive a profondità medio-basse fino ai 100 m e si riscontra principalmente su fondali sabbiosi o granulo-sabbiosi (Whitehead *et al.*, 1986). La distribuzione geografica comprende l'Atlantico orientale, dall'isola di Madera fino al nord Marocco e isole Shetlands e dal canale della Manica alla zona occidentale del Mare del Nord (dove è meno comune); sebbene considerata rara in Mediterraneo (Bini, 1967; Matallanas, 1974; Notarbartolo di Sciara & Bianchi, 1998) recenti studi hanno dimostrato una maggior presenza di *R. brachyura* nel bacino occidentale, in particolare presso le isole Egadi e lungo le coste della Sardegna

*Raja clavata* (Linnaeus, 1758)



Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

Ordine:.....RAJIFORMES

Famiglia:.....RAJIDAE

Genere:.....*Raja*

Specie:.....*Raja clavata* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: decreasing



## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Questa specie si differenzia dagli altri esponenti del genere *Raja* per la presenza di un dorso fortemente spinoso, con alcune grosse spine poste su larghe placche manifeste soprattutto negli adulti. Si riscontrano solitamente gruppetti di 1- 3 spine preorbitali e 2-3 postorbitali, oltre alle spine nucali normalmente da 1 a 4. Nei giovani esistono 2 spine scapolari che scompaiono poi negli adulti. Gli individui giovani presentano ancora delle spine medio-dorsali che allo stadio adulto saranno mantenute solo dalle femmine, mentre nei maschi saranno scarse o, più spesso, perse del tutto. Nella coda sono sempre evidenti spine mediane, le femmine in più, mostrano serie complete di spine laterali che non sono riscontrate agli stadi giovanili e sono ridotte nei maschi.

Il ventre risulta meno spinuloso, soprattutto i maschi presentano ampie aree lisce, nel sesso femminile invece è possibile osservare alcune placche spinose ventrali. Il disco appare largo con margini laterali sinuosi, gli apici delle pinne pettorali sono appuntiti. Il rostro è breve e ottuso.

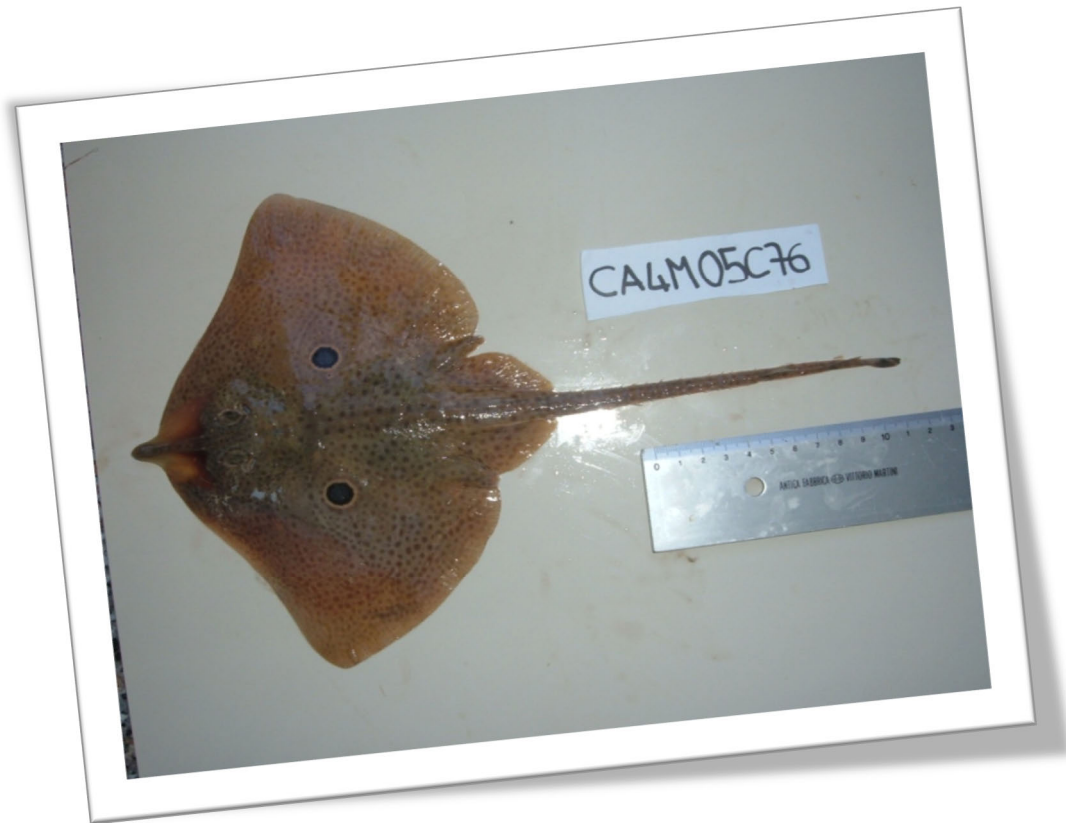
Un leggero dimorfismo sessuale è presente a livello dentario, difatti i maschi mostrano 36-46 denti appuntiti mentre nelle femmine risultano più piatti seppur in egual numero. La colorazione è molto variabile, generalmente grigia o bruna chiara con macchie nere riunite solitamente in linee ondulanti, che possono essere affiancate da macchiette gialle irregolari. Il ventre è bianco tendente al grigio in periferia.

Si tratta di una specie ovipara, la deposizione avviene nelle aree riparate vicine alla costa tra marzo e settembre. Le capsule sono brune e più o meno rettangolari con quattro corte corna, queste contengono un singolo embrione e sono deposte una per volta. Le massime stime di fecondità sono di 140- 160 uova per anno ma, recenti studi la indicano come molto inferiore, tra 48 e 74 (INCIESCIEM). Il rapporto tra sessi è di circa 1:1.

### Distribuzione geografica e batimetrica

*Raja clavata* è una specie bentonica che abita i fondali sabbiosi o granulosi a profondità comprese tra i 40 a oltre 600 metri, non presentando per altro evidenti differenze di distribuzione per classi di età. E' presente, e più o meno comune, in tutto il Mediterraneo compreso il mar Nero, nel quale è l'unica specie del genere *Raja* rinvenuta finora. Al di fuori del Mediterraneo è facilmente riscontrabile in tutto l'Atlantico orientale e settentrionale sino alla penisola scandinava. Scendendo lungo le coste africane la si ritrova sino a poco oltre il Marocco.

*Raja miraletus* (Linnaeus, 1758)



Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

Ordine:.....RAJIFORMES

Famiglia:.....RAJIDAE

Genere:.....*Raja*

Specie:.....*Raja miraletus* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: stable

## **MORFOLOGIA E BIOLOGIA**

Questa piccola razza presenta i margini anteriori del disco sinuosi e le estremità delle pettorali angolate.

Il rostro è breve e acuto, e risulta particolarmente accentuato negli individui maschi. Il ventre è liscio così come il dorso, fatta eccezione per delle spine in posizione nucale, alare e malare. Presenta inoltre 3 serie di spine codali.

Risulta una delle razze più piccole del genere, con una lunghezza massima di 60 cm e una media che si aggira tra i 25 e i 50 cm.

La dentatura è composta da 40-42 unità, ottuse nelle femmine e acute nei maschi.

La colorazione è bruno-rossastra o giallastra chiara, che presenta comunque come caratteristica peculiare due vistosi ocelli aventi il centro blu chiaro circondato da un anello blu scuro e da un anello più esterno giallo o aranciato.

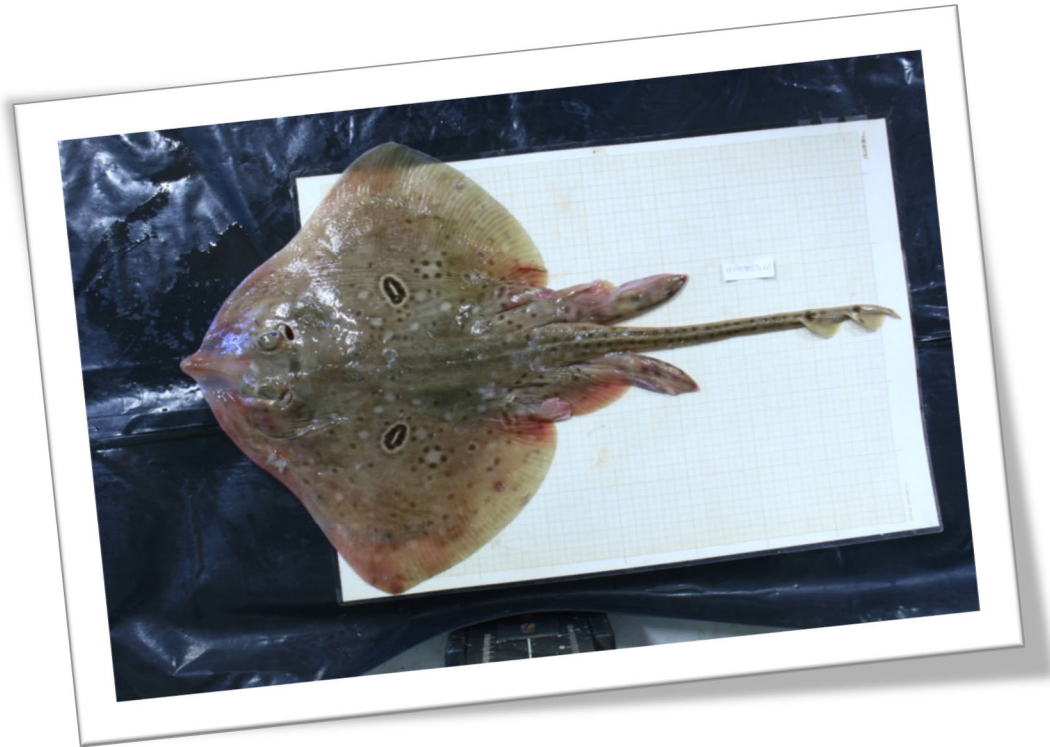
Il suo periodo riproduttivo è in autunno e la maturità sessuale viene raggiunta quando la larghezza del disco si aggira tra i 22 e i 24 cm.

### **Distribuzione geografica e batimetrica**

Vive su fondi sabbiosi, fangosi o a fanerogame. La sua distribuzione batimetrica spazia da 0 a 400 metri di profondità. Sembra che nel periodo estivo si avvicini alla costa risalendo fino a circa 30 m

Ha una distribuzione eterogenea in tutto il Mediterraneo, dove è specie comune.

*Raja polystigma* (Regan, 1923)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....RAJIDAE  
Genere:.....*Raja*  
Specie:.....*Raja polystigma* (Regan, 1923)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: stable

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*R. polystigma* è una razza di medie dimensioni, di norma infatti non va oltre i 60 cm di lunghezza totale (Bauchot 1987, Stehmann and Burkel 1984, Serena 2005). Il disco è di forma romboidale e più sviluppato in larghezza che in lunghezza, i cui margini appaiono piani e sinuosi. Il muso presenta un corto rostro con apice tondeggiante e leggermente spinuloso.

La superficie del corpo è liscia e priva di spine sia sulla faccia ventrale che su quella dorsale, ad eccezione di alcune zone ridotte, sul muso e sulle ali, che presentano una più o meno marcata spinulosità. Sulla coda al contrario si nota una serie di spine di medie dimensioni che arrivano fino alla sua estremità, è possibile anche, in alcuni individui trovare alcune spine isolate ai lati della serie principale.

La colorazione è fortemente variabile da esemplare a esemplare, questo ha creato e crea tutt'ora alcuni problemi di natura tassonomica, difatti questa specie in Mediterraneo è stata spesso confusa con *R. montagui*. La faccia dorsale si presenta grigio - brunastra, sulle ali può essere presente un ocello più o meno vistoso, questo solitamente è composto da un anello chiaro che al suo interno porta un anello scuro con a sua volta un centro più chiaro. Sul disco e sulle pinne ventrali sono evidenti numerose macchie scure e alcune macchiette chiare irregolari. La faccia ventrale è biancastra. Questa specie è caratterizzata da ovoparità. Le femmine depongono, nel periodo invernale, dalle 20 alle 62 capsule per anno (Bauchot 1987, Stehmann and Burkel 1984, Serena 2005). Le capsule hanno lunghezza che va dai 35 ai 46 mm, corna escluse (Stehmann and Burkel 1984, Serena, 2005). La taglia di prima maturità è stata stimata aggirarsi intorno ai 30 - 40 cm di lunghezza totale per entrambi i sessi (Bauchot, 1987).

*R. polystigma* è spesso presente sui mercati del Mediterraneo dove viene comunemente pescata sia con la pesca a strascico sia con attrezzi fissi.

### Distribuzione geografica e batimetrica

*R. polystigma* è una specie endemica del Mediterraneo dove però risulta più comune nel bacino occidentale e nella zona del mar Ionio. Abita i fondali molli da pochi metri di profondità sino ad oltre 400 m sebbene sia più comune nelle acque della piattaforma continentale (Serena, 2005).

*Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....RAJIDAE  
Genere:.....*Dipturus*  
Specie:.....*Dipturus oxyrinchus* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: unknown

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*D. oxyrinchus* è uno dei Rajidi più grandi, può raggiungere i 150 cm di lunghezza totale. Il muso è molto allungato e punteggiato, il disco presenta margini anteriori concavi e apici delle pinne pettorali acuti, il dorso è liscio nei giovani, negli esemplari adulti una marcata spinulosità si estende a tutto il corpo. Sono presenti una spina preorbitale, tre o quattro serie di spine alari. Una fila di 4-11 spine si estende lungo tutta la coda. Il ventre è quasi totalmente ricoperto di spinule.

Nella bocca sono presenti 38-50 file di denti (35-42 nella mascella superiore) di forma e dimensioni simili. Non è stato riscontrato dimorfismo sessuale nella dentatura. Il colore è bruno grigiastro con piccole macchie bianche e scure distribuite su tutta la superficie del disco. Il ventre è grigio con numerose macchie scure corrispondenti ai tubercoli mucosi.

Specie ovipara, la deposizione delle capsule (lunghe dai 100 ai 230 mm), avviene su fondali sabbiosi nel periodo che va da febbraio a aprile (Serena, 2005). La maturità sessuale viene raggiunta a taglie piuttosto grandi, le femmine maturano una volta superati i 90 cm di lunghezza totale, i maschi lo fanno tra i 70 e gli 80 cm.

Spesso sbarcata con la pesca a strascico e con i palamiti, non ha però grosso valore commerciale.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Specie prettamente bentonica vive sui fondali sabbiosi tra i 90 e i 900 metri di profondità, è più comune però attorno ai 200 m (Serena, 2005). Abita le coste atlantiche dalle canarie alla Norvegia e alle isole Faer Oer e Shetlands, è presente in tutto il Mediterraneo escluso il Mar Nero.

*Dipturus nidarosiensis* (Storm, 1881)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....RAJIDAE  
Genere:.....*Dipturus*  
Specie:.....*Dipturus nidarosiensis* (Storm, 1881)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: decreasing



## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*D. nidarosiensis* è un Rajide di grandi dimensioni, tra i più grossi in mediterraneo potendo arrivare ad una lunghezza di oltre 200 cm. Il disco si sviluppa più in larghezza che in lunghezza e presenta margini anteriori piuttosto concavi. Il rostro è lungo circa un quarto della larghezza del disco, di forma triangolare presenta l'apice molto acuto. Nella bocca sono presenti 40 - 50 serie di denti che risultano acuti nei maschi e più ottusi nelle femmine.

Il dorso è liscio nei giovani e nei maschi adulti, che però presentano zone con una più o meno marcata spinulosità, negli esemplari di sesso femminile invece è tutto spinuloso. Gli occhi sono grandi e preceduti da un paio di spine preorbitali, nei giovanili è presente anche una spina postorbitale. La coda invece presenta 30-50 spine sulla linea mediana e solo nelle femmine si notano anche due file di spine laterali. Il ventre è liscio o leggermente ruvido sul muso.

La colorazione è bruno scura sul dorso, la parte ventrale è uniformemente scura con pori ampollari pigmentati di nero. Specie ovovivipara, sono però ancora poco conosciuti gli aspetti principali della sua riproduzione. Le capsule, lunghe dai 18 ai 23 cm, sono deposte su fondali fangosi e sabbiosi.

Talvolta pescata con lo strascico, ha però scarsa importanza commerciale sebbene nei mercati del Nord Europa, dove le catture sono più frequenti, sia facilmente reperibile.

### Distribuzione geografica e batimetrica

*D. nidarosiensis* è una razza batipelagica che occupa i fondali sabbiosi e fangosi che vanno dai 200 a ben oltre i mille metri di profondità. Diffusa in tutto il Nord Europa, soprattutto nei mari che circondano la penisola scandinava, è da poco stata rinvenuta per la prima volta nel Mediterraneo nei mari sardi (Cannas *et. al.*, 2010)

*Squalus blainvillei* (Risso, 1827)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....SQUALIFORMES  
Famiglia:.....SQUALIDAE  
Genere:.....*Squalus*  
Specie:.....*Squalus blainvillei* (Risso, 1827)

Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Conosciuto comunemente con il nome di Spinarolo bruno, *Squalus blainville* è uno squaliforme di piccole dimensioni, il cui adulto può raggiungere i 90-100 cm di lunghezza e può pesare fino a 5 kg. Caratteristiche degli Spinaroli sono le scaglie foggiate ad alabarda, che, nel caso di *S. blainville*, sono dotate di una sola punta.

Ha un corpo meno affusolato rispetto agli altri appartenenti al genere *Squalus* e presenta valve nasali bilobe, con il lobo esterno notevolmente più grande di quello interno. Gli occhi sono grandi, con un diametro orizzontale doppio rispetto a quello verticale, e dietro di essi una piega cutanea raggiunge quasi gli spiracoli, che sono grandi, semilunari, con il centro corrispondente all'orlo superiore dell'occhio. La coda è pari ad 1/5 della lunghezza totale ed il peduncolo caudale è percorso su ogni lato da una piega cutanea longitudinale (Tortonese, 1956).

Presenta due pinne dorsali, entrambe precedute da una spina dorsale ben sviluppata. L'origine della spina della prima dorsale si trova su una verticale con l'ascella del lembo pettorale (giovanili) o con l'angolo interno della pinna pettorale (adulti) (Whitehead *et al.*, 1989).

La spina della seconda dorsale raggiunge o supera l'apice della pinna, che è di dimensioni minori rispetto a quella anteriore. Le pinne pettorali sono ampie, di lunghezza pari ai 2/3 del capo e con l'orlo leggermente concavo (Tortonese, 1956). La superficie superiore del corpo presenta una colorazione che varia dal grigio al grigio-bruno e non presenta puntini bianchi come in *Squalus acanthias* (Linnaeus, 1758). La superficie inferiore è bianca e le pinne possono essere orlate di bianco, più frequentemente nei giovanili e in maniera meno vistosa negli adulti (Whitehead *et al.*, 1989).

La biologia di *S. blainville* è nel complesso poco nota. La riproduzione può avvenire in ogni periodo dell'anno, ma con frequenza piuttosto bassa, generalmente si verifica una volta ogni 1-2 anni. Specie caratterizzata da ovoviviparità, produce da 3 a 9 embrioni per figliata. La gestazione dura in genere 9 mesi (Tortonese, 1956).

### **Distribuzione geografica e batimetrica**

Questa specie predilige zone profonde, si può ritrovare infatti dalla piattaforma continentale fino alla parte superiore della scarpata, non oltre i 720 m (Serena, 2005).

La sua distribuzione è piuttosto ampia: si ritrova in tutto il Mar Mediterraneo, nel Mar Nero, nell'Atlantico orientale dal Golfo di Guascogna al Sud Africa e occidentale dagli Stati Uniti all'Argentina. E' presente anche nel Pacifico Occidentale (Sud del Giappone e Taiwan) e nei tre oceani dell'emisfero sud (Tortonese, 1956)

*Centrophorus granulosus* (Bloch e Schneider, 1801)



Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

Ordine:.....SQUALIFORMES

Famiglia:.....CENTROPHORIDAE

Genere:.....*Centrophorus*

Specie:.....*Centrophorus granulosus* (Bloch e Schneider, 1801)

Status IUCN: Vulnerable (VU)

Pop. trend: decreasing

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*Centrophorus granulosus* è un piccolo squalo prettamente demersale, non supera i 170 cm di lunghezza totale. Il colore è grigio uniforme sul dorso che va via via schiarendosi sul ventre. Entrambe le pinne dorsali risultano più lunghe che larghe e presentano una robusta spina.

L'occhio è molto grande la cui lunghezza è circa il doppio dell'altezza. Un ampio spiracolo si apre sul dorso appena dietro l'occhio. La dentatura è differente tra arcata superiore, caratterizzata da piccoli denti triangolari, e arcata inferiore che presenta invece denti larghi e ampi con apici rivolti di lato (Serena, 2005). La biologia di questo squaliforme è poco conosciuta, specie quella riproduttiva. *C. granulosus* presenta ovoparità aplacentare e porta avanti 1 - 2 embrioni per volta (Serena, 2005). Il periodo riproduttivo è sconosciuto.

Occasionalmente presente nel bycatch commerciale, ha però scarsa importanza economica, nel mercato orientale ne viene sfruttato il fegato come ricca fonte di squalene.

### Distribuzione geografica e batimetrica

*C. granulosus* dimostra occupare un ampio range batimetrico, lo si può trovare infatti a partire dai 150 ai 1400 m, anche se la maggior parte delle catture avviene tra i 200 e i 600 m (Serena, 2005). Questa specie è stata ritrovata nelle coste Messicane e in quasi tutte le coste dell' Atlantico orientale ed in Mediterraneo, Mar Nero escluso. E' presente anche in oceano indiano e nelle coste asiatiche e australiane.

In Mediterraneo sono presenti due rappresentanti della famiglia dei centrophoridi *C. granulosus* e *C. nyato* (Rafinesque, 1810), in ogni caso vista la grande confusione sistematica che riguarda questo genere , sono sicuramente necessarie ulteriori ricerche.

*Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)



Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

Ordine:.....SQUALIFORMES

Famiglia:.....ETMOPTERIDAE

Genere:.....*Etmopterus*

Specie:.....*Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Least Concern (LC)

Pop. trend: unknown

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*E. spinax* è squaliforme demersale di piccola taglia, raramente infatti supera i 60 cm di lunghezza totale. La colorazione è bruno nerastra e decisamente più scura nelle parti ventrali, anche l'interno della cavità boccale è nera. I piccoli presentano invece nel ventre delle zone di un verde leggermente iridescente.

Il corpo è cilindrico e allungato, il muso è lungo e depresso dorso-ventralmente, con apice arrotondato. I denti anche in questo caso risultano di forma differente tra le due arcate.

Ambedue le pinne dorsali solo precedute da una robusta spina. La pinna anale è assente, la caudale invece è stretta e bilobata, caratterizzata da un'incisura subterminale non molto marcata.

Un ampio spiracolo si apre subito dietro gli occhi, che si presentano grandi e ben più lunghi che larghi.

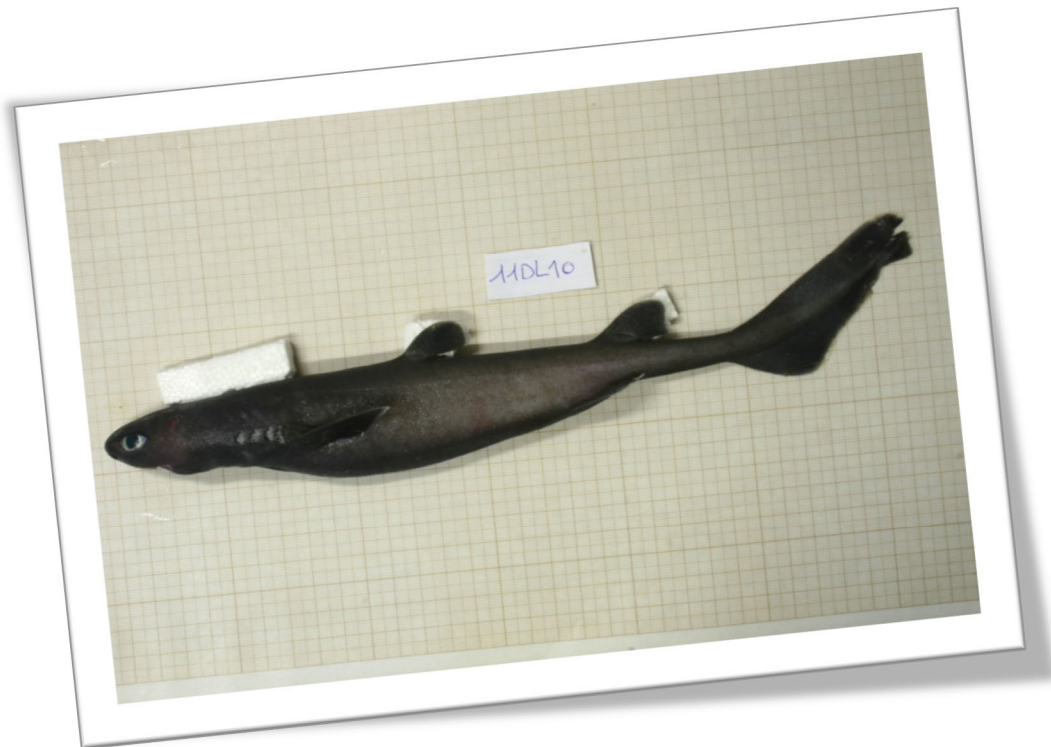
Specie ovovivipara porta avanti lo sviluppo di 6-20 embrioni per volta (Serena, 2005), le notizie sulla sua biologia riproduttiva sono però tutt'ora scarse.

*E. spinax* è comunemente pescato attraverso lo strascico nelle cale a gamberi, la sua importanza commerciale è però nulla o quasi, talvolta può essere ritrovato essiccati in alcuni mercati ittici.

## Distribuzione geografica e batimetrica

Diffuso in tutte le coste dell'est Atlantico e in Mediterraneo, dove però risulta essere più comune nel bacino occidentale e più raro in quello orientale e in adriatico. *Etmopterus* è una specie tipicamente demersale che occupa i fondali fangosi dai 70 ai 2000 metri, per quanto sia stato rinvenuto un esemplare a 2490 m (Jones *et al.*, 2003), ma è più comune tra i 200 e i 500 m.

*Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....SQUALIFORMES  
Famiglia:.....DALATIIDAE  
Genere:.....*Dalatias*  
Specie:.....*Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: unknown



## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*Dalatias licha* è uno squaliforme batipelagico di medie dimensioni, la massima lunghezza pubblicata è di 182 cm (Springer, 1990). Il corpo è allungato e cilindrico, il muso è corto e leggermente depresso. Le due dorsali sono di forma e dimensioni simili, e sono caratterizzate da una base piuttosto stretta dalla quale la pinna si sviluppa maggiormente in lunghezza che in altezza.

La pinna caudale risulta bilobata e fortemente asimmetrica con una marca incisura subterminale. Anche in questo caso la dentatura è differente tra le due arcate, recanti piccoli denti appuntiti e disposti su più file nell'arcata superiore, ed un'unica fila di robusti denti, muniti di un'ampia base quadrata da cui parte un'altrettanto ampia cuspidata triangolare, in quella inferiore. La pinna anale, come in tutti gli appartenenti all'ordine degli squaliformi, è assente.

La colorazione è brunastra o grigio-bruna e piuttosto uniforme, talvolta i margini posteriori delle pinne sono più chiari. La riproduzione avviene per ovoparità aplacentare durante tutto l'arco dell'anno con, però, maggiore frequenza nel periodo estivo-autunnale (Bini 1976, Tortonese, 1956). La taglia di prima maturità per i maschi si aggira dai 77 ai 119 cm, mentre le femmine maturano a taglie superiori, intorno ai 117 - 159 cm (Bauchot, 1987), benché sia stata rinvenuta in Adriatico una femmina matura di 96 cm.

I piccoli nascono con lunghezza di circa 300 mm e con i segni di un grosso sacco vitellino. È stata osservata nelle coste liguri una sex ratio fortemente sbilanciata verso le femmine, con un rapporto di circa 5:1.

È piuttosto comune ritrovare *D. licha* nel bycatch commerciale, ma la sua importanza economica è praticamente nulla.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Praticamente ubiquitario, occupa le acque dai 90 ai 1000 metri di quasi tutti i continenti, sebbene sia più comune tra i 300 e i 600 m. Alcuni esemplari sono stati rinvenuti anche a profondità maggiori, oltre i 1800 m (Compagno, 1984). In Mediterraneo risulta essere molto presente nel bacino occidentale, mentre è ben più raro in quello orientale e in Adriatico. Assente in Mar Nero.

*Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....CARCHARHINIFORMES  
Famiglia:.....SCYLIORHINIDAE  
Genere:.....*Galeus*  
Specie:.....*Galeus melastomus* (Rafinesque, 1810)

Status IUCN: Least Concern (LC)

Pop. trend: stable

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Appartenente all'Ordine dei Carcharhiniformi *G. melastomus* è uno Scyliorhinidae di piccole dimensioni, che vanno mediamente dai 20 ai 40 cm, per poi raggiungere taglie massime intorno ai 62-67 cm, sebbene Compagno *et al.* (2005) abbiano documentato la cattura di un esemplare di 90 cm.

Questa specie presenta un corpo affusolato, la testa è depressa dorso-ventralmente e porta un muso lungo e appuntito. In nessuna delle due dorsali, che hanno simili dimensioni, sono presenti spine, entrambe si sviluppano maggiormente in lunghezza che in altezza e sono collegate al dorso tramite una base ridotta.

Il margine superiore della caudale è provvisto di dentelli sensibilmente più grandi di quelli cutanei, la pinna si mostra fortemente asimmetrica, con lobo apicale piccolo rispetto al ben più sviluppato lobo inferiore. E' presente una grande pinna anale che termina proprio poco prima di toccare il margine inferiore della caudale.

La colorazione è grigiastra su dorso e fianchi e più chiara nel ventre, sono presenti sul dorso e sulla metà anteriore dei fianchi diverse macchie scure (talvolta con orlo chiaro) di grosse dimensioni, tondeggianti o più o meno quadrangolari, rilevabili anche sulla coda. Sia la cavità boccale che l'intero peritoneo sono di un nero lucido.

*G. melastomus* è una specie ovipara, le femmine producono dalle 2 alle 8 capsule per volta (Tortonese 1956, Bini 1967), **queste** si schiudono più frequentemente in primavera e estate, ma la vitellogenesi avviene comunque durante tutto l'arco dell'anno.

La maggior parte dei maschi matura intorno ai 37-42 cm, le femmine invece leggermente più tardi dai 38 ai 45 cm (Serena, 2005).

Specie gregaria, è spesso pescata in grandi quantità nelle cale a gamberi della pesca a strascico, non ha importanza economica.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Specie demersale, abita i fondali fangosi della piattaforma continentale inferiore sino a profondità superiori ai 1200 m. E' molto presente su tutte le coste del Nord est Atlantico, dalla penisola scandinava alle coste Senegal, e in tutto il Mediterraneo eccezion fatta per il nord Adriatico. Assente nel Mar Nero.

*Scyliorbinus canicula* (Linnaeus 1758)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....CARCHARHINIFORMES  
Famiglia:.....SCYLIORHINIDAE  
Genere:.....*Scyliorbinus*  
Specie:.....*Scyliorbinus canicula* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Least Concern (LC)

Pop. trend: stable

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

Questo Scyliorhinide presenta un corpo slanciato e affusolato. Il capo, leggermente appiattito dorso-ventralmente, mostra un muso breve e arrotondato. Le narici sono poste nel lato ventrale in posizione un poco arretrata, le valve nasali si estendono sino alla bocca, quest'ultima si presenta molto arcuata. Rispetto alla bocca si riscontra un marcato dimorfismo sessuale, in quanto i maschi adulti sono dotati di un'apertura orale di lunghezza maggiore rispetto alle femmine, negli individui giovanili queste differenze non sono però state osservate (Filiz e Taskavak, 2006). I denti sono piccoli e formati da un'acuminata cuspidine centrale affiancata, ai lati, da due piccoli dentelli. Anche la dentatura dà luogo a delle differenze tra i sessi, essendo i denti dei maschi più appuntiti.

Gli occhi sono ovali ed infossati e privi di membrana nittitante. Immediatamente dietro di essi si apre lo spiracolo. Le fessure branchiali sono piccole e in numero di 5 di cui le ultime due risultano essere posizionate sopra la base della pinna pettorale.

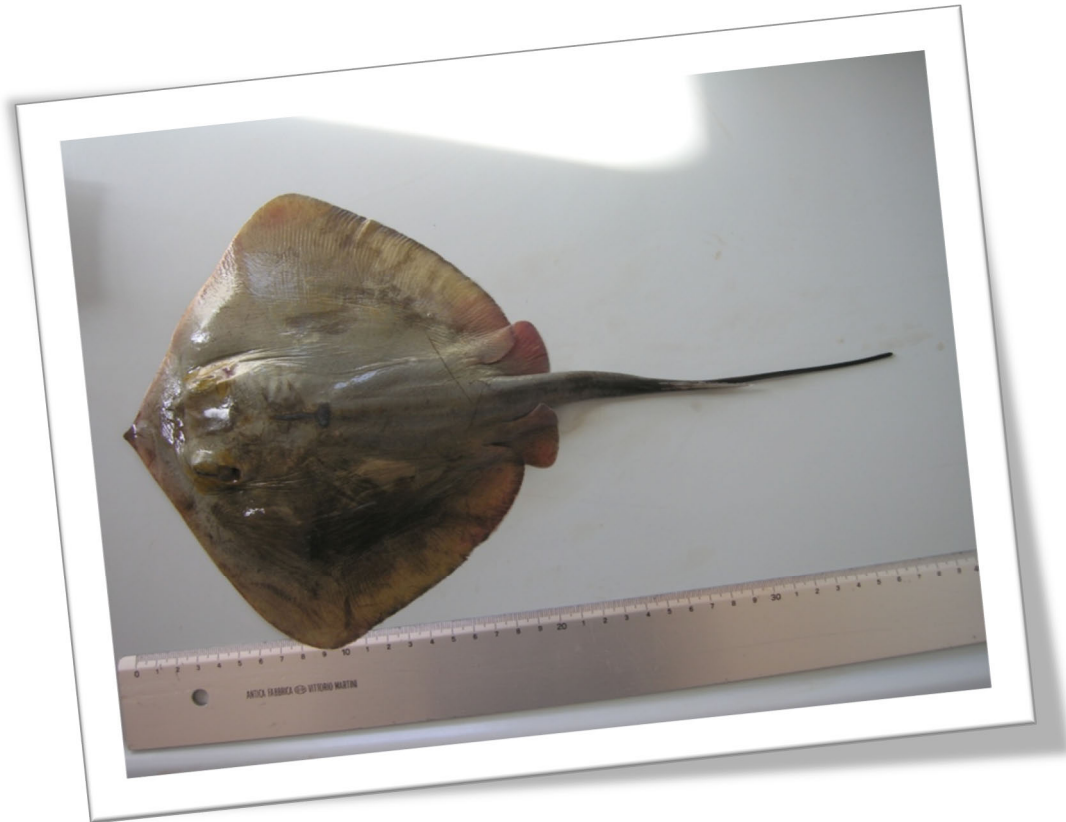
Le 2 pinne dorsali si presentano molto arretrate, sin dopo le pinne ventrali. Queste sono triangolari strette e lunghe con l'angolo più esterno arrotondato. Il colore è grigio-giallastro con varie gradazioni tendenti al bruno, più raramente invece rossastro. Il dorso risulta poi essere cosparso di macchioline nere o seppia, talvolta bianche, si sopra le pinne. Il ventre invece è uniformemente di color bianco sporco, tendente al grigio.

Si tratta di una specie ovipara. La deposizione avviene, in fondali riparati, continuativamente quasi durante tutto l'anno, settembre escluso, con picchi specialmente tra marzo e agosto (Capapé, Reynaud, Vergne e Quignard 2008). La femmina depone un massimo di due uova per volta, in capsule traslucide lunghe sino a 4 cm. Le capsule presentano 4 lunghi cirri agli angoli. L'incubazione dura dai 5 agli 11 mesi a seconda della temperatura dell'acqua.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Si tratta di una specie bentonica che predilige i fondali fangosi e sabbiosi a profondità comprese tra 20 sino a ben oltre 400 metri. Comune nel nord-est Atlantico e nelle acque scandinave e inglesi, presente in tutto il Mediterraneo e nelle coste est africane sino alla Costa d'Avorio. Esiste una sola osservazione nelle acque della Crimea datata 1937, ma verosimilmente si tratta di una segnalazione errata.

*Dasyatis pastinaca* (Linnaeus 1758)



Phylum:.....CHORDATA  
Subphylum:.....VERTEBRATA  
Superclasse.....GNATHOSTOMATA  
Classe:.....CHONDRICHTHYES  
Ordine:.....RAJIFORMES  
Famiglia:.....DASYATIDAE  
Genere:.....*Dasyatis*  
Specie:.....*Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*D. pastinaca* è un Batoideo che può raggiungere anche notevoli dimensioni arrivando, anche a 2.5 m di lunghezza totale, con larghezza del disco di 140 cm (Notarbartolo e Bianchi, 1998). Il disco è di forma romboidale, il muso è acuto e inizia con un piccolo rostro leggermente sporgente, le ali sono ampie e con apici tondeggianti. Non sono presenti pinne dorsali e neppure quella caudale e anale. Le pinne ventrali si originano subito dietro le pettorali e risultano sono abbastanza sviluppate e tondeggianti.

Il dorso è liscio e sono assenti spine e tubercoli ossei, solo negli individui più grandi è stata riscontrata la presenza di piccoli tubercoli spinosi lungo la linea mediana di disco e coda. Sul margine ventrale della coda si osserva una piega cutanea che inizia a livello dell'aculeo, subito posteriormente ad esso una carena si origina invece sul dorso della coda.

La colorazione del dorso è uniforme e bruno-olivastra, leggermente più chiara nei soggetti giovanili, il ventre è invece rosato o color panna.

*D. pastinaca* è una specie ovovivipara le femmine si riproducono due volte l'anno partorendo dai 4 ai 9 piccoli, per figliata, lunghi più o meno 20 cm (Notarbartolo e Bianchi, 1998). La di prima maturità per le femmine è di circa 60 cm di lunghezza totale e 38 di diametro del disco, i maschi invece maturano a taglie leggermente inferiori, 50 cm di lunghezza totale e 26 di diametro del disco (Ismen, 2003). Specie gregaria, è facile rinvenire diversi esemplari nelle saccate commerciali, la sua importanza nei mercati è però scarsa.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Specie piuttosto costiera la si può trovare nei fondali sabbiosi e fangosi a profondità che vanno da pochi metri sino a massimo 200 m (Whitehead *et al.* 1984), benché molto più abbondante più vicino alla costa. E' abbastanza comune e presente in tutto il Nord Est Atlantico, sebbene sia meno comune che nel bacino Mediterraneo, dal Mare del Nord fino alle coste del Senegal.

*Chimaera monstrosa* (Linnaeus 1758)



Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

Ordine:.....CHIMAERIFORMES

Famiglia:.....CHIMAERIDAE

Genere:.....*Chimaera*

Specie:.....*Chimaera monstrosa* (Linnaeus, 1758)

Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: stable



## MORFOLOGIA E BIOLOGIA

*Chimaera monstrosa* è l'unico rappresentante della Sottoclasse degli Olocephali presente in Mediterraneo. Il Corpo è leggermente compresso lateralmente, assai allungato si assottiglia sempre di più fino ad arrivare alla coda terminante in un sottile filamento a frusta. Raggiunge la lunghezza massima di 150 cm. La testa è voluminosa e su di essa in posizione ventrale si apre la bocca che risulta collegata alle narici da due solchi profondi, e munita di 2 piastre dentarie sulla mascella superiore e di una su quella inferiore. Gli occhi sono grandi e prominenti. Subito dietro la testa si apre, in entrambi i lati del corpo, un'unica fessura branchiale.

Sono presenti due pinne dorsali, la prima è alta e triangolare e viene preceduta da una spina acuta, libera nella metà distale, munita di fine dentellatura sul margine posteriore e collegata ad una ghiandola velenifera, la seconda dorsale invece risulta essere lunga e bassa. La coda invece è lunga e sottile e si prolunga oltre la caudale in un sottile filamento. Le pettorali sono di forma lanceolata e ampie dimensioni.

La pelle è liscia, di colore grigio-argentea su dorso e fianchi, solitamente con macchie e fasce ondulate longitudinali brunastre, il ventre invece è di color crema.

*C. monstrosa* è una specie che presenta strategia riproduttiva di tipo K e caratterizzata da accrescimento molto lento, secondo alcune stime effettuate da Calis *et al.* (2005) l'età di prima maturità sarebbe infatti di 13.4 anni per i maschi e 11.2 per le femmine, mentre l'età massima teorica sarebbe di circa 30 per i primi e 26 per le seconde. Si tratta però di stime effettuate su di un numero ristretto di campioni. La riproduzione è ovipara e sembrerebbe avvenire soprattutto nel periodo primaverile- estivo. Non si conosce nulla riguardo al primo sviluppo.

### Distribuzione geografica e batimetrica

Specie demersale di acque profonde dai 50 a oltre 1000 metri, raggiunge massima densità di popolazione tra 300-600 m. Diffuso in tutto il Nord Est Atlantico, dalla penisola Scandinava e Islanda sino alle coste marocchine, ed in Mediterraneo dove però risulta piuttosto rara nel mar Adriatico e del tutto assente in Mar Nero.

## ALTRE SPECIE RINVENUTE MENO COMUNEMENTE

Phylum:.....CHORDATA

Subphylum:.....VERTEBRATA

Superclasse.....GNATHOSTOMATA

Classe:.....CHONDRICHTHYES

### ORDINE: SQUALIFORMES

Famiglia: **Oxynotidae**

*Oxynotus centrina* (Linnaeus , 1758)



Status IUCN: Vulnerable (VU)

Pop. trend: unknown

Corpo molto alto e uniformemente scuro. Pinne dorsali ampie e con apici acuti, entrambe presentano una robusta spina. La bocca, di piccole dimensioni, presenta denti minuti e appuntiti nell'arcata superiore e denti più robusti e triangolari un quella inferiore. Specie ovovipara, le femmine partoriscono 10-12 piccoli all'anno (Capapé *et al.*, 1999). *O.centrina* è diffuso in tutto l'Atlantico orientale, benché raro nel Mare del Nord, e nel Mediterraneo dove occupa i fondali sabbiosi e rocciosi dai 60 ai 600 m (Serena, 2005).

ORDINE: **HEXANCHIFORMES**

Famiglia: **Hexanchidae**

*Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788)



Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: unknown

Squalo di grandi dimensioni, può raggiungere infatti i 5 metri di lunghezza (Serena, 2005). Il corpo si presenta allungato e di colore grigio uniforme sul dorso e più chiaro in zona ventrale. Il muso squadrato è una caratteristica peculiare di questa specie, subito dietro di questo si aprono sei fessure branchiali. Sul dorso è presente una sola pinna dorsale. Ovoviviparo, un singolo esemplare femmina può arrivare a partorire oltre 100 piccoli all'anno (Compagno, 1984). *H. griseus* è diffuso in tutte le acque temperate e tropicali del pianeta. Ha abitudini batipelagiche infatti lo si può trovare dai 180 a oltre 2500 m, più frequentemente nella fascia intorno ai 1000 m (Castro *et al.*, 1999).

*Heptranchias perlo* (Bonnaterre, 1788)



Status IUCN: Near Threatened (NT)

Pop. trend: unknown

Questo Hexanchide presenta un corpo molto allungato ed affusolato. Si può facilmente distinguere da *H. griseus* per il muso appuntito e la presenza di sette fessure branchiali contro le sei di quest'ultimo. La colorazione è grigio argentea sul dorso e più chiara in zona ventrale. E' presente una singola pinna dorsale relativamente piccola, la caudale è invece molto sviluppata ed è caratterizzata da un margine interlobale ben evidente.

Può raggiungere il metro e quaranta di lunghezza (Serena, 2005). Specie ovovivipara, una femmina può partorire dai 9 ai 20 piccoli l'anno (Serena, 2005). Abita le acque tropicali e subtropicali di tutto il mondo, dai 50 ai 400 m di profondità, ma in nessuna regione è considerato comune. In Mediterraneo è presente ad eccezione del Mar Nero e del nord Adriatico.

## ORDINE: **CARCHARHINIFORMES**

Famiglia: **Triakidae**

*Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758)



Status IUCN: Vulnerable (VU)

Pop. trend: decreasing

*M. mustelus* è un piccolo squalo diffuso in tutto l'Atlantico orientale ed in Mediterraneo dove è particolarmente abbondante nel nord Adriatico. Vive a profondità comprese tra i 5 e i 450 m, è più comune però sui 50 metri di profondità (Serena, 2005). La taglia massima riportata è di 160 cm (Serena, 2005).

Il corpo è molto allungato e affusolato, il muso è corto e leggermente depresso. La colorazione è grigio-bluastro uniforme su dorso e fianchi e biancastra sul ventre. Animale a viviparità aplacentare può generare 4-15 piccoli per anno di circa 35 cm di lunghezza totale (Serena, 2005).

*Mustelus punctulatus* (Risso, 1827)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

*M. punctulatus* differisce dalla specie citata in precedenza per la colorazione non uniforme del dorso, sono presenti infatti delle caratteristiche macchioline scure, un'altra differenza si nota nel muso a livello delle narici, che presentano un lobo molto più sviluppato. Può raggiungere taglie maggiori rispetto al triakide sopracitato

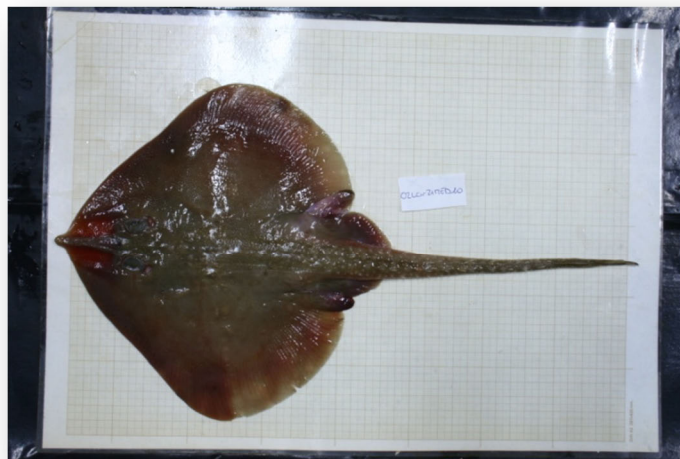
arrivando anche 190 cm di lunghezza totale. Il corpo è anche in questo caso affusolato e molto allungato ed il muso è anch'esso corto e depresso.

L'areale occupato risulta più ristretto di quello di *M. mustelus*, questa specie infatti è diffusa nelle coste del Nord Est Atlantico sino ad arrivare a quelle del Sahara occidentale e nel Mediterraneo. E' stato segnalato solo di recente nelle acque sarde (Mulas *et al.*, 2009) Vive a profondità comprese tra i 5 e 200 m.

## ORDINE: **RAJIFORMES**

Famiglia: **Rajidae**

*Leucoraja circularis* (Couch, 1838)



Status IUCN: Vulnerable (VU)

Pop. trend: decreasing

Razza di dimensioni medio grandi, può raggiungere 120 cm sebbene la taglia media degli esemplari si aggiri intorno ai 70 cm (Serena, 2010). Il disco è sviluppato maggiormente in larghezza che in lunghezza. Le ali presentano margini sinuosi e gli apici sono arrotondati. Il muso presenta un rostro corto ma ben evidente. La colorazione è bruno chiara con macchiette scure, e 4-8 punti chiari sul dorso, che alterna zone spinulose a zone lisce. Il ventre è chiaro. Specie ovipara, depone nel periodo da novembre a dicembre (Serena, 2010).

Rinvenuta in Atlantico dal Mare del Nord al nord del Marocco, presente in Mediterraneo ad eccezione del Mar Nero e della parte più a est del bacino orientale. Occupa i fondi sabbiosi da 75 a 275 m di profondità (Serena, 2010)

Famiglia: **Dasyatidae**

*Pteroplatytrygon violacea* (Bonaparte, 1832)



Status IUCN: Least Concern (LC)

Pop. trend: unknown



*P. violacea* è un Dasiatide di taglia leggermente inferiore alla già citata *D. pastinaca*, può comunque raggiungere i 2 m di lunghezza totale per circa 80 cm di larghezza del disco. E' facilmente distinguibile per la sua caratteristica colorazione viola scuro e per il rostro appena accennato. Specie ovovivipara ha periodo riproduttivo a inizio primavera, a fine estate le femmine partoriscono dai 5 o 6 piccoli (Serena, 2005).

*P. violacea* ha abitudini pelagiche la si può trovare da 5 a 240 m, più frequente intorno ai 100 m (Serena, 2005). Si tratta di una specie probabilmente cosmopolita nelle aree tropicali e subtropicali, è presente in tutto il Mediterraneo ad eccezione del Mar Nero.

Famiglia: **Myliobatidae**

*Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

Comunemente conosciuta come aquila di mare *M. aquila* è un selaco semipelagico di dimensioni medio grandi, sono stati pescati infatti esemplari che superavano i 2.6 m di lunghezza totale. Le ali sono triangolari con gli apici

arrotondati rivolti all'indietro. Il lobo frontale è poco pronunciato. La colorazione del dorso è scura di tonalità che vanno dal marrone al verde cupo, il ventre invece è color panna. Tutta la superficie del corpo risulta poco liscia. E' presente una sola pinna dorsale, piuttosto minuta, che si origina in posizione più arretrata rispetto alle pinne pelviche. La riproduzione è di tipo ovoviviparo, dopo 6-8 mesi di gestazione le femmine partoriscono da 3 a 7 piccoli (Serena, 2005).

Diffuso in tutto l'Atlantico orientale, da Mare del Nord al Sud Africa, Mediterraneo compreso. Lo si può trovare da 5 a 200 m di profondità.

*Pteromylaeus bovinus* (Geoffroy St-Hilaire, 1817)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

*P. bovinus* è un Myliobatide che raggiunge dimensioni notevoli, arrivando a 2.5 m di larghezza del disco, è di gran lunga più grande del sopraccitato *M. aquila*. Da quest' ultima specie però è facilmente riconoscibile per il rostro ben più sviluppato, la dorsale inoltre si origina all' altezza delle pinne pelviche. Le ali sono anch'esse triangolari e rivolte all'indietro ma gli apici sono ben più acuti. Il dorso è liscio e uniformemente scuro negli adulti, i giovanili

invece presentano delle striature trasversali che col tempo diventano sempre più indistinte. Ovovivipara con 4-6 piccoli per stagione riproduttiva, la larghezza disco alla nascita è circa 45 cm (Serena, 2005).

Specie semipelagica è presente, a profondità comprese tra 5 e 100 m, in tutto il Mediterraneo, Mar Nero escluso, e nell'Atlantico dalle coste portoghesi a quelle sud africane.

Famiglia: **Torpedinidae**

*Torpedo torpedo* (Linnaeus, 1758)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: stable

Questo batoideo di piccole dimensioni presenta un disco tondeggiante sviluppato maggiormente in larghezza che in lunghezza. Sul dorso subito dietro il disco si originano due pinne dorsali, anch'esse tondeggianti, solitamente la prima è di dimensioni maggiori. La pinna caudale è ben sviluppata. *T. torpedo* è facilmente distinguibile dalle altre torpedini presenti nei nostri mari per la sua colorazione, sul dorso, solitamente di color bruno uniforme, sono presenti da 2 a 7 ocelli (solitamente 5), questi sono formati da una macchia blu scura cerchiata in nero e sono

disposti a pentacolo. Sono presenti organi elettrici. *T. torpedo* è capace di produrre una scossa di oltre 200 volts. Ovovivipara produce da 3 a 21 piccoli l'anno, che nascono con lunghezza di circa 9 cm.

Specie tipicamente demersale la si può trovare da 2 a 400 m di profondità nei mari del nord est Atlantico dalle coste francesi all' Angola e in tutto il Mediterraneo.

*Torpedo marmorata* (Risso, 1810)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

Questa torpedine morfologicamente è molto simile a quella vista in precedenza, dalla quale però si distingue facilmente per la colorazione del dorso, che non presenta ocelli, la sua colorazione è assai variabile va, solitamente, dal bruno chiaro al bruno - rossastro, al bruno scuro, si notano macchie o marmoreggiature biancastre. Il ventre invece è uniformemente chiaro. Come tutte le torpedini è anch'essa ovovivipara. Sono presenti organi elettrici ben sviluppati. La taglia massima riportata è di 100 cm di lunghezza totale.

Diffusa nell'Atlantico orientale dalla penisola scandinava sino al Sud Africa, e in Mediterraneo, abita i fondali sabbiosi e le praterie da 2 a 100 m di profondità (Serena, 2005).

*Torpedo nobiliana* (Bonaparte, 1835)



Status IUCN: Data Deficient (DD)

Pop. trend: unknown

Questa torpedine tra quelle presenti nelle acque sarde è quella che può raggiungere dimensioni maggiori, in acque atlantiche sono stati registrati esemplari di oltre 90 kg, per 180 cm di lunghezza totale. La morfologia del corpo è del tutto simile a quella delle specie sopracitate, ma *Torpedo nobiliana* è facilmente riconoscibile per la sua colorazione scura, quasi nera, sia sulla faccia dorsale sia in quella ventrale. Ovovivipara.

Questa specie è diffusa in tutto l'Atlantico orientale e occidentale e in Mediterraneo, a batimetrie comprese tra 10 e 150 m (Serena, 2005).

## Allegato 3

---

### Prede



*Gastrosaccus sanctus*



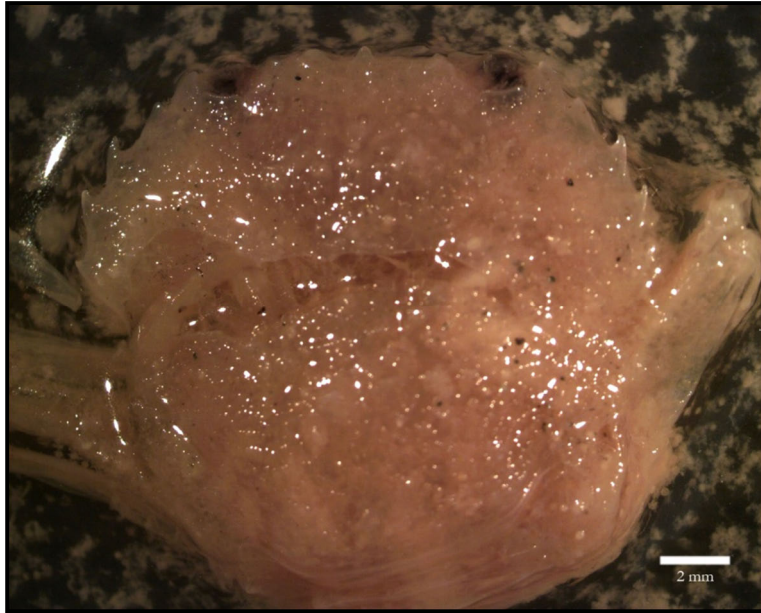
*Meganyctiphanes norvegica*



*Lophogaster typicus*



*Solenocera membranacea*

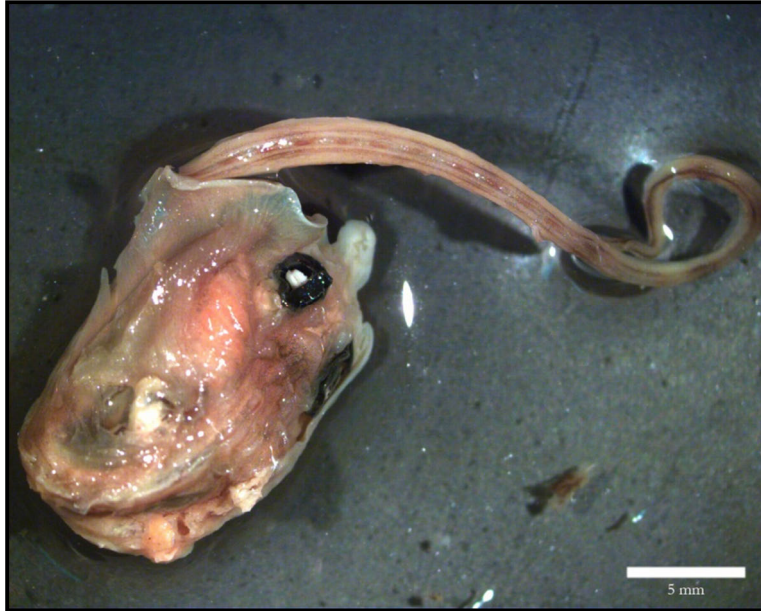


*Liocarcinus* sp.



*Heteroteuthis dispar*





*Raja sp.*



*Gymnammodytes cicerelus*

## Ringraziamenti

Questo è il risultato di un lungo lavoro, che non sarebbe stato possibile portare a termine senza l'aiuto di alcune persone fondamentali.

Per questo desidero ringraziare il Prof. Angelo Cau, la Prof.ssa Anna Maria Deiana, la dott.ssa Cristina Follesa e tutto il personale del Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia per tutte le opportunità e per il supporto che mi hanno fornito.

Un grazie davvero speciale va ad alcuni colleghi, ma soprattutto amici, senza i quali non ce l'avrei fatta.

Al dottor Ivan Locci, per aver fatto diventare semplici cose che sembravano complicate, ma soprattutto per avermi sempre invitato alla calma, e alla dottoressa Alice Gastoni, con la quale ho condiviso tantissimi momenti e che mi ha sempre incoraggiato, supportato, sopportato e aiutato. In una parola grazie per esserci sempre stati, senza di voi forse sarebbe stato solo lavoro.

Infine un sentito grazie va al dottor Andrea Bellodi, per tutto l'aiuto, la disponibilità e l'entusiasmo che ha sempre dimostrato.

Desidero inoltre ringraziare i miei fornitori ufficiali di squali, razze & affini, il signor Marco Giordano e tutto l'equipaggio del Gisella: Mario, Andrea, Mario e Michele.

Ovviamente il ringraziamento più grande e profondo va alla mia famiglia, che mi è stata sempre vicino.

Grazie di cuore davvero a tutti,

*Antonello.*