ISTITUTO G. CAPORALE
TERAMO

REGIONE ABRUZZO

VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DELLE VARIAZIONI CLIMATICHE NELLE ACQUE COSTIERE ABRUZZESI E STUDIO SULLA PRODUTTIVITÀ DI *SEPIA OFFICINALIS,* LINNEO, 1758

a cura di
Carla Giansante

ISTITUTO G. CAPORALE
TERAMO

REGIONE ABRUZZO

ISTITUTO G. CAPORALE

Responsabile del progetto
Carla Giansante

Giuseppe Simone Milillo
Anna Maria Conte
Romolo Salini
Armando Giovannini
Nicola Ferri

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA)

Responsabile scientifico
Luca Castriota

Patrizia Perzia
Franco Andaloro

CONSORZIO MEDITERRANEO

Paolo Pelusi
Eraldo Rambaldi

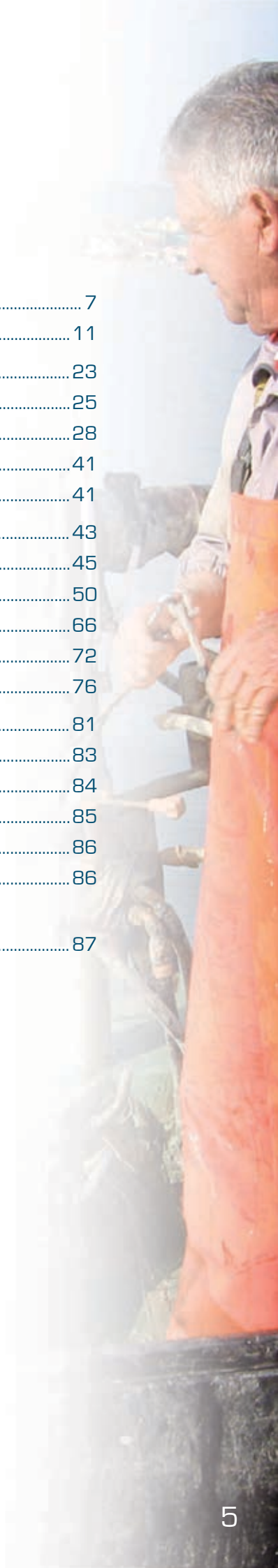
Ringraziamenti:
Americo Forlano, unità da pesca "AMERICO I" OR129
Donato Nunziato, unità da pesca "ATLANTIDE I" OR073
Mario Di Pietropaolo, unità da pesca "ANNA ROMINA" PC1277
Nello Di Marco, unità da pesca "ANGELA" 4PC407
Domenico Sacchini, unità da pesca "DESIRÈ" 9PC68

Fotografie
Carla Giansante
Giuseppe Simone Milillo

INDICE

1. **INTRODUZIONE** 7
1.1 Ecologia ed etologia di *Sepia officinalis* 11
2. **MATERIALI E METODI** 23
2.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo 25
2.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis* 28
2.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis* 41
2.4 Mercati ittici 41
3. **RISULTATI** 43
3.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo 45
3.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis* 50
3.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis* 66
3.4 Mercati ittici 72
3.5 Aspetti socio-economici 76
4. **CONCLUSIONI** 81
4.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo 83
4.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis* 84
4.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis* 85
4.4 Mercati ittici 86
4.5 Conclusione 86

5. **BIBLIOGRAFIA** 87



Introduzione

1

1. INTRODUZIONE

Con nota Prot. n. 03.01.17/2903 dell'8 marzo 2007, la Capitaneria di Porto di Ortona ha richiesto all'Istituto G. Caporale di Teramo (ICT) un parere tecnico-scientifico in merito alle seguenti richieste inoltrate da Associazione Piccola Pesca "Leone Acciaiuoli", Associazione Piccola Pesca "Sant'Andrea" e Associazione Piccola Pesca "Sirena":

1. anticipo dell'attività di cattura con le reti "tramaglio" dal 1° aprile al 1° marzo e contestualmente la possibilità di effettuare tale tipo di pesca entro 300 m dalla costa al fine di consentire alla risorsa "seppia" una maggiore possibilità di deporre le uova e, quindi, di accrescersi;
2. estensione del periodo di cattura con tali tipologie di attrezzi "reti tramaglio" oltre i 500 m dalla costa dal 1° giugno.

L'Ordinanza n. 13/2001 della Capitaneria di Porto di Pescara e l'Ordinanza n. 54/2005 della Capitaneria di Porto di Ortona (CH), attualmente in vigore, dispongono che:

- la pesca delle seppie con attrezzi tipo nassa è consentita dal 15 marzo al 30 settembre di ogni anno;
- la pesca delle seppie con reti da posta del tipo "tramaglio" è consentita dal 1° aprile al 30 giugno di ogni anno;
- tutti gli attrezzi devono essere posizionati ad una distanza superiore a 300 m dalla costa, distanza che sarà di 500 m durante il periodo estivo (periodo di vigilanza dell'ordinanza balneare);
- è consentito l'impiego di un massimo di 300 nasse per imbarcazione da pesca.

I pescatori hanno giustificato le suddette richieste con l'aumento della temperatura dell'acqua, provocato dalle variazioni climatiche in atto, che avrebbe modificato il comportamento delle seppie condizionandole ad anticipare i periodi di avvicinamento alla costa.
La Direzione Marittima di Pescara aveva già interessato sull'argomento la Conferenza Regionale della Pesca ed Acquacoltura nella convocazione del 22 marzo 2007. In questa sede ICT ha formulato il parere richiesto, sostenendo che:

1. l'uso della rete "tramaglio", anticipato al 1° marzo comporterebbe un aumento dello sforzo di pesca e un danno notevole alla risorsa "seppia" che non avrebbe il tempo di depositare le uova. Quindi la modifica proposta, causando un aumento dello sforzo di pesca, è in contrasto con i principi dell'attuale Politica Comune della Pesca;
2. le motivazioni addotte a supporto della richiesta sono in contrasto con la necessità di tutelare la risorsa e, inoltre, non è dimostrato, come dichiarato, l'elevato aumento delle temperature (+7 °C).

La Conferenza Regionale della Pesca ed Acquacoltura, all'unanimità, ha rigettato le richieste di modifica dell'attività di pesca della seppia e ha approvato la realizzazione di uno studio più approfondito sui dati climatici meteo-marini e sullo stato della risorsa seppia.
Con Determinazione n. DH/104 del 7 novembre 2007 della Regione Abruzzo, Direzione Agricoltura, Foreste e Sviluppo Rurale, Alimentazione, Caccia e Pesca è stato conferito a ICT l'incarico di realizzare un progetto finalizzato sia alla valutazione dell'incidenza delle variazioni climatiche

nelle acque costiere abruzzesi sia allo studio della produttività di *Sepia officinalis*, Linneo, 1758.
Il progetto, quindi, ha previsto sia la raccolta e l'elaborazione di dati relativi alla temperatura dell'acqua di mare antistante la costa abruzzese per verificare l'eventuale aumento negli ultimi 15 anni, sia una campagna di pesca scientifica con reti da posta e nasse per valutare i tempi della migrazione stagionale costiera della seppia.
Per ampliare le conoscenze sull'argomento, alle Capitanerie di Porto regionali sono state richieste le ordinanze emanate nel corso degli ultimi 20 anni sulle modalità di pesca del mollusco.
Inoltre, poiché la seppia è catturata anche con le reti a strascico, sono stati reperiti i dati relativi al prodotto venduto nei mercati ittici all'ingrosso.

1.1 Ecologia ed etologia di *Sepia officinalis*

SEPPIA *Sepia officinalis* - Linnaeus, 1758
Regno: **Animalia,** Linnaeus, 1758
Phylum: **Mollusca**, Cuvier, 1797
Classe: **Cephalopoda**, Cuvier, 1797
Sottoclasse: **Coleoidea**, Bather, 1888
Superordine: **Decapodiformes**,Young *et al.*, 1998
Ordine: **Sepiida**, Zittel, 1895
Famiglia: **Sepiidae**, Keferstein, 1866
Genere: ***Sepia***, Linnaeus, 1758
Specie: ***Sepia officinalis***, Linnaeus, 1758

Descrizione morfologica

Mollusco cefalopode, la seppia è facilmente identificabile grazie al largo mantello dalla forma ovale, appiattito e allungato dorso-ventralmente e provvisto di pinne strette che formano un margine ondulato distribuito su entrambi i lati del mantello.

Figura 1. Sepia officinalis.

Può raggiungere 50 cm di lunghezza al mantello per un peso di 4 kg in acque temperate e 30 cm e 2 kg in acque subtropicali.
All'interno del mantello è collocata la conchiglia, comunemente nota come "osso di seppia", sottile, di forma ovale allungata e con margini affilati. Si presenta molto leggera con numerosissime lamelle calcaree che rivestono un ruolo importantissimo per la galleggiabilità del mollusco.
La conchiglia associa, quindi, alla funzione di sostegno la capacità di regolare la profondità d'immersione dell'animale nell'acqua, grazie alla presenza di camere calcaree riempite di liquido e gas, in proporzioni variabili.
La parte frontale del mantello racchiude una cavità, detta palleale o del mantello, che contiene a sua volta gli organi respiratori, il sistema digerente, l'apparato circolatorio e gli organi riproduttori.
Questa cavità comunica con l'esterno mediante un organo denominato imbuto (sifone), molto importante perché regola il processo respiratorio (l'acqua entra nel mantello attraverso una fessura posta sul mantello stesso ed esce in seguito alla normale attività respiratoria attraverso l'imbuto) e funziona anche da apparato propulsore rapido per il movimento.
Dorsalmente la colorazione è ricca di sfumature che vanno dal marrone al rosso, dovute alla presenza di cromatofori e iridofori che consentono all'animale di assumere molteplici tonalità e di mimetizzarsi con il substrato su cui vive.

Il capo, relativamente grande rispetto al corpo, è situato sotto il mantello.
È provvisto di occhi grandi e molto evoluti, dotati di strutture analoghe a cornea, cristallino e retina dei Vertebrati, che consentono una visione sviluppata e completa.
Il capo si chiude con l'apparato tentacolare formato da una corona di dieci braccia, disposte intorno alla bocca, distinguibili per forma e funzione.
Otto di queste, deputate alla "manipolazione" del cibo, appaiono più o meno brevi e munite di ventose irregolarmente distribuite lungo l'intero margine interno.
Le rimanenti due braccia sono molto più lunghe, retrattili (tentacolari) e provviste di ventose solo all'estremità terminale, non sono normalmente visibili in quanto contenute all'interno di speciali tasche. Esse sono strutturate e utilizzate per afferrare le prede.
La bocca, posta al centro di questa corona di tentacoli, è provvista di un robusto e potente becco di natura cornea in grado di perforare e lacerare il corpo delle prede.

Locomozione

Le seppie trascorrono gran parte del tempo sul fondale, seppellendosi o mimetizzandosi nella sabbia o nel fango.
Questo non impedisce dal definirle anche eccellenti nuotatrici, capaci di coprire considerevoli distanze come è indicato dalle loro migrazioni stagionali nelle acque poco profonde della costa.
Le seppie hanno la capacità di muoversi più o meno velocemente espellendo acqua tramite l'imbuto posto all'interno del mantello.
Grazie all'estrema mobilità dell'imbuto, che può essere diretto in avanti o indietro, l'animale può rispettivamente retrocedere o avanzare.
La rapidità del movimento dipende dalla forza, più o meno intensa, con la quale il getto d'acqua è emesso all'esterno per mezzo dell'imbuto stesso.
Attraverso l'ondulazione della pinna dislocata lungo i fianchi dell'animale, su quasi l'intera lunghezza del mantello, il nuoto delle seppie viene stabilizzato, consentendo di compiere manovre precise.
Questa modalità di spostamento rapido è utilizzata soprattutto in caso di pericolo.
Attraverso il "getto acqueo di propulsione" le seppie sono in grado di sfuggire ai loro predatori. La fuga è spesso accompagnata dalla fuoriuscita di un liquido nero e molto denso, prodotto dal cosiddetto "sacco dell'inchiostro" all'interno del mantello. Il liquido è espulso per disorientare il nemico.

Alimentazione

La seppia è un predatore attivo che si nutre quasi esclusivamente di prede vive. La sua dieta è piuttosto varia, anche se si compone principalmente di crostacei (gamberetti, granchi, ecc.), piccoli pesci e altre seppie. Il cannibalismo è comune tra gli adulti ed è per la specie una strategia di sopravvivenza, adottata in periodi con carenza di prede.
Esistono due strategie utilizzate dalla seppia per catturare le sue prede. La prima detta strategia del salto, vede la seppia rimanere sepolta sotto la sabbia nell'attesa di una preda, al suo arrivo tendergli un agguato e, quindi, catturarla per mezzo dei tentacoli. La seconda tecnica, conosciuta come strategia del tentacolo, consiste nella vera e propria caccia.
I tentacoli della seppia vengono estroflessi rapidamente e si attaccano, per mezzo delle ventose, al corpo della preda. L'animale catturato sarà

portato verso la bocca e ucciso tramite veleno (inoffensivo per l'uomo) iniettato con un morso. In seguito, la preda sarà fatta a brandelli, inghiottita e rapidamente digerita. Tutte le parti non digeribili saranno espulse.
L'attacco alle prede è regolato dalla vista, che è eccellente. È soprattutto il movimento della preda che sembra attirare l'attenzione della seppia. In condizioni di scarsa visibilità, per captare le vibrazioni e i movimenti delle prede, è usato un sistema simile a quello della linea laterale presente nei Pesci.
Le seppie spesso preferiscono nutrirsi all'alba e al tramonto. Il regime alimentare varia in relazione alla taglia: negli individui più grandi si ha un decremento dell'importanza dei crostacei a favore di prede di maggiori dimensioni, in particolare pesci.
È stato inoltre riscontrato che l'intensità di alimentazione è piuttosto variabile, in funzione dell'età, delle stagioni e del ciclo biologico.
Le punte di massima si hanno nei periodi di accrescimento e maturazione sessuale, mentre si riducono durante la deposizione.

Riproduzione e ciclo di vita

La seppia, come tutti i Cefalopodi, presenta sessi separati e si riproduce una sola volta nella vita.
Il ciclo si sviluppa in uno o due anni, raramente in tre. In genere, maschi e femmine mature sono distinguibili esternamente per colore e dimensioni, con il maschio più grande e dalla tipica colorazione striata sul dorso, mentre la femmina è più larga, meno slanciata e dai colori chiari, anche se non sempre queste differenze sono riscontrabili.
Inoltre, i maschi maturi presentano un accentuato dimorfismo sessuale che si manifesta con la modifica del IV braccio ventrale sinistro, trasformato in un braccio ectocotile che assolve la funzione di organo copulatore.
L'apparato riproduttore femminile comprende un ovario situato all'apice posteriore della cavità del mantello (Figura 2).

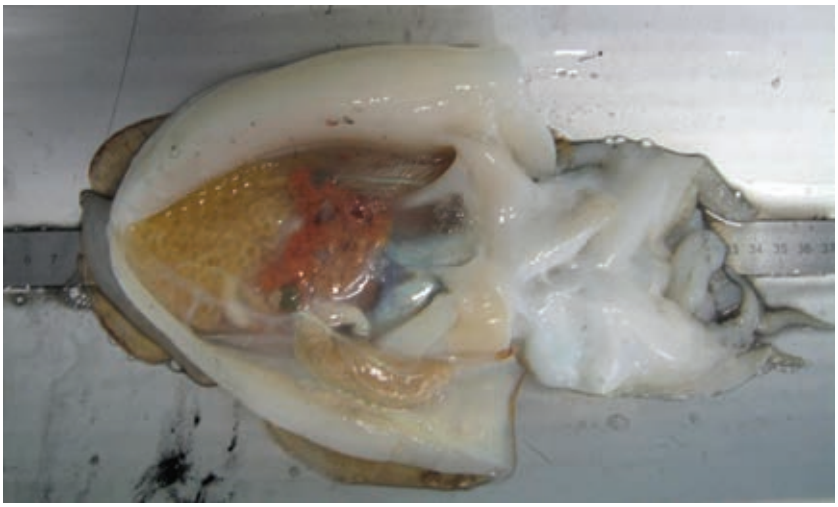


Figura 2. Posizione dell'ovario.

Le uova in esso contenute possiedono una fine granulazione biancastra negli individui immaturi, mentre assumono una consistenza gelatinosa di colore giallo ambrato e un diametro fino a 6 - 8 mm negli esemplari maturi.

L'ovidotto, impari, è localizzato nella parte sinistra della cavità del mantello, mentre al centro della stessa sono presenti le due ghiandole nidamentali disposte a forma di cuore, di colore biancastro e di consistenza compatta che raggiungono negli organismi maturi notevoli dimensioni.
La loro funzione consiste nella produzione di un rivestimento gelatinoso attorno alle uova, che funge da secondo involucro protettivo quando queste sono trasferite dall'ovidotto nella cavità del mantello.
È l'ovario che stimola la ghiandola nidamentale a sintetizzare l'involucro gelatinoso dell'uovo (composto da polisaccaridi e glicoproteine) durante la fase di vitellogenesi delle uova (che si ha nel momento in cui l'uovo è rilasciato nella cavità del mantello dall'ovidotto).
Alla base delle ghiandole nidamentali si trovano le ghiandole nidamentali accessorie, molto più piccole, che hanno un colore variabile dal rosa pallido all'arancio intenso in base allo stadio di maturazione della seppia. Negli animali giovani si presentano come organi incolori, mentre nelle femmine mature assumono la colorazione arancione intenso. Dopo la fase di *spawning* (deposizione), il colore delle ghiandole nidamentali accessorie perde tonalità e tende al rosa. La crescita e il colore di tali ghiandole sono correlati con l'azione delle ghiandole ottiche che hanno attività secretoria legata al fotoperiodo.
Le ghiandole nidamentali accessorie si compongono di tantissimi tubuli e cellule epiteliali ghiandolari che, con il loro secreto, forniscono un ulteriore rivestimento protettivo attorno alle uova. Questo terzo involucro, a differenza di quello precedente, è di natura elastica e indurisce a contatto con l'acqua.
L'apparato riproduttore maschile, anch'esso impari, è posto nella parte posteriore sinistra della cavità del mantello.
Comprende un testicolo di colore bianco crema, situato nella parte più terminale, che è sede di produzione degli spermatozoi. Sulla parte superiore vi è un complesso di ghiandole riproduttive accessorie (detto complesso spermatoforico di Aka) che consiste di un condotto dello sperma (canale deferente prossimale), parecchie ghiandole e un serbatoio che immagazzina lo sperma (sacco del Needham).
Il condotto dello sperma è una struttura circonvoluta che serve per trasferire gli spermi maturi dal testicolo, dove si sono originati, sino all'organo spermatoforico.
Qui gli spermi sono racchiusi all'interno di tubuli elastici denominati spermatofore la cui lunghezza oscilla tra 7,5 - 16 mm. Tramite un dotto, detto vaso efferente, le spermatofore giungono nel sacco del Needham dove si accumulano nell'attesa di essere trasferite negli esemplari femminili.
La riproduzione si estende per tutto l'arco dell'anno con un picco in primavera, gli esemplari maturi lasciano le acque profonde e si avvicinano ai fondali sabbiosi e fangosi della costa per accoppiarsi, raramente ad una profondità superiore ai 30 - 40 m.
L'atto riproduttivo è generalmente preceduto da un rituale di corteggiamento durante il quale il maschio assume una posizione caratteristica, che è anche un atto intimidatorio nei confronti di eventuali rivali presenti in zona.
Il maschio nuota verso un'altra seppia, le si ferma vicino ed estende uno delle sue braccia ventrali, segnalando così il suo desiderio di accoppiamento.
Se la seppia avvicinata è una femmina e non fugge via, manifesta la sua

disponibilità, il maschio prende posizione sopra il suo corpo e la segue in tutti i suoi spostamenti.
In un secondo momento il maschio afferra la femmina lateralmente e la manovra fino a raggiungere la posizione di accoppiamento *testa a testa* (Figura 3) grazie all'intreccio dei tentacoli di entrambi gli animali.

Figura 3. Fase di accoppiamento della seppia.

Durante quest'abbraccio riproduttivo il maschio, per mezzo dell'ectocotile, raggiunge la cavità del suo mantello per afferrare le spermatofore (in numero da 150 a 300) espulse dal sacco spermatico o tasca del Needham attraverso il pene.
La parte prossimale dell'ectocotile è modificata, priva di ventose, in modo da evitare danni prematuri alle spermatofore o una rimozione accidentale dello sperma.
Le spermatofore sono trasferite dal maschio all'interno di una cavità situata sotto la bocca della femmina, dove sono trattenute per la successiva fecondazione delle uova.
Terminato l'accoppiamento, che dura in media circa 10 minuti, la seppia femmina si stacca dal maschio aiutandosi, se necessario, attraverso l'emissione dell'inchiostro. Nei primi minuti successivi all'accoppiamento, il maschio rimane accanto alla femmina per proteggerla durante questa fase delicata.
La massa degli spermi è alloggiata nei sacchi dotati di cellule del muco per conservare lo sperma.
Come lo sperma passi dalla membrana orale all'interno dei ricettacoli seminali non è chiaro. Gli spermi possono entrare nei ricettacoli seminali in maniera passiva, nel momento in cui le spermatofore sono aperte in seguito alla pressione esercitata dall'ectocotile, oppure entrano attivamente nei ricettacoli attraverso un loro movimento.
Le uova così fecondate sono immediatamente deposte e rilasciate in un arco temporale di diverse settimane, tramite più atti di deposizione.
La dimensione delle uova mature presenti nell'ovario, varia anche con la dimensione della femmina.
Le femmine più piccole depongono uova di 4,5 - 6 mm di diametro, men-

tre nelle seppie più grandi le uova misurano dai 7 ai 9 mm di diametro.
Una correlazione simile accade anche per i maschi, tra le dimensioni corporee e la taglia delle spermatofore.
Una singola seppia depone dalle 150 alle 550 uova, preferibilmente di giorno, alternando atti di deposizione a periodi di riposo.
In studi di laboratorio è stato osservato che una femmina di *Sepia officinalis*, dopo ripetuti accoppiamenti, può deporre fino a 3.000 uova nell'arco di sette mesi.
Ogni uovo è fissato su qualunque substrato dalla forma oblunga per mezzo di una struttura ad anello.
Per produrre questo anello, l'animale allunga con le punte dei tentacoli l'involucro gelatinoso dell'uovo e lo avvolge intorno al supporto.
Le femmine fissano le uova su substrati naturali (macroalghe, Fanerogame, ecc.) o artificiali (corde, materiali sfilacciati in genere, ancore, reticolati, ecc.).
Questo comportamento esalta l'importanza di attrezzi da pesca come nasse e bertovelli (Figura 4), che vengono così ad assumere una rilevante funzione nel ciclo biologico della seppia.
Le uova di recente deposizione presentano la forma di fiasco allungato e una consistenza morbida e gelatinosa (Figura 5). L'involucro esterno delle uova è avvolto a spirale ed è normalmente macchiato con inchiostro nero.

Figura. 4. Uova di seppia sulle nasse.

La colorazione nera e la disposizione a grappolo delle uova, sono all'origine della denominazione *grappoli di mare*. Il periodo di incubazione dipende dalla temperatura e può oscillare da 30 a 90 giorni.
In buone condizioni (21°C) la giovane seppia può emergere quasi un mese dopo la deposizione. La schiusa delle uova è influenzata principalmente dal grado di salinità dell'acqua. Al di sotto del 28‰ la salinità ha un effetto inibente sulla schiusa delle uova. Alla schiusa gli individui misurano circa 10 mm.
Come in tutti i Cefalopodi, lo sviluppo è diretto, per cui i giovani di *Sepia officinalis* sono del tutto simili agli adulti (Figura 6) e adottano lo stesso stile di vita bentonico, essendo attivi predatori già dal momento in cui fuoriescono dall'uovo.
Questa fase del loro ciclo di vita è interamente dedicata al loro sviluppo, che avviene rapidamente.
Il tasso di crescita è in funzione della temperatura e varia in modo inversamente proporzionale con la taglia. Alla fase giovanile fa seguito una

Figura 5.
Uova di seppia su bertovello non macchiate con inchiostro nero.

Figura 6.
Particolare delle uova.

fase subadulta, consacrata alla maturazione sessuale, e una fase adulta volta alla riproduzione. All'età adulta di 18 - 22 mesi, le seppie raggiungono le dimensioni di 20 - 30 cm di lunghezza del mantello (LM) e un peso di circa 1 - 2 kg.
I maschi raggiungono taglie più grandi delle femmine, sia per una crescita più rapida sia per l'elevata mortalità delle femmine conseguente alla deposizione. È stata evidenziata, inoltre, una differenza stagionale nella crescita dovuta sia alle variazioni di temperatura sia allo stato fisiologico degli individui.
Generalmente la longevità è compresa tra 18 e 24 mesi, ma alcuni individui maschi possono raggiungere un'età maggiore. Il dimorfismo sessuale delle giovani seppie può essere evidente a partire dalla taglia (LM) di 6 cm. La maturazione sessuale è raggiunta dalla maggior parte degli individui alla taglia (LM) di 10 cm, nel corso del loro primo anno di vita. Considerando separatamente i due sessi, la maturazione del maschio è più precoce di quella della femmina.
Il raggiungimento della maturità sessuale nelle seppie è regolato da processi ormonali che risentono di fattori ambientali. La maturazione delle gonadi, infatti, è sotto il controllo diretto della secrezione della ghiandola ottica che, a sua volta, è influenzata da fattori esterni come la temperatura e il fotoperiodo.
In particolare, si è visto che la temperatura influenza in modo proporzio-

nale la crescita somatica dell'animale e delle gonadi, mentre la luce ha un effetto di rallentamento sulla maturazione delle gonadi (che si verifica per lo più in inverno) e, al tempo stesso, stimola l'accoppiamento e la deposizione delle uova negli individui già maturi.
Alta temperatura e bassa intensità di luce, quindi, danno come risultato un alto tasso di crescita e di maturazione gonadica. Nella realtà e in condizioni normali, la temperatura e la luce agiscono inevitabilmente in modo antagonistico.
In estate, in acque basse, la crescita è accelerata grazie alle alte temperature, mentre la maturazione è rallentata a causa dell'alta intensità di luce e del lungo fotoperiodo. In inverno e in acque profonde, invece, la crescita è lenta per via delle basse temperature, mentre la maturazione delle gonadi è favorita.
Per valutare lo stadio di maturità sessuale raggiunto dalla seppia si può usare la scala introdotta da Lipinski per il calamaro, con le osservazioni di Richard relative alla seppia. Secondo Richard, la maturità della seppia può essere determinata sia attraverso l'esame macroscopico delle gonadi e delle ghiandole annesse, sia tramite l'analisi istologica delle gonadi.
Per l'analisi macroscopica sono utili le indicazioni di Mangold-Wirz, basate sulle dimensioni e sulla colorazione delle diverse componenti dell'apparato riproduttore della femmina e sulla presenza e sul numero delle spermatofore contenute nel sacco spermatico del maschio.
Oltre all'esame dei criteri morfometrici (taglia e peso) e morfologici (colore delle gonadi e delle ghiandole annesse), per valutare lo stadio di maturazione della seppia ci si avvale anche dell'indice gonado-somatico (GSI), ossia del rapporto percentuale tra il peso della gonade e quello corporeo. Il GSI dà anche informazioni riguardo al ciclo riproduttivo della seppia. Si è visto, infatti, che le femmine presentano nel corso dell'anno due picchi, per quanto riguarda il periodo riproduttivo, mentre i maschi hanno valori di GSI omogenei per l'intero ciclo di vita. Quindi si può anche parlare dell'esistenza di due cicli biologici. Gli animali nati in primavera possono riprodursi verso la fine del periodo di deposizione dell'anno seguente, all'età di circa 15 mesi, mentre quelli schiusi tardivamente che non moriranno nel corso dell'anno seguente, saranno i primi a riprodursi all'inizio della primavera successiva, all'età di 18 - 20 mesi.

Distribuzione

La seppia è una specie bento-nectonica neritica che vive per lo più su fondali nudi di natura sabbiosa, fangosa oppure ricoperti da Alghe e Fanerogame. Predilige le zone biologiche dal margine sublitorale fino alle zone infra e circalitorali.
La sua distribuzione spaziale è estesa a livello di latitudine, ma limitata in longitudine.
La seppia è presente in tutto il bacino del Mediterraneo e nell'Oceano Atlantico orientale, dalle Shetland e Norvegia meridionale fino a circa 16° N in corrispondenza del confine tra Mauritania e Senegal (Figura 7).
Questo animale sopporta una vasta gamma di temperature comprese tra 10 e 25°C, come indicato dalla sua ampia distribuzione a livello di latitudine, tollerando valori di salinità compresi tra 18 e 40‰.
La distribuzione verticale della seppia è nettamente più limitata. La specie è più abbondante all'interno della fascia costiera 0 - 50 m, anche se può estendersi fino a 200 m di profondità.
In alcuni mari italiani (Mar Ionio) la sua distribuzione batimetrica sembra

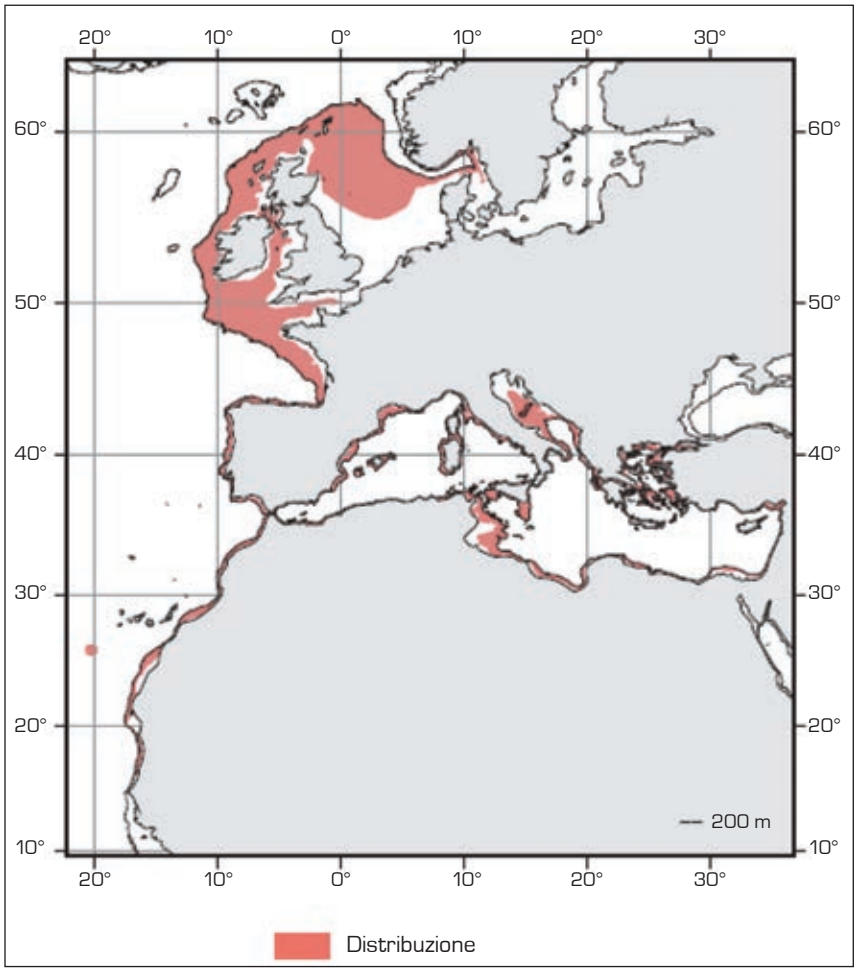


Figura 7. Distribuzione geografica di Sepia officinalis.

addirittura più ampia e, in autunno, alcuni esemplari sono stati catturati a 300 m, mentre nel Mar Adriatico l'areale della seppia si estende fino alla profondità di 150 m.
Esistono, comunque, differenze fra l'Alto-Medio Adriatico, dove la distribuzione risulta più ampia, e il Basso Adriatico dove la seppia sembra essere limitata alla fascia costiera.
Questa diversa distribuzione batimetrica del mollusco è fortemente influenzata dall'andamento stagionale, in seguito alla migrazione riproduttiva. Al di fuori del periodo di riproduzione, la seppia resta più o meno nascosta sul fondale tutta la giornata e si attiva con il calare della notte fino alle prime ore del mattino alla ricerca di nutrimento.
Altre due specie di seppia, appartenenti allo stesso genere, mostrano una distribuzione geografica simile a quella di *Sepia officinalis*. Si tratta di *Sepia elegans* e *Sepia orbignyana* che si differenziano da quella comune per la forma dell'osso e per il numero di ventose per braccia.

Migrazione

Le seppie, nel corso del loro ciclo biologico, compiono migrazioni in funzione della loro attività riproduttiva. Si tratta di migrazioni stagionali, osservabili per l'insieme degli stock di questa specie. Così come accade per altri Cefalopodi, anche le seppie abbandonano in primavera le acque meridionali per andare a deporre le uova in zone più settentrionali. È il caso delle seppie

dell'Atlantico nord-orientale che, in primavera, lasciano queste acque alla volta del Mare del Nord.
La maggior parte delle popolazioni di seppia migra secondo spostamenti verticali all'interno della colonna d'acqua come, ad esempio, quelle che vivono in Mar Mediterraneo. Esiste una tendenza generale per la migrazione: agli inizi della primavera la seppia abbandona i fondali del Mediterraneo, dove ha vissuto durante tutto l'inverno, per risalire verso le acque più superficiali della costa, dove si riprodurrà.
Non tutte le seppie migrano allo stesso modo.
I primi esemplari ad abbandonare le profondità del Mediterraneo, sono quelli di maggiori dimensioni, generalmente di sesso maschile, che precedono le femmine di qualche giorno fino ad una settimana. In Adriatico le seppie più grandi giungono in prossimità della costa, in media, verso metà marzo, introducendosi anche nelle lagune.
Un'ulteriore distinzione può essere fatta tra Alto e Basso Adriatico.
In Adriatico meridionale gli esemplari più grandi di *Sepia officinalis* iniziano a spostarsi verso la costa tra febbraio e marzo. In Alto Adriatico invece il fenomeno migratorio si ha a partire dai primi giorni di aprile.
Questo primo gruppo di seppie sarà poi raggiunto, durante tutta l'estate, da numerosi esemplari di taglia più piccola.
Con la fine della bella stagione, in autunno, incomincerà una migrazione inversa, e le seppie ridiscenderanno nelle acque più profonde.
Gli esemplari più piccoli che non hanno raggiunto la maturità poiché nati da una deposizione tardiva, dovranno attendere ancora un anno per riprodursi, giungendo all'inizio della consecutiva stagione a dimensioni maggiori.
I principali fattori esterni che regolano tale migrazione sono: temperatura, salinità, natura del substrato e correnti marine, anche se si presume che il fattore dominante sia la temperatura delle acque superficiali.

Pesca

La seppia è una delle specie più pescate tra i Cefalopodi. La sua pesca è vicina al massimo sfruttamento sostenibile in diverse aree, soprattutto nel Mediterraneo ove, recentemente, si sono osservati trend negativi nelle catture. La Tunisia è il paese mediterraneo che contribuisce maggiormente al suo sfruttamento. Nella pesca industriale ai demersali, la seppia è catturata principalmente dalle barche a strascico, sia come specie target sia come specie accessoria (by-catch). La pesca artigianale usa una varietà di attrezzi selettivi, come ad esempio la nassa, spesso combinati con l'uso di fonti luminose (Figure 8 - 9 - 10).
A volte, le femmine mature sono utilizzate come esca per attrarre i maschi. Anche i tramagli sono attrezzi efficienti per la cattura delle seppie e sono frequentemente utilizzati sottocosta in molte aree di pesca del Mediterraneo. La seppia è venduta fresca o surgelata ed è considerata di alto valore commerciale specialmente in Giappone, Corea, Italia e Spagna.

Figure 8 - 9 - 10. Controllo delle nasse.

Materiali e metodi

2

2. MATERIALI E METODI

2.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo

Rilevamenti *in situ*

Sono stati raccolti i dati relativi alla temperatura superficiale delle acque marine antistanti la regione Abruzzo provenienti dall'archivio del sistema informatico di ICT per verificare l'eventuale riscaldamento dovuto alle variazioni climatiche.
Sono stati reperiti:

- i dati della temperatura superficiale dell'acqua relativi al monitoraggio effettuato da ICT per conto della Regione Abruzzo per la realizzazione del "Programma di monitoraggio delle acque marine costiere", dall'anno 1989 fino all'anno 2000, a 500, 1.000, 2.000 e 3.000 m di distanza dalla foce dei seguenti fiumi: Alento, Arielli, Cerrano, Feltrino, Foro, Moro, Pescara, Piomba, Saline, Salinello, Sangro, Sinello, Tordino, Trigno, Tronto, Vibrata e Vomano;
- i dati della temperatura superficiale dell'acqua relativi al Programma di RIcerca e Sperimentazione Mare Adriatico (PRISMA fase 1) effettuato da ICT per conto della Regione Abruzzo negli anni 1995, 1996, 1997 a 500, 3.000, 6.000 e 10.000 m di distanza dalla foce dei fiumi Pescara e Vomano;
- i dati della temperatura superficiale dell'acqua relativi al monitoraggio effettuato da ICT per conto della Regione Abruzzo in attuazione del D. Lgs. 131/1992, successivamente abrogato e inserito nel D. Lgs. 152/2006, come Acque per la molluschicoltura, a partire dal 1996 fino al 2007.

Rilevamenti satellitari

La temperatura del mare (Sea Surface Temperature - SST) è un parametro chiave per comprendere una grande varietà di fenomeni oceanografici e atmosferici. Anche a carattere locale le mappe SST consentono di studiare i fenomeni di inquinamento termico, seguire gli effetti e le variazioni indotte dalle immissioni di acque di natura diversa in mare o monitorare le ripercussioni che il riscaldamento globale può avere su piccola scala.
Le misure di temperatura superficiale dell'acqua marina su vasta area sono oggi, con sempre maggiore precisione e risoluzione, ottenute attraverso i rilevamenti satellitari (*Remote Sensing*) che permettono di ottenere una copertura globale sempre più omogenea. In questo modo è possibile seguire, con notevoli dettagli temporali e soprattutto spaziali, l'evolversi dello stato termico del mare, obiettivo che difficilmente si potrebbe raggiungere con una risoluzione così elevata mediante boe o altri strumenti *in situ*.
I dati di temperatura delle acque marine superficiali, per l'area in esame, sono stati estratti dal database PO.DAAC Ocean ESIP Tool (POET) che permette la visualizzazione e l'estrazione delle temperature registrate da diversi sensori satellitari.
Il periodo indagato è stato relativo agli ultimi 17 anni, dal 1992 al 2008, nell'area marina antistante le coste abruzzesi (Figura 11).

Figura 11. Area di indagine.

Per i dati dal 1992 al 2007, ci si è avvalsi delle SST registrate dal sensore NOAA AVHRR (Advanced Very-High-Resolution Radiometer) Pathfinder 5, mentre per il 2008, poiché non disponibili quelli AVHRR, si è utilizzato il MODIS/Aqua (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), dall'interfaccia sviluppata da OCEAN ESIP, membro di Earth Science Information Partner (ESIP) Federation della NASA.
Entrambi i sensori, l'AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), a bordo dei satelliti NOAA e il MODIS/AQUA a bordo del satellite AQUA, sono stati progettati per applicazioni relative all'analisi meteorologica e per le previsioni del tempo. I dati acquisiti si sono dimostrati utili non solo per scopi meteorologici, ma anche per il monitoraggio della temperatura superficiale marina e terrestre. I dati disponibili dall'AVHRR e dal MODIS, considerata la lunga operatività, consentono quindi la realizzazione di studi specifici sul monitoraggio in continuo degli ecosistemi e, in particolare, dello studio degli eventuali cambiamenti in atto o già avvenuti.
Il telerilevamento passivo da satellite, nella banda dell'infrarosso, risulta particolarmente utile nella misura della temperatura superficiale del mare in condizioni diurne e notturne poiché, in tale banda, risulta massima la radianza naturalmente emessa dalla terra. Il sensore AVHRR è utilizzato per la determinazione della copertura nuvolosa, della temperatura superficiale del mare e del terreno, per l'osservazione della vegetazione, della neve e del ghiaccio, del mare e delle acque interne.
L'AVHRR è un radiometro a scansione nadirale operante in 5 bande che coprono l'intervallo spettrale dal visibile (0,58 μm) all'infrarosso termico (12,4 μm).
Con tali sensori la misura della temperatura del mare è possibile solamente in opportuni intervalli spettrali, detti "finestre", in cui l'estinzione atmosferica (sia per assorbimento sia per diffusione) è minima e la tra-

sparenza è massima. Tale temperatura risulta generalmente inferiore a quella reale a causa dell'assorbimento dei vari componenti che costituiscono l'atmosfera (anidride carbonica, azoto molecolare, ozono e vapor acqueo).
La temperatura superficiale del mare derivata dai dati AVHRR ha un'accuratezza inferiore al grado.
Per quanto riguarda la descrizione del database satellitare, il suo scopo principale è quello di derivare informazioni relative alla temperatura superficiale del mare e ad altri parametri ambientali a partire dai valori registrati nelle varie bande. Il database raccoglie una serie di immagini georeferite suddivise in singole bande contenenti diversi strati informativi da cui sono ricavate le temperature.
Il sistema di proiezione adottato è quello Geografico basato sul DATUM WGS84. La risoluzione del pixel è di circa 4 km a terra che corrisponde a 0,04 gradi. L'area è coperta giornalmente da due passaggi satellitari che vengono mosaicati sullo stesso taglio geografico.
Per ovviare alle lacune dei rilevamenti satellitari e permettere quindi un'interpretazione dell'andamento delle temperature più rispondente alla realtà, sono stati utilizzati anche i valori di temperature superficiali registrati dalle boe ondametriche del Servizio Mareografico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).
La Rete Mareografica Nazionale è composta da 26 stazioni di misura uniformemente distribuite lungo le coste del territorio nazionale e ubicate prevalentemente all'interno delle strutture portuali. Tali stazioni sono dotate di strumenti di misura della marea che permettono la verifica puntuale dei rilevamenti, l'analisi di eventi o fenomeni particolari e il recupero dei dati nei casi di mancato funzionamento. Le stazioni sono dotate anche di sensori: anemometrico (velocità e direzione del vento a 10 m dal suolo), barometrico, di temperature dell'aria e acqua.
La Stazione di Misura più utile geograficamente è quella di Ortona, ubicata all'interno del porto, presso il molo Martello, alle coordinate 42° 21' 21" N, 014° 24' 53" E.
Il sensore, posizionato alla profondità di 1 m al di sotto del livello minimo di marea è un termometro a resistenza di platino, SIAP TM9557, tipo "tip-sensitive" con puntale in acciaio inossidabile AISI 316; la variazione di temperatura è ricondotta ad una variazione di tensione ai capi della termoresistenza.
I dati sono giornalieri, registrati ogni ora nell'arco delle ventiquattro ore, e disponibili a partire da gennaio 1998 fino ad ottobre 2008.
I dati di temperatura diurna rilevati da satellite sono stati estratti dal database per un poligono compreso tra 14° e 15° E e tra 42° e 43° N (Figura 11), con intervallo di 8 giorni. Il sistema satellitare di calcolo della temperatura prevede l'analisi di immagini relative a più giorni ed estrapola, attraverso un modello di correlazione lineare, il valore di temperatura del giorno desiderato. I valori di temperatura sono stati scaricati in formato testo e trasferiti su foglio elettronico Microsoft Office Excel 2003 per permettere l'organizzazione e la pulitura dai "NO DATA", contraddistinti dal valore 255. Detti valori sono stati scaricati anche in formato Geotiff (per ArcGis) per il caricamento delle misure in formato raster sul Sistema Informativo. I dati elaborati delle temperature sono riportati nella sezione Risultati.

2.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis*

È stata svolta una campagna di pesca scientifica per verificare il presunto anticipo della migrazione di *Sepia officinalis* verso le acque costiere abruzzesi e per indagare su alcuni aspetti riguardanti la deposizione delle uova sugli attrezzi da posta. L'obiettivo è stato di valutare la possibilità di effettuare tale tipo di pesca entro i 300 m dalla riva, anticipando anche il periodo, così come richiesto dalle associazioni di pescatori.

Figura 12. Recupero del tramaglio, imbarcazione Anna Romina.

Per "piccola pesca" si intende la pesca artigianale esercitata con imbarcazioni aventi lunghezza inferiore a 12 metri tra le perpendicolari e, comunque, di stazza inferiore alle 10 TSL e 15 GT e con attrezzi da posta, ferrettara, palangari, lenze e arpioni, all'interno delle 12 miglia dalla costa.

Questa definizione contiene tre nozioni di "piccola pesca": quella introdotta dal Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 14/09/1999, quella contenuta nella Legge 250/1958 che definisce come tale la pesca esercitata con natanti non superiori alle 10 TSL, quella contenuta nel Regolamento (CE) n° 2792/1999 che classifica come "piccola pesca" quella praticata da imbarcazioni di lunghezza fuori tutto inferiore a 12 metri.

I campionamenti sono stati effettuati con la collaborazione di cinque pescatori della piccola pesca che svolgono la loro attività lungo il litorale abruzzese, nelle acque marine antistanti i comuni di Ortona, Francavilla, Montesilvano, Giulianova e Martinsicuro (Figure 12 - 13 - 14).

Le imbarcazioni utilizzate sono state le seguenti:

- Ortona: AMERICO I - OR129;
- Francavilla: ATLANTIDE I - OR073;
- Montesilvano: ANNA ROMINA - PC1277;
- Giulianova: ANGELA - 4PC407;
- Martinsicuro: DESIRÈ - 9PC683.

Figura 13. Recupero del tramaglio, imbarcazione Americo I.

La campagna di monitoraggio ha avuto inizio il 15 febbraio 2008 e si è conclusa il 29 settembre 2008. Sono state effettuate 11 uscite con ciascun pescatore, per un totale di 55 campionamenti (Tabella 1).

Tabella 1. Date delle singole uscite effettuate nei diversi punti di campionamento durante il periodo di monitoraggio.

Uscite	Ortona	Francavilla	Montesilvano	Giulianova	Martinsicuro
1	17/03/2008	02/04/2008	15/02/2008	01/03/2008	13/03/2008
2	28/04/2008	09/05/2008	14/04/2008	21/04/2008	24/04/2008
3	05/06/2008	10/06/2008	16/05/2008	22/05/2008	28/05/2008
4	18/06/2008	17/06/2008	09/06/2008	11/06/2008	13/06/2008
5	30/06/2008	03/07/2008	23/06/2008	24/06/2008	25/06/2008
6	18/07/2008	18/07/2008	07/07/2008	08/07/2008	07/07/2008
7	31/07/2008	30/07/2008	28/07/2008	28/07/2008	29/07/2008
8	20/08/2008	20/08/2008	21/08/2008	28/08/2008	21/08/2008
9	25/08/2008	25/08/2008	27/08/2008	01/09/2008	27/08/2008
10	03/09/2008	10/09/2008	04/09/2008	05/09/2008	05/09/2008
11	24/09/2008	24/09/2008	10/09/2008	29/09/2008	29/09/2008

Figura 14. Recupero di bertovello, imbarcazione Desirè.

I metodi utilizzati per la pesca scientifica sono stati basati sulle consuetudini acquisite dai pescatori locali per la scelta e il posizionamento delle attrezzature da pesca.
Per ogni campionamento sono stati utilizzati una rete da posta del tipo "tramaglio" della lunghezza di 500 m, per 2 m di altezza e 40 mm di apertura della maglia (salpata a 2 giorni dalla cala) e 40 nasse o bertovelli, a seconda dell'attrezzatura utilizzata dal pescatore.
La nassa è una trappola utilizzata per la cattura di molluschi cefalopodi e pesci, costruita con materiali diversi (plastica, metallo, vimini, nylon) e con diverse forme (cilindro e parallelepipedo). Questa trappola è completamente chiusa, tranne in un lato, dove è dotata di un "sistema di non ritorno" che svolge la duplice funzione di facilitare l'ingresso della seppia e impedirne l'uscita (Figure 15 - 16 - 17).
All'interno delle nasse possono essere posti rametti di alloro o altro materiale per attirare la seppia che li utilizza come ulteriore substrato per la deposizione delle uova.

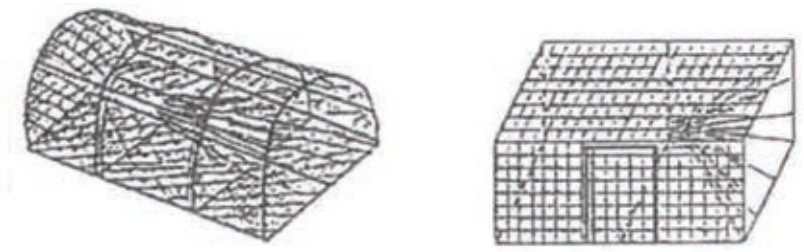


Figura 15. Alcuni tipi di nassa utilizzati nel Medio Adriatico per la cattura della seppia.

Figura 16. Nassa "americana".

Figura 17. Nassa a forma di parallelepipedo.

Le nasse sono posizionate parallelamente alla riva e sono calate sul fondo in filari le cui estremità sono collegate ognuna a un segnale galleggiante, che evidenzia la loro presenza in superficie con i riferimenti dell'imbarcazione a cui appartengono.
Il bertovello o cogollo è una trappola fatta di rete fissata a cerchi di plastica o di ferro, dalla forma più o meno cilindrica, costituita da camere coniche l'una dentro l'altra, che consentono alla preda di muoversi solo verso l'interno dove resta intrappolata. Anche i bertovelli sono utilizzati dalla seppia come substrato per la deposizione delle uova. Sono posizionati di solito in filari da 20/30 pezzi ma, a differenza delle nasse, il loro utilizzo necessita di una certa esperienza in quanto l'attrezzo deve essere collocato sul fondo in modo che si distenda completamente con la bocca d'ingresso ben aperta (Figura 18). Quando l'attrezzo non è in pesca può essere chiuso a fisarmonica, occupando pochissimo spazio a bordo.
Il tramaglio è formato da tre pannelli di rete sovrapposti, armati su due cime denominate lime, di cui una dotata di galleggianti e una di piombi in modo da posizionarsi perpendicolarmente al fondale. La rete è individuata in superficie tramite segnali galleggianti, con i riferimenti dell'imbarcazione a cui appartengono. I pannelli di rete esterni hanno maglie più larghe mentre il pannello di rete intermedio ha maglie più strette. Le seppie che urtano il pannello con le maglie più piccole, spingendolo, lo fanno entrare in quello con le maglie più grandi, rimanendo intrappolate in una specie di sacco.

Figura 18. Bertovello o cogollo in pesca, posizionato correttamente.

Il tramaglio utilizzato per la pesca delle seppie non è un attrezzo selettivo, infatti spesso restano intrappolati pesci di varie specie.
Il tramaglio, a differenza dei sistemi da posta descritti, non è altrettanto efficace come supporto per la deposizione delle uova a causa della sua struttura non rigida (Figura 19).
Durante la campagna di pesca scientifica sono state catturate 992 seppie, di cui 720 con le nasse e 272 con il tramaglio.

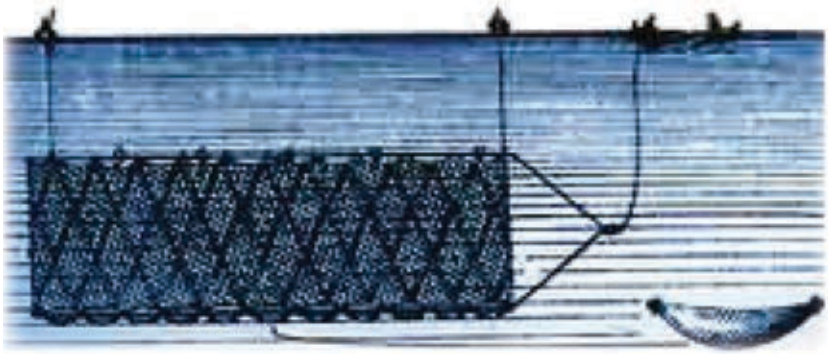


Figura 19. Posizione del tramaglio in pesca.

Per ogni uscita, 30 esemplari, tra quelli catturati con le nasse, sono stati portati in laboratorio (mediante frigobox dotato di tavolette di ghiaccio) per le rilevazioni dei parametri morfometrici e biologici. Gli esemplari catturati con il tramaglio e l'eccedenza delle seppie oltre i 30 individui catturati con le nasse sono stati misurati sul campo (lunghezza del mantello dal margine anteriore dorsale all'estremità posteriore approssimata al ½ cm inferiore e peso) (Figura 20).

Figura 20. Misurazione della lunghezza del mantello in Sepia officinalis.

Per le uscite in mare è stato predisposto un idoneo *log-book* per annotare informazioni sulla pesca e i seguenti dati reperiti sul campo (Figure 21a-b - 22):

- punto di campionamento;
- data;
- ora;
- condizioni meteo-marine;
- temperature dell'aria e dell'acqua;
- coordinate geografiche di inizio e fine posa dell'attrezzo da pesca;
- distanza da riva dell'attrezzo.

Valutazione dell'incidenza delle variazioni climatiche nelle acque costiere abruzzesi e studio sulla produttività di *Sepia officinalis*, Linneo, 1758

SCHEDA RILEVAZIONI					
Data		Ora		NRG	
Punto di campionamento					

Mare		
☐ calmo	☐ poco mosso	☐ mosso

Cielo				
☐ sereno	☐ poco nuvoloso	☐ nuvoloso	☐ pioggia	☐ neve

Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua

Coordinate geografiche delle nasse		
☐ inizio	☐ centro	☐ fine

Figura 21a Log-book *utilizzato per la trascrizione dei dati da campo.*

Rilevazione sulle seppie catturate con il tramaglio

n.	Larghezza (cm)	n.	Larghezza (cm)
1		26	
2		27	
3		28	
4		29	
5		30	
6		31	
7		32	
8		33	
9		34	
10		35	
11		36	
12		37	
13		38	
14		39	
15		40	
16		41	
17		42	
18		43	
19		44	
20		45	
21		46	
22		47	
23		48	
24		49	
25		50	

Numero totale esemplari pescati: Larghezza maglia del tramaglio:

Peso totale esemplari pescati:

Osservazioni: Giornata di pesca nella zona:

Quante nasse ha posizionato?	Quante nasse ha controllato oggi?	Da quanto tempo non controllava le nasse?	Quante barche sono uscite?	Quanto avrà pescato ciascuna barca?

L'operatore .....

Figura 21b Log-book *utilizzato per la trascrizione dei dati da campo.*

Le coordinate geografiche delle posizioni delle attrezzature da pesca sono state rilevate mediante GPS (Global Positioning System) Garmin.
Per la rilevazione delle temperature dell'acqua e dell'aria è stato utilizzato un termometro certificato da campo Oregon Scientific modello THM912.
Per le rilevazioni biometriche (lunghezza e peso) effettuate in campo, sono stati utilizzati, rispettivamente, un ittiometro da campo e le bilance usate dai pescatori per la vendita delle seppie sul posto.

Sui 30 esemplari portati in laboratorio, per valutare il grado di maturità delle gonadi, è stata effettuata anche un'analisi macroscopica dell'apparato riproduttore di ogni individuo, seguendo le indicazioni di Mangold-Wirz.
I parametri rilevati sono stati i seguenti:
- peso totale (approssimato al grammo inferiore);
- lunghezza del mantello (LM), misurata dal margine anteriore dorsale all'estremità posteriore (approssimata al ½ cm inferiore);
- sesso;
- stadio di maturazione delle gonadi.

Inoltre, per le femmine, sono stati rilevati:
- lunghezza delle ghiandole nidamentali (approssimata per arrotondamento al ½ cm inferiore);
- peso delle ghiandole nidamentali (approssimato per arrotondamento al decimo di grammo inferiore);
- peso delle ghiandole nidamentali accessorie (approssimato per arrotondamento al decimo di grammo inferiore);
- peso dell'ovario (approssimato per arrotondamento al decimo di grammo inferiore);
- diametro di 10 uova (approssimato al mm inferiore e calcolo della media).

per i maschi:
- peso del complesso spermatoforico (approssimato per arrotondamento al decimo di grammo inferiore);
- valutazione della presenza/assenza di spermatofore;
- peso del testicolo (approssimato per arrotondamento al decimo di grammo inferiore).

A ciascun esemplare è stato attribuito uno stadio di maturazione delle gonadi.
Per le femmine gli stadi maturativi sono stati attribuiti in base alla dimensione e alla colorazione delle singole componenti dell'apparato riproduttore:
Stadio I - Immaturo. L'ovario è molto piccolo e, se visibile, presenta una leggerissima granulazione. Le ghiandole nidamentali sono molto piccole e hanno un aspetto traslucido. Il diametro delle uova è minore di ¼ della lunghezza massima (< 2 mm).
Stadio II - In maturazione. L'ovario presenta un'evidente granulazione: le uova sono traslucide e misurano da ¼ a ¾ della lunghezza massima (da 2 mm a 6 mm). Le ghiandole nidamentali sono distintamente visibili, bianche opache, di consistenza molle. Cominciano ad essere distinguibili le ghiandole nidamentali accessorie, di colore bianco-rosa.

Stadio III - Maturo. L'ovario si estende in tutta la parte posteriore della cavità del mantello. Le uova presentano un diametro maggiore di ¾ della lunghezza massima (da 6 mm a 8 - 9 mm) e appaiono di colore giallo-ambrato e di consistenza gelatinosa. Le ghiandole nidamentali accessorie mostrano un colore rosso-arancio. Possono essere rinvenute alcune uova pronte per la deposizione.
Stadio IV - Pienamente maturo. L'ovario è notevolmente ingrossato, le uova raggiungono in gran parte la lunghezza massima, spesso sono presenti uova libere nella cavità del mantello pronte per essere deposte.

Per i maschi gli stadi maturativi sono stati attribuiti basandosi essenzialmente sulla presenza e sul numero delle spermatofore nel sacco spermatico:
Stadio I - Immaturo. Testicolo di dimensioni molto piccole dalla consistenza acquosa e dal colore bianco. Sacco spermatico traslucido in cui non è presente la tipica spirale bianca, rappresentata dal dotto deferente con gli spermatozoi in formazione. Nella tasca del Needham è assente qualsiasi formazione spermatoforica.
Stadio II - In maturazione. Ingrossamento sia del testicolo sia del sacco spermatico. In quest'ultimo si possono osservare spermatofore in formazione, o già formate, in numero molto modesto. Il dotto deferente appare visibile e contiene materiale spermatico.
Stadio III - Maturo. Il testicolo assume la tipica colorazione bianco-latte e una consistenza compatta. Il sacco spermatico è ingrossato e pieno di spermatofore. Il dotto deferente è denso e consistente.
Stadio IV - Pienamente maturo. Il sacco spermatico è caratterizzato da un elevatissimo numero di spermatofore che fuoriescono ad una leggera pressione.

I dati dei parametri rilevati sono stati registrati in apposite schede (Figura 22) e successivamente trasferiti su foglio di lavoro elettronico Microsoft Office Excel 2003.

ISTITUTO G. CAPORALE
TERAMO

Valutazione dell'incidenza delle variazioni climatiche nelle acque costiere abruzzesi e studio sulla produttività di *Sepia officinalis*, Linneo, 1758.

N.	Lunghezza mantello (cm)	Peso (g)	Sesso (M/F)	Stadio di maturità gonadi (I, II, III, IV)	Peso ovario/ testicolo (g)	Lunghezza ghiandole nidamentali (mm)	Peso ghiandole nidamentali/ compl. sperm (g)	Peso ghiandole nidam. acc. (g)	Diametro uova (mm)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

Numero totale esemplari pescati:
Peso totale esemplari pescati:
Osservazioni:

Figura 22. Log-book *utilizzato per la trascrizione dei dati dei parametri rilevati in laboratorio.*

Per effettuare questo studio è stata utilizzata la seguente attrezzatura:
- bilancia di precisione Mettler PM 4600;
- ittiometro;
- forbici;
- pinza piatta;
- pinza a dente di topo;
- calibro;
- guanti in lattice.

Per la dissezione e l'asportazione degli organi, la seppia: è stata adagiata sull'ittiometro con il lato ventrale rivolto verso l'alto; è stato tagliato il mantello dal margine superiore seguendo il margine laterale fino alla parte posteriore del corpo (Figura 23); sono stati ribaltati i lembi di tessuto verso l'esterno; è stata asportata la sacca del nero.

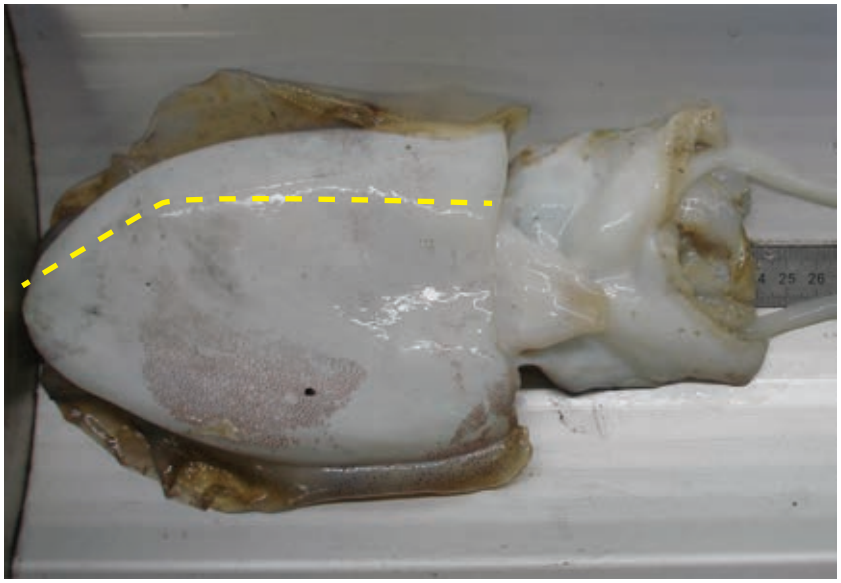


Figura 23. Linea ideale di taglio del mantello in Sepia officinalis.

Nelle femmine: è stata misurata la lunghezza delle ghiandole nidamentali; sono state asportate per la determinazione del peso; sono state asportate e pesate le ghiandole nidamentali accessorie; è stato estratto l'ovario per pesare le uova e misurarne il diametro (Figure 24 - 25).

Figura 24. Esemplare di sesso femminile di Sepia officinalis *al III stadio di maturazione.*

Figura 25. Ghiandole nidamentali (bianche) e ghiandole nidamentali accessorie (rosso-arancio) di un esemplare di sesso femminile di Sepia officinalis *al III stadio di maturazione.*

Nei maschi: è stato asportato il complesso spermatoforico per pesarlo e verificare la fuoriuscita delle spermatofore; è stato estratto il testicolo per la determinazione del peso (Figure 26 - 27).
I dati rilevati sono stati elaborati e riportati nella sezione Risultati.

Figura 26. Esemplare di sesso maschile di Sepia officinalis *al IV stadio di maturazione.*

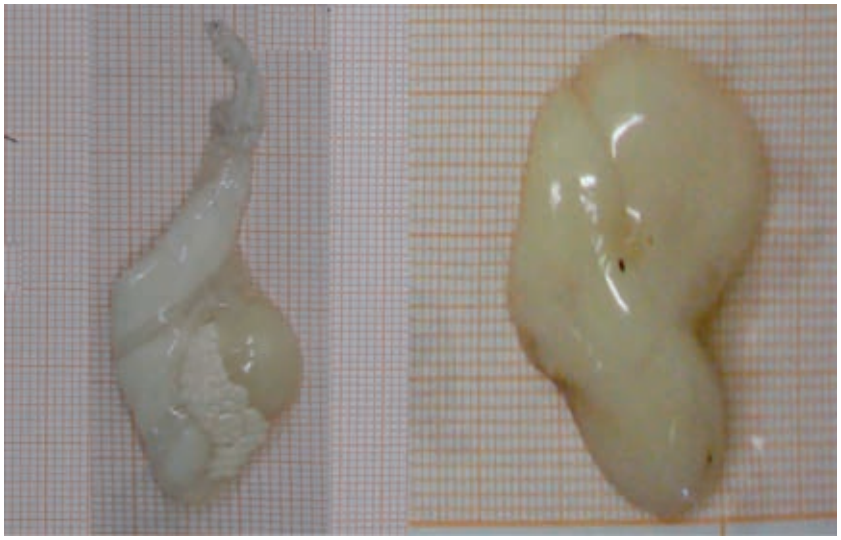


Figura 27. Complesso spermatoforico a sx e testicolo a dx di un esemplare maschio di Sepia officinalis *al IV stadio di maturazione.*

2.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis*

Presso le Capitanerie di Porto della regione Abruzzo è stata reperita la documentazione inerente i quesiti e i relativi pareri tecnico-scientifici richiesti a vari Enti di ricerca sulla pesca della seppia.
Le informazioni rilevate sono riportate nella sezione Risultati.

2.4 Mercati ittici

In relazione alla pesca della seppia con le reti a strascico, sono stati reperiti i dati riguardanti il prodotto venduto nei mercati ittici all'ingrosso di Giulianova, Pescara e Ortona dal 1999 al 1° semestre del 2008.
I risultati sono riportati nella sezione Risultati.

Risultati

3

3. RISULTATI

3.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo

Sono stati reperiti ed elaborati tutti i dati della temperatura superficiale dell'acqua di mare rilevati da ICT durante le campagne di monitoraggio realizzate per conto della Regione Abruzzo dal 1989 al 2007. Il Grafico 1 mostra l'andamento delle medie annuali.

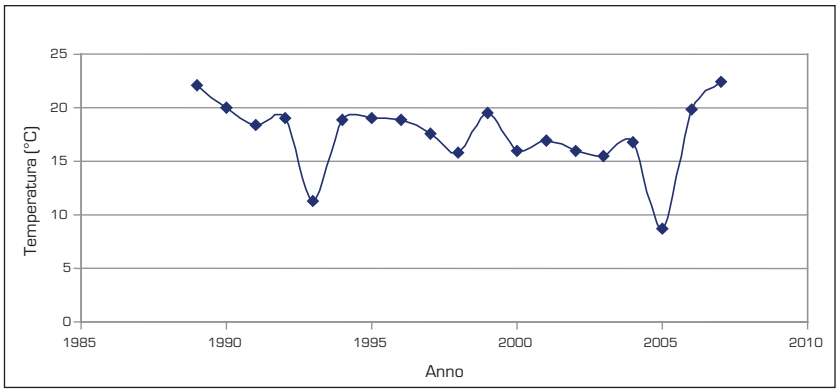


Grafico 1. Media annuale delle temperature superficiali dell'acqua di mare dal 1989 al 2007 (dati ICT).

In alcuni anni i dati sono risultati carenti delle rilevazioni dei mesi invernali o dei mesi estivi, pertanto, non sono stati utili per un'analisi dettagliata.
Per sopperire alle suddette carenze sono stati reperiti i dati orari relativi alla temperatura superficiale delle acque di mare di una boa ondametrica gestita da ISPRA collocata al traverso di Ortona (CH) (42° 21' 21" N, 014° 24' 53" E). I dati considerati sono riferiti ad un arco temporale di 10 anni (1999 - 2008). Sono state calcolate le temperature medie giornaliere. Successivamente è stata calcolata la temperatura media mensile, ottenendo, in questo modo, 120 valori di temperatura (uno per ciascuno dei 120 mesi considerati). È stata effettuata un'analisi di decomposizione classica della serie storica al fine di individuare le componenti trend, stagionalità e residua, tramite la funzione "decompose" del pacchetto base Stats del software R 2.9.2. La funzione determina dapprima il trend della serie storica utilizzando la media mobile di 13 valori e pesi wi pari a:

$$wi = \begin{cases} 1/24, & i=\{1;13\} \\ 1/12, & i=\{2:12\} \end{cases}$$

Dalla serie detrendizzata si calcola la componente stagionale come media dei valori assunti per il medesimo mese nei vari anni e in base al modello scelto (in questo caso quello additivo). Si ottiene la componente residua rimuovendo le componenti trend e stagionalità dalla serie storica iniziale.
L'adeguatezza del modello è stata valutata attraverso l'analisi dei residui, testandone la media (mediante t-test) e visualizzandone la distribuzione (Grafici 2 - 3 - 4 e Tabella 2).

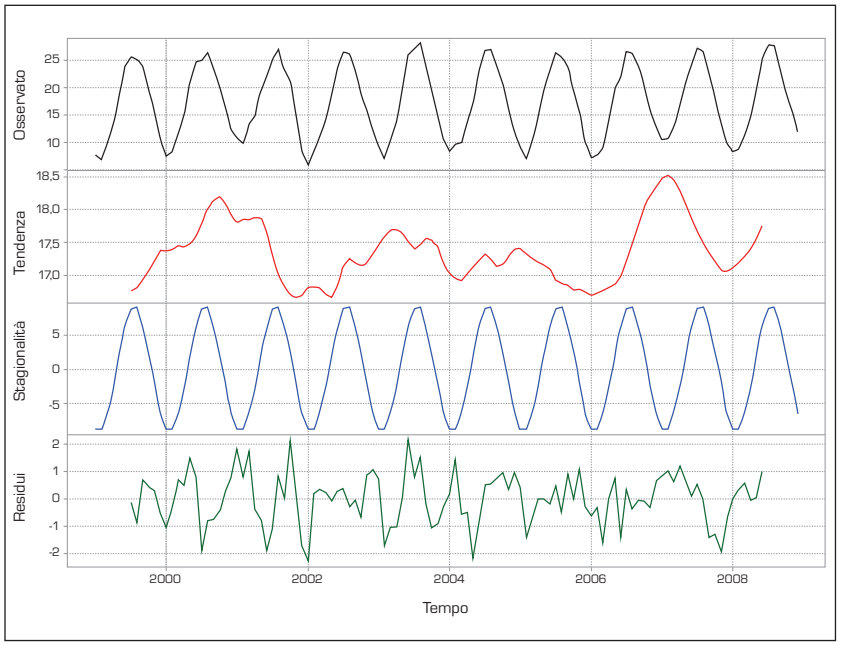


Grafico 2. Decomposizione della serie storica dei dati provenienti dalla boa di Ortona (CH) (modello additivo).

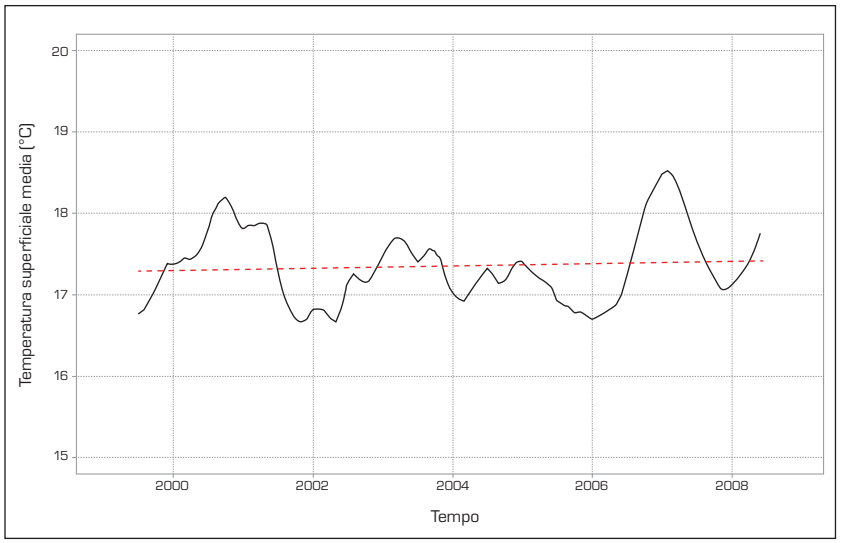


Grafico 3. Adattamento di un trend lineare sulla componente trend della serie storica.

Tabella 2. Analisi di regressione sul trend e analisi dei residui.

Coefficiente angolare	Stima	Errore standard	T di Student	Significatività
	0,001056	0,001411	0,748	0,456

Minimo	1° quartile	Mediana	Media	3° quartile	Massimo
-2,289	-0,574	0,0134	-0,000827	0,680	2,161

-test per media<>0:
t= -0,009241469
p= 0,5036782

Il t-test mostra che la media dei residui non è significativamente diversa da zero.
L'analisi della componente trend non evidenzia tendenze significative all'incremento o decremento della temperatura (coefficiente angolare: t di Student= 0,748; significatività= 0,456).
In merito all'utilizzo dei dati satellitari, la visualizzazione delle temperature ha rivelato una frequente mancanza di dati, soprattutto in prossimità della costa, probabilmente dovuta al fatto che la registrazione è stata fortemente influenzata sia dalla copertura nuvolosa sia da disturbi del segnale riconducibili ad anomalie del sensore stesso. Quindi, non è

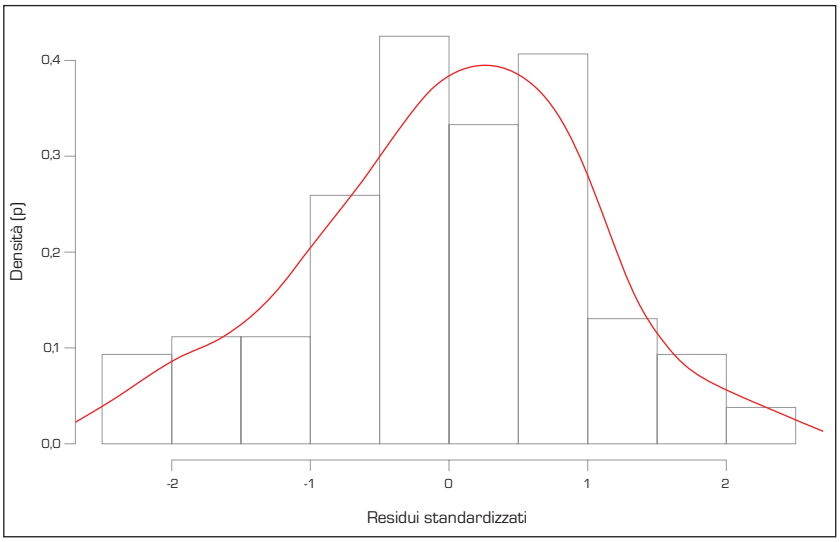


Grafico 4. Istogramma dei residui.

stato sempre possibile ottenere medie di temperatura rappresentative dell'intera area di indagine. Per questo motivo non è stata effettuata un'analisi delle serie storiche, ma si è scelto di elaborare le medie mensili dei valori di temperatura dell'acqua superficiale dell'area antistante le coste abruzzesi, allo scopo di visualizzarne gli andamenti. Si riportano di seguito alcune delle elaborazioni effettuate, in cui il valore di temperatura è mediato mensilmente sull'intero poligono considerato (Grafico 5a-b).

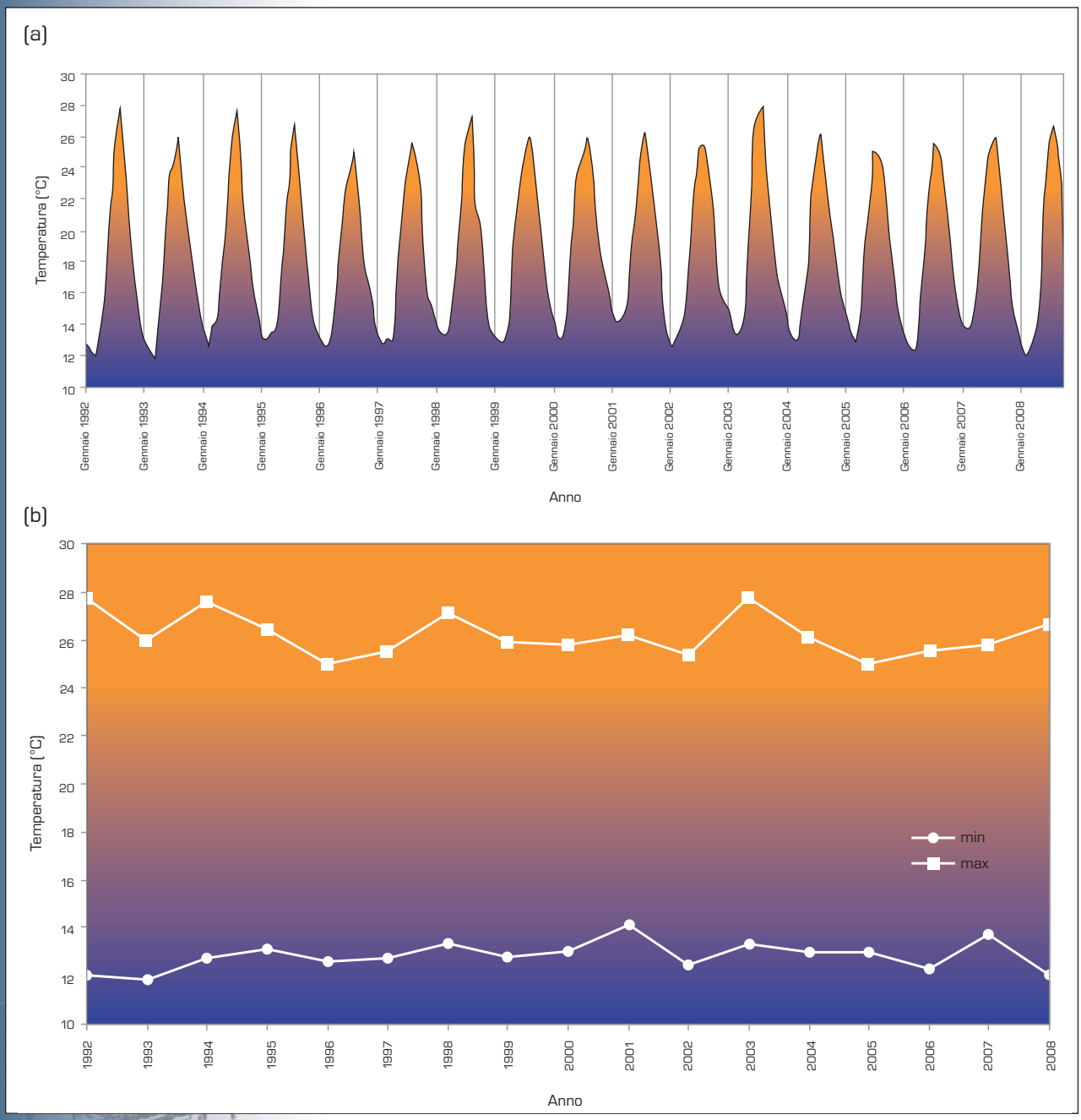


Grafico 5. Andamenti delle SST (Sea Surface Temperature) per gli anni 1992 - 2007 (a); particolare dei massimi e minimi (b).

I Grafici 5a e 5b rappresentano l'andamento delle temperature superficiali (medie mensili) per il periodo 1992 - 2008 e si evince un tipico andamento sinusoidale nell'arco delle stagioni (Grafico 5a). Osservando l'andamento generale delle temperature si nota una lieve tendenza all'innalzamento della temperatura minima nel 2007 (Grafico 5b).
Dal Grafico 6 si osserva che le temperature massime sono state registrate solitamente nel mese di agosto mentre le minime a febbraio-marzo.

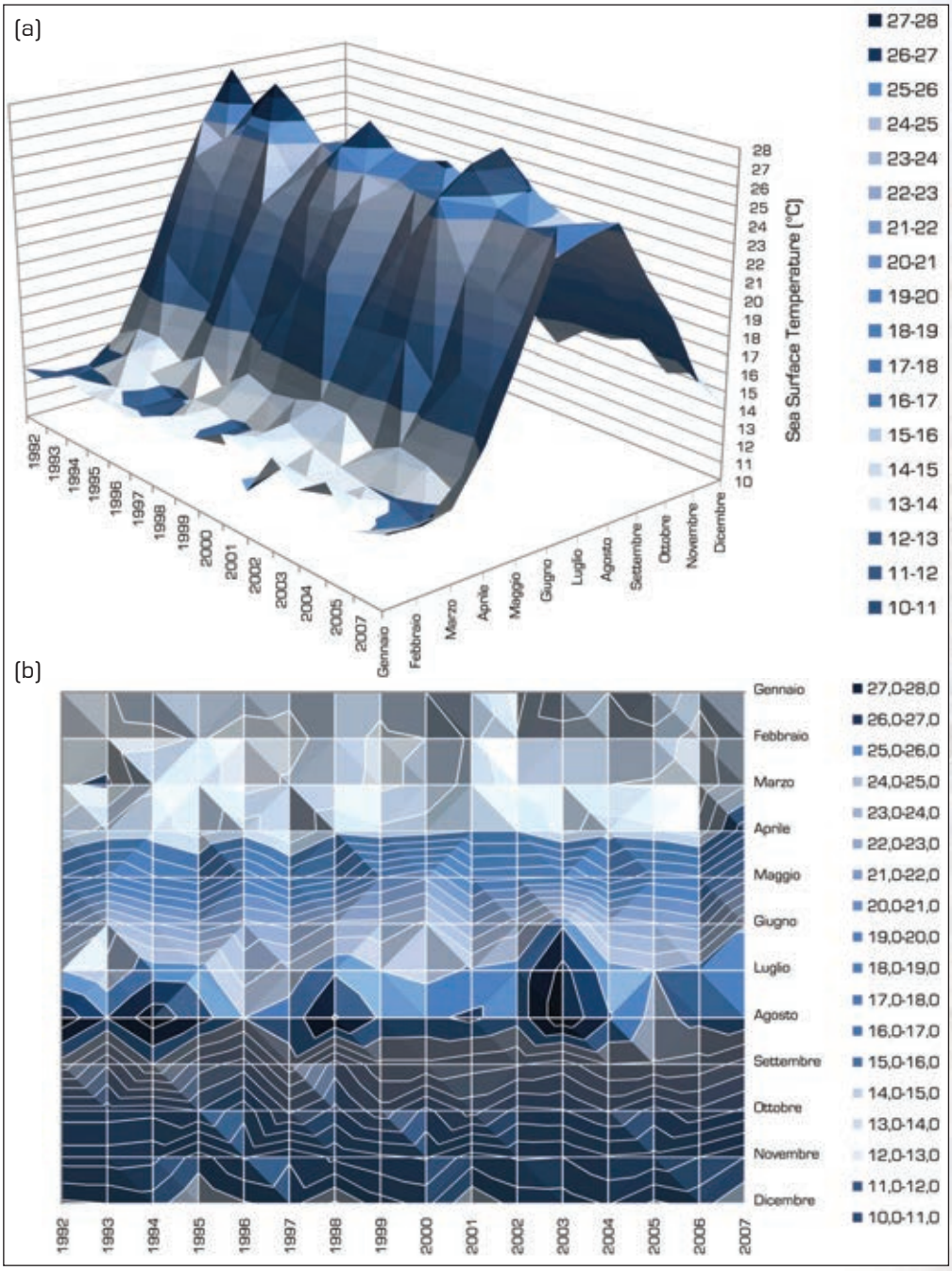


Grafico 6a-b. Gradiente di temperatura delle SST (Sea Surface Temperature) per gli anni 1992-2008.

È da notare la minore differenza di temperatura tra i mesi di luglio e agosto riscontrata a partire dal 2002. Inoltre, nel 2007, si nota un precoce innalzamento della temperatura, più evidente ad aprile-maggio, anomalo rispetto agli anni precedenti e all'anno successivo, durante i quali la temperatura del mese di aprile non ha superato i 15°C.

3.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis*

Durante la campagna di pesca scientifica sono state catturate 992 seppie, di cui 720 con le nasse e 272 con il tramaglio.
La biomassa totale del pescato è stata pari a 230,23 kg, di cui 143,032 kg ottenuta utilizzando nasse o bertovelli e 87,198 kg con il tramaglio. Le rilevazioni effettuate sugli esemplari pescati sono state elaborate e rappresentate nei grafici seguenti.
Nei Grafici 7 e 8 sono riportati il numero e la biomassa degli esemplari catturati negli 11 campionamenti di pesca scientifica effettuati per ciascun sito, con le 40 nasse, divisi per punto di monitoraggio.
Dai grafici si può notare come nei cinque punti di campionamento il numero delle catture e, di conseguenza, la biomassa siano stati maggiori nei mesi di aprile, maggio e giugno. I mesi di luglio, agosto e settembre sono stati caratterizzati da scarse catture. Infatti, non sono mai stati pescati più di 5 esemplari con 40 nasse, ad eccezione di Ortona dove in data 20 agosto e 3 settembre sono state catturate rispettivamente 12 e 7 seppie (Grafico 7).

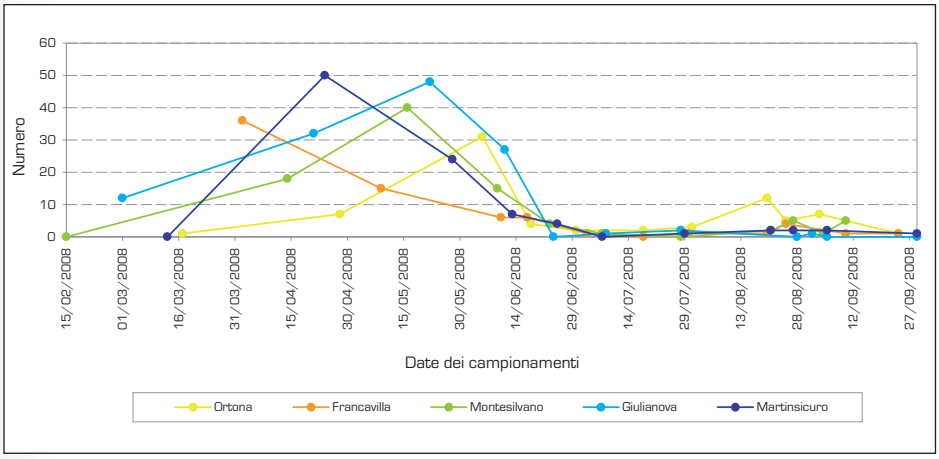


Grafico 7. Numero di seppie catturate con 40 nasse per 11 campionamenti nei 5 punti di monitoraggio.

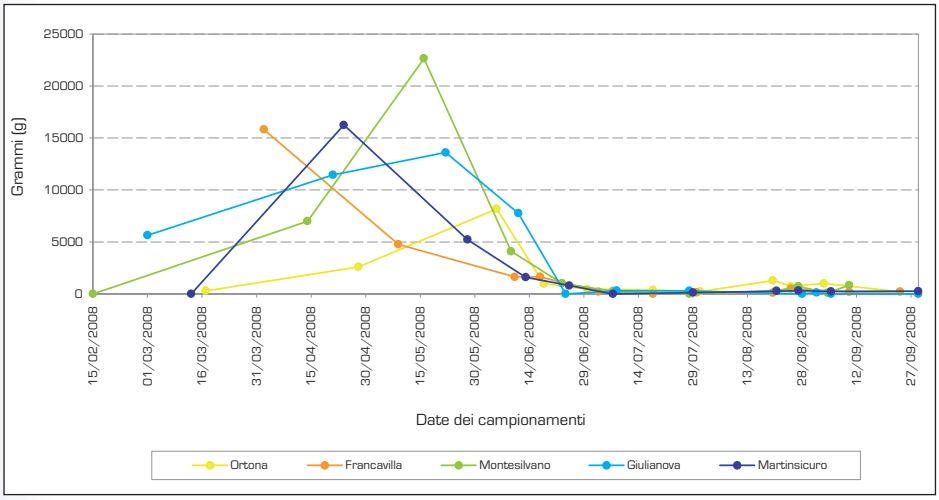


Grafico 8. Biomassa di seppie catturate con 40 nasse per 11 campionamenti nei 5 punti di monitoraggio.

Nei Grafici 9 e 10 sono riportati il numero e la biomassa degli esemplari catturati con il tramaglio in 11 campionamenti, divisi per punto di monitoraggio.
Le catture maggiori, anche in questo caso, sono state effettuate nei mesi di aprile, maggio e giugno. Nei mesi successivi, con questo attrezzo, per ciascuna uscita, sono stati catturati al massimo 2 esemplari (punto di campionamento di Ortona) (Grafico 9).

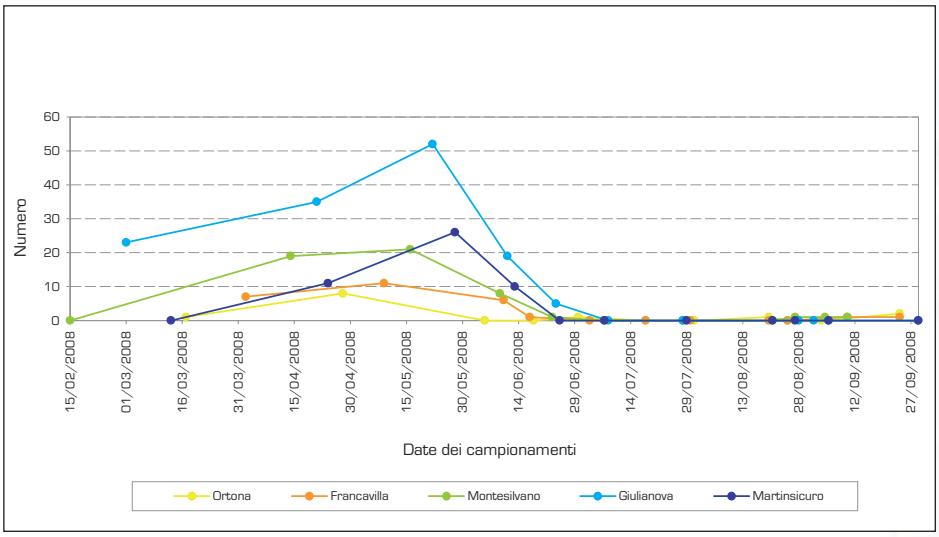


Grafico 9. Numero di seppie catturate con il tramaglio per 11 campionamenti nei 5 punti di monitoraggio.

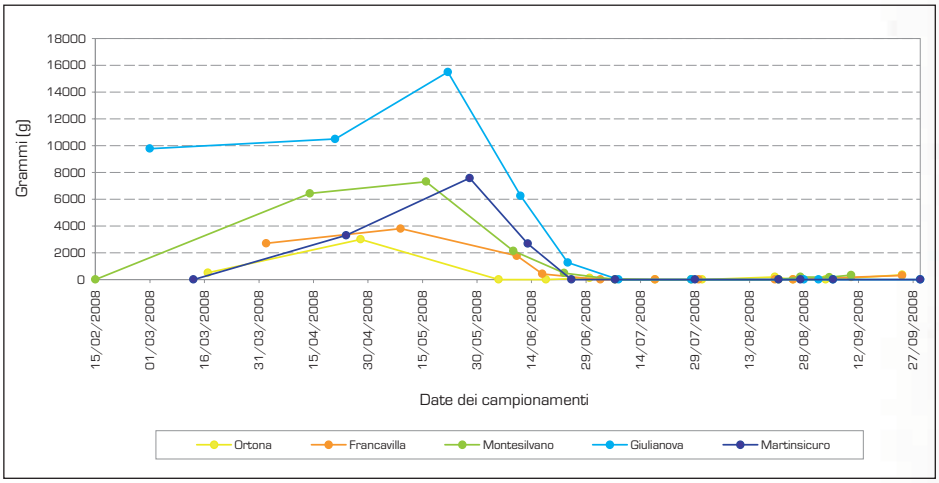


Grafico 10. Biomassa di seppie catturate con il tramaglio per 11 campionamenti nei 5 punti di monitoraggio.

I Grafici 11 e 12, mostrano il numero di esemplari maschi catturati e la biomassa relativa su un campione di massimo 30 esemplari suddivisi per punto di campionamento.

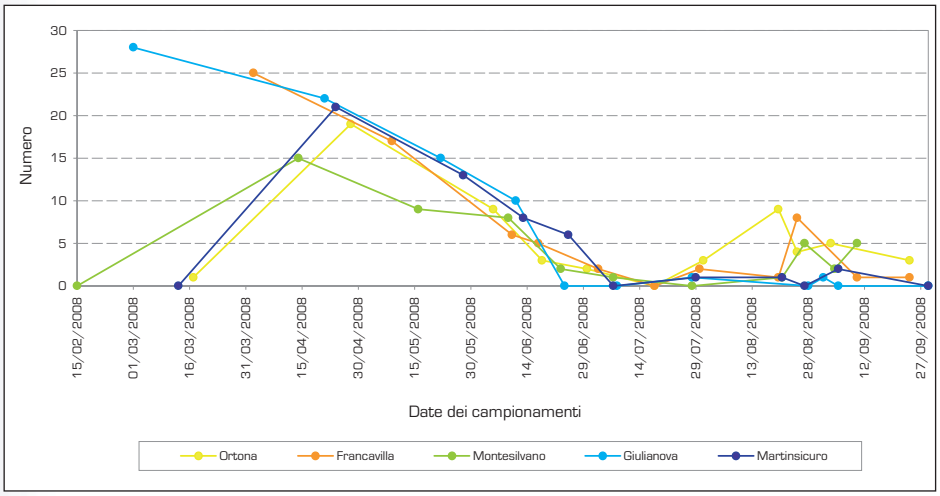


Grafico 11. Numero di maschi su 30 esemplari catturati nei 5 punti di monitoraggio.

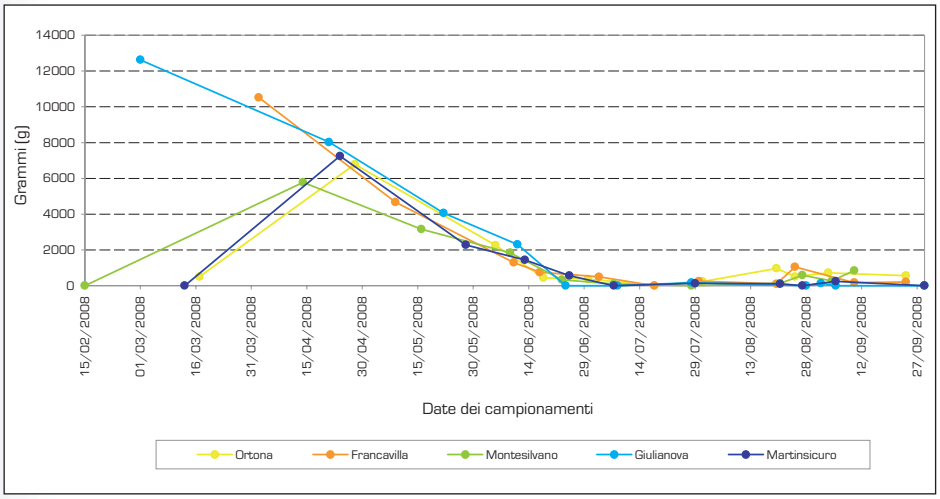


Grafico 12. Biomassa di maschi su 30 esemplari catturati nei 5 punti di monitoraggio.

I Grafici 13 e 14 mostrano il numero di esemplari femmine catturate e la biomassa relativa su un campione di massimo 30 esemplari suddivisi per punto di campionamento.

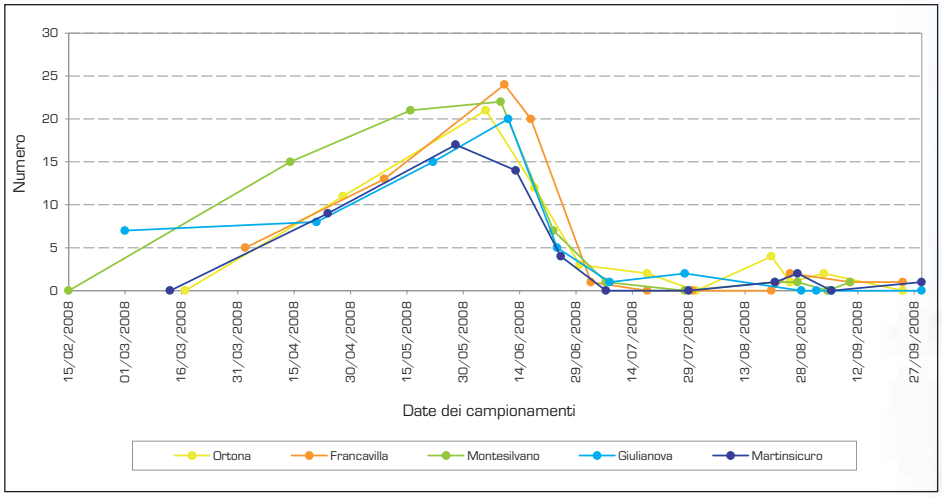


Grafico 13. Numero di femmine su 30 esemplari catturati nei 5 punti di monitoraggio.

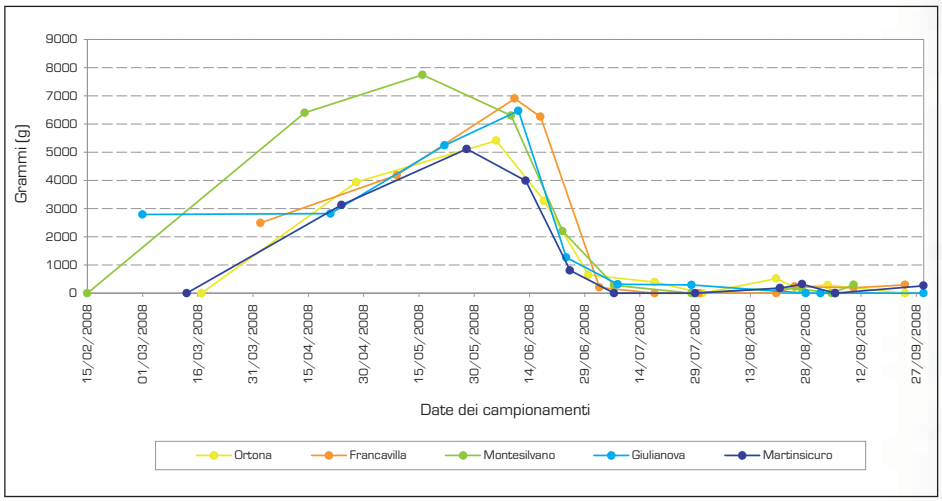


Grafico 14. Biomassa di femmine su 30 esemplari catturati nei 5 punti di monitoraggio.

Il Grafico 15 riporta la biomassa totale di seppie catturate per ciascun campionamento ed evidenzia che la maggior efficacia di pesca si è avuta a Giulianova.
I fattori che potrebbero aver contribuito a questo risultato sono molteplici: maggiore abilità del pescatore rispetto agli altri nel posizionamento delle nasse, maggiore pescosità della zona, incidenza di fattori meteo-marini.

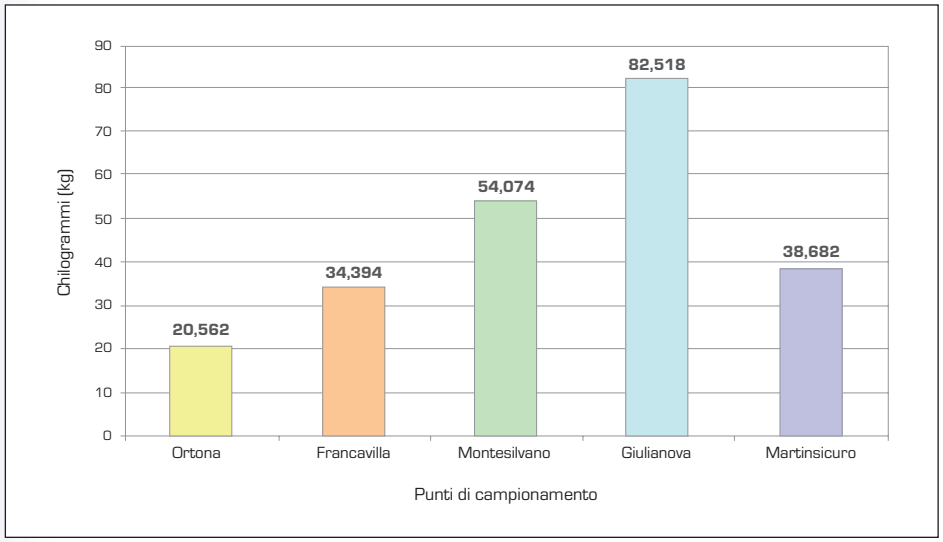


Grafico 15. Biomassa totale delle seppie catturate con 40 nasse e un tramaglio durante i monitoraggi suddivisi per punto di campionamento.

Per una visione generale delle quantità catturate durante tutta la campagna di pesca scientifica sono state riportate le biomasse provenienti dalle singole attrezzature (nasse, bertovelli e tramaglio) utilizzate per ogni punto di monitoraggio (Grafico 16). Nei campionamenti effettuati a Giulianova si evidenzia un'inversione di tendenza: la biomassa di seppie catturate con il tramaglio è maggiore di quella catturata con le nasse o con i bertovelli. Anche in questo caso potrebbero valere le considerazioni già riportate sui fattori che determinano questo risultato.

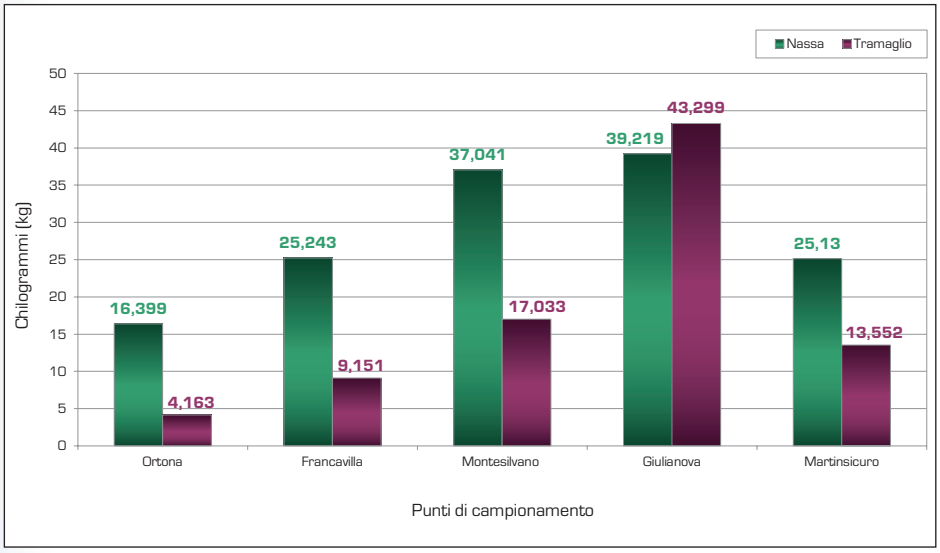


Grafico16. Biomassa totale delle seppie catturate durante i monitoraggi suddivisi per punto di campionamento e per attrezzo da pesca utilizzato.

Nei Grafici 17 e 18 sono stati confrontati, rispettivamente, il numero e la biomassa delle seppie catturate con le nasse rispetto a quelle catturate con il tramaglio. Il test di Mann-Whitney identifica una differenza statistica significativa tra le nasse e il tramaglio, sia per il numero di esemplari (U=2048, p<0,01) sia per la biomassa (U=1979,5, p<0,01). Il numero di esemplari catturati e la loro biomassa sono significativamente maggiori per le nasse.

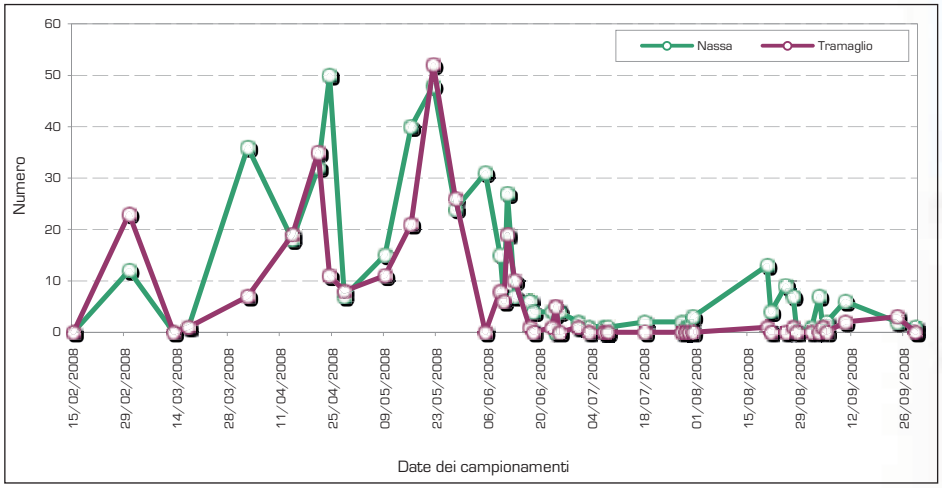


Grafico 17. Numero totale di seppie catturate con le nasse e con il tramaglio in tutti i punti di campionamento.

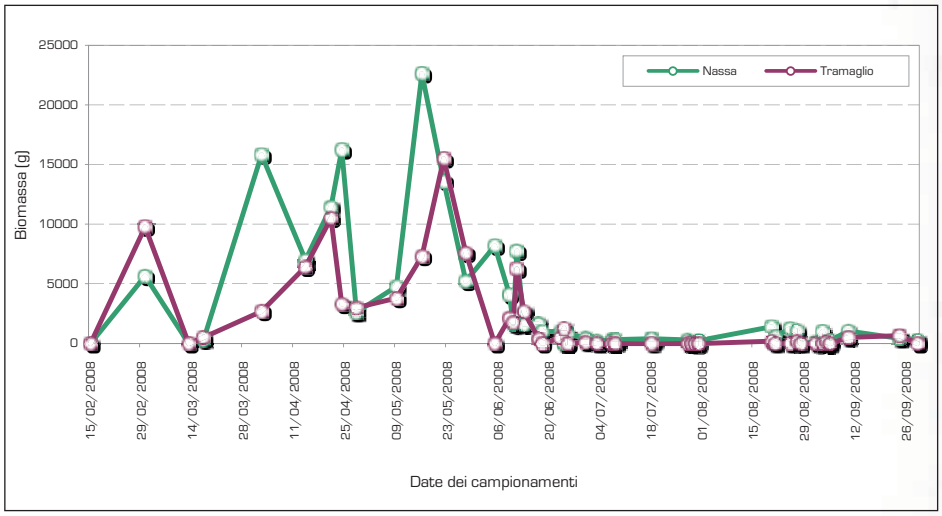


Grafico 18. Biomassa totale di seppie catturate con le nasse e con il tramaglio in tutti i punti di campionamento.

Il Grafico 19 mostra le specie aggiuntive catturate con le nasse.
Durante l'intero periodo di studio, in aggiunta all'alto numero di seppie, le nasse hanno permesso di catturare anche 472 esemplari di polpo (*Octopus vulgaris*) che, come confermato dai pescatori locali, non è usualmente pescato con i tramagli o con altri metodi di pesca nell'area di studio. Le nasse, di conseguenza, sono un valido metodo per catturare entrambe le specie. Comunque, il limitato numero di esemplari di altre specie catturati con le nasse confermano la loro alta selettività (Grafico 19).

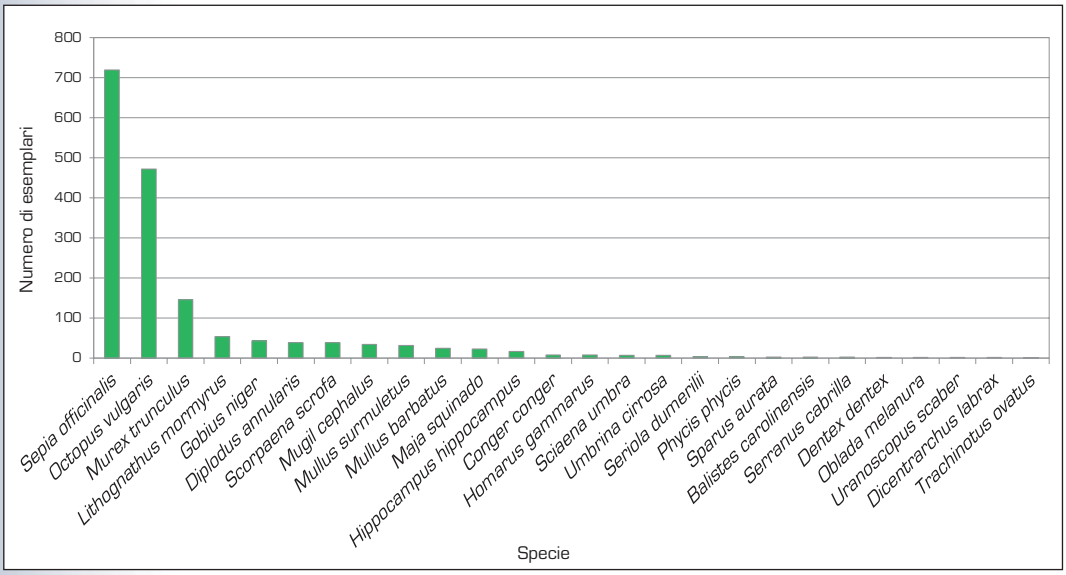


Grafico19. Numero di esemplari di specie aggiuntive catturate con le nasse in tutti i punti di campionamento.

Il Grafico 20 mostra che maschi e femmine di seppia sono all'incirca rappresentati nella stessa quantità tranne a Giulianova e Montesilvano. Da notare che il rapporto tra i sessi sulla biomassa totale a Giulianova risulta invertito rispetto agli altri punti di monitoraggio.

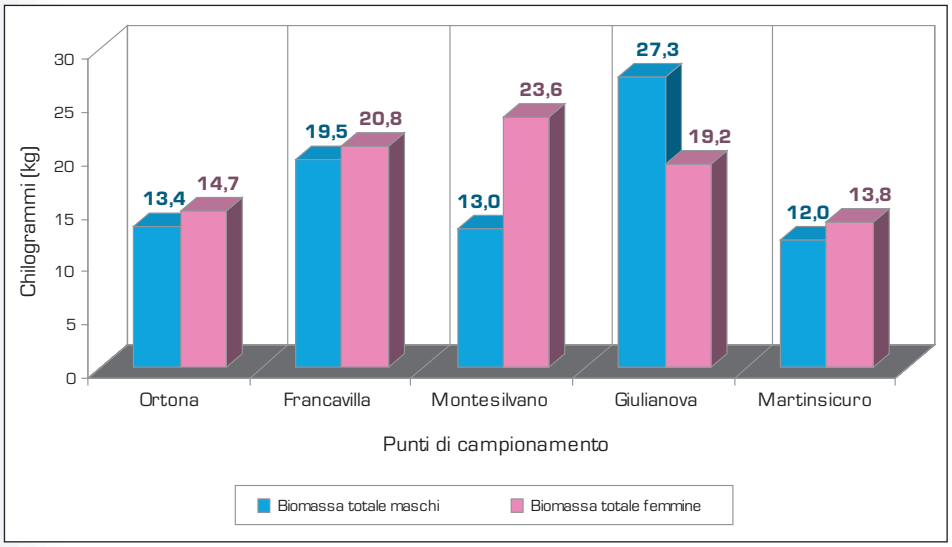


Grafico 20. Biomassa totale espressa in chiilogrammi suddivisa per punto di campionamento e sesso.

I Grafici da 21 a 25 mostrano come i primi esemplari ad avvicinarsi alla costa siano di sesso maschile, come è evidente nei primi 2 monitoraggi effettuati per ogni punto. Ciò avviene in genere fino ad aprile, con l'eccezione di Montesilvano dove il rapporto maschi/femmine inizialmente è paritario. Successivamente nei mesi di maggio e giugno questo rapporto subisce un'inversione di tendenza, infatti, le femmine catturate in questo periodo risultano in numero maggiore dei maschi.

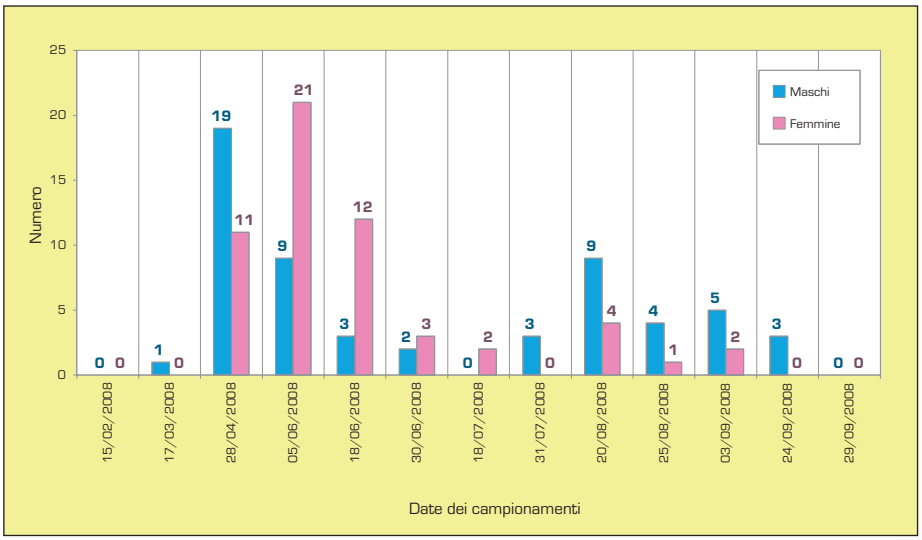


Grafico 21. ORTONA, numero di maschi e femmine (massimo 30 esemplari) per singola data di campionamento.

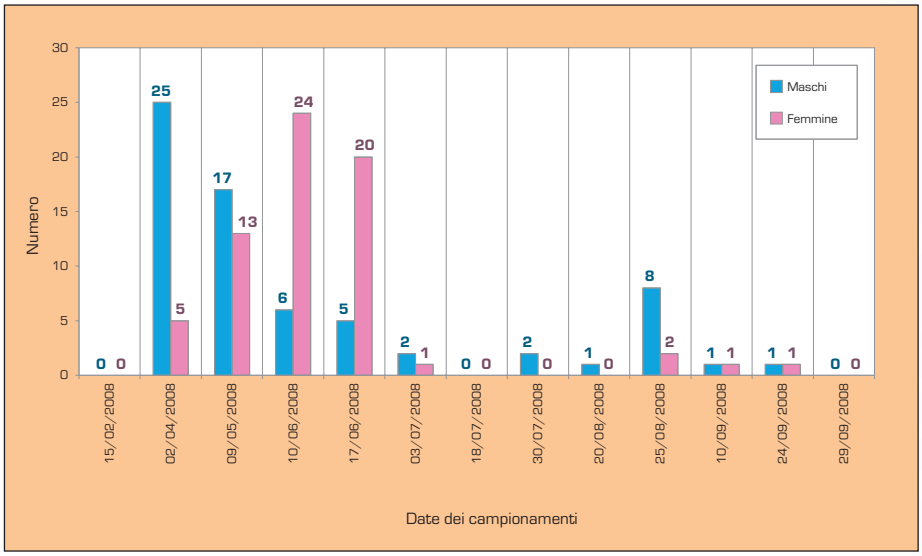


Grafico 22. FRANCAVILLA, numero di maschi e femmine (massimo 30 esemplari) per singola data di campionamento.

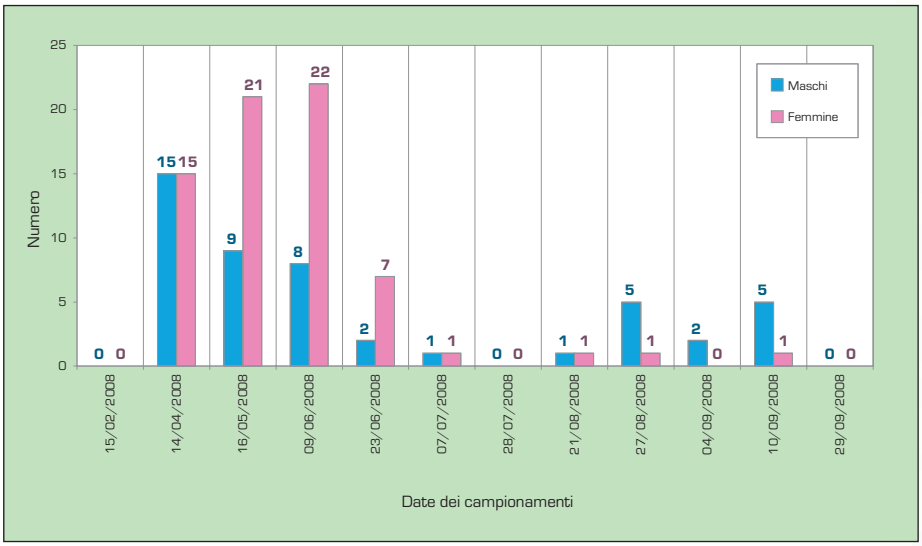


Grafico 23. MONTESILVANO, numero di maschi e femmine (massimo 30 esemplari) per singola data di campionamento.

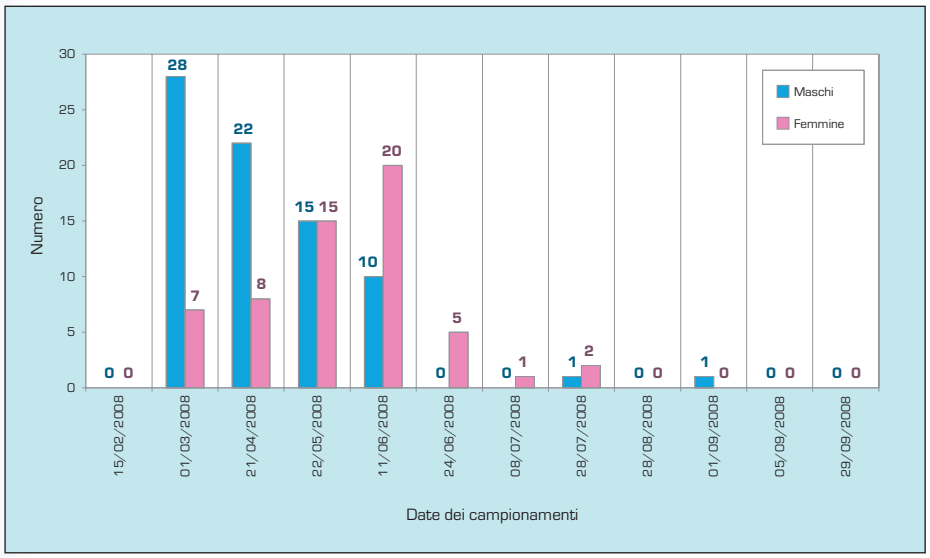


Grafico 24. GIULIANOVA, numero di maschi e femmine (massimo 30 esemplari) per singola data di campionamento.

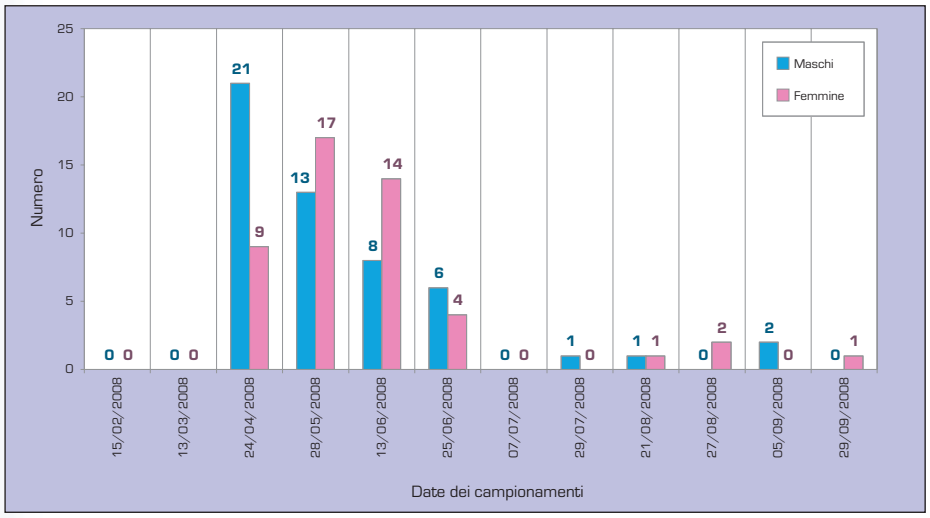


Grafico 25. MARTINSICURO, numero di maschi e femmine (massimo 30 esemplari) per singola data di campionamento.

Il Grafico 26 riassume il numero totale di maschi e femmine su 30 esemplari catturati per punto di campionamento.

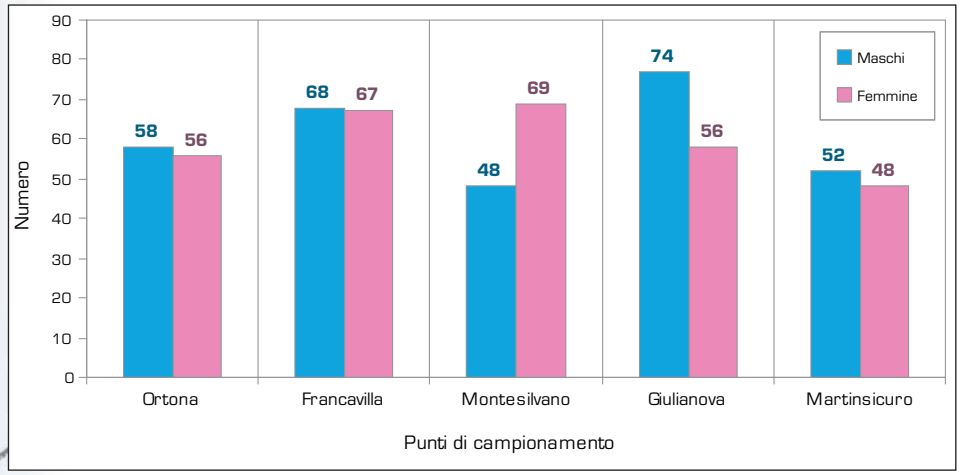


Grafico 26. Numero totale di maschi e femmine su 30 esemplari per punto di campionamento.

Il Grafico 27 riassume ulteriormente i dati precedenti accorpando tutti i punti di campionamento e scindendo il numero totale di maschi e femmine. Su un campione di 596 esemplari, 300 sono risultati di sesso maschile e 296 di sesso femminile. Pertanto, la popolazione di seppia catturata è risultata molto omogenea per sesso, composta circa dal 50% di maschi e 50% di femmine.

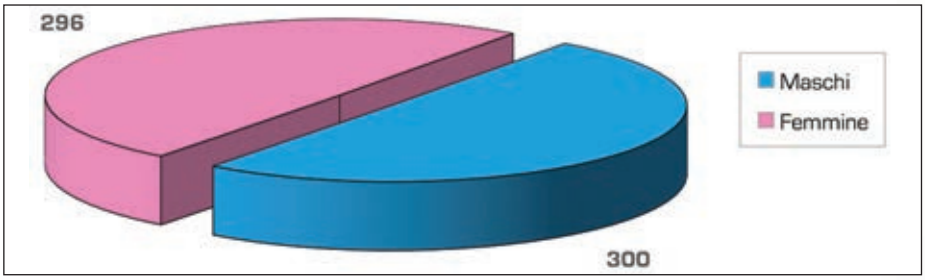


Grafico 27. Rapporto tra il numero totale di maschi e il numero totale di femmine su 30 esemplari analizzati in tutti i punti di campionamento.

Quasi tutti i maschi catturati, 272 su 300 esemplari, presentavano il IV stadio di maturazione delle gonadi ovvero erano pronti per l'accoppiamento, mentre 21 erano al II o III stadio di maturazione e solo 7 individui avevano la sacca delle spermatofore completamente svuotata, avendo concluso la riproduzione.
Quasi tutte le femmine catturate su 296 esemplari, tranne 4 alle quali è stato attribuito il IV stadio di maturazione delle gonadi e un esemplare che aveva completamente deposto le uova, mostravano il III stadio di maturazione, cioè si trovavano nella condizione subito precedente a quella necessaria per l'accoppiamento.

I Grafici da 28 a 32 mettono in relazione l'andamento delle catture realizzate in una giornata con tutte le attrezzature previste e con le temperature dell'aria e dell'acqua marina superficiale. Per meglio valutare la possibilità di anticipare la data di inizio della pesca della seppia, le linee tratteggiate indicano il giorno in cui può iniziare tale attività, secondo la normativa vigente, con i 2 diversi attrezzi da posta, (15 marzo nasse o bertovelli, 1° aprile tramaglio).

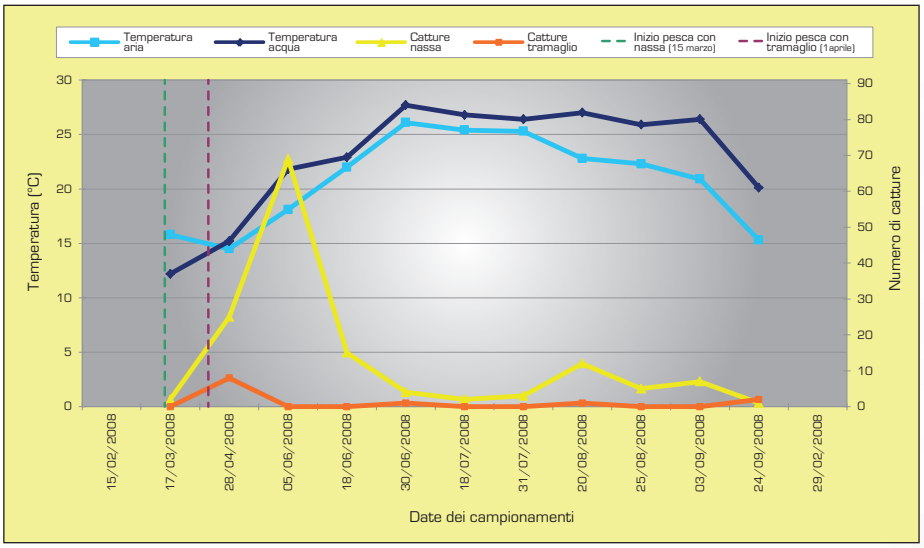


Grafico 28. ORTONA, andamento delle catture dei singoli attrezzi da pesca utilizzati nei campionamenti in relazione alle temperature di aria e acqua marina superficiale.

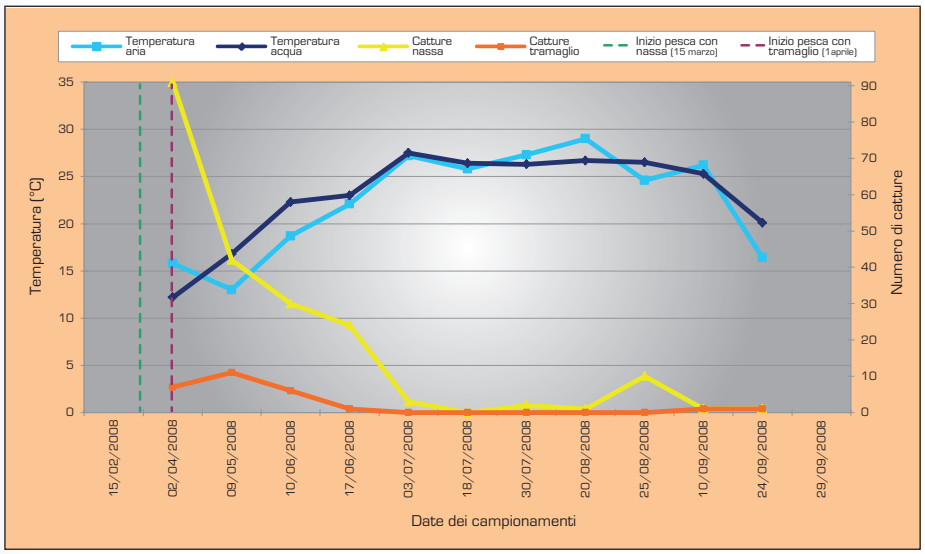


Grafico 29. FRANCAVILLA, andamento delle catture dei singoli attrezzi da pesca impiegati nei campionamenti in relazione alle temperature di aria e acqua marina superficiale.

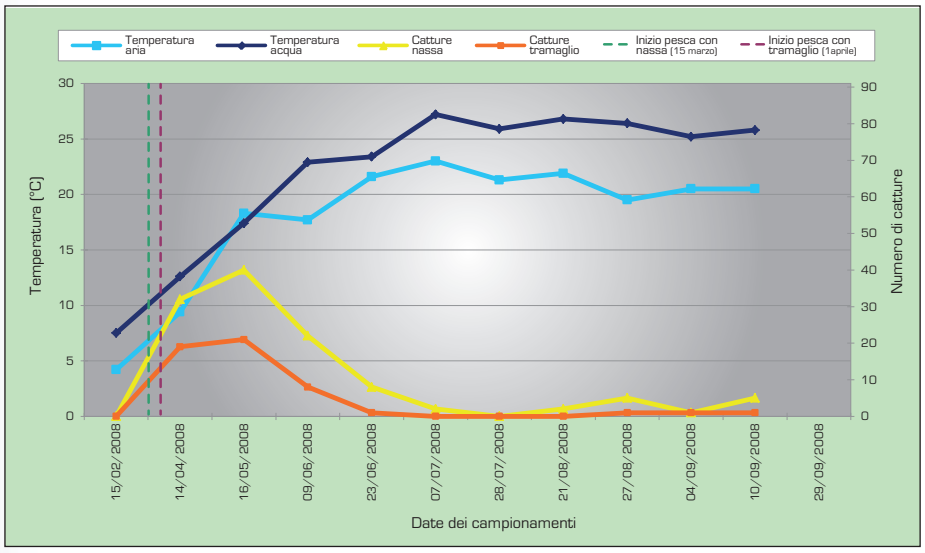


Grafico 30. MONTESILVANO, andamento delle catture dei singoli attrezzi da pesca impiegati nei campionamenti in relazione alle temperature di aria e acqua marina superficiale.

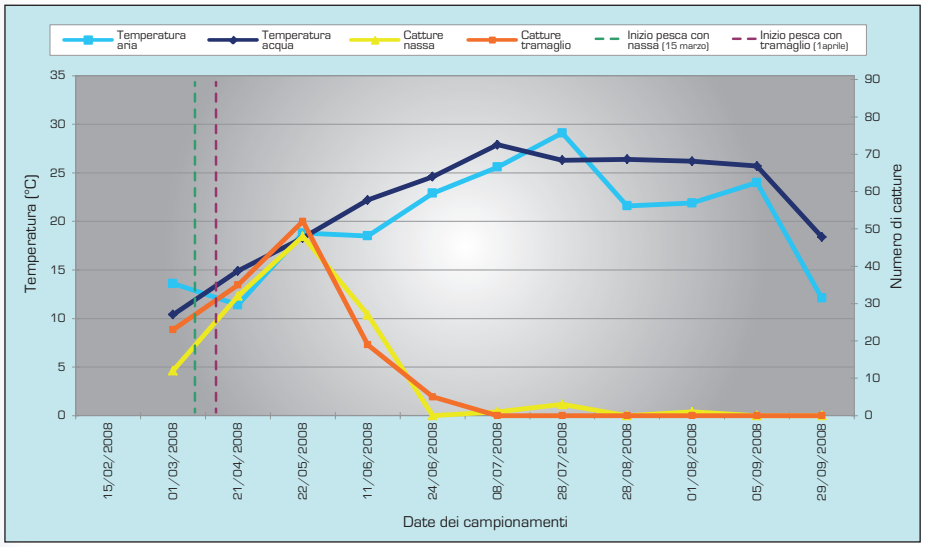


Grafico 31. GIULIANOVA, andamento delle catture dei singoli attrezzi da pesca impiegati nei campionamenti in relazione alle temperature di aria e acqua marina superficiale.

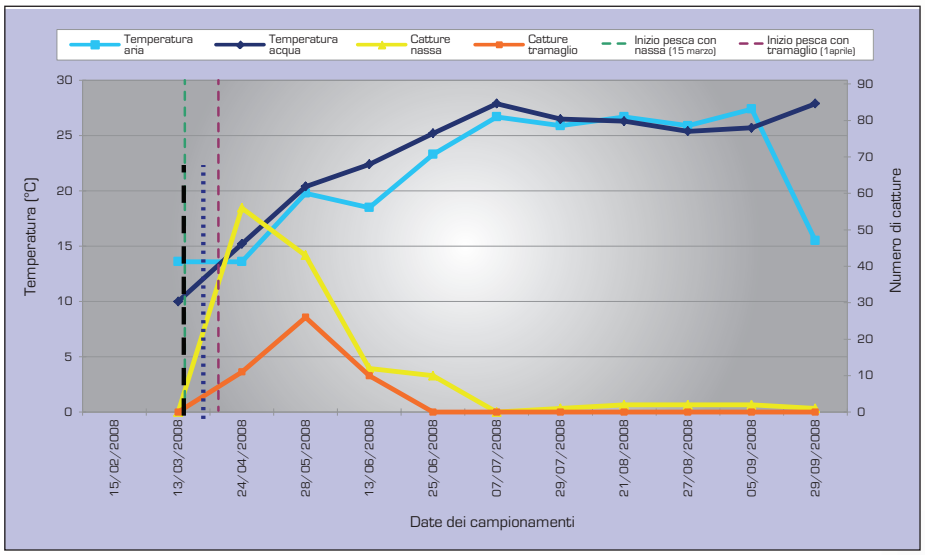


Grafico 32. MARTINSICURO, andamento delle catture dei singoli attrezzi da pesca impiegati nei campionamenti in relazione alle temperature di aria e acqua marina superficiale.

Come si può notare la maggior parte delle catture si è avuta con una temperatura dell'acqua superficiale compresa tra 14°C e 21,5°C. La temperatura sembra essere il principale fattore limitante per la presenza della seppia nella zona costiera, poiché improvvisi sbalzi, con conseguente raffreddamento dell'acqua, possono comportarne l'allontanamento momentaneo. Evenienza accaduta tra il primo campionamento di Giulianova (01/03/2008, 40 esemplari catturati) e il primo di Martinsicuro (13/03/2008, nessuna cattura).
I Grafici 33 e 34 mostrano la regressione lineare delle variazioni della lunghezza del mantello degli esemplari durante i mesi di campionamento sia per i maschi sia per le femmine.
La regressione lineare identifica una correlazione negativa significativa tra la data del campionamento e la lunghezza degli esemplari catturati sia per i maschi sia per le femmine, con un coefficiente angolare significativamente negativo, più evidente nei maschi. Questo risultato mostra che la lunghezza degli esemplari catturati diminuisce da marzo a settembre, in linea con quanto riportato in letteratura.

Tabella 3. Analisi di Regressione.

GRUPPO	Parametro	Coefficiente	Errore standard	T di Student	Significatività	Intervallo di confidenza al 95% del coefficiente	
						Limite inferiore	Limite superiore
FEMMINE	Costante	16,248	0,637	25,523	<0,0001	14,992	17,505
	Tempo (mesi)	-0,504	0,114	-4,436	<0,0001	-0,729	-0,28
MASCHI	Costante	18,805	0,558	33,712	<0,0001	17,705	19,905
	Tempo (mesi)	-1,142	0,11	-10,371	<0,0001	-1,359	-0,925

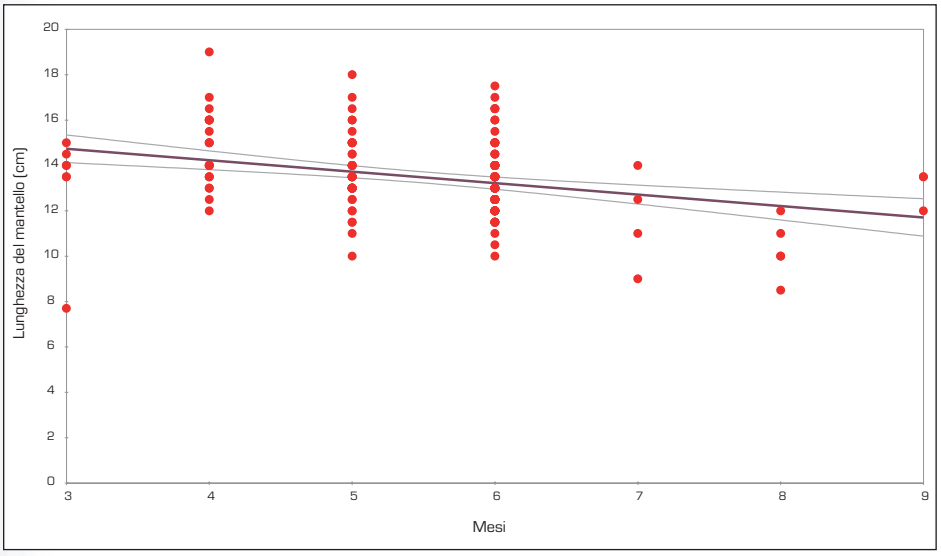


Grafico 33. Regressione tra la lunghezza del mantello e la data dei campionamenti indicata in mesi (femmmine).

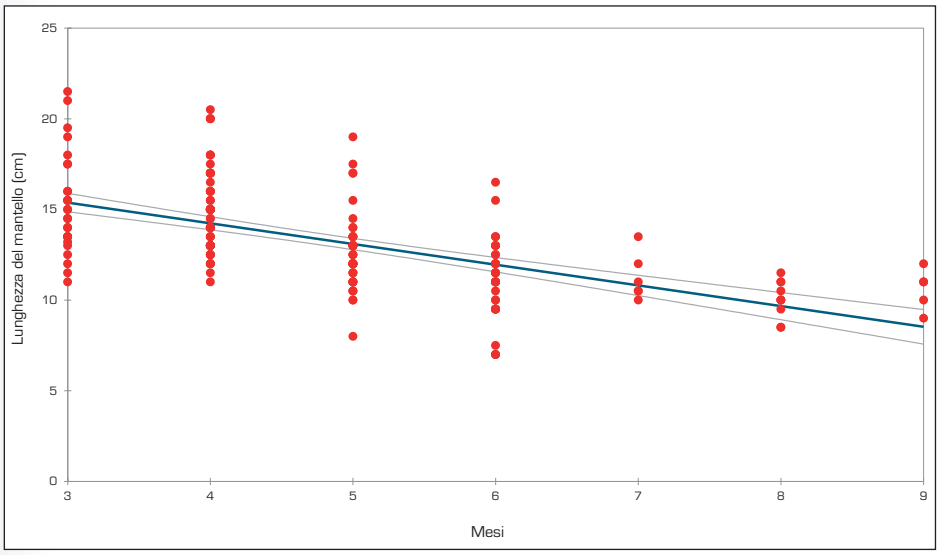


Grafico 34. Regressione tra la lunghezza del mantello e la data dei campionamenti indicata in mesi (maschi).

I Grafici 33 e 34 dimostrano come la lunghezza degli esemplari catturati sia variabile nel tempo e come questa variazione sia molto più accentuata nei maschi rispetto alle femmine. Infatti, gli esemplari maschi catturati nel primo periodo di monitoraggio arrivavano a misurare una lunghezza di 21 - 21,5 cm per un peso di circa 1 kg, mentre negli ultimi campionamenti gli esemplari catturati misuravano dai 7 ai 12 cm per un peso che difficilmente superava 200 g.
Sembrerebbe, quindi, che gli esemplari più grandi siano i primi ad avvicinarsi per la riproduzione, probabilmente perché più potenti e veloci.
Per le femmine questa variabiltà è meno accentuata.

Per una migliore valutazione della maturità sessuale delle seppie catturate è stato calcolato l'indice gonado-somatico per gli esemplari di entrambi i sessi.

L'indice esprime il peso della gonade come percentuale del peso totale secondo la seguente formula:

$$I.G.S. = (Pg/PC) \times 100$$

Dove: Pg = peso della gonade (testicolo o ovario)
PC = peso corporeo totale

Per una maggiore comprensione del campione analizzato è stata calcolata la deviazione standard sull'indice gonado-somatico degli esemplari analizzati in laboratorio (Grafici da 35 a 39).
I suddetti grafici mostrano come la deviazione standard calcolata sull'indice gonado-somatico sia maggiore nelle femmine rispetto ai maschi, probabilmente condizionata dallo stato di maturazione delle uova.

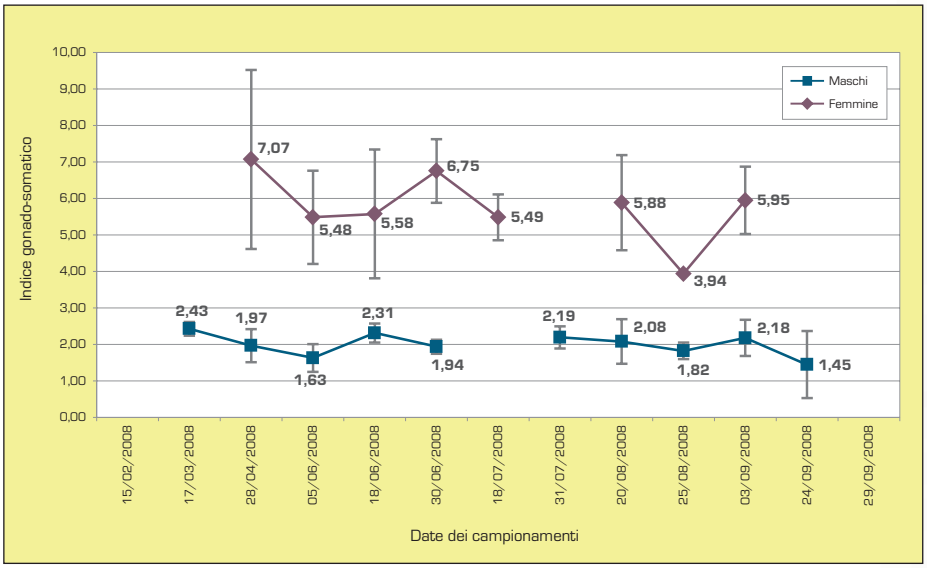


Grafico 35. ORTONA, andamento dell'indice gonado-somatico e deviazione standard degli esemplari analizzati in laboratorio.

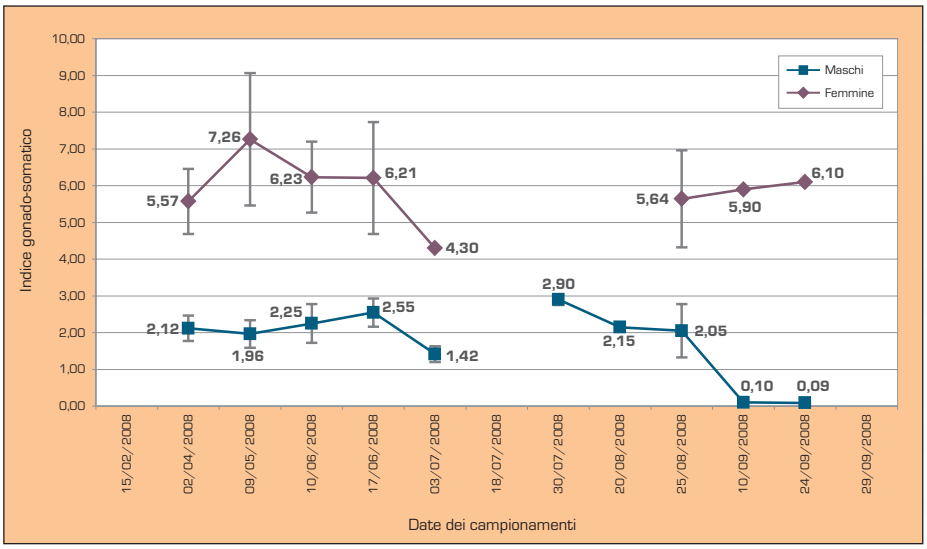


Grafico 36. FRANCAVILLA, andamento dell'indice gonado-somatico e deviazione standard degli esemplari analizzati in laboratorio.

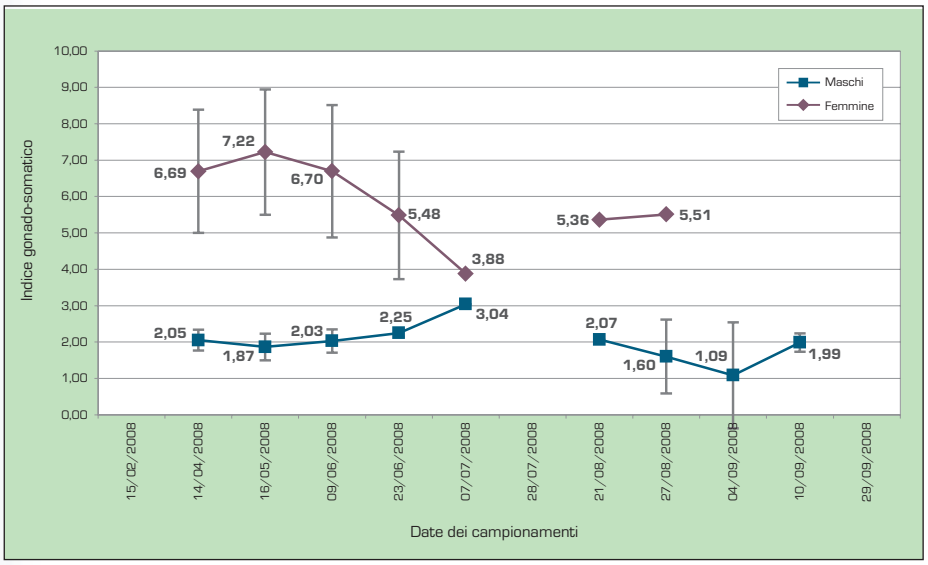


Grafico 37. MONTESILVANO, andamento dell'indice gonado-somatico e deviazione standard degli esemplari analizzati in laboratorio.

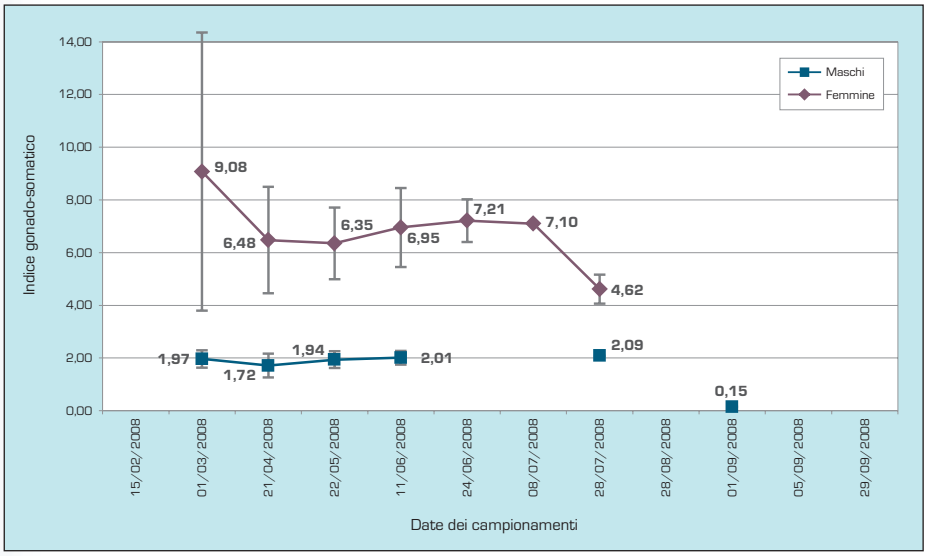


Grafico 38. GIULIANOVA, andamento dell'indice gonado-somatico e deviazione standard degli esemplari analizzati in laboratorio.

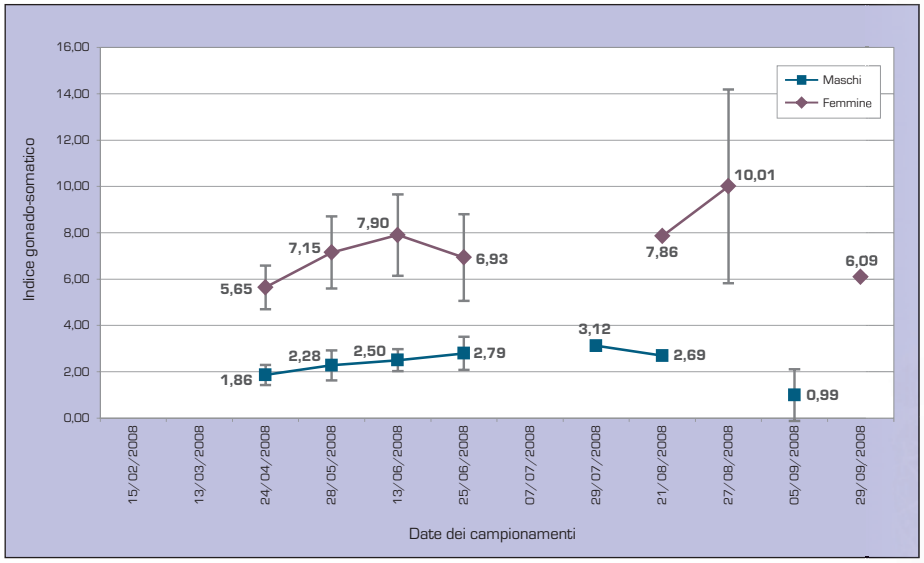


Grafico 39. MARTINSICURO, andamento dell'indice gonado-somatico e deviazione standard degli esemplari analizzati in laboratorio.

3.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis*

Di seguito si riporta quanto documentato in merito.

1. **Richiesta del 26 febbraio 1996 per un parere in merito alla istanza inoltrata dalla Associazione Pescatori Adria di anticipare al 15 marzo, anziché dal 1° aprile, come previsto dall'art. 2 dell'Ordinanza n. 1/1984 del 18 febbraio 1984 della Capitaneria di Porto di Pescara, la posa in mare di nasse e cestelli per la cattura di seppie al Consiglio Nazionale Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona.**

In merito alla suddetta richiesta il Consiglio Nazionale Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona, in data 9 marzo 1996, precisa che:

1. nel periodo primaverile si avvicinano a riva per la deposizione delle uova esemplari di seppie già adulti e quindi pescabili secondo i principi di una razionale utilizzazione delle risorse ittiche;
2. tra le seppie, quelle di maggiori dimensioni sono le prime ad avvicinarsi a riva (marzo) ed hanno un più elevato potenziale riproduttivo (il numero di uova deposto è funzione delle dimensioni della femmina);
3. l'elevato numero di nasse, cestini e tramagli calati nel periodo primaverile lungo la costa adriatica fa sì che soltanto una frazione di femmine riesca a deporre le uova prima di essere catturata;
4. oltre ai pescatori professionisti una miriade di "pescatori dilettanti" cala le nasse per la cattura delle seppie nel periodo primaverile.

Gli individui che si potrebbero catturare con le nasse nella seconda metà di marzo sono gli stessi che si catturano con le reti da imbrocco, il cui uso non è limitato nel tempo. Biologicamente questi individui sono adulti (punto 1).

Da quanto detto ai punti 2 e 3 risulta però evidente l'opportunità che almeno una frazione della popolazione di seppie che si avvicina alla costa possa deporre le uova "indisturbata".

Ove si pervenga alla decisione di anticipare al 15 marzo la stagione della pesca con nasse, sarebbe opportuno limitare il provvedimento ai soli pescatori professionisti e dare al medesimo il carattere di sperimentazione temporanea.

Un'indicazione se l'anticipo della stagione di pesca con le nasse avrà influito negativamente sul reclutamento della nuova generazione di seppie si potrà avere esaminando i dati relativi alle catture di giovani seppie da parte dei motopescherecci a strascico nei successivi mesi di settembre-novembre.

Se, nei limiti di affidabilità delle statistiche dei mercati ittici, risultasse un marcato calo delle catture delle giovani seppie, si dovrebbe ipotizzare una relazione tra i due fatti e l'autorizzazione sperimentale non dovrebbe essere rinnovata negli anni successivi.

Ricevuta la nota del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Ancona, la Capitaneria di Porto di Pescara convoca il 15 marzo 1996 la Commissione Consultiva Locale della Pesca Marittima che esprime parere favorevole unanime all'estensione del periodo della pesca professionale delle seppie con nasse al 15 marzo e informa la Commissione che tale estensione sarà sancita con apposita ordinanza.

Il 26 febbraio 2001 la Capitaneria di Porto di Pescara convoca nuovamente la Commissione Consultiva Locale della Pesca Marittima sulla disciplina della pesca della seppia nella quale è ribadita l'estrema selettività delle nasse e l'estrema pericolosità dei tramagli per la gestione della risorsa.
Si decide di diversificare i limiti temporali dell'esercizio della pesca delle seppie effettuata a mezzo cestelli e nasse da quella dei tramagli, affinché possa essere ridotto il rischio della pesca non selettiva. In particolare, si decide di mantenere invariato l'avvio della pesca delle seppie al 15 marzo con conclusione al 30 settembre e posticipo della pesca con i tramagli al 1° aprile con conclusione al 30 giugno. Quanto riportato è recepito dall'Ordinanza 13/2001 della Capitaneria di Porto di Pescara.

Figura 28. Nassa.

2. Richiesta parere tecnico-scientifico per modifica periodo di pesca delle seppie in data 21/12/2006 della Capitaneria di Porto di Pescara al Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona.

A seguito delle richieste delle Associazioni e delle Cooperative di categoria, la Capitaneria di Porto di Pescara ha richiesto al Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona un parere sull'istanza di modifica del periodo di pesca della seppia anticipando l'utilizzo del tramaglio al 15 marzo (anziché dal 1° aprile).
Il Consiglio Nazionale Ricerche di Ancona, in data 15 gennaio 2007, precisa quanto segue:

1. nel periodo primaverile gli esemplari già adulti si avvicinano alla costa per deporre le uova che sono attaccate a substrati solidi sommersi in maniera da garantire, con il flusso d'acqua, l'apporto di ossigeno indispensabile per lo sviluppo degli embrioni e la schiusa delle uova;
2. le seppie di maggiori dimensioni sono le prime ad avvicinarsi alla costa (marzo) ed hanno un più elevato potenziale riproduttivo (il numero di uova deposte è funzione delle dimensioni della femmina, che può avere più deposizioni successive nel corso della stagione riproduttiva);

3. l'elevata attività di pesca in fascia costiera con nasse e tramagli calati nel periodo primaverile fa sì che solo una frazione di femmine riesca a deporre le uova prima di essere catturata;
4. i risultati di uno studio condotto dal Centro Nazionale Ricerche - ISMAR negli ultimi anni hanno messo in evidenza che i rendimenti di pesca dei tramagli da seppie sono massimi nel periodo iniziale della stagione di pesca (marzo-aprile), in corrispondenza con la forte migrazione dalle acque profonde del largo a quelle basse sotto costa. Nei mesi seguenti si osserva un decremento dell'efficienza del tramaglio e un aumento delle catture per unità di sforzo delle trappole (nasse e cogolli);
5. riassumendo, l'impatto dell'aumento dello sforzo di pesca proposto potrebbe essere più importante della sua mera estensione temporale (15 giorni), in quanto coincide con il periodo di massima efficienza di tale attrezzo sulla specie bersaglio;
6. in base alle considerazioni sopra esposte, non si ritiene opportuno aumentare lo sforzo di pesca su questa risorsa.

Figura 29. Nassa preparata con alloro.

3. Richiesta modifica ordinanza n. 54/2005 in data 11/11/2005 della Capitaneria di Porto di Ortona, disciplinante l'esercizio della piccola pesca professionale all'Istituto G. Caporale di Teramo e al Consiglio Nazionale Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona.

3.1 Con nota Prot. n. 03.01.17/2903 dell'8 marzo 2007, la Capitaneria di Porto di Ortona ha richiesto all'Istituto G. Caporale Teramo (ICT) un parere tecnico-scientifico in merito alle seguenti istanze inoltrate dall'Associazione Piccola Pesca "Leone Acciaiuoli", dall'Associazione Piccola Pesca "Sant'Andrea" e dall'Associazione Piccola Pesca Sirena:

1. anticipo dell'attività di cattura con le reti "tramaglio" al 1° marzo e contestualmente la possibilità di effettuare tale tipo di pesca entro 300 metri dalla costa al fine di consentire alla risorsa "seppia" una maggiore possibilità di deporre le uova e quindi di accrescersi;
2. l'estensione del periodo di cattura con "reti tramaglio" oltre i 500 metri dalla costa dal 1° giugno in poi;

I pescatori giustificano le suddette richieste con l'aumento della temperatura delle acque (+7°C), provocato dalle variazioni climatiche in atto, che ha modificato il comportamento delle seppie condizionandole ad anticipare i periodi di avvicinamento alla costa.
Si riporta, di seguito, il parere tecnico-scientifico in merito alle due richieste.
La seppia (*Sepia officinalis*, Linneo, 1758) si riproduce prevalentemente nei mesi di marzo e aprile, avvicinandosi a riva dove depone le uova.
La pesca con nasse e tramaglio è consentita proprio durante l'attività riproduttiva.
I tramagli sono sicuramente più impattanti e meno selettivi delle nasse.
Quindi la pesca di questo mollusco, contro ogni logica di gestione della risorsa, è effettuata nel momento più delicato e importante ai fini della ricostituzione degli stock, probabilmente per consentire ai pescatori della piccola pesca, che non si allontanano molto dalla costa, di poter usufruire di questa risorsa, non accessibile a loro per il resto dell'anno.
L'Unione Europea, mediante la Politica Comune della Pesca (PCP), applica un approccio di tipo precauzionale in base al quale devono essere promosse misure atte a proteggere e conservare le risorse acquatiche vive, a provvedere al loro sfruttamento sostenibile e a rendere minimo l'impatto della pesca sugli ecosistemi marini. Quindi, ai fini dello sviluppo sostenibile, cioè della garanzia di un equo riconoscimento economico ai pescatori e della fruibilità della risorsa per le generazioni future, se si richiede l'anticipazione al 1° marzo, quindi di un mese, dell'inizio dell'esercizio della pesca con il tramaglio, si ritiene consequenziale stabilire la chiusura di tale esercizio il 31 maggio, cioè un mese prima di quanto attualmente in vigore, in modo da non aumentare lo sfruttamento della risorsa.
Non sembra realistico che pescando con i tramagli entro 300 m dalla costa si consenta alla "risorsa seppia una maggiore possibilità di deporre le uova e quindi di accrescersi".
Infatti, è noto che le seppie depositano le uova nelle nasse, ma non sui tramagli che, se utilizzati in maggior misura, danneggiano lo stock anche nelle zone più prossime alla riva del mare, aumentando la pressione di pesca senza che gli animali possano riprodursi.
Inoltre, portando i tramagli oltre i 500 m si creerà una vera e propria barriera all'avvicinamento delle seppie
L'interdizione alla pesca entro i 300 m nel periodo estivo deriva dalla tutela delle acque costiere ai fini della balneazione, come espresso annualmente dalle Ordinanze Balneari delle Capitanerie di Porto locali, e quindi, considerando che la stagione balneare nel 2007 in Abruzzo inizia dal 1° aprile e termina alla fine di settembre, la richiesta non può essere accolta.
L'Ordinanza n. 54/2005 della Capitaneria di porto di Ortona - Disciplina della piccola pesca professionale, stabilisce che "le nasse e gli attrezzi similari qualora utilizzati successivamente al 15 marzo, non dovranno essere salpate per essere portate a terra prima del 30 settembre di ogni anno. In tale periodo le stesse potranno esclusivamente essere portate a bordo per la raccolta del pescato, successivamente dovranno comunque essere riposizionate in mare".
A tale proposito, è auspicabile che sia intensificato un programma di vigilanza sul divieto di portare a terra nasse con uova non schiuse poiché la relativa non osservanza potrebbe precludere l'attività riproduttiva.

Figura 30. Nassa preparata con fascine.

3.2 Con nota Prot. n. 03.01.17/3378 del 20 marzo 2007, la Capitaneria di Porto di Ortona ha richiesto al Consiglio Nazionale Ricerche, Istituto di Scienze Marine - ISMAR, sede di Ancona, un parere tecnico-scientifico in merito allo stesso argomento.

Il parere espresso è di seguito riportato.

In relazione alla VS. richiesta di parere riguardo una possibile modifica dell'ordinanza n. 54/2005 si precisa quanto segue:

1. se è vera l'affermazione che la "piccola pesca" utilizza attrezzi con selettività superiore a quella di altre tipologie di pesca (ad es. reti ed attrezzi a traino) è altrettanto vero che la rete da posta fissa denominata "tramaglio" è il meno selettivo (sia per specie sia per taglia) tra gli attrezzi utilizzati. Questo sia per la costruzione e l'armamento del tramaglio sia per la sua modalità di cattura (insaccamento);
2. nel periodo primaverile gli esemplari di seppia già adulti si avvicinano alla costa a deporre le uova che sono attaccate a substrati solidi sommersi in maniera da garantire, con il flusso d'acqua, l'apporto di ossigeno indispensabile per lo sviluppo degli embrioni e la schiusa delle uova;
3. le seppie di maggiori dimensioni sono le prime ad avvicinarsi alla costa (marzo) ed hanno un più elevato potenziale riproduttivo (il numero di uova deposte è funzione delle dimensioni della femmina, che può avere più deposizioni successive nel corso della stagione riproduttiva);
4. l'elevata attività di pesca in fascia costiera con nasse e tramagli calati nel periodo primaverile fa sì che solo una frazione di femmine riesca a deporre le uova prima di essere catturata;
5. i risultati di uno studio condotto da Centro Nazionale Ricerche - ISMAR negli ultimi anni hanno messo in evidenza che i rendimenti di pesca dei tramagli da seppia sono massimi nel periodo iniziale della stagione di pesca (marzo-aprile), in corrispondenza con la forte migrazione dalle acque profonde del largo a quelle basse sotto costa. Nei mesi seguenti si osserva un decremento dell'efficienza del tra-

maglio e un aumento delle catture per unità di sforzo delle trappole (nasse e cogolli).

6. riassumendo, l'aumento dello sforzo di pesca proposto con l'anticipo al 1° marzo della stagione per il tramaglio, che coincide con il periodo di massima efficienza di tale attrezzo sulla specie bersaglio, andrebbe ad esercitarsi proprio sulla frazione della popolazione di seppia più importante dal punto di vista della riproduzione e della conservazione dello stock.

In base alle considerazioni esposte, non si ritiene opportuno aumentare lo sforzo di pesca di questa risorsa.

Per quanto concerne la possibilità di calare gli attrezzi ad una distanza dalla costa inferiore agli attuali 300 m, non esistono evidenze di carattere sperimentale per un parere favorevole o contrario. Però la presenza di supporti sommersi in vicinanza della costa porta a proteggere in via cautelativa questa fascia (importante per la riproduzione della specie) con il divieto di calare gli attrezzi da pesca in prossimità di queste strutture. Stabilire le distanze ottimali dalla costa non dipende da questo Istituto ma dalle Autorità locali, anche tenendo conto di specifiche problematiche non strettamente connesse alla pesca.

Figura 31. Seppie catturate con tramaglio.

3.4 Mercati ittici

Poiché la seppia è catturata anche con le reti a strascico, sono stati reperiti i dati relativi al prodotto venduto nei mercati ittici all'ingrosso di Giulianova, Pescara e Ortona dal 1999 al 2008.
Con i dati ottenuti è stata effettuata una valutazione sulle quantità (kg) di seppie che sono transitate nei tre mercati ittici.
È da tenere presente che questi dati sono incompleti poiché solo una parte del pescato passa attraverso i mercati ittici all'ingrosso (20 - 30%).
Inoltre mancano, poiché non disponibili, i dati del 2000, 2004 e 2005 del mercato di Giulianova e i dati del 2004 del mercato di Pescara. I dati del 2008 sono relativi al primo semestre.

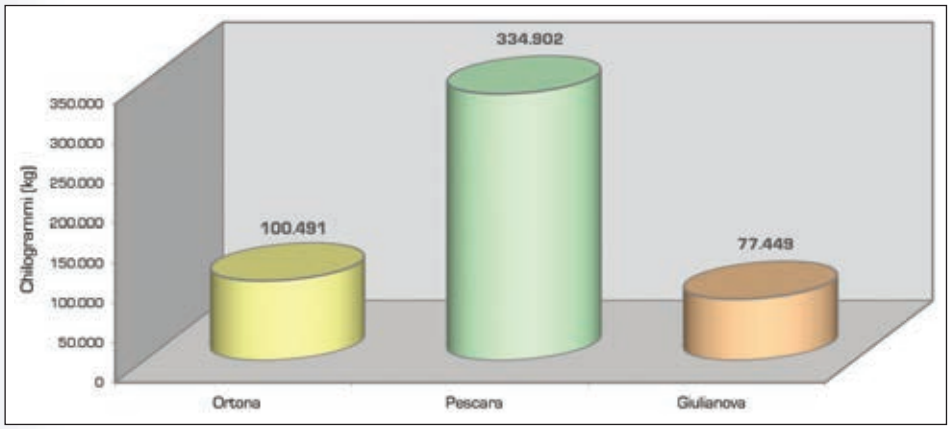


Grafico 40. Riepilogo delle quantità di Sepia officinalis *transitati nei 3 mercati ittici abruzzesi dal 1999 al primo semestre del 2008.*

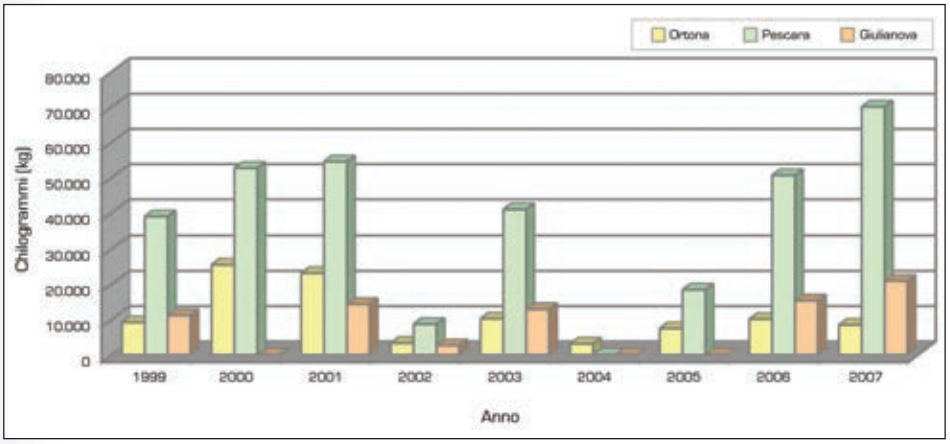


Grafico 41. Andamento negli ultimi 9 anni delle quantità di seppia transitate nei singoli mercati ittici abruzzesi.

Naturalmente, a maggiori quantità di prodotto corrispondono maggiori introiti: nel 2007 nel mercato ittico di Pescara sono state vendute seppie per 404.788,00 € (Grafico 42).

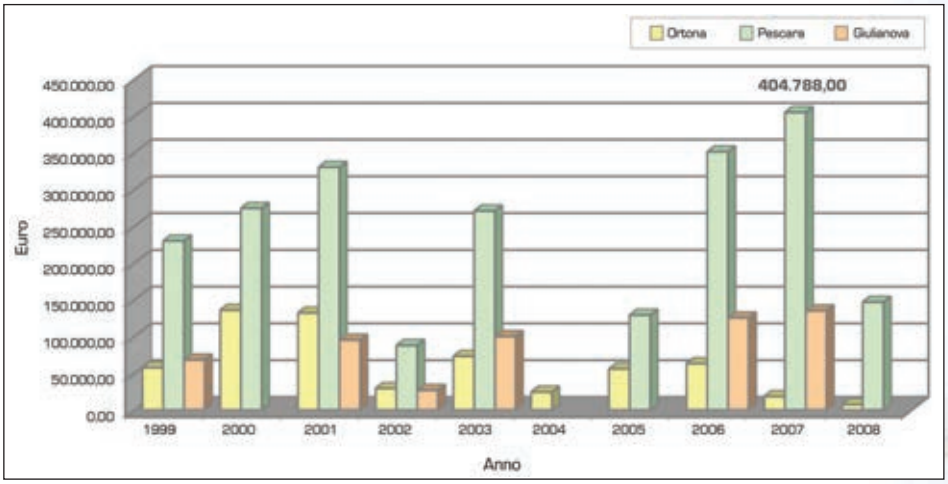


Grafico 42. Importo totale sul venduto nei 3 mercati ittici abruzzesi per Sepia officinalis *negli ultimi 10 anni.*

I Grafici 43 e 44 prendono in esame le quantità di seppia transitati nei 3 mercati ittici negli ultimi 2 anni: si può notare come il periodo migliore per la cattura da parte della pesca a strascico è l'ultimo quadrimestre dell'anno (settembre, ottobre, novembre, dicembre), probabilmente perché in questo periodo le seppie riprendendo il largo sono intercettate dalle reti a strascico.

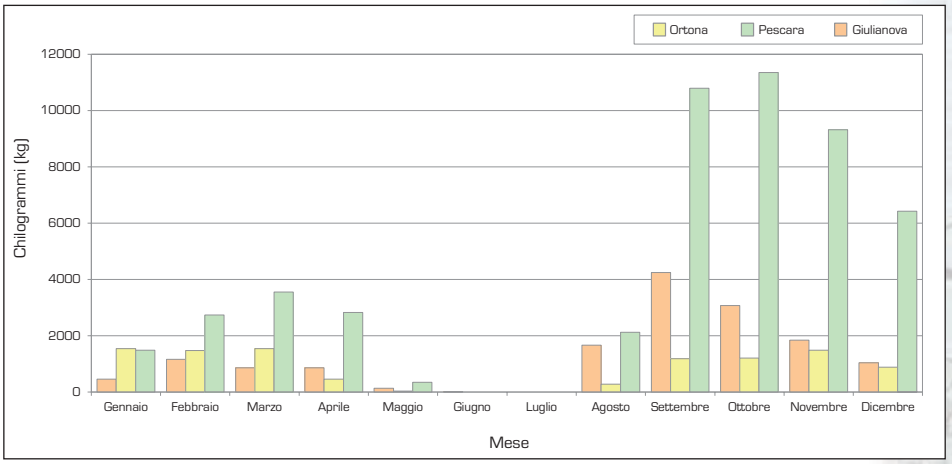


Grafico 43. Quantità di Sepia officinalis *transitate nei mercati ittici abruzzesi nell'anno 2006.*

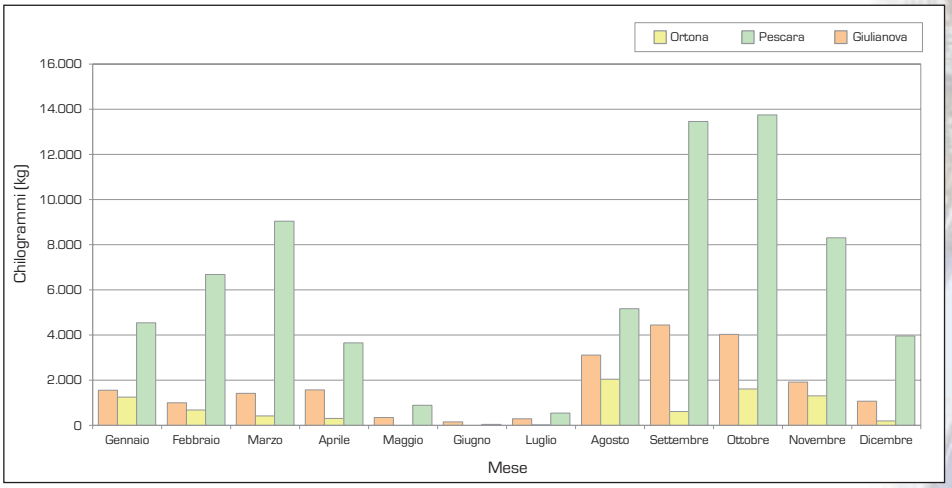


Grafico 44. Quantità di Sepia officinalis transitate nei mercati ittici abruzzesi nell'anno 2007.

Quanto detto è confermato da un'analisi più dettagliata delle quantità relative agli anni 2006 e 2007, suddivisi mese per mese per i 3 mercati ittici (Grafici dal 45 al 50). Unica eccezione Ortona che, nell'anno 2006, ha registrato maggiori rese nei primi mesi dell'anno (Grafico 45).

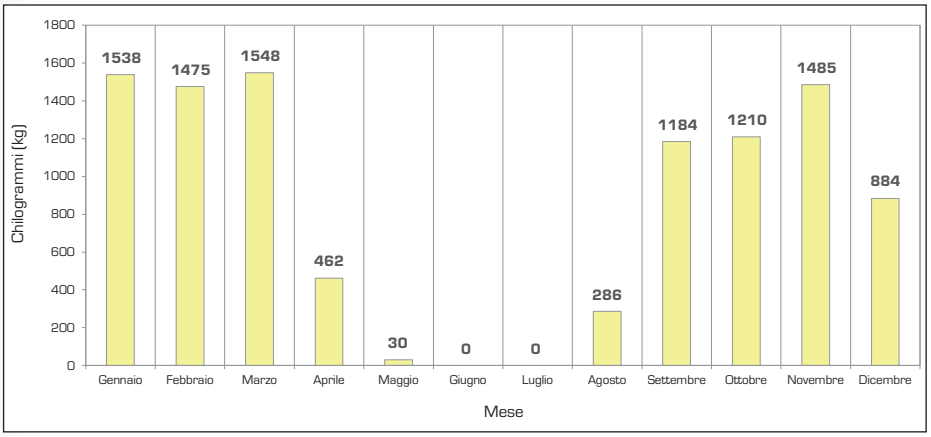


Grafico 45. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitate nel mercato ittico di Ortona nell'anno 2006.

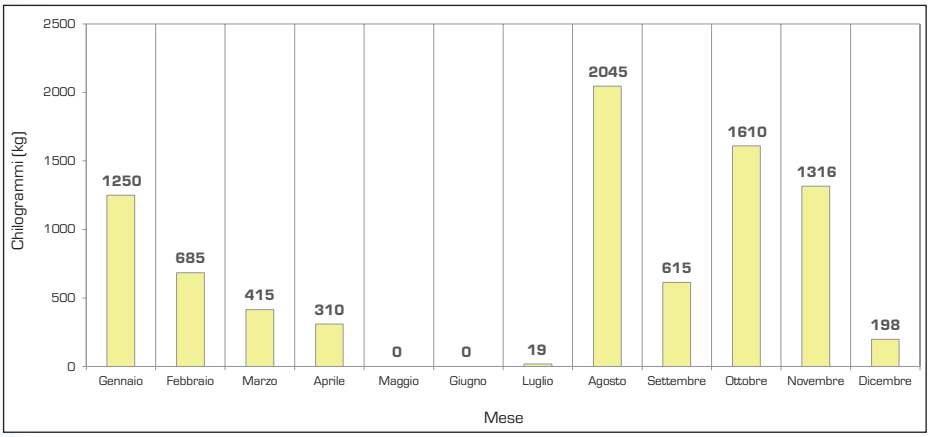


Grafico 46. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitate nel mercato ittico di Ortona nell'anno 2007.

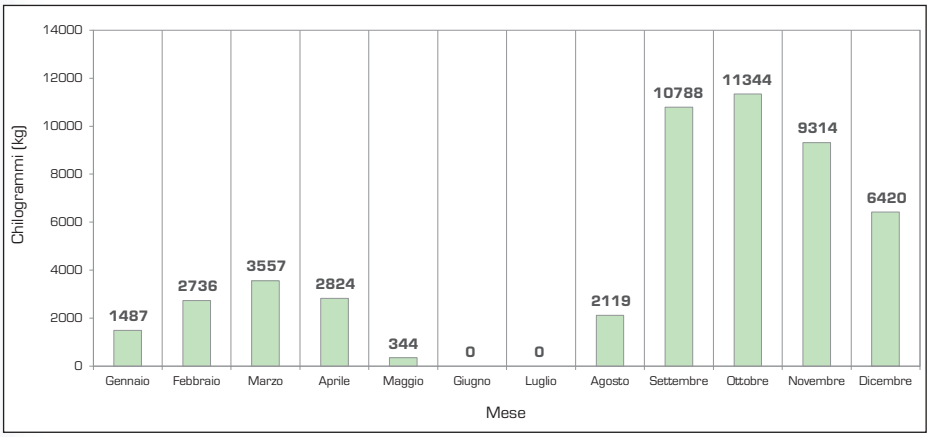


Grafico 47. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitate nel mercato ittico di Pescara nell'anno 2006.

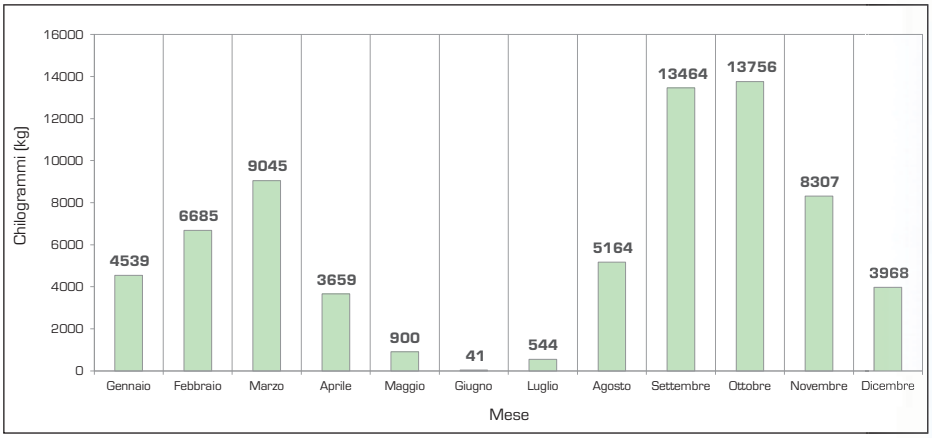


Grafico 48. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitatie nel mercato ittico di Pescara nell'anno 2007.

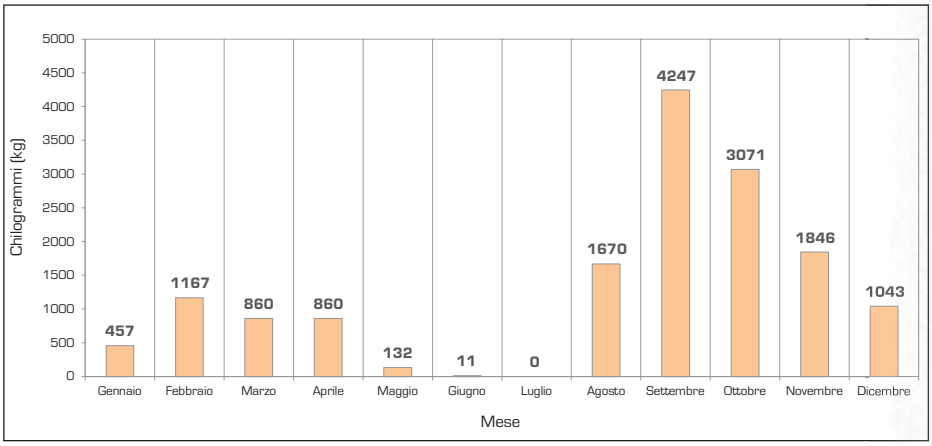


Grafico 49. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitate nel mercato ittico di Giulianova nell'anno 2006.

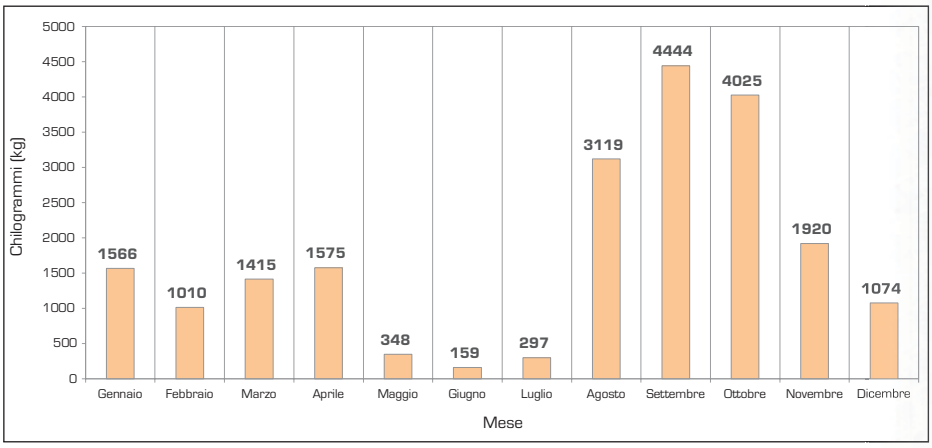


Grafico 50. Quantità di seppia provenienti dallo strascico transitate nel mercato ittico di Giulianova nell'anno 2007.

3.5 Aspetti socio-economici

La piccola pesca costiera svolge da sempre un ruolo socio-economico di vitale importanza avallato anche a livello comunitario da misure atte a favorire la consapevole gestione delle risorse e lo sviluppo sostenibile.
La sostenibilità ambientale, economica e sociale di quest'attività dipende dall'equilibrio fra sforzo di pesca e dimensione biologica della risorsa.
La Politica Comune della Pesca (PCP), da parte delle associazioni dei pescatori e degli enti scientifici, prevede la redazione di piani di gestione sulla base del principio di precauzione per un'attività alieutica sostenibile, attenuando il più possibile l'impatto sull'ambiente marino.
Questa evoluzione del contesto economico necessita l'abbandono degli obsoleti sistemi di gestione, pur mantenendo le tradizioni tramandate da più generazioni divenute ormai identità culturale.
Il controllo dell'uso delle risorse può assumere varie forme: selettività e diversificazione delle catture, restrizioni nelle zone di pesca, divieto nei periodi di riproduzione, divieto di alcune tecniche più impattanti e, in casi particolari, limiti nelle quantità del pescato. Una coerente politica di gestione della piccola pesca dipende, inevitabilmente, anche dal controllo effettuato dalle autorità competenti per il rispetto delle norme vigenti.
In Abruzzo le imbarcazioni della piccola pesca sono 367. Gli addetti che operano in questo settore sono spesso anziani e manca quasi completamente un ricambio generazionale a causa del faticoso lavoro manuale, degli orari di lavoro scomodi, del potenziale rischio per l'esposizione a condizioni meteo-climatiche avverse.
Inoltre, la pesca artigianale richiede abilità e buona conoscenza dei comportamenti delle specie target e delle diverse tecniche di cattura.
A fronte di queste difficoltà, i vantaggi che la piccola pesca offre sono l'autonomia e la possibilità di vivere la passione per il mare, seppur faticosamente. In genere il pescatore artigianale svolge la sua l'attività per tradizione familiare, è un amante del mare e un suo profondo conoscitore, ama il suo mestiere, non lo cambierebbe con nessun altro e continuerà a pescare fino a quando sarà in grado di farlo. Il pescatore artigianale è conscio che il futuro della sua attività dipenderà dalla conservazione dell'ecosistema marino, però è anche consapevole che ciò che tralascia può essere catturato da qualcun altro che esercita il suo mestiere (principio di rivalità).
Da una semplice analisi economica, a parità di altri fattori, un aumento della pressione di pesca genera una maggiore quantità di prodotto e, di conseguenza, un decremento dei prezzi alla vendita. Pertanto, a fronte di un leggero incremento dei guadagni, può verificarsi un aumento dei rischi derivanti dall'eventualità di non poter utilizzare più la risorsa per gli anni successivi o almeno non nella stessa misura.
Il nuovo approccio culturale dovrebbe portare un cambiamento di mentalità che trasformi il pescatore, per definizione erratico, in un coltivatore del mare in grado di gestire un terreno di pesca affinché la risorsa si rinnovi negli anni e garantisca un livello accettabile di guadagno economico.
L'uso delle risorse alieutiche è un tema classico dell'economia delle risorse naturali rinnovabili, in generale, e dell'economia delle risorse comuni, in particolare.
Ciò è dovuto al fatto che i prodotti ittici si presentano, seppur con molte variazioni, come un bene a libero accesso, e come tale, utilizzato in misura nettamente superiore a quanto sarebbe socialmente auspicabile.

Se le catture sono piuttosto incostanti, lo sono anche i redditi dei pescatori, e aumentare lo sforzo non sarebbe la strada giusta da seguire per incrementare e rendere continuative le entrate economiche.
Nello strascico, in Abruzzo, negli ultimi anni, si è verificato un aumento delle catture, pertanto gli interventi incentrati nella modifica dell'attuale regolamentazione dovranno mirare al mantenimento della risorsa su livelli biologici ritenuti adeguati da qualificati studi scientifici.
Gli attori istituzionali della *governance* del settore ittico del Medio Adriatico, di concerto con gli enti scientifici di riferimento potranno e dovranno prevedere le opportune strategie di sviluppo a breve e medio termine, secondo un approccio di condivisione di finalità, ruoli e azioni con tutte le componenti socio-economiche, a diverso titolo interessate al settore, e con l'obiettivo comune di promuovere lo sviluppo sostenibile.
Per redigere una strategia di sviluppo che definisca azioni-obiettivo, può essere utile la *Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats Analysis* (S.W.O.T. Analysis), cioè l'analisi dei punti di forza, di debolezza, delle opportunità e delle minacce che permettono di approfondire la conoscenza del settore e di costruire un progetto consono alle finalità previste.
Questa analisi si avvale di una valutazione *ex ante* degli elementi di forza e di debolezza della problematica in questione. Ciò consente di prendere in esame le caratteristiche del territorio sotto indagine per l'elaborazione delle strategie di intervento, secondo la teoria del *bottom up* (partire dal basso, dai particolari al generale).
Questa teoria può essere di supporto alle decisioni per l'attuazione della Politica Comune della Pesca (PCP) istituita dall'Unione Europea per la sostenibilità del settore ittico che ha come obiettivi:
- l'incremento delle azioni volte alla tutela degli stock;
- la salvaguardia dell'ambiente marino;
- la garanzia di un reddito adeguato agli operatori della pesca;
- la garanzia della qualità e della sicurezza alimentare dei prodotti ittici.

Da una sintetica analisi SWOT, che andrebbe ulteriormente approfondita, per la gestione della risorsa seppia nella regione Abruzzo, si delinea il seguente quadro:

Punti di forza	Punti di debolezza	Minacce	Opportunità
Elevata capacità riproduttiva	Catture antecedenti la riproduzione; dispersione delle uova durante il salpamento delle nasse; rimessaggio a terra delle nasse prima dei termini previsti; mancanza di idonei substrati per l'attecchimento delle uova	Diminuzione della risorsa	Posticipazione del periodo di utilizzo del tramaglio e limitazione nell'estensione massima per ciascun pescatore; modifica dei comportamenti a bordo; controlli da parte dell'autorità competenti per il rispetto delle norme vigenti
Pregio commerciale	Riduzione del valore commerciale per elevate catture	Svalutazione della risorsa	Definizione del limite massimo catturabile per ciascuna unità di pesca
	Aumento dell'impatto dello strascico costiero	Diminuzione della risorsa	Limitazioni della pesca a strascico; incentivi alla piccola pesca per ricambio generazionale
Selettività delle catture	Mancanza di pesca alternativa per sopperire alle fluttuazioni delle catture	Diminuzione del reddito	Diversificazione delle catture e sfruttamento commerciale di nuove specie ittiche; piani di gestione da approntare con la collaborazione di enti scientifici riconosciuti
Utilizzo dei Fondi Europei per la Pesca (FEP)	Mancanza di coordinamento tra associazioni di pescatori, associazioni di categoria ed enti scientifici	Inutilizzo dei fondi	Zone di tutela biologica e Barriere artificiali sommerse, riduzione del degrado degli habitat sensibili ed essenziali
	Conflittualità interne al comparto piccola pesca e con gli altri comparti (strascico, pesca delle vongole)	Conflitti sociali	Piani di gestione nazionali e locali che prevedano misure tecniche di conservazione e misure socioeconomiche in collaborazione con enti scientifici riconosciuti; associazionismo.

Dall'analisi SWOT si evince che il compartimento della piccola pesca costiera, che opera con attrezzi selettivi, rappresenta un punto di forza del sistema produttivo.
La risorsa seppia è catturata anche con lo strascico che utilizza attrezzi di diverso tipo e che incide su classi di età diverse. Ciò determina conflittualità tra le tipologie di pesca a svantaggio della sostenibilità delle risorsa.
Il principio di rivalità, che vale in modo particolare per le risorse collettive, è accentuato da fattori contingenti come, per esempio, l'aumento del costo del carburante.
Una volta verificato che i punti di forza sono tali da supportare l'attività di pesca della seppia, per ottenere uno sfruttamento sostenibile della risorsa, è necessario adottare Piani di gestione che prevedano misure tecniche di conservazione, implementazione di aree di tutela biologica

come serbatoio di ricostituzione degli stock, favorendo l'associazionismo e la collaborazione con enti scientifici riconosciuti.
Per raggiungere un reddito adeguato e continuativo per gli addetti è auspicabile:

1. invertire la tendenza all'abbandono dell'attività di piccola pesca e incentivare l'alternanza generazionale;
2. adottare strategie dirette a favorire l'integrazione dei redditi degli addetti, sia attraverso la realizzazione di attività a monte e a valle del processo direttamente produttivo, sia attraverso l'integrazione dei redditi mediante la realizzazione di attività affini (pesca-turismo);
3. valorizzare le produzioni interne attraverso politiche di certificazione di qualità, di eco-compatibilità dei processi di cattura, di filiera nel suo complesso e di tracciabilità del pescato.

Conclusioni

4

4. CONCLUSIONI

In questo capitolo sono riportate le considerazioni finali sullo studio realizzato per verificare la possibilità di accogliere le seguenti richieste inoltrate dalla Associazione Piccola Pesca "Leone Acciaiuoli", dall'Associazione Piccola Pesca "Sant'Andrea" e dall'Associazione Piccola Pesca "Sirena" alla Capitaneria di Porto di Ortona (CH):

1. anticipo dell'attività di cattura con le reti "tramaglio" dal 1° aprile al 1° marzo e contestualmente la possibilità di effettuare tale tipo di pesca entro 300 m dalla costa al fine di consentire alla risorsa "seppia" una maggiore possibilità di deporre le uova e, quindi, di accrescersi;
2. estensione del periodo di cattura con tali tipologie di attrezzi "reti tramaglio" oltre i 500 m dalla costa dal 1° giugno.

Le richieste, se accolte, andrebbero a variare l'ordinanza n. 13/2001 della Capitaneria di Porto di Pescara e l'Ordinanza n. 54/2005 della Capitaneria di Porto di Ortona (CH), attualmente in vigore, che dispongono:

- la pesca delle seppie con attrezzi tipo nassa è consentita dal 15 marzo al 30 settembre di ogni anno;
- la pesca delle seppie con reti da posta del tipo "tramaglio" è consentita dal 1° aprile al 30 giugno di ogni anno;
- tutti gli attrezzi devono essere posizionati ad una distanza superiore a 300 m dalla costa, distanza che sarà di 500 m durante il periodo estivo (periodo di vigilanza dell'ordinanza balneare);
- è consentito l'impiego di un massimo di 300 nasse per imbarcazione da pesca.

4.1 Dati relativi alla temperatura delle acque marine antistanti la regione Abruzzo

4.1.1 Dati provenienti dalle campagne di monitoraggio realizzate da Istituto G. Caporale Teramo (ICT) per conto della Regione Abruzzo dal 1989 al 2007.

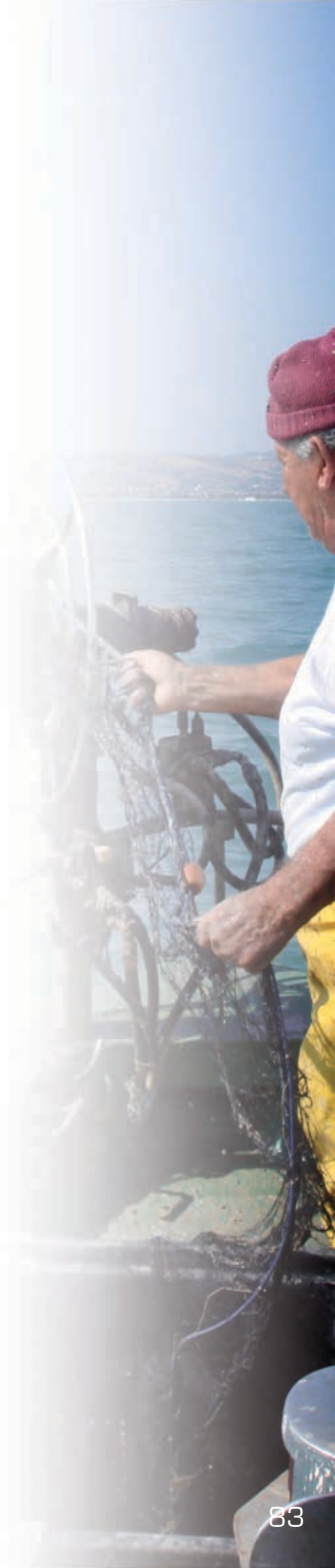
Sono stati reperiti ed elaborati tutti i dati della temperatura superficiale dell'acqua di mare rilevati da ICT durante le campagne di monitoraggio realizzate per conto della Regione Abruzzo dal 1989 al 2007.
In alcuni anni i dati sono carenti delle rilevazioni dei mesi invernali o dei mesi estivi e pertanto non sono stati utilizzati per un'analisi dettagliata.

4.1.2 Dati provenienti dalla boa ondametrica gestita da ISPRA collocata al traverso di Ortona (CH).

Sono stati elaborati i dati orari relativi alla temperatura delle acque di mare rilevati dal 1998 al 2008 dalla boa ondametrica collocata al traverso di Ortona (CH).
È stata effettuata l'analisi delle serie storiche sulle temperature medie mensili per separare la componente trend dalle altre componenti. L'analisi della componente trend non evidenzia tendenze significative all'incremento o decremento della temperatura (coefficiente angolare: t di Student=0,748; significatività=0,456).

4.1.3 Dati provenienti da rilevamenti satellitari

L'analisi dei dati satellitari è stata effettuata a scopo descrittivo, non è stato possibile procedere ad un'analisi delle serie storiche per le



numerose rilevazioni mancanti e per la differenza di copertura dei dati nei vari mesi: ciò avrebbe potuto inficiare l'analisi stessa.
Considerando le medie mensili degli ultimi diciassette anni, è stata riscontrata una minore differenza di temperatura tra i mesi di luglio e agosto a partire dal 2002. Inoltre, nel 2007, si nota un precoce innalzamento della temperatura, più evidente ad aprile-maggio, anomalo rispetto agli anni precedenti e all'anno successivo, durante i quali la temperatura del mese di aprile non ha mai superato i 15°C.

4.2 Pesca scientifica di *Sepia officinalis*

L'attuazione del programma di pesca scientifica di *Sepia officinalis*, effettuata con 5 imbarcazioni dedite alla piccola pesca ad Ortona, Francavilla, Pescara, Giulianova e Martinsicuro, nel periodo febbraio-settembre 2008, ha portato alla cattura di 992 seppie delle quali 720 (73%) catturate con le nasse o i bertovelli e 272 (27%) con il tramaglio.
La biomassa totale catturata è stata di 230,23 kg: 143,032 kg sono stati catturati con le nasse o i bertovelli e 87,198 kg con il tramaglio.
In merito alla definizione della data di apertura della pesca delle seppie con le attrezzature utilizzate dalla piccola pesca i risultati mostrano che:

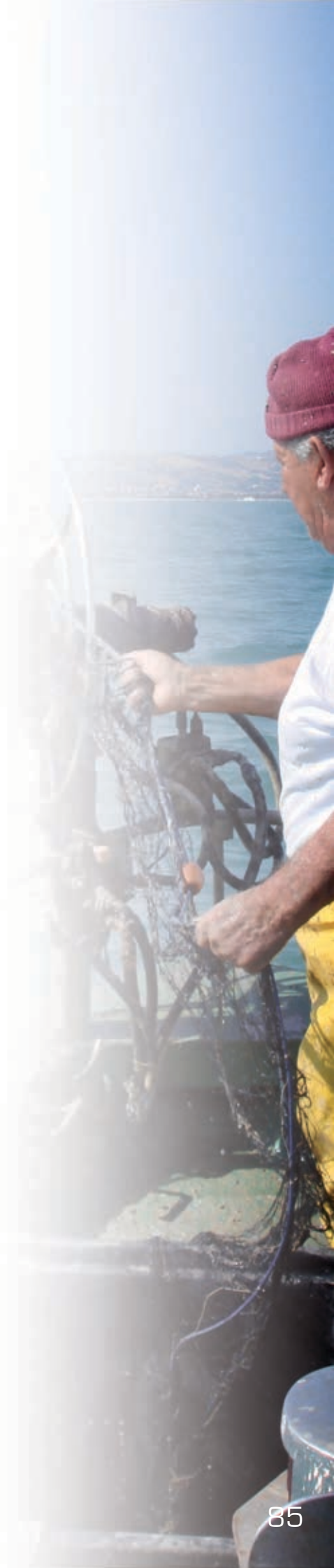
- il 15 febbraio 2008, data di inizio della campagna di pesca scientifica, a Montesilvano, non è stata effettuata alcuna cattura né con le nasse né con il tramaglio (temperatura dell'acqua: 7,5°C)
- il 1 marzo a Giulianova, durante il secondo campionamento, sono state catturate 12 seppie con le nasse o i bertovelli e 23 con il tramaglio (temperatura dell'acqua: 10,4°C)
- il 13 marzo a Martinsicuro, durante il terzo campionamento, non è stata effettuata alcuna cattura né con le nasse o i bertovelli né con il tramaglio (temperatura dell'acqua: 10,0°C)
- il 17 marzo, a Ortona, durante il quarto campionamento, è stata catturata una seppia con le nasse o i bertovelli e una seppia con il tramaglio (temperatura dell'acqua: 10,6°C)
- il 2 aprile, a Francavilla, durante il quinto campionamento, sono state catturate 36 seppie con le nasse o i bertovelli e 7 con il tramaglio (temperatura dell'acqua: 12,2°C).

Pertanto il primo riscontro della presenza di seppie vicino alla costa si è avuto nei primi giorni di marzo. Nei giorni immediatamente successivi, probabilmente, le seppie si sono allontanate a causa di un peggioramento delle condizioni meteo-climatiche che ha portato pioggia e neve, con relativo abbassamento della temperatura.
Dai dati disponibili sembrerebbe che la temperatura sia il fattore limitante più importante per la migrazione delle seppie che si avvicinano a riva solo quando il suo valore è superiore a 10,0°C.
Le catture più abbondanti sono state effettuate nei mesi di aprile, maggio e giugno e sono drasticamente diminuite nei mesi successivi.
Come riportato in bibliografia, l'elaborazione dei dati conferma che i primi ad arrivare sono i maschi di grossa taglia, molto abbondanti soprattutto nel mese di aprile, mentre le catture delle femmine raggiungono il picco massimo nel mese di giugno.
I due picchi di abbondanza, però, si compensano, infatti al termine della campagna di pesca la popolazione di seppia è risultata altamente omogenea e costituita dal 50% di maschi e dal 50% di femmine circa.
Su 300 esemplari, quasi tutti i maschi catturati hanno mostrato il IV

stadio di maturazione delle gonadi e quindi erano pronti per l'accoppiamento, tranne 21 al II e III stadio di maturazione e 7 che, invece, avevano già emesso le spermatofore.
Su 296 esemplari, quasi tutte le femmine catturate hanno mostrato il III stadio di maturazione delle gonadi, subito precedente a quello necessario per la deposizione, tranne 4 esemplari al IV stadio di maturazione e un esemplare che aveva già emesso le uova. Confrontando le rese di pesca delle 40 nasse e del tramaglio, utilizzate contemporaneamente nello stesso campionamento, le nasse sono risultate più produttive mostrando una buona resa anche per la cattura dei polpi.

4.3 Pareri scientifici sulle modalità di pesca di *Sepia officinalis*

Presso le Capitanerie di Porto della regione Abruzzo è stata reperita la documentazione inerente ai quesiti e ai relativi pareri tecnico-scientifici richiesti ai vari Enti di ricerca sulla pesca della seppia.
Dalle informazioni raccolte risulta che, nel 2001, la data di apertura della stagione della pesca con le nasse era stata anticipata dal 1° aprile al 15 marzo per una sperimentazione temporanea. Tale sperimentazione andava verificata scientificamente nel suo impatto sulla risorsa esaminando i dati relativi alle catture di giovani seppie da parte dei motopescherecci a strascico nei successivi mesi di settembre-novembre. A tutt'oggi la verifica non sembra essere stata effettuata.
La pesca della seppia con nasse e tramaglio è consentita proprio durante l'attività riproduttiva e quindi, contro ogni logica di gestione della risorsa, è effettuata nel momento più delicato e importante ai fini della ricostituzione degli stock. Ciò avviene probabilmente per consentire ai pescatori della piccola pesca, che non si allontanano molto dalla costa, di poter usufruire di questa risorsa non accessibile a loro per il resto dell'anno. L'Unione Europea, mediante la Politica Comune della Pesca (PCP), applica un approccio di tipo precauzionale in base al quale devono essere promosse misure atte a proteggere e conservare le risorse acquatiche vive, a provvedere al loro sfruttamento sostenibile e a rendere minimo l'impatto della pesca sugli ecosistemi marini. Quindi, ai fini dello sviluppo sostenibile, cioè della garanzia di un equo riconoscimento economico per i pescatori e della fruibilità della risorsa per le generazioni future, se si richiede l'anticipazione al 1° marzo, e quindi di un mese, dell'inizio dell'esercizio della pesca con il tramaglio, si ritiene consequenziale stabilire la chiusura di tale esercizio il 31 maggio, cioè un mese prima di quanto attualmente in vigore, in modo da non aumentare lo sfruttamento della risorsa. È da tenere presente, però, che le seppie di maggiori dimensioni sono le prime ad avvicinarsi alla costa ed hanno un più elevato potenziale riproduttivo. Pertanto, l'anticipazione del periodo di pesca con il tramaglio andrebbe ad incidere pesantemente su questi esemplari che non avrebbero il tempo di riprodursi.
Inoltre, i tramagli sono sicuramente più impattanti poiché sono meno selettivi delle nasse e dei bertovelli e non favoriscono la deposizione delle uova. In merito alla distanza dalla costa, non sembra realistico che pescando con i tramagli entro 300 m si consenta alla "risorsa seppia una maggiore possibilità di deporre le uova e quindi di accrescersi".
Infatti è noto che le seppie depositano le uova in nasse e bertovelli, ma non sui tramagli che, se utilizzati in maggior misura, danneggiano lo stock anche nelle zone più prossime alla riva del mare, aumentando la pressione di pesca senza che gli animali possano riprodursi.



L'interdizione alla pesca entro i 300 m nel periodo estivo deriva dalla tutela delle acque costiere ai fini della balneazione, come espresso annualmente dalle Ordinanze Balneari delle Capitanerie di Porto locali, e quindi la richiesta non può essere accolta. L'Ordinanza n. 54/2005 della Capitaneria di porto di Ortona, "Disciplina della piccola pesca professionale", stabilisce che "le nasse e gli attrezzi similari qualora utilizzati successivamente al 15 marzo, non dovranno essere salpati per essere portati a terra prima del 30 settembre di ogni anno. In tale periodo gli stessi potranno esclusivamente essere portati a bordo per la raccolta del pescato, successivamente dovranno comunque essere riposizionati in mare". A tale proposito, è auspicabile che sia intensificato un programma di vigilanza sul divieto di portare a terra le nasse prima del tempo, come invece accade, per evitare la dispersione delle uova che, non potendo schiudersi, diminuiscono la produttività della risorsa. I pareri degli enti scientifici su un'ulteriore estensione del periodo di pesca con il tramaglio concordano nel considerare eccessivo lo sforzo di pesca che andrebbe a gravare sulla risorsa.

4.4 Mercati ittici

I dati dei mercati ittici mostrano un incremento della pesca della seppia in Abruzzo negli ultimi anni da parte dello strascico probabilmente imputabile ad un aumento dello sforzo di pesca e/o ad una più efficace attrezzatura utilizzata.

4.5 Conclusione

In conclusione:

- il presupposto aumento di temperatura dell'acqua dichiarato dalla marineria non ha trovato riscontro: i valori della temperatura superficiale dell'acqua non hanno mostrato scostamenti significativi dal trend degli ultimi 15 anni. Soltanto il 2007, anno in cui è stata presentata la richiesta in argomento, è stato un anno particolarmente caldo, ma nel 2008 i valori della temperatura sono rientrati nella norma;
- il tramaglio è un'attrezzatura da pesca molto più impattante delle nasse e dei cogolli la cui estensione, per ciascun pescatore, andrebbe regolamentata, per cui non è auspicabile un utilizzo più massivo né occupando zone a tutt'oggi interdette né ampliando il periodo di utilizzo, come sostenuto anche dagli esperti interpellati;
- le nasse sono più produttive del tramaglio e hanno una buona resa anche per la cattura dei polpi (non è pertanto congruente la richiesta di incrementare l'utilizzo del tramaglio);
- i dati dei mercati ittici all'ingrosso indicano che lo sfruttamento della risorsa è aumentato negli ultimi anni, pertanto la modifica dell'attuale regolamentazione dell'attività alieutica dovrà mirare al mantenimento degli stock su livelli biologici ritenuti sostenibili da qualificati studi scientifici.

Bibliografia

5

5. BIBLIOGRAFIA

1. Adamo S.A., Brown W.M., King A.J., Mather J., Mather L., Shoemaker K.L., Wood J.B. 2000. Agonistic and reproductive behaviours of the cuttlefish *Sepia officinalis* in a semi-natural environment. *Journal of Molluscan Studies*, 66: 417 - 419.
2. Agin, V., Dickel, L., Chichery, M. P., & Chichery, R. (1998). Evidence for a specific short-term memory in the cuttlefish, *Sepia. Behavioural Processes*, 43: 329 - 334.
3. Almonacido-Rioseco E., Hernández-García V., Solari A.P., Santana del Pino Á., Castro J.J. 2008. Sex identification and biomass reconstruction from the cuttlebone of *Sepia officinalis*. *JMBA2 - Biodiversity Records*. on-line.
4. Barbosa A., Mäthger L.M., Chubb C., Florio C., Chiao C.C., Hanlon R.T. 2007. Disruptive coloration in cuttlefish: a visual perception mechanism that regulates ontogenetic adjustment of skin patterning. *The Journal of Experimental Biology*, 210: 1139 - 1147.
5. Bettencourt V., 2000. Idade e crescimento do choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758). Tesi di laurea. Universidade do Algarve, Faro.
6. Bettencourt V., Guerra A. 2000. Growth increments and biomineralization process in cephalopod statoliths. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 248: 191 - 205.
7. Blanc A. & Daguzan J. 1998. Artificial surfaces for cuttlefish eggs (*Sepia officinalis* L.) in: Morbihan Bay, France. *Fisheries Research,* 38: 225 - 231.
8. Blanc A., Pinczon du Sel G. , Daguzan J. 1998. Habitat and diet of early stages of *Sepia officinalis* L. (Cephalopoda) in Morbihan Bay, France. *J. Moll. Stud*. 64: 263 - 274.
9. Boal J.G., Marsh S.E. 1998. Social recognition using chemical cues in cuttlefish (*Sepia officinalis* Linnaeus, 1758). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 230: 183 - 192.
10. Boletzky S.V. 1972. A note on aerial prey-capture by *Sepia officinalis* (Mollusca, Cephalopoda). *Vie Milieu*, 23(1) sér. A: 133 - 140.
11. Boletzky S.V. 1972. Unusual egg-deposit by a cuttlefish. *The Veliger*, 15(1): 61.
12. Boletzky S.V. 1974. Effets de la sous-nutrition prolongée sur le développement de la coquille de *Sepia officinalis* L. (Mollusca, Cephalopoda). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 99(4): 667 - 673.
13. Boletzky S.V. 1975. Spawning behaviour independent of egg maturity in a cuttlefish (*Sepia officinalis* Linnaeus). *The Veliger*, 17(3): 247 - 249.
14. Burne R.H. 1898. On some points in the anatomy of *Sepia officinalis*, L. *J. Mollus. Stud*. (*Proceedings of the Malacological Society*), 3: 53 - 56.
15. Campos A., Fonseca P., Fonseca T., Parente J. 2007. Definition of fleet components in the Portuguese bottom trawl fishery. *Fishery Research*, 83: 185 - 191.
16. Castro B.G. & Guerra A. 1989. Feeding pattern of *Sepia officinalis* (Cephalopoda: Sepiodidea) in the Ria de Vigo (NW Spain). *J. mar. biol.*

Ass. U.K., 69: 545 - 553.
17. Castro B.G. & Guerra A. 1990. The diet of *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) and *Sepia elegans* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda, Sepioidea) from the Ria de Vigo (NW Spain). *Scientia Marina,* 54(4): 375 - 388.
18. Challier L., Royer J., Robin J-P. 2002. Variability in age-at-recruitment and early growth in English Channel *Sepia officinalis* described with statolith analysis. *Aquat. Living Resour*, 15: 303 - 311.
19. Challier L., Dunn M.R., Robin J-P. 2005. Trends in age-at-recruitment and juvenile growth of cuttlefish, *Sepia officinalis*, from the English Channel. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 1671 and 1682.
20. Chiao C.C., Kelman E.J., Hanlon R.T. 2005. Disruptive Body Patterning of Cuttlefish (*Sepia officinalis*) Requires Visual Information Regarding Edges and Contrast of Objects in Natural Substrate Backgrounds. *Biol. Bull.,* 208: 7 - 11.
21. Chiao C.C. & Hanlon R.T. 2001. Cuttlefish Cue Visually on Area-Not Shape or Aspect Ratio-of Light Objects in the Substrate to Produce Disruptive Body Patterns for Camouflage. *Biol. Bull.,* 201: 269 - 270.
22. Darmaillacq A.S., Chichery R., Poirier R. Dickel L., 2004. Effect of Early Feeding Experience on Subsequent Prey Preference by Cuttlefish, *Sepia officinalis. Dev. Psychobiol.*, 45: 239 - 244.
23. Darmaillacq A.S., Chichery R., Dickel L., 2006. Food imprinting, new evidence from the cuttlefish *Sepia officinalis. Biol. Lett.,* 2: 345 - 347.
24. Darmaillacq A.S., Chichery R., Shashar N., Dickel L., 2006. Early familiarization overrides innate prey preference in newly hatched *Sepia officinalis* cuttlefish. *Animal Behaviour,* 71: 511 - 514.
25. Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 14 settembre 1999, Disciplina della piccola pesca.
26. De Mauro M., Fabi G., Grati F., Polidori P., Scarcella G. 2007. Small-scale fisheries in the northern Adriatic Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.,* 38: 454.
27. Denis V. & Robin J.P. 2001. Present status of the French Atlantic fisheries for cuttlefish (*Sepia officinalis*). *Fisheries Research,* 52: 11 - 22.
28. Dickel L., Chichery M.P., Chichery R. 1997. Postembryonic maturation of the vertical lobe complex and early development of predatory behavior in the cuttlefish (*Sepia officinalis*). *Neurobiology of Learning and Memory,* 67: 150 - 160.
29. Dickel, L., Chichery, M. P., & Chichery, R. (1998). Time differences in the emergence of short - and long-term memory during postembryonic development in the cuttlefish, *Sepia*. *Behavioural Processes*, 44: 81 - 86.
30. Dickel L., Boal J.G., Budelmann B.U. 2000. The Effect of Early Experience on Learning and Memory in Cuttlefish. *Dev. Psychobiol.*, 36: 101 - 110.
31. Dickel L., Chichery M.P., Chichery R. 2000. Increase of Learning Abilities and Maturation of the Vertical Lobe Complex During Postembryonic Development in the Cuttlefish, *Sepia*. *Dev. Psychobiol.,* 40: 92 - 98.
32. Dickel L., Darmaillacq A.S., Poirier R., Agin V., Bellanger C., Chichery R. 2006. Behavioural and neural maturation in the cuttlefish *Sepia officinalis*. *Vie et Milieu - Life & Environment*, 56(2): 89 - 95.

33. Dunn M.R. 1999. Aspects of the stock dynamics and exploitation of cuttlefish, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), in the English Channel. *Fisheries Research,* 40: 277 - 293.
34. Erzini K., Gonçalves J.M.S., Bentes L., Moutopoulos D.K., Hernando Casal J.A., Soriguer M.C., Puente E., Errazkin L.A., Stergiou K.I. 2006. Size selectivity of trammel nets in southern European small-scale fisheries. *Fisheries Research,* 79: 183 - 201.
35. Ezzeddine-Najai, S. 1997. Tagging of the cuttlefish, *Sepia officinalis* L. (Cephalopoda: Decapoda), in the Gulf of Tunis. *Scientia Marina*, 61 (Supl. 2): 59 - 65.
36. Fabi G., Grati F., Lucchetti A., Scarcella G. 2001. Osservazioni preliminari sulle catture di *Sepia officinalis* con tre attrezzi da posta in Medio Adriatico. *Biol. Mar. Medit.*, 8 (1): 660 - 664.
37. FAO. "Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of cephalopod species known to date. Vol 1. Cambered nautiluses and sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiadariidae, Idiosepiidae and Spirulidae). 2005.
38. Féral J.P. 1978. La régénération des bras de la seiche *Sepia officinalis* L. (Cephalopoda, Sepioidea). (1). I. - Etude morphologique. *Cah. Biol. Mar.,* 19: 355 - 381.
39. Fonseca T., Camposa A., Afonso-Dias M., Fonseca P., Pereira J. 2008. Trawling for cephalopods off the Portuguese coast-Fleet dynamics and landings composition. *Fisheries Research,* 92: 180 - 188.
40. Fretter V. 1941. An abnormal male *Sepia officinalis*. *Proceedings of the Malacological Society. J. Mollus. Stud.,* 24: 154 - 155.
41. Garcia-Rodriguez M., Fernandez A.M., Esteban A. 2006. Characterisation, analysis and catch rates of the small-scale fisheries of the Alicante Gulf (SE Spain) over a 10 years time series. *Fisheries Research,* 77: 226 - 238.
42. Gauvrit E., Le Goff R., Daguzan J. 1997. Reproductive cycle of the cuttlefish, *Sepia officinalis* (L.) in the northern part of the Bay of Biscay. *J. Moll. Stud.*, 63: 19 - 28.
43. Gauvrit E., Pinczon du Sel G., Blanc A., Daguzan J. 1998. Detection of cross-mating between two generations of the cuttlefish *Sepia officinalis* by sperm reservoir analysis. *J. Moll. Stud.*, 64: 1 - 9.
44. Grable M.M., Shashar N., Gilles N.L., Chiao C.-C., Hanlon R.T. 2002. Cuttlefish Body Patterns as a Behavioral Assay to Determine Polarization Perception. *Biol. Bull.,* 203: 232 - 234.
45. Guerra A. 1985. Food of the cuttlefish *Sepia officinalis* and *S. elegans* in the Ria de Vigo (NW Spain) (Mollusca: Cephalopoda). *J. Zool., Lond.,* (A) 207: 511 - 519.
46. Guerra A.& Castro B.G. 1989. Some aspects of the biology of *Sepia elegans* (Cephalopoda, Sepioidea) from the Ria de Vigo, NW Spain. *Vie Milieu*, 39(3/4): 213 - 218.
47. Halm M.P., Agin V., Chichery M.P., Chichery R. 2000. Effect of aging on manipulative behavior in the cuttlefish, *Sepia Physiology & Behavior*, 68: 543 - 547.
48. Hanley J.S., Shashar N., Smolowitz R., Bullis R.A., Mebane W.N., Gabr

H.R., Hanlon R.T. 1998. Modified Laboratory Culture Techniques for the European Cuttlefish *Sepia officinalis*. *Biol. Bull.*, 195: 223 - 225.
49. Hanley J.S., Shashar N., Smolowitz R., Mebane W.N., Hanlon R.T. 1999 Soft-sided Tanks Improve Long-term Health of Cultured Cuttlefish. *Biol. Bull.*, 197: 237 - 238.
50. Hanlon R. 2007. Cephalopod dynamic camouflage. *Current Biology,* 17(11): R400 - R404.
51. Hanlon R., Naud M.J., Forsythe J.W., Hall K., Watson A.C., McKechnie J. 2007. Adaptable Night Camouflage by Cuttlefish. *The American Naturalist,* 169(4): 543 - 551.
52. Hanlon R.T., Naud M.J., Shaw P.W., Havenhand J.N. 2005. Transient sexual mimicry leads to fertilization. *Nature,* 433: 212.
53. Hardin G., 1968. The tragedy of the Commons, Science, 162: 1243 - 1248.
54. Karson M.A., Boal J.G., Hanlon R.T. 2003. Experimental evidence for spatial learning in cuttlefish (*Sepia officinalis*). *Journal of Comparative Psychology*, 117(2): 149 - 155.
55 Koueta N., Castro B.G., Boucaud-Camou E. 2000. Biochemical indices for instantaneous growth estimation in young cephalopod *Sepia officinalis* L. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 1 - 7.
56. Langridge K.V., Broom M., Osorio D., 2007. Selective signalling by cuttlefish to predators. *Current Biology,* 17(24): R1044.
57. Laptikhovsky V., Salman A., Onsoy B., Katagan T 2003. Fecundity of the common cuttlefish, *Sepia officinalis* L. (Cephalopoda: Sepiidae): a new look at an old problem. *Sci. Mar.,* 67(3): 279 - 284.
58. Legge 13 marzo 1958, n. 250, Previdenze a favore dei pescatori della piccola pesca marittima e delle acque interne.
59. Le Goff R., Gauvrit E., Pinczon du Sel G. & Daguzan J. 1998. Age group determination by analysis of the cuttlebone of the cuttlefish *Sepia officinalis* L. in reproduction in the Bay of Biscay. *J. Moll. Stud.*, 64: 183 - 193.
60. Lemaire J:, Richard A., Decleir W. 1977. Le foie embryonnaire de *Sepia officinalis* L. (Mollusque Céphalopode). I - Organogénèse. *Haliotis*, 6: 287 - 296.
61. Lipinski M. 1979. Universal maturity scale for the commercially important squids. The results of maturity classification of the *Illex illecebrosus* (Lesueur, 1821) population for years 1973 - 1977. Res. Doc. 79/11/38. Serial No. 5364, Int. Comm. Northwest Atl. Fish., p 40.
62. Lloret J. & Lleonart J. 2002. Recruitment dynamics of eight fishery species in the northwestern Mediterranean Sea. *Sci. Mar.,* 66(1): 77 - 82.
63. Lucchetti A. 2004. La seppia comune. Biologia, pesca e consumo delle più importanti specie commerciali - *Sepia officinalis* (Linneo, 1758). *Il Pesce* 2. Online.
64. Mandic S. & Stjepcevic J. 1981. Mouvements migratoires de quelques espèces de céphalopodes économiquement importantes dans l'Adriatique méridionale. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 27(5):

213 - 216.
65. Mangold-Wirz K. 1963. Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, 13 (Suppl.) p. 285.
66. Mangold K. 1989. Reproduction, croissance et durée de vie. In: Céphalopodes. Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Grassé P.P., Masson Ed., Paris, Vol. 5(4): 493 - 552.
67. Mark F., Jaeckel G., Gutowska M., Pörtner H., Oellermann M., Ellington C. 2007. Diurnal activity patterns and related changes in energy metabolism in the cephalopod *Sepia officinalis*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A 146 (Abstracts): S75 - S86.
68. Mäthger L.M., Barbosa A., Miner S., Hanlon R.T. 2006. Color blindness and contrast perception in cuttlefish (*Sepia officinalis)* determined by a visual sensorimotor assay. *Vision Research,* 46: 1746 - 1753.
69. Najai S. & Ktari M.H. 1974. Etude du régime alimentaire de la seiche commune *Sepia officinalis* Linné, 1758 (Mollusque, Céphalopode) du golfe de Tunis. *Bull. Inst. natn. scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô,* 6(1-4): 53 - 61.
70. Najai S. 1981. La pêche côtière des céphalopodes en Tunisie. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 27(5): 217 - 226.
71. Naud M.J., Shaw P.W., Hanlon R.T., Havenhand J.N. 2005. Evidence for biased use of sperm sources in wild female giant cuttlefish (*Sepia apama*). *Proc. R. Soc., B* (2005) 272: 1047 - 1051.
72. Osorio D. & Vorobyev M. 1997. *Sepia* tones, stomatopod signals and the uses of colour. *TREE,* 12(5): 167 - 168.
73. Ozyurt G., Duysak O., Akamca E., Tureli C. 2006. Seasonal changes of fatty acids of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) in the north eastern Mediterranean sea. *Food Chemistry*, 95: 382 - 385.
74. Pierce G.J., Wang J., Valavanis V.D., 2002. Application of GIS to cephalopod fisheries: workshop report. *Bull. Mar. Sci.,* 71 (1): 35 - 46.
75. Pierce G.J., Valavanis V.D., Guerra A., Jereb P., Orsi-Relini L., Bellido J.M., Katara I., Piatkowski U., Pereira J., Balguerias E., Sobrino I., Lefkaditou E., Wang J., Santurtun M., Boyle P.R., Hastie L.C., MacLeod C.D., Smith J.M., Viana M., Gonzalez A.F., Zuur A.F. 2008. A review of cephalopod-environment interactions in European Seas. *Hydrobiologia*, 612: 49 - 70.
76. Pinczon du Sel G. & Daguzan J. 1992. Contribution à la connaissance du régime alimentaire de la seiche (*Sepia officinalis* L.) (Mollusque, Cephalopode) dans le nord du Golfe de Gascogne et dans le Golfe du Morbihan: résultats préliminaires. In: Les mollusques marins. Biologie et aquaculture. *IFREMER, Actes de Colloques,* 14: 155 - 172.
77. Pinczon du Sel G. & Daguzan J. 1997. A note on sex ratio, length and diet of a population of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) sampled by three fishing methods. *Fisheries Research*, 32: 191 - 195.
78. Pinczon du Sel G., Blanc A., Daguzan J. 2000. The diet of the cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) during its life cycle in the Northern Bay of Biscay (France). *Aquat. Sci.*, 61: 167 - 178.

79. Poirier R., Chichery R., Dickel L. 2005. Early Experience and Postembryonic Maturation of Body Patterns in Cuttlefish (*Sepia officinalis*). *Journal of Comparative Psychology*, 119(2): 230 - 237.
80. "Programma di monitoraggio delle acque marine costiere", anni 1989 - 2000, Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" - Regione Abruzzo.
81. "Programma di monitoraggio delle acque marine per la molluschi-coltura", anni 1996 - 007, Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" - Regione Abruzzo.
82. "Programma di Ricerca e Sperimentazione Mare Adriatico (PRISMA Fase 1), anni 1995 - 1997, Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" - Regione Abruzzo.
83. Quetglas A., Carbonell A., Sanchez P. 2000. Demersal Continental Shelf and Upper Slope Cephalopod Assemblages from the Balearic Sea (North-Western Mediterranean). Biological Aspects of Some Deep-Sea Species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 50: 739 - 749.
84. Quintela J. & Andrade J.P. 2002. Diel feeding rhythms, daily ration and gastric evacuation rates of Sepia officinalis in the Ria Formosa Lagoon (South Portugal). *Bull. Mar. Sci.*, 71(2): 665 - 680.
85. Quintela J. & Andrade J.P. 2002. Effects of temperature on gastric evacuation rates in *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758) in laboratory conditions. *Bull. Mar. Sci.*, 71(2): 681 - 689.
86. Regolamento (CE) n. 2792/1999 del Consiglio, del 17 dicembre 1999, che definisce modalità e condizioni delle azioni strutturali nel settore della pesca, Gazzetta ufficiale n. L 337 del 30/12/1999 pag. 0010 - 0028.
87. Reid A., Jereb P. & Roper C.F.E. 2005. In: P. Jereb & C.F.E. Roper eds. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of cephalopod species known to date. Volume 1. Chambered nautiluses and sepioids (Nautilidae, Sepiidae, Sepiolidae, Sepiadariidae, Idiosepiidae and Spirulidae). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 4, Vol. 1. Rome FAO: 57 - 152.
88. Richard A. 1971. Contribution à l'étude expérimentale de la croissance et de la maturation sexuelle de *Sepia officinalis* L: (Mollusque Céphalopode). Thèse Doct. Sc. Nat., Univ. Lille, p. 264.
89. Richard A., Van den Branden C., Decleir W. 1979. The cycle of activity in the accessory nidamental glands from Cephalopods. Naylor, E.; Hartnoll, R.G. (Ed.) (1979), pp. 173 - 180. In: Cyclic Phenomena in Marine Plants and Animals: Proceedings of the 13th European Marine Biology Symposium, Isle of Man, 27 September - 4 October 1978. European Marine Biology Symposia, 13. Pergamon Press: Oxford, UK. ISBN 0 -08-023217-5. 477 pp.
90. Rocha F. Otero J., Outeiral R., Gonzalez A.F., Gracia J., Guerra A. 2006. Modelling small-scale coastal fisheries of Galicia (NW Spain) based on data obtained from fisheries: the case of *Sepia officinalis. Scientia Marina,* 70(4): 593 - 601.
91. Rossetti I., Sartor P., Belcari P. 2003. Length-weight relationship in

Sepia officinalis L. 1758, (Cephalopoda: Sepioidea) in the eastern Ligurian Sea. *Biol. Mar. Medit.,* 10(2): 895 - 899.

92. Royer J., Pierce G.J., Foucher E., Robin J.P. 2006. The English Channel stock of *Sepia officinalis*: modelling variability in abundance and impact of the fishery. *Fisheries Research,* 78: 96 - 106.
93. Sanjuan A., Pérez-Losada M, Guerra A. 1996. Genetic differentiation in three *Sepia* species (Mollusca: Cephalopoda) from Galician waters (north-west Iberian Peninsula). *Mar. Biol.,* 126: 253 - 259.
94. Scarcella G., Fabi G., Grati F., Lucchetti A. 2002. Fattori che influenzano l'ingresso di *Sepia officinalis* L. 1758 nelle trappole. *Biol. Mar. Medit.*, 9(1): 161 - 169.
95. Shashar N., Harosi F.I., Banaszak A.T., Hanlon R.T. 1998 UV Radiation Blocking Compounds in the eye of the cuttlefish *Sepia officinalis*. *Biol. Bull.,* 195: 187 - 188.
96. Walker I.D., Dawson D.M., Flash T., Grasso F.W., R.T. Hanlon, B. Hochner, Kier W.M., Pagano C.C., Rahn C.D., Zhang Q.M. Continuum Robot Arms Inspired by Cephalopods. In the proceedings of the 2005 SPIE Conference on Unmanned Ground Vehicle Technology IV, Orlando, Florida, USA, March 2005, pp. 303 - 314.
97. Wang J., Pierce G.J., Boyle P.R., Denis V., Robin J.-P., Bellido J.M., 2003. Spatial and temporal patterns of cuttlefish (*Sepia officinalis*) abundance and environmental influences - a case study using trawl fishery data in French Atlantic coastal, English Channel, and adjacent waters. – *ICES Journal of Marine Science*, 60: 1149 - 1158.
98. Watanuki N. & Kawamura G. 1999. A review of cuttlefish basket trap fishery. *South Pacific Study,* 19(1-2): 31 - 48.
99. Wolfram K., Mark F.C., John U., Lucassen M., Pörtner H.O. 2006. Microsatellite DNA variation indicates low levels of genetic differentiation among cuttlefish (*Sepia officinalis* L.) populations in the English Channel and the Bay of Biscay. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part D 1: 375 - 383.
100. Zatylny C., Marvin L., Gagnon J., Henry J. 2002. Fertilization in *Sepia officinalis*: the first mollusk sperm-attracting peptide. *Biochemical and Biophysical Research Communications,* 296: 1186-1193.

Progetto grafico Giservice srl
Finito di stampare da Giservice srl - Teramo
nel mese di marzo 2012