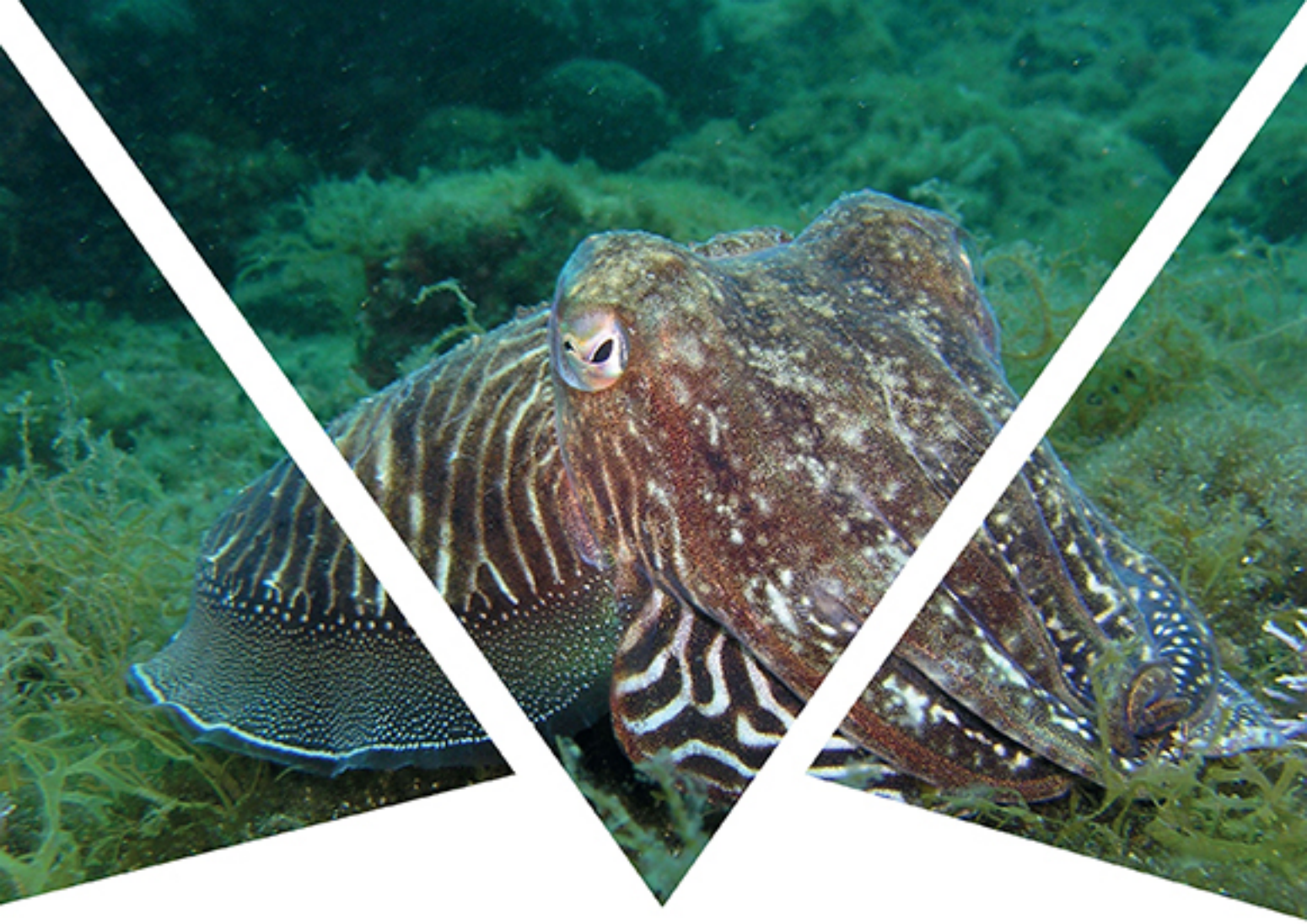

PO FEAMP ITALIA 2014/2020

Misure di conservazione della seppia comune (*Sepia officinalis*, Linneo, 1758) nelle acque costiere della Regione Abruzzo mediante la tutela delle uova deposte

RELAZIONE FINALE

IZSAM G. CAPORALE TERAMO

SEA FIGHTER BLU MARINE SERVICE

REGIONE ABRUZZO

mipaaf ministero delle politiche agricole alimentari e forestali

PO FEAMP ITALIA 2014/2020

Misure di conservazione della seppia comune (*Sepia officinalis*, Linneo, 1758) nelle acque costiere della Regione Abruzzo mediante la tutela delle uova deposte

RELAZIONE FINALE

IZSAM G.CAPORALE
TERAMO

Regolamento (UE) 508/2014
"Priorità n. 1 - Promuovere la pesca sostenibile sotto il profilo ambientale, efficiente in termini di risorse, innovativa, competitiva e basata sulle conoscenze"
Art. 40, par. 1, lett. a), c), d), e), f), g), i) del Reg. (UE) n. 508/2014
Misura: "1.40 - Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi marini e dei regimi di compensazione nell'ambito di attività di pesca sostenibili"

Responsabile del Progetto
Carla Giansante

Collaborazioni
Annamaria Conte
Gabriella Di Francesco
Federica Di Giacinto
Nicola Ferri
Carla Ippoliti
Sandro Pelini
Alessandra Fraticelli
Fausta Roselli
Blue Marine Service

1 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto ha previsto azioni volte a proteggere e ripristinare la biodiversità e gli ecosistemi marini nell'ambito di attività di pesca sostenibili, di cui all'articolo 40, paragrafo 1, lettere a) e i), del Regolamento (UE) n. 508/2014, del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 maggio 2014 relativo al Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca (FEAMP).

L'intervento ha avuto l'obiettivo di implementare misure di conservazione finalizzate alla protezione e alla conservazione della fauna, compresi la reintroduzione o il ripopolamento con specie autoctone, anche in applicazione dei principi dell'infrastruttura verde di cui alla comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa", Bruxelles, 6.5.2013.

A seguito del depauperamento della popolazione di seppie e dell'aumento dei rifiuti in mare, dovuto anche all'abbandono degli attrezzi da pesca dismessi, il progetto ha avuto come ulteriori obiettivi:

- paragrafo 1, lettera i) alla salvaguardia e alla conservazione della popolazione di seppia (*Sepia officinalis*, Linnaeus, 1758) mediante la tutela delle uova deposte, introdotte in strutture artificiali che permettano la libera fuoriuscita dei giovanili dopo la schiusa;
- paragrafo 1) lettera a) a sensibilizzare i pescatori sulle problematiche ambientali e sanitarie connesse con Marine litter, ad attivare la raccolta differenziata di rifiuti marini e ad implementare il ciclo logistico del riciclo delle reti da posta.

2 INTRODUZIONE

2.1 Ecologia ed etologia di *Sepia officinalis,* Linnaeus, 1758

SEPPIA (*Sepia officinalis,* Linnaeus, 1758)

Regno	Animalia, Linnaeus, 1758
Phylum	Mollusca, Cuvier, 1797
Classe	Cephalopoda, Cuvier, 1797
Sottoclasse	Coleoidea, Bather, 1888
Ordine	Sepiida, Zittel, 1895
Famiglia	Sepiidae, Keferstein, 1866
Genere	*Sepia,* Linnaeus, 1758
Specie	*Sepia officinalis,* Linnaeus, 1758

2.1.1 Descrizione morfologica

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

Figura 1. Seppia

Può raggiungere i 49 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 con il nome di 'osso di seppia', sottile, di forma ovale allungata e con margini affilati; si presenta molto leggera grazie alle numerosissime lamelle calcaree che rivestono un ruolo importantissimo per la galleggiabilità del Mollusco. Essa svolge quindi una duplice funzione: a quella di sostegno, associa 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 cavità palleale o cavità del mantello, che contiene a sua volta gli organi respiratori, il sistema digerente, quello circolatorio e gli organi riproduttori. Questa cavità comunica con l'esterno mediante un organo denominato imbuto (o sifone), molto importante perché oltre a regolare il processo respiratorio, con l'acqua che entra nel mantello attraverso una fessura posta sul mantello stesso ed esce poi in seguito alla normale attività respiratoria attraverso l'imbuto, 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 iridiofori che consentono all'animale di assumere molteplici tonalità e di mimetizzarsi con il substrato su cui vive. Il capo è relativamente grande rispetto al corpo e situato sotto il mantello. È provvisto di occhi grandi e molto evoluti, dotati di strutture analoghe alla cornea, al cristallino e alla 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, e 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 del tentacolo. Questi due tentacoli, che non sono normalmente visibili, in quanto contenuti all'interno di speciali tasche, sono strutturati ed utilizzati per afferrare le prede. La bocca, posta al centro di questa corona di tentacoli, è provvista di una robusta e potente mandibola (o becco) di natura cornea, in grado di perforare e lacerare il corpo delle prede.

2.1.2 Locomozione

Le seppie trascorrono gran parte del tempo sul fondale, seppellendosi o mimetizzandosi nella sabbia o nel fango. Questo non impedisce dal definirle anche delle eccellenti nuotatrici, capaci di muoversi su considerevoli distanze come è indicato dalle loro migrazioni stagionali fra le acque poco profonde e quelle basse 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. Attraverso l'ondulazione della pinna dislocata lungo i fianchi degli animali, su quasi l'intera lunghezza del mantello, il nuoto delle seppie è poi 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, che è espulso per disorientare il nemico.

2.1.3 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 di mancanza 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 e al suo arrivo tendergli un agguato; la preda è quindi catturata per mezzo dei tentacoli. La seconda tecnica, conosciuta come strategia del tentacolo, consiste nella vera e propria caccia alla preda. I tentacoli della seppia vengono estroflessi rapidamente e si attaccano, per mezzo delle ventose, al corpo della vittima. La preda sarà poi portata verso la bocca dove sarà uccisa tramite veleno (inoffensivo per l'uomo) iniettato con un morso, dato dal 'becco' della seppia. In seguito, la preda sarà fatta a brandelli, inghiottita e rapidamente digerita e tutte le parti non digeribili saranno espulse. L'attacco alle prede è regolato dalla vista, che è eccellente; ed è soprattutto il movimento della preda che sembra attirare l'attenzione della seppia. In condizioni di scarsa visibilità, per captare le vibrazioni ed i movimenti delle prede, è usato un sistema simile a quello della linea laterale presente nei pesci. Le seppie spesso preferiscono nutrirsi al tramonto e all'alba. 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 d'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.

2.1.4 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, ma 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 ectocotile, che assolve la funzione di organo copulatore.

L'apparato riproduttore femminile comprende un ovario situato all'apice posteriore della cavità del mantello (Fig. 2).

Le uova in esso contenute possiedono una fine granulazione biancastra negli individui immaturi, mentre assumono una consistenza gelatinosa di colore giallo ambrato ed un diametro fino a 6-8 mm negli esemplari maturi. L'ovidutto, impari, è localizzato nella parte sinistra della cavità del mantello, mentre al centro della stessa sono presenti le due ghian-

dole 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'ovidutto 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'ovidutto). 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 colorazioni arancione intenso; dopo la fase di *spawning*, il colore delle ghiandole nidamentali accessorie perde tonalità e tende al rosa. La crescita e il colore di tali ghiandole sono correlati con l'attività delle ghiandole ottiche che hanno un'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 però di natura elastica e a contatto con l'acqua indurisce.

Figura 2. Apparato riproduttore femminile

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. Sopra ad esso vi è un complesso di ghiandole riproduttive accessorie (detto complesso spermatoforico di Aka), il quale consiste di un condotto dello sperma (canale deferente prossimale), di parecchie ghiandole e di un serbatoio che immagazzina lo sperma (sacco del Needham). Il condotto dello sperma è una struttura circonvoluta che, come dice il nome, 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.

Figura 3. Apparato riproduttore maschile

La riproduzione si estende per tutto l'arco dell'anno (67) 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. Esso nuota verso un'altra seppia, si ferma in prossimità di essa ed estende uno dei suoi bracci ventrali, segnalando così il suo desiderio d'accoppiarsi. Se la seppia avvicinata è una femmina e se non fugge via, manifesta dunque in qualche modo la sua disponibilità, il maschio prende posizione sopra di essa e la segue in tutti i suoi spostamenti. In un secondo momento afferra la femmina lateralmente e la manovra fino a raggiungere la posizione d'accoppiamento *testa a testa* (Fig. 3) grazie all'intreccio dei tentacoli di entrambi gli animali.

Figura 4. 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, senza 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 partner aiutandosi, se necessario, attraverso l'emissione d'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, che sono dotati di cellule del muco per conservare lo sperma. Come lo sperma passi dalla membrana orale all'interno dei ricettacoli seminali non è ancora conosciuto; 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 lungo un arco temporale esteso, 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, mentre per le seppie più grandi le uova misurano dai 7 ai 9 mm di diametro. Una correlazione simile accade per i maschi, tra le dimensioni corporee e la taglia delle spermatofore. Una sola 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 *S. officinalis*, dopo ripetuti accoppiamenti, può deporre fino a 3.000 uova nell'arco di sette mesi. Ogni uovo è fissato su qualunque oggetto 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, pezzi di ferro, reticolati, ecc.) preferendo i supporti portanti.

Questo comportamento esalta l'importanza di attrezzi da pesca come nasse e bertovelli, che vengono così ad assumere una rilevante funzione nel ciclo biologico della seppia.

Figura 5. Uova di seppia sulle nasse

Le uova di recente deposizione presentano la forma di fiasco allungato e una consistenza morbida e gelatinosa. L'involucro esterno delle uova è avvolto a spirale ed è normalmente macchiato con inchiostro nero. 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 dai 30 ai 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 disotto 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 (Fig. 6) ed 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 alla loro crescita, che avviene rapidamente.

Figura 6. Uova di seppia su bertovello non macchiate con inchiostro nero

Figura 7. Particolare delle uova macchiate con inchiostro nero

Il tasso di crescita è in funzione della temperatura e varia in modo inversamente proporzionale con la taglia. Alla fase giovanile fa seguito una 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; questo può essere dovuto sia alla crescita più rapida dei maschi sia alla elevata mortalità delle femmine conseguente alla deposizione. Inoltre, è stata evidenziata 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 ed il fotoperiodo.

In particolare si è visto che la temperatura influenza in modo proporzionale 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. Quindi alta temperatura e bassa intensità di luce, 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 un 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. Utilizzando l'indice gonado-somatico, ossia il rapporto percentuale tra il peso della gonade e il peso corporeo, si possono avere 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 indice gonado-somatico 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 non moriranno nel corso dell'anno seguente, ma saranno i primi a riprodursi all'inizio della primavera successiva, all'età di 18-20 mesi.

2.1.5 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 della latitudine, ma limitata longitudinalmente. 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.

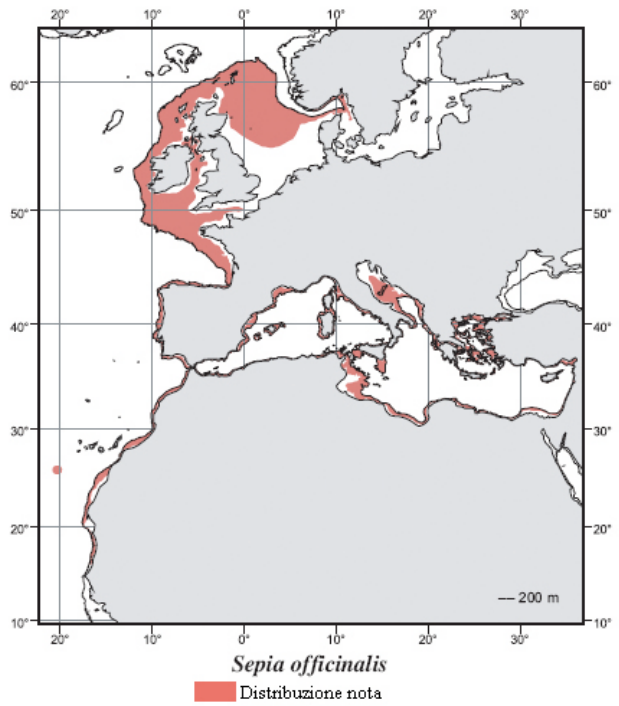

Figura 8. Distribuzione geografica della seppia

Questo animale sopporta una vasta gamma di temperature comprese tra 10 e 25°C, come indicato dalla sua ampia distribuzione a livello di latitudine; inoltre tollera 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 certi mari italiani (Mar Ionio), la sua distribuzione batimetrica sembra addirittura più ampia e, in autunno, alcuni esemplari sono stati catturati fino a 300 m, mentre in 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 della seppia è fortemente influenzata dall'andamento stagionale, in seguito alla migrazione riproduttiva. Al di fuori del periodo riproduttivo, la seppia resta più o meno nascosta sul fondale tutta la giornata e si attiva col calare della notte fino alle prime ore del giorno alla ricerca di nutrimento.

Altre due specie di seppia, appartenenti sempre al genere *Sepia*, mostrano una distribuzione geografica simile a quella della *S. officinalis*. Si tratta della *S. elegans* e *S. orbignyana* che si differenziano dalla seppia comune per la forma dell'osso e per il numero di ventose sulle braccia.

2.1.6 Migrazione

Le seppie, nel corso del loro ciclo biologico, compiono delle migrazioni che sono da mettere in relazione con la loro attività riproduttiva poiché 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 loro uova in zone più settentrionali. È il caso delle seppie dell'Atlantico nord-orientale, le quali, in primavera, lasciano queste acque alla volta del Mare del Nord. La maggior parte delle popolazioni di seppie migra secondo spostamenti verticali all'interno della colonna d'acqua come ad esempio le popolazioni che vivono in 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 gli esemplari di maggiori dimensioni, generalmente di sesso maschile, che precedono le femmine da 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 genetica con dimensioni maggiori. I principali fattori esterni che regolano tale migrazione

sono la temperatura, la salinità, la natura del substrato e le correnti, anche se si presume che il fattore dominante sia la temperatura delle acque superficiali.

2.1.7 Pesca della seppia

La seppia, è una delle specie più pescate tra i Cefalopodi ed è, probabilmente, vicina alla sua produzione massima sostenibile in diverse aree, quali il Mediterraneo, ove recentemente si sono osservati trend negativi nelle catture. La Tunisia è il Paese mediterraneo che contribuisce maggiormente alla sua cattura. Nella pesca industriale, è catturata principalmente dalle barche a strascico, sia come specie target sia come by-catch della pesca ai demersali. La pesca artigianale usa una varietà di attrezzi selettivi, spesso combinati con l'uso di fonti luminose.

Figura 9. Controllo delle nasse

A volte, le femmine mature sono utilizzate come esca per attrarre i maschi. I tramagli sono pure 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.

La pesca della seppia è una attività fondamentale per la piccola pesca adriatica nel periodo tra marzo e giugno, quando la risorsa alieutica costiera si trattiene ancora in acque più profonde in attesa di temperature più idonee all'interno delle tre miglia. Bisogna tener presente, però, che tale pesca è consentita proprio durante l'attività riproduttiva, quando le seppie si avvicinano alla costa per accoppiarsi e deporre le uova, quindi in un periodo particolarmente delicato del loro ciclo vitale.

Anche lo strascico usufruisce di questa risorsa che è pescata per tutto l'anno oltre le tre miglia dalla costa.

Gli operatori della piccola pesca catturano la seppia con nasse e bertovelli, disposti in serie (in Abruzzo ciascuno può utilizzare fino a 300 attrezzi). Alcuni aggiungono anche reti da posta di tipo tramaglio.

In Abruzzo, la pesca con le nasse è consentita dal 15 marzo al 30 settembre di ogni anno; la pesca con il tramaglio 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 deve essere di 500 m durante il periodo estivo.

Le seppie entrano nelle nasse, di varia tipologia, utilizzate dai pescatori, attratte da varie strutture (rami di alloro, grovigli di reggette) appositamente introdotte dai pescatori, cercando un substrato idoneo per deporre le uova che, spesso, si riscontrano, oltre che all'interno, anche all'esterno della nassa e sulle cime di ancoraggio. È tipico constatare, ad ogni salpata, che le nasse o i bertovelli utilizzati sono cosparsi di grappoli di uova.

Le uova, in genere, sono di colore nero e hanno l'aspetto di acini d'uva, con un peso di circa mezzo grammo ciascuna e una lunghezza, in genere, poco inferiore al centimetro. Hanno una consistenza gommosa e sono ancorate al substrato tramite dei filamenti che ne permettono la fluttuazione, ma ne impediscono il distacco. Un chilogrammo di uova di seppia, considerando che ciascun uovo pesa in media 0,4 g e che il tasso di natalità, secondo alcuni autori, è intorno al 70%, può dare origine a circa 2330 esemplari (Lazzarini e al.), (Pellizzato e al.).

Oltre all'eccessivo sfruttamento, bisogna considerare che le uova adese alle nasse o i ai bertovelli, normalmente sono disperse in mare dai pescatori che se ne liberano per maneggiare gli attrezzi più facilmente e renderli meno pesanti. A tele scopo, sono anche utilizzate a terra le idropulitrici che con il loro getto d'acqua staccano le uova con estrema facilità. Quest'ultima attività, però, è vietata perché le nasse e i bertovelli, una volta immersi, possono essere momentaneamente salpati per recuperare le seppie catturate, ma non possono essere portati a riva se non in maniera definitiva.

Le uova disperse possono essere soggette più facilmente a predazione, spiaggiamento, a sfregamento sul fondale e quindi ad un minore successo nella schiusa.

I pescatori non hanno ancora consapevolezza di quanto le regole previste dall'ordinanza della Capitaneria di Porto sopramenzionata siano importati per salvaguardare la risorsa anche se lamentano una diminuzione delle catture di anno in anno.

È probabile che lo sfruttamento sia eccessivo, ma che anche la dispersione delle uova deposte abbia il suo peso nella diminuzione della biomassa. Inoltre bisogna considerare che le seppie catturate non ancora si riproducono, come dimostra uno studio effettuato proprio nelle acque marine abruzzesi (Giansante e al.)

La risorsa quindi sta risentendo di questa poco oculata gestione come dimostrano i dati delle quantità che passano nei mercati all'ingrosso, a fronte di un prodotto che è richiesto con costanza e che spunta prezzi di vendita con margini elevati di guadagno.

Le informazioni sulle catture delle seppie a livello nazionale sono riportate nel sito dell'Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura (IREPA) (hiip://www.irepa.org/it/dati-sistan/dati-regionali.html), però i dati più recenti risalgono al 2012 e, molto probabilmente, fanno riferimento alle quantità pescate dallo strascico e vendute nei mercati ittici (Vedi Grafico.1)

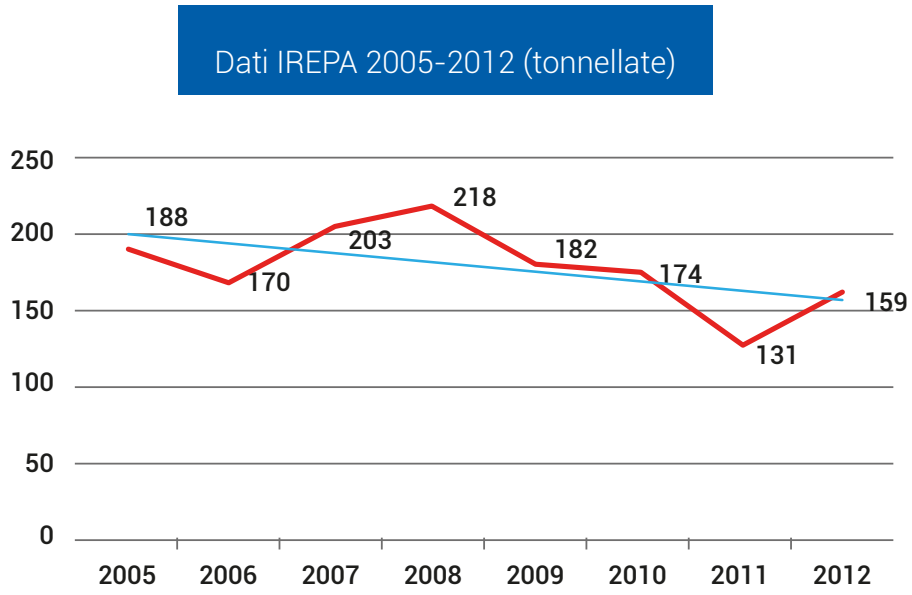

Grafico 1. Tonnellate di seppie vendute nei mercati ittici italiani dal 2005 al 2012

Il Grafico 1, al quale è stata applicata anche la linea di tendenza, mostra un evidente andamento decrescente dal 2009, anche se non si hanno informazioni oltre il 2012.

Anche i dati provenienti dai mercati ittici della regione Abruzzo sono scarsi perché essi sono stati informatizzati di recente. Anche queste informazioni sono relative alla pesca allo strascico, poiché la piccola pesca vende direttamente allo sbarco e il pescato non passa per i mercati.

Si riportano di seguito i dati reperiti dai Mercati Ittici di Ortona (CH) (informatizzato dal 2014) (Grafico 2) e di Giulianova (TE) (Grafico 3) (informatizzato dal 2013), che hanno risposto alle richieste inoltrate per redigere questo progetto, ai quali sono stati aggiunti i dati riportati in bibliografia (Giansante e al.).

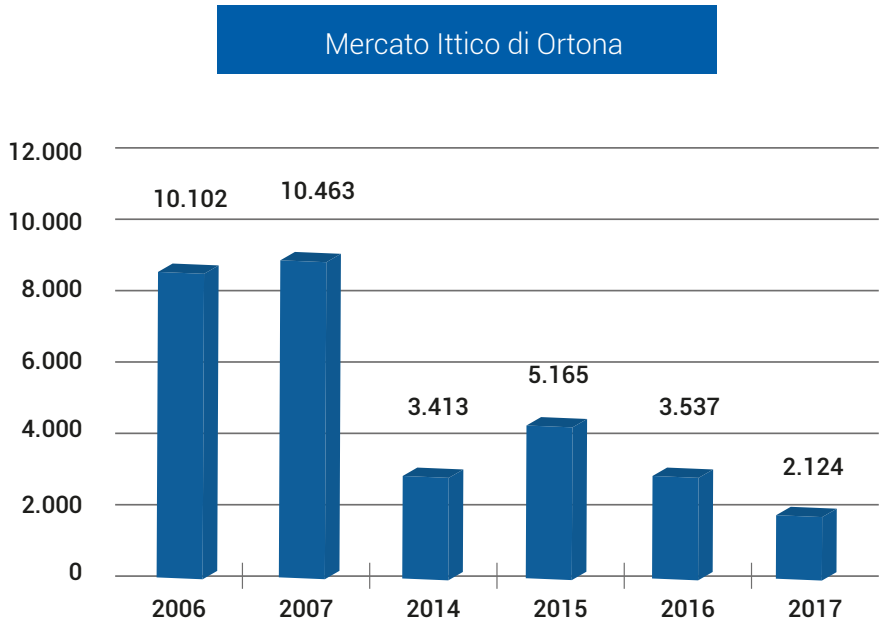

Grafico 2. Seppie vendute nel Mercato Ittico di Ortona (dati disponibili) (Kg)

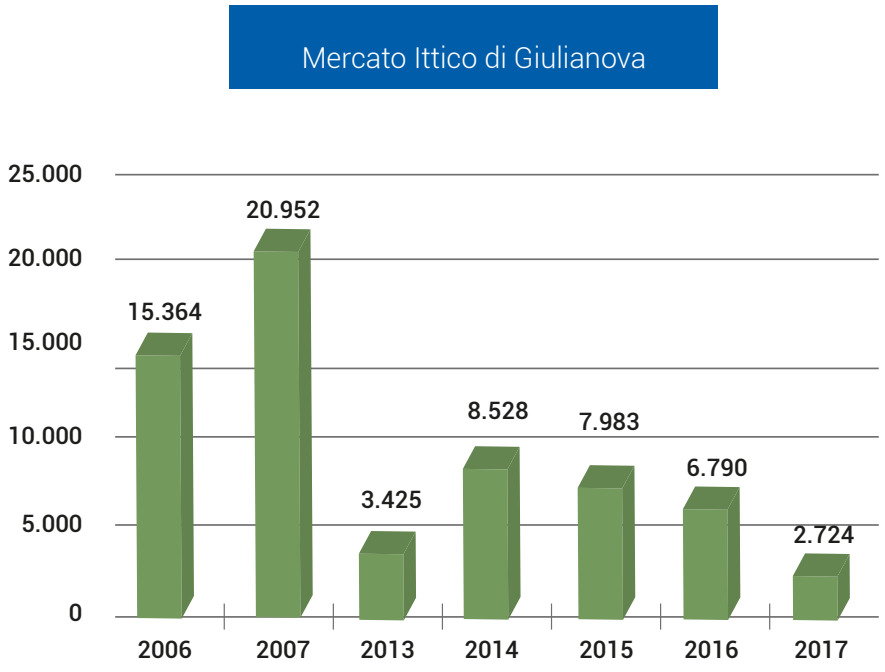

Grafico 3. Seppie vendute nel Mercato Ittico di Giulianova (dati disponibili) (Kg)

Le informazioni raccolte mostrano una grande diminuzione della biomassa catturata annualmente negli anni 2006-2007 e quella pescata, sempre annualmente, nel periodo 2013-2017. Questo forte decremento può essere dovuto anche alla diminuzione della flotta peschereccia a seguito degli incentivi per la rottamazione, all'acquisizione di nuove modalità di vendita che, saltando i mercati ittici locali, trasportano il pescato direttamente nelle grandi città come Roma e Milano.

I dati regionali, comunque, mostrano la stessa tendenza di quelli nazionali: una diminuzione del pescato dal 2014-2015 al 2017, con quantità molto inferiori rispetto al 2006-2007.

Sono state recuperate anche alcune informazioni dal Mercato Ittico di San Benedetto del Tronto (AP), per un confronto di massima tra gli andamenti delle catture delle seppie: i risultati sono mostrati nel Grafico 4. E sono riferiti al 2009, 2010 e al primo trimestre del 2011.

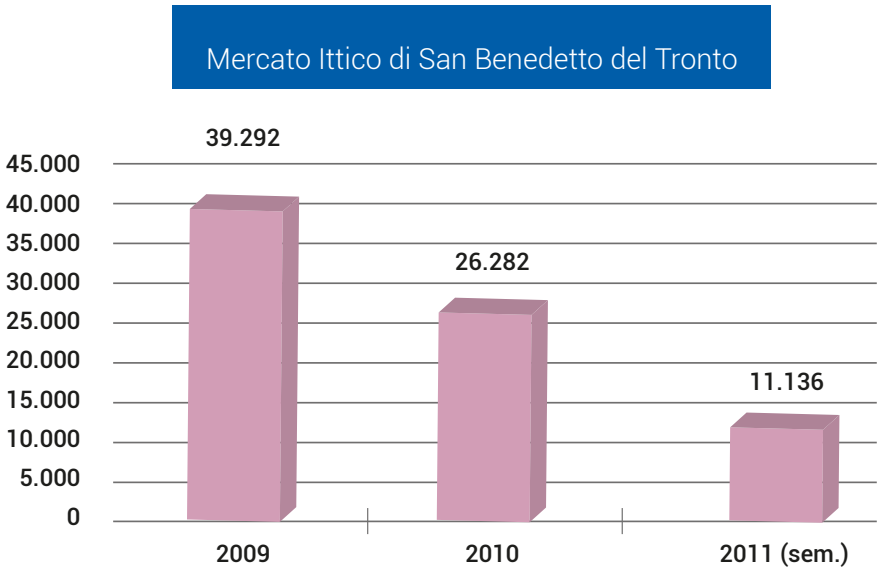

Grafico 4. Seppie vendute nel Mercato Ittico di San Benedetto del Tronto (dati disponibili) (Kg)

In questo caso i dati mostrano una diminuzione di più di 13.000 kg di seppie vendute tra il 2009 e 2010, cosa che potrebbe confermare che proprio in questi anni è avvenuto il brusco decremento segnalato dai grafici precedenti.

2.1.8 La gestione della pesca della seppia

I pescatori locali hanno la consuetudine di eliminare le uova già fecondate presenti sulle nasse, togliendole durante le periodiche e necessarie attività di ispezione e pulizia delle attrezzature da pesca, sia perché spesso sono deposte proprio all'imboccatura delle nasse sia perché appesantiscono notevolmente le strutture utilizzate. È facilmente comprensibile quanto tale pratica possa essere distruttiva in quanto riduce il potenziale riproduttivo della specie. Considerando l'elevato numero degli attrezzi da pesca collocati lungo il litorale, appare evidente quanto le possibilità dei riproduttori di raggiungere le acque basse per deporvi le uova siano ridotte, senza tralasciare la diminuzione della risorsa causata dalla predazione da parte di altri organismi marini.

Queste considerazioni rappresentano la premessa di questo progetto con il quale l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" (IZSAM) ha voluto sperimentare e diffondere semplici tecniche da attuare durante l'attività di pesca atte a salvaguardare la risorsa. Il progetto è perfettamente in linea con quanto promosso dall'Unione Europea mediante la Politica Comune della Pesca (PCP) che prevede un approccio di tipo precauzionale, in base al quale devono essere promosse misure atte a proteggere e conservare le risorse acquatiche vive, provvedendo a uno sfruttamento sostenibile e cercando di minimizzare l'impatto sugli ecosistemi marini.

L'obiettivo della nuova politica della pesca, è porre fine all'eccessivo sfruttamento delle risorse e garantire la sostenibilità della pesca dal punto di vista ambientale, economico e sociale. La riforma intende creare i presupposti per garantire un futuro migliore ai pescatori e a tutto il settore e per preservare l'ambiente marino da cui essi dipendono. La PCP

mira a riportare gli stock ittici a livelli sostenibili conferendo una solida base scientifica all'impatto della pesca. Essa intende inoltre sostenere una crescita settoriale, creare opportunità occupazionali nelle zone costiere e assicurare ai cittadini dell'UE un approvvigionamento ittico sano e sostenibile.

Il Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e per la Pesca (FEAMP) contribuisce al raggiungimento dei suddetti obiettivi:

1. promuovendo una pesca e un'acquacoltura competitive, sostenibili sotto il profilo ambientale, redditizie sul piano economico e socialmente responsabili;
2. favorendo l'attuazione della PCP;
3. promuovendo uno sviluppo territoriale equilibrato e inclusivo delle zone di pesca e acquacoltura;senza comportare un aumento della capacità di pesca, come riportato nel Regolamento (UE) N. 508/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 maggio 2014 ad esso relativo.

Il progetto vuole attuare misure di conservazione finalizzate alla protezione e alla conservazione della fauna, in applicazione dei principi di cui alla comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, "Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa", Bruxelles, 6 maggio 2012.

Il progetto ha lo scopo di migliorare e promuovere lo sviluppo sostenibile della pesca della seppia, garantendo sia un equo riconoscimento economico per i pescatori sia la fruibilità della risorsa per le generazioni future. Un'estensione dell'utilizzo su vasta scala delle tecniche proposte ridurrebbe l'impatto sulla risorsa alieutica in modo tangibile, aumentando la biomassa in maniera significativa.

3 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Obiettivo paragrafo 1), i)

Questo obiettivo ha mirato alla salvaguardia e alla conservazione della popolazione di seppia (*Sepia officinalis*, Linnaeus, 1758) mediante la tutela delle uova deposte sugli attrezzi da pesca, introdotte e trattenute in strutture artificiali (nursery) che permettono la libera fuoriuscita dei giovanili dopo la schiusa. Il progetto ha implementato tecniche di recupero delle uova, che altrimenti, una volta rimosse dai pescatori e gettate in acqua, sarebbero destinate a non schiudersi perché a rischio spiaggiamento, sarebbero esposte allo strofinamento sul fondale e sarebbero soggette a predazione. Sono state utilizzate tecniche già sperimentate nei progetti pilota Codice 01/OPI/11, Misura 3.5, PO FEP 2007-2013, Regolamento CE 1198/2006 e Codice 31A/GMS/06, GAC Marche Sud, Piano di Sviluppo Locale, Avvisi pubblici: 4.1.1a, 4.1.1b, 4.2.1b, 4.3.1b, 4.3.1c, anno 2013, mirando a massimizzare i risultati raggiunti durante i precedenti studi e sperimentazioni. Considerando che le maggiori difficoltà incontrate durante la realizzazione dei precedenti progetti hanno riguardato il coinvolgimento dei pescatori (è stata necessaria una continua opera di sensibilizzazione e formazione degli operatori coinvolti in quanto la categoria è tendenzialmente restia ad accettare qualsivoglia progetto scientifico) particolare attenzione è stata rivolta al loro coinvolgimento e alla loro formazione. Inoltre abituare il pescatore ad un confronto con i ricercatori sicuramente rappresenta un momento di scambio che può tornare utile ad entrambi per una gestione più razionale della risorsa ittica.

Le strutture (nursery) utilizzate, simili alle nasse, sono state aggiunte alla cordata di attrezzi immersi in mare dai pescatori. Le uova, una volta raccolte dalle nasse salpate durante le attività di pesca, sono state depositate in un secchio e poi trasferite nelle nursery per la conservazione.

In questo modo le uova non sono andate disperse in mare e non sono state soggette a predazione: esse sono state raccolte in strutture non accessibili ai predatori dalle quali le seppioline appena nate sono potute uscire liberamente.

I pescatori hanno impiegato pochi minuti del loro tempo per svolgere questa attività senza trascurare il loro lavoro.

La realizzazione del suddetto obiettivo ha previsto le seguenti attività:

1 Realizzazione di strutture mobili per la conservazione delle uova (nursery)

Sono state costruite n. 35 parallelepipedi in acciaio (72x50x25 cm), ricoperti con una rete di ferro zincato con maglia di 0,8 cm in grado di trattenere le uova fino alla schiusa e di lasciar uscire le seppioline nate, di grandezza inferiore. Per la realizzazione del telaio è stato utilizzato ferro da armatura, opportunamente trattato per resistere il più possibile nell'ambiente marino. Il telaio è stato ricoperto di rete metallica zincata e rete plastificata con una apertura per l'inserimento delle uova. Le dimensioni sono simili a quelle delle nasse attualmente utilizzate per la pesca e la forma delle strutture (parallelepipedi) ha favorito il loro trasporto e stoccaggio da parte dei pescatori. Tutte le strutture sono state identificate da un codice alfanumerico impresso su una etichetta in plexiglass e la loro distribuzione ai pescatori è stata tenuta sotto controllo tramite apposito registro di consegna. Le strutture per la raccolta e l'incubazione delle uova sono state realizzate tenendo prioritariamente in considerazione due fattori:

- la facilità costruttiva e la facile reperibilità dei materiali usati in modo da consentire la successiva riproducibilità da parte di qualsiasi operatore in maniera autonoma;
- la praticità del loro utilizzo in modo da non ostacolare le routinarie attività degli operatori e agevolare il recupero e l'immissione delle uova.

2 Individuazione dei pescatori che partecipano alla sperimentazione

Tramite le organizzazioni e le associazioni di categoria sono stati individuati dalla ditta Blue Marine Service Scarl n. 10 operatori della piccola pesca che svolgono la loro attività lungo il litorale abruzzese ai quali sono state distribuite le nursery. Ciascuno di essi ne ha aggiunto una alla cordata di nasse in dotazione e ha provveduto a riempirla al massimo fino a ¾ della capienza con uova di seppia provenienti dalla manipolazione delle nasse stesse durante l'attività di pesca. Si precisa che l'impegno per i pescatori è stato minimo in quanto, rispetto alle normali attività di pesca, dovevano solamente inserire le uova nei contenitori, anziché gettarle in mare. Le strutture sono state posizionate con le stesse tecniche utilizzate per la pesca con le nasse, assicurate al fondale con ancore e dotate di segnali marittimi in regola con le norme vigenti.

3 Sensibilizzazione dei pescatori alla tutela della risorsa

Per l'attività di sensibilizzazione dei pescatori che operano nell'area di intervento (regione Abruzzo), prima dell'inizio delle attività, attraverso incontri preparatori, sono state distribuite le nursery e sono stati mostrati gli obiettivi del progetto, raccomandando il corretto utilizzo durante l'attività di pesca.

4 Monitoraggio

Ogni 10 giorni, condizioni meteomarine permettendo, è stato effettuato il controllo delle attività svolte dai pescatori per il recupero delle uova al fine di verificare il corretto utilizzo delle strutture a ciascuno assegnate, rinforzando anche il coinvolgimento nell'attività di tutela. Durante il monitoraggio sono state effettuate riprese video e documentazione fotografica a sostegno della verifica dell'attività progettuale ed è stata effettuata la stima delle uova raccolte e del successo riproduttivo.

5 **Implementazione di un GIS dedicato con l'ubicazione delle nursery**

6 **Redazione della relazione tecnico-scientifica finale**

7 **Convegno finale per la divulgazione dei risultati raggiunti e la valutazione della possibilità di continuare l'attività di ripopolamento in modo spontaneo dai pescatori abruzzesi**

Obiettivo paragrafo 1), a)

Durante la realizzazione del progetto, i pescatori sono stati sensibilizzati e formati anche sul tema della presenza dei rifiuti in mare (Marine litter), soprattutto del materiale plastico, e dei danni all'ecosistema marino e alla pesca da essi derivanti. Pertanto, come previsto dall'Art. 40, paragrafo 1, lettera a), del regolamento (UE) n. 508/2014 "Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi marini e dei regimi di compensazione nell'ambito di attività di pesca sostenibili", al fine di proteggere e ripristinare la biodiversità degli ecosistemi marini, i pescatori sono stati coinvolti e sollecitati alla raccolta di rifiuti dal mare e alla rimozione degli attrezzi da pesca perduti (lotta alla pesca fantasma) o dismessi.

Le attività svolte sono state le seguenti:

1 **Formazione e sensibilizzazione degli operatori del settore coinvolti per attuare in maniera efficace il recupero e il riciclo dei rifiuti marini (4 ore di formazione per ciascun pescatore, effettuate durante il monitoraggio in mare, per un totale di 40 ore)**

2 **Segnalazione della catena logistica di riciclo dei materiali da smaltire provenienti dalle attività della piccola pesca costiera**

3 **Indicazioni per il corretto riciclo dei materiali non più in uso**

4 REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 Localizzazione delle attività progettuali

Le attività progettuali sono state localizzate negli approdi della piccola pesca ubicati lungo la costa abruzzese, Compartimento Marittimo di Pescara.

Le marinerie coinvolte sono riportate nella Tabella 1, dove è anche specificato se operano in un'area SIC Natura 2000, come richiesto dal bando per i criteri di selezione.

Tabella 1. Marinerie coinvolte nelle attività progettuali

Marinerie	Provincia	Numero pescatori	Presenza area SIC Natura 2000
Martinsicuro	TE	2	No
Giulianova	TE	2	No
Pescara	PE	2	No
Pineto	PE	2	Sì Area Marina Protetta (AMP) Torre del Cerrano SIC IT7120215 (2015)
Ortona	CH	2	No
Totale		**10**	**No**

4.2 Realizzazione e distribuzione delle attrezzature (nursery) e attività di sensibilizzazione alla pesca sostenibile e al recupero e riutilizzo del materiale plastico in mare

Sono state realizzate n. 35 attrezzature per il ricovero delle uova con le seguenti caratteristiche tecniche (Figura 10):

- *Quantità:* n. 35
- *Forma:* parallelepipedo
- *Struttura portante:* acciaio
- *Trattamenti superficiali:* zincatura a caldo
- *Rivestimento struttura:* rete metallica maglia quadra (0,8 cm) zincata
- *Modalità di identificazione:* targhetta metallica identificativa, assicurata internamente alla struttura

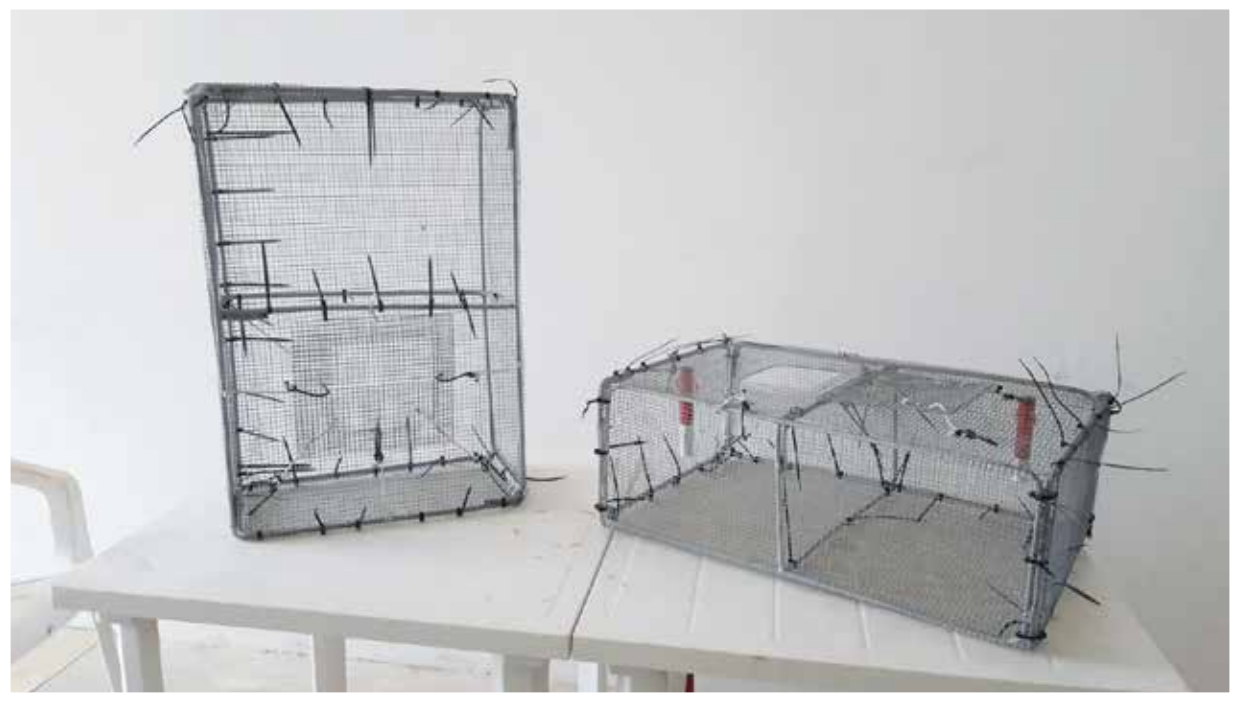

Figura 10. A Le strutture utilizzate come nursery

La ditta Blu Marine Service ha provveduto alla realizzazione delle strutture e, tramite una ricerca di mercato, iniziata il 15 marzo 2021, data di inizio del progetto, ha individuato n. 10 pescatori della piccola pesca operanti in Abruzzo da coinvolgere nel progetto, ottenendo le adesioni formali. Per la scelta è stato tenuto conto anche dell'affidabilità e della sensibilità alla tutela delle risorse della pesca. Ai suddetti pescatori, durante appositi incontri, sono state consegnate le nursery e il 15 aprile tutte le strutture risultavano affidate, come da Tabella 2, tranne n. 5, tenute di scorta, in caso di danneggiamento di qualcuna delle altre. La consegna delle nasse è stata ufficializzata da appositi verbali.

Le fotografie riportate nelle Figure 11, 12, 13 documentano gli incontri con i pescatori.

Figura 11. Incontro a Martinsicuro

Figura 12. Incontro a Silvi Marina

Figura 13. Incontro ad Ortona

In data 15 maggio il pescatore Gabriele Marinozzi, afferente alla marineria di Giulianova, ha comunicato la rinuncia al progetto. In data 26 maggio 2021 sono state prese in carico le strutture non utilizzate dal suddetto pescatore e stoccate presso il magazzino della Blu Marine Service di Martinsicuro, poiché, pur cercando, non è stato possibile trovare un sostituto.

Tabella 2. Informazioni relative alla consegna delle strutture

Numero	Data primo incontro	Luogo di consegna	Pescatore	Unità da pesca	Zona di pesca	Identificazione attrezzo	N. attrezzi consegnati	Data consegna
1	18/03/21	Porto Martinsicuro	Domenico Sacchini	DESIRE 9PC 683	Martinsicuro sud	087B 006V 007V	3	17/03/2021 15/04/2021
2	18/03/21	Porto Martinsicuro	Vincenzo Spinosi	LUNA I 9PC 693	Martinsicuro centro	082B 005V 029V	3	17/03/2021 15/04/2021
3	22/03/21	Porto di Giulianova	Gabriele Marinozzi	BORA 4PC 600	Giulianova Nord	079B 080B 089B	3	24/03/2021 15/04/2021 26/05/2021
4	24/03/21	Porto di Giulianova	Pino Corso	FRANCESCO II 4PC619	Giulianova Sud	034V 003V 016V	3	15/04/2021
5	24/03/21	Porto di Ortona (CH)	Giuseppe Graziani	PADRE GIOVANNI OR164	Ortona	042V 018V 021V	3	24/03/2021 15/04/2021
6	24/03/21	Porto di Ortona (CH)	Fabio Di Giovanni	MARIA II OR 189	Ortona	075B 008V 022V	3	24/03/2021 15/04/2021
7	24/03/21	Magazzino pescatore Silvi (TE)	Massimiliano Dell'Elce	CATERINA 6PC488	Silvi-Pineto	073B 077B 024V	3	24/03/2021 15/04/2021
8	24/03/21	Magazzino pescatore Silvi (TE)	Walter Terra	GIANLUCA 6PC487	Silvi-Pineto	049V 017V 015V	3	24/03/2021 15/04/2021
9	24/03/21	Magazzino pescatore Silvi (TE)	Gianluca Terra	INSIDIOSO 6PC495	Silvi-Pineto	045V 020V 019 V	3	24/03/2021 15/04/2021
10	24/03/21	Magazzino pescatore Silvi (TE)	Donato Nunziato	CINZIA I OR199	Francavilla	041 V 011V 012 V	3	24/03/2021 15/04/2021

Durante gli incontri è stato effettuato un sopralluogo nei paraggi portuali o dei rimessaggi per mettere in evidenza la trascuratezza nell'abbandono dei rifiuti, soprattutto dei materiali plastici, sulla spiaggia o sulla banchina.

Sono stati individuati i luoghi adatti allo smaltimento ed è stata enfatizzata l'importanza di ripescare tutto ciò che viene avvistato in mare, per evitare il rischio che siano danneggiati i motori e gli attrezzi da pesca oltre a rappresentare un rischio per la risorsa ittica. Le Figure 5 e 6 sono state realizzate nel porticciolo di Martinsicuro: la prima mostra l'abbandono dei rifiuti sulla spiaggia, mentre la seconda il tentativo di qualche pescatore più virtuoso di iniziare una raccolta differenziata predisponendo un luogo di raccolta.

Figura 14. Rifiuti abbandonati nel porticciolo di Martinsicuro

Figura 15. Tentativo di avviare una raccolta differenziata dei rifiuti in un cassonetto nel porticciolo di Martinsicuro

È stato posto l'accento anche sulla capacità delle microplastiche di trasferire inquinanti chimici o potenziali agenti patogeni microbiologici all'interno della rete trofica marina, rendendo la fauna alieutica pericolosa per l'umano consumo.

In queste occasioni di comunicazione e dibattito è stato consegnato ai pescatori materiale divulgativo sugli argomenti trattati e sono state individuate alcune possibilità per riciclare gli attrezzi da pesca dismessi, le reste per l acquacoltura e altro materiale plastico.

È stato auspicato un maggiore coinvolgimento degli Enti preposti allo smaltimento, cercando di sensibilizzarli all'argomento e spingendoli a finanziare, anche attraverso progetti europei, il corretto smaltimento della plastica e dei rifiuti in generale, anche per rendere gli ambiti portuali più gradevoli e puliti e, quindi, invogliare la frequentazione da parti dei turisti, a scopo ricreativo, ma anche per l'acquisto dei prodotti della pesca.

I rifiuti raccolti in mare devono essere differenziati e smaltiti allo sbarco, mentre per le reti da pesca è stata individuata la possibilità di riciclo attraverso una ditta di Battipaglia (SA) che gratuitamente recupera le reti da posta dismesse.

Infatti le reti da pesca ed in genere la maggior parte degli attrezzi da pesca sono composte prevalentemente da materiale plastico ed in particolare da:

- Nylon 6
- Poliammide
- Polietilene
- Polipoprilene

Tutte queste componenti possono essere avviate al recupero/riciclo, con tecnologie ormai note e sviluppate, per ottenere materiali utili per usi alternativi; ad esempio: abbigliamento, oggettistica, materiali da costruzione.

Le reti da posta che usa la piccola pesca costiera, costituite prevalentemente in Nylon 6, hanno una vita limitata che può essere stimata al massimo in sei mesi di utilizzo. Questa elevata deperibilità di questi materiali plastici deve essere però rapportata alla estrema resistenza nell'ambiente, che ne aumenta la pericolosità ambientale.

Gli operatori della piccola pesca generano quindi un flusso continuo di rifiuti (reti usate dismesse) che risulta significativo anche in piccoli approdi. Questi materiali, quindi, che attualmente costituiscono rifiuti indifferenziati, possono essere avviati al riciclo da ditte specializzate, però prima necessitano di essere preparate.

Pertanto, ai pescatori sono state consegnate le istruzioni per conferire le reti alla ditta specializzata al riciclo.

Dette istruzioni, brevemente, prevedono:

1. Asciugatura della rete, distesa al sole;
2. Pulitura della rete privandola di tutti i materiali estranei: metalli, plastica, legno, sughero, ami, cordame, vegetazione marina, organismi marini e loro residui;
3. Disarmo della rete, cioè separazione dalle lime di sugheri e piombi;
4. Stoccaggio, cioè la rete va ripiegata e legata strettamente per diminuire al massimo il volume e va introdotta in una Big Bag in un luogo facilmente accessibile, sopra un pallet di legno per facilitare le operazioni di spostamento;

5. Smaltimento, cioè il pescatore avviserà la ditta che si occupa del riciclo per organizzare il ritiro della merce.

Durante gli incontri con i pescatori di Giulianova sono state mostrate le strutture (isole ecologiche, cassoni e cassonetti) presenti sulla banchina,realizzate mediante i fondi del progetto "Fishing for litter", che vengono sotto utilizzate dalla marineria.

Il Progetto 'Giulianova Fishing for Litter', è nato per salvaguardare il mare grazie ai pescatori che, ora possono conferire in porto i rifiuti "pescati" accidentalmente, senza doverne sostenere i costi di smaltimento.

Il Progetto 'Giulianova Fishing for Litter' è stato finanziato dalla Regione Abruzzo - Dipartimento Agricoltura, nell'ambito del Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca (Feamp 2014-2020) e realizzato dall'Associazione Temporanea di Scopo "Giulianova Fishing For Litter" composta da Ente Porto di Giulianova, 5 imprese armatrici e 60 unità da pesca.

4.3 Posizionamento delle attrezzature (nursery) in mare da parte dei pescatori

Le nurserys, una volta consegnate ai singoli pescatori, sono state da loro posizionate in mare, legandole ai filari di nasse normalmente usati per la pesca della seppia. L'accorgimento è stato di inserirle negli ultimi filari controllati, in modo da raccogliere le uova durante il salpamento e inserirle alla fine del lavoro nella nursery. Nella Tabella 3 sono riportate le coordinate geografiche dei luoghi nei quali sono state calate le nursery, nella Figura 16 è riportata la relativa mappa GIS.

Tabella 3. Ubicazione delle nursery in mare e data dei posizionamenti

Numero	Pescatore e nome unità da pesca	Riferimenti Unità da pesca	Latitudine	Longitudine	Data posizionamento
1	Domenico Sacchini	DESIRE 9PC 683	42° 53,400' N	13° 56,230' E	22/04/2021
2	Vincenzo Spinosi	LUNA I 9PC 693	42° 51,144' N	13° 56,452' E	15/04/2021
3	Giuseppe Corso	FRANCESCO II 4PC619	42° 43,185' N	14° 00,885' E	18/04/2021
4	Gabriele Marinozzi	BORA 4PC 600	//	//	Ha rinunciato al progetto
5	Walter Terra	GIANLUCA 6PC487	42° 35,020' N	14° 06,900' E	23/04/2021
6	Gianluca Terra	INSIDIOSO 6PC495	42° 35,338' N	14° 06,737' E	23/04/2021

Numero	Pescatore e nome unità da pesca	Riferimenti Unità da pesca	Latitudine	Longitudine	Data posizionamento
7	Massimiliano Dell'Elce	CATERINA 6PC488	42° 34,474' N	14° 06,786' E	22/04/2021
8	Donato Nunziato	CINZIA I OR199	42°25,140' N	14° 18,330' E	23/04/2021
9	Fabio Di Giovanni	MARIA II OR 189	42° 20,549' N	14° 25,704' E	18/04/2021
10	Giuseppe Graziani	PADRE GIOVANNI OR164	42° 21,519' N	14° 25,242' E	18/04/2021

Figura 16. Ubicazione delle nursery in mare mediante GIS

Il 23 aprile 2021 tutti i pescatori avevano calato in mare le nursery, nel momento adatto per la deposizione delle uova, come confermato dall'esperienza dei pescatori.

Le nursery, quindi, sono state distribuite lungo tutta la costa abruzzese sia per contribuire al ripopolamento della specie in modo estensivo sia per verificare se dovessero manifestarsi comportamenti etologici differenti da parte delle seppie nelle diverse zone di mare della costa abruzzese. Inoltre, in questo modo, il coinvolgimento dei pescatori

ad una pesca più virtuosa perché più attenta alla ricostituzione degli stock alieutici, ha riguardato gran parte delle marinerie della piccola pesca sparse sul territorio abruzzese, mettendole nella condizione di mettere in pratica autonomamente la sperimentazione, dopo aver direttamente verificato l'efficacia del ripopolamento.

4.4 Attività di monitoraggio delle attrezzature (nursery)

Il monitoraggio in mare è iniziato il 16 aprile 2021 ed è terminato il 21 luglio 2021.

Sono stati condotti complessivamente n. 90 monitoraggi di controllo sulle nursery utilizzate dai pescatori, per un totale di circa 350 ore di lavoro in mare. Per i monitoraggi sono state utilizzate imbarcazioni da diporto di proprietà della società Blu Marine Service e imbarcazioni da pesca nel caso di ulteriore licenza di pescaturismo.
Durante i monitoraggi sono state condotte le seguenti attività:

- verifica delle coordinate geografiche dell'ubicazione delle nursery comunicate dai pescatori;
- verifica dell'integrità dei segnali marittimi utilizzati;
- corretto posizionamento delle strutture in mare;
- per ogni nursery è stata verificata, salpando le strutture, l'integrità della struttura, la tenuta delle cime di ancoraggio, la stima del quantitativo di uova inserito, lo stato di accrescimento delle uova;
- per ogni attività di ispezione delle strutture sono state realizzate foto e video;
- per ogni struttura utilizzata è stata verificata l'assenza di Gasteropodi (predatori) all'interno;
- per ogni singolo monitoraggio è stato selezionato un campione di 200 gr di uova per effettuare il conteggio del numero di uova presenti, per valutare l'accrescimento;
- in 3 punti di installazione sono state prelevate 1 kg di uova dalla struttura e inserite in contenitori chiusi, al fine di monitorare il tasso di schiusa.

Le attrezzature per la conservazione delle uova di seppia (nursery) sono state posizionate intorno tra 0,8 e 1,5 miglia nautiche dalla costa su un fondale dai 6 ai 10 m di profondità. I pescatori di Silvi (Gianluca Terra, Walter Terra e Massimiliano Dell'Elce) operano anche all'interno dell'Area Marina Protetta (AMP) Torre del Cerrano e, di conseguenza, durante i monitoraggi hanno sempre informato l'ente gestore dell'AMP sulle attività progettuali.

Per i monitoraggi è stata utilizzata la seguente attrezzatura:

- n. 3 videocamere Action Cam (go-pro) per la realizzazione dei video subacquei;
- Sw GPS waypoint navigator della ditta Polaris per la localizzazione dei segnali;
- Ecoscandaglio Lowrance Hook 2 per la rilevazione della temperatura di superficie;
- Bilancia di precisione modello GPISEN con risoluzione 0,001g;
- Microscopio 50-1000 x CON risoluzione 1920*1080P.

Le videocamere sono state utilizzate durante il monitoraggio per documentare le varie fasi di sviluppo delle uova, anche mediante action cam subacquee inserite dentro gli attrezzi per effettuare riprese all'interno. Infine nei mesi di giugno e luglio sono state effettuate anche riprese subacquee durante le fasi di schiusa delle uova, con la nursery assicurata alla murata dell'imbarcazione usata per il monitoraggio. Le riprese video e le fotografie sono state inviate in allegato alla presente relazione finale.

In merito alla verifica del corretto utilizzo delle nursery, i pescatori hanno risposto in modo positivo utilizzandole al meglio. Non si sono registrati malfunzionamenti o rotture o perdite in mare. Durante l'attività di monitoraggio è stata verificata la capacità delle strutture di trattenere le uova immesse sino alla schiusa con il rilascio in mare, in autonomia, dei giovanili di seppia. I materiali di costruzione delle strutture hanno resistito alla permanenza in mare e la rete zincata non ha mostrato cedimenti dovuti alle correnti galvaniche. Tutte le strutture una volta pulite possono essere riutilizzate per le stagioni a venire. Le nursery una volta esaurito il loro compito, dopo la totale schiusa delle uova in esse inserite, sono state dismesse dagli stessi pescatori, lavate con acqua dolce e stoccate presso i magazzini. Alla data del 22 luglio 2021 tutte le strutture erano state salpate.

Tutti i pescatori, tranne uno, hanno considerato la sperimentazione valida ed efficace per il ripopolamento delle seppie.

Si sottolinea che la primavera 2021, fino alla fine del mese di aprile, è stata caratterizzata da rilevanti perturbazioni meteomarine e forti mareggiate che, in alcuni casi, hanno comportato anche la perdita degli attrezzi da pesca da parte dei pescatori. In particolare si sono registrate violente mareggiate nelle seguenti giornate:

- 22-24 marzo;
- 6-7 aprile;
- 15-16 aprile;
- 26 aprile.

con venti di 35-40 nodi e altezza dell'onda di circa 1,5 - 2,0 m sotto costa. La temperatura dell'acqua di superficie è rimasta inferiore a 14° sino a fine aprile 2021.

Le avverse condizioni meteo e le basse temperature registrate, hanno determinato la compromissione generalizzata delle uova deposte ad inizio stagione: nei primi giorni maggio è stato riscontrato che le uova deposte tra marzo e aprile non erano più vitali e tendevano a regredire invece che a svilupparsi.

Figura 17. Uova regredite e uova normali

Le uova compromesse, inserite nelle strutture, tendevano a fuoriuscire essendo di diametro inferiore a 0,8 cm, e quindi non erano più utili per la sperimentazione. Al contempo, le cattive condizioni meteomarine nel periodo primaverile hanno determinato una diminuzione notevole delle catture, dovuta probabilmente allo spostamento delle seppie verso il largo quando si abbassava la temperatura. La diminuzione delle seppie pescate probabilmente ha dipeso anche dal malfunzionamento degli attrezzi da posta (nasse e bertovelli) che in condizioni di mare mosso diminuiscono drasticamente la loro capacità di cattura. In alcuni punti di installazione si è notata la presenza di numerosi Gasteropodi (*Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758) - Murice e *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) - Murice troncato) attaccati alle nursery che cercavano di predare le uova di seppia poste sulla parete della struttura (Figura 18). Tutti gli esemplari di Gasteropodi trovati sono stati prelevati e reimmessi in mare in area distante.

Figura 18. Nursery di Domenico Sacchini salpata il 16 maggio con presenza di Gasteropodi predatori

Mentre lo stato di salute delle uova, in generale, migliorava con l'aumento delle temperature, il 4 giugno 2021 si è registrata una anomalia riguardante lo sviluppo delle uova conservate nelle nursery in dotazione dei pescatori di Ortona (Fabio Di Giovanni e Giuseppe Graziani). L'anomalia riscontrata, prontamente comunicata, ha riguardato la regressione delle uova (circa l'80% delle uova immesse nelle strutture) che, dopo qualche giorno di permanenza, hanno mostrato una diminuzione di grandezza, come se fossero avvizzite, invece di ingrandirsi e svilupparsi. L'anomalia è stata riscontrata anche sulle uova deposte sugli attrezzi (ancore, cordame) con la stessa manifestazione di regressione. Detta regressione delle uova, successivamente, è stata segnalata da tutti pescatori che operano intorno al porto di Ortona.

Figura 19. Nello stesso grappolo di uova si può notare la presenza di uova normali e, soprattutto,di uova regredite

Si presuppone che condizioni ambientali sfavorevoli abbiamo determinato la suddetta regressione, o al momento della deposizione o successivamente, probabilmente a causa della presenza di un termoclino lungo la colonna d'acqua che ha mantenuto più fredde le acque in profondità. Ciò è plausibile poiché le acque intorno al porto di Ortona, alla stessa distanza dalla costa, sono più profonde di quelle della costa più a nord.

Non è stato possibile intervenire con tempestività per capire la causa del fenomeno poiché, al momento della segnalazione, le condizioni climatiche e marine erano drasticamente cambiate: dopo l'inizio di primavera più freddo del solito, la temperatura si era alzata in maniera rilevante e quindi non sarebbero state registrate le condizioni precedenti.

La regressione sicuramente non era in correlazione con l'uso delle nursery, poiché si è manifestata solo ad Ortona, mentre negli altri tratti di mare lo sviluppo è avvenuto nella norma.

5 RISULTATI DEI MONITORAGGI

Le attività di monitoraggio sono iniziate il 16 aprile 2021 e sono terminate il 21 luglio 2021.

Le Tabelle da 4 a 12 riportano le date di monitoraggio, con le relative temperature dell'acqua superficiale, l'effettuazione o meno di registrazioni video o fotografiche, la quantità stimata di uova inserite in una o più nursery, il numero di uova in 200 g di uova collocate nella nursery, una tabella per ciascun pescatore. Manca la tabella relativa al Sig. Marinozzi, della marineria di Giulianova (TE), che ha rinunciato al progetto.

Figura 20. Nursery di Donato Nunziato fotografata l'11 giugno 2021

Tabella 4. Domenico Sacchini (Martinsicuro - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
16/04/21	Calmo	13,0	no	5	1,5	Nd	installazione nursery
18/04/21	Calmo	13,0	no	5	1,5	Nd	
27/04/21	Calmo	15,0	no	5	2,5	nd	molte uova piccole e dure
03/05/21	Calmo	15,2	no	5	3	476	
16/05/21	Poco mosso	15,8	no	5	4,5	398	inserimento in contenitore di 1 kg di uova per controllo schiuse
26/05/21	Poco mosso	17,2	no	5	5	313	uova in rapida crescita
29/05/21	Calmo	18,5	no	4	7,5	287	uova quasi pronte per schiudersi, molto gonfiee morbide, nursery esteriormente ricoperta di uova deposte
13/06/21	Calmo	20,0	no	5	6	150	pulitura maglie, controllo schiuse
21/06/21	Calmo	22,7	sì	no	4,5	194	video nursery con schiusa, controllo schiuse
28/06/21	Poco mosso	23,0	sì	sì	8	172	pulitura maglie controllo schiuse
30/06/21	Calmo	25,4	no	sì	Non disponibile	Non disponibile	controllo schiuse, nuove nate sempre più numerose
01/07/21	Calmo	25,5	no	sì	Non disponibile	Non disponibile	uscita di monitoraggio solo per controllo schiuse, nuove nate sempre più numerose
06/07/21	Calmo	25,5	no	sì	Non disponibile	Non disponibile	uscita di monitoraggio solo per controllo schiuse, alcune uova in degenerazione apertura e rimozione recipienti cilindrici
18/07/21	Calmo	25,4	Attrezzatura salpata				

Tabella 5. Vincenzo Spinosi (Martinsicuro - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
16/04/21	Calmo	13,0	no	5	2,5	Non disponibile	video inserimento uova
18/04/21	Calmo	13,0	no	5	2,5	Non disponibile	spostamento nursery per passaggio vongolare
27/04/21	Calmo	15,0	no	5	4,5	Non disponibile	molte uova piccole e dure
03/05/21	Calmo	15,2	no	5	6	432	molte uova piccole e dure
16/05/21	Poco mosso	15,8	sì	5	6	397	
26/05/21	Calmo	17,2	no	5	7	331	
29/05/21	Calmo	18,5	no	5	7 - (005V)	250	verificato utilizzo seconda nursery
13/06/21	Calmo	20,0	no	5	8 - (026V) 7 - (082B) 6 - (005V)	203	8 kg di uova in terza nursery
21/06/21	Calmo	22,7	sì	no	5 - (026V) 4 - (082B) 4 - (005V)	178	video nursery con schiusa, controllo schiuse
28/06/21	Poco mosso	23,0	sì	sì	5 - (026V) 3 - (082B) 3 - (005V)	140	pulitura maglie controllo schiuse
30/06/21	Calmo	25,4	no	sì	3 - (026V) 2 - (082B) 3 - (005V)	Non disponibile	controllo schiuse, nuove nate sempre più numerose
01/07/21	Calmo	25,5	no	sì	Non disponibile	Non disponibile	uscita di monitoraggio solo per controllo schiuse, nuove nate sempre più numerose
06/07/21	Calmo	25,5	no	sì	Non disponibile	Non disponibile	uscita di monitoraggio solo per controllo schiuse, alcune uova in degenerazione apertura e rimozione recipienti cilindrici
12/07/21	Calmo	25,6	Attrezzatura salpata				

Tabella 6. Giuseppe Corso (Giulianova - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
30/04/21	Calmo	15,2	no	1	1	Non disponibile	installazione struttura
05/05/21	Calmo	15,5	no	10	1	449	
18/05/21	Calmo	15,5	no	10	2	398	
27/05/21	Calmo	17,9	no	12	6	285	Utilizzo di tutte e tre le nursery
06/06/21	Calmo	21,0	sì	sì	4 -(034V) 5 -(003V) 3,5 - (016V)	180	video inserimento uova nelle nursery
10/06/21	Poco mosso	22,3	sì	sì	7 - (034V) 7 - (003V) 7 - (016V)	165	pulita nursery 034V molto infangata
17/06/21	Calmo	23,0	sì	no	5 - (034V) 5 - (003V) 5 - (016V)	169	video subacqueo inserita action cam dentro nursery
23/06/21	Calmo	21,0	sì	sì	4 - (034V) 5 - (003V) 4 - (016V)	155	numerose seppioline in schiusa
30/06/21	Calmo	25,0	sì	sì	2 - (034 V) 2 - (003V) 3 - (016V)	122	video della nursery appesa alla barca con fuoriuscita di seppioline appena nate
11/07/21		25,5			Attrezzatura salpata		

Tabella 7. Walter Terra (Pineto/Silvi - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
06/05/21	Poco mosso	16,3	no	3	2,5	nd	installazione nursery
15/05/21	Poco mosso	16,5	no	3	4	477	
26/05/21	Calmo	17,2	si	5	5	382	
07/06/21	Calmo pioggia	18,5	no	sì	5	285	
12/06/21	Calmo	19,0	sì	sì	6	290	
22/06/21	Calmo	21,0	no	sì	5	230	video uova nella nursery
29/06/21	Calmo	23,0	sì	sì	4	201	video uova che si schiudono
07/07/21	Calmo	24,0	sì	sì	3	187	video nursery
12/07/21	Calmo	25,6	sì	sì	2	140	quasi tutte le uova sono schiuse
21/07/21	Calmo	24,5	Attrezzatura salpata				

Tabella 8. Gianluca Terra (Pineto/Silvi - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
06/05/21	Poco mosso	16,3	no	2	4	Non disponibile	Installazione nursery
15/05/21	Poco mosso	16,5	no	2	5,5	460	
26/05/21	Calmo	17,2	sì	8	6,5	395	
07/06/21	Calmo pioggia	18,5	no	sì	6,5	270	
12/06/21	Calmo	19,0	sì	sì	7	290	
22/06/21	Calmo	21,0	sì	no	7	240	inserita action cam dentro la nursery, riprese seppioline dopo la schiusa
29/06/21	Calmo	23,0	sì	no	8	222	video action cam dentro la nursery
07/07/21	Calmo	24,0	sì	no	5	173	video nursery
12/07/21	Calmo	25,6	sì	no	3	90	quasi tutte le uova sono schiuse
21/07/21		24,5			Attrezzatura salpata		

Tabella 9. Massimiliano Dell'Elce (Pineto/Silvi - TE)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
06/05/21	Poco mosso	16,3	no	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	errore ubicazione
15/05/21	Calmo	16,5	no	5	4	441	installazione nursery
26/05/21	calmo	17,2	sì	7	5,5	385	
07/06/21	Calmo pioggia	18,5	no	3	7	301	
12/06/21	Calmo	19,0	sì	sì	7	288	
22/06/21	Calmo	21,0	sì	no	8	210	video uova che si schiudono
29/06/21	Calmo	23,0	sì	no	5,5	197	video uova nella nursery
07/07/21	Calmo	24,0	sì	no	4	178	video nursery
12/07/21	Calmo	25,6	sì	no	3	120	quasi tutte le uova sono schiuse
21/07/21		24,5			Attrezzatura salpata		

Tabella 10. Donato Nunziato (Francavilla - CH)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
06/05/21	Poco mosso	16,3	no	si	1,5	451	installazione nursery
29/05/21	Calmo	18,3	no	si	5,5	322	
03/06/21	Poco mosso	19,0	sì	si	5	290	
11/06/21	Poco mosso	19,5	no	si	6	230	
19/06/21	Calmo	20,5	sì	no	4,5	187	video action cam dentro nursery
24/06/21	Calmo	21,0	no	sì	4	165	effettuata pulitura nursery maglie infangate
29/06/21	Poco mosso	23,0	no	sì	4	169	
08/07/21	Calmo	24,0	sì	no	3	120	video uova in schiusa
16/07/21	Calmo	25,6	sì	no	2	92	
19/07/21		25,0			Attrezzatura salpata		

Tabella 11. Fabio Di Giovanni (Ortona - CH)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
29/05/21	Poco mosso	18,0	no	no	Non disponibile	Non disponibile	verifica installazione nursery
04/06/21	Calmo	18,7	sì	sì	3	280	segnalazione anomalia uova
15/06/21	Calmo	19,5	sì	sì	3	189	
19/06/21	Calmo	20,0	sì	sì	2,5	180	
29/06/21	Calmo	21,0	sì	sì	2,5	195	verifica spostamento nursery
02/07/21	Calmo	22,0	sì	sì	2	189	anomalia uova
08/07/21	Calmo	23,0	sì	sì	1,5	220	anomalia uova
14/07/21	Calmo	24,0	sì	sì	1	Non disponibile	
19/07/21	Calmo	25,0	sì	sì	0,5	Non disponibile	
20/07/21		24,5			Attrezzatura salpata		

Tabella 12. Giuseppe Graziani (Ortona - CH)

Data	Condizioni mare	Temperatura acqua C°	Ripresa video	N. Foto	Stima quantità uova (kg)	N. uova per 200 g di peso	Note
29/05/21	Poco mosso	18,0	no	no	Non disponibile	Non disponibile	video installazione nursery
04/06/21	Calmo	18,7	sì	sì	2,5	280	segnalazione anomalia uova
15/06/21	Calmo	19,5	sì	sì	3	189	
19/06/21	Calmo	20,0	sì	sì	3,5	180	
29/06/21	Calmo	21,0	sì	sì	3	195	
02/07/21	Calmo	22,0	sì	sì	2,5	189	anomalia uova anche altro pescatore di Ortona
08/07/21	Calmo	23,0	sì	sì	2	220	anomalia uova anche altro pescatore di Ortona
14/07/21	Calmo	24,0	sì	sì	2	Non disponibile	
19/07/21	Calmo	25,0	sì	sì	2	Non disponibile	
20/07/21		24,5			Attrezzatura salpata		

Figura 21. Nursery di Giuseppe Corso fotografata il 10 giugno 2021

Nella Tabella 13 sono riportati i risultati del monitoraggio in merito alla produttività, cioè il quantitativo massimo di uova riscontrate nella nursery e il numero di uova relativo, ottenuto moltiplicando il numero di uova per Kg, per i Kg inseriti.

Tabella 13. Produttività durante i monitoraggi

Pescatore	Kg uova inserite	Numero di uova in 200 g	Numero di uova in 1 Kg	Numero totale di uova inserite
Sacchini	7,5	287	1435	10763
Spinosi	7	331	1655	11585
Corso	6	285	1425	8550
Terra W.	6	290	1450	8700
Terra G.	7	290	1450	10150
Dell'Elce	7	301	1505	10535
Nunziato	6	230	1150	6900
TOTALE	46			67183

La media del numero di uova in 1 Kg di uova è pari a 1438,6.

In merito alle informazioni riportate nella Tabella 13, è da tenere presente che i pescatori aggiungevano le uova nelle nursery in modo continuativo mentre, man mano, queste cominciavano a schiudersi e a rilasciare le seppioline. Pertanto, durante i monitoraggi, la quantità di uova non era rappresentativa della reale quantità di uova immesse, ma della situazione in atto, cioè della differenza tra le uova immesse e quelle schiuse (Tabella 13).

La reale quantità di uova immesse nelle nursery, calcolata dai pescatori, è riportata nella Tabella 14.

Tabella 14. Produttività finale

Pescatore	Marineria	Kg totali uova inserite
Sacchini	Martinsicuro	36
Spinosi	Martinsicuro	60
Corso	Giulianova	24
Guerra W.	Silvi/Pineto	8
Guerra G.	Silvi/Pineto	10
Dell'Elce	Silvi/Pineto	12
Nunziato	Francavilla	15
Di Giovanni	Ortona	4
Graziani	Ortona	5
TOTALE		174

Considerando il valore medio del numero di uova in 1 Kg (1438,6), approssimativamente si può affermare che le nursery hanno rilasciato (1438,6 x 174) 250.316 uova.

Durante le attività di monitoraggio si è cercato di misurare il numero delle schiuse utilizzando due strutture cilindriche, ognuna delle quali aveva all'interno 1 kg di uova di seppia, collegate alla filiera di nasse di due pescatori (Domenico Sacchini e Vincenzo Spinosi) operanti nell'area di Martinsicuro. Ciascuna struttura cilindrica è stata dotata di una copertura in rete frangivento di plastica, a maglia molto fine, così da impedire la fuoriuscita delle seppioline dopo la schiusa. La struttura aveva anche un'apertura, che veniva accuratamente chiusa con fascette in plastica dopo ciascun controllo. I conteggi delle schiuse sono terminati il 1 luglio 2021 con l'apertura delle strutture per far uscire le seppioline rimaste dopo alcuni giorni di mare mosso durante i quali non è stato possibile effettuare il controllo delle schiuse.

Tabella 15. Conteggio schiuse

N°	Data monitoraggio	Conteggio uova schiuse Struttura 1	Conteggio uova schiuse Struttura 2	Note
1	03/05/21	0	nd	inseriti 1000 g di uova nella Struttura 1
2	16/05/21	0	0	inseriti 1000 g di uova nella Struttura 2
3	26/05/21	0	0	/
4	29/05/21	0	0	in accrescimento
5	13/06/21	0	0	volume uova quasi raddoppiato
6	21/06/21	45	33	inizio schiuse
7	28/06/21	134	120	/
8	30/06/21	167	155	/
9	01/07/21	22	15	Rinvenute alcune seppioline morte all'interno della struttura
10	06/07/21	0	0	interruzione sperimentazione

Pur non avendo potuto concludere la sperimentazione contando la resa delle seppioline dai 1000 g di uova iniziali, si può affermare che, da maggio ai primi giorni di luglio, le uova si sono regolarmente schiuse. Il metodo di prova va sicuramente migliorato per poi adottarlo in diverse aree marine facilmente raggiungibili, anche più volte al giorno, per verificare le eventuali differenze di produttività.

Figura 22. Nursery di Vincenzo Spinosi fotografata il 18 aprile

6 CONCLUSIONI

Dai risultati dei monitoraggi si possono trarre le conclusioni riportate di seguito.

- Tutti i pescatori coinvolti, tranne uno, hanno partecipato al progetto con molto interesse, consapevoli dell'importanza del ripopolamento per continuare a consentire la pesca delle seppie nel momento riproduttivo.
- Tutti i pescatori si sono confrontati con i ricercatori dell'IZSAM e della ditta Blu Marine Service per segnalare anomalie, come la regressione delle uova nelle nasse di Ortona, o per suggerire miglioramenti, chiedendo di poter continuare ad utilizzare le attrezzature distribuite.
- Tutti i pescatori hanno partecipato agli incontri incentrati sulle problematiche legate ai rifiuti marini, soprattutto alla grande diffusione dei rifiuti plastici, cercando di inserire, in prossimità degli approdi, appositi contenitori da svuotare in quelli preposti e installati dai Comuni o da altri Enti portuali. Il loro esempio potrebbe incentivare altri pescatori ad un comportamento più virtuoso. É stato loro spiegato anche come contattare alcune ditte specializzate nel recupero di materiale plastico, ditte che ritirano gratuitamente le reti danneggiate e non più utilizzabili. Hanno anche recepito quanto sia importante non gettare in mare gli attrezzi da pesca inutilizzati poiché possono esercitare la cosiddetta pesca fantasma, cioè possono intrappolare pesci che in breve tempo vanno a morire.
- Tutti pescatori hanno inserito le uova nelle nursery, da 8 a 60 Kg ciascuno (con l'esclusione dei pescatori di Ortona, che hanno smesso l'attività dopo i primi inserimenti a causa dell'avvizzimento delle uova), partecipando attivamente al progetto.
- Le attività di controllo del benessere delle uova, della quantità, dello sviluppo e delle schiuse condotte durante il monitoraggio sono state documentate con videocamera e attrezzatura fotografica anche subacquea e sono allegate alla presente relazione.
- Nella maggior parte dei casi, il progetto è stato condotto dai pescatori in modo esemplare, immettendo nelle nursery, approssimativamente, 174 kg di uova in totale che hanno prodotto, all'incirca, 250.316 seppioline. Questo numero assumerebbe un significato ancora più importante se tutta la marineria afferente alla piccola pesca costiera si impegnasse a mettere nelle nursery le uova che crescono sulle nasse e sui bertovelli, proteggendole fino alla schiusa. L'aumento della biomassa si manifesterebbe in modo significativo.
- Si può affermare che le seppie si avvicinano alle acque costiere abruzzesi, in genere, nel mese di marzo quando la temperatura raggiunge 10 °C (Giansante, C, 2008), cominciano a deporre intorno ai 15°C circa e le uova cominciano a schiudersi con una temperatura di 20 °C circa.
- Studi più approfonditi devono essere condotti per capire il fenomeno della regressione delle uova nella zona di Ortona, sopra descritto, e che ha riguardato tutti i pescatori di

seppie del paraggio. È probabile che il fenomeno sia stato determinato dalle condizioni climatiche: mesi di aprile e maggio più freddi rispetto ai valori di temperatura consueti, caldo elevato ed improvviso nei mesi successivi, con brusco aumento della temperatura nelle acque superficiali. Questo sbalzo repentino delle temperature, può aver determinato un termoclino che non ha permesso il rimescolamento dell'acqua lungo la colonna, lasciando le acque fredde in prossimità del fondo, più profondo, a pari distanza dalla costa, nella parte sud della regione Abruzzo rispetto a quella nord, con nasse a circa 10 m di profondità nel paraggio di Ortona. Questo fenomeno è stato confermato a voce da alcuni subacquei soliti immergersi nella zona. Questa situazione ha destato molta preoccupazione nei pescatori di Ortona dediti alla piccola pesca, che già segnalano per il 2021 una resa minore del 20% circa nella cattura delle seppie. Essi temono una riduzione dello stock negli anni futuri e chiedono conferma di quanto supposto per spiegare la regressione delle uova.

I risultati dimostrano che i cambiamenti climatici in atto possono modificare le caratteristiche dell'habitat marino ed incidere sulla riproduzione degli organismi, sul loro comportamento in generale, e, di conseguenza, sulla resa dell'attività di pesca, già in sofferenza per il depauperamento delle risorse. Coinvolgere i pescatori a condurre semplici azioni ed accorgimenti durante l'attività di pesca può realmente contribuire alla salvaguardia degli stock alieutici e dell'ecosistema marino in generale, oltre a responsabilizzarli sull'impatto delle loro attività, non più riproducibili all'infinito. Il corretto smaltimento dei rifiuti, il riciclo delle reti da pesca e di altre attrezzature dismesse, la raccolta dei rifiuti in mare e la lotta alla pesca fantasma sono comportamenti virtuosi già assunti da un piccolo numero di pescatori, mentre la marineria in generale ha ancora bisogno di essere seguita e coinvolta. L'implementazione del riciclo delle attrezzature da pesca usate genererà una riduzione dei rifiuti indifferenziati da parte delle marinerie coinvolte, contribuendo alla promozione e allo sviluppo dell'economia circolare.

I benefici della tutela della riproduzione della seppia si ripercuoteranno non solo sulla piccola pesca e sulla pesca a strascico, ma in pratica su tutto il mercato e sul consumatore finale. Da detta tutela, infatti, potrà trovare giovamento l'intero ecosistema marino in quanto le piccole seppie andranno a rafforzare la struttura portante della rete trofica e, inoltre, favorirà la commercializzazione di un prodotto ittico tipico della zona ed a filiera corta.

In sintesi, l'applicazione di tali misure tecniche di pesca ecosostenibili, che non interferiscono significativamente sulla complessità del lavoro dei pescatori, porterà ad un miglioramento sia della produttività sia della redditività nello sfruttamento della risorsa. Poiché la pesca con le nasse e bertovelli è già di per sé una tecnica selettiva, con l'adozione delle nursery per la conservazione delle uova, essa diventerà ancor più ecosostenibile. Non trascurabile, nel progetto, è stata anche l'azione di sensibilizzazione dei pescatori nel "coltivare" la loro risorsa, a garanzia della conservazione del loro mestiere, a fronte di impegni e costi assolutamente ininfluenti sulle loro normali attività di pesca. Le attività progettuali sono di interesse sia di un gruppo di beneficiari, sia della popolazione in generale, che avrà un alimento di pregio più disponibile, ma più sostenibile, raggiungendo gli obiettivi proposti dalla Politica Comune della Pesca per una corretta gestione della risorsa ittica. Le tecniche applicate per la realizzazione del progetto sono immediatamente replicabili su tutta la fascia costiera del medio Adriatico.

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. 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.

3. Bettencourt V., 2000. Idade e crescimento do choco, *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758). Tesi di laurea. Universidade do Algarve, Faro.

4. Blanc A. & Daguzan J. 1998. Artificial surfaces for cuttlefish eggs (*Sepia officinalis* L.) in Morbihan Bay, France. *Fisheries Research* 38: 225-231.

5. 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.

6. Boletzky S.V. 1972. Unusual egg-deposit by a cuttlefish. *The Veliger*, 15(1): 61.

7. Boletzky S.V. 1975. Spawning behaviour independent of egg maturity in a cuttlefish (*Sepia officinalis* Linnaeus). *The Veliger*, 17(3): 247-249.

8. 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.

9. Campos A., Fonseca P., Fonseca T., Parente J. 2007. Definition of fleet components in the Portuguese bottom trawl fishery. *Fishery Research*, 83: 185-191.

10. 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.

11. 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.

12. 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: 1671e1682.

13. Darmaillacq A.S., Chichery R., Dickel L., 2006. Food imprinting, new evidence from the cuttlefish *Sepia officinalis*. *Biol. Lett*. 2: 345-347.

14. 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.

15. 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.

16. Denis V. & Robin J.P. 2001. Present status of the French Atlantic fisheries for cuttlefish (*Sepia officinalis*). *Fisheries Research* 52: 11-22.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. 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.

24. hiip://www.fao.org/docrep/009/a0150e/a0150e00.ht

25. 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.

26. 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 (2008) 180-188.

27. Fretter V. 1941. An abnormal male *Sepia officinalis*. *Proceedings of the Malacological Society. J. Mollus. Stud.* 24: 154-155.

28. 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.

29. 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.

30. Giansante, C. Valutazioni dell'incidenza delle variazioni climatiche nelle acque costiere abruzzesi e studio sulla produttività di *Sepia officinalis*, Linneo, 1758. IZSAM - Regione Abruzzo, Relazione finale, 2008.

31. Giansante C., Castriota L. 2, Milillo G.S. 1, Salini R. 1, Andaloro F. 2, Ferri N. Evaluation of the efficiency of bottom traps and trammel net in capturing cuttlefish *Sepia officinalis* in Abruzzi waters (Adriatic Sea) FSAM 2010 - Fish Sampling with Active Methods September 8-11, 2010, Ceske Budejovice, Czech Republic.

32. 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.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. Hanlon R. 2007. Cephalopod dynamic camouflage. *Current Biology* 17(11): R400-R404.

37. 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.

38. 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.

39. Langridge K.V., Broom M., Osorio D., 2007. Selective signalling by cuttlefish to predators. *Current Biology* 17(24): R1044.

40. 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.

41. Lazzarini, R., Favretto, J., Pellizzato, M., 2007 Sperimentazioni per una gestione della risorsa *Sepia officinalis* L. in Laguna di Venezia 2007, Ministero per le Politiche Agricole e Forestali.

42. 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.

43. 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.

44. Lloret J. & Lleonart J. 2002. Recruitment dynamics of eight fishery species in the northwestern Mediterranean Sea. *Sci. Mar*. 66(1): 77-82.

45. Lucchetti 2004. La seppia comune. Biologia, pesca e consumo delle più importanti specie commerciali *Sepia officinalis* (Linneo, 1758). *Il Pesce* 2. Online.

46. 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.

47. Mangold-Wirz K. 1963. Biologie des Céphalopodes benthiques et nectoniques de la Mer Catalane. *Vie et Milieu*, 13 (Suppl.): 285 pp.

48. 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.

49. 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.

50. 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.

51. Najai S. 1981. La pêche côtière des céphalopodes en Tunisie. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit*. 27(5): 217-226.

52. Pellizzato M., Penzo P., Lazzarini R., Galvan T., 2004. Sperimentazione di ripopolamento attivo e gestione della risorsa *Sepia officinalis*,L. in laguna di Venezia. Ricerca 6.C.113. Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Estratto.

53. Pierce G.J., Wang J., Valavanis V.D., 2002. Application of GIS to cephalopod fisheries: workshop report. *Bull. Mar. Sci*. 71(1): 35-46.

54. 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.

55. 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.

56. 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.

57. 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.

58. 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.

59. 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.

60. 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.

61. 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.

62. 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.

63. 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.

64. 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.

65. 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.

66. Watanuki N. & Kawamura G. 1999. A review of cuttlefish basket trap fishery. *South Pacific Study* 19(1-2): 31-48.

Indice

1. OBIETTIVI DEL PROGETTO 3

2. INTRODUZIONE 4
2.1 Ecologia ed etologia di *Sepia officinalis*, Linnaeus, 1758 4
2.1.1 Descrizione morfologica 4
2.1.2 Locomozione 5
2.1.3 Alimentazione 6
2.1.4 Riproduzione e ciclo di vita 6
2.1.5 Distribuzione 11
2.1.6 Migrazione 12
2.1.7 Pesca della seppia 13
2.1.8 La gestione della pesca della seppia 17

3. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO 19
Obiettivo paragrafo 1), i) 19
Obiettivo paragrafo 1), a) 21

4. REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO 22
4.1 Localizzazione delle attività progettuali 22
4.2 Realizzazione e distribuzione delle attrezzature (nursery) e attività di sensibilizzazione alla pesca sostenibile e al recupero e riutilizzo del materiale plastico in mare 22
4.3 Posizionamento delle attrezzature (nursery) in mare da parte dei pescatori 28
4.4 Attività di monitoraggio delle attrezzature (nursery) 30

5. RISULTATI DEI MONITORAGGI 35

6. CONCLUSIONI 46

BIBLIOGRAFIA 48

Finito di stampare nel mese di agosto 2021 da Mastergrafica - Teramo