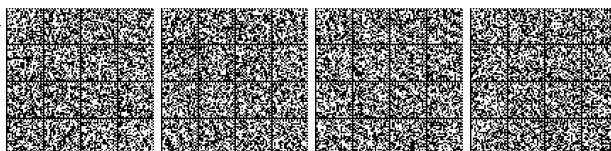


Piano di gestione nazionale per le attività di pesca con il sistema draghe idrauliche e rastrelli da natante così come identificati nella denominazione degli attrezzi di pesca in draghe meccaniche comprese le turbosoffianti (*HMD*) e draga meccanizzata (*DRB*).

ALLEGATO 3

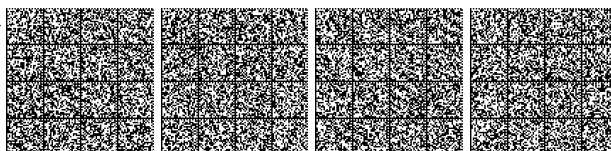
*Stato delle conoscenze per la specie *Ensis minor* (cannolicchio)*

(redatto ai sensi dell'articolo 19 del regolamento (CE) n.1967/2006 nonché degli artt. 7, 9 e 10 del Regolamento (UE) N.1380/2013 relativo alla Politica Comune della Pesca).



Sommario

1. BIOLOGIA DEL CANNOLICCHIO	
1.1 <i>Relazioni lunghezza – peso.....</i>	
1.2 <i>Ciclo gametogenetico.....</i>	
2. CARATTERISTICHE GENERALI	
2.1 <i>Compartimento di Roma.....</i>	
2.2 <i>Compartimento di Gaeta</i>	
2.3 <i>Compartimento di Napoli.....</i>	
2.4 <i>Compartimento di Salerno.....</i>	
2.5 <i>Compartimento di Monfalcone.....</i>	
2.6 <i>Fascia costiera del Veneto</i>	
3. IMPATTO DELLE CANNELLARE	
4. SINTESI DEI SURVEY SCIENTIFICI PER I CANNOLICCHI.....	
4.1 <i>Metodologia di campionamento.....</i>	
4.2 <i>Elaborazione dei dati di survey.....</i>	
4.3 <i>Compartimento di Napoli.....</i>	
4.4 <i>Compartimento di Gaeta</i>	
4.5 <i>Compartimento di Roma.....</i>	
4.6 <i>Compartimento di Monfalcone.....</i>	
4.7 <i>Compartimenti di Chioggia e Venezia</i>	
4.8 <i>Compartimento di Salerno.....</i>	



1. Biologia del cannolicchio

I cannolicchi che vivono lungo le coste italiane sono appartenenti ai generi *Ensis* e *Solen*, ma la pesca è rivolta prevalentemente al genere *Ensis*. La specie *Ensis minor* (Chenu, 1843) è un mollusco marino bivalve della famiglia Pharidae (Figura 1). Le valve della sua conchiglia sono dritte e allungate, e gli conferiscono una forma tubolare, con colorazione esterna che varia dal giallo-bianco al marroncino e quella del periostraco dal giallo al marrone scuro. La morfologia è simile a quella del *Solen marginatus* (Pulteney, 1799) altro mollusco della famiglia Solenidae (Figura 1). Le due specie si distinguono perché in *E. minor* è presente una fascia triangolare longitudinale che è molto più marcata rispetto a *S. marginatus* (Figura 1). Le lunghezze più comuni di *E. minor* variano dagli 8 ai 10 centimetri, ma alcuni esemplari possono raggiungere la lunghezza di 15-17 centimetri.

E. minor è una specie fossoria il cui ciclo biologico è simile a quello delle vongole. Diversamente da altre specie, depone a primavera, per cui l'attività delle gonadi coincide coi mesi più freddi e il riposo con quelli più caldi. È una specie a sessi separati con fecondazione esterna e larve planctoniche che si insediano sul fondo dopo alcune settimane. La prima riproduzione avviene con il primo anno di età, considerando che individui di 6 cm ed età di 8 mesi presentano già gonadi mature (Froggia, 1975).

E. minor presenta un limitato areale di distribuzione che va dalla costa fino a 5 - 6 metri di profondità, su fondali con sabbie fini superficiali e quasi assenza di fango. Vivendo in una fascia di mare estremamente ristretta e limitata talvolta a poche decine di metri dalla battigia, la specie risente notevolmente di tutte le attività umane, in particolare il turismo balneare e gli scarichi urbani, e di tutte le fluttuazioni ambientali. Pertanto, la specie presenta ampie fluttuazioni di abbondanza tra anni successivi con densità che in genere sono di modesta entità.

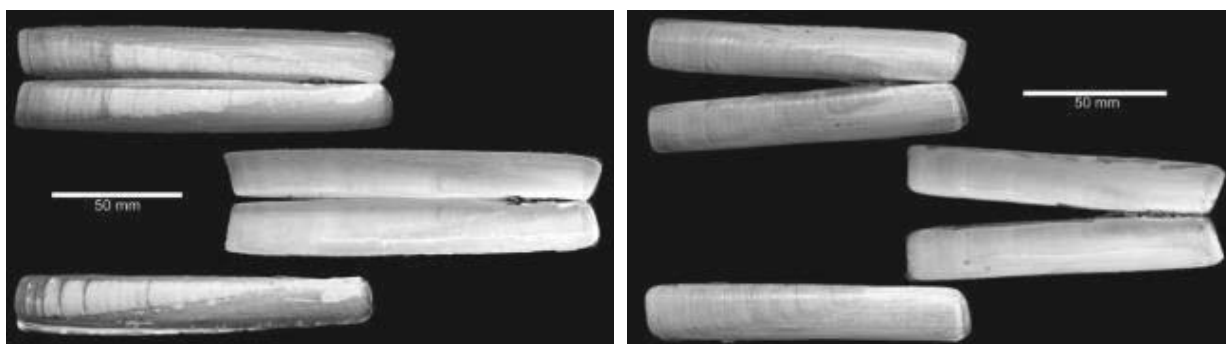


Figura 1. A sinistra *Ensis minor*, a destra *Solen marginatus*.

1.1 Relazioni lunghezza – peso

Nel 2017 un totale di 3425 individui totali (considerando tutti i Compartimenti Tirrenici) sono stati misurati e pesati per ottenere l'andamento ponderale in base alla lunghezza, mentre nel 2018 sono stati misurati e pesati ben 5652 individui. Le curve lunghezza – peso ottenute (Figura 2 e Figura 3) mostrano un accrescimento per il cannolicchio di tipo allometrico positivo, cioè il peso individuale aumenta più velocemente rispetto alla lunghezza. Tale accrescimento si può dedurre dai coefficienti angolari (3.39 e 3.16, per il 2017 e il 2018 rispettivamente) ottenuti dalle equazioni delle regressioni corrispondenti (P = peso; L = Lunghezza):

$$2017) \quad P = 0.000002 \times L^{3.39}$$

$$2018) \quad P = 0.000006 \times L^{3.16}$$



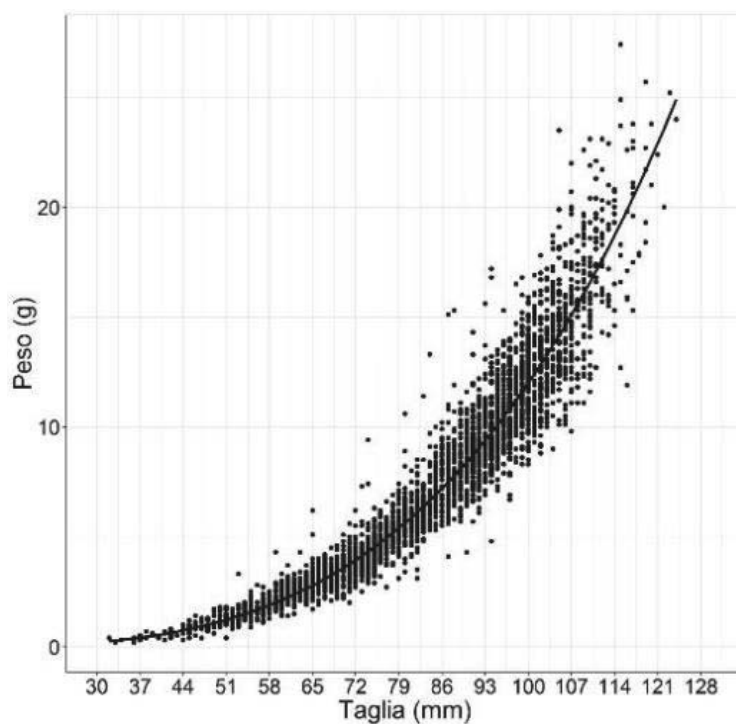


Figura 2: Monitoraggio 2017 - Relazione tra lunghezza e peso ottenuta dai dati biometrici degli individui di cannolicchi catturati con draga e retino campionario nei Compartimenti Tirrenici.

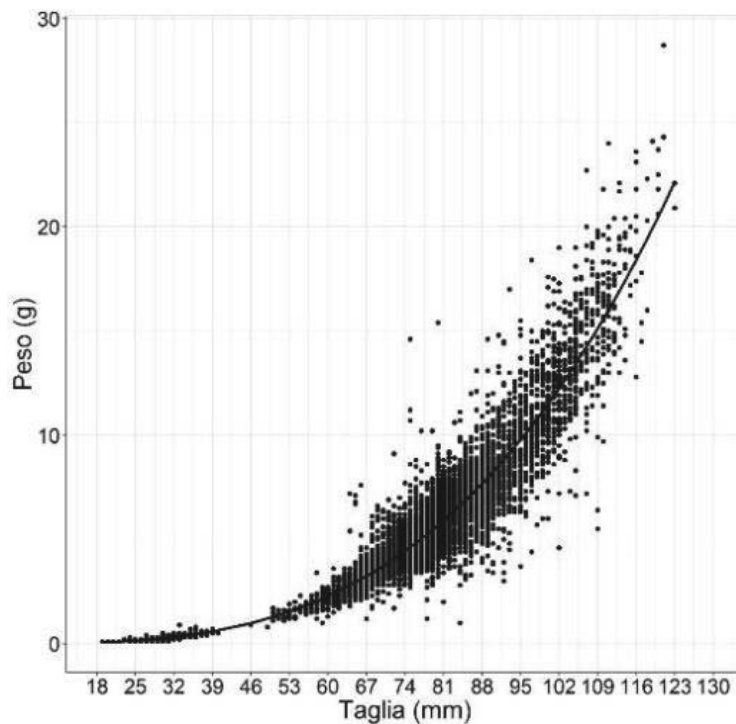
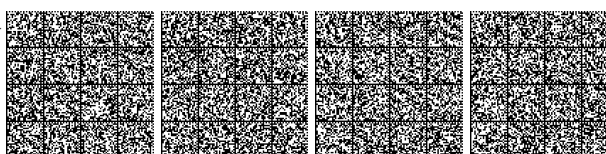


Figura 3: Monitoraggio 2018 - Relazione tra lunghezza e peso ottenuta dai dati biometrici degli individui di cannolicchi catturati con draga e retino campionario nei Compartimenti Tirrenici.



Per quanto riguarda i Compartimenti Adriatici, data la scarsa presenza di cannicchi, per il 2017 sono stati misurati e pesati 1018 individui, mentre nel 2018 appena 112. Le curve lunghezza – peso ottenute (Figura 2 e Figura 5) mostrano un accrescimento per il cannicchio di tipo allometrico positivo. Tale accrescimento si può dedurre dai coefficienti angolari (3.31 e 3.17, per il 2017 e il 2018 rispettivamente) ottenuti dalle equazioni delle regressioni corrispondenti (P = peso; L = Lunghezza):

$$2017) \quad P = 0.000003 \times L^{3.31}$$

$$2018) \quad P = 0.000003 \times L^{3.17}$$

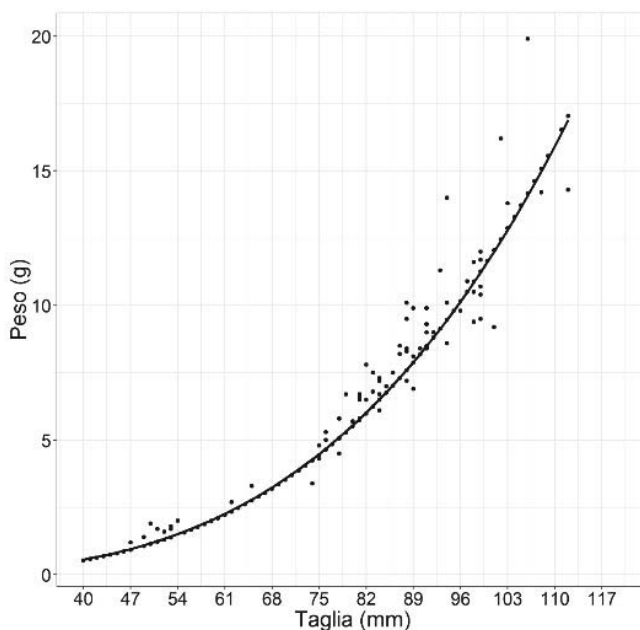


Figura 4: Monitoraggio 2017 - Relazione tra lunghezza e peso ottenuta dai dati biometrici degli individui di cannicchi catturati con draga e retino campionario nei Compartimenti Adriatici.

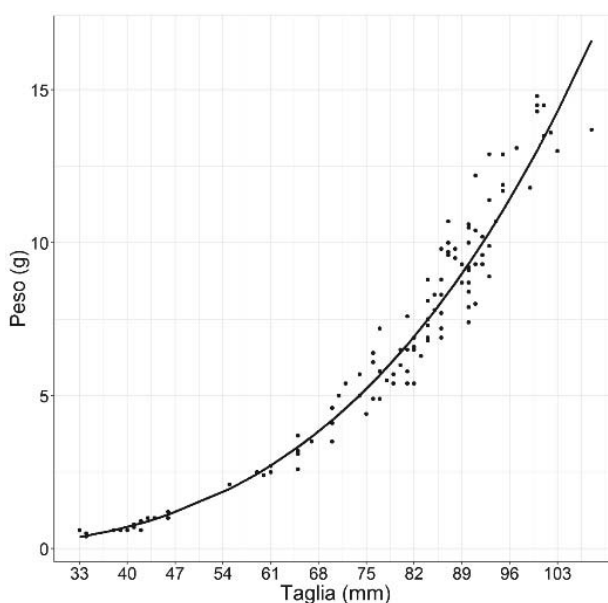
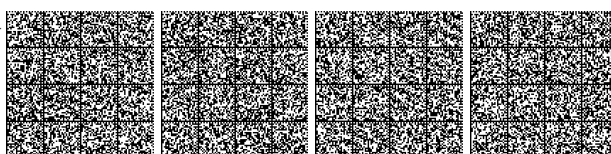


Figura 5: Monitoraggio 2018 - Relazione tra lunghezza e peso ottenuta dai dati biometrici degli individui di cannicchi catturati con draga e retino campionario nei Compartimenti Adriatici.



Per quanto riguarda il Compartimento di Salerno, un totale di 2218 individui sono stati misurati e pesati per ottenere l'andamento ponderale in base alla lunghezza. La curva lunghezza – peso ottenuta (Figura 8) ha mostrato un accrescimento per il canalicchio di tipo allometrico positivo, cioè il peso individuale aumenta più velocemente rispetto alla lunghezza. Tale accrescimento si può dedurre dal coefficiente angolare (3.3) ottenuto dall'equazione della regressione corrispondente:

$$P = 0.000003 \times L^{3.3}$$

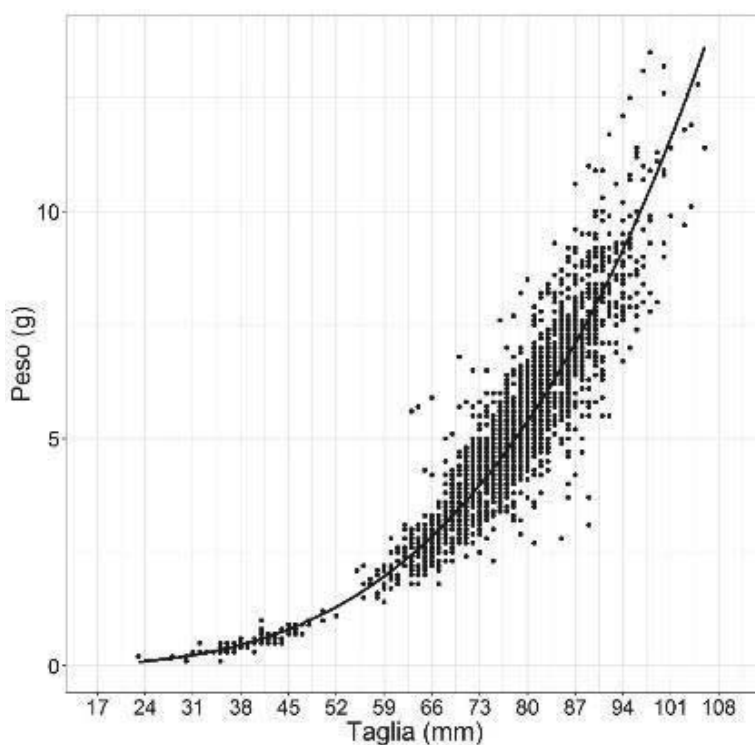
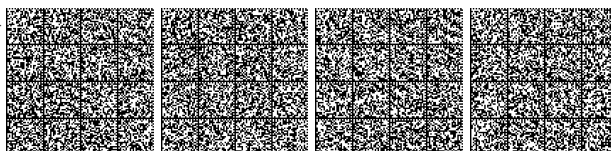


Figura 6: Relazione tra lunghezza e peso ottenuta dai dati biometrici degli individui di canalicchi catturati con draga e retino campionario.



1.2 Ciclo gametogenetico

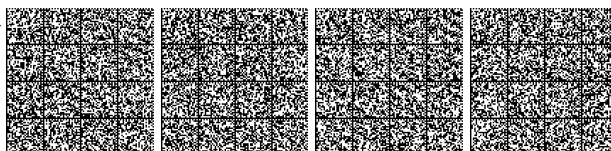
La determinazione del sesso è stata effettuata su 10 esemplari per ogni classe di taglia (5 mm). Una volta che le valve sono state aperte con l'ausilio di un cutter o di un bisturi si è passati all'individuazione della gonade. Questa è un organo diffuso nei visceri localizzato sopra al piede e ventrale all'epatopancreas (Figura 7).



Figura 7: Cerchiata in rosso la gonade femminile di *Ensis minor*.

Utilizzando la pinzetta è stata prelevata una piccola quantità di materiale gonadico. Infine, è stato effettuato uno striscio su un vetrino porta oggetto umidificato con acqua di mare.

Il materiale è stato osservato al microscopio ottico utilizzando gli ingrandimenti 100x e 250x per le femmine e ingrandimenti maggiori per i maschi (400x e 630x). Una volta aperte le valve, il preparato veniva osservato entro breve tempo (15 minuti circa max), poiché se si tratta di un individuo maschio, gli spermatozoi, che sono distinguibili grazie alla grande mobilità del flagello, perdono tale mobilità velocemente (Figura 8). Nelle femmine invece si osserva la presenza di cellule uovo più o meno sviluppate a secondo del mese dell'anno, ad esempio l'ovario nel periodo riproduttivo appare molto uniforme e con ovociti maturi riconoscibili all'interno dei follicoli (Figura 9).



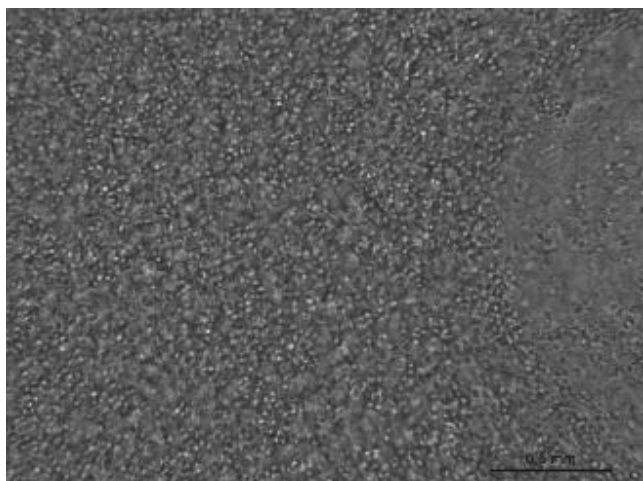


Figura 8: Spermatozoi di un individuo di sesso maschile sopra taglia in periodo riproduttivo (Lunghezza Totale = 90 mm)

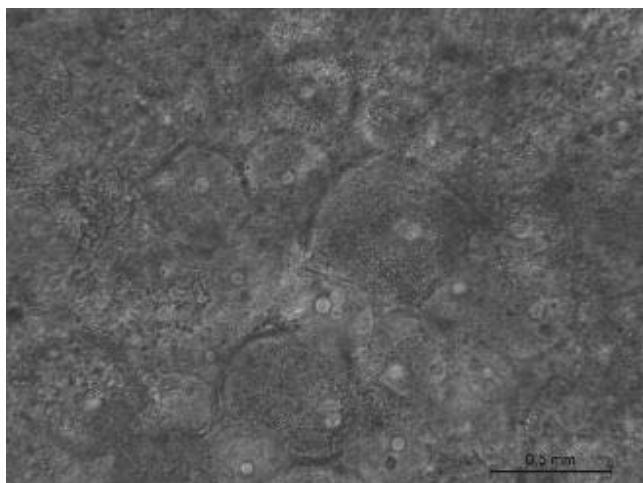
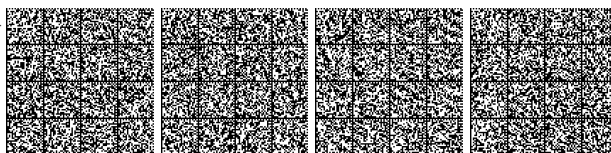


Figura 9: Ovario con ovociti maturi di un individuo di sesso femminile sopra taglia in periodo riproduttivo (Lunghezza Totale = 95 mm)

Durante i mesi di campionamento è stato possibile osservare macroscopicamente la gonade nei mesi invernali a partire dal mese di Novembre, quando il ciclo gametogenetico si riattiva. La specie infatti generalmente si riproduce in Tirreno nel periodo inizio – primaverile tra Marzo e Aprile. Nei seguenti mesi estivi e inizio autunnali non è possibile osservare macroscopicamente la gonade, né tantomeno determinarne il sesso. La determinazione del sesso in questi stadi di inattività gonadica è possibile solo tramite analisi istologica. Nei campionamenti del 2018 solamente nel mese di Gennaio gli individui avevano gonadi ben sviluppate e per i quali è stato possibile determinare il rapporto tra sessi (Figura 10). Nei rimanenti mesi dell'anno (Maggio, Giugno, Luglio e Agosto) la gonade era completamente sottosviluppata e non visibile ad occhio nudo per cui tramite l'utilizzo del microscopio ottico tutti gli individui sono stati classificati come indeterminati (Figura 11). Nei campioni analizzati è stato possibile determinare il sesso negli individui a partire già dalla taglia di 32 mm e osservare gameti maturi in entrambi i sessi già dai 42-44 mm.



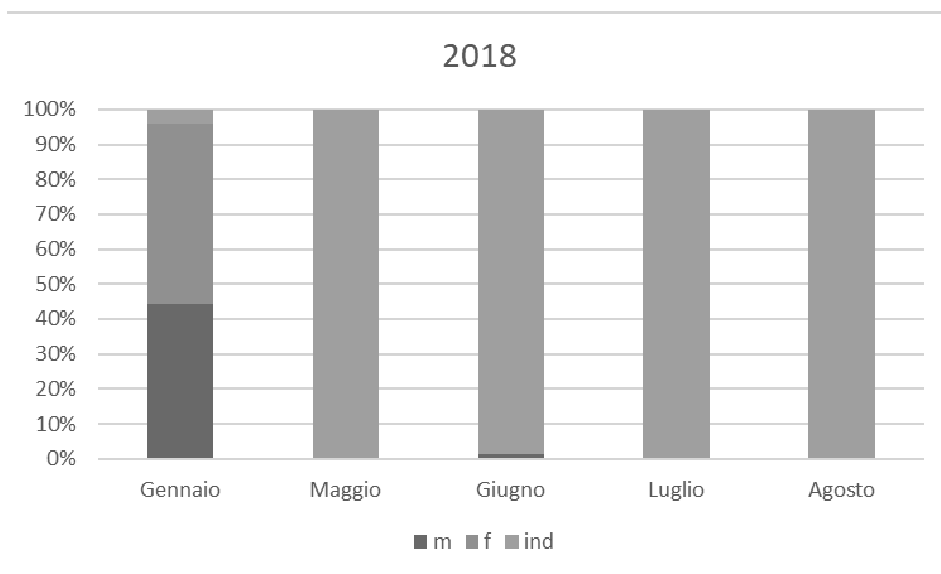


Figura 10: Proporzioni degli individui di cui è stato possibile determinare macroscopicamente il sesso nel periodo di campionamento. m = maschio; f = femmina; ind = indeterminato.

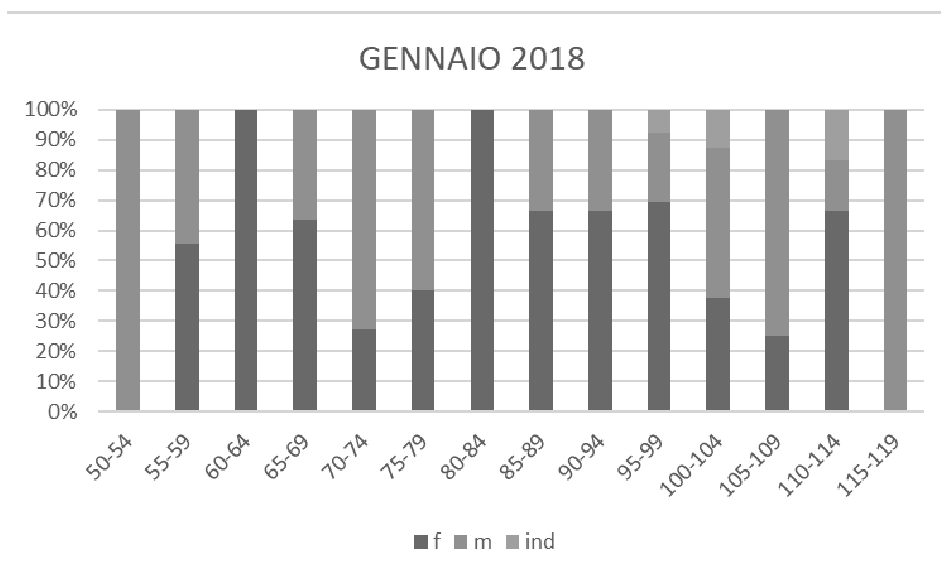


Figura 11: Proporzioni degli individui di cui è stato possibile determinare macroscopicamente il sesso alle diverse classi di taglia nel mese di Gennaio 2018. m = maschio; f = femmina; ind = indeterminato.



2. Caratteristiche generali

In Tabella 1 vengono riportati a titolo informativo i valori medi delle caratteristiche tecniche della flotta di draghe idrauliche e del prezzo medio della cattura per le 4 regioni in esame.

Tabella 1: Caratteristiche tecniche medie della flotta di draghe idrauliche, numero medio di addetti imbarcati e prezzo medio dello sbarcato relativo al 2011 (fonte Mipaaf/IREPA).

Regione	n. barche	GT medio	kW medio	n. equipaggio medio	€/kg
Lazio	24	9.9	108.4	3.6	5.62
Campania	14	10.1	142.2	2.2	5.10
Veneto	163	11.3	109.9	2	3.28
Friuli V. G.	42	10.6	119.4	2	4.55

2.1 Compartimento di Roma

Il Consorzio di Gestione di Roma è stato istituito nel 1997 e gestisce 20 draghe idrauliche e 45 rastrelli da natante per la pesca delle telline. L'ultimo monitoraggio risale al 2012 effettuato da Unimar. La risorsa è risultata omogenea e continua lungo tutto il tratto di costa, anche se i valori più elevati di densità sono risultati nella parte antistante Torvajonica, e sporadicamente in alcune aree a nord. Ricerche storiche prima degli anni '90 risultano piuttosto carenti, e i dati ottenuti a fine anni '90 sono inficiati dalla presenza di una patologia che aveva gravemente colpito lo stock.

Il compartimento si estende, in direzione sud a partire dalla località di Fosso Cupino nel comune di Fiumicino fino al fiume Astura, limite nord della fascia costiera caratterizzata dai laghi Pontini (Figura 12). Questo tratto di costa è caratterizzato da un litorale prevalentemente sabbioso caratterizzato da numerose attività antropiche e costruzioni, soprattutto nelle zone comprese tra Fiumicino ed Ostia, caratterizzate dalla presenza di frangiflutti e scogliere artificiali sommerse poste contro l'erosione delle spiagge, foci di corsi d'acqua con relativi porticcioli turistici, e presenza di materiale grossolano utilizzato per le opere di ripascimento. Tali opere riducono il potenziale areale di pesca. In oltre, due sono le zone interdette alle attività di pesca: quella della tenuta presidenziale di Castelporziano (tra Ostia e Torvajonica), e quella tra Anzio e la foce del fiume Astura zona fortemente antropizzata e sede di un poligono militare.

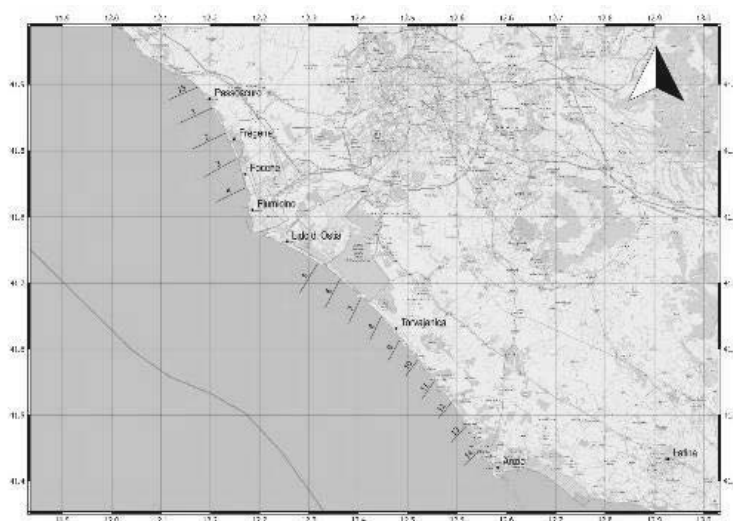
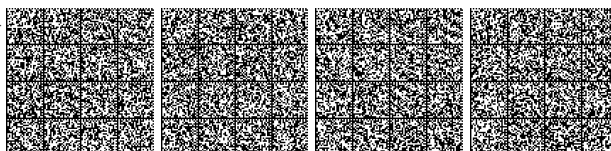


Figura 12: Compartimento di Roma e transetti relativi al monitoraggio 2017 – 2018.



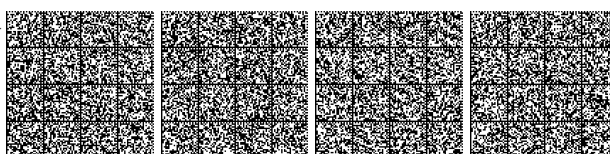
2.2 Compartimento di Gaeta

Il Consorzio di Gaeta è stato istituito nel 2008 e ad esso afferiscono 4 draghe da cannelli di cui una attualmente inattiva. Un'altra risorsa sfruttata è la tellina, che prevede una flotta di 12 rastrelli da natante. La situazione della pesca con draghe idrauliche nel Compartimento Marittimo di Gaeta risente di due fattori: la limitatezza delle aree con presenza di cannicchio ed il ridotto numero di draghe idrauliche operanti. Recentemente, la consistenza dei banchi di cannicchi in questo compartimento ha permesso di mantenere un modesto livello di sfruttamento commerciale della specie, anche se con discontinuità sia su scala spaziale che temporale. La rarefazione della risorsa divenuta evidente a partire dai primi anni 2000 può essere ricondotta a molteplici fattori, probabilmente legati alla variazione delle condizioni ambientali, a cui hanno contribuito l'erosione delle coste, i ripascimenti delle spiagge e in ultimo i fenomeni di mucillaggine. L'ultimo monitoraggio per la valutazione dello stato della risorsa è stato condotto da Unimar nel 2013 ed ha evidenziato come le aree di maggior redditività siano estremamente ridotte. Una redditività in linea con i reference points si è osservata nella parte meridionale del Compartimento, nelle aree di Gianola e del fiume Garigliano. Nel resto del compartimento i valori di biomassa sono invece sempre al di sotto dei limiti di pesca sostenibile. Il risultato di Unimar del 2013 è in linea con quello che già Mariani et al. (1999) avevano osservato, cioè che la distribuzione del cannicchio non è uniforme nel Compartimento di Gaeta, ma concentrata nella parte meridionale.

Il compartimento marittimo di Gaeta si estende per una lunghezza di circa 150 km, da Torre Astura, a nord, sino alla foce del fiume Garigliano (Figura 13). I fondali antistanti la costa sono prevalentemente di natura sabbiosa e presentano pendenze diverse lungo il tratto di costa. Le diverse attività industriali, la presenza di porti (Gaeta e Formia) e la forte pressione turistica (da Formia al Garigliano), limitano le aree adatte per la crescita dei cannicchi. All'interno del Compartimento esistono alcune aree di tutela, la più grande delle quali è quella del Parco del Circeo, a nord del Compartimento, che prevede una zona di protezione speciale (ZPS) che vieta la pesca professionale entro i 500 m dalla riva. Le altre aree, più piccole, sono quelle del Parco Regionale "Riviera di Ulisse" di fronte al monumento naturale "Villa di Tiberio" e "Costa Torre Capovento – Punta Cetarola" nei pressi di Sperlonga (Ordinanza CP Terracina 45/2010), e quelle del Parco Regionale di Gianola e Monte Scauri (Ordinanza CP Gaeta 35/2010) a sud del Compartimento. Inoltre, attualmente l'area che va da Gaeta fino alla punta di San Felice Circeo è chiusa alla pesca di molluschi bivalvi (è in fase di valutazione la classificazione di tali acque da parte della locale ASL competente), mentre da Gaeta a Formia le limitazioni consistono in un porto militare e il nuovo porto turistico di Gaeta, il porto di Formia e un vasto allevamento di mitili.



Figura 13: Compartimento di Gaeta e transetti relativi al monitoraggio 2017 – 2018.



2.3 Compartimento di Napoli

Il Co. Ge. Mo. di Napoli è attivo sin dal 1997 ed ha attraversato diverse difficoltà legate alle fluttuazioni della risorsa, con alternanza di periodi di abbondanza e scarsità, con risorsa presente a volte nel Compartimento di Salerno (in cui attualmente la pesca a molluschi è chiusa) ed a volte nel Compartimento di Napoli. Queste fluttuazioni sono state collegate principalmente all'attività di pesca e a fenomeni di moria che hanno ridotto drasticamente la popolazione di cannolicchi agli inizi del 2000. Sono in totale 14 le draghe che aderiscono al Consorzio le cui specie target sono il cannolicchio e più sporadicamente vongole. Le telline invece vengono pescate con rastrelli da natante. L'ultimo monitoraggio della risorsa cannolicchio è stato condotto nel 2013 da Unimar. In base al loro rapporto sono risultati valori di biomassa al di sotto della soglia dei reference points, cosa che consiglierebbe la chiusura delle attività di pesca nella maggior parte del Compartimento, ad eccezione della parte settentrionale, a nord del fiume Volturno. Il confronto con dati meno recenti (Mariani et al., 1999), conferma la quasi assenza della risorsa oltre i 6 m di profondità. Inoltre, è possibile verificare come la consistenza della popolazione di cannolicchi sia decisamente in declino rispetto al passato.

Il compartimento si estende, in direzione sud, dalla foce del fiume Garigliano fino a Pozzuoli, limite settentrionale del compartimento marittimo di Torre del Greco, comprese le isole di Capri, Ischia e Procida (Figura 14). L'area di indagine è caratterizzata da coste basse e sabbiose. Lungo il litorale sfociano due tra i principali tributari del Tirreno, il Volturno e il Garigliano, responsabili per altro di un'ingente quantità di inquinanti organici e inorganici. L'area corrispondente ai transetti 13 e 14 risulta attualmente chiusa alla pesca da parte dell'ASL per motivi sanitari.

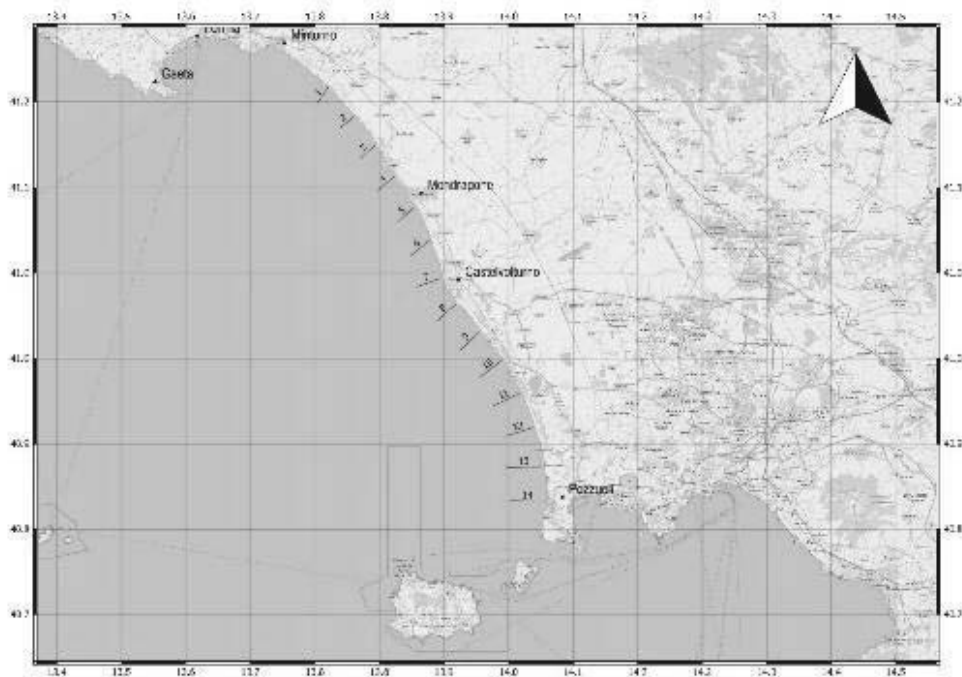
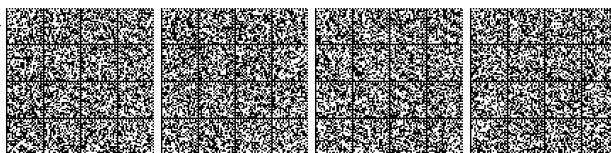


Figura 14: Compartimento di Napoli e transetti relativi al monitoraggio 2017 – 2018.



2.4 Compartimento di Salerno

La pesca con draghe idrauliche nel compartimento di Salerno è di fatto sospesa dal 2009. Pertanto si è reso necessario condurre un monitoraggio ad hoc per approfondire le conoscenze sull'abbondanza e biomassa sia delle vongole che dei canalicchi in quest'area. Recentemente, la locale ASL sta procedendo con le analisi delle acque e della risorsa per consentire la classificazione delle acque e la riapertura della pesca dei molluschi. Alla luce di ciò, è stato ritenuto opportuno inserire anche il Compartimento di Salerno perché direttamente interessato al presente piano di gestione.

L'area si estende tra le città di Salerno (Nord - Ovest) e quella di Agropoli (Sud - Est) per circa 40 km. All'interno del golfo la larghezza della piattaforma continentale varia sensibilmente. Infatti nel settore interessato dalla foce del fiume Sele, il ciglio della piattaforma è localizzabile intorno ai 15 - 20 km dalla costa. Al contrario, nella parte settentrionale, al largo degli altri due fiumi che sfociano nel golfo, il Piacentino e il Tusciano, il ciglio della piattaforma si trova a circa 10 - 12 km dalla costa. Andando verso sud, la piattaforma assume pendenze molto basse e la morfologia del fondale risulta essere condizionata dalla sedimentazione, prevalendo forme deposizionali dipendenti appunto dai tre fiumi principali. Il fiume Sele, con i suoi tributari Tanagro e Calore Lucano, è il più importante tra i numerosi corsi d'acqua che scorrono lungo la Piana, con un bacino di drenaggio esteso complessivamente per 3.235 km² ed una portata solida di 500.000 m³/anno (Cocco et al.,1992); di tale portata però solo una parte arriva alla foce: le cause sono da ascrivere alle numerose sistemazioni idrauliche forestali e alla Traversa di Persano e ai bacini idrografici minori interessati da regimazioni (briglie e difese spondali).

Da un punto di vista sedimentologico, l'area è caratterizzata per la maggior parte da sedimenti a sabbie medie (diametri compresi tra 0.5 - 0.25 mm) tra i 2 e i 3 m di profondità, sabbie fini (diametri compresi tra 0.25 - 0.125 mm) tra i 3 e i 7 m, in fine, oltre i 7 m di profondità si ritrovano sabbie molto fini (diametri <0.125 mm), queste ultime però assenti nell'estrema parte settentrionale e meridionale della foce del Sele (Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele, 2008). Nella parte più meridionale del golfo, a partire dalla foce del fiume Sele fino a oltrepassare il promontorio di Punta Licosa, si estendono ampie praterie di fanerogame (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*) a partire dalla profondità di 10 m, anche se non è da escludere la presenza di tali praterie anche a profondità inferiori (Figura 15; MATTM-PNM, 2004). Si ricorda che l'Art. 4 (Habitat protetti) del Regolamento UE 1967/2006 vieta la pesca con draghe sulle praterie di fanerogame.

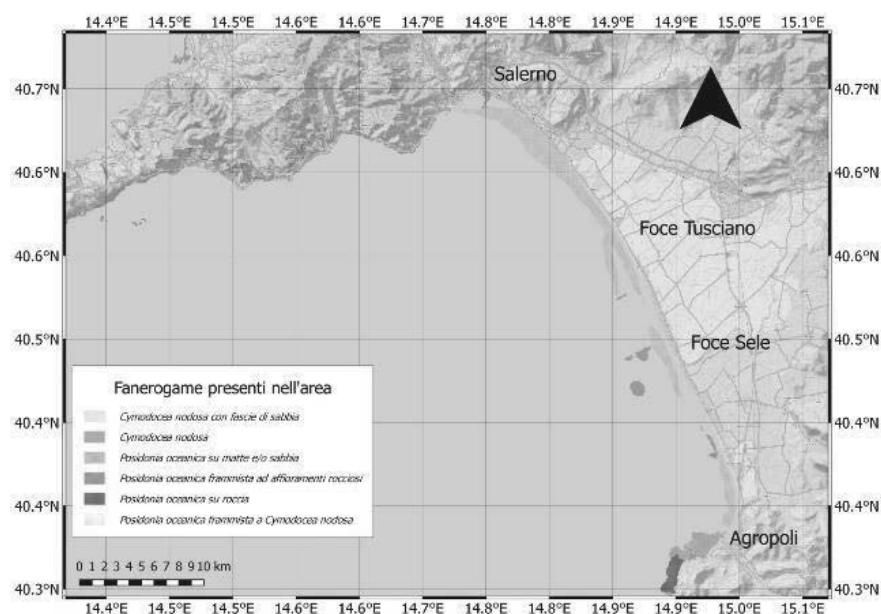
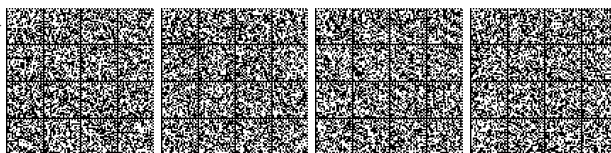


Figura 15. Area interessata dal campionamento del presente studio. Le aree colorate in verde sono interessate dalla presenza di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*).



2.5 Compartimento di Monfalcone

Il Co.Ge.Mo. di Monfalcone, sorto a seguito del DM 44/1995, gestisce e coordina 42 motopesca, autorizzati alla pesca dei molluschi bivalvi delle specie *Chamelea gallina* (vongola), *Callista chione* (fasolaro) ed *Ensis minor* (cannolicchio) mediante l'utilizzo di draghe idrauliche. L'attività di pesca delle vongole interessa 18 motopesca. Durante la stagione invernale alcune di queste imprese di pesca vengono impiegate nella pesca dei cannolicchi, diversificando in tal modo lo sforzo di pesca. La flotta autorizzata alla pesca dei fasolari conta 24 motopesca che operano sinergicamente con le imprese venete sotto la direzione commerciale dell'O.P. "I Fasolari".

Negli ultimi anni la pesca al cannolicchio ha consentito di diversificare le attività di pesca friulane, a fronte di diffusi eventi di moria che hanno creato un impoverimento generale della risorsa *C. gallina* lungo tutta la fascia costiera, sia degli esemplari di taglia commerciale, che di quelli di taglia inferiore (subcommerciale e frazione giovanile), mettendo in profonda crisi tutte le imprese di pesca friulane.

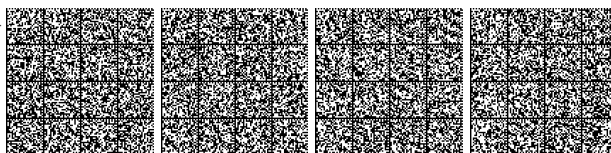
Ad integrazione le draghe idrauliche sono state utilizzate anche per la pesca del sipunculide chiamato "bibo" (*Sipunculus nudus*), specie che fino a diversi anni fa era considerata come cattura accessoria della pesca ai cannolicchi. Nel corso degli anni i bibi hanno ottenuto sempre maggiore importanza, spinti dalla richiesta del mercato delle esche utilizzate dai pescatori sportivi. La scarsa produttività della pesca di specie come vongole e cannolicchi ha fatto sì che negli ultimi anni lo sforzo di pesca si alleggerisse su queste specie, intensificando così la pesca del sipunculide.

Attualmente, la situazione dei banchi naturali di molluschi bivalvi gestiti dal Co.Ge.Mo. di Monfalcone sta attraversando una fase estremamente delicata a cui il Direttivo sta cercando di porre rimedio con una serie di attività (misure restrittive, riattivazione produttiva della risorsa, programmi di pesca dettagliati, ecc.) in collaborazione anche con i Consorzi di Gestione del Veneto (Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia).

I limiti geografici del Compartimento di Monfalcone sono Punta Tagliamento a sud (confine con il Compartimento di Venezia) e San Giovanni di Duino a nord (confinante con il compartimento di Trieste; Figura 16).

Il vento dominante nell'area è la Bora, ad alta intensità, che influenza pesantemente il regime delle correnti dell'intero bacino, provocando un'intensa circolazione in senso antiorario dalla superficie al fondo. Tale meccanismo è molto efficiente per il ricambio d'acqua, che si completa in due giorni. Una delle peculiarità dell'area è la forte escursione di marea dovuta a fenomeni meteorologici e fisici. Da un punto di vista sedimentologico l'area del Compartimento è caratterizzato da una successione di delta e lagune connesse alla pianura alluvionale dei principali fiumi veneto-friuliani, soprattutto l'Isonzo e il Tagliamento. Dalla foce dell'Isonzo si ha una dispersione di sedimenti in forma radiale, che si distribuiscono in fasce omogenee parallelamente alla linea di costa. Le sabbie più grossolane si dispongono vicino alla costa mentre le sabbie più fini subito dopo le prime più al largo, con le peliti che si disperdono verso il centro del bacino.

Nel territorio esistono diversi siti di interesse naturalistico, sia terrestri che palustri che si estendono a volte anche in mare, come il Parco della Foce dell'Isonzo, e che servono come protezione di particolari ambienti come barene e praterie di fanerogame. È proprio la presenza di queste piante sommerse che limita l'area di pesca per le cannellare.



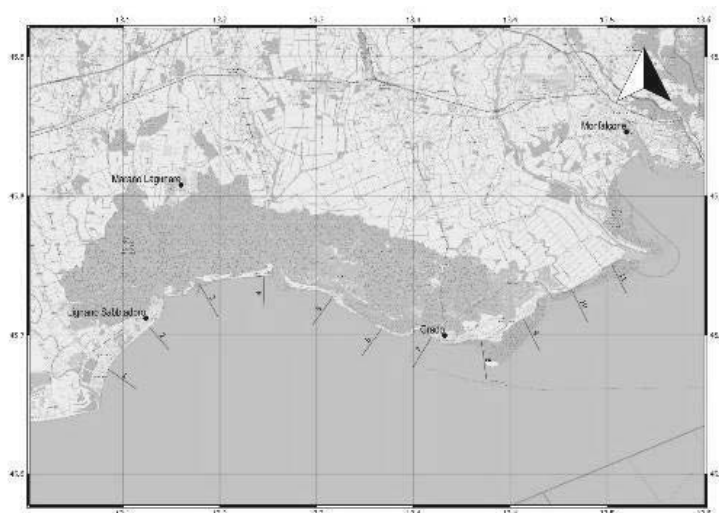


Figura 16: Compartimento di Monfalcone e transetti relative al monitoraggio 2017 – 2018.

2.6 Fascia costiera del Veneto

Il Veneto, che include i Compartimenti Marittimi di Venezia e Chioggia, viene trattato come regione, in quanto per la gestione dei molluschi bivalvi vige il regime di possibilità di pesca dei battelli a livello sovra-compartimentale.

I Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia, sorti a seguito del DM 44/1995, gestiscono e coordinano rispettivamente 86 e 77 motopesca autorizzati alla pesca dei molluschi bivalvi delle specie *Chamelea gallina* (vongola), *Callista chione* (fasolaro) ed *Ensis minor* (cannolicchio) mediante l'utilizzo delle draghe idrauliche. Sono considerate catture accessorie i cuori (*Acanthocardia spp.*) ed i gasteropodi murici (*Bolinus brandaris* e *Hexaplex trunculus*). La forte collaborazione tra i due consorzi ha creato una gestione sovra compartimentale (regionale) delle varie attività, portando alla creazione di due Organizzazioni di Produttori, O.P. Bivalvia Veneto, creata nel 2005 e riconosciuta dal MIPAAF l'anno successivo, ed O.P. I Fasolari, sorta nel 2002 e riconosciuta con decreto ministeriale nel 2003.

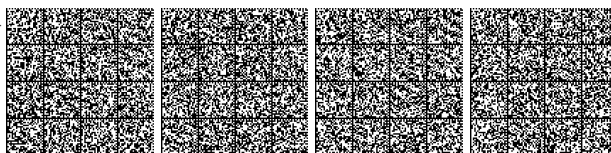
Relativamente alla pesca delle vongole, i consorzi di Venezia e Chioggia gestiscono rispettivamente 63 e 58 vongolare, regolamentando lo sforzo di pesca su base mensile. Fino al 2011 lo sforzo di pesca di tali imbarcazioni era distribuito tra vongole e cannolicchi: ogni anno dai 20 ai 30 motopesca (Regione veneto) erano impiegati nella pesca del cannolicchio consentendo per 6 mesi all'anno (da ottobre a marzo) un alleggerimento dello sforzo di pesca sulla risorsa *C. gallina*.

A partire dal 2012, a causa del progressivo depauperamento della risorsa cannolicchi, a seguito di eventi meteo marini avversi verificatisi nel mese di febbraio 2012 che hanno letteralmente distrutto l'habitat costiero dei cannolicchi, questa tipologia di pesca non è più stata effettuata.

I consorzi di Gestione di Venezia e Chioggia, in collaborazione coi diversi Enti scientifici autorizzati, provvedono ad effettuare periodicamente monitoraggi per aggiornare la situazione dei banchi naturali dei cannolicchi.

La fascia costiera del Veneto si estende per circa 160 km, dalla foce del fiume Tagliamento al Po di Goro (Figura 17 e Figura 18), ed è caratterizzata da numerose foci fluviali (Livenza, Piave, Brenta, Adige, il Delta del Po), dalla laguna di Venezia che comunica col mare con 3 bocche di porto, e da altre lagune e/o sacche (lagune di Caorle, Marinetta e Caleri, Sacche del Canarin, di Scardovari), che comunicano col mare attraverso dei passi con caratteristiche proprie.

La scarsa profondità del fondale, gli scambi con le acque della laguna di Venezia, i contributi dei numerosi fiumi che convogliano a mare scarichi di provenienza agricola, civile ed industriale, la variabilità meteorologica ed idrodinamica e la pressione legata al turismo balneare e non, rendono l'ambiente costiero sensibile e soggetto a rapide modifiche delle caratteristiche fisiche, biologiche e chimiche. Nel tempo le coste sono state soggette anche a fenomeni erosivi a cui si è



cercato di dare soluzione con opere come pennelli, murazzi, ripascimenti delle spiagge, dighe sommerse (soffolte), nonché opere complementari alle bocche di porto previste nell'ambito degli interventi di salvaguardia di Venezia dal fenomeno dell'acqua alta (il progetto Mo.S.E.). Tali opere a mare, hanno nel tempo ridotto l'area di pesca disponibile, diventando dei veri e propri vincoli geografici.

I fondali generalmente sono piatti e sabbiosi a limitata profondità, ma presentano irregolarità di tipo roccioso, denominate tegnùe, che si estendono per tutto l'arco costiero regionale, e che rappresentano un'importante area protetta (SIC di Chioggia e Caorle). Oltre alle tegnùe, sono una decina le aree protette che fanno parte della Rete Natura 2000, tra SIC e ZPS. È poi rilevante il contributo dei numerosi fiumi di diversa portata, che portano con se anche tutta una serie i inquinanti organici e inorganici.

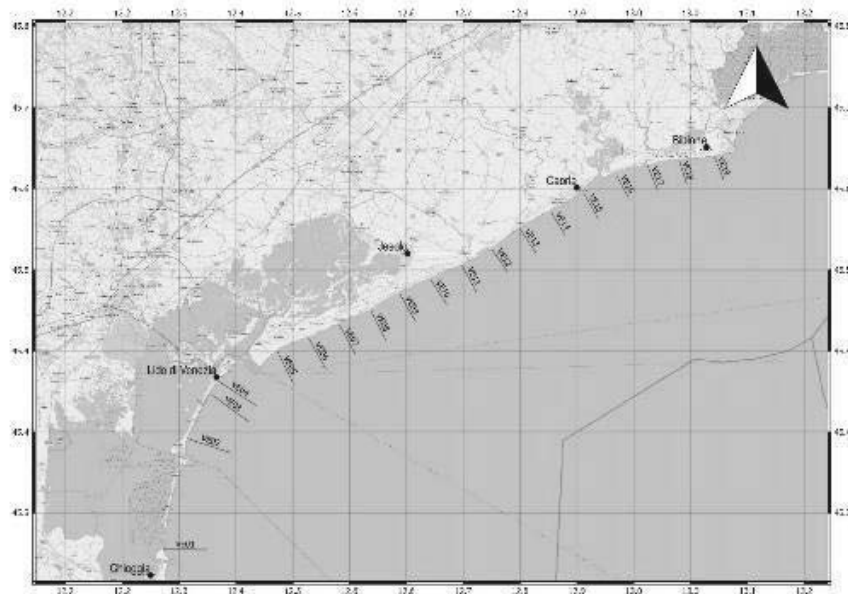


Figura 17: Compartimento di Venezia e transetti relative al monitoraggio 2017 – 2018.

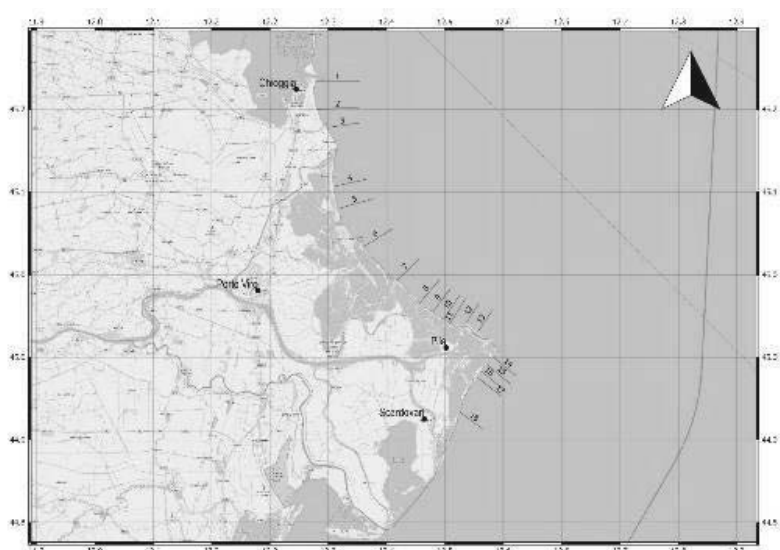
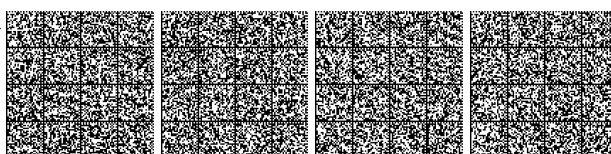


Figura 18: Compartimento di Chioggia e transetti relative al monitoraggio 2017 – 2018.



3. Impatto delle cannellare

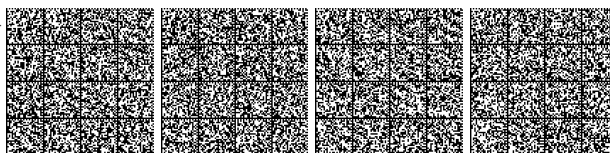
Le draghe idrauliche, in considerazione del loro peso (circa 600 kg) determinano un disturbo fisico sul fondale. La risospensione del sedimento che ne deriva ha effetti sulla torbidità dell'acqua, e se da un lato permette un rimescolamento dei sedimenti superficiali che favoriscono l'ossigenazione degli strati più profondi e il rilascio di sostanza organica e nutrienti, dall'altro potrebbe avere effetti negativi come la destabilizzazione e modifica delle condizioni del sedimento risultante in una diminuzione della complessità dell'habitat, con conseguenze sulle comunità bentoniche. Non sono da sottovalutare poi il rilascio di sostanze inquinanti depositatesi sul fondo e i cambiamenti biogeochimici che vanno ad influenzare i processi di produzione primaria legata a una diminuzione dell'intensità della luce che penetra nell'acqua (Meyer et al., 1981; Tuck et al., 2000; Kaiser et al., 2002; Lucchetti e Sala, 2012).

I solchi generati dalle draghe hanno in media una profondità di 5-15 cm, anche se nella zona d'impatto dell'attrezzo con il fondale possono penetrare anche più in profondità (>20 cm). L'ampiezza di questi solchi è di 3 m (la larghezza della draga). Si osserva quindi come un fondale in origine piatto venga trasformato in un'area in cui solchi di diversa profondità prodotti dall'azione combinata delle lame e dei getti d'acqua delle draghe si incrociano tra di loro.

Le comunità che vivono in ambienti a bassa profondità e ad alta energia, come quelli in cui vengono pescati i canalicchi, sono comunità soggette a costanti stress ambientali dovuti ad eventi eccezionali (moti ondosi particolarmente importanti, forti correnti), e proprio per questo, mostrano un recupero (resilienza) piuttosto veloce che dipende anche dalla durata dell'evento. A causa dell'adattamento a tali stress ambientali, queste comunità sembrerebbero meno suscettibili al disturbo provocato dalla pesca, che in certo qual modo potrebbero estremizzare gli effetti degli stressor ambientali. Effetti a breve termine delle draghe sulle comunità bentoniche di fondi sabbiosi sono stati descritti in diversi lavori (es., Hall and Harding, 1997; Tuck et al., 2000). Morello et al (2005) hanno dimostrato come sul breve periodo l'impatto sembra importante soprattutto sulle comunità di molluschi e crostacei. Morello et al. (2006) hanno osservato invece come nel medio termine, le comunità riescano a recuperare, a patto che lo sforzo di pesca diminuisca nel tempo. In particolare gli autori indicano un periodo soglia di 6 mesi, il tempo che occorre alla comunità per recuperare.

Durante i survey del 2017, il contenuto del retino campionario è stato analizzato in laboratorio in maniera dettagliata andando a identificare al minor livello tassonomico possibile gli organismi macrozoobenthonici in esso presenti. Un'analisi quali-quantitativa è stata effettuata sugli organismi associati a *E. minor*. In particolare, sono state calcolati l'indice di diversità di Shannon-Wiener (H') e l'indice di "equitabilità" di Pielou (J'). H' è un indice che assume valori tra 0 e ∞ . Valori elevati vengono osservati quando la proporzione delle singole specie sono omogenee rispetto al totale delle specie presenti, mentre valori minimi si osservano quando c'è uno sbilanciamento nella numerosità delle specie. J' varia invece tra 0 e 1. Valori minimi si osservano quando una specie è dominante rispetto alle altre in termini di individui. Questi indici hanno lo scopo di ridurre la complessità multi-specifica di una comunità in un indice unico che può essere trattato ed analizzato con le tecniche statistiche univariate classiche, come ad esempio l'ANOVA. Proprio l'ANOVA è stata utilizzata per testare la presenza di differenze significative tra Compartimenti e in caso di significatività, è stato utilizzato il test di Tukey per stabilire quale Compartimento determina le differenze più grandi.

Per confrontare la similarità delle comunità dei sei Compartimenti, è stata utilizzata un'Analisi delle similarità (ANOSIM; Clarke et al., 2014) su una matrice di similarità di Bray-Curtis. La matrice è stata calcolata previa trasformazione alla radice quarta per eliminare le eventuali dominanze in termini di abbondanza delle specie più numerose. In oltre, le specie più rare (cioè presenti in meno del 5% delle cale) sono state escluse per evitare un rumore di fondo nelle analisi che altrimenti non avrebbero dato dei risultati chiari. Per rappresentare nello spazio i dati della matrice di similarità è stata utilizzata l'Analisi delle Coordinate Principali (PCoA). Per stabilire quali specie si correlano maggiormente con gli assi della PCoA sono state utilizzate le correlazioni di Spearman con un cut-off di 0.5. L'elaborazione dei dati è stata svolta con il software Primer 6 and Permanova+.



Per quanto riguarda l'analisi quali-quantitativa delle specie macrobentoniche associate a *E. minor* nei Compartimenti Tirrenici ed Adriatici, in Allegato 4 vengono riportate tutte le specie e i gruppi tassonomici trovati nei campioni catturati con il retino campionario. I molluschi e i crostacei risultano essere i gruppi più rappresentati in tutti i Compartimenti.

Dalla Figura 19 emerge un'indicazione della biodiversità presente in ciascun Compartimento.

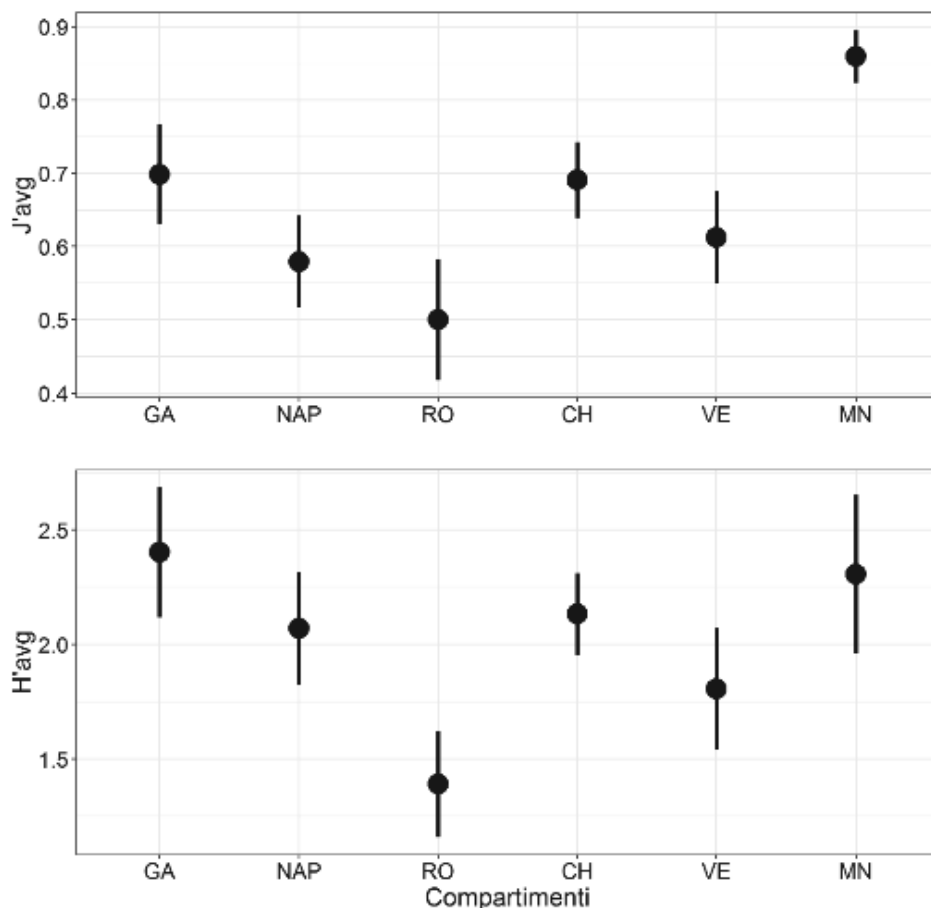
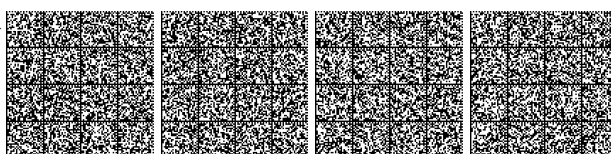


Figura 19: Indici di diversità medi (Shannon-Winer, H'; Pielou, J') calcolati per il 2017 per i 6 compartimenti: GA = Gaeta; NAP = Napoli; RO = Roma; CH = Chioggia; VE = Venezia; MN = Monfalcone. Le barre verticali rappresentano gli intervalli di confidenza al 95%.

Esiste una differenza significativa tra i compartimenti per l'indice H', come evidenziato dall'ANOVA ($F_{5,167} = 7.13$, $p < 0.001$). Il test di Tukey indica che questa variabilità è da attribuire alle differenze significative tra Roma (che mostra la diversità minore) e tutti gli altri Compartimenti tranne che Venezia. Anche la diversità nel Compartimento di Venezia risulta essere significativamente inferiore rispetto a Gaeta. Per quanto riguarda l'indice J', anche in questo caso l'ANOVA indica una differenza significativa tra i Compartimenti ($F_{5,167} = 11.3$, $p < 0.001$). A guidare questa variabilità sono soprattutto le differenze tra il Compartimento di Monfalcone (che mostra valori più elevati rispetto agli altri) con tutti gli altri. Altre differenze sono quelle di Roma (con i valori più bassi dell'indice) con Gaeta e Chioggia. Ricordiamo che l'indice J' indica come gli individui sono distribuiti all'interno di ciascuna specie, questo indica che Monfalcone non mostra in media una dominanza netta di una specie rispetto alle altre. Viceversa, Roma mostra una dominanza di poche specie rispetto a tutte quelle osservate. L'ANOSIM (Tabella 2) indica una differenza significativa (data dal Global R) in termini di similarità tra i compartimenti. Andando ad analizzare il pairwise, è chiaro che per alcuni Compartimenti ci sia una chiara differenza. Dubbi invece risultano per alcuni risultati di R. In particolare, la differenza tra CH e VE, GA e MN,

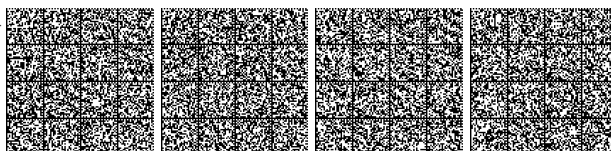


GA e RO e NA e RO, pur essendo significative non mostrano un valore di R tale da indicare una reale separazione tra essi, quindi va considerato con cautela il risultato ottenuto.

Tabella 2: Risultato dell'ANOSIM. Il Global Test si riferisce al test complessivo svolto su tutti i Compartimenti, mentre il Pairwise Test si riferisce al test a coppie fatto per verificare dove si trovano le maggiori fonti di variabilità. In corsivo i valori di R che, nonostante siano significativi, sono però da non considerare tali in quanto troppo bassi per indicare una reale differenza tra le comunità. GA = Gaeta; NA = Napoli; RO = Roma; CH = Chioggia; VE = Venezia; MN = Monfalcone.

	Global R p	
Global Test	0.55	0.001
CH, GA	0.728	0.001
CH, MN	0.492	0.001
CH, NA	0.610	0.001
CH, RO	0.723	0.001
CH, VE	0.302	0.001
GA, MN	0.392	0.001
GA, NA	0.380	0.001
GA, RO	0.515	0.001
GA, VE	0.675	0.001
MN, NA	0.570	0.001
MN, RO	0.687	0.001
MN, VE	0.432	0.001
NA, RO	0.287	0.001
NA, VE	0.729	0.001
RO, VE	0.793	0.001

La PCoA (Figura 20) mostra come i sei Compartimenti si separino bene in Compartimenti Adriatici e Tirrenici, anche se alcune cale di Monfalcone si posizionano esattamente tra le due categorie. Come previsto dall'analisi ANOSIM, si vede bene anche il fatto che i Compartimenti con basso valore di R del pairwise siano effettivamente vicini nello spazio bidimensionale della PCoA. I primi due assi della PCO spiegano complessivamente il 38.2% della variabilità tra le cale e le correlazioni di Spearman calcolate tra ciascuna singola specie e gli assi del modello vengono riportate nella Tabella 3. Queste sono le specie che maggiormente separano nello spazio della PCoA le cale dei Compartimenti. L'ordine riportato nella tabella non rispecchia l'importanza nel separare le cale all'interno dello spazio della PCoA, ma è un elenco alfabetico delle specie. Andando a vedere nel dettaglio, si vede chiaramente come le specie appartengono soprattutto ai molluschi e ai crostacei, con l'eccezione del sipunculide *S. nudus*. Tra i molluschi il peso maggiore lo ha sicuramente la vongola, che non a caso è la principale specie che determina la separazione lungo l'asse orizzontale delle cale. Il segno negativo indica la correlazione con le stazioni Adriatiche (dove effettivamente questa specie è maggiormente rappresentata), come anche il gasteropode *C. neritea*. Al contrario, *E. minor* e *D. trunculus*, anch'esse importanti nel separare orizzontalmente le cale, mostrano una correlazione positiva con l'asse principale, determinato dal fatto che entrambe le specie sono maggiormente abbondanti nei Compartimenti Tirrenici. L'asse secondario è invece caratterizzato soprattutto dalle specie *D. pugilator* e *S. nudus*. Non è un caso che quest'ultima specie sia correlato soprattutto con le cale di Monfalcone, Gaeta e Napoli, infatti alcune imbarcazioni (soprattutto di Monfalcone) sono dedite a questa pesca nei periodi di "magra" o di fermo per la vendita ai pescatori sportivi, pratica effettuata anche a Gaeta e in minor misura a Napoli. Le specie elencate fino ad ora sono tipiche di habitat costieri, di basso fondale e ad alto regime idrodinamico che mostrano fluttuazioni di abbondanza in base alle condizioni meteo – marine e per le quali la pesca dei



cannolicchi rappresenta uno stressor in più rispetto a quelli naturali a cui però rispondono con una buona resilienza in periodo di “calma”.

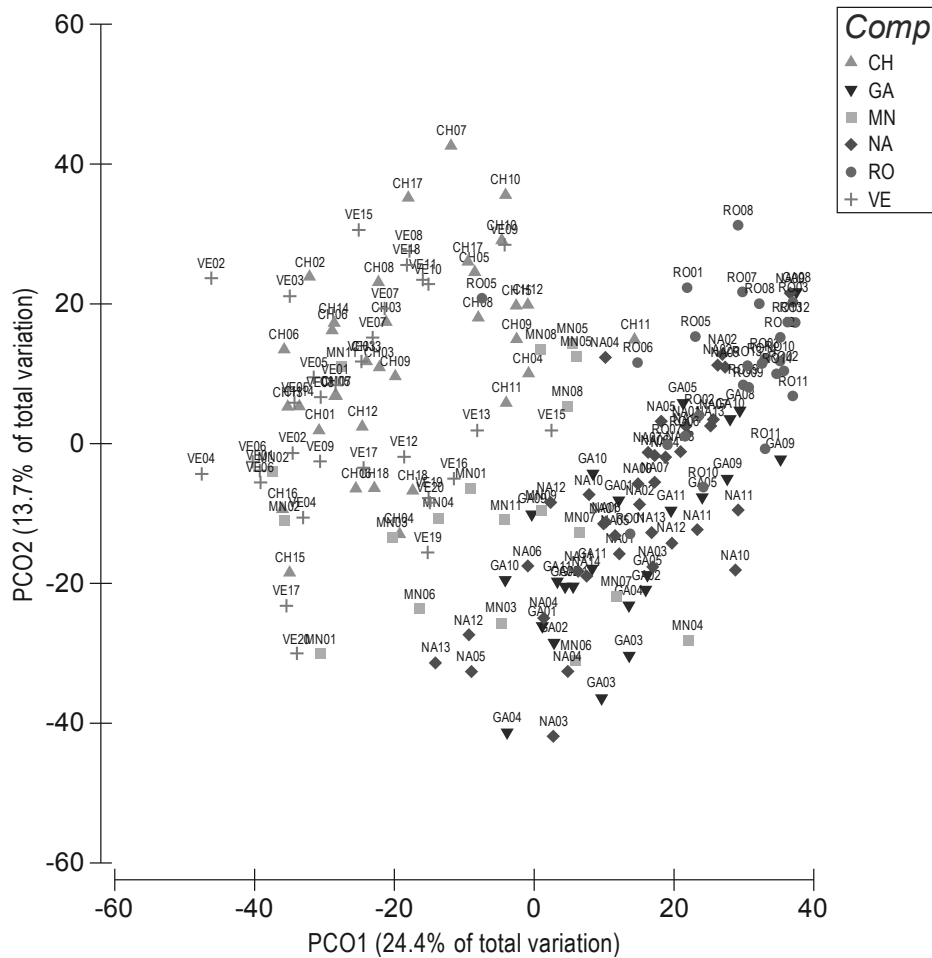


Figura 20: Rappresentazione dell'analisi delle coordinate principali (PCO) svolta sulla matrice di similarità di Bray-Curtis calcolata in base alle comunità macrobenthoniche dei sei Compartimenti. GA = Gaeta; NA = Napoli; RO = Roma; CH = Chioggia; VE = Venezia; MN = Monfalcone. Le percentuali riportate sugli assi indicano la percentuale di variabilità spiegata dai dati.

Tabella 3: Specie che si correlano (correlazioni di Spearman, cut-off 0.5) con i primi due assi della PCoA e che maggiormente spiegano la variabilità tra transetti. L'ordine alfabetico riportato non rispecchia l'importanza nel determinare la variabilità degli assi della PCoA.

	PCO1 (24.4%)	PCO2 (13.7%)
<i>Chamelea gallina</i>	-0.79	0.03
<i>Cyclope neritea</i>	-0.69	0.32
<i>Diogenes pugilator</i>	0.06	-0.59
<i>Donax trunculus</i>	0.66	0.24
<i>Ensis minor</i>	0.64	-0.23
<i>Portumnus latipes</i>	0.51	0.03
<i>Sipunculus nudus</i>	-0.21	-0.53



Tabella 4: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Chioggia.

Specie	CH01	CH02	CH03	CH04	CH05	CH06	CH07	CH08	CH09	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH16	CH17	CH18	TOT
<i>Chamelea gallina</i>	752.5	40.0	606.0	487.1	554.3	1347.5	130.2	345.7	116.3	106.3	8.8	57.8	637.0	1749.2	299.3	2320.3	144.3	135.0	9837.6
<i>Cyclope neritea</i>	18.7	7.5	172.5	95.2	96.7	305.2	219.6	410.0	49.7	126.1	55.9	1104.0	1414.9	425.0	671.3	2071.2	280.9	302.1	7826.5
<i>Polychaeta NDD</i>	19.0	5.0	36.7	22.5	35.6	173.6	143.6	117.7	197.9	80.0	12.1	109.4	249.0	1263.9	668.0	401.0	13.3	288.0	3836.3
<i>Tellina exigua</i>	-	-	19.5	18.8	-	178.6	-	566.7	-	53.7	225.9	443.9	103.4	30.0	220.2	91.5	23.4	-	1975.6
<i>Ensis minor</i>	-	-	57.5	714.8	160.0	2.5	7.5	37.5	177.5	12.5	87.5	17.5	25.0	77.5	15.0	25.0	2.5	15.0	1434.8
<i>Diogenes pugilator</i>	25.0	-	-	126.3	-	-	20.5	-	-	-	-	-	-	-	5.7	140.1	13.3	447.5	778.4
<i>Nassarius mutabilis</i>	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	6.1	9.4	-	30.0	40.3	444.9	-	135.1	668.2
<i>Thracia papyracea</i>	-	-	-	-	-	22.5	-	-	-	-	-	47.7	-	-	341.1	213.4	-	29.2	653.8
<i>Donax trunculus</i>	-	-	-	37.5	17.1	-	83.3	-	5.0	90.0	76.7	24.8	-	-	98.0	-	59.1	151.4	642.9
<i>Macra stultorum</i>	18.8	-	-	2.5	-	-	-	3.8	-	-	9.9	19.0	20.8	15.0	70.5	182.7	-	131.3	474.2
<i>Donax semistriatus</i>	-	-	12.5	77.5	18.0	113.9	10.3	35.5	4.4	-	-	-	46.7	17.5	34.4	36.7	-	28.8	436.3
<i>Carcinus aestuarii</i>	6.3	-	5.0	2.5	-	22.7	-	-	10.3	-	-	19.0	49.7	10.0	18.0	91.3	26.5	93.8	355.1
<i>Spisula subtruncata</i>	-	-	-	-	6.0	-	-	-	23.1	6.3	-	-	20.7	135.0	-	2.5	-	75.0	268.5
<i>Dosinia lupinus</i>	-	2.5	-	5.0	38.7	59.6	-	-	-	-	3.7	-	-	-	17.1	-	-	122.8	249.5
<i>Tellina tenuis</i>	-	-	-	25.0	-	-	21.0	-	-	-	-	-	167.1	-	5.8	-	-	-	219.0
<i>Crangon crangon</i>	-	-	-	-	-	-	-	7.5	-	-	-	35.5	83.1	-	-	-	19.6	36.0	181.7
<i>Liocarcinus vernalis</i>	-	-	34.5	16.3	-	45.5	-	-	4.5	6.3	6.2	-	-	-	30.3	30.4	-	2.5	176.4
<i>Tellina albicans</i>	-	-	-	-	6.2	-	-	-	-	-	-	38.0	20.7	-	5.7	30.8	-	-	101.6
<i>Pharus legumen</i>	-	-	-	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	65.5	20.8	-	-	-	-	90.0
<i>Nassarius reticulatus</i>	18.8	2.5	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-	9.4	-	-	-	-	-	28.8	65.8
<i>Nemertea NDD</i>	-	-	10.0	7.5	6.0	-	10.0	-	13.5	-	-	-	-	-	17.3	-	-	-	64.3
<i>Solen marginatus</i>	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	55.0	5.0	-	-	-	-	-	-	62.5
<i>Tellina fabula</i>	-	-	-	-	5.8	45.0	-	-	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	-	35.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.4
<i>Tellina nitida</i>	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.0
<i>Sipunculus nudus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.8	-	-	-	28.8
<i>Gari ferevensis</i>	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3	-	-	28.3
<i>Callionymus risso</i>	-	-	-	-	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	10.0	5.8	-	-	-	23.5
<i>Buglossidium luteum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.3	-	-	18.3
<i>Loripes orbiculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.2	-	-	18.2
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	5.8	-	-	-	15.8
<i>Philocheras spp</i>	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	-	-	-	15.8
<i>Solea solea</i>	-	-	-	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	-	-	-	-	13.8
<i>Bolinus brandaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	-	-	8.3	-	-	-	-	-	-	13.8
<i>Processa caniculata</i>	-	-	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	-	-	-	12.5
<i>Anadara demiri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	12.0
<i>Upogebia littoralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.6	-	-	-	11.6
<i>Ophiura ophiura</i>	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	-	-	3.8
<i>Melicerus kerathurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5
<i>Venerupis aurea</i>	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5

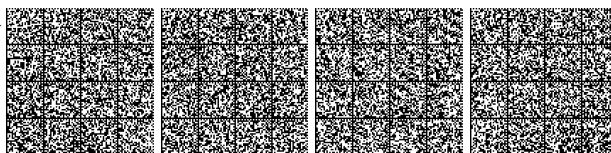


Tabella 5: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Monfalcone.

Specie	MN01	MN02	MN03	MN04	MN05	MN06	MN07	MN08	MN09	MN11	TOT
<i>Loripes orbiculatus</i>	231.2	2747.0	540.0	-	-	1470.9	100.0	273.6	-	23.3	5386.1
<i>Polychaeta NDD</i>	768.0	680.1	455.0	250.0	210.0	576.2	380.0	148.0	-	212.2	3679.5
<i>Solen marginatus</i>	-	-	2360.9	485.2	-	43.0	189.2	38.9	-	-	3117.3
<i>Chamelea gallina</i>	575.0	785.0	373.3	250.0	-	65.0	-	40.0	55.0	69.2	2212.5
<i>Dosinia lupinus</i>	1066.9	565.0	-	-	-	451.3	-	-	-	63.1	2146.3
<i>Ensis minor</i>	35.0	20.0	599.5	500.0	60.0	324.0	270.0	100.0	25.0	75.0	2008.4
<i>Diogenes pugilator</i>	225.5	-	-	470.3	-	512.2	100.0	-	54.7	146.9	1509.5
<i>Macra stultorum</i>	-	396.0	367.0	250.0	-	107.5	-	-	-	42.0	1162.5
<i>Donax semistriatus</i>	125.0	-	373.3	250.0	-	-	-	-	-	23.8	772.2
<i>Carcinus aestuarii</i>	67.0	-	90.0	-	-	-	567.0	-	-	-	724.0
<i>Sipunculus nudus</i>	158.5	115.0	90.0	-	-	192.5	-	39.0	-	84.0	679.0
<i>Liocarcinus vernalis</i>	292.5	-	-	-	-	86.0	189.1	-	-	63.0	630.6
<i>Glycymeris glycymeris</i>	-	-	-	-	-	-	489.0	78.0	-	-	567.0
<i>Cyclope neritea</i>	167.4	220.1	-	-	-	-	-	31.0	-	111.0	529.5
<i>Thracia papyracea</i>	250.0	44.0	-	-	-	191.2	-	-	-	-	485.2
<i>Tellina exigua</i>	33.5	-	-	-	-	128.0	-	234.5	-	20.0	416.0
<i>Ensis ensis</i>	-	-	187.5	-	-	-	-	-	-	114.1	301.6
<i>Echinocardium cordatum</i>	33.5	-	-	-	-	21.5	-	62.0	163.5	21.0	301.5
<i>Donax trunculus</i>	235.2	-	-	-	-	-	-	40.0	-	21.0	296.2
<i>Nassarius mutabilis</i>	-	87.3	-	-	-	149.5	-	-	-	23.8	260.7
<i>Tellina planata</i>	-	-	-	-	-	256.2	-	-	-	-	256.2
<i>Bolinus brandaris</i>	125.0	115.0	-	-	-	-	-	-	-	-	240.0
<i>Pharus legumen</i>	125.0	-	-	-	-	65.0	-	-	-	-	190.0
<i>Nassarius reticulatus</i>	-	115.0	-	-	-	-	-	-	-	-	115.0
<i>Tellina donacina</i>	-	115.0	-	-	-	-	-	-	-	-	115.0
<i>Crangon crangon</i>	-	88.1	-	-	-	-	-	-	-	-	88.1
<i>Tellina albicans</i>	-	-	-	-	-	64.0	-	-	-	-	64.0
<i>Callionymus risso</i>	-	44.0	-	-	-	-	-	-	-	-	44.0
<i>Spisula subtruncata</i>	33.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.3

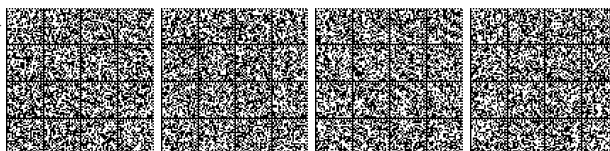


Tabella 6: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Venezia.

	VE01	VE02	VE03	VE04	VE05	VE06	VE07	VE08	VE09	VE10	VE11	VE12	VE13	VE15	VE16	VE17	VE18	VE19	VE20	TOT
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	4263.9	3297.0	792.7	2614.8	2514.8	3285.1	4576.0	3899.4	482.5	72.5	7.5	203.7	280.3	1309.7	313.5	8613.1	583.9	8301.4	2706.0	48117.9
<i>Acteon tornatilis</i>	1468.5	169.5	114.9	719.2	153.5	856.9	31.7	746.5	265.0	89.5	25.0	57.9	147.5	481.5	170.9	1431.5	145.0	398.1	291.8	7764.3
<i>Bolinus brandaris</i>	141.0	262.4	7.3	59.1	150.1	564.0	592.2	55.8	14.0	-	-	-	-	336.2	711.9	2228.2	292.8	-	-	5415.1
<i>Carcinus aestuarii</i>	35.2	178.6	-	1805.7	17.2	330.0	-	-	-	-	-	-	-	-	27.5	2577.1	-	240.0	-	5211.4
<i>Chamelea gallina</i>	-	-	-	-	-	13.3	16.2	111.7	121.3	-	-	19.3	162.1	22.5	57.0	1807.1	36.3	289.0	1887.2	4543.1
<i>Crangon crangon</i>	-	-	-	-	-	-	448.2	212.1	134.8	12.5	-	5.0	118.1	358.9	255.0	1475.8	256.7	355.0	253.7	3885.9
<i>Cyclope neritea</i>	-	-	-	-	10.5	-	48.0	-	-	-	-	-	-	22.5	57.1	1527.5	-	556.0	1580.9	3802.6
<i>Diogenes pugilator</i>	82.2	15.5	32.0	44.3	-	-	32.0	223.0	27.0	-	-	24.2	29.5	67.5	171.1	750.7	-	-	55.6	1554.5
<i>Donax semistriatus</i>	-	-	-	14.7	-	23.3	-	111.4	148.5	12.5	-	9.7	14.8	-	-	587.5	36.5	235.3	262.1	1456.3
<i>Donax trunculus</i>	-	-	-	-	-	22.5	-	55.8	67.0	2.5	-	-	-	145.0	-	542.5	-	-	593.7	1429.0
<i>Dosinia lupinus</i>	35.3	11.9	-	44.0	-	13.3	-	-	13.3	-	-	-	-	-	-	539.5	-	54.5	225.0	936.8
<i>Echinocardium cordatum</i>	-	-	-	-	-	13.3	16.0	-	13.5	-	-	-	73.7	-	57.0	328.5	-	54.5	188.0	744.6
<i>Ensis minor</i>	70.5	-	-	15.0	70.0	85.9	-	-	13.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	388.7	643.8
<i>Euspira macilenta</i>	-	-	-	-	-	59.8	144.1	55.6	27.0	-	-	-	-	-	57.1	235.0	-	-	-	578.6
<i>Gari fervensis</i>	-	-	-	-	-	-	15.9	55.8	13.6	-	-	-	-	-	85.5	117.5	-	-	103.7	392.1
<i>Glycymeris glycymeris</i>	35.2	-	-	278.7	44.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	358.2
<i>Liocarcinus vernalis</i>	12.5	15.0	-	-	27.7	23.3	-	-	-	-	-	-	15.0	22.5	57.5	118.3	-	-	-	291.9
<i>Loripes orbiculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	26.7	-	-	-	-	-	-	235.0	-	-	-	261.7
<i>Macoma cumana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174.5	-	174.5
<i>Mactra stultorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	-	30.0	-	35.0	-	85.0	165.0
<i>Nassarius mutabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	55.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.0	140.6
<i>Nassarius reticulatus</i>	-	15.5	-	29.2	-	36.5	-	-	-	-	-	14.5	-	-	28.3	-	-	-	-	124.1
<i>Nemertea NDD</i>	35.2	-	-	29.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.5	119.9
<i>Ophiura ophiura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117.5	-	-	-	117.5
<i>Philocheras spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117.5	-	-	-	117.5
<i>Platysquilla eusebia</i>	-	-	-	-	45.1	23.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.2
<i>Polychaeta NDD</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.5	55.5
<i>Sipunculus nudus</i>	-	-	-	-	-	49.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.8
<i>Spisula subtruncata</i>	-	-	-	-	-	-	47.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.9
<i>Tellina albicans</i>	7.5	-	2.5	-	2.5	2.5	-	-	2.5	-	-	-	-	2.5	10.0	5.0	-	-	-	35.0
<i>Tellina exigua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.5	-	-	-	-	28.5
<i>Tellina tenuis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	15.0
<i>Thracia papyracea</i>	-	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0
<i>Venerupis aurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	-	-	-	-	-	-	-	4.9

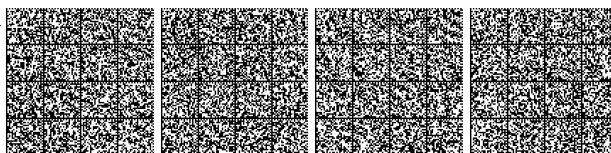


Tabella 7: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Gaeta.

	GA01	GA02	GA03	GA04	GA05	GA08	GA09	GA10	GA11	TOT
<i>Echinocardium cordatum</i>	15.0	42.5	172.0	10.0	2271.9	-	844.2	857.0	205.6	4418.1
<i>Ensis minor</i>	468.2	96.0	155.7	20.8	219.7	125.4	1206.6	563.9	323.7	3180.0
<i>Donax trunculus</i>	549.3	739.4	17.4	-	91.3	179.2	129.5	114.4	12.3	1832.8
<i>Diogenes pugilator</i>	425.6	705.6	117.2	251.7	9.7	-	13.1	30.9	123.5	1677.4
<i>Ophiura ophiura</i>	76.0	188.2	7.5	20.0	50.3	-	321.4	537.5	104.9	1305.8
<i>Polychaeta NDD</i>	56.0	100.1	53.3	82.0	180.9	-	68.3	196.2	139.9	876.6
<i>Chamelea gallina</i>	264.2	117.5	-	-	-	-	129.8	108.0	30.2	649.7
<i>Macra stultorum</i>	210.4	156.8	3.8	-	-	6.3	-	30.9	-	408.2
<i>Liocarcinus vernalis</i>	145.0	28.8	3.5	40.0	5.0	-	29.2	-	-	251.6
<i>Sipunculus nudus</i>	18.8	2.5	32.2	70.8	4.2	-	-	5.0	86.6	220.1
<i>Dosinia lupinus</i>	61.9	26.7	40.8	-	48.5	6.3	12.9	-	12.5	209.6
<i>Nassarius mutabilis</i>	28.8	59.7	31.7	40.0	5.0	-	14.7	-	-	179.9
<i>Donax semistriatus</i>	41.3	32.5	11.2	-	-	-	-	41.4	-	126.4
<i>Tellina albicans</i>	55.0	47.1	-	20.0	-	-	-	-	-	122.1
<i>Bolinus brandaris</i>	-	16.9	29.7	73.1	-	-	-	-	-	119.7
<i>Pharus legumen</i>	29.2	40.3	10.8	21.1	-	-	-	-	-	101.3
<i>Callianassa subterranea</i>	-	88.0	7.5	-	-	-	-	-	-	95.5
<i>Tellina exigua</i>	91.7	-	3.8	-	-	-	-	-	-	95.4
<i>Portumnus latipes</i>	-	10.0	-	41.8	8.3	12.5	14.8	-	-	87.4
<i>Platysquilla eusebia</i>	8.3	42.7	-	-	14.4	-	-	10.2	-	75.6
<i>Glycymeris glycymeris</i>	-	-	-	-	-	6.3	-	9.4	58.0	73.6
<i>Neverita josephinia</i>	5.0	12.5	10.8	-	34.4	-	-	10.3	-	72.9
<i>Solen marginatus</i>	21.3	31.6	7.4	10.0	-	-	-	-	-	70.3
<i>Echiichthys vipera</i>	-	5.0	-	-	31.7	12.5	-	17.7	-	67.0
<i>Arnoglossus laterna</i>	-	-	-	-	29.2	6.3	22.9	-	-	58.3
<i>Tellina incamata</i>	-	18.5	-	-	-	-	13.0	-	16.7	48.2
<i>Callionymus risso</i>	23.6	-	-	21.0	-	-	-	-	-	44.6
<i>Philocheras spp</i>	3.8	5.0	-	-	21.7	-	-	12.7	-	43.1
<i>Astropecten irregularis</i>	5.0	-	-	21.3	-	-	-	-	16.7	43.0
<i>Tellina planata</i>	-	-	-	10.0	-	-	-	-	29.0	39.0
<i>Callianassa candida</i>	33.8	2.5	-	-	-	-	-	-	-	36.3
<i>Solecurtus strigilatur</i>	-	-	-	-	5.0	-	-	-	29.0	34.0
<i>Carcinus aestuarii</i>	3.7	-	-	-	-	-	22.9	-	-	26.7
<i>Hexaplex trunculus</i>	-	-	26.3	-	-	-	-	-	-	26.3
<i>Buglossidium luteum</i>	3.8	-	-	-	-	-	15.0	4.9	-	23.7
<i>Nemertea NDD</i>	-	-	10.6	-	-	-	-	-	12.2	22.8
<i>Semicassis undulata</i>	-	-	-	-	10.0	-	-	12.7	-	22.7
<i>Callista Chione</i>	-	-	-	21.0	-	-	-	-	-	21.0
<i>Tellina fabula</i>	-	-	-	-	20.4	-	-	-	-	20.4
<i>Lithognathus mormyrus</i>	-	-	-	10.0	10.0	-	-	-	-	20.0
<i>Labidoplax digitata</i>	-	-	3.5	-	4.2	-	-	10.3	-	18.0
<i>Loripes orbiculatus</i>	7.6	8.7	-	-	-	-	-	-	-	16.4
<i>Tellina distorta</i>	-	-	-	-	5.0	-	-	10.2	-	15.2
<i>Tellina tenuis</i>	8.0	2.5	-	-	-	-	-	-	-	10.5
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	10.0
<i>Holoturia forksali</i>	-	-	-	10.0	-	-	-	-	-	10.0
<i>Portunus hastatus</i>	-	-	-	-	-	-	10.0	-	-	10.0
<i>Solea impar</i>	-	-	-	-	8.3	-	-	-	-	8.3
<i>Gari fervensis</i>	-	7.5	-	-	-	-	-	-	-	7.5
<i>Ensis ensis</i>	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	5.0
<i>Thia scutellata</i>	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	5.0
<i>Lesuerigobius friesii</i>	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0
<i>Portunus pelagicus</i>	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	3.6



Tabella 8: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Napoli.

	NA01	NA02	NA03	NA04	NA05	NA06	NA07	NA09	NA10	NA11	NA12	NA13	NA14	TOT
<i>Donax trunculus</i>	1319.0	2110.5	447.0	3278.9	3992.3	901.5	1778.8	1985.6	446.7	823.8	224.4	348.6	272.0	17929.1
<i>Donax semistriatus</i>	2.5	-	40.0	5475.6	8200.5	46.4	-	-	-	-	26.7	67.5	2.5	13861.7
<i>Tellina exigua</i>	-	24.5	183.5	5.0	7.5	202.4	2719.4	1895.5	233.2	292.9	37.5	78.0	280.6	5959.9
<i>Ensis minor</i>	342.5	417.8	187.5	489.7	158.6	505.3	250.0	182.5	103.0	333.3	57.5	141.5	190.0	3359.2
<i>Polychaeta NDD</i>	2.5	17.7	7.2	36.2	168.1	96.1	38.0	51.8	265.4	315.8	337.9	671.0	166.1	2173.7
<i>Chamelea gallina</i>	285.0	162.7	43.9	73.1	437.7	374.2	381.9	32.3	51.0	26.0	34.5	100.2	38.5	2041.1
<i>Tellina tenuis</i>	211.2	-	-	-	-	1096.0	-	-	-	-	227.5	2.5	494.3	2031.5
<i>Solen marginatus</i>	2.5	5.0	7.5	-	17.9	68.9	25.0	72.5	63.0	253.8	152.5	687.9	116.9	1473.4
<i>Mactra stultorum</i>	40.0	5.0	99.7	195.1	181.5	134.4	13.6	20.2	52.5	176.1	5.0	148.5	45.0	1116.8
<i>Liocarcinus vernalis</i>	30.0	13.8	67.3	49.4	190.2	146.4	19.3	87.8	46.5	107.2	22.3	58.4	27.0	865.6
<i>Macoma cumana</i>	-	-	-	-	54.6	-	-	-	127.5	223.7	49.1	249.6	135.6	840.1
<i>Diogenes pugilator</i>	67.5	31.9	32.5	49.2	26.2	69.4	190.9	157.1	124.6	12.5	5.0	43.3	20.5	830.5
<i>Pharus legumen</i>	-	-	19.3	7.5	26.5	6.9	-	-	56.4	300.2	64.4	37.7	132.1	651.0
<i>Callianassa candida</i>	17.5	-	32.5	34.2	227.6	39.3	-	-	-	114.2	32.5	22.5	30.8	551.0
<i>Tellina albicans</i>	2.5	-	-	-	7.1	-	-	-	25.5	209.3	40.0	10.0	18.0	312.5
<i>Neverita josephinia</i>	-	2.5	-	138.8	15.5	6.8	9.3	-	5.3	28.5	12.3	2.5	36.0	257.5
<i>Dosinia lupinus</i>	-	-	29.8	43.0	15.7	7.0	25.0	-	-	44.9	12.5	10.0	2.5	190.5
<i>Echinocardium cordatum</i>	42.5	37.1	60.0	2.5	-	-	22.5	-	-	9.2	-	-	14.0	187.8
<i>Ophiura ophiura</i>	-	2.5	22.0	7.5	15.0	26.8	-	-	5.0	90.9	7.5	-	5.0	182.3
<i>Portunus latipes</i>	7.5	5.0	-	25.8	28.6	13.3	-	-	-	23.5	5.0	20.4	2.5	131.6
<i>Tellina planata</i>	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	90.0	2.5	23.2	-	118.2
<i>Sipunculus nudus</i>	2.5	2.5	52.5	2.5	28.6	7.0	-	-	5.3	-	2.5	-	-	103.3
<i>Portunus hastatus</i>	-	-	15.0	21.3	-	6.9	34.8	-	5.3	-	-	-	-	83.3
<i>Carcinus aestuarii</i>	-	37.5	-	5.3	-	13.2	6.9	-	-	-	-	20.0	-	82.8
<i>Platysquilla eusebia</i>	5.0	-	9.7	-	26.5	13.2	-	-	-	-	10.0	9.8	-	74.1
<i>Actinaria spp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.5	20.0	-	42.5
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.2	10.0	2.5	-	36.7
<i>Nemertea NDD</i>	-	-	2.5	-	-	26.3	-	-	-	-	-	-	-	28.8
<i>Upogebia littoralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.0	-	-	25.0
<i>Venerupis aurea</i>	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	9.2	-	-	-	14.2
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	-	-	-	-	-	-	13.6	-	-	-	-	-	-	13.6
<i>Loripes orbiculatus</i>	2.5	-	-	7.5	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	13.6
<i>Echiichthys vipera</i>	-	8.5	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0
<i>Bolinus brandaris</i>	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	-	-	10.0
<i>Tellina distorta</i>	-	-	-	-	7.1	-	-	-	-	-	2.5	-	-	9.6
<i>Portunus pelagicus</i>	2.5	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5
<i>Tellina incamata</i>	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	7.0
<i>Callionymus risso</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5	5.0
<i>Torpedo torpedo</i>	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6
<i>Ariosoma balearicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	2.5
<i>Corbula gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5
<i>Gari fervensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.5
<i>Oloturoidea spp</i>	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5
<i>Pandora inaequalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	2.5

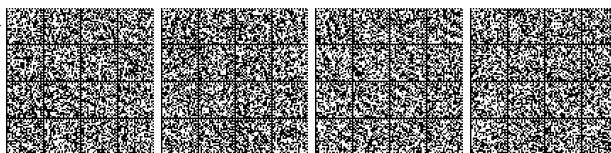
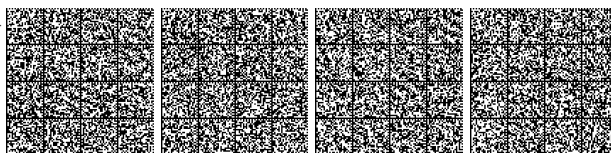


Tabella 9: Densità (ind./100m²) dei macroinvertebrati presenti nel retino campionario durante il survey 2017 nel Compartimento di Roma.

	RO01	RO02	RO03	RO05	RO06	RO07	RO08	RO09	RO10	RO11	RO12	RO13	RO14	TOT
<i>Donax trunculus</i>	413.4	3360.4	3961.3	587.2	1558.2	15853.0	1720.4	2895.3	3907.4	814.6	1705.1	370.0	87.0	37233.3
<i>Tellina exigua</i>	400.8	2392.5	1826.5	29.7	-	75.0	-	1094.0	8621.2	2211.3	3772.0	117.5	7.5	20547.9
<i>Ensis minor</i>	1517.9	196.3	385.4	59.2	124.7	458.1	-	574.0	246.7	236.5	541.9	117.5	997.0	5455.2
<i>Polychaeta NDD</i>	1522.4	71.1	133.3	74.2	145.2	310.8	25.0	155.6	392.6	106.6	152.9	37.5	38.5	3165.7
<i>Ophiura ophiura</i>	127.3	64.5	30.8	8.6	9.3	18.1	7.5	23.1	765.6	227.2	18.3	129.1	64.6	1494.1
<i>Portunus latipes</i>	28.7	37.6	16.3	17.2	19.0	17.8	25.0	120.2	33.8	13.3	188.5	27.5	33.5	578.3
<i>Diogenes pugilator</i>	42.2	21.0	-	-	330.6	27.1	-	18.0	15.5	-	-	2.5	2.5	459.4
<i>Mactra stultorum</i>	211.8	-	-	-	-	9.0	-	-	38.0	-	-	-	-	258.8
<i>Chamelea gallina</i>	59.6	14.0	-	82.3	35.9	27.0	-	5.3	-	-	-	2.5	-	226.7
<i>Liocarcinus vernalis</i>	34.0	86.9	14.3	4.3	38.0	-	-	5.4	15.6	16.3	-	-	-	214.7
<i>Tellina planata</i>	70.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.6
<i>Donax semistriatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.0	-	-	-	65.0
<i>Solen marginatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.9	-	-	-	45.9
<i>Platysquilla eusebia</i>	28.0	-	-	-	-	-	-	-	15.6	-	-	-	-	43.6
<i>Neverita josephinia</i>	-	-	-	-	-	9.0	2.5	-	-	29.6	2.5	-	-	43.6
<i>Callianassa candida</i>	28.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	33.6
<i>Pharus legumen</i>	28.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.2
<i>Echiichthys vipera</i>	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.4
<i>Nassarius mutabilis</i>	-	-	-	-	-	8.9	-	-	-	-	-	-	-	8.9
<i>Dosinia lupinus</i>	-	7.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1
<i>Carcinus aestuarii</i>	-	-	-	-	-	-	-	6.3	-	-	-	-	-	6.3
<i>Echinocardium cordatum</i>	-	-	-	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3



4. Sintesi dei Survey Scientifici per i cannolicchi

Per i campionamenti del presente studio sono state utilizzate imbarcazioni da pesca professionale messe a disposizione dai Consorzi. Le caratteristiche tecniche delle imbarcazioni vengono riportate nella Tabella 10.

Tabella 10: Caratteristiche tecniche delle imbarcazioni e delle draghe utilizzate per il campionamento di *E. minor* nei Compartimenti Marittimi Tirrenici nei monitoraggi 2017 - 2018.

	Codice Nazionale	LOA [m]	GT	kW	Draga [m]
Napoli Salerno	11NA00022	11.4	10	299	3
	11NA00024	13.9	13	219	3
	02NA01878	12	14	147	3
Gaeta	01GA01312	13.65	11	110.5	3
	01RO02499	12.32	8	96	3
Roma	05RO00008	11.2	7	128	3
	00RO08035	11.85	9	110	3
	RO08089	15.4	16	109	3

Tutte le barche erano composte da un equipaggio rappresentato da un marinaio e un comandante. Il traino è stato effettuato per tutte le barche con il recupero del cavo dell'ancora con calamenti che presentavano una lunghezza totale di 100 m.

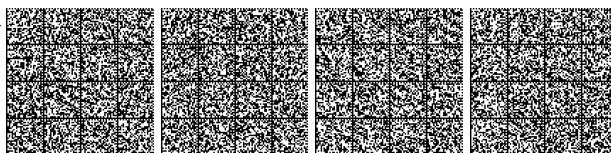
Le draghe utilizzate presentavano caratteristiche tecniche in linea con le disposizioni del Regolamento UE 1967/2006 (larghezza massima consentita 3 m) e del DM del 22/12/2000 (peso massimo dell'attrezzo kg. 600; distanza dei tondini metallici dalla parte inferiore della gabbia non inferiore a mm 7).

I dati su profondità, distanza dalla costa, longitudine e latitudine delle singole cale dei monitoraggi 2017 e 2018 sono riportati negli Allegati 1 e 2.

4.1 Metodologia di campionamento

Il monitoraggio dei cannolicchi è stato condotto con le medesime modalità in tutti i Compartimenti Marittimi. Nell'area di campionamento sono stati stabiliti dei transetti perpendicolari alla linea di costa e distanziati circa 1.5 - 2 mn l'uno dall'altro e in numero variabile in base all'estensione del Compartimento stesso. Per ogni transetto sono state scelte delle stazioni di campionamento poste alle profondità di 1.5, 2 e 4 m (rispettivamente indicati dalle lettere A, B e C). Nel caso in cui ci fossero stati impedimenti a mare (es. barriere frangiflutti, dighe foranee e porti) alcuni transetti e/o stazioni hanno subito uno spostamento rispetto a quanto pianificato. Anche l'eventuale presenza di fango ha fatto sì che la stazione più a largo venisse saltata (è il caso ad esempio del Compartimento di Roma in cui già a brevi distanze da costa il fondale modificava la sua composizione verso granulometrie non adatte alla sopravvivenza dei cannolicchi).

Le cale effettuate lungo ciascun transetto, e per ogni fascia batimetrica, si sono svolte parallelamente la costa per mantenere quanto più possibile costante la profondità di pesca. Ogni cala si è protratta per una lunghezza di circa 100 m, controllati grazie alla lunghezza del cavo dell'ancora. L'inizio della cala è coinciso con il momento in cui le due braghe laterali della draga entravano in tensione, mentre la fine della cala è coincisa con lo spegnimento della pompa dell'acqua, con il fermo dell'elica e con il cessare della tensione sulle due braghe laterali.



Per campionare anche esemplari giovanili sia di vongole che di cannicchi, che normalmente non verrebbero tratti dalla draga, ed avere un'idea anche del reclutamento futuro, è stato necessario l'utilizzo di un retino campionario costituito da un frame di acciaio inox e una rete di nylon di 14 mm di apertura (Figura 21). Le dimensioni del frame erano di 40 cm in lunghezza, 18 cm in altezza e uno spessore di 1 cm. Il retino è stato opportunamente fissato all'interno della draga con delle fascette di plastica.

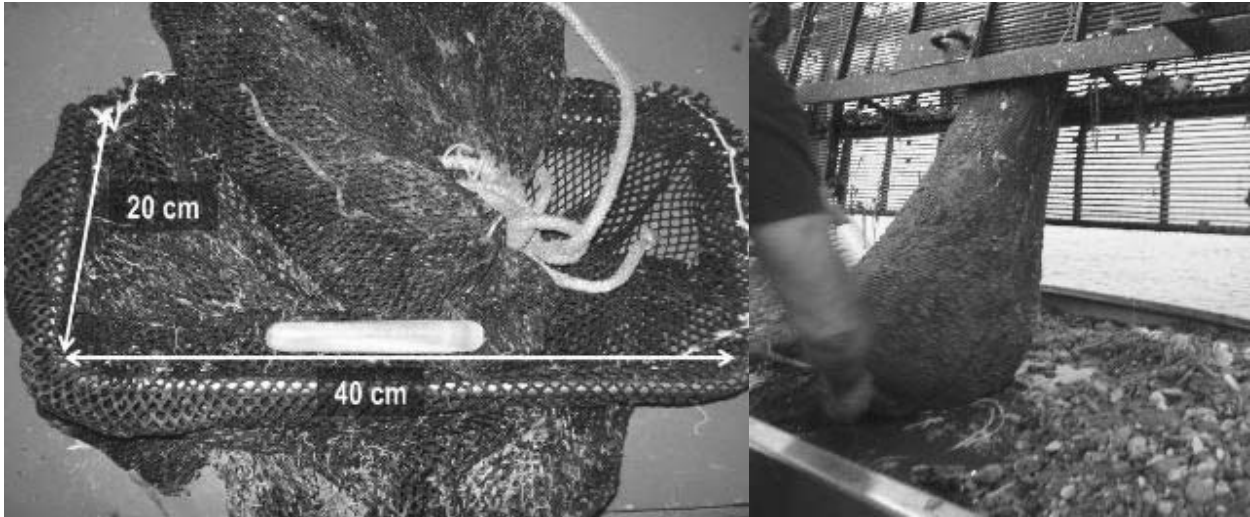


Figura 21. Dettaglio e dimensioni del retino campionario e, particolare di una saccata.

Il calcolo dell'area spazzata dalla slitta della draga per ogni cala è stato fatto considerando la larghezza della draga e la distanza esplorata. A questa veniva poi sottratta la superficie occupata, e quindi spazzata, dal retino campionario (larghezza 40 cm).

Il materiale raccolto dalla draga è stato trattato come una normale pescata, con cernita di taglia commerciale e non, e successivamente pesato. Dal pescato totale è stato prelevato un sub-campione di cannicchi di circa 1 kg (laddove il peso totale superava tale soglia) su cui sono state effettuate le misure di lunghezza totale al mm di ogni individuo per ottenerne la distribuzione di taglia.

Il materiale raccolto dal retino campionario è stato prelevato in toto e pesato; se di peso inferiore ai 2 kg il campione del retino veniva analizzato completamente altrimenti si è effettuato un sub-campionamento. Successivamente, il contenuto è stato chiuso in un sacchetto di plastica, con apposita etichetta identificativa, e congelato a -20°C per la successiva cernita in laboratorio. In laboratorio, gli individui di *Ensis minor* sono stati separati dagli altri organismi eventualmente presenti nel campione, misurati al mm inferiore (lunghezza totale) e pesati individualmente con una precisione di 0.1 g per ottenere una curva di regressione lunghezza – peso.



4.2 Elaborazione dei dati di survey

Per il pescato della draga e del retino campionario sono stati calcolati i seguenti indici di densità e abbondanza: densità totale degli individui e sopra la taglia commerciale (≥ 80 mm per i cannolicchi; N. individui/100 m²) e densità ponderale degli individui sopra la taglia commerciale (g/m²).

Per valutare le eventuali differenze in termini di biomassa al m² tra le profondità, è stata effettuata un'analisi della varianza a una via (ANOVA; Quinn and Keough, 2002). Questo tipo di analisi prevede il rispetto di alcune assunzioni come l'omogeneità della varianza dei campioni e la distribuzione normale dei dati. Data la natura dei dati campionati, e dopo verifica del rispetto di tale assunzioni tramite metodologie grafiche (Zuur et al., 2010), nel caso in cui una o entrambe le assunzioni non fossero rispettate, si è optato per una trasformazione dei dati del tipo $\log(x+1)$ per cercare di riportare il dato al rispetto delle assunzioni stesse. Nel caso di significatività del test per il fattore profondità (livello di $\alpha = 0.05$) è stato eseguito il test di Tukey HSD (*Tukey's Honest Significant Difference test*; Quinn and Keough, 2002) che è un test a posteriori (*post hoc*) per identificare le differenze significative tra medie per coppie di profondità (*pairwise test*). L'elaborazione dei dati è stata svolta con il software R (R Development Core Team, 2018).

4.3 Compartimento di Napoli

I quantitativi standardizzati di cannolicchi ottenuti nel corso dei due anni di campionamento sono riportati di seguito (Tabella 11 e Tabella 12).

Tabella 11: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannolicchio nel Compartimento di Napoli. In grassetto, le densità che superano i limiti di buona gestione della risorsa mentre in corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
NA01	37.3	20.5	2.1	60.0	NA01	36.3	21.9	1.8	60.0
NA02	2.5	4.7	3.3	10.5	NA02	2.7	4.3	3.4	10.4
NA03	2.7	4.2	2.2	9.1	NA03	2.4	3.8	1.9	8.2
NA04	1.9	3.5	-	5.4	NA04	1.7	3.2	-	4.9
NA05	8.4	0.4	0.9	9.7	NA05	8.0	0.4	0.7	9.1
NA06	2.0	5.0	2.9	10.0	NA06	1.5	2.8	0.9	5.2
NA07	0.7	2.5	2.4	5.6	NA07	0.6	2.0	1.7	4.3
NA09	1.1	6.3	2.5	9.9	NA09	1.0	4.0	1.6	6.6
NA10	-	3.2	0.7	4.0	NA10	-	2.9	0.7	3.6
NA11	7.6	4.6	0.4	12.6	NA11	6.3	2.7	0.2	9.2
NA12	2.1	5.0	0.1	7.2	NA12	1.3	4.4	0.1	5.8
NA13	0.9	6.2	2.1	9.3	NA13	0.5	3.3	1.5	5.3
NA14	3.3	0.5	3.2	7.0	NA14	2.4	0.4	2.8	5.6
Media	5.9	5.1	1.9	12.3	Media	5.4	4.3	1.4	10.6
Dev.st	10.2	5.0	1.1	14.5	Dev.st	10.0	5.4	1.0	15.0

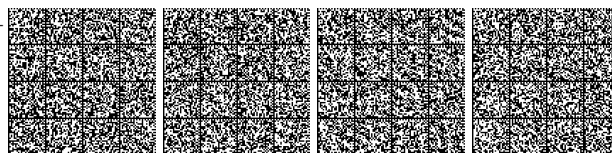


Tabella 12: Monitoraggio 2018 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il canalicchio nel Compartimento di Napoli. In grassetto, le densità che superano i limiti di buona gestione della risorsa mentre in corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
NA01	0.7	3.9	3.2	7.8	NA01	0.6	1.2	0.8	2.6
NA02	3.8	2.3	3.1	9.2	NA02	2.0	0.8	1.7	4.6
NA03	1.5	5.1	2.8	9.4	NA03	1.1	2.4	1.9	5.4
NA04	2.3	5.3	0.9	8.5	NA04	2.1	6.6	0.6	9.3
NA05	2.3	0.4	0.1	2.8	NA05	1.4	0.3	0.1	1.7
NA06	4.8	3.5	0.5	8.8	NA06	16.9	1.3	0.2	18.4
NA07	0.6	-	0.6	1.2	NA07	0.3	-	0.4	0.7
NA09	0.3	0.4	0.1	0.8	NA09	0.3	0.1	0.04	0.5
NA10	0.4	1.5	0.4	2.4	NA10	0.4	0.8	0.1	1.3
NA11	2.6	7.8	2.0	12.4	NA11	2.4	7.0	1.7	<i>11.0</i>
NA12	0.7	5.6	0.4	6.7	NA12	0.5	4.6	0.4	5.4
NA13	1.2	1.5	0.2	2.9	NA13	1.0	1.4	-	2.4
NA14	2.5	8.0	0.2	10.7	NA14	2.2	6.2	0.1	8.6
Media	1.8	3.8	1.1	6.4	Media	2.4	2.7	0.6	5.5
Dev.st	1.4	2.6	1.2	3.9	Dev.st	4.4	2.6	0.7	5.2

I valori mostrano densità ben al di sotto della soglia di attenzione in quasi tutte le stazioni campionate in entrambi gli anni. Densità che superano in termini ponderali i limiti di buona gestione si riscontrano solo nei pressi del fiume Garigliano nel 2017 e tra Mondragone e Castelvolturno nel 2018. In generale nel 2017 le medie di densità risultavano più alte rispetto al 2018, indicando un declino della risorsa.

Nella Tabella 13 e nella Tabella 14 vengono riportate le percentuali di individui di taglia commerciale presenti nei campioni.

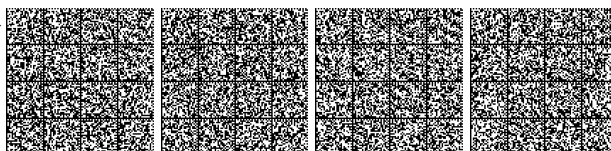


Tabella 13: Monitoraggio 2017 - Percentuale di individui di cannolicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Transetto	A	B	C
NA01	100.0	88.9	44.1
NA02	92.5	76.9	87.0
NA03	74.0	64.4	81.0
NA04	66.3	76.9	-
NA05	89.1	72.7	72.2
NA06	80.0	32.2	15.1
NA07	86.7	48.5	46.1
NA09	89.3	43.6	67.7
NA10	-	66.3	94.7
NA11	91.4	28.7	66.7
NA12	57.1	96.0	66.7
NA13	40.0	27.1	45.8
NA14	86.8	100.0	86.8

Tabella 14: Monitoraggio 2018 - Percentuale di individui di cannolicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Transetto	A	B	C
NA01	60.9	22.4	16.1
NA02	41.5	28.2	34.3
NA03	82.4	35.7	45.9
NA04	31.1	19.0	35.8
NA05	51.2	61.5	50.0
NA06	45.1	30.7	22.7
NA07	30.0	-	42.3
NA09	100.0	40.0	33.3
NA10	90.0	51.1	21.1
NA11	85.9	59.5	55.0
NA12	55.0	59.8	78.6
NA13	100.0	66.7	-
NA14	90.0	53.4	42.9

Si può facilmente osservare come nel 2017 gli individui di taglia commerciale fossero presenti in percentuali piuttosto elevate, indice di scarso reclutamento. Nelle mappe in Allegato 3 è possibile osservare come le densità (da cui derivano le percentuali) di individui sopra e sotto taglia si distribuiscono nello spazio.

L'analisi statistica non mostra una differenza batimetrica nelle densità registrate in entrambi gli anni (Tabella 15 e Tabella 16).

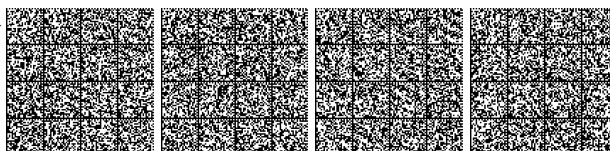


Tabella 15: Monitoraggio 2017 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannolicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	2	101	50.5	1.17	0.32
Residui	34	1468	43.2		

Tabella 16: Monitoraggio 2018 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannolicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	2	30.2	15.1	1.63	0.21
Residui	34	315	9.3		

Le distribuzioni di taglia ottenute dalla draga e dal retino campionario per l'intera area di campionamento sono riportate nelle seguenti figure (Figura 22 e Figura 23).

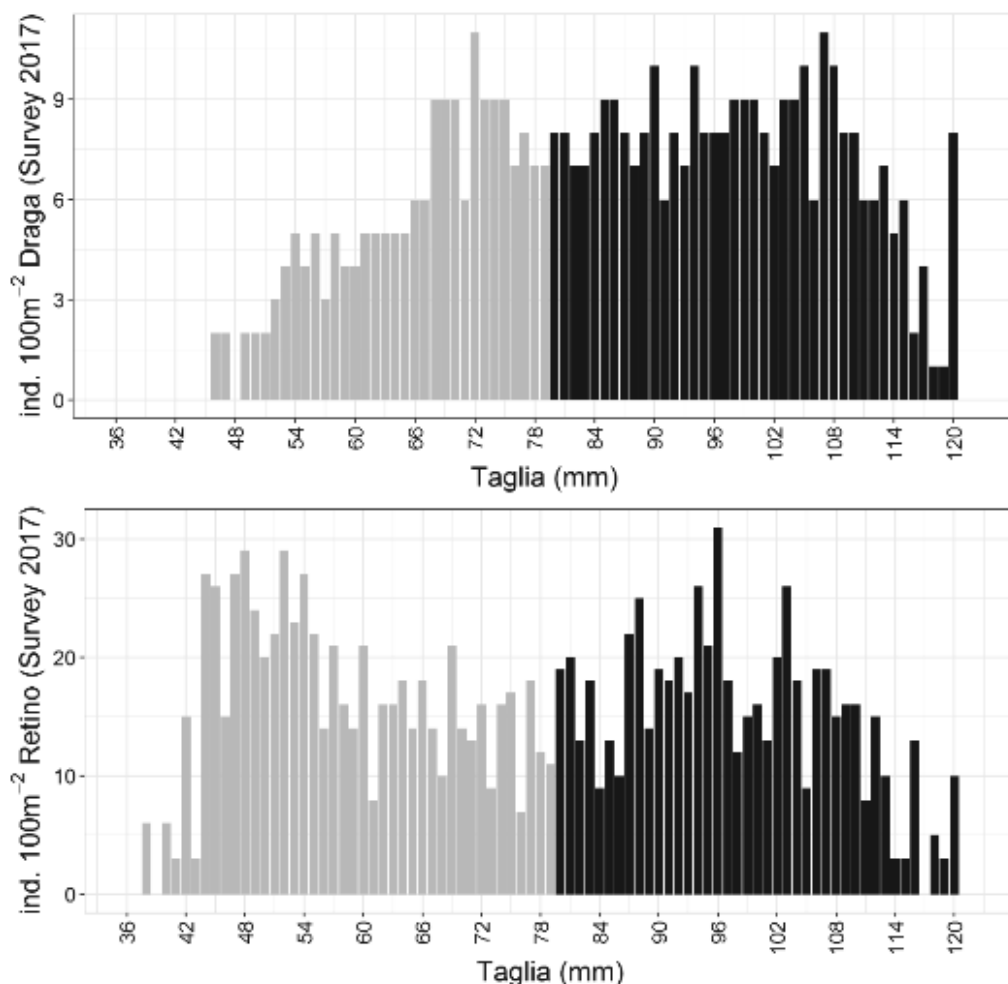
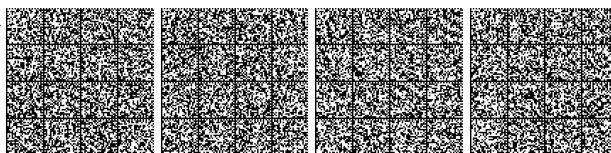


Figura 22: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.



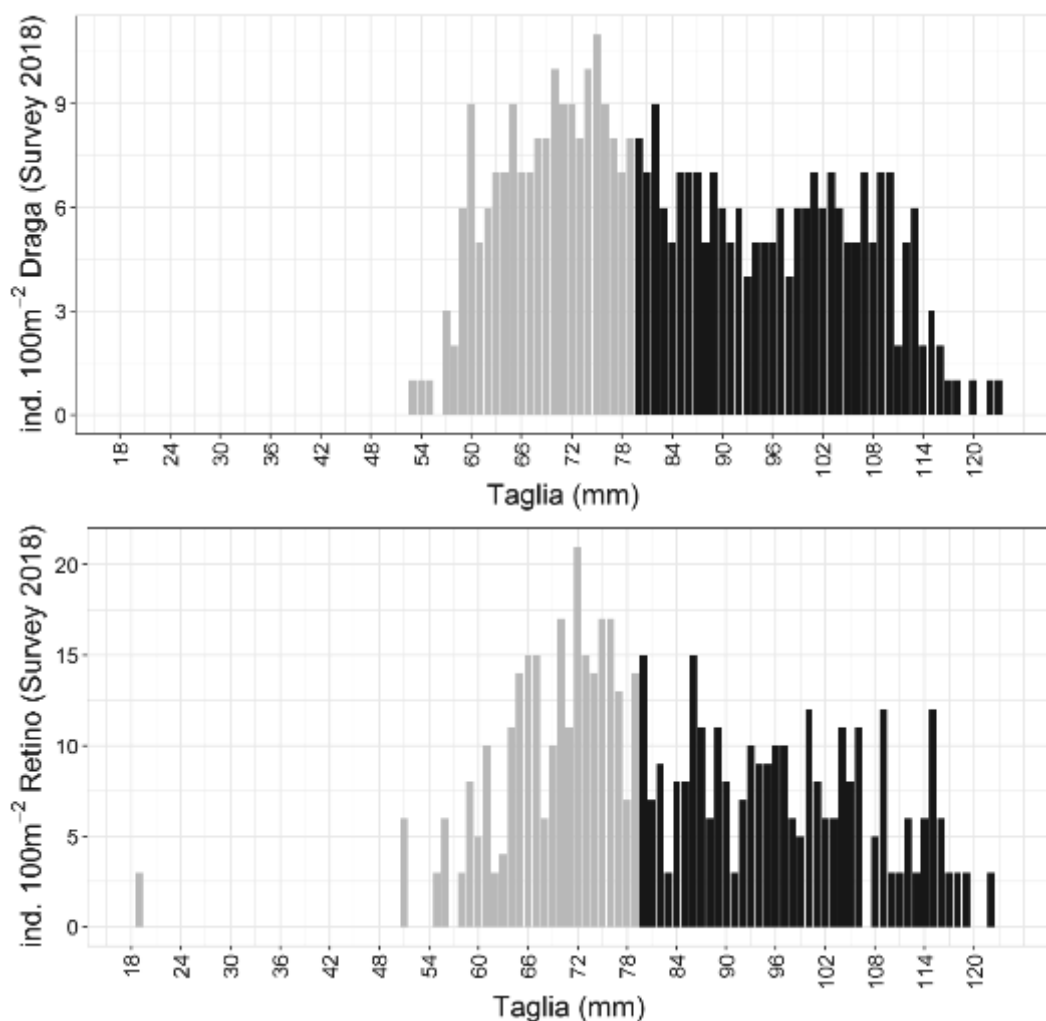
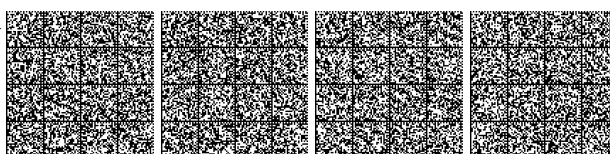


Figura 23: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.

I due grafici mostrano come la frazione sotto taglia e giovanile sia sicuramente preponderante all'interno della comunità di *E. minor*. Per quanto riguarda la cattura della draga si nota chiaramente come la frazione commerciale corrisponda a più del 50% dell'intero pescato. Quando invece si considera il prodotto prelevato dal retino campionario, in grado di trattenere in maniera più decisa le taglie inferiori, si osserva come le taglie commerciali risultino essere inferiori rispetto alla cattura totale. Da notare ancora come una parte di reclute del 2017 siano poi effettivamente divenute individui di taglia commerciale nel 2018, ma non in grado di garantire un buon pescato.

Per quanto riguarda le distribuzioni di taglia per profondità (Figura 24 e Figura 25) non si osservano nette differenze batimetriche, anche se un lieve incremento di individui si osserva alle profondità intermedie.



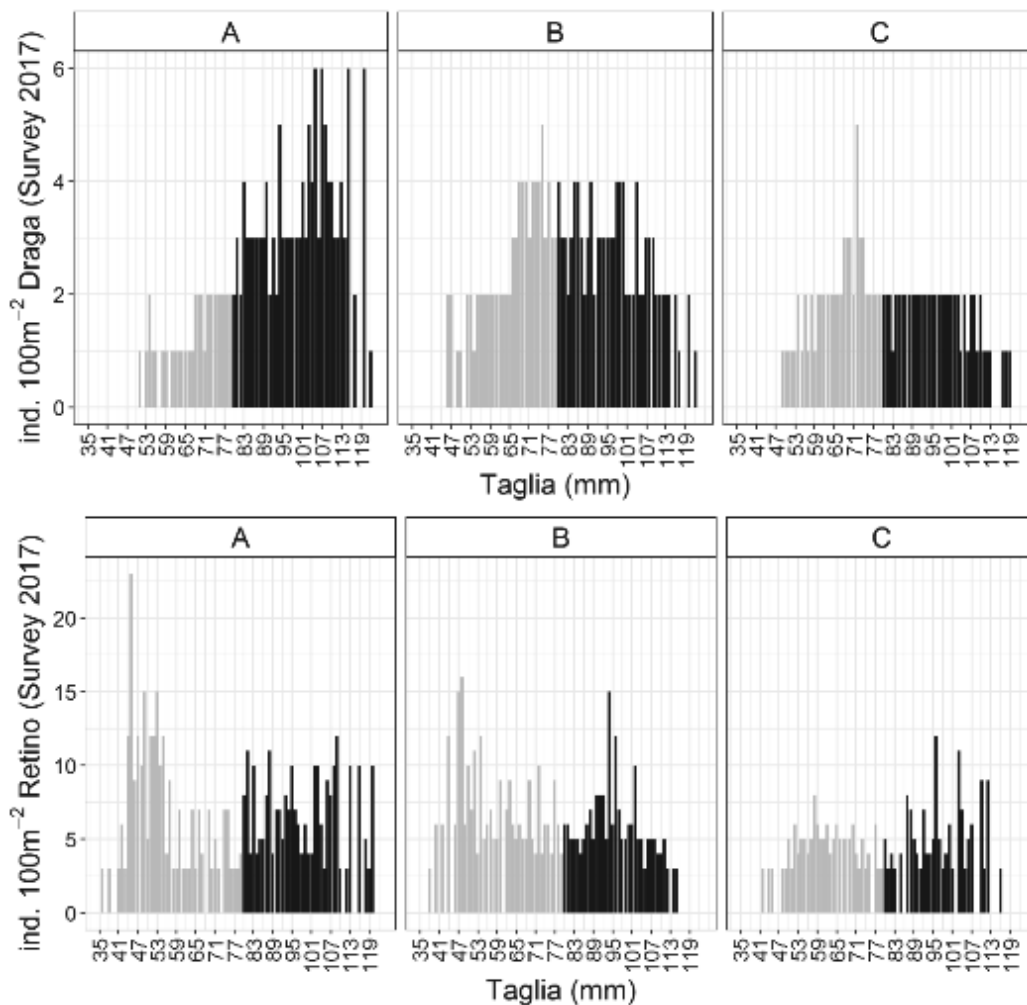
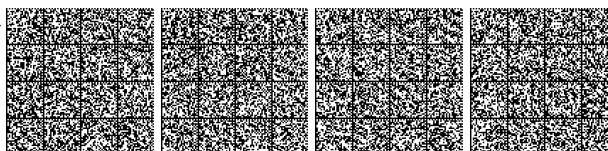


Figura 24: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.



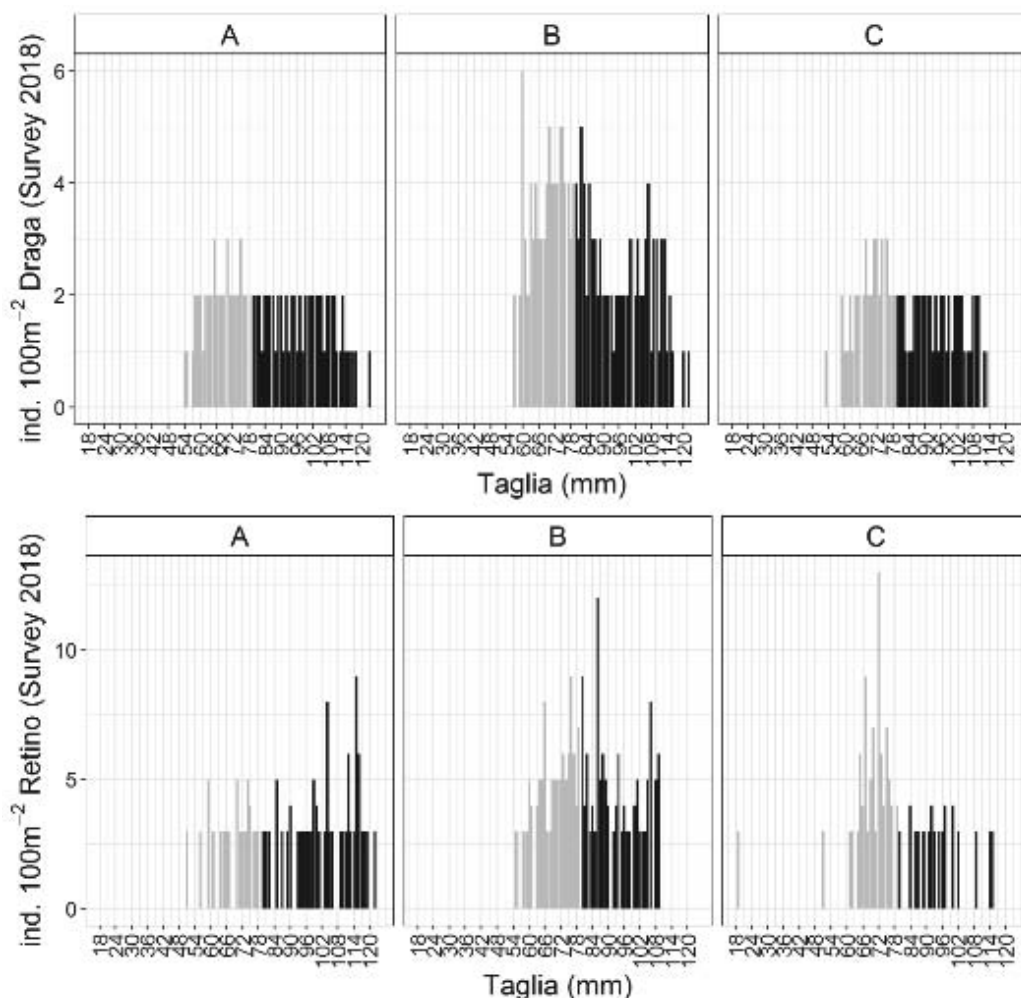


Figura 25: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.



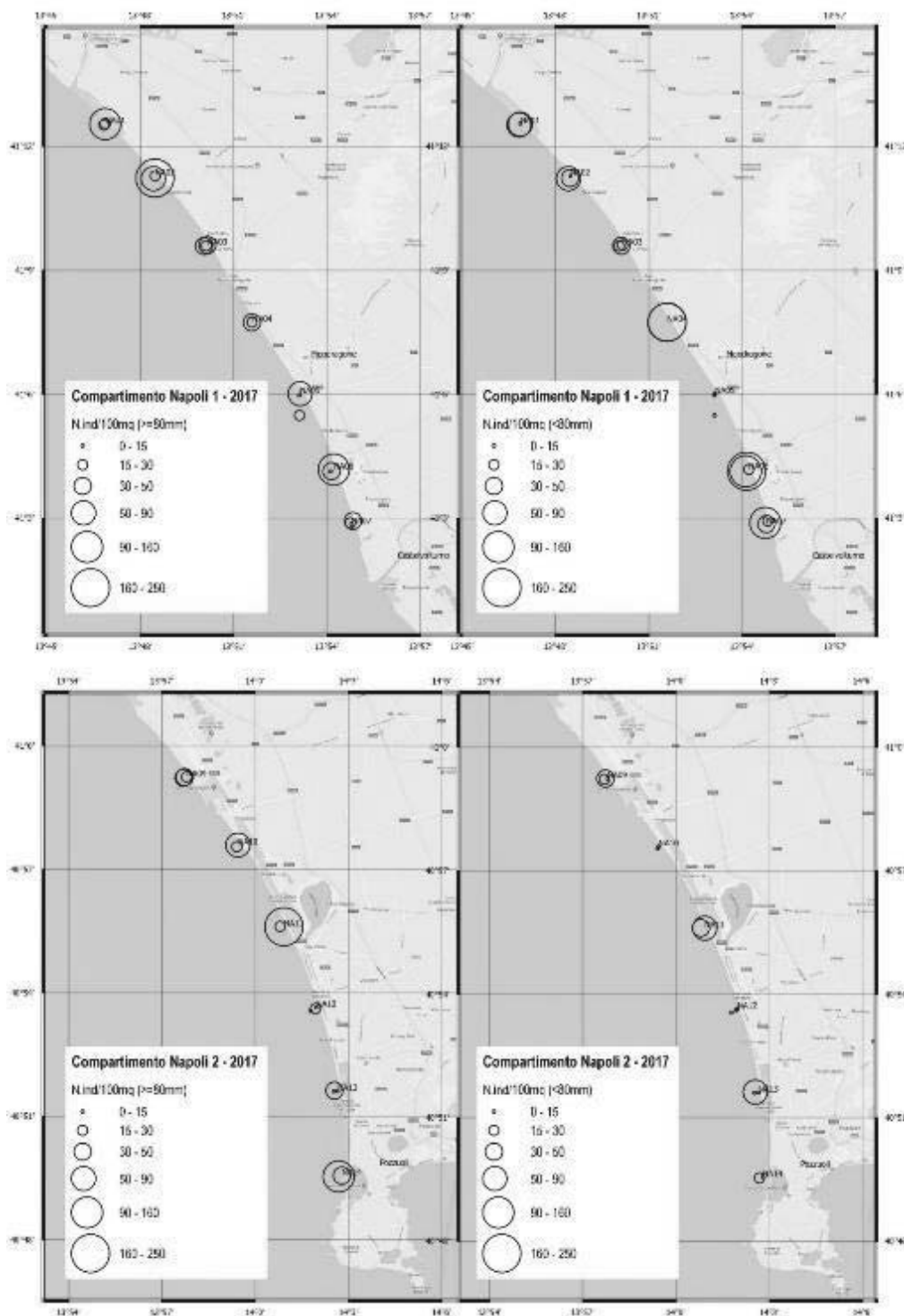
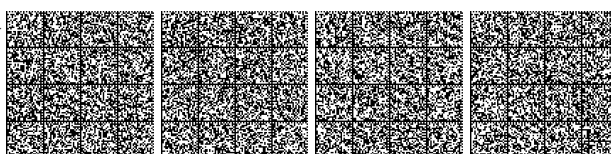


Figura 26: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Napoli durante il survey 2017. L'area 1 e la 2 sono separate dalla foce del fiume Volturno.



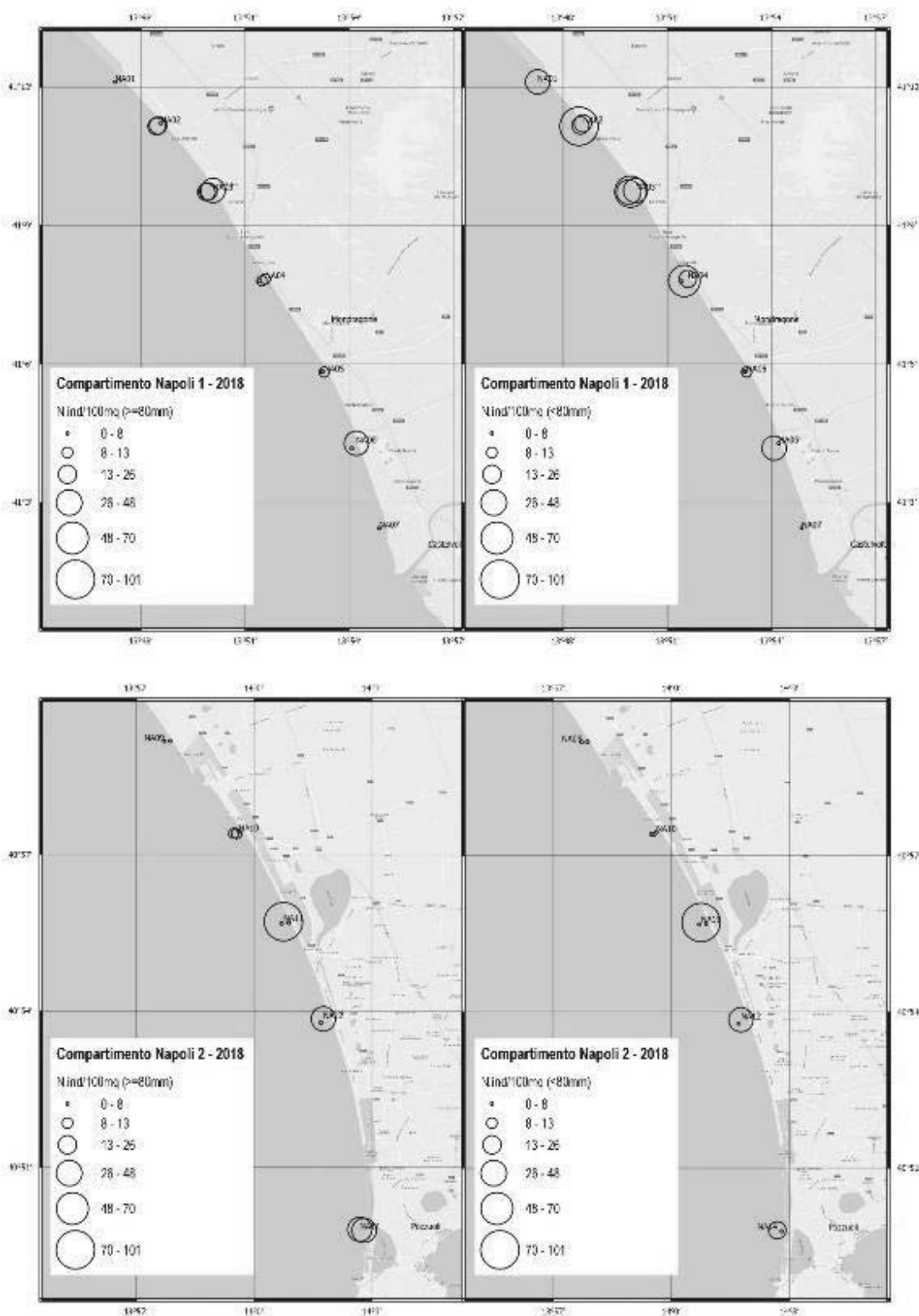
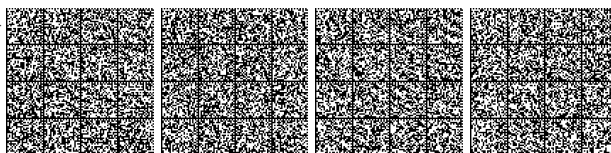


Figura 27: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Napoli durante il survey 2018. L'area 1 e la 2 sono separate dalla foce del fiume Volturmo.



4.4 Compartimento di Gaeta

Le densità ponderali standardizzate osservate durante i due survey nel 2017 e nel 2018 sono riportate nella Tabella 17 e nella Tabella 18.

Tabella 17: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannolicchio nel Compartimento di Gaeta. In grassetto, le densità che superano i limiti di buona gestione della risorsa mentre in corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
GA01	8.5	21.2	0.3	29.9	GA01	7.4	18.4	0.3	26.0
GA02	5.5	2.5	1.3	9.3	GA02	4.1	1.5	1.1	6.7
GA03	-	1.2	0.4	1.7	GA03	-	0.5	0.0	0.5
GA04	0.4	-	-	0.4	GA04	0.2	-	-	0.2
GA05	0.2	2.0	0.1	2.3	GA05	0.1	1.0	0.04	1.2
GA08	0.7	3.8	-	4.5	GA08	0.7	3.7	-	4.4
GA09	11.2	12.0	0.5	23.7	GA09	12.7	14.4	0.4	27.5
GA10	12.2	0.4	-	12.5	GA10	14.8	0.2	-	15.1
GA11	1.1	1.4	0.2	2.6	GA11	0.6	0.8	0.2	1.6
Media	5.0	5.6	0.5	9.7	Media	5.1	5.1	0.3	9.2
Dev.st	5.1	7.3	0.4	10.0	Dev.st	5.9	7.1	0.4	10.3

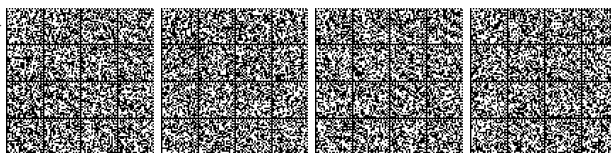


Tabella 18: Monitoraggio 2018 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il canalicchio nel Compartimento di Gaeta. In grassetto, le densità che superano i limiti di buona gestione della risorsa mentre in corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
GA01	18.0	3.3	-	21.2	GA01	<i>10.5</i>	1.3	-	<i>11.8</i>
GA02	4.6	7.5	-	12.2	GA02	1.8	4.7	-	6.5
GA03	3.0	-	-	3.0	GA03	1.0	-	-	1.0
GA04	0.7	0.1	-	0.9	GA04	0.5	0.2	-	0.7
GA05	3.5	1.2	-	4.7	GA05	3.8	1.3	-	5.1
GA06	1.2	1.3	-	2.6	GA06	1.6	1.0	-	2.6
GA07	2.1	6.7	-	8.8	GA07	2.7	6.0	-	8.8
GA08	8.9	2.1	-	11.0	GA08	9.4	2.0	-	11.3
GA09	18.6	6.3	-	24.9	GA09	19.0	5.8	-	24.8
GA10	14.2	0.8	-	15.0	GA10	<i>14.1</i>	0.4	-	<i>14.5</i>
GA11	0.5	0.4	0.5	1.3	GA11	0.1	0.1	0.2	0.5
GA12	0.2	0.1	0.2	0.5	GA12	0.1	0.1	-	0.2
GA13	-	0.2	0.1	0.3	GA13	-	0.1	-	0.1
GA14	-	1.0	0.4	1.4	GA14	-	0.5	0.3	0.8
GA15	-	0.4	0.04	0.4	GA15	-	0.4	0.04	0.4
Media	6.3	2.3	0.2	7.2	Media	5.4	1.7	0.2	5.9
Dev.st	6.9	2.6	0.2	8.0	Dev.st	6.3	2.1	0.1	7.2

I valori mostrano una media in diminuzione tra il 2017 e il 2018 e solo poche stazioni raggiungono valori di buona gestione della risorsa. La maggior parte delle stazioni presentano valori al di sotto della soglia di divieto della pesca.

Nella Tabella 19 e nella Tabella 20 vengono invece riportate le percentuali di individui sopra la taglia commerciale presenti nella draga.

Tabella 19: Monitoraggio 2017 - Percentuale di individui di canalicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Transetto	A	B	C
GA01	74.4	48.8	100.0
GA02	49.8	27.9	65.1
GA03	-	27.1	7.1
GA04	66.7	-	-
GA05	40.0	28.4	20.0
GA08	75.0	75.9	-
GA09	100.0	80.4	83.3
GA10	91.9	46.2	-
GA11	39.7	45.7	100.0



Tabella 20: Monitoraggio 2018 - Percentuale di individui di cannicocchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Transetto	A	B	C
GA01	46.9	28.0	-
GA02	52.0	51.5	-
GA03	23.5	-	-
GA04	47.8	75.0	-
GA05	59.6	87.5	-
GA06	77.1	49.4	-
GA07	81.2	76.0	-
GA08	86.7	88.9	-
GA09	86.8	77.3	-
GA10	81.9	32.5	-
GA11	12.1	33.3	32.0
GA12	42.9	33.3	-
GA13	-	40.0	-
GA14	-	42.3	50.0
GA15	-	77.8	100.0

La differenza tra il 2017 e il 2018 nelle percentuali di individui sopra taglia è piuttosto trascurabile e intorno al 50%, segno di un buon rapporto tra reclute e individui pescabili. Nelle mappe in Allegato 3 è possibile osservare come le densità (da cui derivano le percentuali) di individui sopra e sotto taglia si distribuiscono nello spazio.

L'analisi statistica non mostra una differenza batimetrica nelle densità registrate in entrambi gli anni (Tabella 21 e Tabella 22).

Tabella 21: Monitoraggio 2017 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannicocchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	2	98	48.9	1.54	0.24
Residui	19	605	31.8		

Tabella 22: Monitoraggio 2018 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannicocchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	2	115	57.4	2.99	0.068
Residui	26	500	19.2		

Le distribuzioni di taglia ottenute dalla draga e dal retino campionario per l'intera area di campionamento sono riportate nelle seguenti figure (Figura 28 e Figura 29).



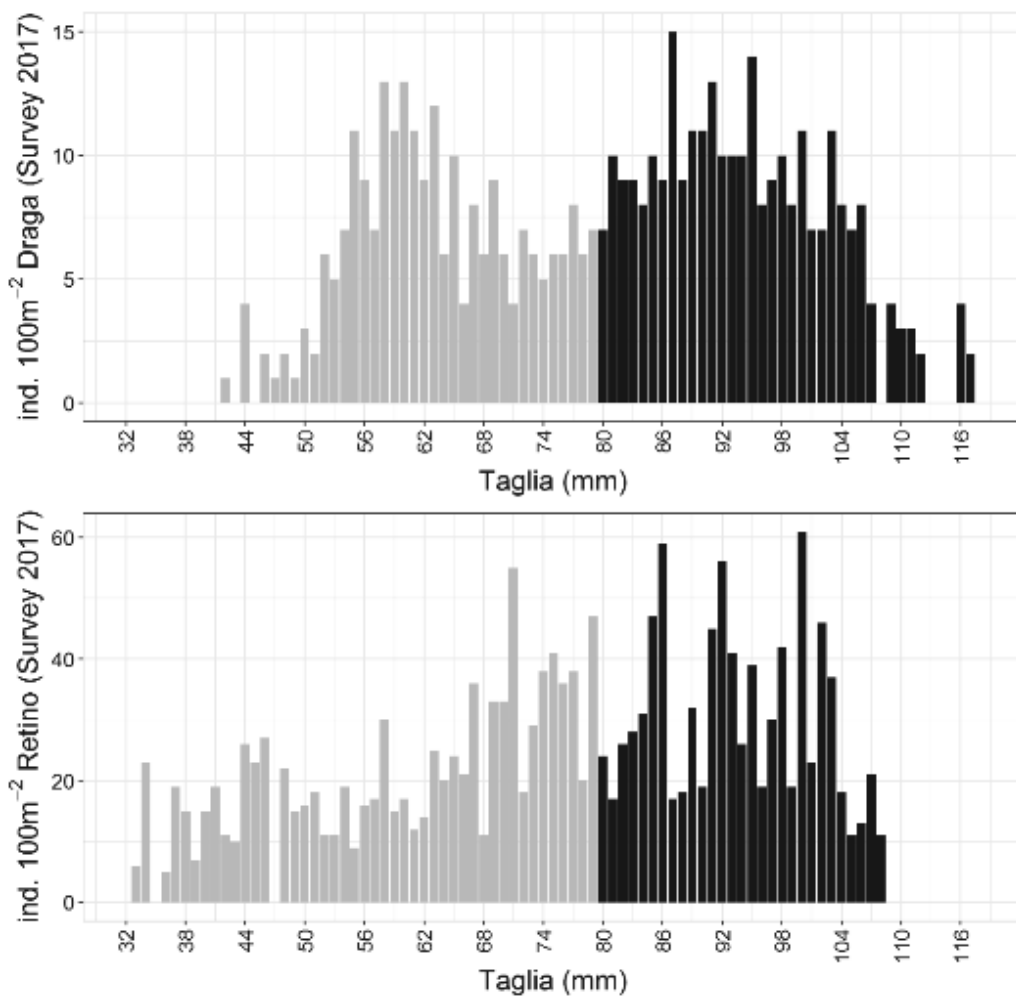
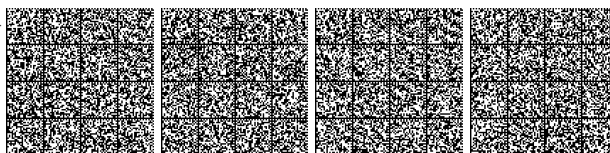


Figura 28: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.



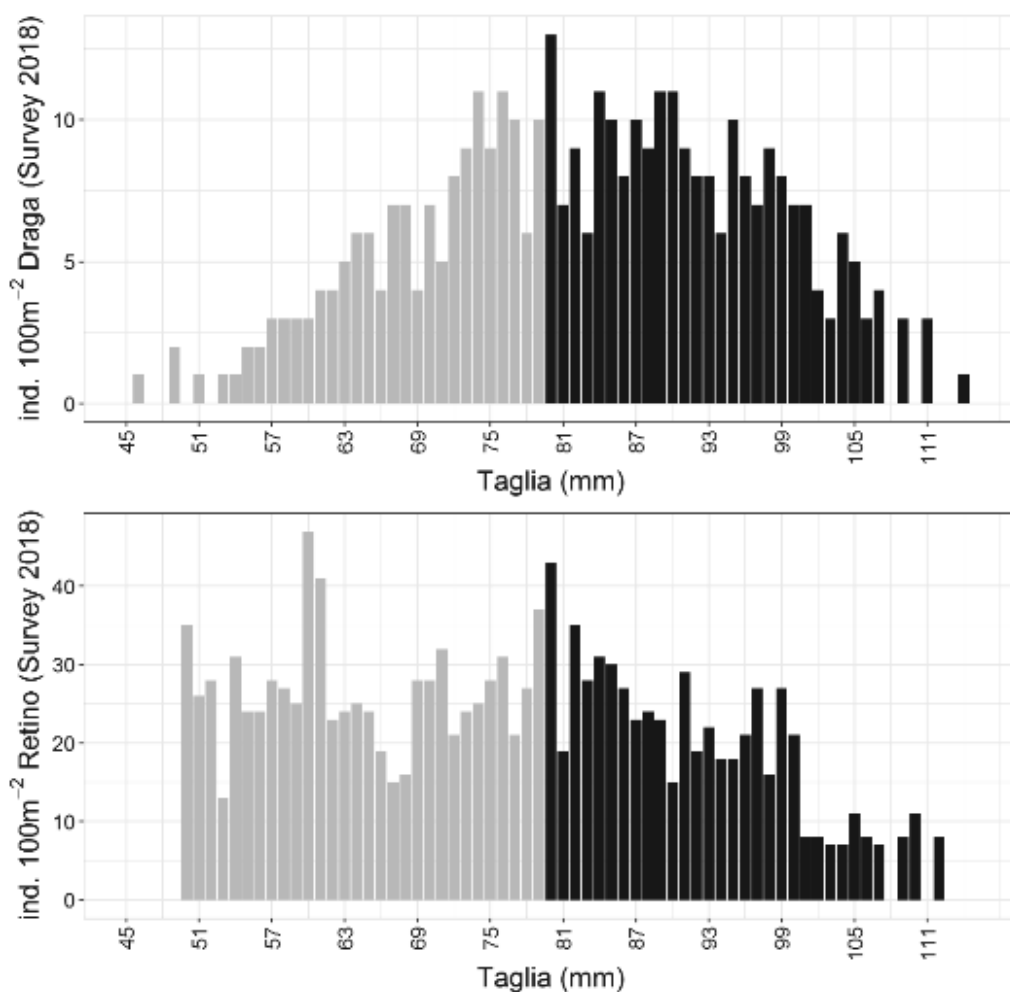
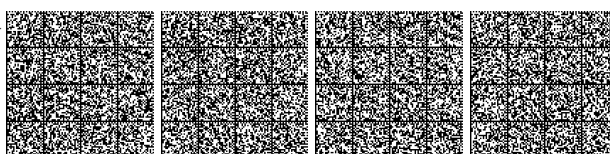


Figura 29: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.

Dalle figure si osserva come la percentuale di individui sotto taglia non sia preponderante in termini percentuali rispetto ai sopra taglia, almeno per quanto riguarda il retino campionario che rappresenta meglio la popolazione di cannicchi dell'area, per lo meno per quanto riguarda il 2018. Nel 2017 sembra esserci stato un buon reclutamento che si è tradotto in quantità paragonabili di individui nell'anno successivo di individui sopra taglia.

Per quanto riguarda le distribuzioni di frequenza per batimetria, non sembra esserci una netta differenza tra esse, anche in accordo con quanto riportato sopra dall'ANOVA (Figura 30 e Figura 31).



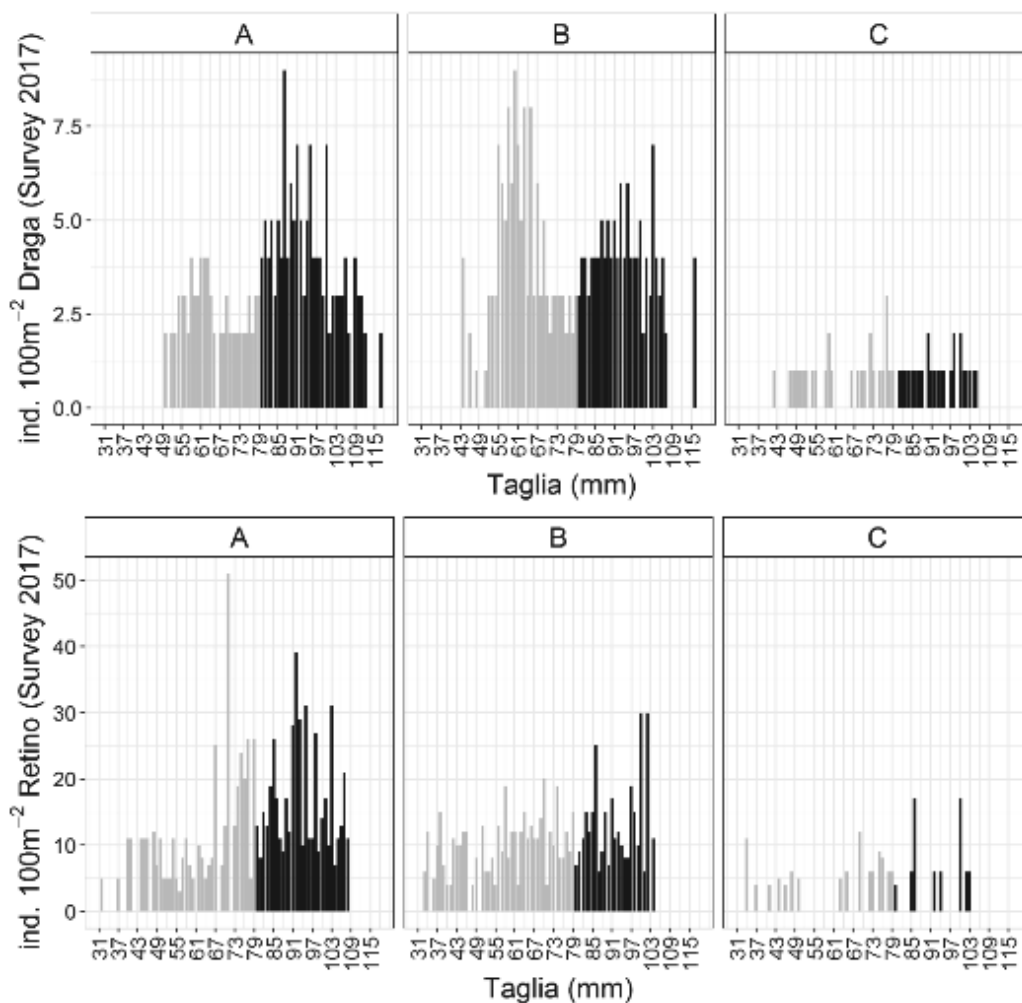


Figura 30: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.



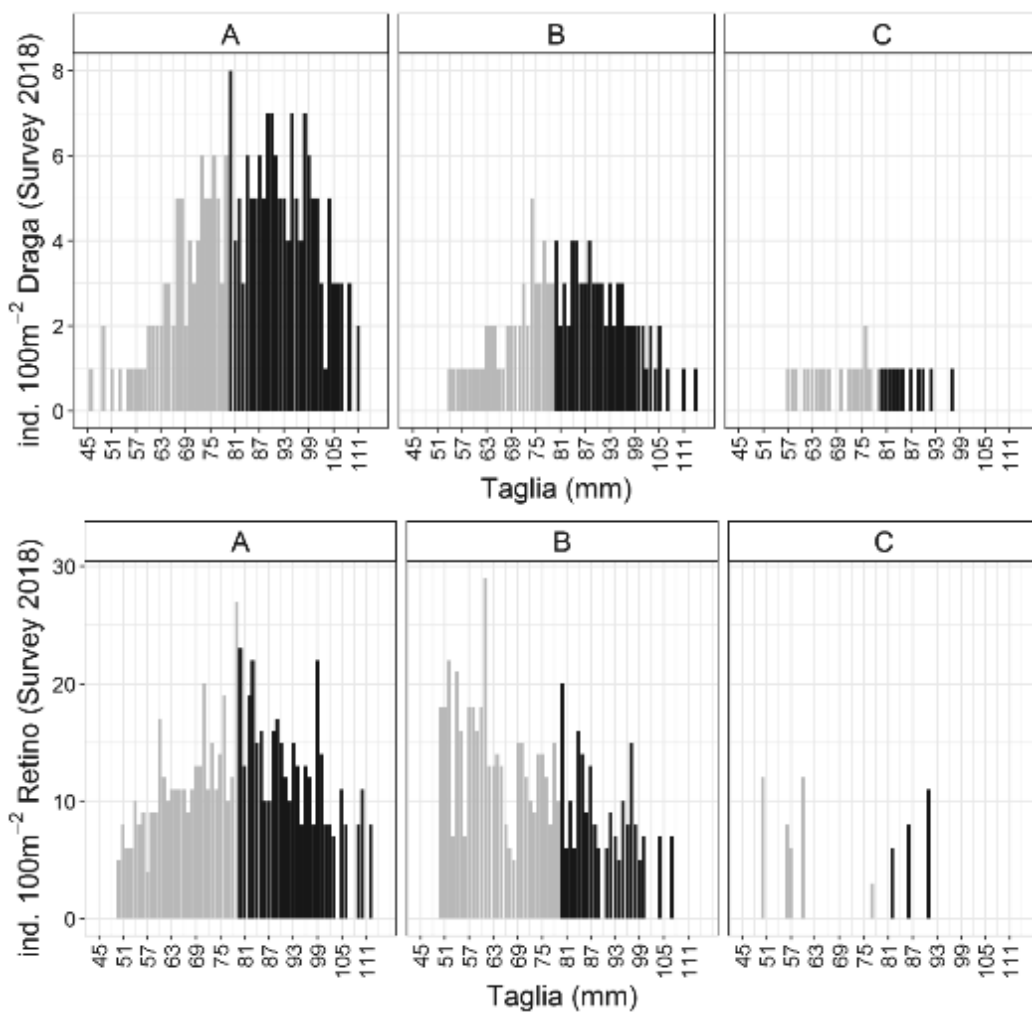


Figura 31: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.



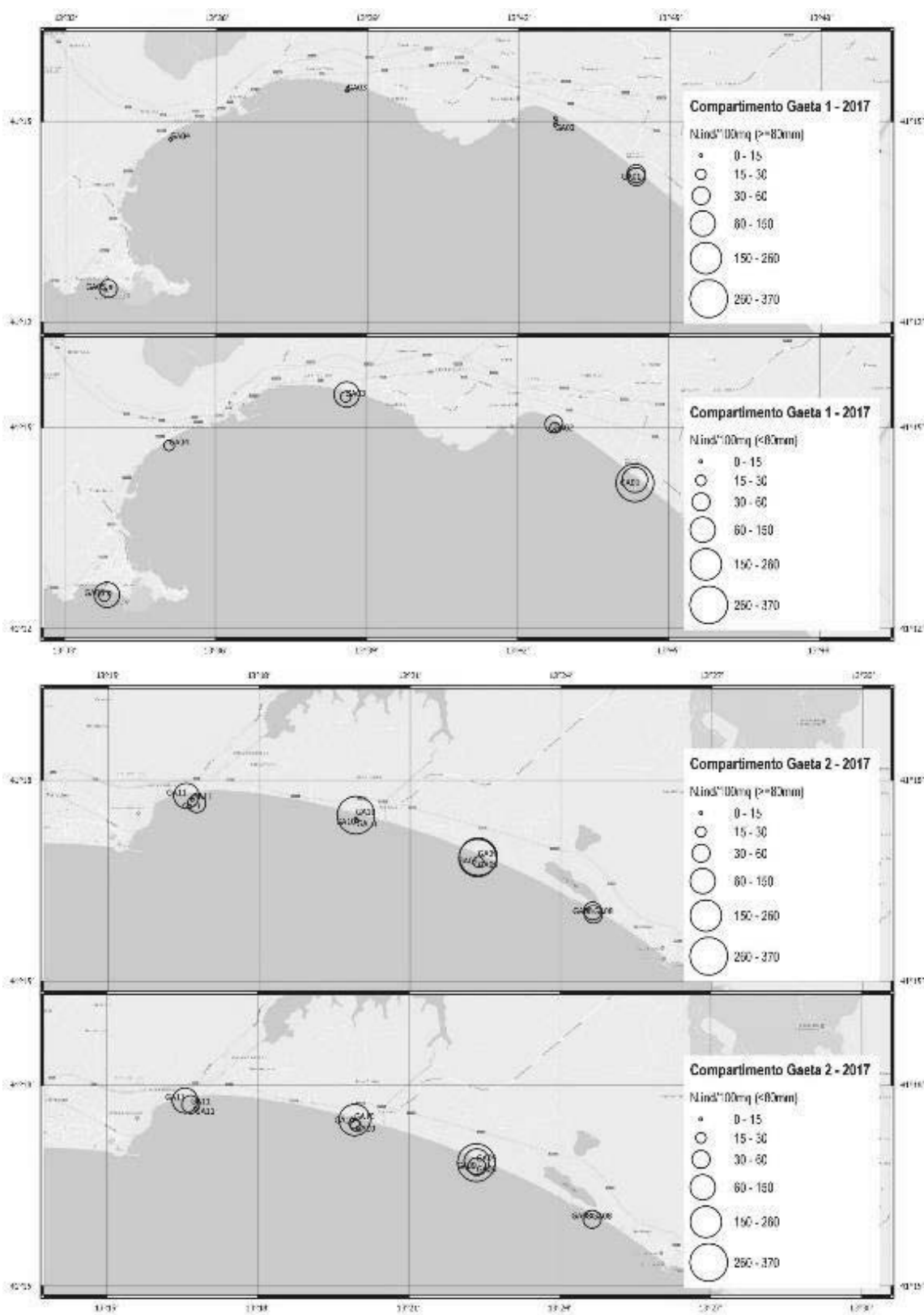


Figura 32: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Gaeta durante il survey 2017. L'area 1 e la 2 sono separate dal promontorio di Gaeta.



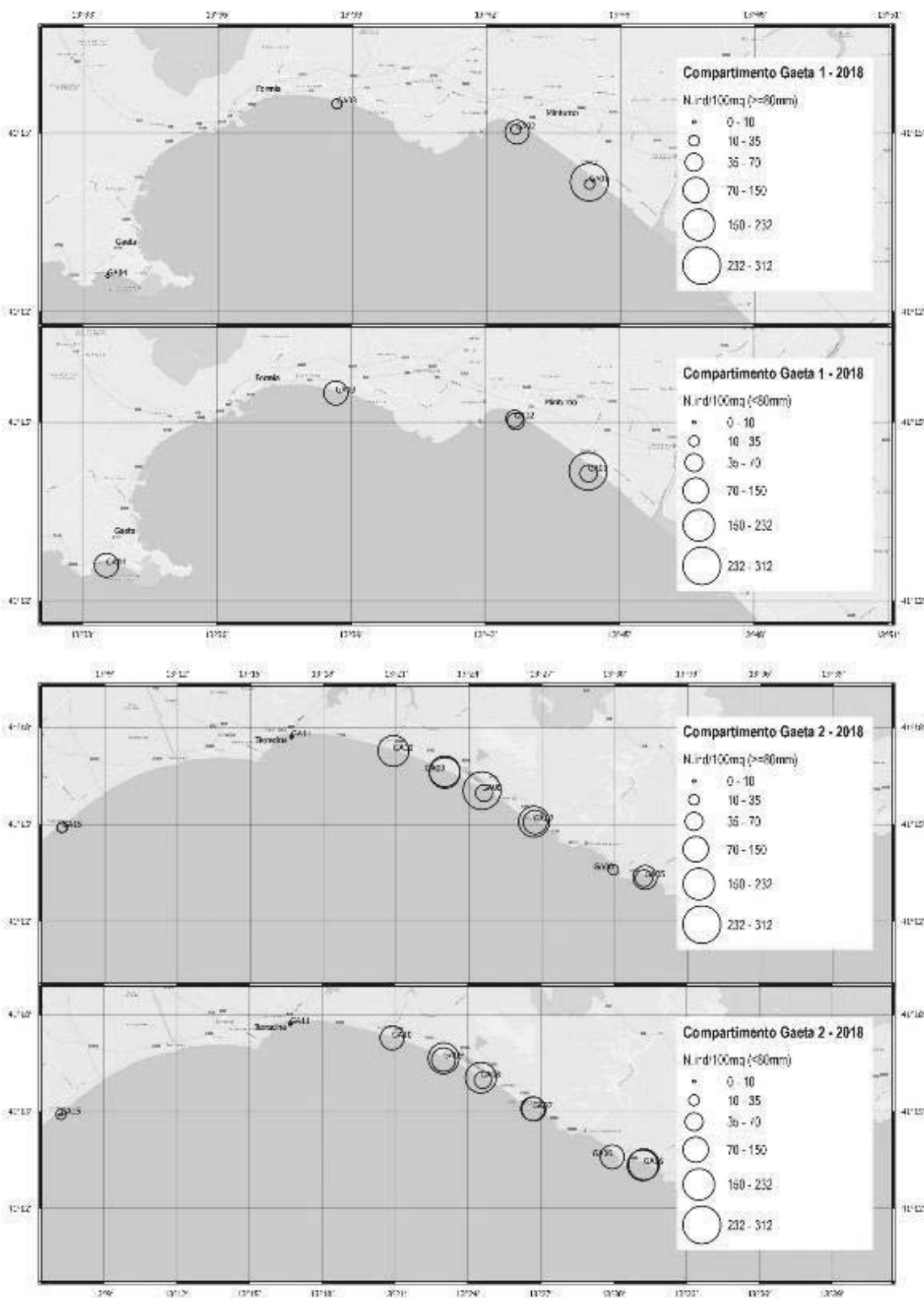
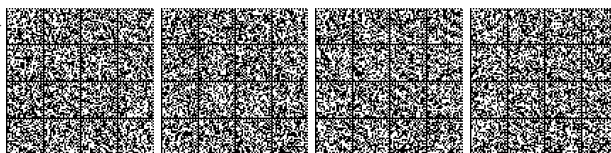


Figura 33: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Gaeta durante il survey 2018. L'area 1 e la 2 sono separate dal promontorio di Gaeta.



4.5 Compartimento di Roma

Le densità ponderali standardizzate osservate durante i due survey nel 2017 e nel 2018 sono riportate nella Tabella 23 e nella Tabella 24.

Tabella 23: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m^2) per il canalicchio nel Compartimento di Roma. In corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
RO01	0.9	11.0	11.9	RO01	0.6	3.5	4.2
RO02	2.3	1.7	3.9	RO02	2.1	1.0	3.1
RO03	1.9	6.5	8.4	RO03	1.1	5.7	6.7
RO05	0.7	0.1	0.8	RO05	0.5	0.1	0.6
RO06	0.9	4.1	5.0	RO06	0.8	3.2	4.0
RO07	4.6	3.6	8.2	RO07	5.1	3.4	8.6
RO08	-	0.1	0.1	RO08	-	0.1	0.1
RO09	9.2	5.6	14.8	RO09	7.0	2.6	9.6
RO10	1.1	7.0	8.1	RO10	0.7	3.6	4.3
RO11	2.9	2.7	5.7	RO11	1.7	1.6	3.4
RO12	2.8	3.4	6.2	RO12	2.0	1.4	3.4
RO13	2.3	1.2	3.6	RO13	1.8	0.7	2.5
RO14	0.4	1.1	1.5	RO14	0.3	0.8	1.1
Media	2.5	3.7	6.0	Media	2.0	2.1	4.0
Dev.st	2.4	3.2	4.3	Dev.st	2.1	1.7	2.9

Tabella 24: Monitoraggio 2018 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m^2) per il canalicchio nel Compartimento di Roma. In grassetto, le densità che superano i limiti di buona gestione della risorsa mentre in corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
RO01	0.7	6.2	6.9	RO01	0.3	4.9	5.2
RO02	2.4	2.6	5.0	RO02	2.0	2.0	4.0
RO03	1.5	3.0	4.4	RO03	1.2	2.3	3.5
RO04	1.1	1.0	2.0	RO04	0.5	0.4	0.8
RO07	-	4.0	4.0	RO07	-	2.9	2.9
RO08	8.1	11.5	19.6	RO08	5.2	5.2	10.4
RO09	7.6	5.7	13.3	RO09	7.7	3.1	10.8
RO10	5.9	35.1	41.0	RO10	3.7	21.8	25.5
RO11	5.4	7.2	12.6	RO11	3.2	6.0	9.3
RO12	13.6	12.2	25.7	RO12	10.0	9.4	19.4
RO15	3.4	0.8	4.2	RO15	1.2	0.1	1.3
Media	5.0	8.1	12.6	Media	3.5	5.3	8.5
Dev.st	4.0	9.7	12.0	Dev.st	3.2	6.1	7.8



Nel 2017 non è stata registrata alcuna stazione con densità tali da considerare la risorsa sfruttabile e tutte le zone sono risultate essere ben al di sotto del limite di pesca. Nel 2018 solo alcune cale della zona di Torvajonica mostravano densità adatte alla pesca, per il resto si è riproposta la stessa situazione del precedente anno, nonostante le medie di abbondanza abbiano subito un leggero incremento.

Nella Tabella 25 e nella Tabella 26 vengono riportate le percentuali di individui di taglia ≥ 80 mm.

Tabella 25: Monitoraggio 2017 - Percentuale di individui di cannicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Transetto	A	B
RO01	46.4	15.6
RO02	90.0	43.6
RO03	37.8	70.4
RO05	64.3	100.0
RO06	100.0	87.3
RO07	92.9	89.7
RO08	-	100.0
RO09	50.9	20.8
RO10	30.4	20.1
RO11	32.4	33.0
RO12	67.2	25.0
RO13	59.7	36.4
RO14	43.8	44.2

Tabella 26: Monitoraggio 2018 - Percentuale di individui di cannicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Transetto	A	B
RO01	42.9	73.4
RO02	85.2	87.9
RO03	85.0	55.6
RO04	30.4	28.6
RO07	-	71.7
RO08	42.6	32.6
RO09	80.4	34.0
RO10	62.4	58.1
RO11	52.0	59.7
RO12	56.6	60.3
RO15	26.7	11.8

Mediamente le percentuali di individui sopra taglia non sono variate tra il 2017 e il 2018, mostrando in talune cale basse percentuali e in altre alte percentuali di individui sopra taglia. Nelle mappe in Allegato 3 è possibile osservare come le densità (da cui derivano le percentuali) di individui sopra e sotto taglia si distribuiscono nello spazio.

L'analisi statistica non mostra una differenza batimetrica nelle densità registrate in entrambi gli anni (Tabella 27 e Tabella 28).

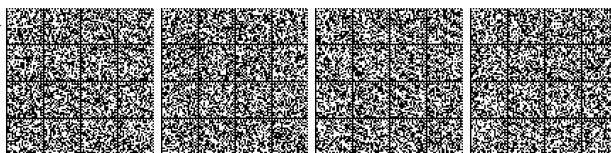


Tabella 27: Monitoraggio 2017 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannolicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	1	0.2	0.18	0.05	0.82
Residui	23	80.6	3.51		

Tabella 28: Monitoraggio 2018 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannolicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	1	17	16.8	0.69	0.42
Residui	19	465	24.5		

Le distribuzioni di taglia ottenute dalla draga e dal retino campionario per l'intera area di campionamento sono riportate nelle seguenti figure (Figura 34 e Figura 35).

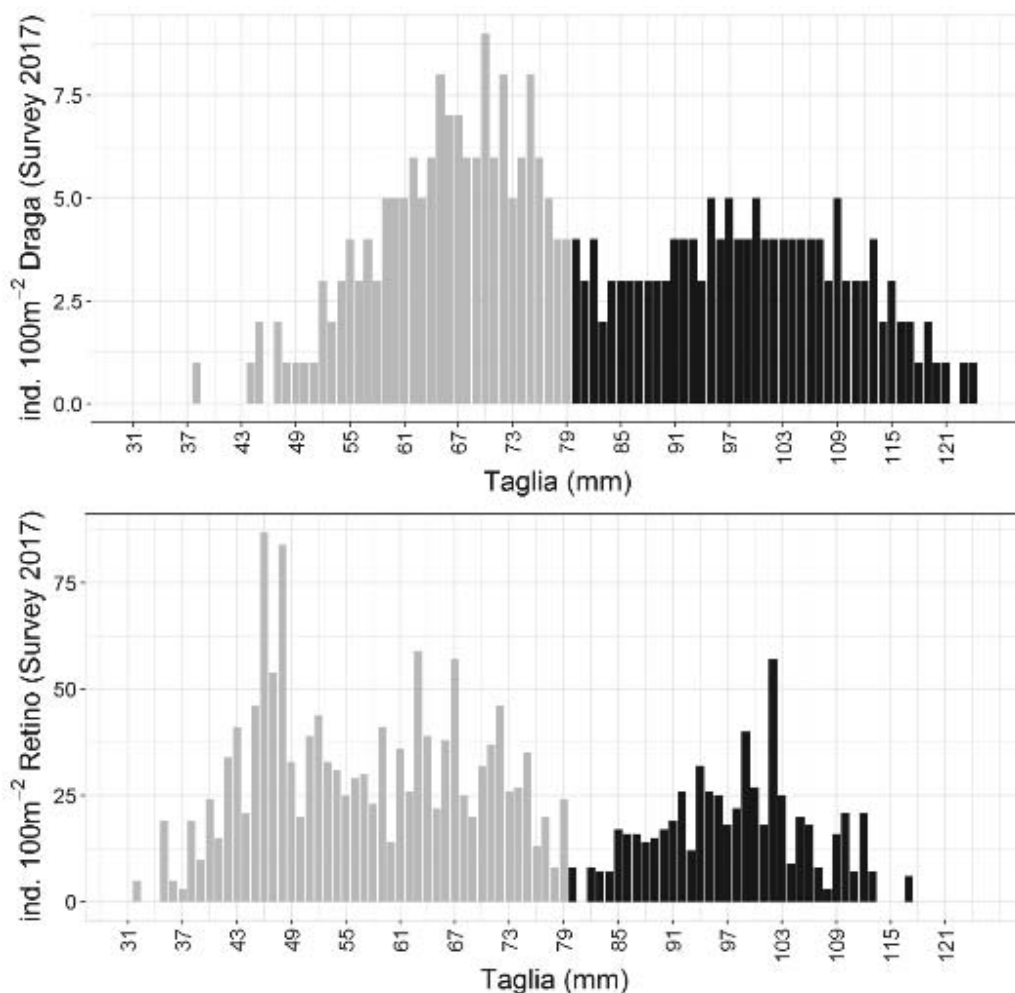
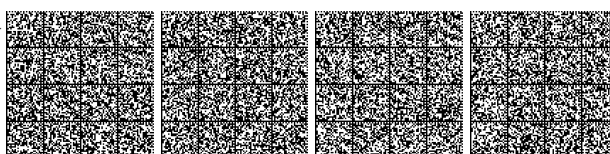


Figura 34: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.



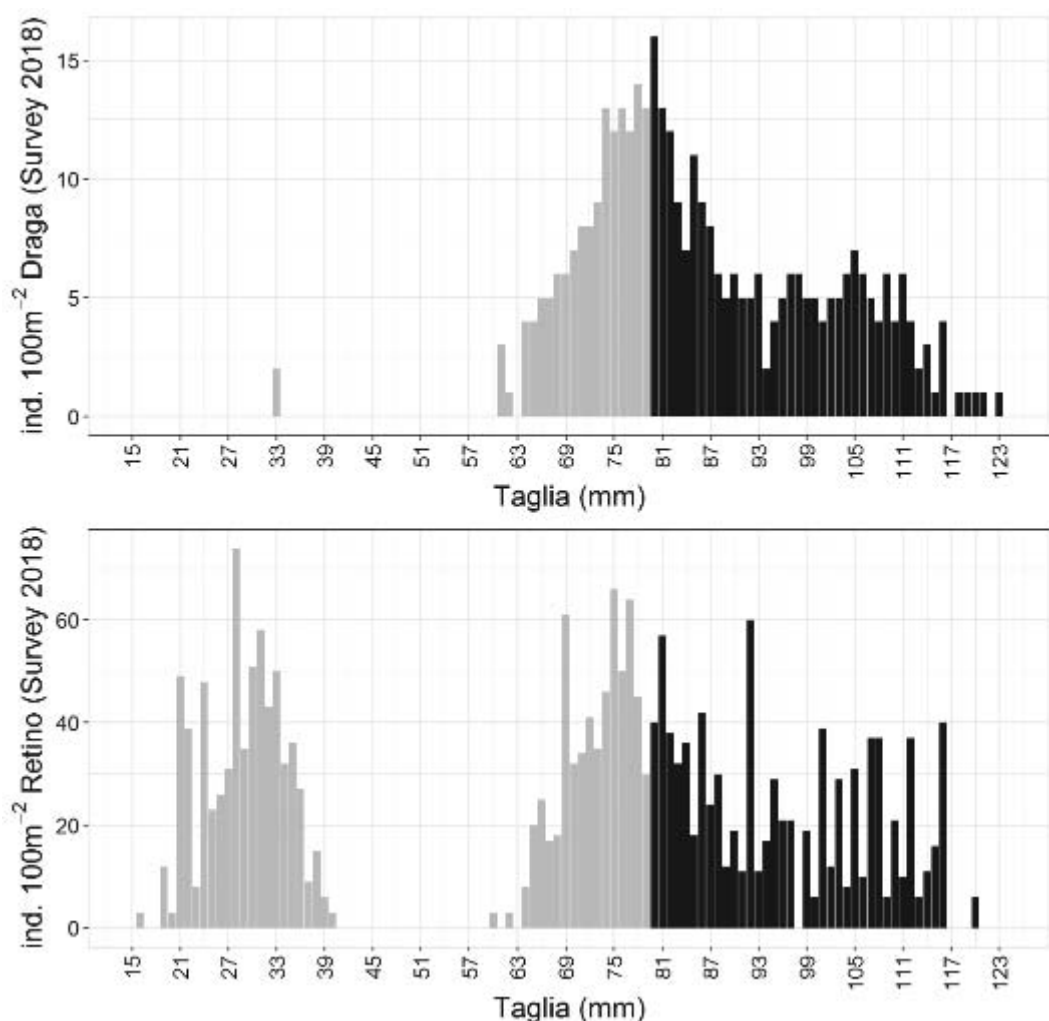
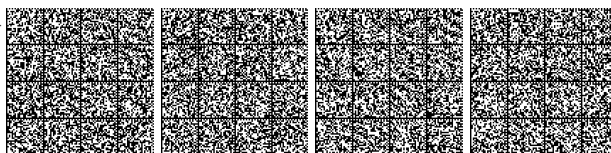


Figura 35: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.

Dai grafici si osserva come nel 2017 la quantità di reclute e individui giovanili fosse nettamente superiore rispetto agli animali sopra taglia. Questo si è tradotto in un quantitativo di individui di taglia commerciale superiore nel 2018, e contemporaneamente in questo anno si è osservato un buon reclutamento, che fa ben sperare per il 2019.

Per quanto riguarda le distribuzioni per profondità, anche in questo caso non si osservano significative differenze, pur con un maggior numero di individui sopra taglia nella profondità di 2.5 – 3 m (Figura 36 e Figura 37).



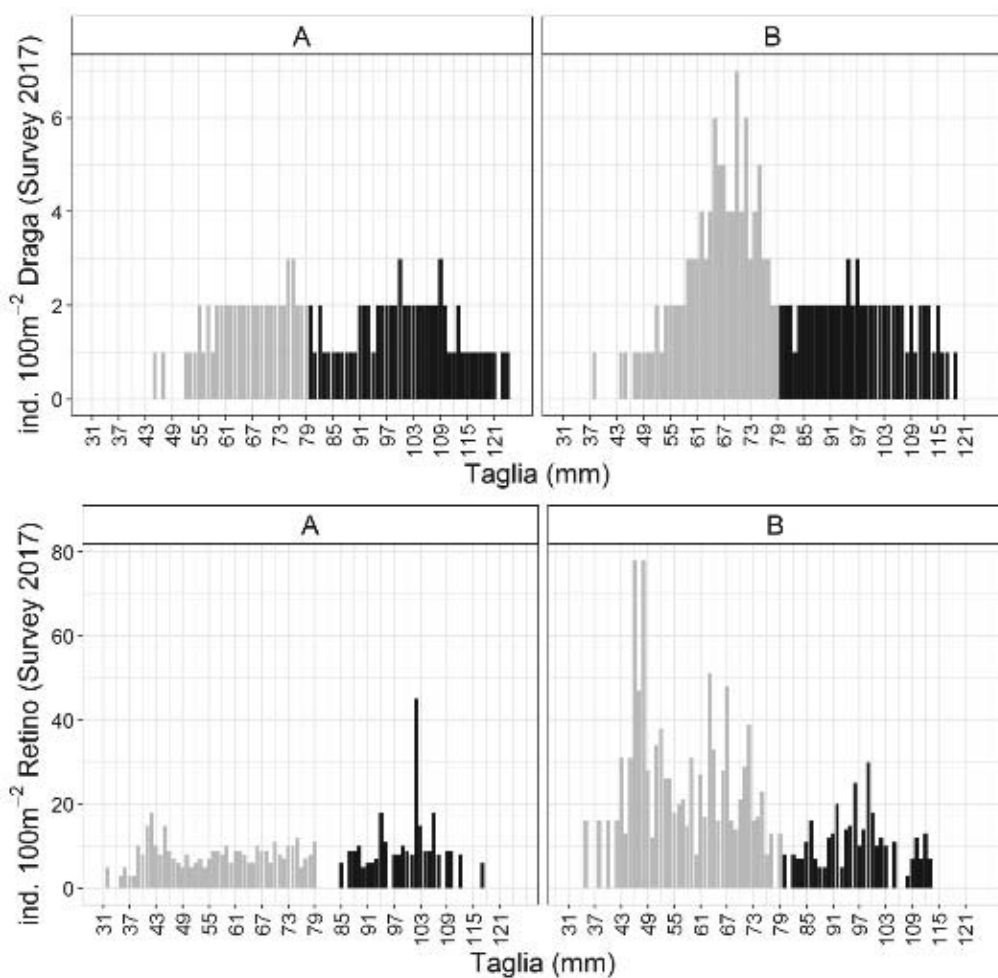
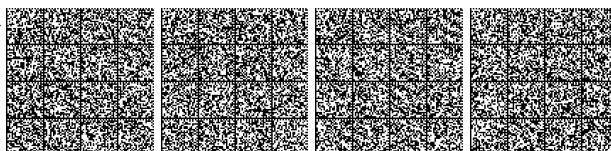


Figura 36: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.



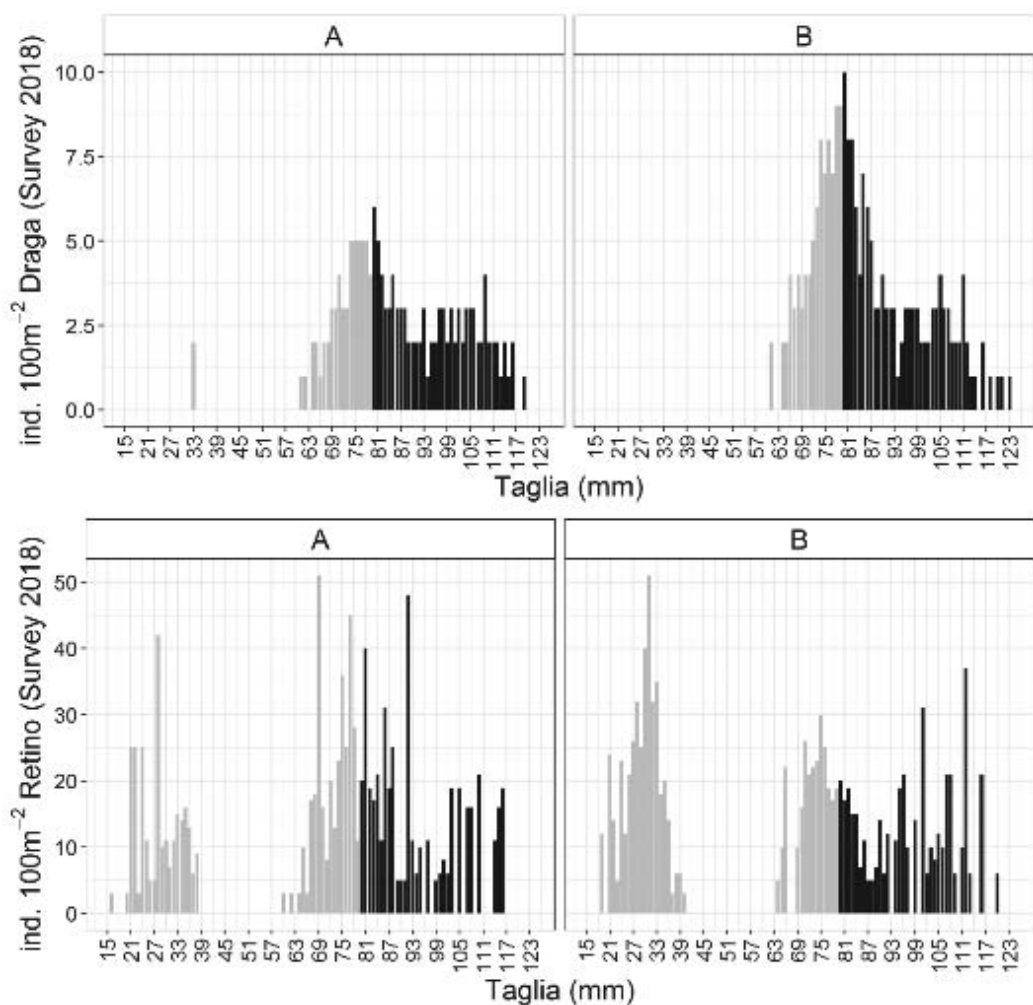
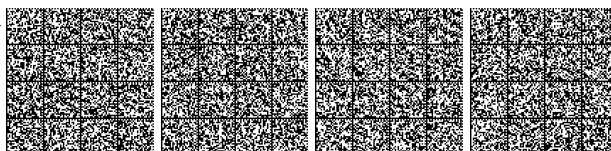


Figura 37: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.



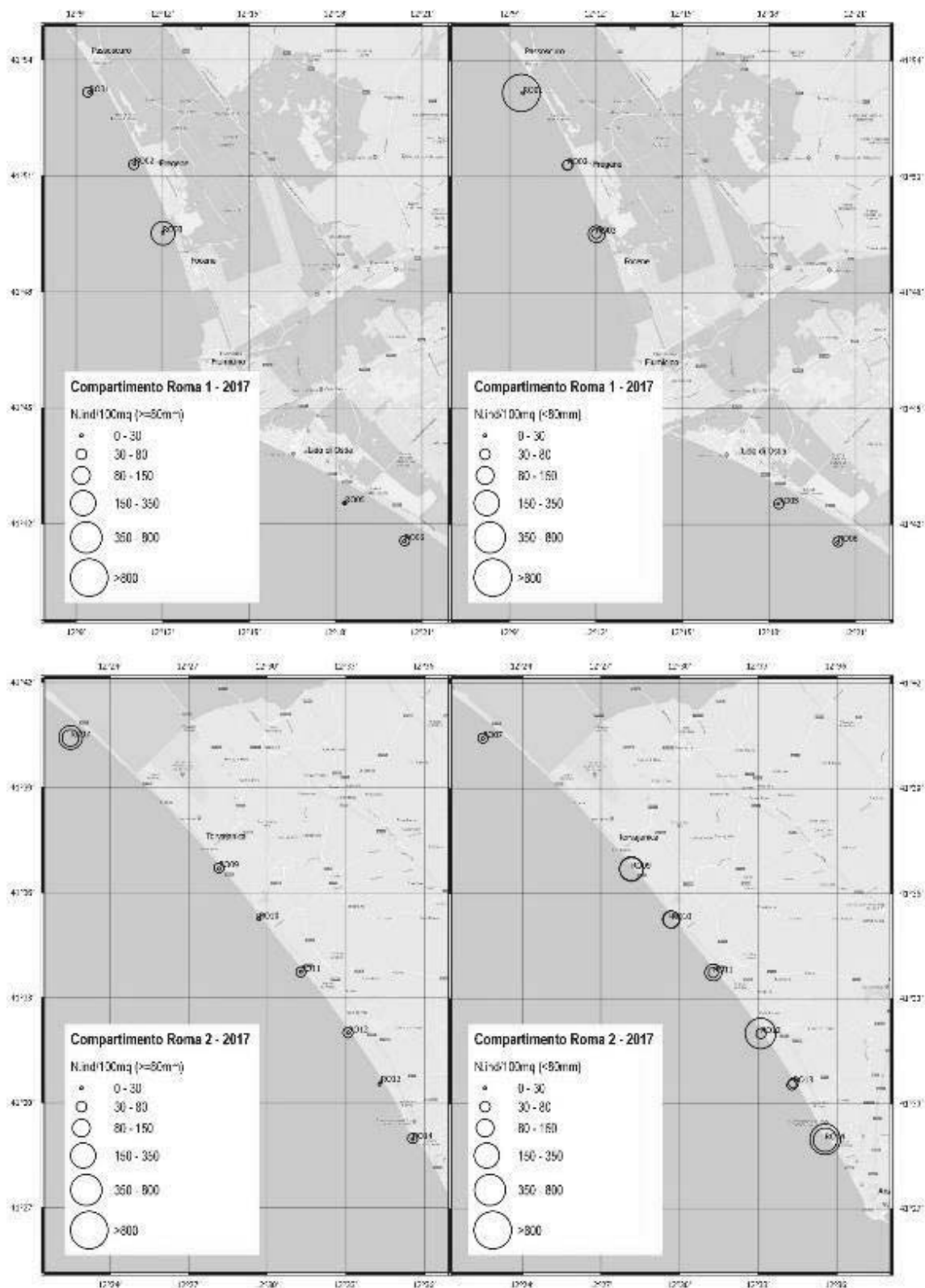
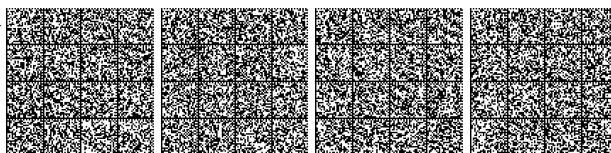


Figura 38: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Roma durante il survey 2017. L'area 1 e la 2 sono separate dal delta del fiume Tevere.



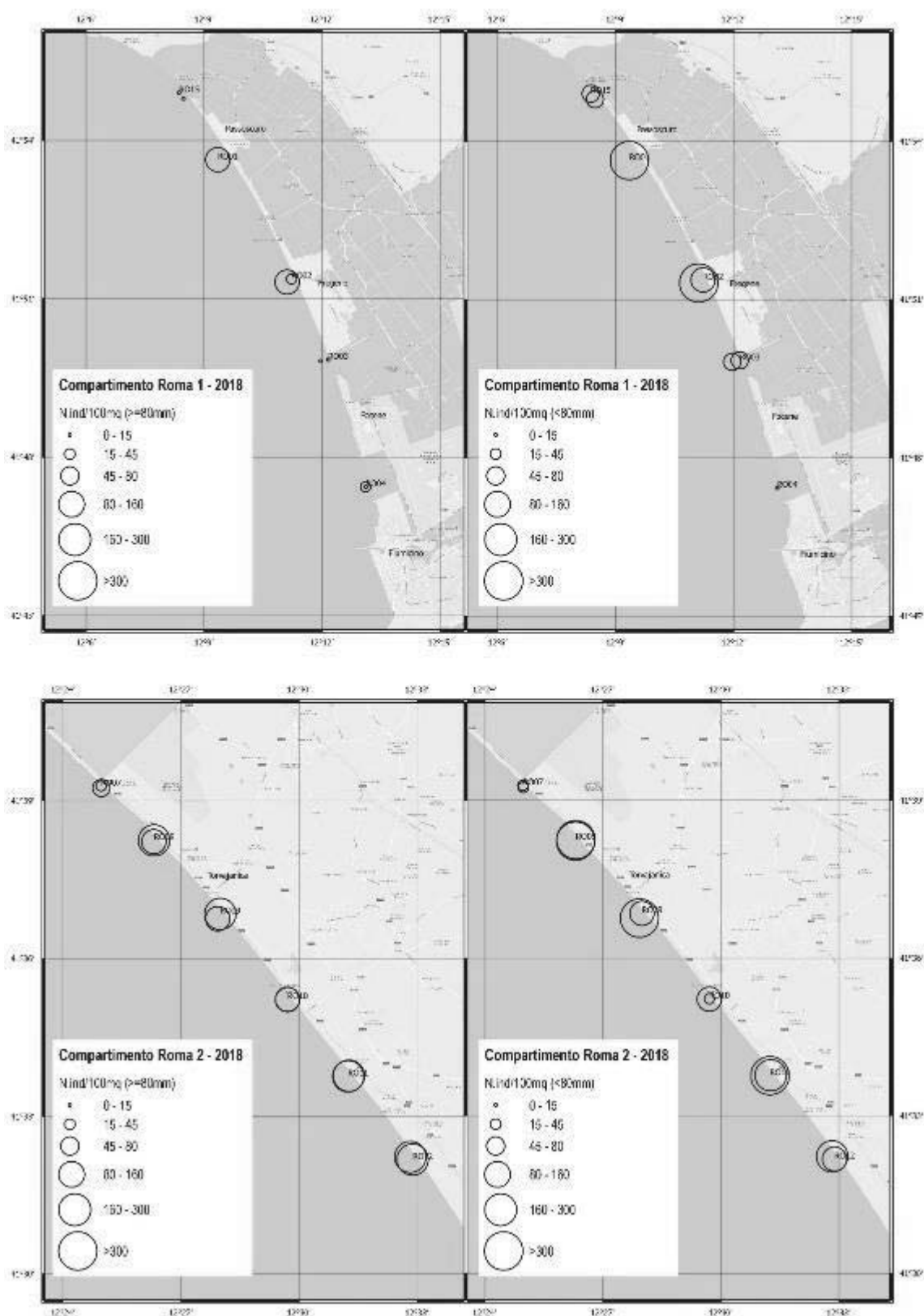
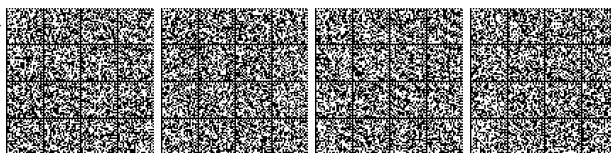


Figura 39: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Roma durante il survey 2018. L'area 1 e la 2 sono separate dal delta del fiume Tevere.



4.6 Compartimento di Monfalcone

I quantitativi standardizzati di cannolicchi ottenuti nel corso dei due anni di campionamento sono riportati nella Tabella 29 e nella Tabella 30.

Tabella 29: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannolicchio nel Compartimento di Monfalcone. In corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Individui Totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
MN01	0.3	-	0.3	MN01	0.3	-	0.3
MN02	0.4	-	0.4	MN02	0.4	-	0.4
MN03	15.6	16.1	31.6	MN03	9.4	10.7	20.1
MN04	23.9	17.9	41.9	MN04	18.8	10.9	29.8
MN05	0.2	0.9	1.1	MN05	0.2	0.5	0.6
MN06	3.5	1.4	5.0	MN06	2.0	1.3	3.3
MN07	9.7	3.3	13.0	MN07	8.9	2.7	11.6
MN08	2.7	1.0	3.7	MN08	2.0	0.6	2.7
MN09	1.8	-	1.8	MN09	1.2	-	1.2
MN11	1.1	3.9	5.0	MN11	0.9	3.7	4.6
Media	5.9	5.6	5.8	Media	4.4	4.4	4.4
Dev.st	8.0	7.2	7.5	Dev.st	6.1	4.6	5.4

Tabella 30: Monitoraggio 2018 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannolicchio nel Compartimento di Monfalcone. In corsivo sono indicati i valori che rientrano nei limiti di attenzione per lo sfruttamento commerciale: A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Individui Totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
MN01	-	0.1	0.1	MN01	-	0	-
MN03	1.4	0.3	1.7	MN03	1.0	0	1.0
MN04	-	0.4	0.4	MN04	-	0.2	0.2
MN05	0.3	0.2	0.5	MN05	0.1	0.1	0.3
MN06	0.2	0.1	0.3	MN06	0.2	0	0.2
MN07	5.8	-	5.8	MN07	5.5	-	5.5
MN08	4.4	-	4.4	MN08	3.6	-	3.6
MN09	0.9	0.2	1.1	MN09	0.8	0.2	1.0
Media	2.4	0.2	1.2	Media	2.1	0.2	1.3
Dev.st	2.4	0.1	1.9	Dev.st	2.2	0.1	1.9

I valori mostrano densità ben al di sotto della soglia di attenzione in quasi tutte le stazioni campionate in entrambi gli anni. Densità che superano in termini ponderali i limiti di buona gestione si riscontrano solo nei pressi dei transetti 3 e 4 nel 2017. L'area in cui i due transetti ricadono era stata chiusa dal Consorzio di Gestione a fini riproduttivi per la specie, il che spiega le densità elevate registrate. In generale nel 2017 le medie di densità risultavano più alte rispetto al 2018, indicando un netto declino della risorsa, tanto che il Consorzio di Gestione ha chiuso la pesca per tutto l'anno.



Nella Tabella 31 e nella Tabella 32 vengono riportate le percentuali di individui di taglia commerciale presenti nei campioni.

Tabella 31: Monitoraggio 2017 - Percentuale di individui di cannolicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Transetto	A	B
MN01	66.7	-
MN02	80.0	0.0
MN03	45.3	54.0
MN04	66.9	47.4
MN05	50.0	21.4
MN06	45.2	77.8
MN07	83.9	69.6
MN08	61.0	45.0
MN09	42.4	-
MN11	73.3	90.7

Tabella 32: Monitoraggio 2018 - Percentuale di individui di cannolicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Transetto	A	B
MN01	-	0
MN03	37.5	0
MN04	-	33.3
MN05	10.0	33.3
MN06	50.0	0
MN07	88.6	-
MN08	66.7	-
MN09	83.3	100

Si può facilmente osservare come nel 2017 gli individui di taglia commerciale fossero presenti in percentuali più elevate rispetto al 2018, indice di scarso reclutamento. Nelle mappe in Allegato 3 è possibile osservare come le densità (da cui derivano le percentuali) di individui sopra e sotto taglia si distribuiscono nello spazio.

L'analisi statistica non mostra una differenza batimetrica nelle densità registrate in entrambi gli anni (Tabella 33 e Tabella 34).

Tabella 33: Monitoraggio 2017 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il cannolicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	1	34	33.8	1.57	0.23
Residui	15	323	21.5		

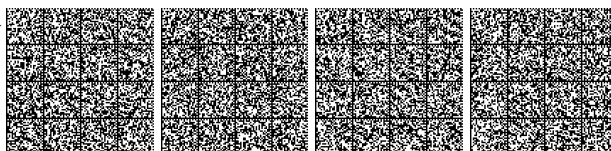


Tabella 34: Monitoraggio 2018 - Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il canalicchio ottenuti dagli individui ≥ 80 mm. df = gradi di libertà; SS = somma dei quadrati; MS = media dei quadrati; F = F di Fisher; p = probabilità.

	df	SS	MS	F	p
Profondità	1	3.5	3.5	0.94	0.36
Residui	7	26	3.71		

Le distribuzioni di taglia ottenute dalla draga e dal retino campionario per l'intera area di campionamento sono riportate nelle seguenti figure (Figura 40 e Figura 41).

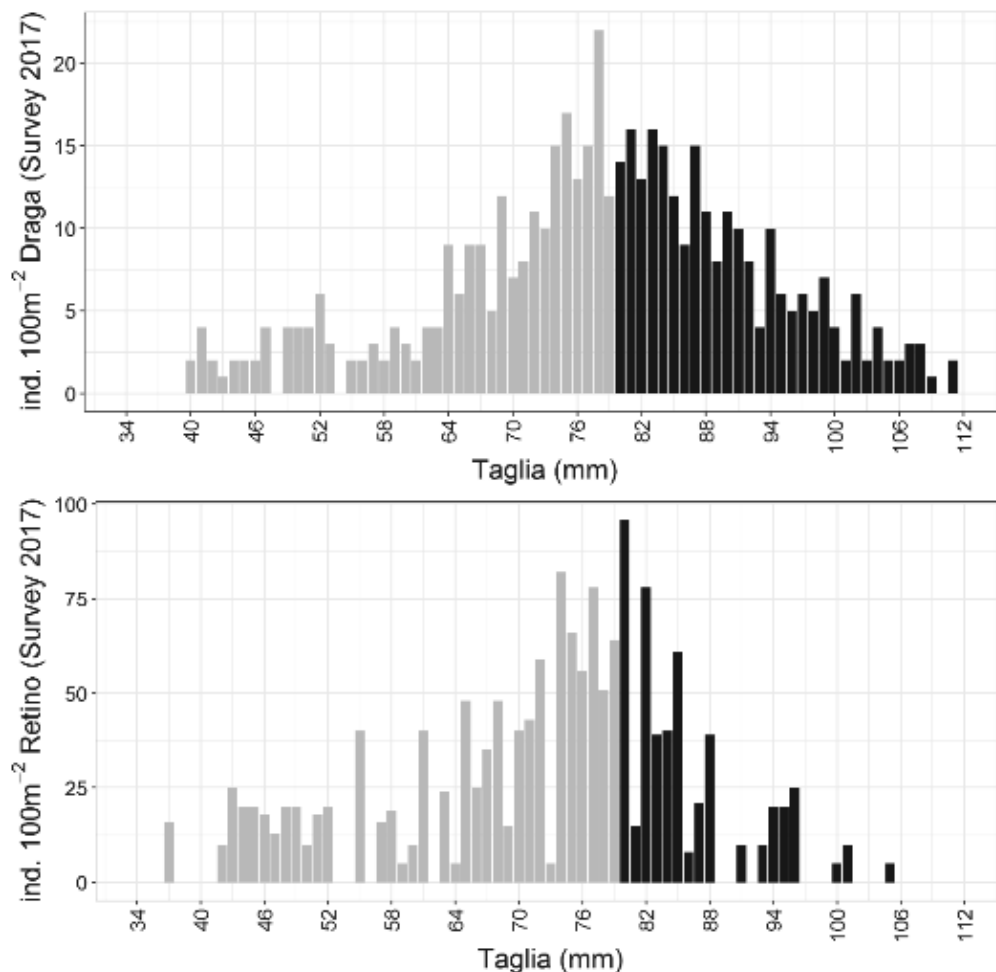


Figura 40: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.



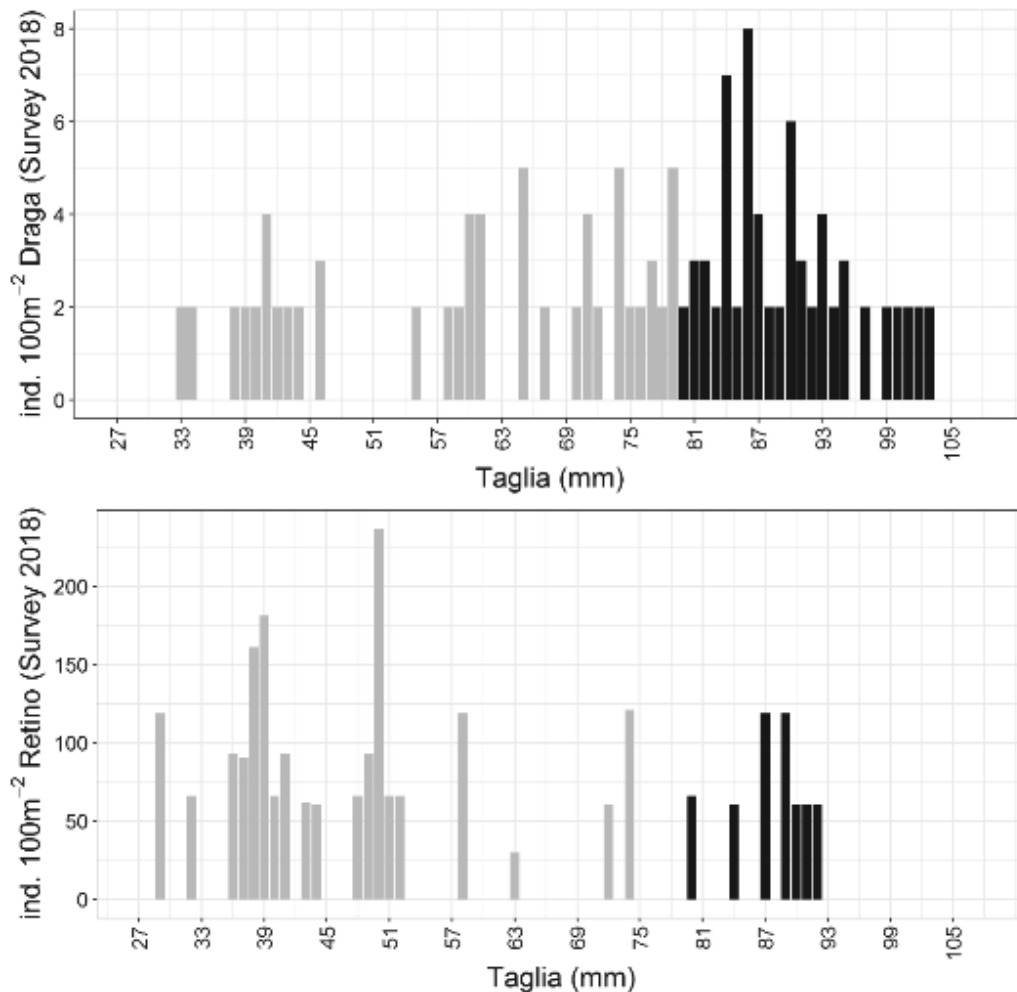


Figura 41: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni della draga (in alto) e del retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.

I due grafici mostrano come la frazione commerciale sia notevolmente diminuita dal 2017 al 2018, fatto che spiegherebbe il motivo della chiusura della pesca per il 2018. In oltre è evidente come anche la frazione giovanile sia ridotta tra un anno e l'altro, con addirittura completa assenza di certe taglie intermedie. Per quanto riguarda la cattura della draga si nota chiaramente come la frazione commerciale diventi preponderante nel 2018 rispetto al 2017, quando il numero di sovra taglia e sotto taglia erano all'incirca simili in percentuale. Quando invece si considera il prodotto prelevato dal retino campionario, in grado di trattenere in maniera più decisa le taglie inferiori, si osserva come le taglie commerciali risultino essere inferiori rispetto alla cattura totale nel 2017 e nel 2018 quasi irrisorie. Da notare ancora come una gran parte di reclute del 2017 siano andate perse nel 2018, ciò che ha fatto sì che le taglie commerciali si riducessero pesantemente.

Per quanto riguarda le distribuzioni di taglia per profondità (Figura 42 e Figura 43) non si osservano nette differenze batimetriche nel numero degli individui nel 2017. Nel 2018, invece, è da notare la totale assenza di individui alla batimetria più profonda.



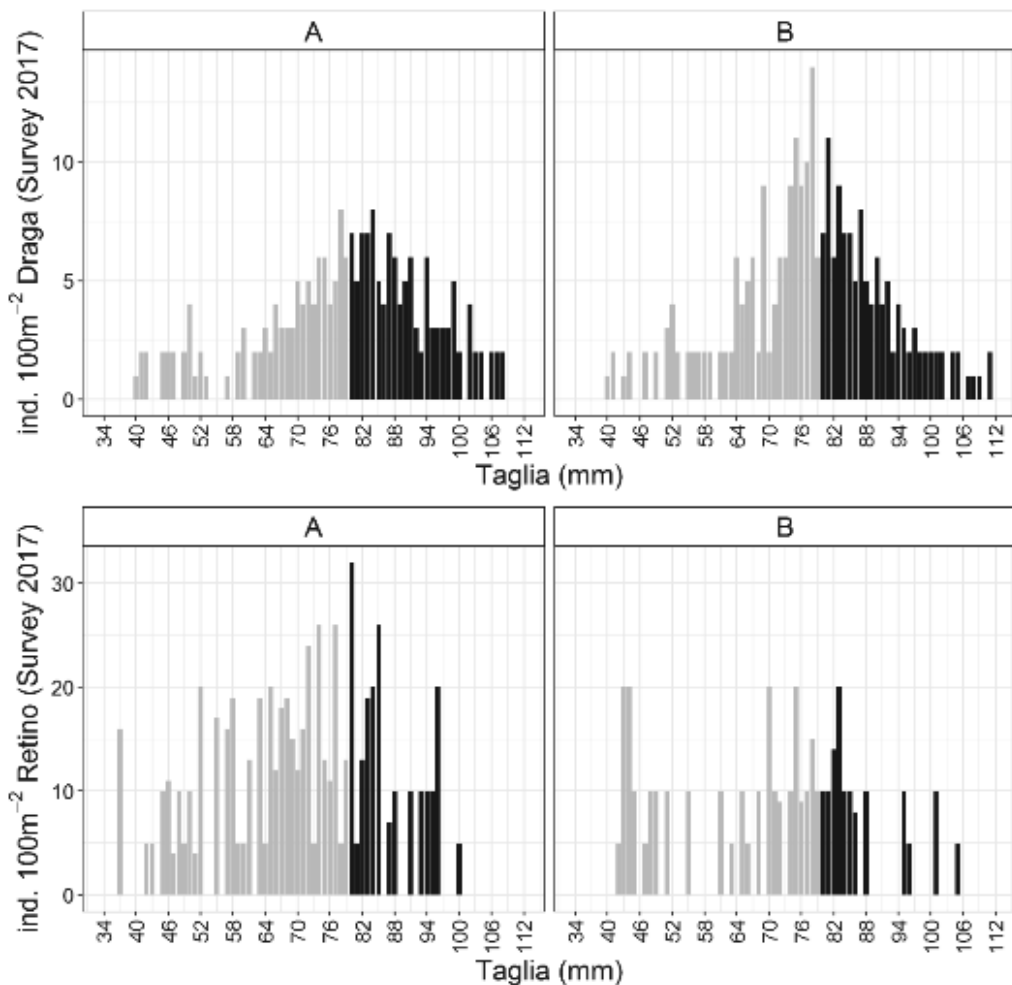
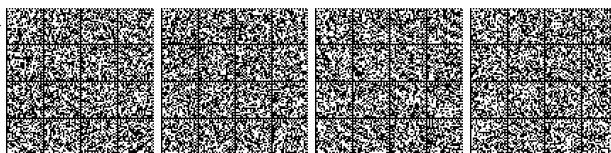


Figura 42: Monitoraggio 2017 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.



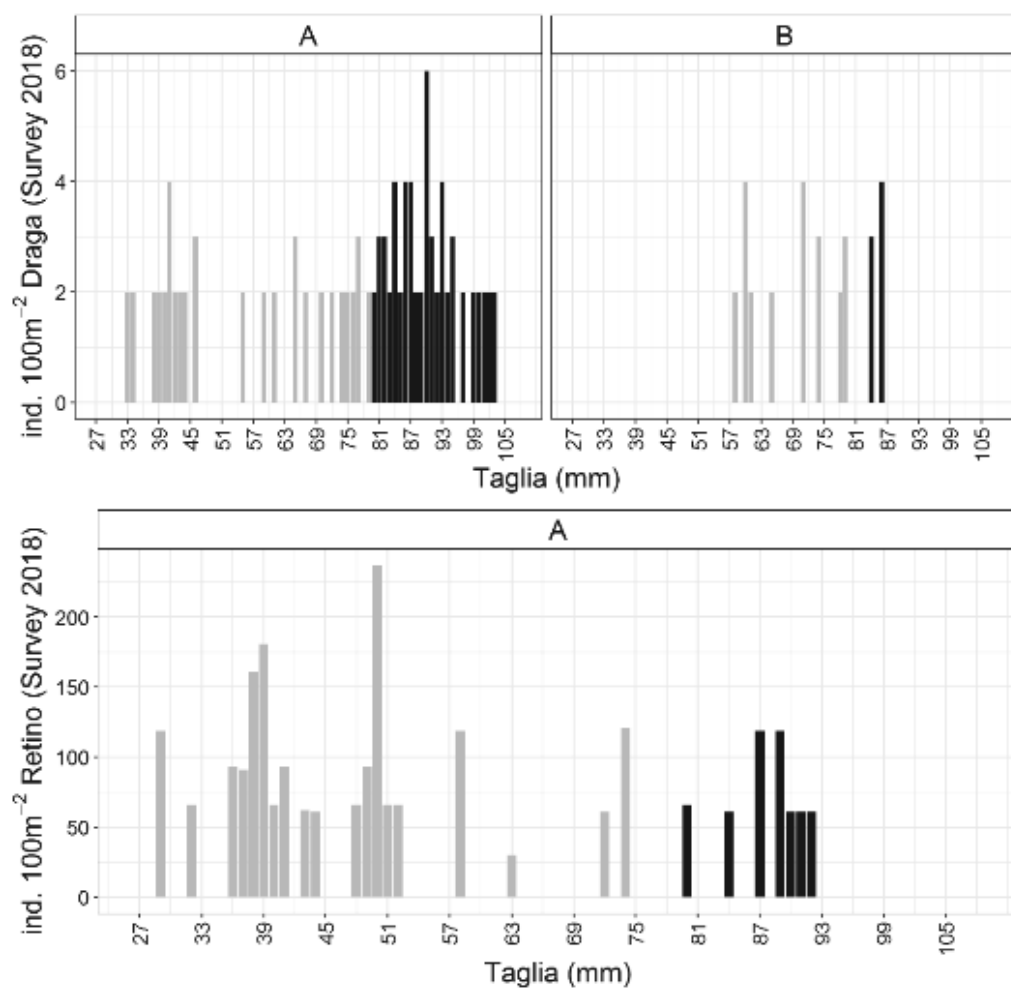
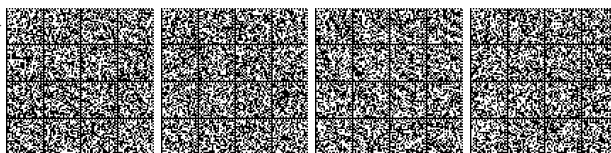


Figura 43: Monitoraggio 2018 - Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.



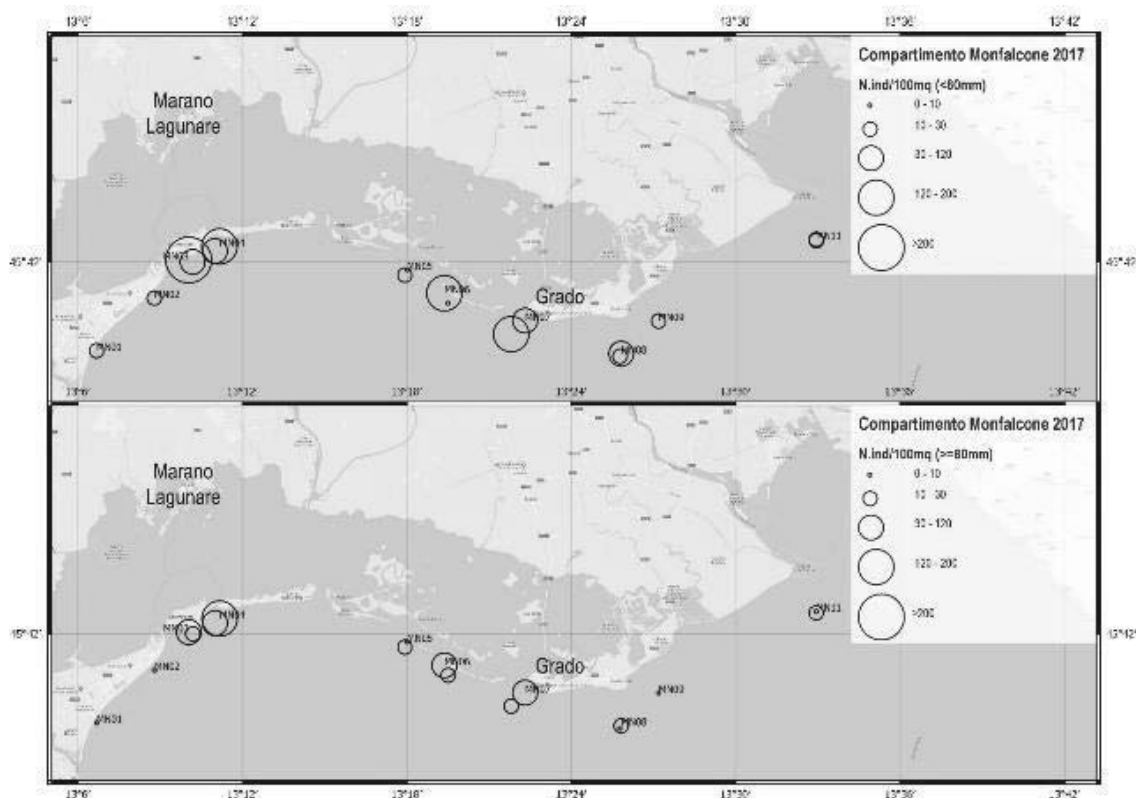


Figura 44: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Monfalcone durante il survey 2017.

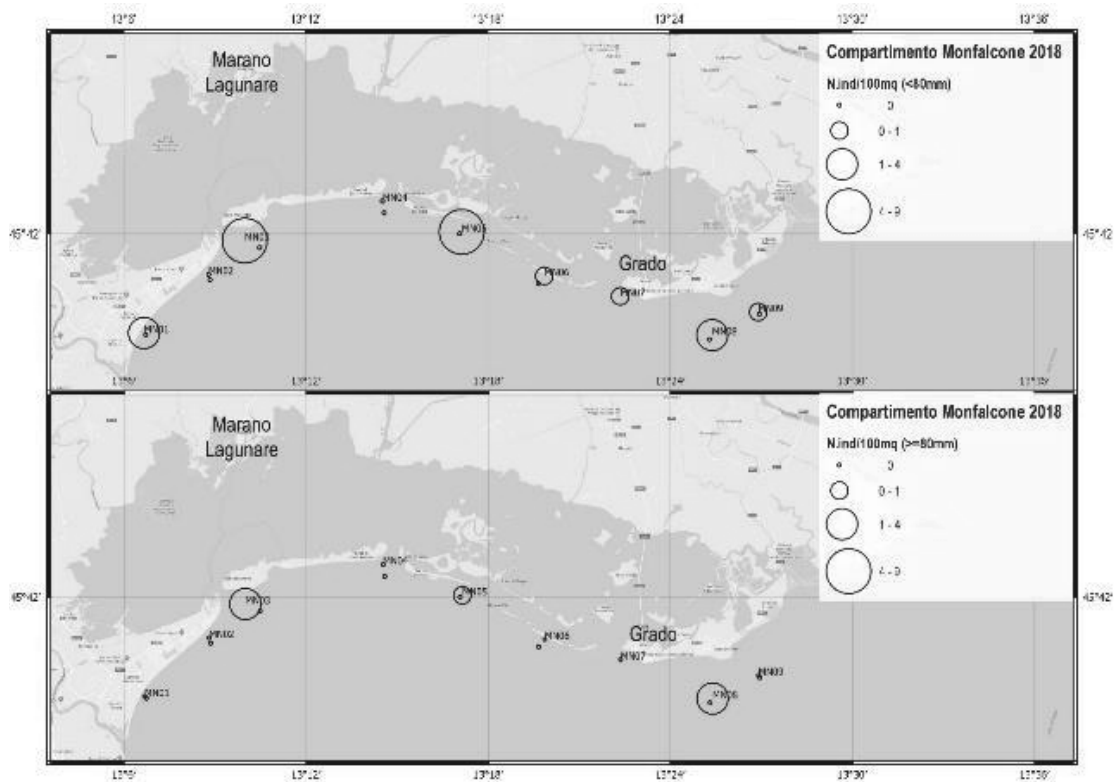
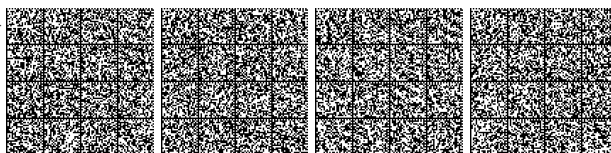


Figura 45: Densità degli individui/m² di taglia commerciale e non nel Compartimento di Monfalcone durante il survey 2018.



4.7 Compartimenti di Chioggia e Venezia

La situazione riscontrata nei due compartimenti in questione risulta essere pesantemente compromessa, con densità modestissime, se non nulle, di risorsa che fa comprendere il motivo per cui la pesca al cannicchio è ferma da più di 7 anni (Tabella 35 e Tabella 36). La situazione dei cannicchi in quest'area si è palesata a partire circa dal 2012 e sembra essere legata al verificarsi di eventi atmosferici improvvisi e violenti. Nel 2012, forti venti di bora hanno spirato per giorni portando ad un repentino abbassamento della temperatura anche sul fondo e a forte rimescolamento della colonna d'acqua. Nel periodo successivo all'evento si è assistito allo spiaggiamento massivo di cannicchi. In seguito a questa moria la risorsa non si è più ripresa.

Tabella 35: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannicchio nel Compartimento di Chioggia. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Individui totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
CH01	0.43	-	0.43	CH01	0.39	-	0.39
CH02	0.32	-	0.32	CH02	0.21	-	0.21
CH03	0.66	0.41	1.07	CH03	0.63	0.35	0.97
CH04	1.58	2.38	3.95	CH04	0.03	0.08	0.11
CH05	1.71	3.95	5.66	CH05	0.34	0.77	1.10
CH06	-	0.07	0.07	CH06	-	0.03	0.03
CH07	0.21	0.26	0.48	CH07	0.19	0.11	0.29
CH08	1.30	1.53	2.83	CH08	1.12	1.47	2.58
CH09	0.64	1.23	1.88	CH09	0.08	0.07	0.14
CH10	0.21	0.20	0.41	CH10	0.08	0.16	0.24
CH11	0.65	0.87	1.53	CH11	0.17	0.32	0.48
CH12	0.37	-	0.37	CH12	0.30	-	0.30
CH13	0.88	0.78	1.66	CH13	0.83	0.67	1.49
CH14	0.44	1.13	1.56	CH14	0.32	0.94	1.26
CH15	0.26	0.12	0.39	CH15	0.13	0.08	0.21
CH16	0.21	0.13	0.34	CH16	0.15	0.11	0.26
CH17	0.13	0.39	0.52	CH17	0.12	0.34	0.47
CH18	0.04	0.04	0.08	CH18	-	0.04	0.04
Media	0.59	0.90	0.74	Media	0.32	0.37	0.34
Dev.st	0.50	1.07	0.82	Dev.st	0.30	0.42	0.36

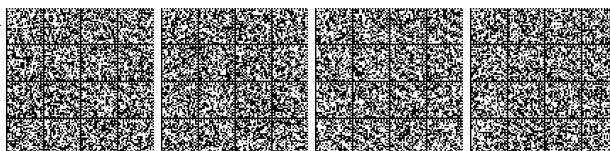


Tabella 36: Monitoraggio 2017 - Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannicchio nel Compartimento di Venezia. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.

Individui totali				Individui ≥ 80 mm			
Transetto	A	B	TOT	Transetto	A	B	TOT
VE01	0.04	0.16	0.20	VE01	0.04	0.14	0.19
VE02	0.04	0.02	0.06	VE02	-	-	0.00
VE03	0.01	0.04	0.05	VE03	-	0.04	0.04
VE04	0.26	0.07	0.33	VE04	0.24	0.04	0.29
VE05	0.05	0.11	0.16	VE05	0.03	0.09	0.12
VE06	0.14	0.03	0.17	VE06	0.14	0.03	0.17
VE07	0.04	-	0.04	VE07	0.04	-	0.04
VE08	0.02	0.03	0.05	VE08	-	0.03	0.03
VE09	0.04	0.11	0.15	VE09	0.03	0.11	0.14
VE10	-	-	0.00	VE10	-	-	0.00
VE11	-	-	0.00	VE11	-	-	0.00
VE12	-	-	0.00	VE12	-	-	0.00
VE13	-	-	0.00	VE13	-	-	0.00
VE14	-	-	0.00	VE14	-	-	0.00
VE15	0.11	0.02	0.13	VE15	0.08	-	0.08
VE16	-	-	0.00	VE16	-	-	0.00
VE17	0.03	-	0.03	VE17	-	-	0.00
VE18	-	-	0.00	VE18	-	-	0.00
VE19	0.07	0.05	0.12	VE19	-	-	0.00
Media	0.07	0.06	0.07	Media	0.09	0.07	0.08
Dev.st	0.07	0.05	0.06	Dev.st	0.08	0.05	0.06

4.8 Compartimento di Salerno

Le quantità di cannicchi (*E. minor*) mostrano valori elevati ed in ogni caso le densità totali superano in termini ponderali i limiti di buona gestione, almeno quando non si tiene conto della taglia minima commerciale. Quando però si considerano le densità delle taglie ≥ 80 mm il numero di stazioni che superano il limite di buona gestione diminuisce (Tabella 37), il che vuol dire che una buona parte degli individui pescati sono di taglia inferiore a quella commerciale e quindi non commercialmente sfruttabile nel breve periodo. A tal proposito, in Tabella 38 vengono riportate le percentuali di individui di taglia commerciale presenti nei campioni.

L'analisi statistica non mostra una differenza batimetrica nelle densità registrate, né per quanto riguarda tutte le taglie né per le taglie superiori a quella legale (Tabella 39). In allegato 3 vengono riportate le distribuzioni di densità degli individui di taglia commerciale.

Per quanto riguarda il quantitativo raccolto dal retino campionario, le densità riportate sia per tutte le taglie che per le sole taglie commerciali sono riportate nella Tabella 40.

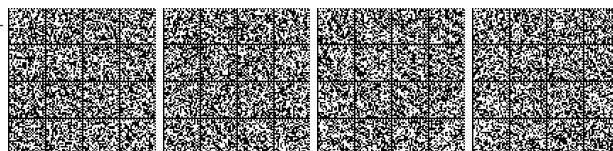


Tabella 37. Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia commerciale standardizzate (g/m²) per il cannolicchio nel Compartimento di Salerno. In grassetto, le densità che sono considerate non idonee ad un'attività di pesca. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
SA04	4.64	36.35	-	40.99	SA04	1.98	11.39	-	13.37
SA05	19.23	10.77	30.77	60.77	SA05	7.98	5.98	15.03	28.99
SA06	20.77	20.00	7.69	48.46	SA06	12.73	13.00	5.02	30.75
SA07	34.62	42.31	57.69	134.62	SA07	21.47	24.66	44.36	90.49
SA08	10.00	46.92	6.92	63.85	SA08	8.50	45.89	6.8	61.19
SA09	8.46	18.08	11.92	38.46	SA09	5.18	8.76	7.26	21.20
SA10	4.23	2.00	-	6.24	SA10	1.18	0.53	-	1.71
SA11	-	1.95	0.23	2.18	SA11	-	1.39	0.13	1.52
SA12	7.88	7.31	0.51	15.70	SA12	5.90	4.24	0.28	10.42
SA13	17.69	3.10	0.52	21.32	SA13	9.90	1.31	0.17	11.38
SA14	0.93	1.24	0.22	2.39	SA14	0.35	0.69	0.10	1.14
SA15	3.19	8.21	19.78	31.18	SA15	2.39	4.99	9.65	17.03
Media	11.97	16.52	13.63	38.85	Media	7.05	10.24	8.88	24.10
Dev. St.	10.11	16.57	18.44	36.94	Dev. St.	6.19	13.20	13.43	26.82

Tabella 38. Percentuale di individui di cannolicchi di taglia ≥ 80 mm rispetto al totale di individui pescati. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Transetto	A	B	C
SA04	24.8	21.9	-
SA05	32.6	42.2	37.3
SA06	57.8	59.7	56.1
SA07	48.8	44.7	62.8
SA08	77.8	84.8	83.9
SA09	54.2	41.7	44.8
SA10	15.1	14.8	-
SA11	-	60.2	40.0
SA12	57.1	47.7	38.5
SA13	40.6	40.6	24.1
SA14	35.7	48.3	26.7
SA15	60.4	50.9	40.7

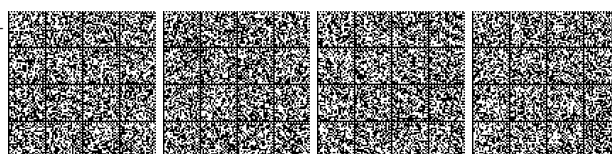


Tabella 39. Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per il canalicchio ottenuti dagli individui presi con la draga.

g/m ²		df	SS	MS	F	Pr(>F)
Individui totali	Profondità	2	122.00	61.24	0.26	0.774
	Residui	30	7101.00	236.70		

g/m ²		df	SS	MS	F	Pr(>F)
Individui ≥ 80 mm	Profondità	2	58.00	29.20	0.22	0.780
	Residui	30	3921.00	130.70		

Tabella 40. Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia superiori agli 80 mm standardizzate (g/m²) per il canalicchio nel Compartimento di Salerno ottenute con il retino campionario. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 80 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
SA04	2.31	9.19	-	11.50	SA04	1.29	5.11	-	6.40
SA05	0.58	7.56	3.72	11.85	SA05	-	1.89	0.71	2.60
SA06	3.72	12.68	8.53	24.93	SA06	2.03	8.59	4.59	15.21
SA07	14.65	12.72	18.02	45.39	SA07	10.04	10.08	11.29	31.41
SA08	1.68	7.91	1.06	10.64	SA08	1.43	5.93	0.76	8.12
SA09	11.81	14.16	14.46	40.42	SA09	7.86	7.17	5.39	20.42
SA10	1.34	1.55	-	2.89	SA10	0.15	0.29	-	0.44
SA11	-	0.44	0.23	0.67	SA11	-	0.34	-	0.34
SA12	3.72	2.65	0.25	6.62	SA12	2.43	1.04	-	3.47
SA13	14.26	3.73	0.94	18.93	SA13	6.57	1.83	0.62	9.02
SA14	0.49	0.82	0.57	1.88	SA14	-	0.44	-	0.44
SA15	3.01	4.68	3.52	11.20	SA15	1.63	2.77	1.73	6.13
Media	5.23	6.51	5.13	15.58	Media	3.71	3.79	3.58	8.67
Dev. St.	5.51	4.91	6.43	14.55	Dev. St.	3.50	3.46	3.92	9.43

L'analisi della distribuzione di frequenza delle lunghezze per i campioni prelevati sia con la draga che con il retino campionario sono riportate in Figura 46.



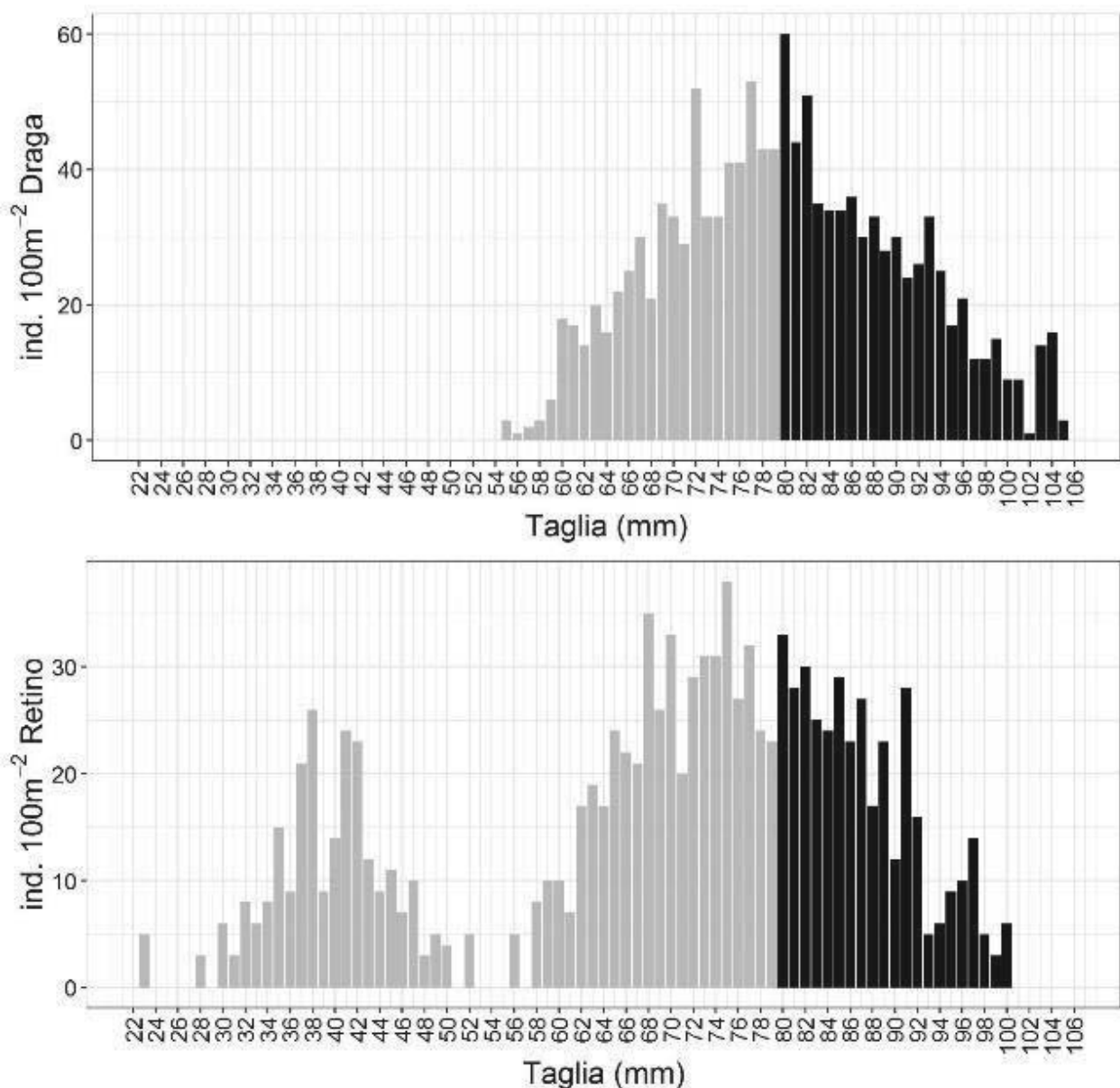
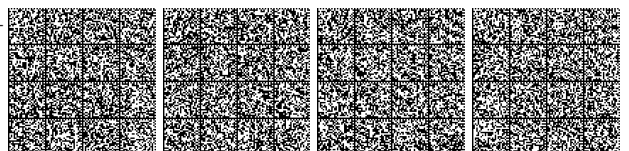


Figura 46. Confronto delle distribuzioni di frequenza delle taglie ottenute dai campioni dalla draga (in alto) e dal retino campionario (in basso) e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali.

I due grafici mostrano chiaramente come la frazione sotto taglia e giovanile sia sicuramente preponderante all'interno della comunità di *E. minor*. Per quanto riguarda la cattura della draga (grafico in alto) si nota chiaramente come la frazione commerciale corrisponda all'incirca al 50% dell'intero pescato. Quando invece si considera il prodotto prelevato dal retino campionario, in grado di trattenere in maniera più decisa le taglie inferiori, si osserva ancora meglio come le taglie commerciali risultino essere anche inferiori ad un terzo della cattura totale. Buona parte della risorsa nel Compartimento di Salerno è quindi rappresentato da reclute e da individui che non hanno ancora raggiunto la taglia minima di sbarco e che diventeranno commerciabili nel giro di un anno.

Neanche a livello di distribuzione di frequenza, come riportato dall'analisi ANOVA fatta in base alle densità ponderali, si osserva una differenza netta in base alla batimetria (Figura 47).



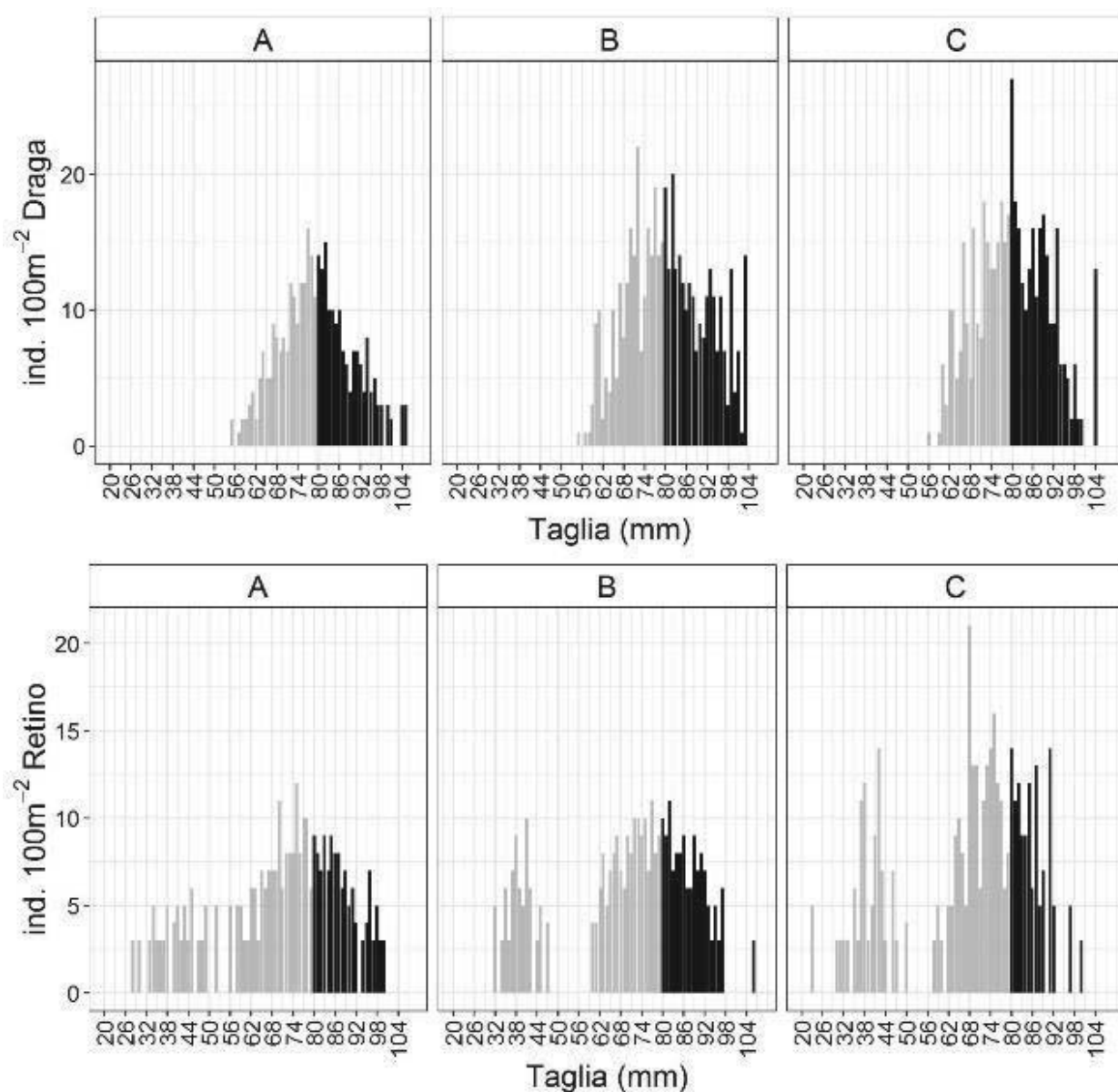


Figura 47. Confronto delle distribuzioni di taglia ottenute con draga (in alto) e con retino campionario (in basso) distinte per fascia batimetrica e standardizzate come Numero di individui per 100 m². In nero sono rappresentate le taglie commerciali. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

All'interno del Compartimento di Salerno è stata valutata anche la risorsa vongola.

La risorsa vongola sembra essere quasi del tutto assente nel Compartimento di Salerno, con densità totali che difficilmente raggiungono il grammo per m² e che comunque si presentano ben al di sotto del limite dei 4 g/m² indicato come divieto di pesca (Tabella 41).

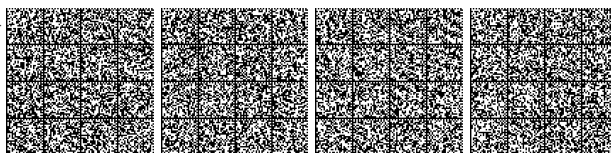


Tabella 41. Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia superiori ai 22 mm standardizzate (g/m^2) per la vongola nel Compartimento di Salerno. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 22 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
SA04	1.50	0.56	-	2.05	SA04	0.98	0.34	-	1.32
SA05	-	-	-	-	SA05	-	-	-	-
SA06	-	0.15	-	0.15	SA06	-	0.10	-	0.10
SA07	1.28	0.53	0.72	2.53	SA07	0.49	0.21	0.39	1.09
SA08	0.02	-	-	0.02	SA08	0.01	-	-	0.01
SA09	0.12	0.34	0.34	0.80	SA09	0.05	0.14	0.14	0.33
SA10	0.02	-	-	0.02	SA10	0.02	-	-	0.02
SA11	-	-	-	-	SA11	-	-	-	-
SA12	0.02	0.03	-	0.05	SA12	-	0.01	-	0.01
SA13	0.13	0.06	0.03	0.22	SA13	0.04	0.02	-	0.06
SA14	0.11	0.06	0.05	0.21	SA14	0.03	0.01	0.01	0.05
SA15	-	-	-	-	SA15	-	-	-	-
Media	0.40	0.25	0.28	0.67	Media	0.23	0.12	0.18	0.33
Dev. St.	0.61	0.23	0.33	0.96	Dev. St.	0.37	0.12	0.19	0.51

Il quadro è ancora peggiore quando si considerano le densità ponderali dei soli individui sopra la taglia legale di 22 mm (Tabella 41) con densità che non raggiungono mai il grammo al m^2 . Come facilmente intuibile, l'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative nelle densità per batimetria (Tabella 42). I risultati ottenuti con il retino campionatore non hanno evidenziato una situazione differente della precedente, come evidenziato nella Tabella 43.

Tabella 42. Risultati dell'ANOVA sui dati di densità ponderali standardizzati per la vongola ottenuti dagli individui presi con la draga.

g/m^2		df	SS	MS	F	Pr(>F)
Individui totali	Profondità	2	0.09	0.05	0.23	0.799
	Residui	16	3.27	0.20		
g/m^2 Individui ≥ 22 mm	Profondità	2	0.07	0.04	0.49	0.622
	Residui	13	0.94	0.07		

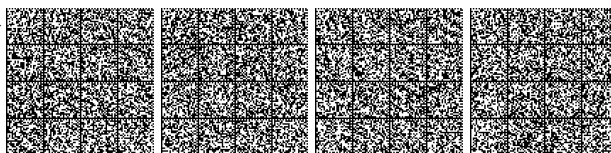
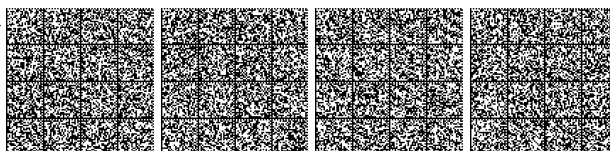


Tabella 43. Densità ponderali totali (tutte le taglie sono incluse) e densità ponderali per le classi di taglia superiore ai 22 mm standardizzate (g/m²) per la vongola ottenute dal retino campionario nel Compartimento di Salerno. A: 1.5 m profondità; B: 2.5-3 m prof.; C: 4 m prof.

Individui totali					Individui ≥ 22 mm				
Transetto	A	B	C	TOT	Transetto	A	B	C	TOT
SA04	0.45	0.10	-	0.55	SA04	-	0.10	-	0.10
SA05	-	-	-	-	SA05	-	-	-	-
SA06	-	-	-	-	SA06	-	-	-	-
SA07	1.06	0.64	0.93	2.63	SA07	1.06	-	0.93	1.99
SA08	-	0.07	0.18	0.25	SA08	-	-	-	-
SA09	0.22	0.59	0.55	1.36	SA09	-	0.59	0.55	1.14
SA10	-	-	-	-	SA10	-	-	-	-
SA11	-	-	-	-	SA11	-	-	-	-
SA12	-	-	0.02	0.02	SA12	-	-	-	-
SA13	-	-	-	-	SA13	-	-	-	-
SA14	0.04	0.02	0.01	0.07	SA14	-	-	-	-
SA15	-	-	-	-	SA15	-	-	-	-
Media	0.44	0.28	0.34	0.81	Media	1.06	0.35	0.74	1.08
Dev. St.	0.44	0.30	0.40	1.02	Dev. St.	0.00	0.35	0.27	0.95



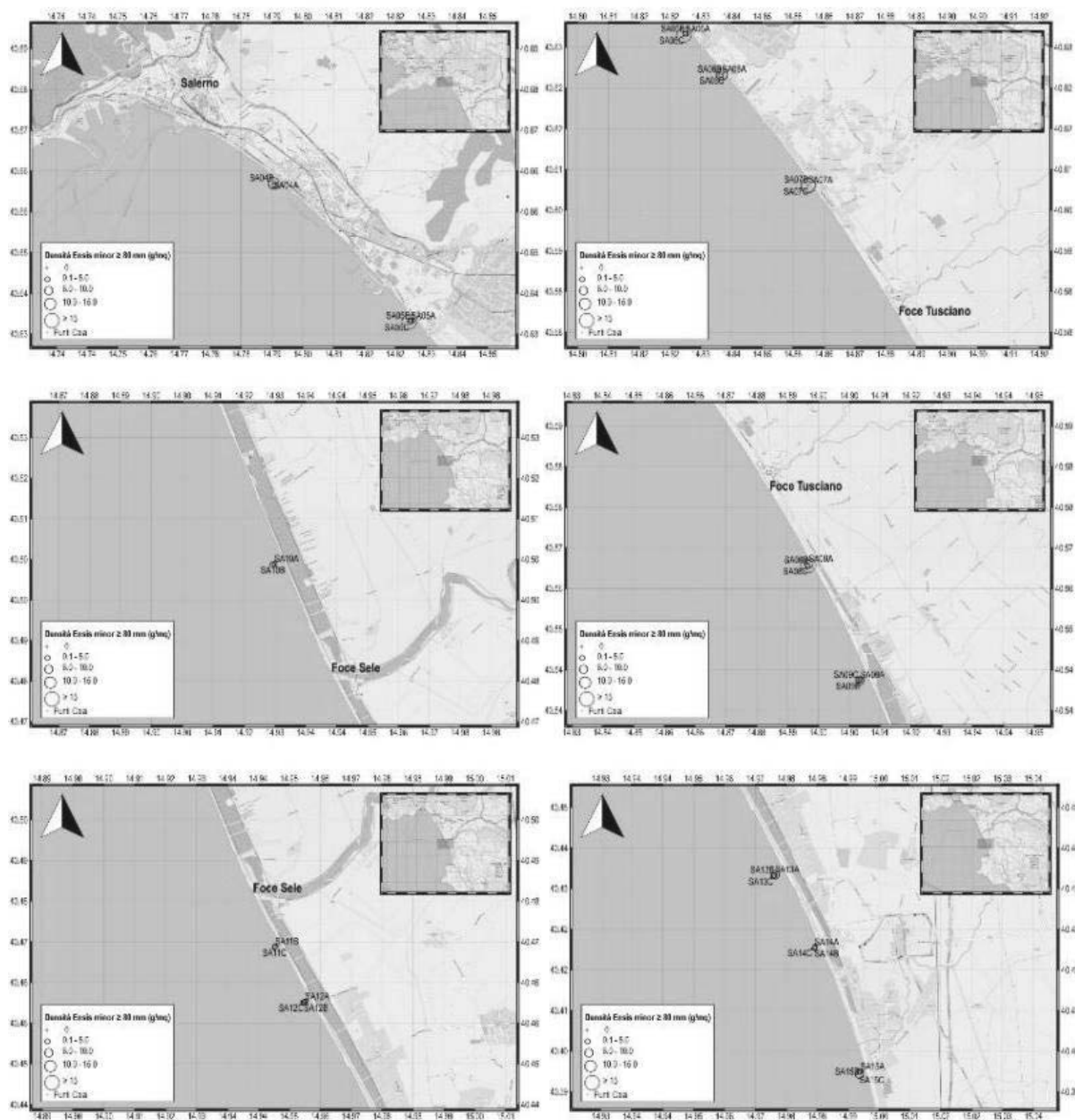


Figura 48: Densità degli individui/m² di taglia commerciale nel Compartimento di Salerno durante il survey 2018.

