



FEAMP

PO 2014-2020
Fondo europeo per gli
affari marittimi e la pesca

Piano d'Azione del FLAG Veneziano

"Promuovere lo sviluppo dell'economia marittima e lagunare della costa veneziana"

Azione 6

**"Riduzione degli effetti degli interventi infrastrutturali lungo la
fascia costiera e gli ambienti lagunari"**

PROGETTO FEAMP 02/SSL/2019

**Valutazione dello stato della risorsa *Callista chione* nell'area di cava JC
ad oltre 10 anni dagli interventi di dragaggio**

RELAZIONE TECNICA FINALE

Dicembre 2021

CUP H66B20002850009

Soggetto proponente



Istituto di Ricerca esecutore delle
attività



Sommario

1. PREMESSA.....	6
2. OBIETTIVI.....	7
3. RILEVANZA STRATEGICA RISPETTO ALLA STRATEGIA DEL PDA DEL FLAG VENEZIANO.....	8
4. AMBITO DI ATTUAZIONE DELLE ATTIVITÀ	8
5. LA STORIA RECENTE DELL'AREA DI CAVA JC.....	10
6. LA SPECIE TARGET <i>CALLISTA CHIONE</i>	14
7. ATTIVITÀ PROGETTUALI	18
8. PIANIFICAZIONE OPERATIVA ED INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AGLI OPERATORI TERRITORIALI SULL'INIZIATIVA PROGETTUALE E COORDINAMENTO DELLE ATTIVITÀ.....	19
9. RILIEVO DEI PRINCIPALI PARAMETRI DELLA COLONNA D'ACQUA.....	21
9.1. Sonda multiparametrica e metodologia di misurazione dei parametri.....	21
9.2. Dati dei parametri della colonna d'acqua	21
9.2.1. Stazioni di campionamento Area I.....	23
9.2.2. Stazioni di campionamento Area E.....	31
9.2.3. Stazioni di campionamento Area F.....	41
10. VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA RISORSA <i>CALLISTA CHIONE</i> NELL'AREA JC E NELLE ZONE CIRCOSTANTI.....	53
10.1. Modalità di esecuzione dei monitoraggi.....	53
10.2. Valutazione della biomassa di <i>Callista chione</i>	58
10.2.1. Stazioni Area I.....	58
10.2.2. Stazioni Area E.....	60
10.2.3. Stazioni Area F.....	62
10.2.4. Valutazione complessiva dell'area JC.....	64
10.3. Struttura della popolazione di <i>C. chione</i> ed osservazioni sulla presenza di esemplari giovanili ...	68
11. AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA SPECIE TARGET <i>CALLISTA CHIONE</i> AD OLTRE 10 ANNI DALLE PRIME ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO.....	73
11.1. Confronti della biomassa di <i>C. chione</i> nell'area JC	73
11.2. Confronti della struttura della popolazione di <i>C. chione</i> nell'area JC.....	83
12. VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA MACROFAUNA BENTONICA ASSOCIATA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SPECIE DI RILEVANZA ECOLOGICA	87
13. AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA COMUNITÀ BENTONICA DI FONDALE AD OLTRE 10 ANNI DALLE PRIME ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO	92
14. ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE DEI RISULTATI.....	97
15. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	104
16. PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	106

INDICE DELLE FIGURE

Figura 4.1: Inquadramento generale dell'area JC.	9
Figura 4.2: Dettaglio dell'area di cava JC e batimetrie di riferimento (anno 2010).	10
Figura 5.1: Rilievo batimetrico area JC - anno 2004.	11
Figura 6.1: Curva di accrescimento di <i>Callista chione</i> (Fonte: Marano et al., 1998).	16
Figura 6.2: Relazione lunghezza-peso di <i>Callista chione</i> (Fonte: Marano et al., 1998).	16
Figura 6.3: Schema del sistema di pesca con draga idraulica (Fonte: http://chioggia.scienze.unipd.it).	17
Figura 8.1: Suddivisione dell'Area JC.	20
Figura 10.1: Schema delle stazioni di campionamento nell'area di cava JC e nelle aree esterne.	55
Figura 10.2: Distribuzione spaziale della biomassa di <i>C. chione</i> nell'area monitorata con una scala di riferimento aggiornata.	66
Figura 10.3: Distribuzione spaziale della biomassa di <i>C. chione</i> nell'area monitorata con la scala di riferimento standard.	67
Figura 11.1: Legenda scala di valori per la variazione di biomassa.	73
Figura 11.2: Elaborazioni spaziali per le differenze di biomassa tra il 2021 e le principali annualità di riferimento.	74
Figura 14.1: Locandina ed invito del Convengo finale.	98
Figura 14.2: Prima slide della presentazione dei risultati al Convengo finale.	100
Figura 14.3: Alcune slides più significative della presentazione dei risultati al Convengo finale.	101
Figura 14.4: Il Protocollo d'Azione al Convengo finale.	102
Figura 14.5: Home page di OP I Fasolari, con indicata la sezione del Progetto.	102
Figura 14.6: Il presente progetto pubblicizzato sulla pagina web di OP I Fasolari.	103
Figura 14.7: Descrizione del progetto sulla pagina web di OP I Fasolari.	103

INDICE DELLE FOTO

Foto 5.1: Nave con draga aspirante nell'Area JC ed azione di pompaggio della sabbia ad Eraclea (2004).	12
Foto 5.2: Fauna bentonica e fasolari morti sulla spiaggia di Eraclea (2004).	12
Foto 5.3: Situazione dell'ambito di pesca dei fasolari nel periodo post-dragaggio 2004, con cospicua presenza di argilla.	13
Foto 8.1: Uno dei momenti degli incontri tra OP I Fasolari ed Agriteco s.c.	19
Foto 9.1: Sonda multiparametrica Hydrolab HL7 utilizzata per le analisi della colonna d'acqua.	22
Foto 10.1: Sacco campionario posizionato all'interno della draga per la raccolta del bentos e degli esemplari di <i>C. chione</i>	54
Foto 10.2: Nastro per la selezione manuale degli esemplari di <i>C. chione</i>	54
Foto 10.3: Azione di pesca con il sacco campionario pieno e riempimenti del campione per l'attività di laboratorio.	56
Foto 10.4: Prodotto nella vasca di raccolta.	56
Foto 10.5: Operazioni di selezione manuale del prodotto raccolto.	57
Foto 10.6: Esempi di prodotto raccolto nelle stazioni interne all'area I.	59
Foto 10.7: Esempi di prodotto raccolto nell'area E.	61
Foto 10.8: Esempi di prodotto raccolto nell'area F, esterna alla cava JC.	63
Foto 10.9: Esemplari di <i>C. chione</i> all'interno dell'area I - anno 2021.	70
Foto 10.10: Esemplari di <i>C. chione</i> all'interno dell'area E - anno 2021.	71
Foto 10.11: Esemplari di <i>C. chione</i> all'interno dell'area F - anno 2021.	72
Foto 10.12: Esemplari di <i>C. chione</i> di dimensioni diverse censiti nel monitoraggio del 2021.	72
Foto 11.1: Pescate di fasolari nella cava JC nel 2004.	76
Foto 11.2: Pescata nell'area E nel 2005.	77
Foto 11.3: Pescate nell'area I nel 2005, con evidente sedimento argilloso.	78
Foto 11.4: Pescata nell'area E nel 2010.	79
Foto 11.5: Pescata nell'area I nel 2010, con presenza di argilla.	80
Foto 11.6: Attività di spostamento dei fasolari nel 2010.	80
Foto 11.7: Trasbordo dei fasolari nell'imbarcazione per il trasporto.	80
Foto 11.8: Fasolari stoccati nell'imbarcazione.	81
Foto 11.9: Immissione dei fasolari alla Tressa del Tagliamento.	81
Foto 11.10: Controllo GPS dell'immissione dei fasolari alla Tressa del Tagliamento.	81
Foto 11.11: Pescata nell'area I nel 2013, con ancora presenza di argilla.	83
Foto 11.12: Pescata nell'area E nel 2013.	83
Foto 11.13: Esemplari di <i>C. chione</i> di dimensioni diverse censiti nel 2013.	86

Foto 12.1: Campione di macrofauna bentonica dell'area JC nel 2021.	87
Foto 12.2: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area I.	89
Foto 12.3: Stazione I5, ancora con sedimento fangoso.	90
Foto 12.4: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area E.	90
Foto 12.5: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area F.	91
Foto 13.1: Macrofauna bentonica nell'area JC nel 2013.	96
Foto 14.1: Convengo finale a Marghera (VE): Intervento di Paolo Tiozzo, Presidente di OP I Fasolari.	99
Foto 14.2: Convengo finale a Marghera (VE): Intervento del dott. Raoul Lazzarini, biologo di Agriteco s.c.	99
Foto 14.3: Convengo finale a Marghera (VE): Intervento del dott. Giuseppe Prioli, Presidente di AMA (Associazione Mediterranea Acquacoltori).	100

INDICE DEI GRAFICI

Grafico 9.1: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I1.	23
Grafico 9.2: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I2.	24
Grafico 9.3: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I3.	25
Grafico 9.4: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I4.	26
Grafico 9.5: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I5.	27
Grafico 9.6: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I6.	28
Grafico 9.7: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I7.	29
Grafico 9.8: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I8.	30
Grafico 9.9: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E1.	31
Grafico 9.10: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E2.	32
Grafico 9.11: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E3.	33
Grafico 9.12: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E4.	34
Grafico 9.13: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E5.	35
Grafico 9.14: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E6.	36
Grafico 9.15: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E7.	37
Grafico 9.16: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E8.	38
Grafico 9.17: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E9.	39
Grafico 9.18: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E10.	40
Grafico 9.19: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F1.	41
Grafico 9.20: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F2.	42
Grafico 9.21: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F3.	43
Grafico 9.22: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F4.	44
Grafico 9.23: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F5.	45
Grafico 9.24: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F6.	46
Grafico 9.25: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F7.	47
Grafico 9.26: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F8.	48
Grafico 9.27: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F9.	49
Grafico 9.28: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F10.	50
Grafico 9.29: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F11.	51
Grafico 9.30: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F12.	52
Grafico 10.1: Distribuzione taglia/frequenza della popolazione di <i>C. chione</i> - agosto 2021.	69
Grafico 11.1: Popolazione di <i>C. chione</i> per classi di età - anno 2021.	84
Grafico 11.2: Popolazione di <i>C. chione</i> per classi di età - anno 2004.	84
Grafico 11.3: Popolazione di <i>C. chione</i> per classi di età - anno 2005.	85
Grafico 11.4: Popolazione di <i>C. chione</i> per classi di età - anno 2010.	85
Grafico 11.5: Popolazione di <i>C. chione</i> per classi di età - anno 2013.	86
Grafico 13.1: Macrofauna bentonica di fondale nell'area JC tra il 2004 ed il 2021.	92
Grafico 13.2: Macrofauna bentonica di fondale nell'area I tra il 2004 ed il 2021.	93
Grafico 13.3: Macrofauna bentonica di fondale nell'area E tra il 2004 ed il 2021.	94
Grafico 13.4: Macrofauna bentonica di fondale nell'area F tra il 2004 ed il 2021.	95

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 6.1: Valori nutrizionali di <i>Callista chione</i> (Fonte: Istituto Nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione INRAN).	18
Tabella 9.1: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I1.	23
Tabella 9.2: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I2.	24
Tabella 9.3: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I3.	25
Tabella 9.4: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I4.	26
Tabella 9.5: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I5.	27
Tabella 9.6: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I6.	28
Tabella 9.7: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I7.	29
Tabella 9.8: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I8.	30
Tabella 9.9: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E1.	31
Tabella 9.10: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E2.	32
Tabella 9.11: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E3.	33
Tabella 9.12: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E4.	34
Tabella 9.13: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E5.	35
Tabella 9.14: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E6.	36
Tabella 9.15: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E7.	37
Tabella 9.16: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E8.	38
Tabella 9.17: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E9.	39
Tabella 9.18: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E10.	40
Tabella 9.19: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F1.	41
Tabella 9.20: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F2.	42
Tabella 9.21: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F3.	43
Tabella 9.22: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F4.	44
Tabella 9.23: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F5.	45
Tabella 9.24: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F6.	46
Tabella 9.25: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F7.	47
Tabella 9.26: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F8.	48
Tabella 9.27: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F9.	49
Tabella 9.28: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F10.	50
Tabella 9.29: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F11.	51
Tabella 9.30: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F12.	52
Tabella 10.1: Programma di esecuzione delle attività di monitoraggio della risorsa <i>C. chione</i>	53
Tabella 10.2: Biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> nelle stazione dell'area I – agosto 2021.	58
Tabella 10.3: Biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> nell'area E – agosto 2021.	60
Tabella 10.4: Biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> nell'area F – agosto 2021.	62
Tabella 10.5: Reference point per la risorsa <i>Callista chione</i> (MIPAAF, 2017).	64
Tabella 10.6: Biomassa media (g/m ²) di <i>Callista chione</i> nelle diverse aree indagate – agosto 2021.	64
Tabella 10.7: Dati biometrici e ponderali della specie target <i>C. chione</i> - agosto 2021.	68
Tabella 11.1: Confronto tra la biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> 2021 e 2004.	75
Tabella 11.2: Confronto tra la biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> 2021 e 2005.	77
Tabella 11.3: Confronto tra la biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> 2021 e 2010.	79
Tabella 11.4: Confronto tra la biomassa (g/m ²) di <i>Callista chione</i> 2021 e 2013.	82
Tabella 12.1: Elenco specie fauna macrobentonica nelle diverse aree indagate – anno 2021.	88

1. PREMESSA

La pesca del mollusco bivalve *Callista chione*, meglio noto come fasolaro, viene gestita sinergicamente dai Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia e dal Co.Ge.Mo. di Monfalcone, in collaborazione con l'Organizzazione di Produttori I Fasolari, che si occupa di tutti gli aspetti commerciali e di valorizzazione del prodotto.

Questa sinergia gestionale è stata rafforzata con l'adozione da parte dei 3 Consorzi dell'Alto Adriatico del Piano di ristrutturazione economico, sociale, ambientale in Alto Adriatico per le risorse vongole e fasolari approvato nell'accordo del 05 novembre 2015, che è stato ratificato dal Ministero con nota DG PEMAC n. 0026635 del 17/12/2015. Tale piano è stato periodicamente rinnovato, interessando anche la modulazione della flotta, che nel 2021, a seguito dell'aggiornamento delle autorizzazioni, previsto da Decreto Ministeriale ogni tre anni, ha settato la flotta di draghe idrauliche autorizzate alla raccolta dei fasolari a 79 imbarcazioni, di cui 50 in Veneto e 29 in Friuli Venezia Giulia.

Nel Veneto la pesca dei molluschi bivalvi è autorizzata a livello intercompartimentale con Decreto Ministeriale e di conseguenza i motopesca veneziani possono pescare nel CM di Chioggia e viceversa.

A livello organizzativo questo mestiere viene consentito mediante un'autorizzazione di durata triennale rilasciata dai Consorzi di Gestione alle imprese di pesca richiedenti, ed il numero di autorizzazioni viene determinato in base ai quantitativi di risorsa presenti, alla richiesta di mercato e mantenendo un equilibrio ecologico ed economico con le altre specie target gestite (*Chamelea gallina* ed *Ensis minor*).

Negli ultimi anni i cambiamenti climatici, riscontrati a livello mondiale e di significativa importanza anche in ambito locale, hanno contribuito rendere maggiormente impattanti gli eventi meteo marini avversi caratterizzati da intense mareggiate soprattutto nei mesi invernali. In tale modo sempre più spesso si verificano situazioni di danneggiamento dei litorali e delle spiagge, a cui gli Enti preposti devono porre rimedio al fine di salvaguardare la sicurezza della linea di costa e garantire ai residenti dei paesi dei litorali ed ai milioni di turisti che scelgono le località della fascia costiera veneziana spiagge in perfetto stato.

La Regione del Veneto che gestisce questa tipologia di interventi ha redatto un piano per prelevare sabbia da determinati ambiti marini, da destinare ad attività di ripascimento. Questi prelievi sono fatti in modo continuo a causa dell'aumento della frequenza delle mareggiate e della necessità di sistemazione degli arenili del veneziano. Queste attività di prelievo alcune volte devono essere effettuate in ambiti in cui è accertata la presenza di molluschi bivalvi di interesse commerciale, quali i fasolari, e si genera un'interferenza tra i due settori interessati, con un potenziale effetto negativo per le imprese di pesca, se gli interventi non sono gestiti in modo corretto.

I banchi di fasolari in Alto Adriatico sono localizzati a 4-12 miglia marine dalla costa veneta, a profondità di variabili tra circa 10 e 22 m, su fondali a sabbie relitte in acque discretamente profonde e su dossi di 200-300 m di diametro che si elevano dal fondo di 0,5-1 m. La pesca si protrae per tutto l'anno con un fermo

tecnico di due mesi ad imbarcazione, effettuato a rotazione, in modo da garantire la continuità di mercato ed allo stesso tempo garantire la tutela e la salvaguardia della risorsa.

Il prelievo di sabbie, effettuato con benna, draghe, testate aspiranti, ecc., può generare:

- effetti negativi alle comunità bentoniche presenti,
- l'alterazione dei popolamenti biologici come conseguenza della ricolonizzazione da parte di specie opportuniste adattate all'instabilità sedimentaria e con cicli vitali rapidi,
- la riduzione dei valori di biomassa a breve e medio termine delle specie di interesse commerciale, che può causare una significativa alterazione della produttività della zona.

Nel presente documento si riportano i dati relativi ad un monitoraggio che aggiorna lo stato dei banchi naturali di *C. chione* e della macrofauna bentonica di fondale nell'area di cava JC che nel 2004 è stata oggetto di un'attività di dragaggio che ha generato una forte situazione di stress sulla comunità macrobentonica di fondale ed in particolare sulla specie target *C. chione*, tanto da rendere non più pescabili alcuni ambiti interni alla cava, rimasti senza sabbia e solo con sedimento fangoso, non idoneo allo stanziamento e sviluppo della popolazione di fasolari.

La rigenerazione naturale dell'ambito richiede molti anni ed è stato valutato che almeno fino al 2015 i punti maggiormente impattati presentavano ancora un sedimento fangoso.

Nel frattempo un secondo intervento di dragaggio è stato condotto nel periodo 2011-2013, con una tecnica diversa, che ha profuso effetti meno negativi sui dossi sabbiosi della cava JC.

Oggi, nel 2021, a distanza di circa 17 anni dal primo intervento e ad oltre 10 anni dal secondo, il presente progetto aggiorna lo stato della comunità macrobentonica di fondale nell'area di cava JC e negli ambiti attigui, effettuando un confronto con le serie storiche dei dati a disposizione sullo stesso sito.

A questo si aggiungono i dati dei principali parametri fisici della colonna d'acqua e la proposta di un protocollo operativo da adottare ogni qualvolta un intervento infrastrutturale interagisca con i banchi naturali di *Callista chione* nell'Alto Adriatico.

2. OBIETTIVI

Con la presente iniziativa progettuale si intende fornire un quadro aggiornato della situazione di un'area marina altamente vocata alla presenza di *Callista chione* ed oggetto di due successivi ed importanti interventi di dragaggio a fini di ripascimento delle spiagge.

L'obiettivo generale del progetto è evidenziare l'importanza dell'adozione di un protocollo di linee guida da attuare in caso di interventi infrastrutturali che interferiscano con altre attività economiche in ambito marino. La positività di questa adozione potrà essere estesa anche alle altre attività interessate ed essere modellata in modo specifico ed in relazione alla tipologia di intervento e di interferenza innescata.

Gli **obiettivi specifici del progetto** si sviluppano partendo dall'importanza di attuazione di linee d'azione condivise in caso di conflittualità tra settori economici e sono:

- valutare lo stato della risorsa fasolari in una delle aree maggiormente vocate del Nord Adriatico,
- evidenziare le conseguenze subite dalla risorsa fasolari a seguito di azioni di dragaggio effettuate senza alcun accordo tra le categorie interessate,
- evidenziare le conseguenze subite da tutta la componente biologica di fondale ed il tempo necessario affinché la natura possa compensare tale effetto negativo.

L'**obiettivo specifico finale** è l'instaurazione di un protocollo d'azione a tutela della risorsa molluschi bivalvi della specie *Callista chione* e delle imprese di pesca che traggono reddito da essa, da attuare ogniqualevolta gli Enti preposti ravvisino la necessità di avviare interventi infrastrutturali che collidano con esse.

3. RILEVANZA STRATEGICA RISPETTO ALLA STRATEGIA DEL PDA DEL FLAG VENEZIANO

Negli ultimi anni gli interventi infrastrutturali a difesa della costa veneta sono aumentati a causa dei sempre maggiori eventi di mareggiate che colpiscono le coste regionali, evidenziando la presenza di aspetti conflittuali inter-settoriali con le attività di pesca, con particolare riguardo alla raccolta dei molluschi bivalvi, i quali sono un elemento che la strategia messa in atto dal FLAG del Veneziano intende limitare al massimo.

Questo progetto si inserisce nelle indicazioni della SSL del FLAG del Veneziano, in quanto prevede la creazione di un protocollo d'azione da attuare in caso di intervento infrastrutturale, a seguito dell'evidenza di effetti negativi apportabili da simili opere in caso di non condivisione delle modalità operative di attuazione.

4. AMBITO DI ATTUAZIONE DELLE ATTIVITÀ

L'area oggetto di prelievo (Fig. 4.1) è nota come Area JC e si estende per 3,6 milioni di mq. Tale area è localizzata a circa 8 miglia al largo della fascia costiera antistante Caorle, ed è caratterizzata da una batimetria compresa fra i 19,5 e i 22,5 metri e dalla presenza di radunamenti sabbiosi riconducibili a "sand waves". Le "sand waves" sono depositi di sabbia caratterizzati da granulometria compresa tra 220 e 250 µm, assimilabile a quella presente sul litorale veneto (spiaggia). Le "sand waves" sono state originate dal trasporto di sabbie sul fondale marino e sono quindi forme tipiche di ambienti ad alta energia, quali quelli in prossimità della zona di frangenza delle onde o di fondali caratterizzati da correnti con velocità dell'ordine di 1 m/s.

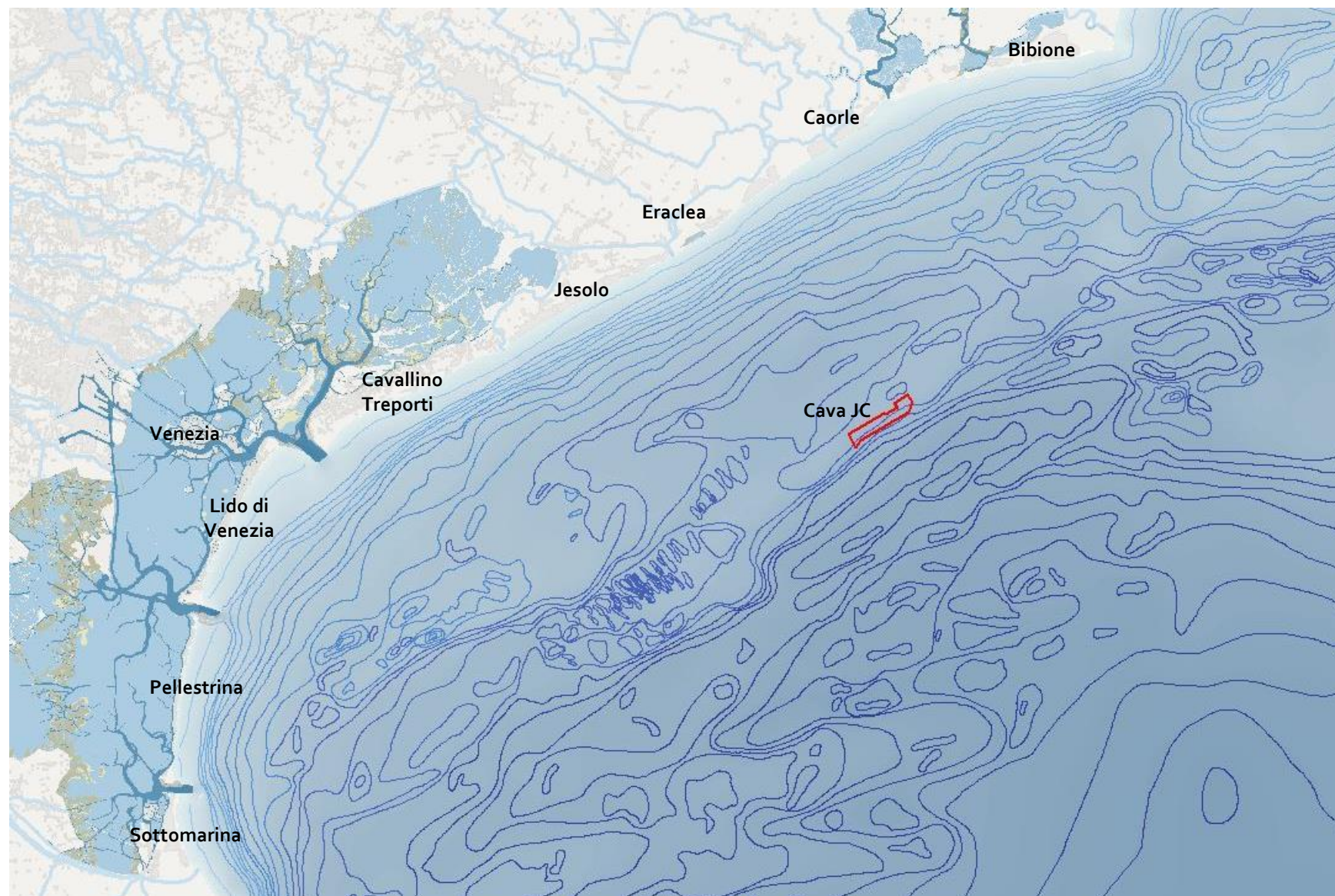


Figura 4.1: Inquadramento generale dell'area JC.

Nei fondali dell'Alto Adriatico sono state individuate zone a "sand waves" con orientamento da NE a SW, caratterizzate da banchi con pendenze più ripide verso SW, formatesi, secondo gli esperti, oltre 4.000 anni or sono, e che costituiscono un'antica linea di costa dell'Adriatico.

Questi substrati rappresentano un habitat idoneo per numerose specie bentoniche, fra le quali il mollusco bivalve *Callista chione*, oggetto di un'intensa attività di pesca da parte delle marinerie alto adriatiche.

L'ultimo rilievo batimetrico complessivo dell'area è quello effettuato per la caratterizzazione del 2010 (Fig. 4.1).

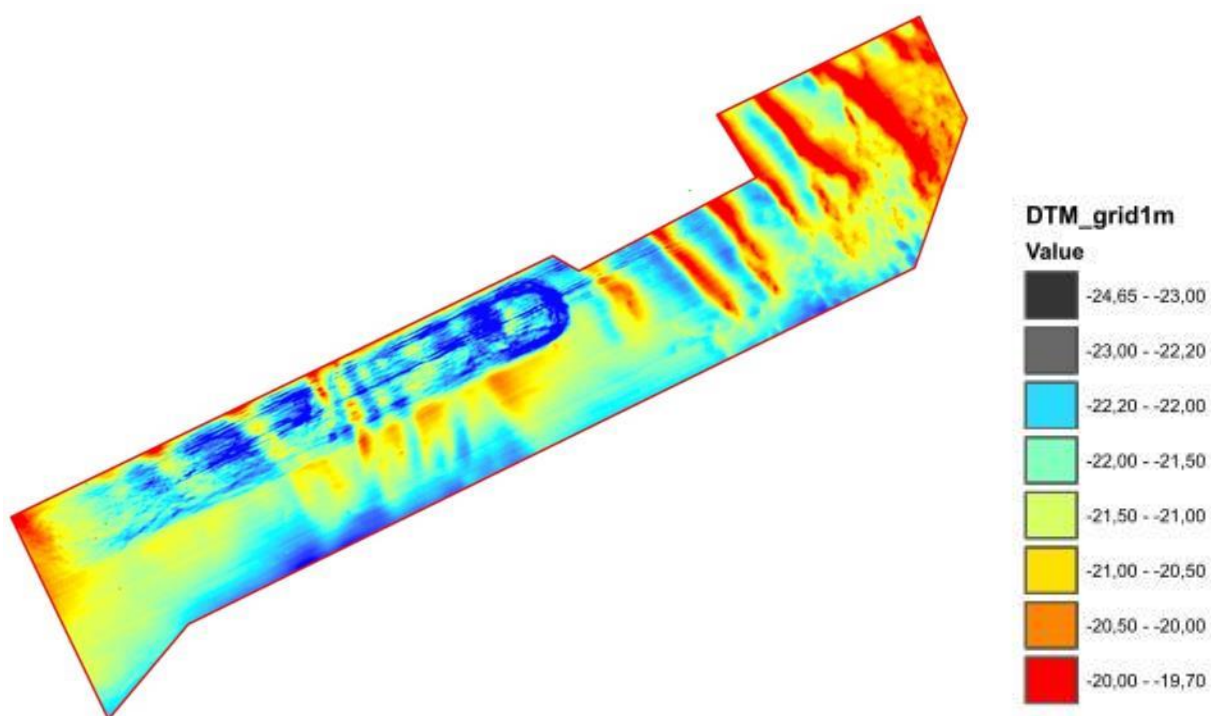


Figura 4.2: Dettaglio dell'area di cava JC e batimetrie di riferimento (anno 2010).

5. LA STORIA RECENTE DELL'AREA DI CAVA JC

Con le caratteristiche dei suoi fondali l'area JC è storicamente vocata all'insediamento dei fasolari e da sempre è oggetto di pesca da parte delle imprese associate ai Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia e all'OP I Fasolari, che la gestiscono secondo modelli consolidati e che hanno portato a risultati positivi.

D'altra parte la stessa area presenta caratteristiche idonee al prelievo di sabbie per ripascimenti costieri e per questo motivo è stata individuata dagli Enti preposti come sito per il dragaggio a fini di ripascimento delle spiagge di Eraclea nel 2004, quando fu oggetto di un primo intervento di escavazione mediante l'utilizzo di una draga con testa aspirante. La mappa del rilievo batimetrico del 2004 evidenzia le aree selezionate per il prelievo delle sabbie (linea tratteggiata).

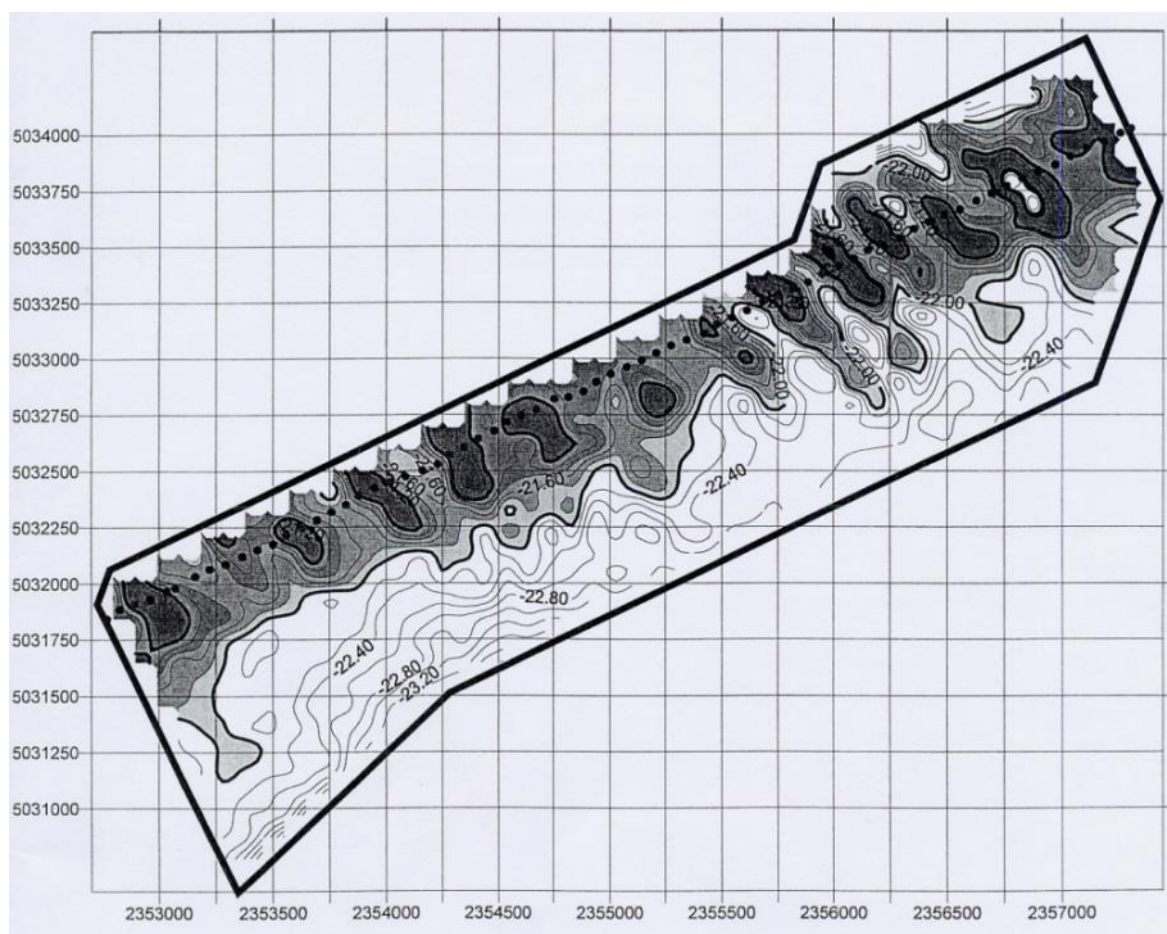


Figura 5.1: Rilievo batimetrico area JC - anno 2004.

L'attività di caratterizzazione dell'area in una prima esecuzione era stata effettuata attraverso una imbarcazione con attrezzo a traino del tipo "rapido". Tale tipologia di imbarcazioni utilizzano anche quest'area per la propria attività di pesca, ma non sono settate per catturare e valutare le specie fossorie quali i fasolari, per cui avevano erroneamente indicato come idonea alla raccolta di sabbie quest'area.

La mobilitazione degli operatori del Co.Ge.Vo. ha consentito di fermare temporaneamente i lavori ed effettuare un ulteriore monitoraggio di indagine con draga per fasolari, con il quale è stata evidenziata la particolare vocazione di quest'area per la specie *Callista chione*.

L'intervento di escavazione, ormai programmato, proseguì con risultati assai negativi, in quanto apportarono ingenti danni alla comunità bentonica ed in particolare ai banchi naturali di fasolari presenti nell'area JC, ed anche alla struttura morfologica del fondale marino, lasciando in superficie solo argilla, substrato non idoneo all'insediamento dei fasolari e della macrofauna bentonica associata.

Gli effetti di questa metodologia di dragaggio sono stati evidenti anche nell'area a terra dove la sabbia è stata riportata, in quanto si sono trovati diversi resti di materiale organico quali fasolari, altri bivalvi e specie ittiche, sipunculidi e policheti.



Foto 5.1: Nave con draga aspirante nell'Area JC ed azione di pompaggio della sabbia ad Eraclea (2004).



Foto 5.2: Fauna bentonica e fasolari morti sulla spiaggia di Eraclea (2004).



Foto 5.3: Situazione dell'ambito di pesca dei fasolari nel periodo post-dragaggio 2004, con cospicua presenza di argilla.

Un secondo intervento di dragaggio ha interessato l'area JC nel periodo 2011-2013, con effetti meno impattanti sia per la risorsa che per la struttura del fondale marino, in quanto la quantità di sabbia necessaria è stata raccolta su una superficie maggiore, diminuendo in tal modo la profondità di escavazione. Inoltre, la metodologia di prelievo delle sabbie è cambiata non utilizzando più la draga con testa aspirante, ma una motonave munita di benna; questo ha comportato un ampliamento delle tempistiche di lavoro, ma nel contempo una maggiore attenzione al rispetto delle quote di prelievo, che al tempo erano state pattuite in almeno 40-50 cm di sabbia rimanente sul fondale marino.

Ad oltre 15 anni di distanza dal primo intervento e a circa 10 anni dal secondo è stata effettuata una sessione di campionamento con modalità operative standardizzate ed utilizzando un reticolo di campionamento simile a quello del passato in modo da poter confrontare le serie di dati in possesso con quelli raccolti durante la presente attività progettuale.

6. LA SPECIE TARGET *CALLISTA CHIONE*

Si riporta di seguito una descrizione della specie target fasolaro.

	Classificazione	
	Phylum	Mollusca
	Subphylum	Conchifera
	Classe	Bivalvia
	Ordine	Veneroida
	Famiglia	Veneridae
	Genere	<i>Callista</i>
	Specie	<i>C. chione</i>
	Nome comune	Fasolaro, noce di mare, capa lissa
	Nome inglese	Smooth callista
	Nome francese	Vernis fauve
	Nome spagnolo	Almejò

Callista chione (Linnaeus, 1758)

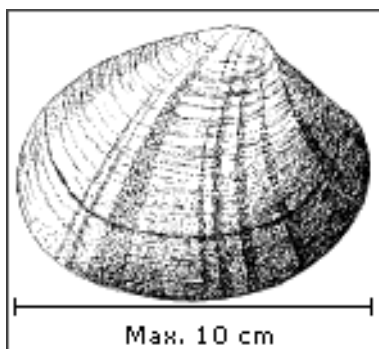
Morfologia ed habitat

Il fasolaro è un mollusco bivalve presente in tutto il Mediterraneo e nell'Atlantico orientale, dalle coste del Marocco fino alla Gran Bretagna.

Comune nelle acque del Mediterraneo e molto comune nell'Alto Adriatico, *Callista chione* è un organismo filtratore (si nutre di plancton di piccole dimensioni e materiale organico) che vive nella parte superficiale del sedimento (infauna), su fondali a



sabbie relitte in acque discretamente profonde e su dossi di 200-300 m di diametro che si elevano dal fondo di 0,5-1 m. I banchi soggetti a pesca in Alto Adriatico sono localizzati a 8-10 miglia marine dalla costa veneta, a profondità di 18-22 m, mentre lungo le coste friulane formano popolamenti consistenti in corrispondenza della batimetria dei 10-15 m a circa 5-8 miglia marine da terra.



La conchiglia, piuttosto robusta e spessa, è costituita da due valve lisce, uguali, e di forma leggermente allungata, la colorazione è rosata o bruno-rossiccia con sottili strie concentriche e bande radiali. Un robusto piede di colore rosso permette all'organismo di infossarsi nel sedimento, da dove è in grado di alimentarsi tramite i due lunghi sifoni fusi assieme che affiorano dalla sabbia. Le ciglia vibratili assicurano il movimento

all'interno del nicchio, generando correnti in grado di pompare acqua dall'esterno (attraverso il sifone inalante), farla passare attraverso la cavità del mantello e, una volta filtrata, espellerla attraverso il sifone esalante. L'acqua, oltre a portare il nutrimento, è indispensabile per la respirazione: gli scambi ossigeno-anidride carbonica (O_2 e CO_2) avvengono in prevalenza attraverso il mantello, piuttosto che nelle branchie. Gli esemplari piccoli sono più leggeri ed hanno una sagoma più allungata, mentre gli esemplari adulti che raggiungono dimensioni massime di 10 cm, hanno una forma più rotondeggiante.

Ciclo vitale

Come altri veneridi, i fasolari dopo uno stadio giovanile nel corso del quale sviluppano l'apparato riproduttore in modo indifferenziato, raggiungono la maturità sessuale ad una taglia inferiore ai 40 mm di lunghezza e all'età di circa 3-4 anni si sono quindi riprodotti più volte. Sia i maschi che le femmine, quando sono maturi per la riproduzione, presentano gonadi ben sviluppate, di aspetto latteo per entrambi i sessi. La distinzione tra sessi non è possibile da osservare in modo macroscopico, ma è necessario approfondire l'analisi al microscopio, e nonostante ciò, in alcuni esemplari non è possibile distinguere il sesso in determinati periodi del loro ciclo vitale. Comunque, le valutazioni effettuate in diversi studi (Valli *et al.*, 1994 e Tirado *et al.*, 2002) riferiscono di un rapporto tra sessi (*sex ratio*) pari a 1:1.

Se le condizioni ambientali lo consentono, la gametogenesi inizia a settembre e prosegue sino a gennaio; l'emissione dei gameti si estende da febbraio a settembre, con particolare accentuazione del fenomeno tra maggio ed agosto. Da luglio a settembre si possono osservare esemplari alla fine del ciclo riproduttivo, ma poiché la gametogenesi ricomincia immediatamente dopo la prima emissione, un altro ciclo riproduttivo segue la fine del primo. E' per questo che in questa specie risulta difficile distinguere un periodo di riposo sessuale, in quanto mentre una frazione della popolazione termina il ciclo riproduttivo, l'altra inizia quello nuovo.

Come tutti i bivalvi, anche il fasolaro ammette stadi larvali che da planctonici diventano bentonici per fissare come ultimo il piccolo bivalve, che si accresce affossato nella sabbia.

Il fasolaro è caratterizzato da una crescita piuttosto lenta, e richiede circa 3-4 anni per raggiungere la taglia di prima cattura (40 mm) e tra gli 11 e i 14 anni per raggiungere le dimensioni di circa 85 mm.

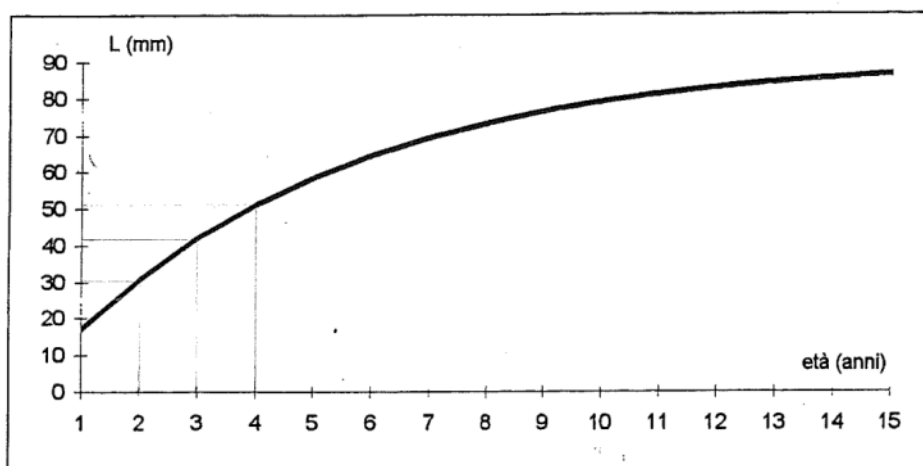


Figura 6.1: Curva di accrescimento di *Callista chione* (Fonte: Marano et al., 1998).

La relazione peso-lunghezza è caratteristica del luogo di rinvenimento degli esemplari: l'accrescimento si è mostrato più rapido nel Mar Mediterraneo (Marano et al., 1998) e molto più lento nelle acque della costa britannica, decisamente più fredde (Forster, 1981). In particolare, si osserva che nel mare Adriatico Settentrionale gli esemplari pescati a Trieste e quelli raccolti a Chioggia hanno un tasso di crescita pressoché identico.

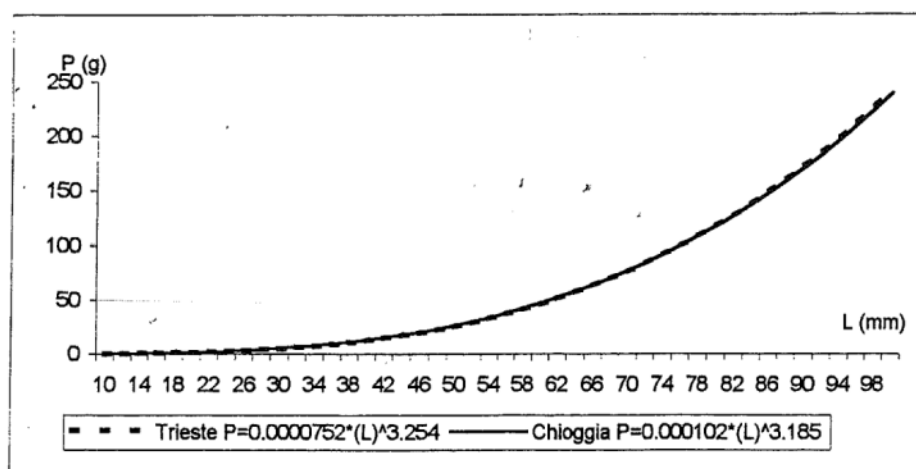


Figura 6.2: Relazione lunghezza-peso di *Callista chione* (Fonte: Marano et al., 1998).

Areali e sistemi di pesca

Nel Nord Adriatico il fasolaro è oggetto di pesca con draga idraulica da parte dei pescatori che aderiscono ai Consorzi di Gestione dei Molluschi Bivalvi (Co.Ge.Mo. e Co.Ge.Vo.) in zone costituite da dossi sabbiosi posizionati a distanza dalla costa variabile tra poche e 15-20 miglia. La pesca si protrae per tutto l'anno con un fermo tecnico di due mesi ad imbarcazione, effettuato a rotazione, in modo da garantire la continuità di mercato.

In particolare, l'attrezzo è una draga idraulica avente i tondini in acciaio distanziati tra loro di 25 mm (D.M. 22 dicembre 2000 "Disciplina della pesca dei molluschi bivalvi") con la selezione effettuata manualmente su di un nastro trasportatore che convoglia il prodotto dalla vasca. L'attività di pesca, molto selettiva e con catture accessorie costituite essenzialmente da cape sante e pesci piatti, si effettua con l'ausilio dell'ancora che traina la gabbia sul fondale.

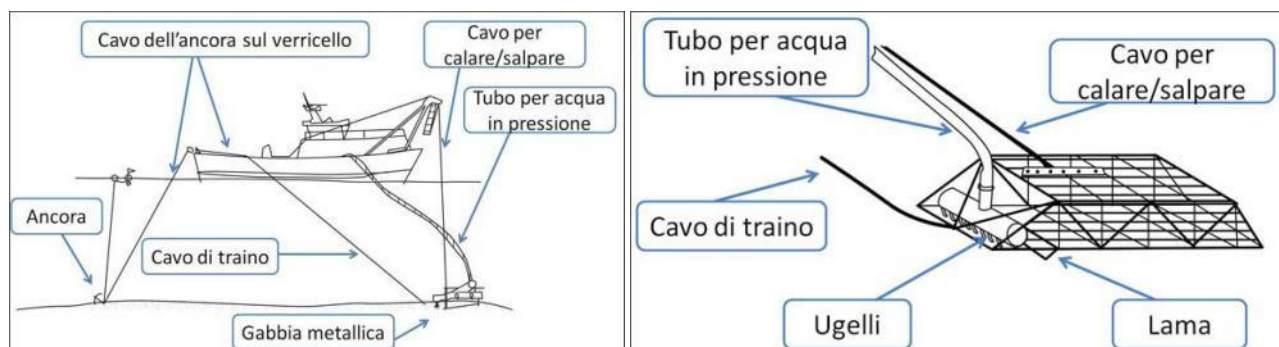


Figura 6.3: Schema del sistema di pesca con draga idraulica (Fonte: <http://chioggia.scienze.unipd.it>).

Aspetti produttivi

La produzione veneta dei fasolari è completamente a carico dei pescatori aderenti ai Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia e si attesta mediamente su 800-900 tonnellate/anno (riferimento 2013-2020), mentre in Friuli Venezia Giulia, dove tale pesca è gestita dal Co.Ge.Mo. di Monfalcone, gli sbarchi ammontano a circa 400 tonnellate/anno (2013-2020), con un trend produttivo che ha risentito in modo significativo l'interferenza di elementi esterni, quali morie diffuse, crisi economiche, eventi meteo avversi e come ultimo la pandemia Covid19.

Questi elementi esterni agiscono in modo diverso, in quanto la crisi economica e la pandemia Covid19 interferiscono esclusivamente sul mercato, mentre morie ed eventi meteo avversi apportano effetti sullo stato della risorsa.

Aspetti gastronomici

Paradossalmente il fasolaro è un mollusco poco noto nell'area veneziana ed anche poco servito nei tavoli della gastronomia locale, soprattutto per la difficoltà di prepararli in modo adeguato. I fasolari hanno una consistenza estremamente soda a significare che una cottura eccessiva comporterebbe l'indurimento del mollusco (soprattutto del piede). Nonostante questa particolarità il fasolaro se trattato in modo idoneo assume importanza a livello gastronomico se servito crudo (alla pari di ostriche e tartufi di mare), gratinato o come condimento di pasta e pasticci.

Aspetti sanitari

I molluschi bivalvi destinati al consumo umano devono “possedere caratteristiche di freschezza, cioè essere vivi e vitali, presentare i gusci privi di sudiciume, presentare reazione adeguata alla percussione e livelli normali di liquido inter-valvare”.

Taglia minima legale per la commercializzazione: a differenza dei paesi extra-Mediterraneo, che ammettono una taglia minima di cattura pari a 60 mm (Reg. CE 1967/2006), in Italia non è presente questo vincolo dimensionale per l'immissione nel mercato, ma è prassi comune pescarli di lunghezza >40 mm al fine di garantire almeno un ciclo riproduttivo.

Il fasolaro, che viene immesso direttamente nei mercati a seguito di continui e periodici controlli sanitari, presenta i seguenti valori nutrizionali:

Valori nutrizionali di <i>Callista chione</i> (per 100 g di parte edibile)	
Categoria	Valore
Calorie	72 Kcal
Proteine	8,57
Grassi	0,47
Carboidrati	0

Tabella 6.1: Valori nutrizionali di *Callista chione* (Fonte: Istituto Nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione INRAN).

7. ATTIVITÀ PROGETTUALI

Il lavoro tecnico-scientifico previsto nel presente progetto si articola nel modo seguente:

1. Pianificazione operativa ed informazione e comunicazione agli operatori territoriali sull'iniziativa progettuale e coordinamento delle attività.
2. Rilievo dei principali parametri della colonna d'acqua
3. Valutazione dello stato della risorsa *Callista chione* nell'area JC e nelle zone circostanti
4. Valutazione dello stato della macrofauna bentonica associata con particolare riferimento alle specie di rilevanza ecologica
5. Aggiornamento della situazione della comunità bentonica di fondale ad oltre 10 anni dalle prime attività di dragaggio
6. Redazione di un protocollo di azione in caso di interventi infrastrutturali che interessino i banchi naturali di *Callista chione*
7. Attività di comunicazione e divulgazione dei risultati

8. PIANIFICAZIONE OPERATIVA ED INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE AGLI OPERATORI TERRITORIALI SULL'INIZIATIVA PROGETTUALE E COORDINAMENTO DELLE ATTIVITÀ

OP I Fasolari ed Agriteco s.c. hanno effettuato una serie di incontri per mettere a punto i dettagli sulle attività progettuali e sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio.

Successivamente sono stati condotti altri incontri con la partecipazione degli operatori per la scelta dell'imbarcazione da utilizzare per le attività di monitoraggio e per le modalità di conduzione dei campionamenti, che sono state condivise tra ricerca scientifica ed operatori.

Agli operatori è stata illustrata la tematica del protocollo operativo da proporre agli Enti competenti per la gestione degli interventi infrastrutturali ed, anche se con alcune obiezioni, è stata accolta con favore, con l'auspicio di poter ottenere in tempi idonei una programmazione degli interventi in modo da applicare parallelamente le misure atte a salvaguardare e tutelare la risorsa fasolari e le imprese di pesca autorizzate alla raccolta.



Foto 8.1: Uno dei momenti degli incontri tra OP I Fasolari ed Agriteco s.c.

Durante gli incontri di pianificazione è stata valutata e decisa la rappresentazione dei dati raccolti sulla base dell'utilizzo dell'area di cava JC.

A seguito di questa considerazione è stato deciso di valutare le stazioni di campionamento in 4 distinte aree, come di segue:

- Area JC: perimetro rosso in figura 8.1 ed area oggetto di dragaggio nel periodo 2011-2013
- Area I, relativa alle zone di dragaggio 2004: perimetri verde ed arancio in figura 8.1
- Area E, interna al perimetro rosso, ma esterna alle zone verde ed arancio in figura 8.1
- Area F esterna al perimetro rosso in figura 8.1

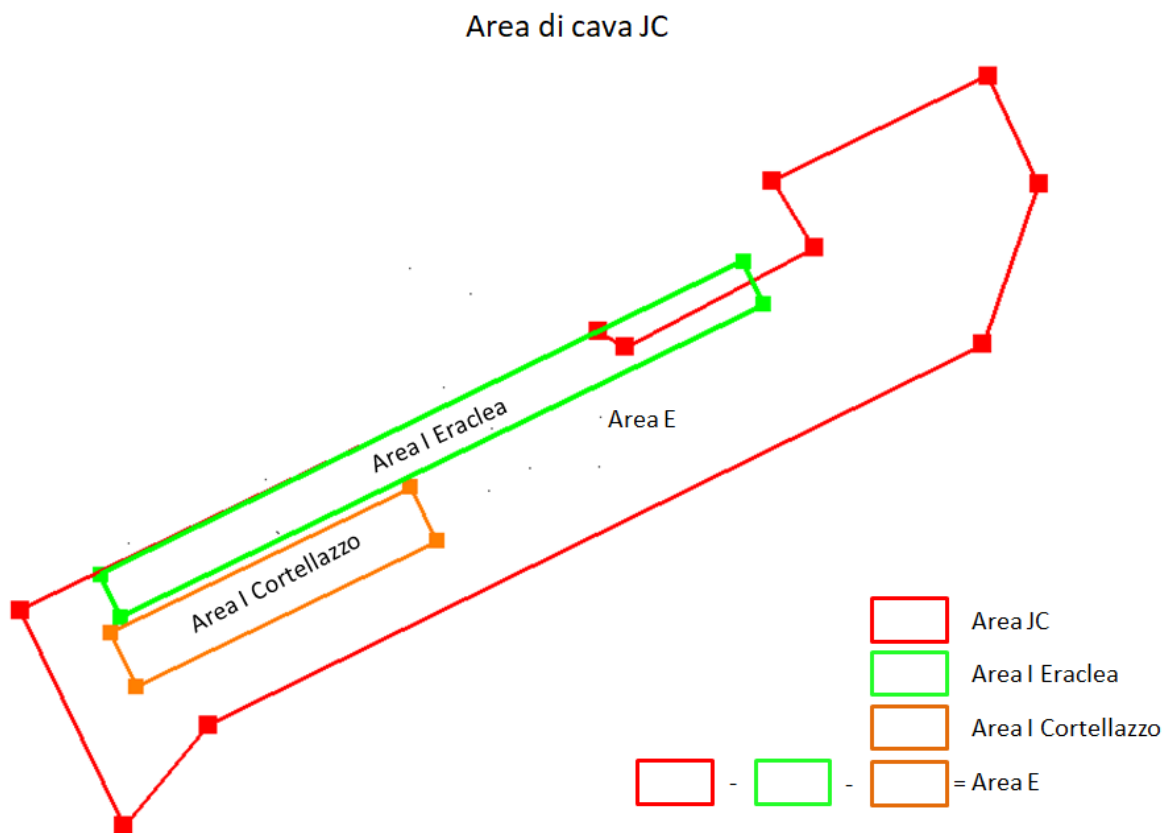


Figura 8.1: Suddivisione dell'Area JC.

9. RILIEVO DEI PRINCIPALI PARAMETRI DELLA COLONNA D'ACQUA

I banchi naturali di *C. chione* stazionano a profondità superiori a 10 metri, e nello specifico all'interno della cava JC, oltre i 18 metri, ma allo stesso modo sono soggetti a fenomeni di moria. Su tale base di ragionamento si valuta l'utilizzo di una sonda multiparametrica opportunamente attrezzata per monitorare i principali parametri chimico fisici della colonna d'acqua parallelamente all'attività di monitoraggio della risorsa.

9.1. Sonda multiparametrica e metodologia di misurazione dei parametri

La misurazione dei seguenti parametri chimico fisici della colonna d'acqua:

- ✓ Temperatura (°C)
- ✓ Salinità (ppt)
- ✓ Torbidità (NTU)
- ✓ Ossigeno disciolto (mg/l)

è stata effettuata utilizzando una **sonda multiparametrica Hydrolab HL7** con sensore di profondità incorporato, esponendo di dati lungo la colonna d'acqua con una discrezionalità pari a 0,1 m.

Prima di ogni rilievo è stata verificata la funzionalità di tutti i sensori ed effettuata la ricalibrazione con l'uso di soluzioni standard a concentrazioni note fornite dalla casa produttrice.

Ad ogni stazione, con motopesca fermo e motore in folle per non creare torbidità con la rotazione dell'elica, è stata immersa la sonda in modo graduale fino all'appoggio sul fondale marino. Durante il tragitto in discesa, ogni 0,1 metri, sono stati registrati i dati tramite il palmare di HL7 ed il recupero della strumentazione è stato effettuato in seguito alla stabilizzazione della profondità, elemento che garantiva il raggiungimento del substrato marino.

9.2. Dati dei parametri della colonna d'acqua

Di seguito si riportano i dati raccolti con l'utilizzo della sonda multiparametrica Hydrolab HL7, distinti per stazione di campionamento e riferiti ai parametri torbidità (NTU), temperatura (T°C), salinità (ppt) ed ossigeno disciolto (mg/l).

A carattere generale è stato osservato che:

- Il pH in ambito marino è molto stabile a tutte le stazioni, con variazioni dell'ordine del decimo di grado, per un valore medio complessivo pari a 9,8.
- Nell'intervallo batimetrico 8-12 metri è presente il termocline (strato di acqua in cui si manifesta un netto gradiente di temperatura)



Foto 9.1: Sonda multiparametrica Hydrolab HL7 utilizzata per le analisi della colonna d'acqua.

9.2.1. Stazioni di campionamento Area I

Nell'area I, oggetto di dragaggio intenso nel 2004, sono state indagate 8 stazioni.

Stazione I1

Nella stazione I1 è stata registrata una torbidità molto bassa, con media di 1,4 NTU e valori di minimo-massimo compresi tra 0,0 NTU e 6,7 NTU e profilo batimetrico che indica un lievissimo aumento di torbidità verso il fondale marino. La temperatura media è pari a 23,5°C, con range compreso tra 21,2°C e 25,6°C e profilo in diminuzione nella direzione superficie-fondale marino.

La salinità del mare si attesta attorno a 34-36 ppt, con media di 35,6 ppt e valori inferiori in profondità, mentre l'ossigeno disciolto assume valore minio di 6,4 mg/l e massimo di 7,2 mg/l, per una media lungo la colonna d'acqua di 6,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I1				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	1,4	6,7	NTU
temperatura	21,2	23,5	25,6	T°C
salinità	34,3	35,6	36,4	ppt
O2 disciolto	6,4	6,8	7,2	mg/l

Tabella 9.1: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I1.

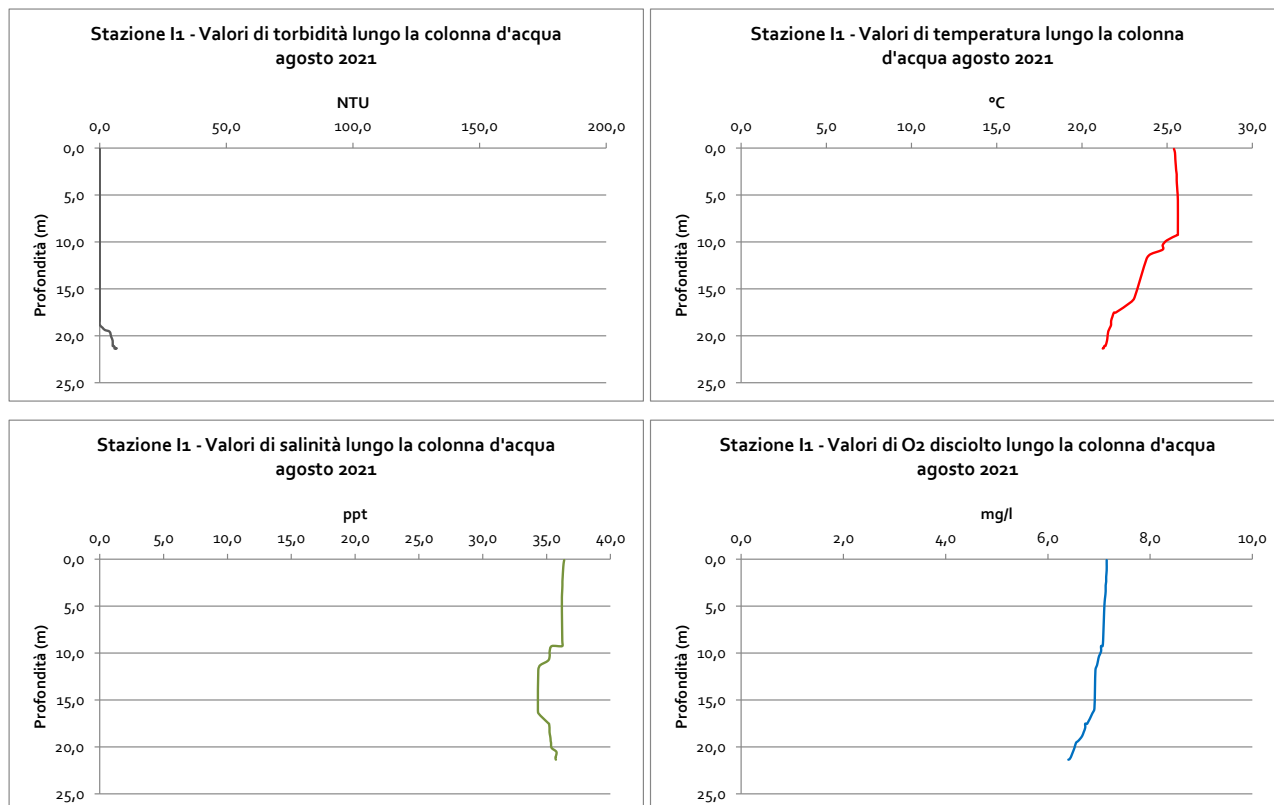


Grafico 9.1: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I1.

Stazione I2

Nella stazione I2 la colonna d'acqua presentava torbidità molto esigua, con la sonda che tra la superficie ed i 22 metri di profondità ha segnato un massimo pari a 1,6 NTU ed una media di 0,1 NTU.

La temperatura della colonna d'acqua, in discesa verso il fondale, ha segnato una media di 23,4°C e minimo e massimo rispettivamente di 20,9°C e 25,7°C.

I valori di salinità sono risultati variabili tra 34,8 ppt e 36,6 ppt, con media di 35,8 ppt e profilo che segna valori minori in profondità, e l'ossigeno disciolto che segna una media di 6,9 mg/l, fornita da valori compresi tra 6,4 mg/l e 7,2 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I2				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,1	1,6	NTU
temperatura	20,9	23,4	25,7	T°C
salinità	34,8	35,8	36,6	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,2	mg/l

Tabella 9.2: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I2.

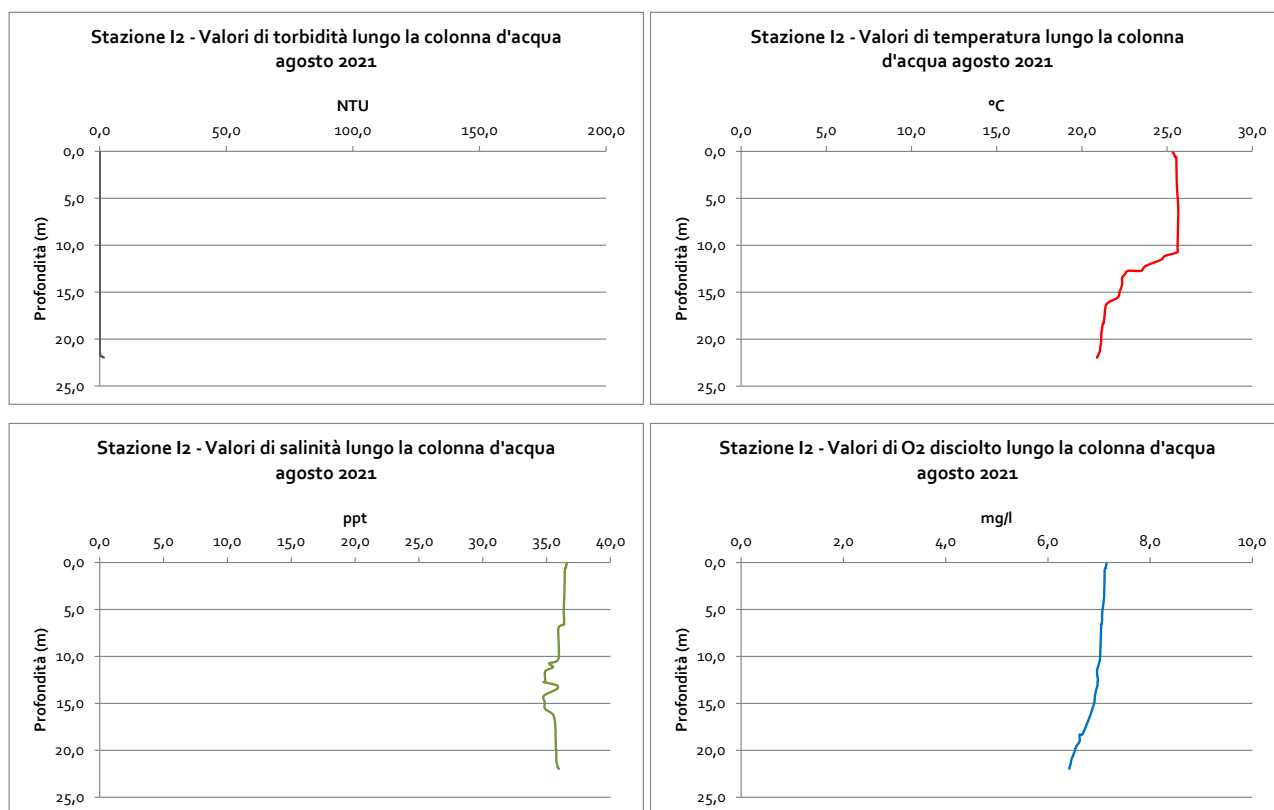


Grafico 9.2: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I2.

Stazione I3

Una torbidità superficiale contribuisce al massimo di 15,3 NTU ed alla media di 2,7 NTU, con colonna d'acqua trasparente in profondità. La temperatura varia tra 21,2°C registrati a fondale e 25,7°C della superficie, per una media di 23,8°C.

I valori della salinità dell'acqua sono compresi tra 34,5 ppt e 36,8 ppt, per una media di 35,9 ppt, mentre l'ossigeno disciolto medio è 6,9 mg/l, con minimo-massimo di 6,4 mg/l e 7,1 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I3				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	2,7	15,5	NTU
temperatura	21,2	23,8	25,7	T°C
salinità	34,5	35,9	36,8	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,1	mg/l

Tabella 9.3: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I3.

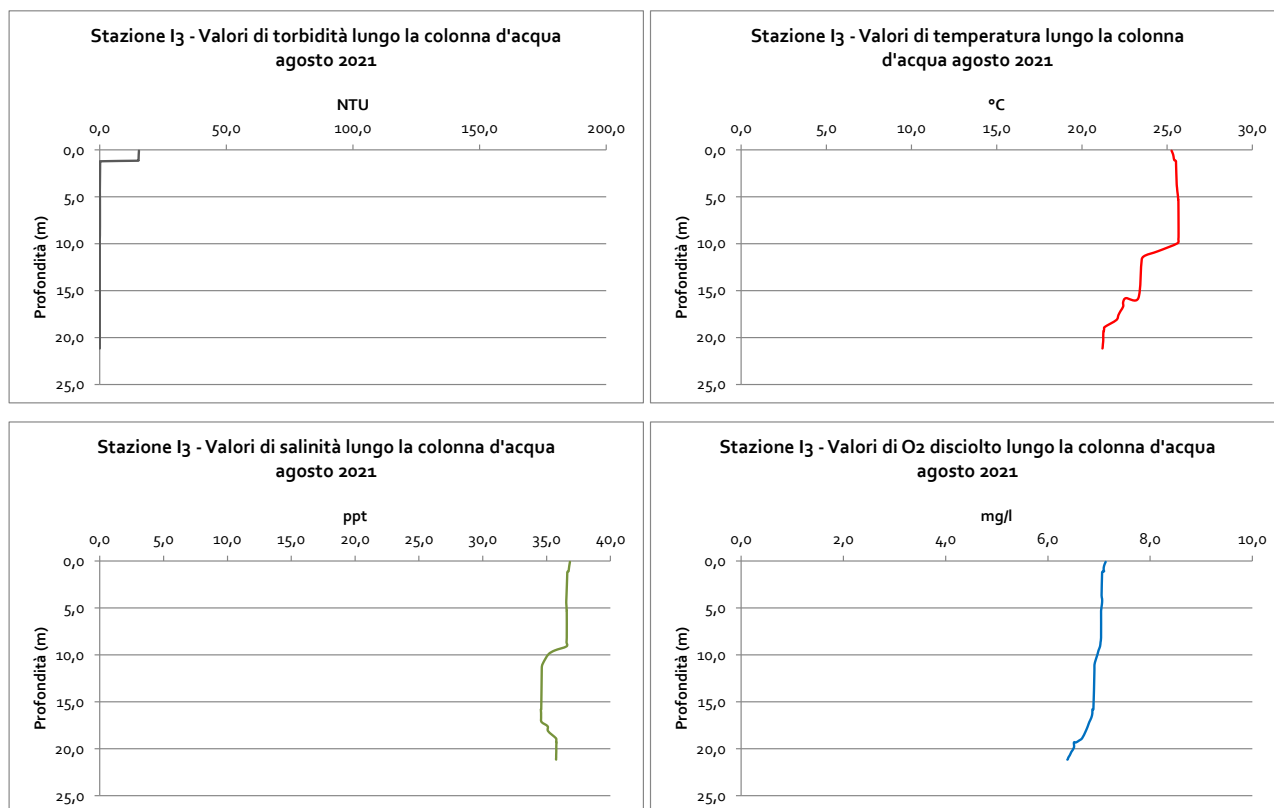


Grafico 9.3: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I3.

Stazione I4

Presso la stazione I4 la sonda multiparametrica ha registrato lungo i 21 metri di batimetria una torbidità nulla ed una temperatura variabile tra 21,1°C e 25,5°C, con una media di 23,5°C e profilo in diminuzione in base alla discesa verso il fondale.

I valori di salinità sono tra 34 e 37 ppt, con media di 36,0 ppt, mentre l'ossigeno disciolto segna una media di 6,9 mg/l, con minimo di 6,4 mg/l e massimo di 7,2 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I4				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,1	23,5	25,5	T°C
salinità	34,3	36,0	37,5	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,2	mg/l

Tabella 9.4: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I4.

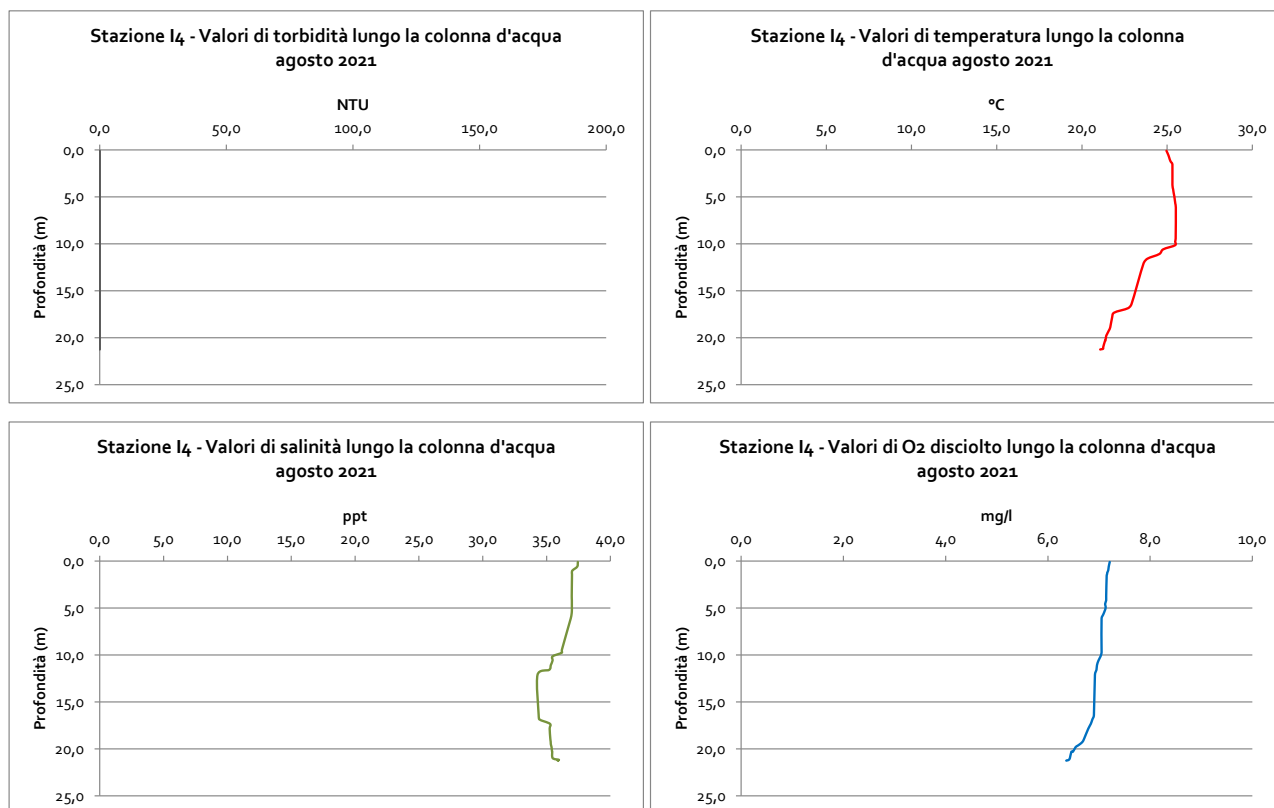


Grafico 9.4: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I4.

Stazione I5

Alla stazione I5 la torbidità è molto esigua, con media di 0,2 NTU e massimo di 1,9 NTU, che segnano una colonna d'acqua molto trasparente.

Temperatura e salinità assumono valori medi che sono rispettivamente di 23,1°C e 36,0 ppt. Il primo parametro scende con l'aumento della profondità, da un massimo di 25,4°C in superficie ad un minimo di 20,8°C a fondale, mentre il secondo assume un minimo di 34,4 ppt ed un massimo di 37,2 ppt.

Il quarto parametro, l'ossigeno disciolto, varia tra 6,3 mg/l e 7,1 mg/l, con un valore medio pari a 6,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I5				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,2	1,9	NTU
temperatura	20,8	23,1	25,4	T°C
salinità	34,4	36,0	37,2	ppt
O2 disciolto	6,3	6,8	7,1	mg/l

Tabella 9.5: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I5.

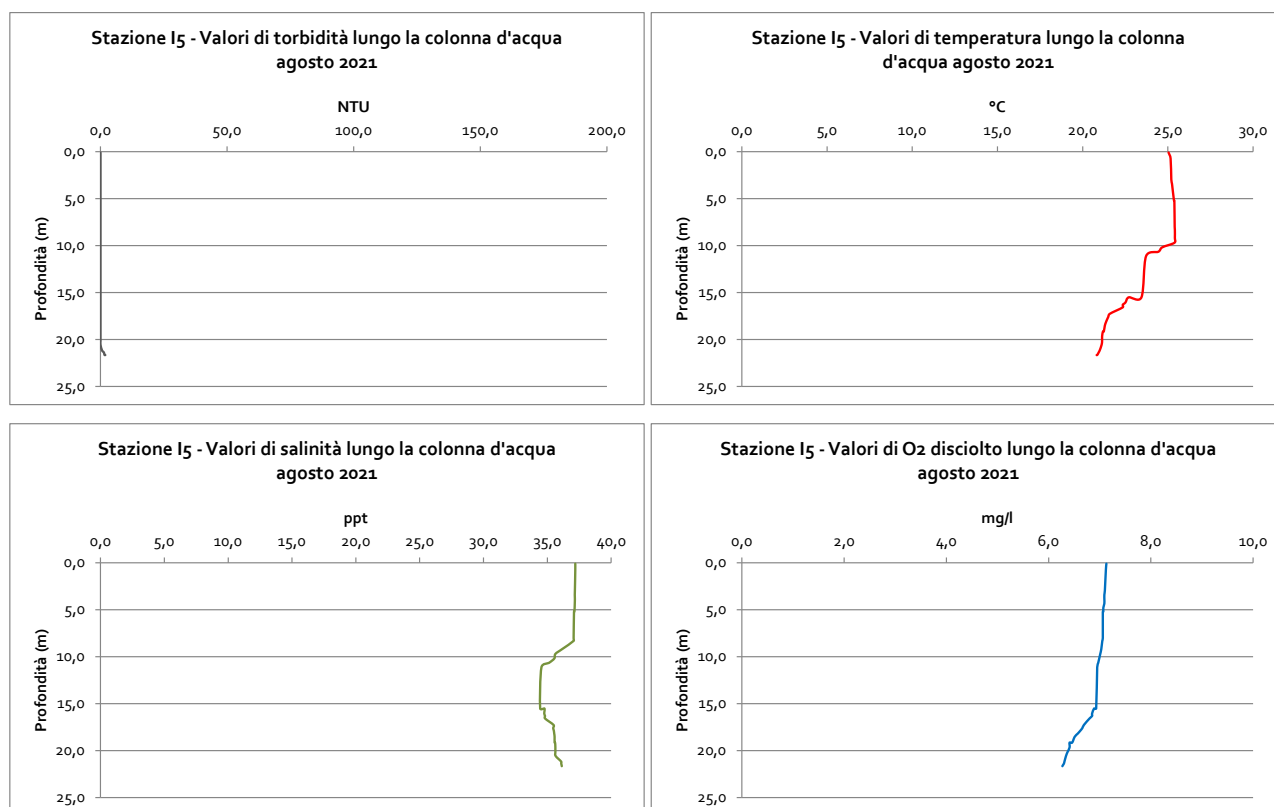


Grafico 9.5: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I5.

Stazione I6

La torbidità registrata alla stazione I6 varia tra 0,0 NTU e 1,9 NTU, con media pari a 0,2 NTU e valori superiori allo zero segnati in superficie.

La temperatura scende in prossimità del fondale ed ha segnato una media di 24,0°C, per un range compreso tra 20,8°C e 25,7°C; la salinità varia tra 34,4 ppt e 37,4 ppt, con gradiente discendente e media finale di 35,9 ppt, mentre l'ossigeno disciolto presenta una media pari a 6,8 mg/l, con range 6,1-7,2 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I6				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,2	1,9	NTU
temperatura	20,8	24,0	25,7	T°C
salinità	34,4	35,9	37,4	ppt
O ₂ disciolto	6,1	6,8	7,2	mg/l

Tabella 9.6: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I6.

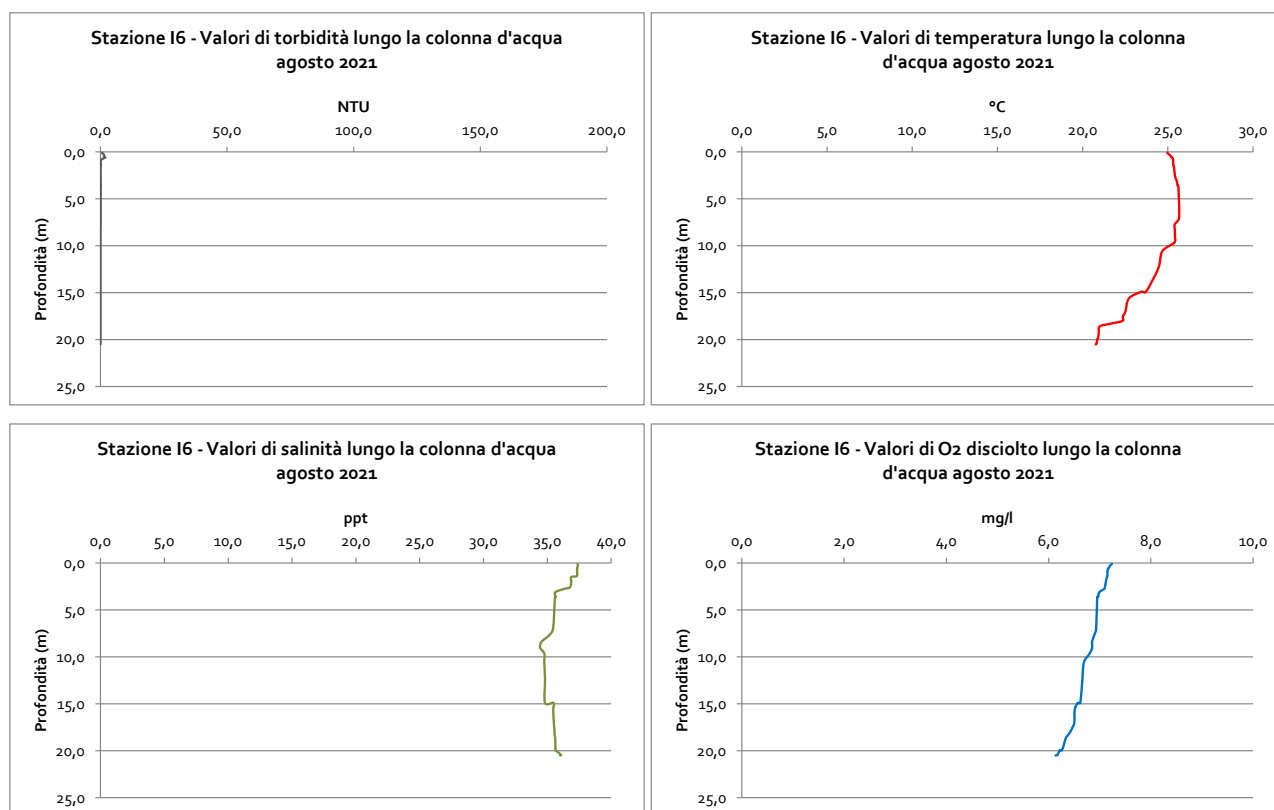


Grafico 9.6: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I6.

Stazione I7

Alla stazione I7 è stata osservata una torbidità tra -2 e -10 metri (vedi grafico), per poi essere azzerata fino al fondale. Questa particolarità genera una media di 7,1 NTU e un range tra 0,0 NTU e 25,4 NTU.

Relativamente alla temperatura si registra una media di 24,3°C, con profilo discendente in direzione del fondale con minimo di 21,7°C e massimo superficiale di 25,9°C.

Il range della salinità è ristretto tra 33,8 e 36,5 ppt, per una media lungo i 21 metri di profondità pari a 35,5 ppt e profilo che ammette uno scostamento al termoclino, ma che poi si mantiene sostanzialmente stabile. L'ossigeno disciolto ammette un profilo in diminuzione nella direzione superficie-fondale, con valore massimo di 7,1 mg/l, minimo di 6,3 mg/l e media complessiva di 6,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I7				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	7,1	25,4	NTU
temperatura	21,7	24,3	25,9	T°C
salinità	33,8	35,5	36,5	ppt
O2 disciolto	6,3	6,8	7,1	mg/l

Tabella 9.7: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I7.

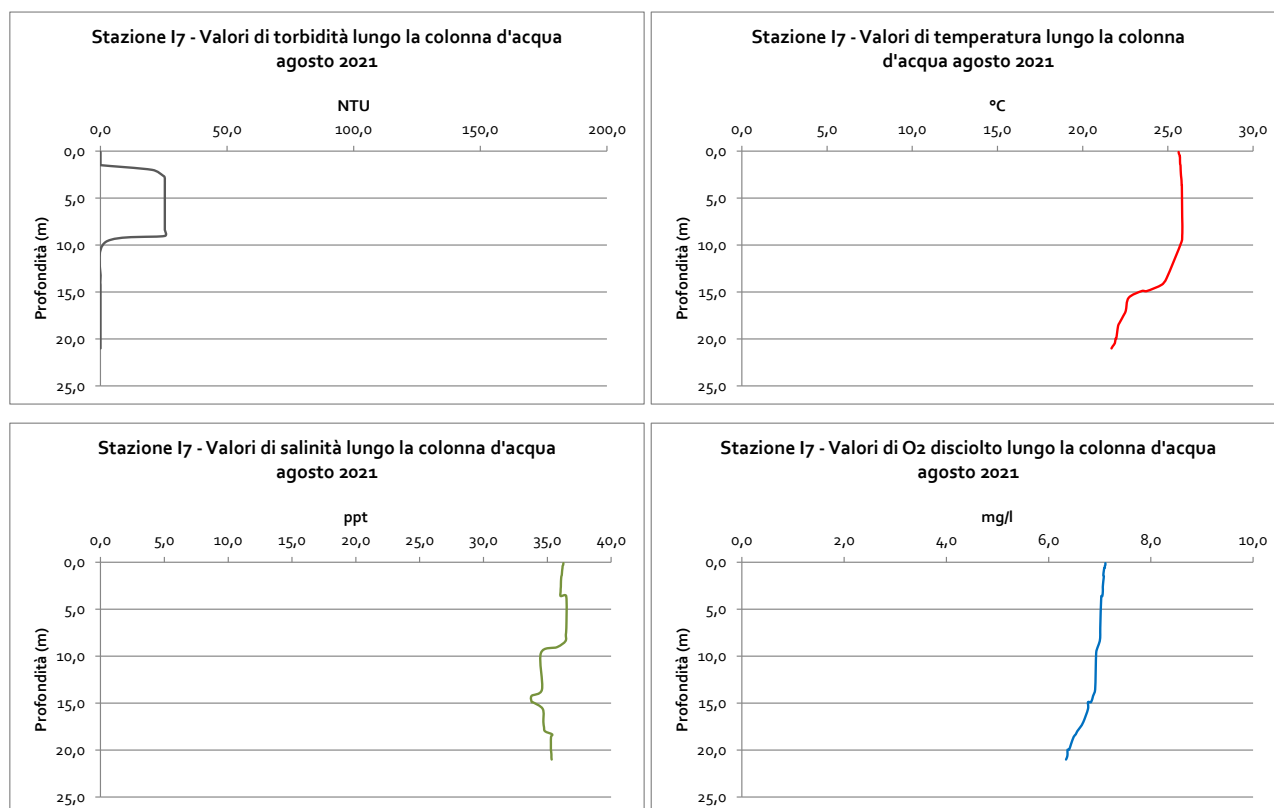


Grafico 9.7: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I7.

Stazione I8

Assenza completa di torbidità è stata registrata lungo i quasi 21 metri della stazione I8. Gli altri tre parametri hanno registrato valori medi di 24,0°C la temperatura, 35,6 ppt la salinità e 6,9 mg/l l'ossigeno disciolto e tutti mostrano un profilo con valori in discesa dalla superficie verso il fondale marino

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I8				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,6	24,0	25,7	T°C
salinità	33,9	35,6	36,8	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,1	mg/l

Tabella 9.8: Valori parametri colonna d'acqua Stazione I8.

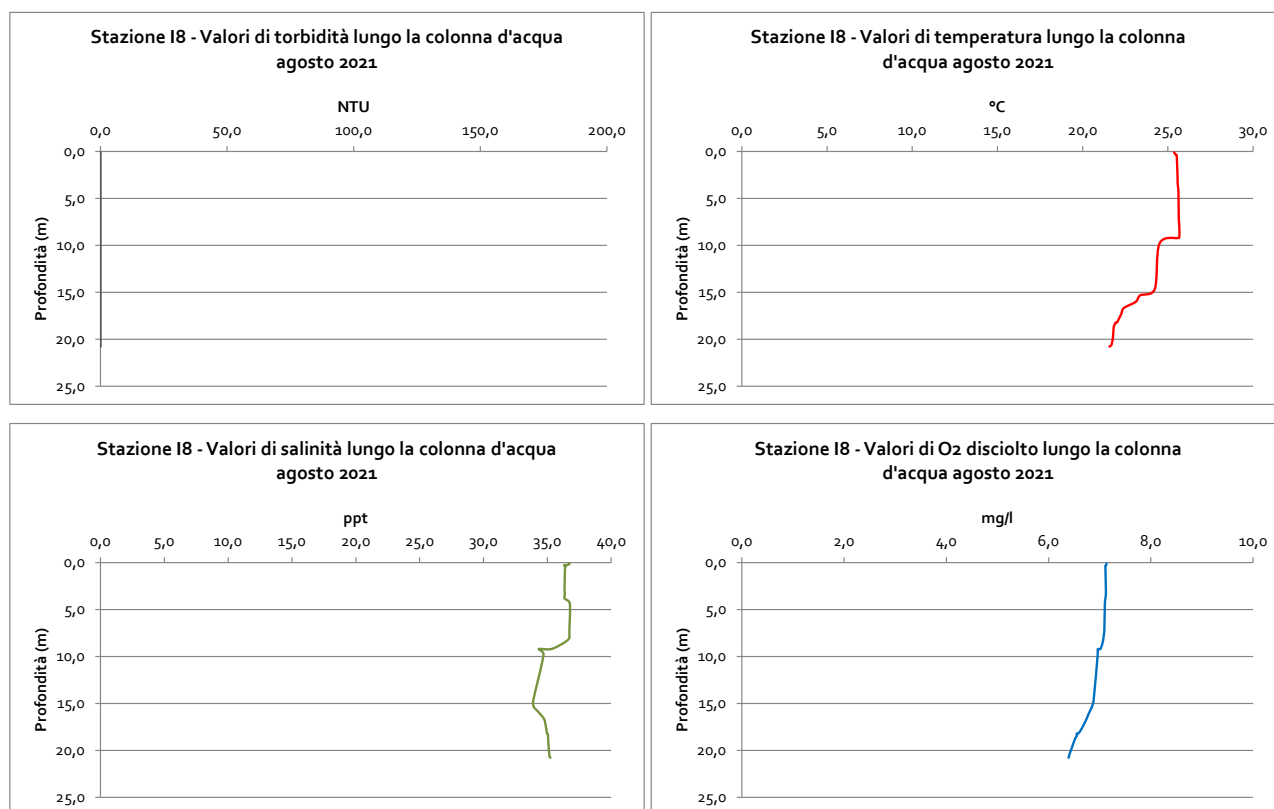


Grafico 9.8: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione I8.

9.2.2. Stazioni di campionamento Area E

Nell'area E, interna alla cava JC, ma non oggetto di dragaggio nel 2004, sono state indagate 10 stazioni.

Stazione E1

Alla stazione E1 la torbidità è risultata assente lungo i 21 metri analizzati. La temperatura media è di 24,3°C, con range compreso tra un minimo di 21,7°C ed un massimo di 25,9°C e profilo in discesa verso il fondale.

La salinità registrata è variata tra 34,2 ppt e 37,3 ppt, con una media lungo la colonna d'acqua di 35,6 ppt, mentre l'ossigeno disciolto assume valore medio di 6,9 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E1				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,7	24,3	25,9	T°C
salinità	34,2	35,6	37,3	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,1	mg/l

Tabella 9.9: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E1.

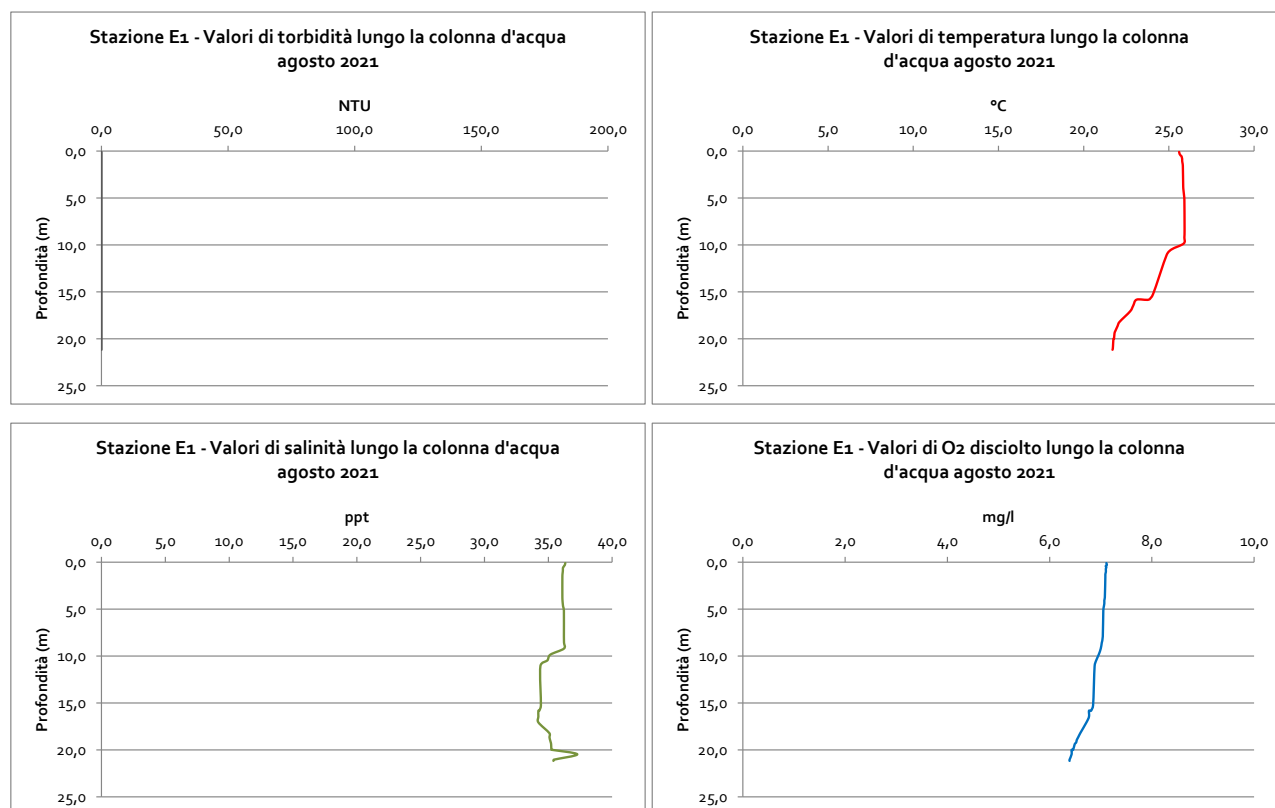


Grafico 9.9: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E1.

Stazione E2

La torbidità alla stazione E2 è pari a zero lungo i 20 metri di profondità indagati fino al tocco del fondale marino. Il parametro temperatura assume andamento in diminuzione all'aumentare della profondità, con media di 23,1°C e minimo al fondale di 20,5°C e massimo in superficie di 25,8°C.

La salinità dell'acqua varia tra 34,4 ppt e 36,7 ppt, con una media di 35,7 ppt, mentre l'ossigeno disciolto medio è di 6,7 mg/l, con minimo-massimo di 6,3 mg/l e 7,1 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E2				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	20,5	23,1	25,8	T°C
salinità	34,4	35,7	36,7	ppt
O2 disciolto	6,3	6,7	7,1	mg/l

Tabella 9.10: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E2.

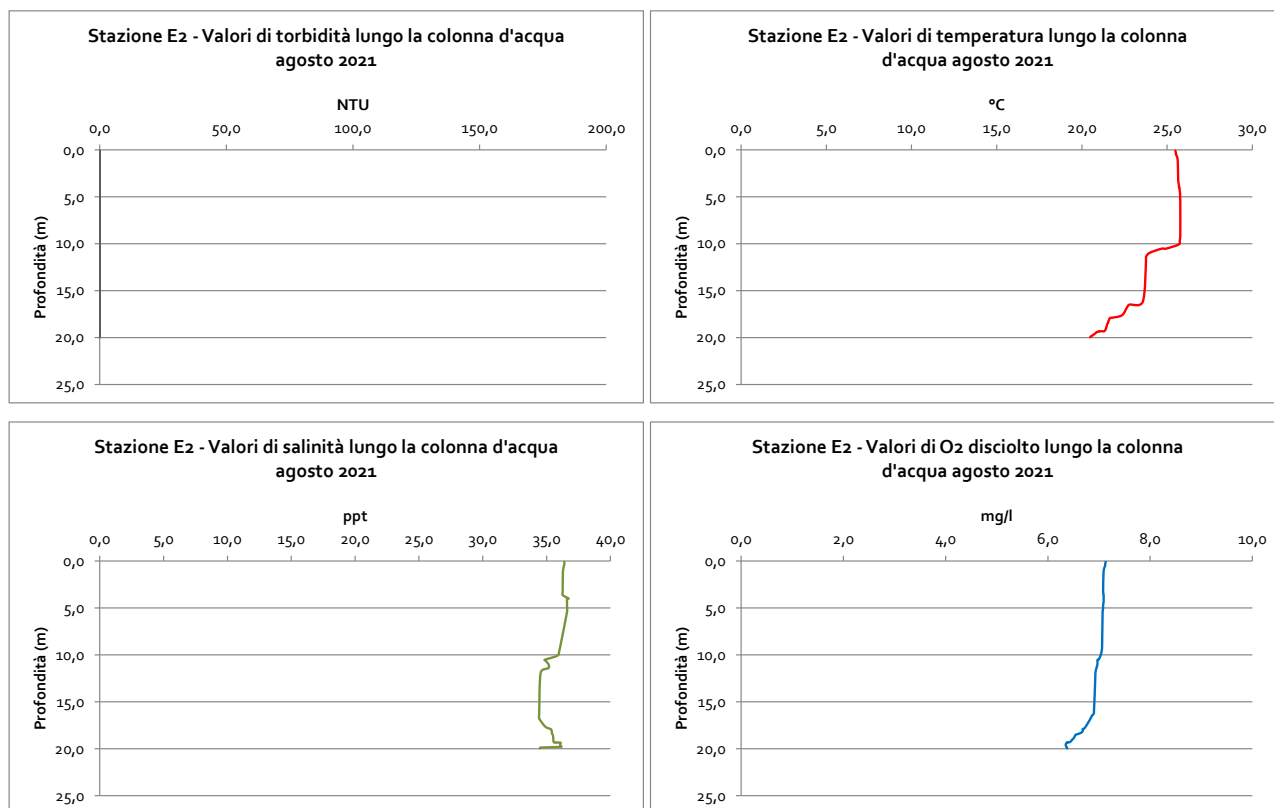


Grafico 9.10: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E2.

Stazione E3

Alla stazione E3 la sonda non ha registrato valori di torbidità superiori a zero. Per quanto riguarda la temperatura ha fornito un range tra 21,5°C e 25,6°C lungo 21,5 metri di profondità, con media 24,0°C.

Per la salinità si osserva uno sbalzo a -10 metri, in corrispondenza del termoclino, per una media complessiva di 35,5 ppt e per l'ossigeno disciolto un andamento in diminuzione verso il fondale marino, con media di 6,9 mg/l ed estremi a 6,4 mg/l e 7,2 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E3				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,5	24,0	25,6	T°C
salinità	32,6	35,5	36,7	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,2	mg/l

Tabella 9.11: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E3.

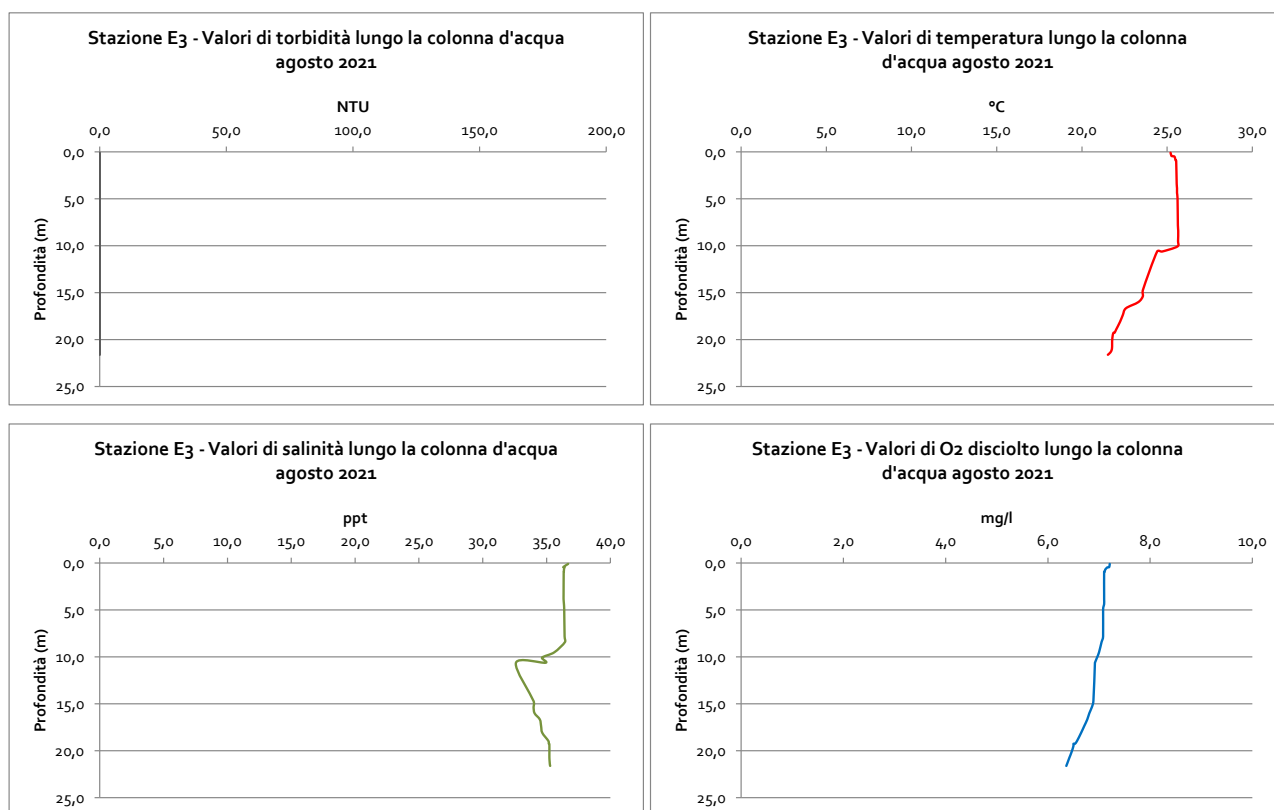


Grafico 9.11: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E3.

Stazione E₄

Alla stazione E₄ la torbidità rilevata è nulla, la temperatura diminuisce in direzione del fondale marino, con un massimo di 25,8°C in superficie ed un minimo di fondale di 21,1°C, per una media pari a 23,7°C.

I valori di salinità sono tra 34 e 37 ppt, con una media lungo gli oltre 21 metri di profondità indagata pari a 35,8 ppt, mentre l'ossigeno disciolto varia tra 6,3 mg/l e 7,1 mg/l, per un valore medio totale attestato a 6,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E ₄				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,1	23,7	25,8	T°C
salinità	34,5	35,8	36,8	ppt
O ₂ disciolto	6,3	6,8	7,1	mg/l

Tabella 9.12: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E₄.

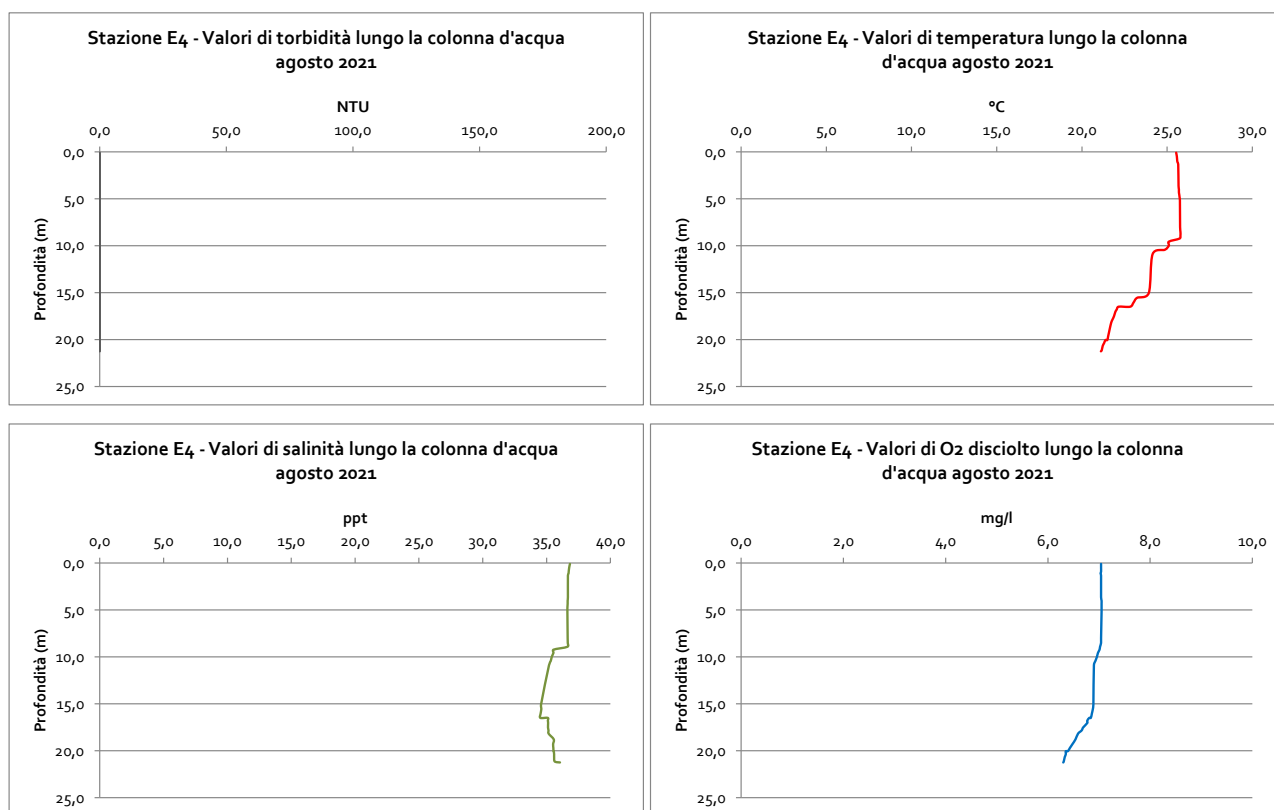


Grafico 9.12: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E₄.

Stazione E5

I valori di torbidità alla stazione E5 sono nulli lungo l'intera colonna d'acqua.

Relativamente alla temperatura la sonda ha fornito dati variabili tra 21,1°C e 25,4°C, con una media di 23,3°C; mentre il grado salino dell'acqua è mediamente pari a 35,9 ppt, con estremi compresi tra 34,4 ppt e 37,4 ppt.

Infine, l'ossigeno disciolto ha segnato un valore medio di 6,9 mg/l, compreso tra un minimo di 6,4 mg/l ed un massimo di 7,2 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E5				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,1	23,3	25,4	T°C
salinità	34,4	35,9	37,4	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,2	mg/l

Tabella 9.13: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E5.

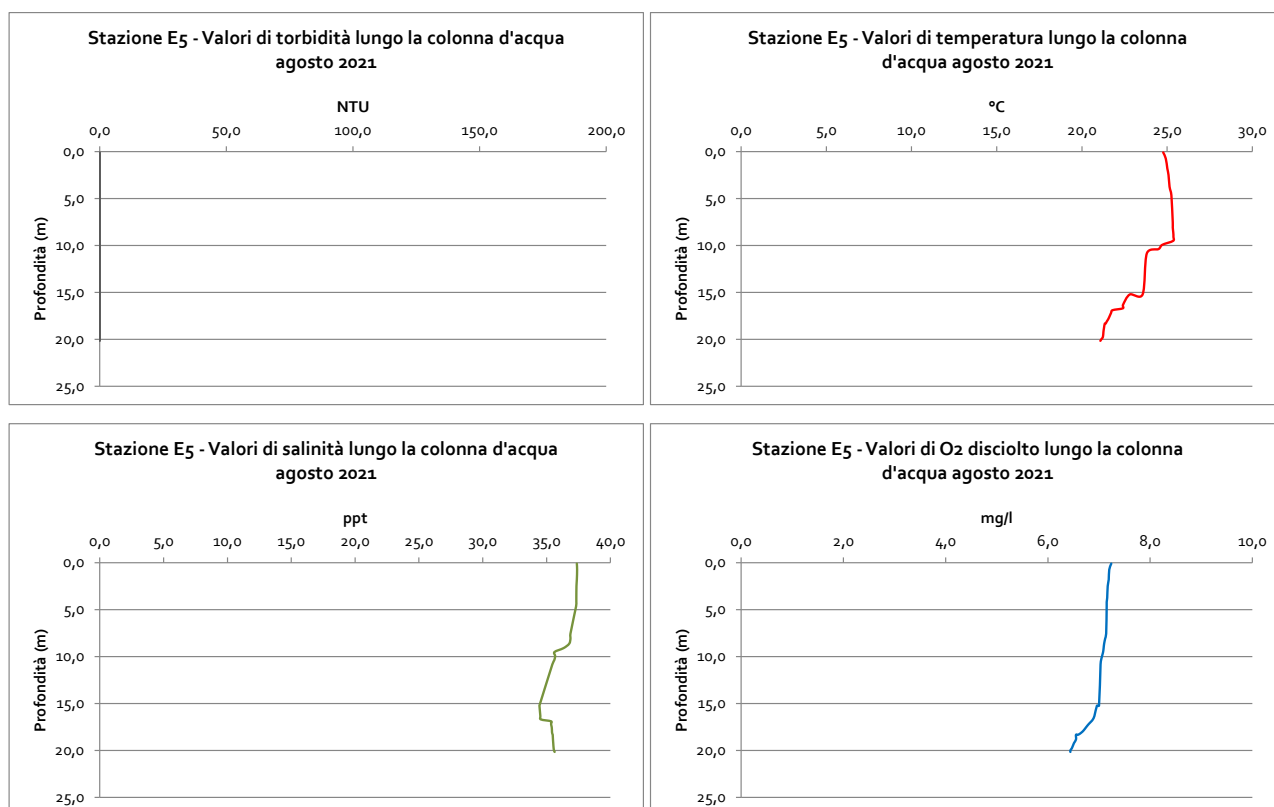


Grafico 9.13: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E5.

Stazione E6

Alla stazione E6 la torbidità registrata è stata pari a zero lungo i 20,5 metri di profondità.

La temperatura dell'acqua varia tra 20,8°C e 25,4°C, con media di 23,6°C ed andamento in diminuzione verso il fondale marino.

I valori di salinità oscillano tra 34,4 e 37,4 ppt, con media centrata a 36,1 ppt e quelli di ossigeno disciolto tra 6,7 mg/l e 7,3 mg/l per una media pari a 6,7 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E6				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	20,8	23,6	25,4	T°C
salinità	34,4	36,1	37,4	ppt
O ₂ disciolto	6,7	7,1	7,3	mg/l

Tabella 9.14: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E6.

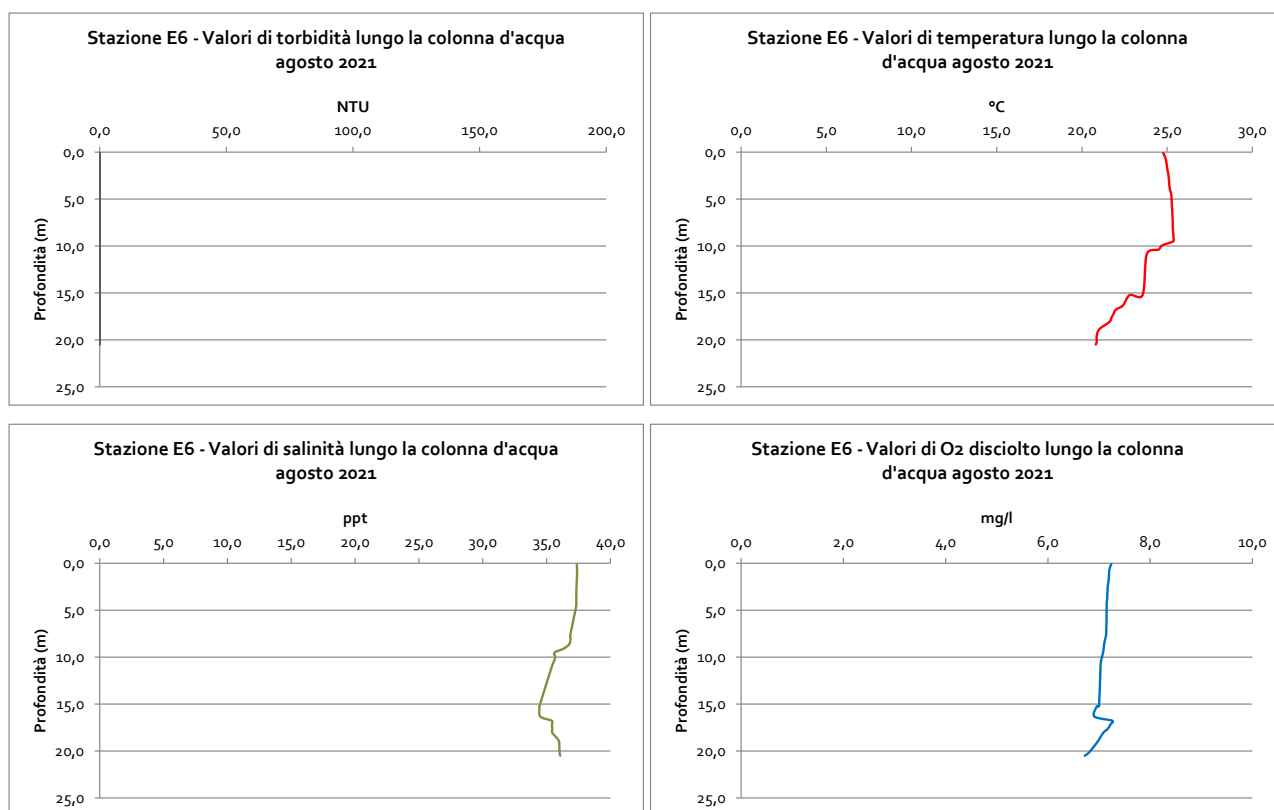


Grafico 9.14: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E6.

Stazione E7

Similmente a quanto visto per le stazioni E, anche alla E7 la torbidità è risultata assente.

I valori di temperatura della colonna d'acqua (indagine fino a -20,5 metri) sono compresi tra 24,3°C e 25,9°C, con media di 25,2°C e quelli della salinità rientrano tra 34,9 ppt e 37,0 ppt, con media pari a 36,4 ppt.

Il quarto parametro, l'ossigeno disciolto, presenta una media di 7,2 mg/l, con valori estremi compresi tra 6,9 mg/l e 7,3 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E7				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	24,3	25,2	25,9	T°C
salinità	34,9	36,4	37,0	ppt
O2 disciolto	6,9	7,2	7,3	mg/l

Tabella 9.15: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E7.

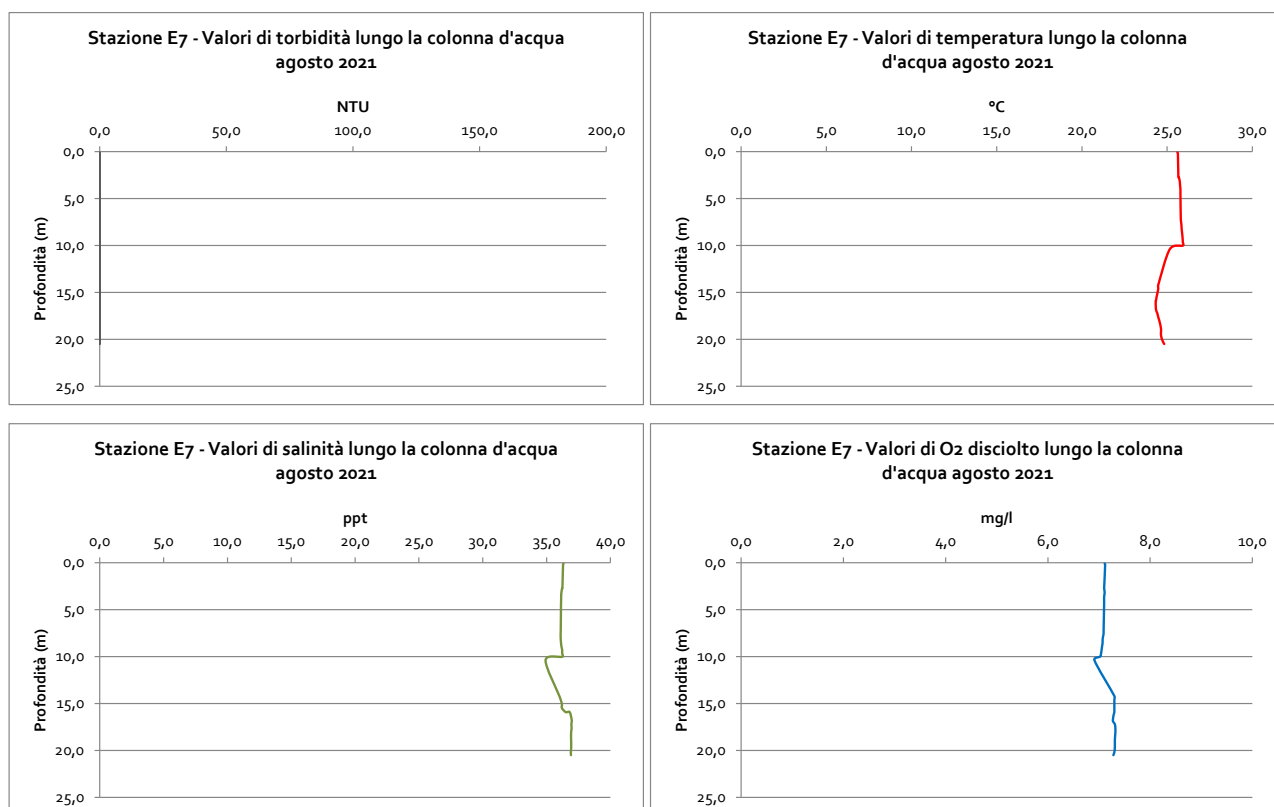


Grafico 9.15: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E7.

Stazione E8

Il quadro dei valori della torbidità è simile a quanto visto per le stazioni precedenti ed assume valore zero lungo l'intera colonna d'acqua (-21 metri).

Gli estremi della temperatura variano tra 21,2°C e 25,4°C, per una media pari a 23,7°C, con gradiente in discesa nella direzione verso il fondale marino, mentre per la salinità è stata registrata una media di 35,9 ppt, con un range compreso tra 34,4 ppt e 37,2 ppt.

L'ossigeno disciolto varia tra 6,4 mg/l e 7,1 mg/l, per un valore medio di 6,9 mg/l ed un gradiente in diminuzione all'avvicinarsi del fondale.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E8				
Parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	21,2	23,7	25,4	T°C
salinità	34,4	35,9	37,2	ppt
O2 disciolto	6,4	6,9	7,1	mg/l

Tabella 9.16: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E8.

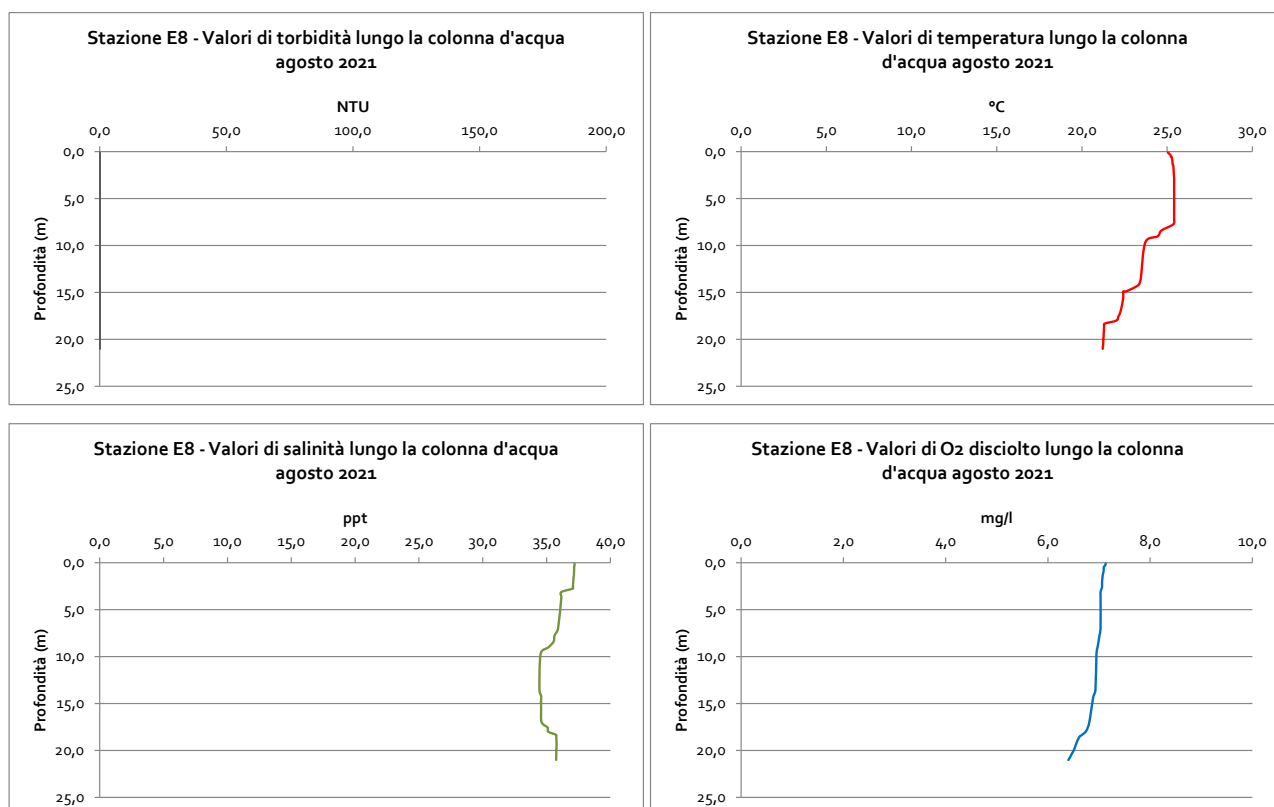


Grafico 9.16: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E8.

Stazione Eg

Alla stazione Eg sono stati registrati valori di torbidità tra la superficie e -5 metri, mentre più in profondità è riscontrata assenza di torbidità. Questo quadro fornisce una media di 1,8 NTU.

La temperatura media è pari a 22,3°C, con estremi compresi tra 20,9°C (minimo) e 25,9°C (massimo), con gradiente in diminuzione con l'aumentare della profondità; il gradiente salino diminuisce fino al termoclino per poi aumentare lievemente e segnare una media di 35,3 ppt.

All'ossigeno disciolto si osserva una media di 6,6 mg/l, con massimo in superficie di 7,0 mg/l e minimo a fondale di 6,3 mg/l per la presenza di un trend in discesa.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione Eg				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	1,8	25,4	NTU
temperatura	20,9	22,3	25,9	T°C
salinità	33,8	35,3	36,4	ppt
O ₂ disciolto	6,3	6,6	7,0	mg/l

Tabella 9.17: Valori parametri colonna d'acqua Stazione Eg.

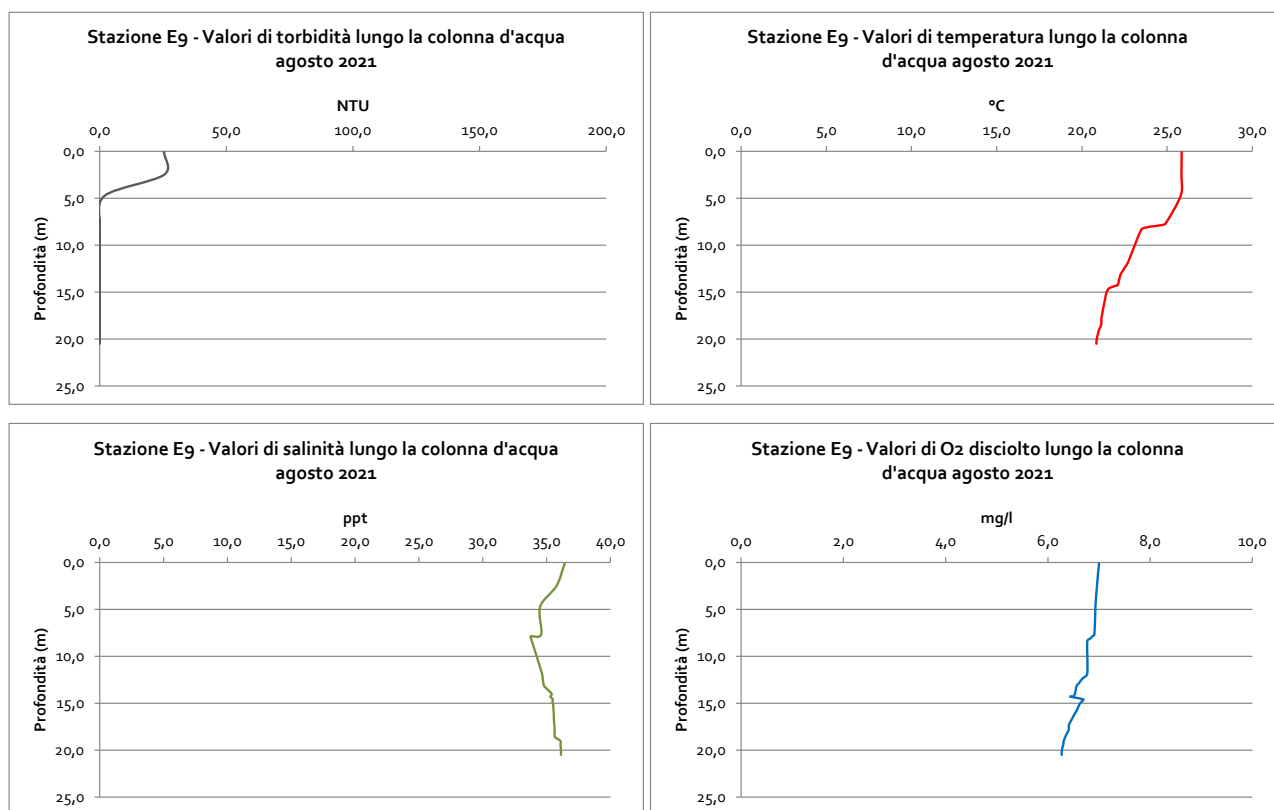


Grafico 9.17: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione Eg.

Stazione E10

Alla stazione E10 è stata registrata una torbidità media di 0,5 NTU, con valori >0 concentrati esclusivamente tra la superficie e -5 metri e massimo superficiale di 31,5 NTU.

La temperatura dell'acqua è variabile tra 21,1°C e 25,8°C, con media di 23,2°C e trend in discesa, più accentuata appena al di sotto del termoclino.

Il valore medio della salinità si attesta a 35,4 ppt, con estremi dati da un minimo di 32,6 ppt ed un massimo di 36,3 ppt, mentre quello dell'ossigeno disciolto è di 6,7 mg/l, compreso tra 6,3 mg/l e 7,1 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E10				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,5	31,5	NTU
temperatura	21,1	23,2	25,8	T°C
salinità	32,6	35,4	36,3	ppt
O2 disciolto	6,3	6,7	7,1	mg/l

Tabella 9.18: Valori parametri colonna d'acqua Stazione E10.

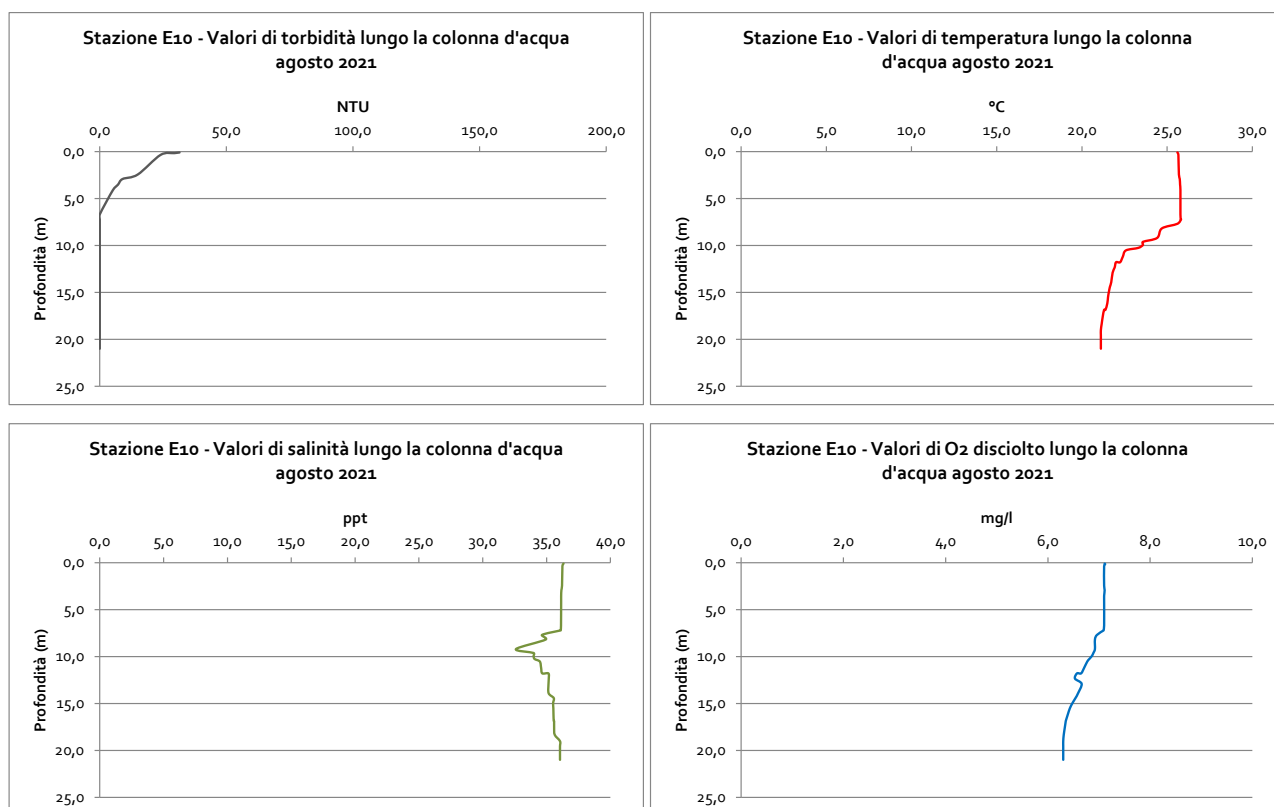


Grafico 9.18: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione E10.

9.2.3. Stazioni di campionamento Area F

Nell'area F, esterna alla cava JC, sono state indagate 12 stazioni.

Stazione F1

Alla stazione F1 i valori di torbidità assumono il seguente carattere: 10,2 NTU di media, con minimo e massimo rispettivamente a 0,0 NTU e 43,6 NTU. Si evidenzia che i valori superiori a zero sono concentrati tra la superficie e la profondità di -10 metri.

Una temperatura media di 22,7°C (min-max: 20,3°C – 24,9°C) con gradiente in diminuzione verso il fondale, una salinità media di 36,1 ppt, compresa tra 34,8 ppt e 37,0 ppt ed un ossigeno disciolto medio di 7,0 mg/l, con estremi tra 6,1 mg/l e 7,3 mg/l, completano i parametri relativi alla presente stazione.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F1				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	10,2	43,6	NTU
temperatura	20,3	22,7	24,9	T°C
salinità	34,8	36,1	37,0	ppt
O2 disciolto	6,1	7,0	7,3	mg/l

Tabella 9.19: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F1.

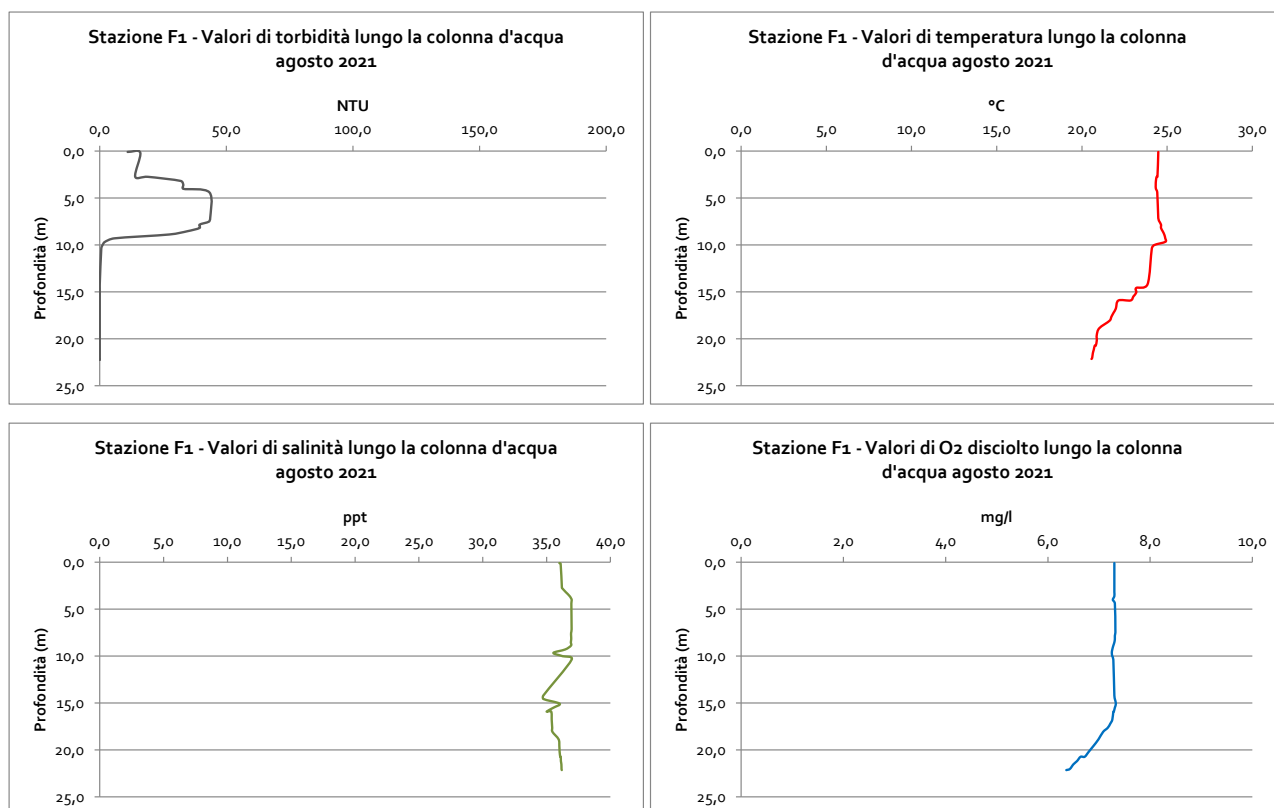


Grafico 9.19: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F1.

Stazione F2

Un minimo di torbidità è stato registrato solo in superficie con il massimo di 9,9 NTU, per una media complessiva di 0,2 NTU.

I valori di temperatura sono compresi tra 19,9°C e 24,8°C, per una media pari a 22,3°C e gradiente in diminuzione, con particolare riferimento nella zona più profonda del termocline.

La salinità registrata è stata tra 35,9 ppt e 37,6 ppt, con una media complessiva di 36,7 ppt e l'ossigeno disciolto presenta una media di 7,1 mg/l, con valori compresi tra 6,3 mg/l e 7,6 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F2				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,2	9,9	NTU
temperatura	19,9	22,3	24,8	T°C
salinità	35,9	36,7	37,6	ppt
O2 disciolto	6,3	7,1	7,6	mg/l

Tabella 9.20: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F2.

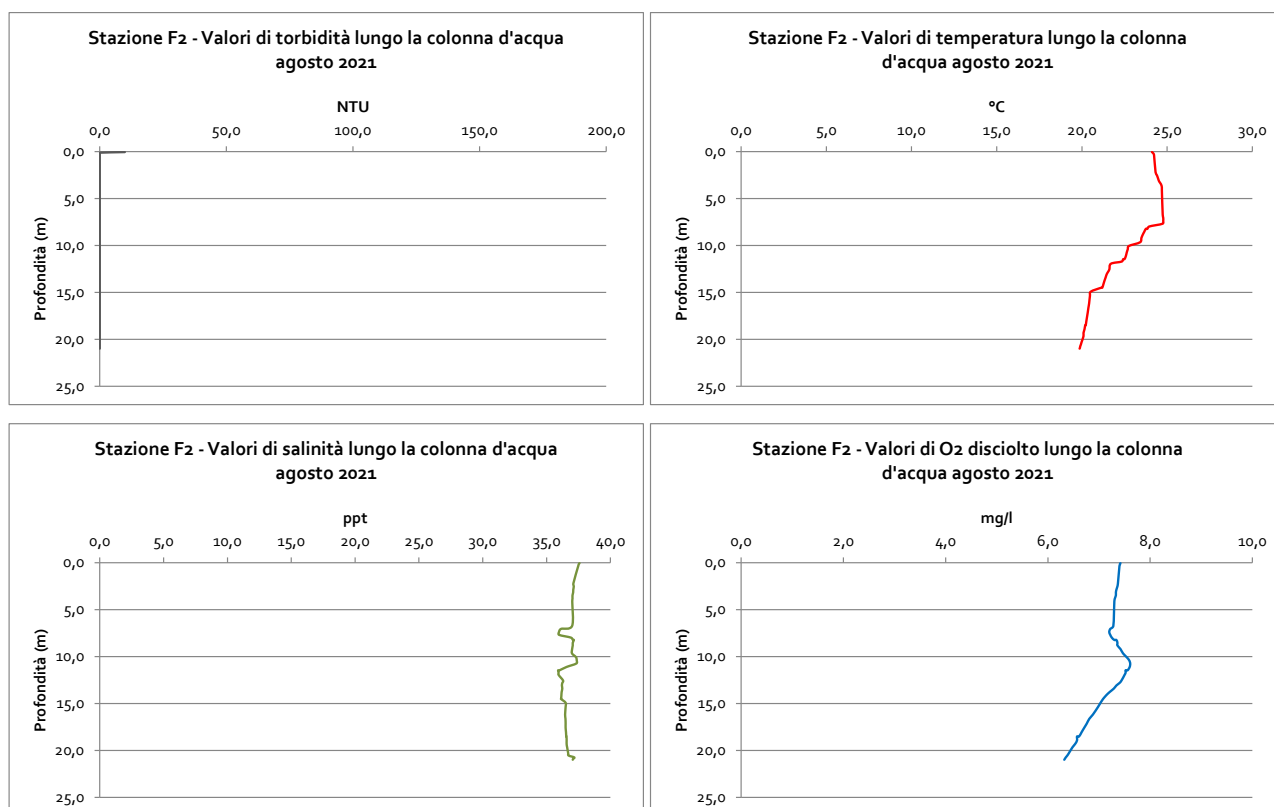


Grafico 9.20: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F2.

Stazione F3

Torbidità registrata entro i primi 3 metri di profondità, per poi attestarsi a zero fino al fondale. Nel complesso si ha un valore medio pari a 0,3 NTU.

Temperatura compresa tra 20,0°C e 24,3°C, con media di 22,1°C e trend in diminuzione nella direzione superficie-fondale marino.

Il parametro salinità oscilla tra 35,9 ppt e 37,5 ppt, con media di 36,8 ppt e trend piuttosto stabile lungo la colonna d'acqua.

L'ossigeno disciolto medio è 7,2 mg/l, per un trend compreso tra 6,5 mg/l e 7,6 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F3				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,3	21,3	NTU
temperatura	20,0	22,1	24,3	T°C
salinità	35,9	36,8	37,5	ppt
O2 disciolto	6,5	7,2	7,6	mg/l

Tabella 9.21: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F3.

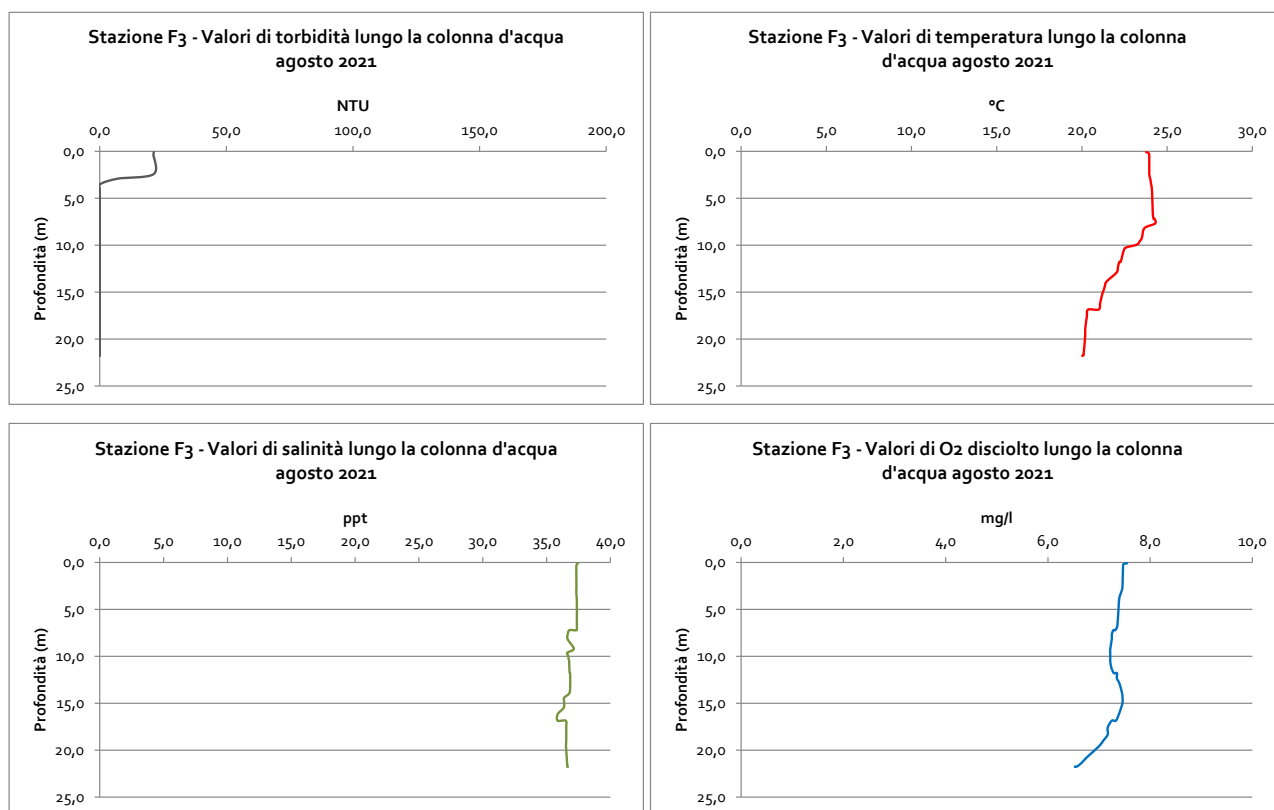


Grafico 9.21: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F3.

Stazione F₄

Alla stazione F₄ la torbidità è concentrata in superficie, fino a -4 metri circa, con la registrazione del massimo di 41,8 NTU, mentre la media lungo l'intera colonna d'acqua è di 1,0 NTU.

I valori di temperatura registrati dalla sonda oscillano tra 20,1°C e 24,5°C, con media attestata a 22,4°C e gradiente in diminuzione verso il fondale.

La salinità dell'acqua assume una media di 35,6 ppt e valori compresi tra 34,1 ppt e 37,6 ppt, mentre l'ossigeno disciolto medio si attesta a 7,0 mg/l, con estremi tra 6,0 mg/l e 7,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F ₄				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	1,0	41,8	NTU
temperatura	20,1	22,4	24,5	T°C
salinità	34,1	35,6	37,6	ppt
O ₂ disciolto	6,0	7,0	7,8	mg/l

Tabella 9.22: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F₄.

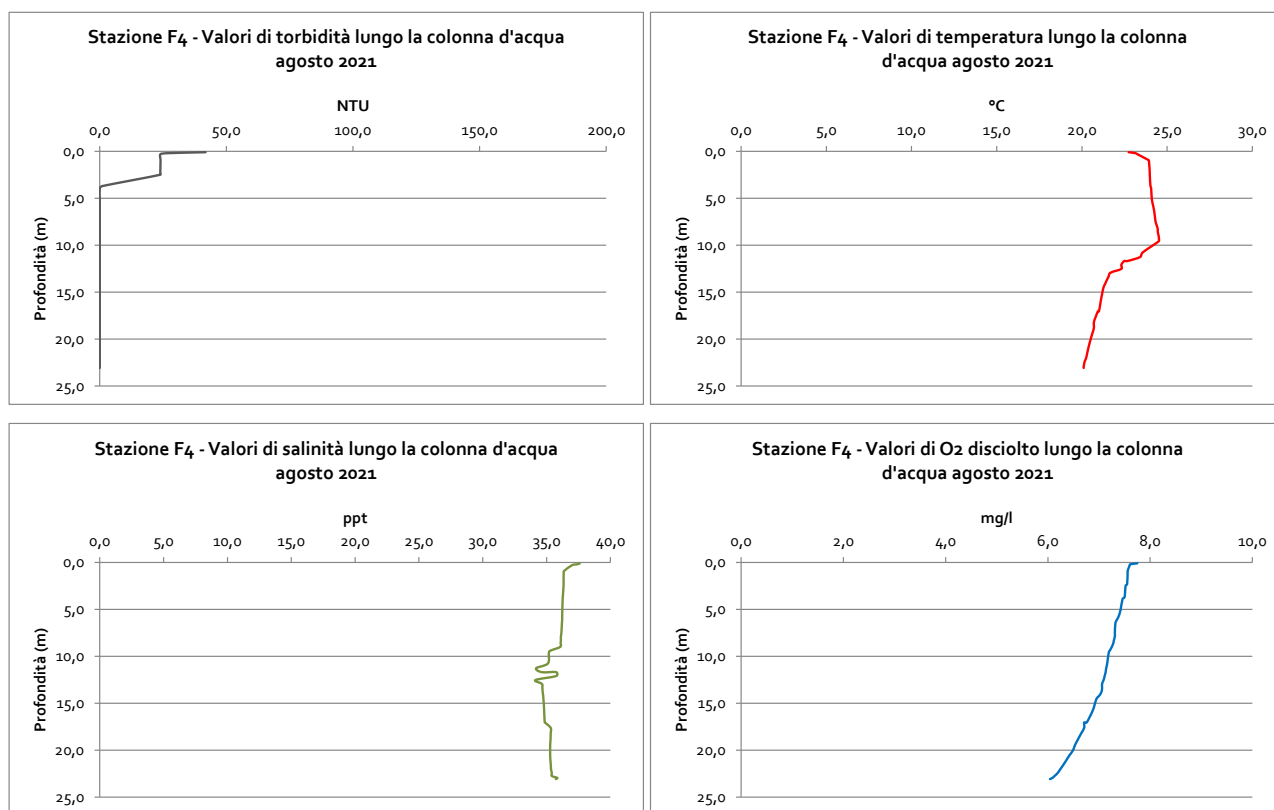


Grafico 9.22: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F₄.

Stazione F5

La stazione F5 segna una torbidità media di 0,8 NTU ed un massimo di 24,9 NTU in superficie, una temperatura dell'acqua nei 21 metri di indagine che varia tra 20,4°C e 24,5°C, con media di 22,5°C, una salinità media di 36,5 ppt, per valori estremi da 35,7 ppt a 37,4 ppt, ed un ossigeno disciolto in discesa tra 7,5 mg/l della superficie e 6,4 mg/l del fondale, con media pari a 7,1 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F5				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,8	24,9	NTU
temperatura	20,4	22,5	24,5	T°C
salinità	35,7	36,5	37,4	ppt
O ₂ disciolto	6,4	7,1	7,5	mg/l

Tabella 9.23: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F5.

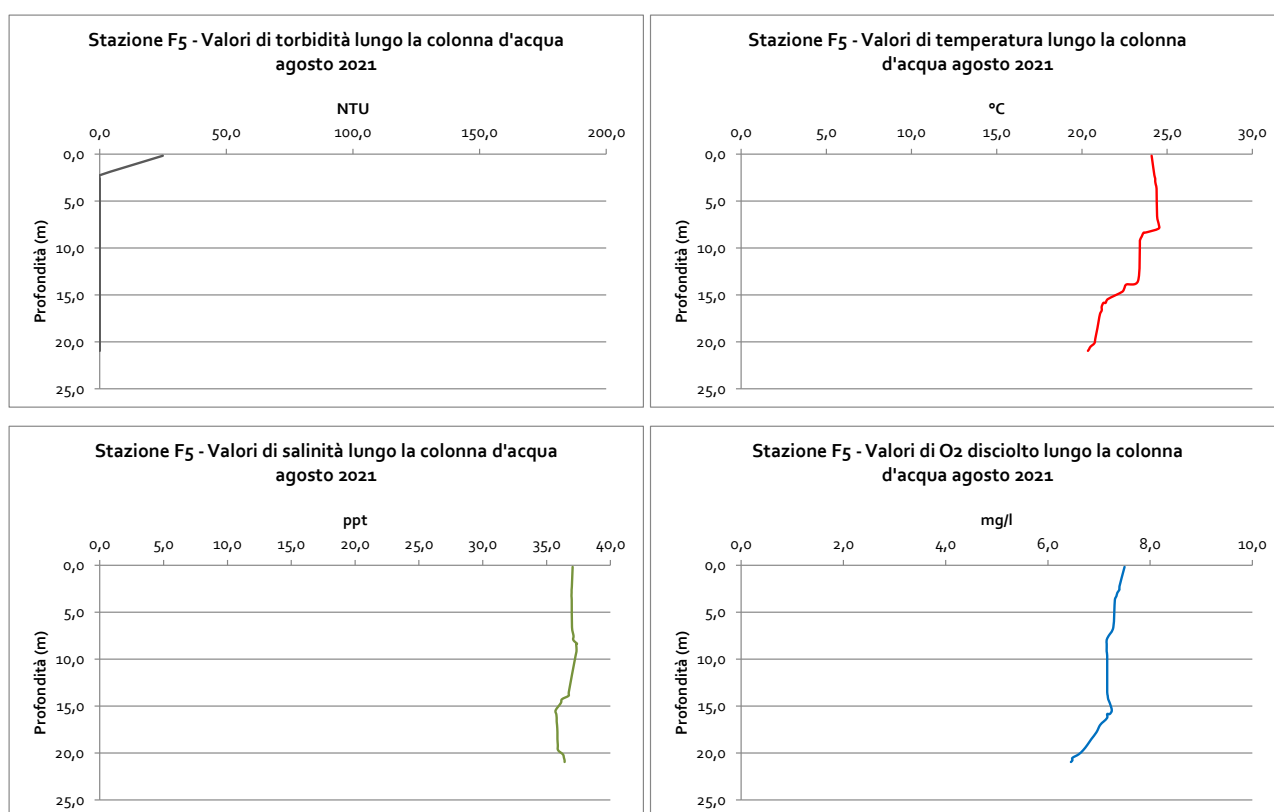


Grafico 9.23: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F5.

Stazione F6

Alla stazione F6 la torbidità è praticamente assente, con valore massimo di 0,3 NTU in superficie e media che si attesta a 0,0 NTU.

La temperatura media è pari a 22,4°C e gli estremi variano tra un minimo di 20,1°C ed un massimo di 24,6°C e trend in discesa all'aumentare della profondità. I valori della salinità oscillano tra 35,5 ppt e 38,8 ppt, con una media pari a 36,8 ppt.

L'ultimo parametro, l'ossigeno disciolto, varia tra 6,4 mg/l e 7,6 mg/l, per una media totale di 7,0 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F6				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,3	NTU
temperatura	20,1	22,4	24,6	T°C
salinità	35,5	36,8	38,8	ppt
O2 disciolto	6,4	7,0	7,6	mg/l

Tabella 9.24: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F6.

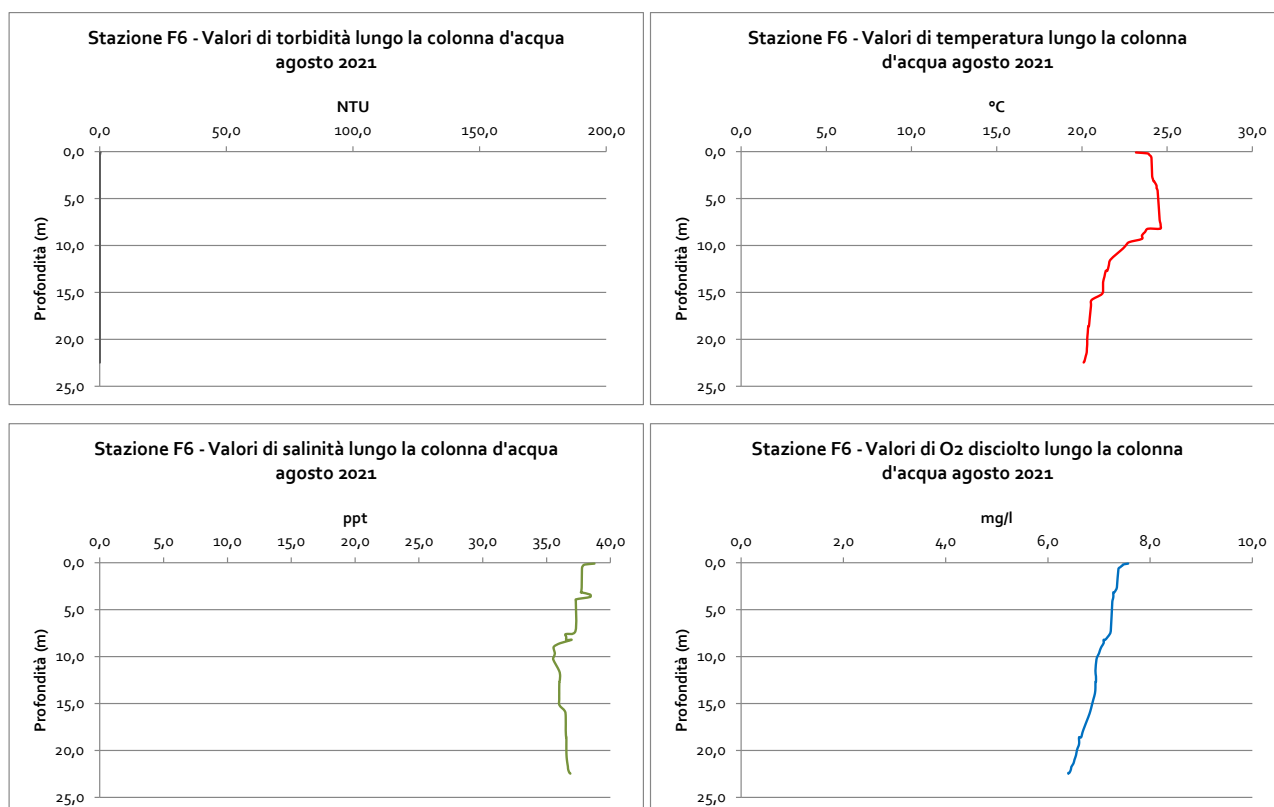


Grafico 9.24: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F6.

Stazione F7

Il parametro torbidità alla stazione F7 risulta concentrato in superficie, fino a -4 metri, con massimo di 49,5 NTU. La media lungo la colonna d'acqua (-23 metri) si attesta a 1,9 NTU.

La temperatura dell'acqua assume una media di 19,3°C, con range compreso tra 18,5°C e 23,2°C, la salinità massima è 38,8 ppt, quella minima è 35,1 ppt, per una media di 36,8 ppt.

L'ossigeno disciolto medio è pari a 6,9 mg/l, per un range compreso tra 6,3 mg/l e 7,7 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F7				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	1,9	49,5	NTU
temperatura	18,5	19,3	23,2	T°C
salinità	35,1	36,8	38,8	ppt
O2 disciolto	6,3	6,9	7,7	mg/l

Tabella 9.25: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F7.

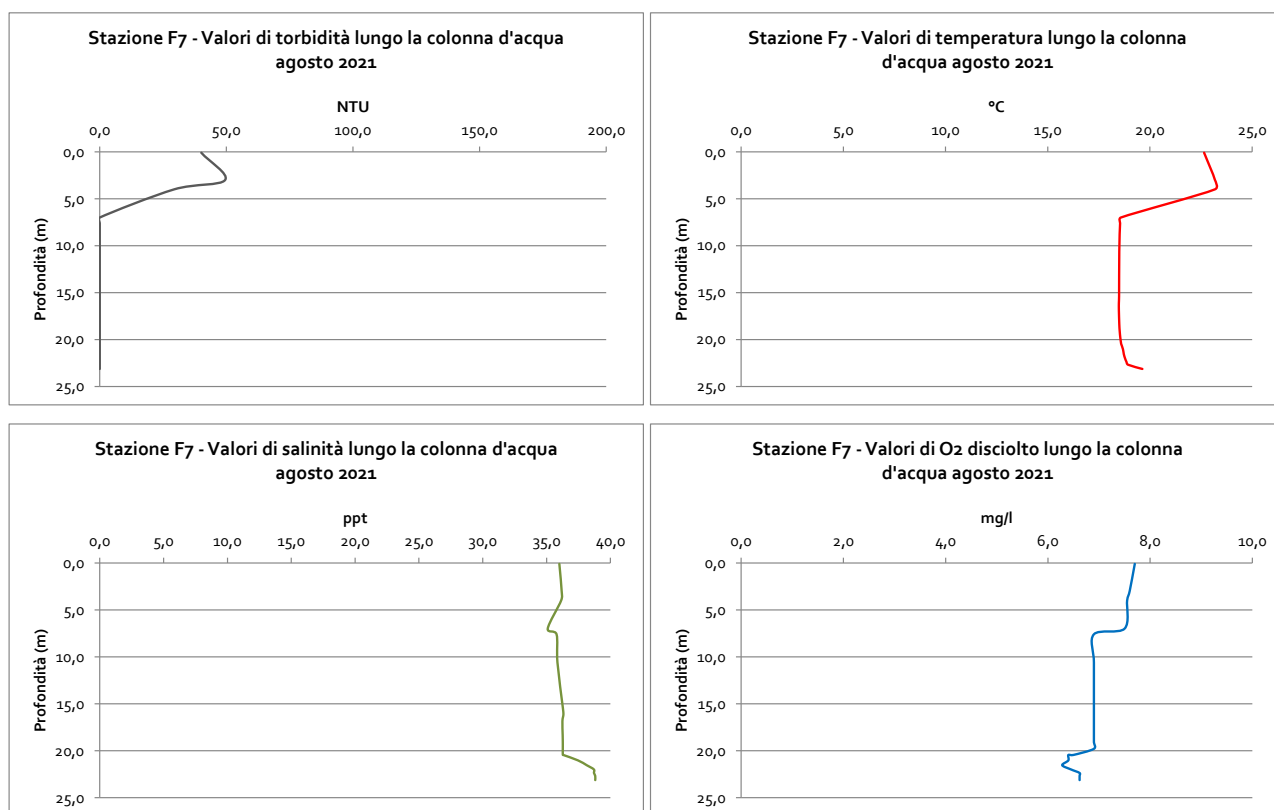


Grafico 9.25: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F7.

Stazione F8

La torbidità registrata presso la stazione F8 è nulla lungo la colonna d'acqua fino al tocco col fondale per complessivi 22 metri. I valori della temperatura decadono all'aumento della profondità e sono compresi tra 20,0°C e 24,6°C, per una media di 21,3°C, mentre il gradiente salino si mantiene sostanzialmente costante, con lieve decremento nella fascia batimetrica centrale (8-15 metri circa) per un valore medio di 36,6 ppt ed estremi contenuti tra 35,8 ppt e 37,4 ppt.

L'ossigeno disciolto medio è stato misurato in 6,9 mg/l ed il range di variabilità nei 22 metri di profondità indagati assume estremi di 6,5 mg/l per il minimo e 7,3 mg/l per il massimo.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F8				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	20,0	21,3	24,6	T°C
salinità	35,8	36,6	37,4	ppt
O ₂ disciolto	6,5	6,9	7,3	mg/l

Tabella 9.26: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F8.

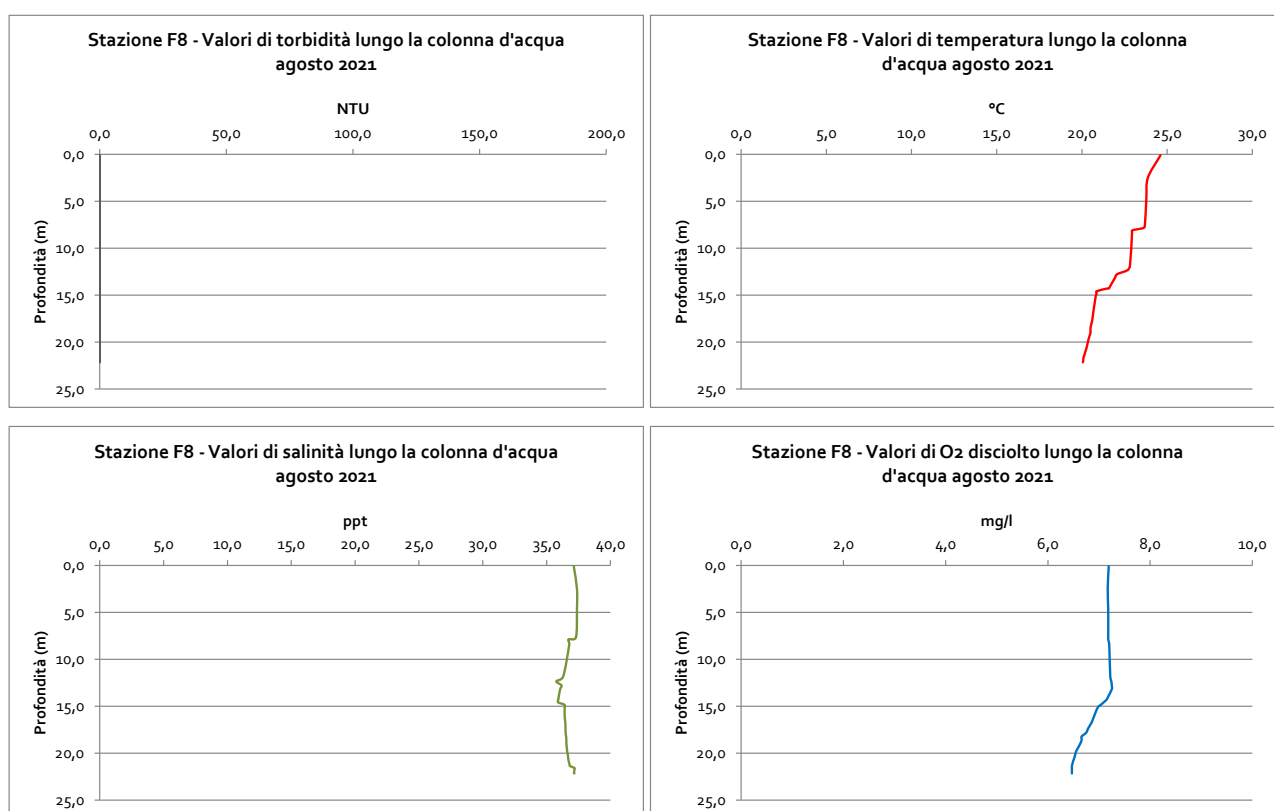


Grafico 9.26: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F8.

Stazione F9

Alla stazione F9 è stata rilevata assenza di torbidità lungo i 23 metri di profondità indagata, con una temperatura dell'acqua che ha assunto una media di 21,2°C e valori di minimo e massimo rispettivamente di 18,7°C e 24,5°C, descrivendo un trend in discesa all'aumento della batimetrica di indagine.

La concentrazione salina dell'acqua varia tra 37,8 ppt e 38,1 ppt, per una media complessiva di 38,0 ppt e l'ossigeno disciolto è compreso tra 6,4 mg/l e 7,1 mg/l per un valore medio di 6,8 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F9				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,0	0,0	NTU
temperatura	18,7	21,2	24,5	T°C
salinità	37,8	38,0	38,1	ppt
O2 disciolto	6,4	6,8	7,1	mg/l

Tabella 9.27: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F9.

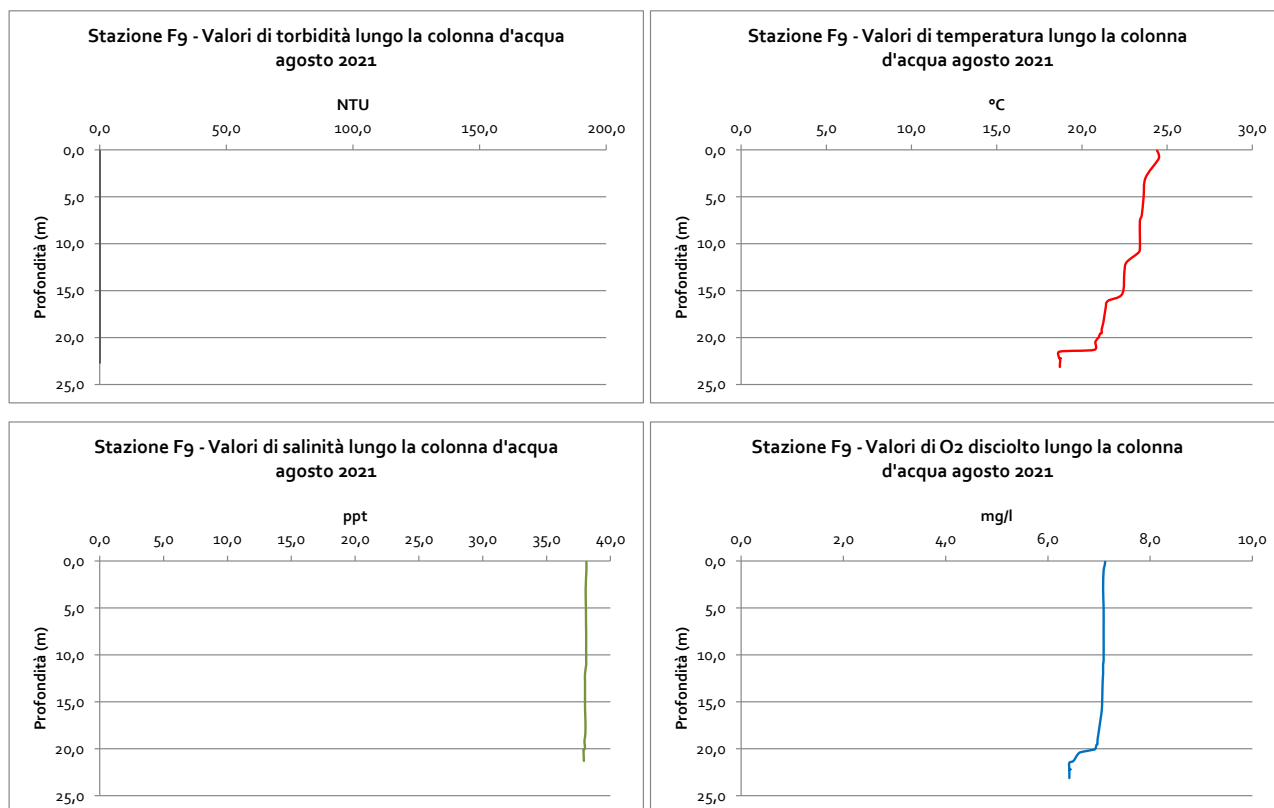


Grafico 9.27: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F9.

Stazione F10

Presso la stazione F10 è stata registrata torbidità tra la superficie e -5 metri, con massimo di 21,6 NTU, la quale si è azzerata tra -5 metri ed il tocco col fondale marino. La media calcolata sui 21,5 metri indagati è pari a 0,3 NTU.

La temperatura misurata varia tra 20,2°C e 23,4°C, con gradiente discendente verso il fondale e media complessiva di 21,3°C.

Il parametro salinità segna un valore medio di 37,8 ppt, con estremi minimo e massimo di 37,0 ppt e 38,8 ppt, mentre l'ossigeno disciolto è compreso tra 6,8 mg/l e 9,2 mg/l, con media centrata a 7,3 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F10				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,3	21,6	NTU
temperatura	20,2	21,3	23,4	T°C
salinità	37,0	37,8	38,8	ppt
O2 disciolto	6,8	7,3	9,2	mg/l

Tabella 9.28: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F10.

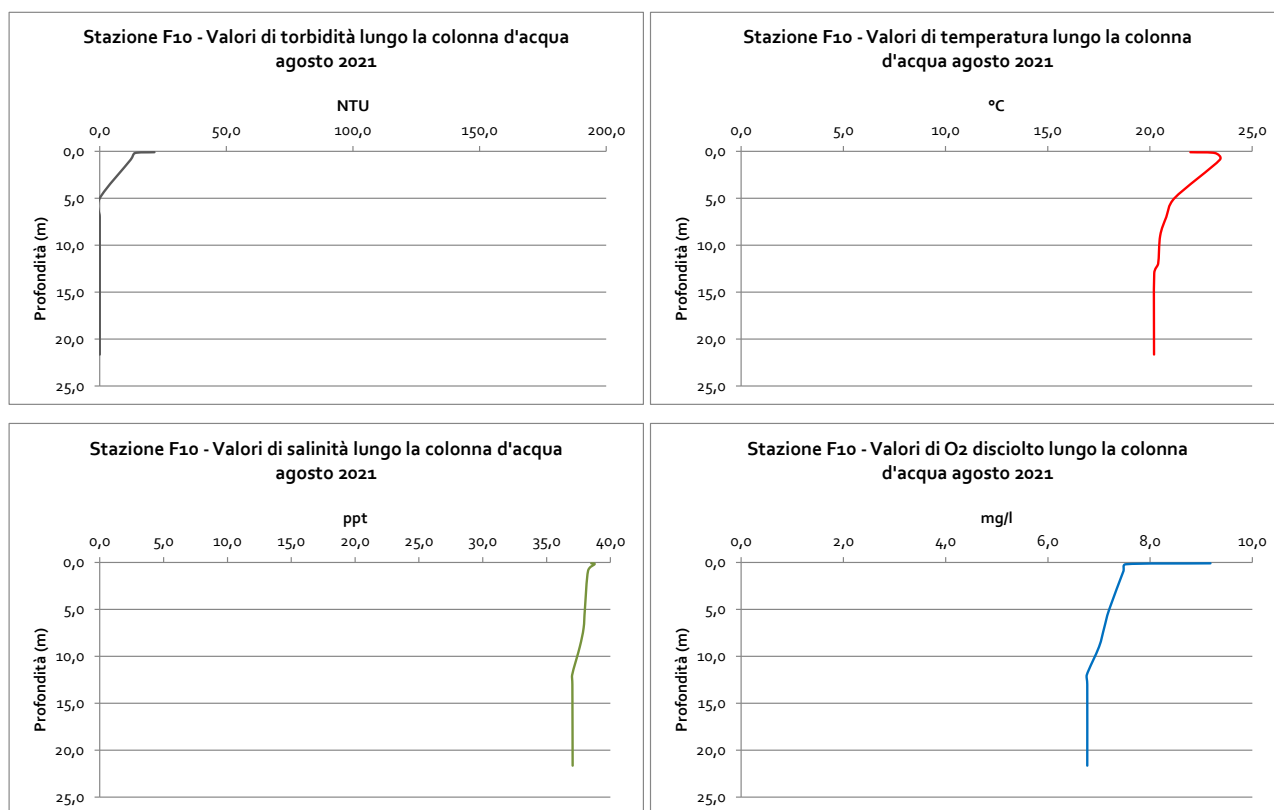


Grafico 9.28: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F10.

Stazione F11

La torbidità misurata alla stazione F11 è concentrata nel primo metro di profondità, con massimo di 18,0 NTU. L'indagine è stata effettuata per una batimetria di 20 metri e il valore medio risulta pari a 0,1 NTU.

Relativamente alla temperatura si osserva una media di 21,4°C, racchiusa tra un minimo di 19,3°C ed un massimo di 23,9°C, con trend in discesa nella direzione superficie-fondale marino.

Il grado di salinità dell'acqua è risultato in media di 35,8 ppt, con minimo-massimo pari a 34,2 ppt e 37,9 ppt, e l'ossigeno disciolto, compreso tra 6,2 mg/l e 8,4 mg/l, segna un valore medio di 7,4 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F11				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	0,1	18,0	NTU
temperatura	19,3	21,4	23,9	T°C
salinità	34,2	35,8	37,9	ppt
O2 disciolto	6,2	7,4	8,4	mg/l

Tabella 9.29: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F11.

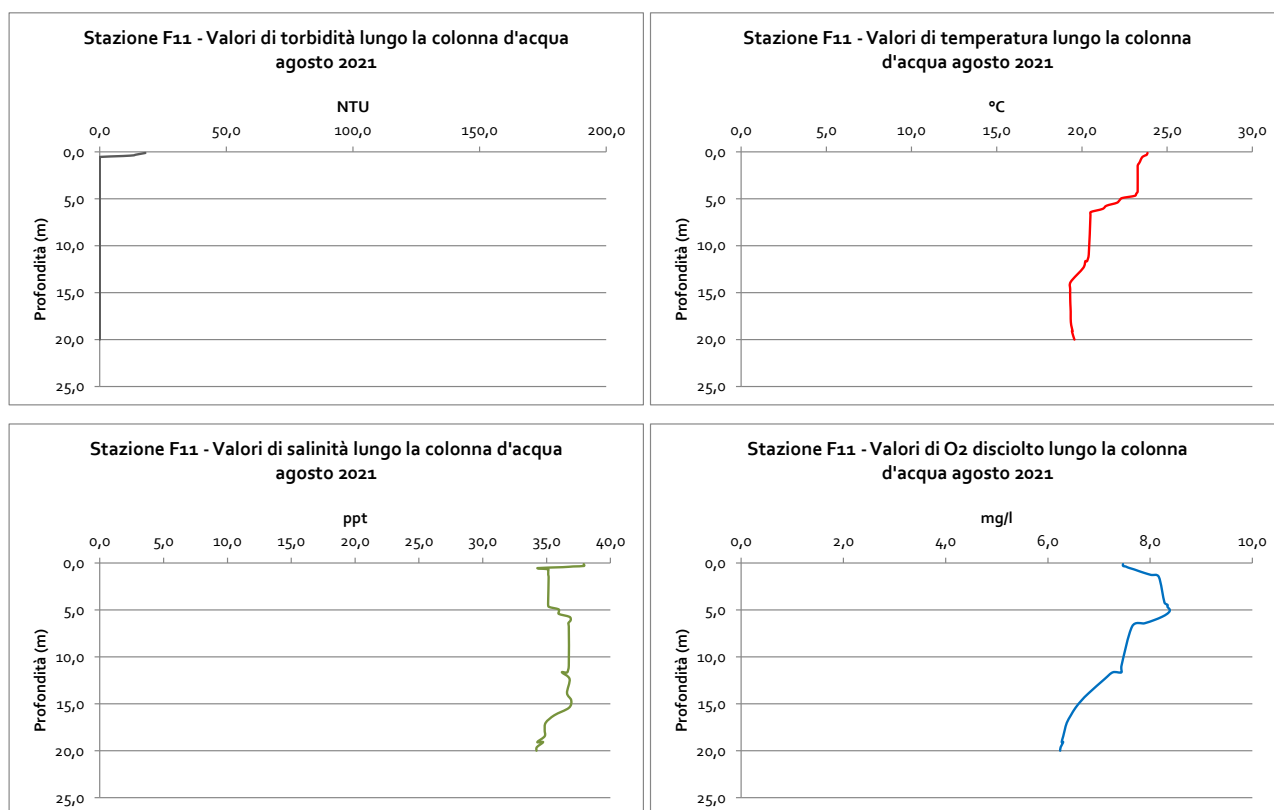


Grafico 9.29: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F11.

Stazione F12

I valori di torbidità alla stazione F12 sono compresi tra 0,0 NTU e 44,0 NTU, ma con i dati >0 concentrati nella fascia superficiale 0-5 metri si ottiene una media lungo i 20,5 metri di profondità indagati pari a 2,1 NTU.

I valori di temperatura si scostano dal minimo di 20,2°C al massimo di 23,9°C, con una media centrata a 21,7°C, quelli di salinità segnano una media di 36,1 ppt ed un minimo-massimo di 34,3 ppt e 37,9 ppt e quelli di ossigeno disciolto sono compresi tra 6,6 mg/l e 8,4 mg/l per una media complessiva di 7,4 mg/l.

Valori principali dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F12				
parametro	minimo	media	massimo	u.m.
torbidità	0,0	2,1	44,0	NTU
temperatura	20,2	21,7	23,9	T°C
salinità	34,3	36,1	37,9	ppt
O2 disciolto	6,6	7,4	8,4	mg/l

Tabella 9.30: Valori parametri colonna d'acqua Stazione F12.

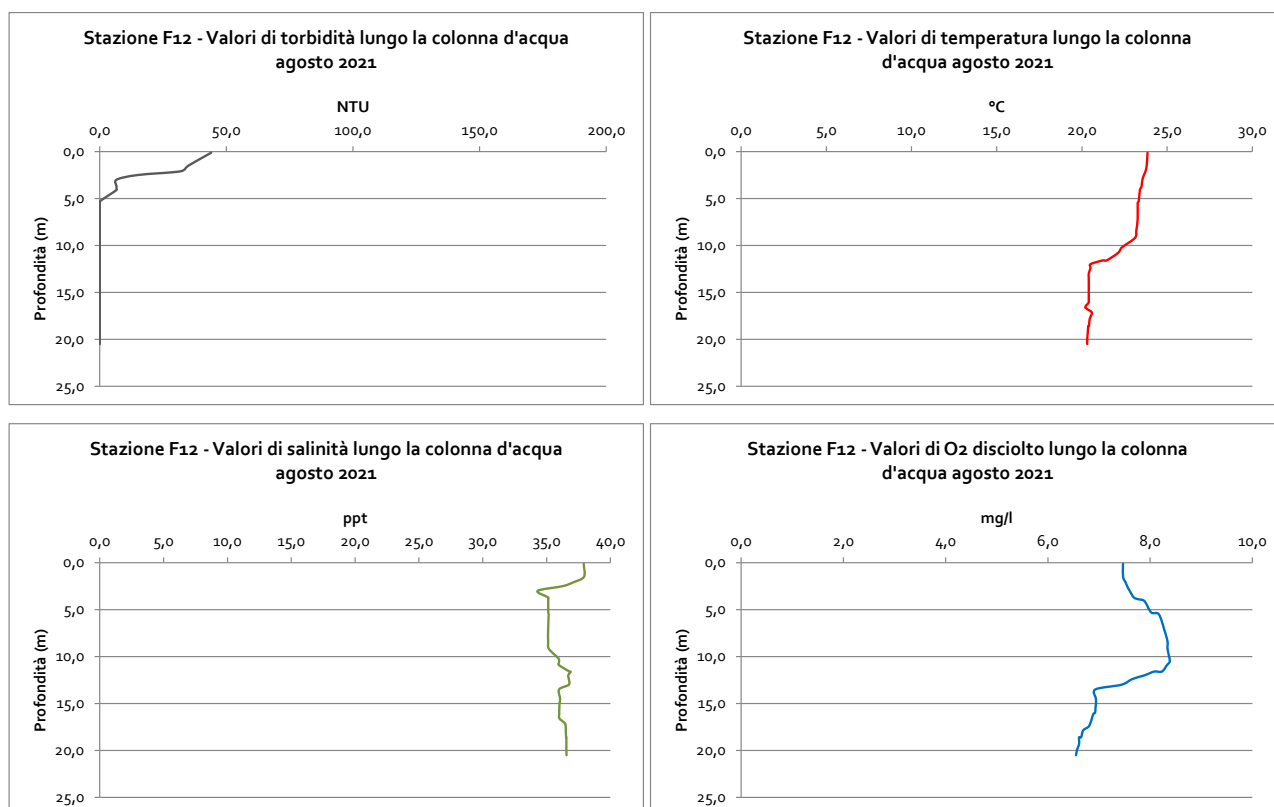


Grafico 9.30: Andamento dei parametri della colonna d'acqua alla Stazione F12.

10. VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA RISORSA *CALLISTA CHIONE* NELL'AREA JC E NELLE ZONE CIRCOSTANTI

La valutazione dello stato della risorsa *Callista chione* verrà svolta secondo metodologie standardizzate, collaudate e consolidate nel corso degli anni, in modo da garantire la confrontabilità tra i dati del presente progetto rispetto alle precedenti campagne ed avere così una serie storica di dati confrontabili nel tempo.

10.1. Modalità di esecuzione dei monitoraggi

Le uscite di campionamento sono state condotte con il motopesca Romano S (3VE874) associata al Co.Ge.Vo. di Venezia e all'OP I Fasolari, secondo il calendario riportato in Tabella 10.1, con l'esecuzione di 30 stazioni di campionamento come previsto dal progetto.

Uscite per il monitoraggio della risorsa <i>Callista chione</i>			
ID	data	stazioni di campionamento	n. stazioni campionate
1	3 agosto 2021	E10, F8, F10, F11, F12	5
2	5 agosto 2021	I5, I6, E6, E7, E8, E9, F9	7
3	6 agosto 2021	I3, I4, E4, E5, F6, F7	6
4	10 agosto 2021	I1, I2, I7, I8, E3, F4	6
5	12 agosto 2021	E1, E2, F1, F2, F3, F5	6

Tabella 10.1: Programma di esecuzione delle attività di monitoraggio della risorsa *C. chione*.

Il motopesca Romano S è dotato di un attrezzo per la raccolta di *C. chione* destinati ai canali commerciali (draga per fasolari, idonea ai sensi del DM 22 dicembre 2000 - Disciplina della pesca dei molluschi bivalvi) al quale è stato posto internamente un sacco in rete (campionatore/cover) con telaio in acciaio ed apertura nota, con una rete avente maglia di 6 mm di lato, così da consentire anche la raccolta della frazione di esemplari giovanili di *Callista chione* e del macrobentos associato.



Foto 10.1: Sacco campionatore posizionato all'interno della draga per la raccolta del bentos e degli esemplari di *C. chione*.



Foto 10.2: Nastro per la selezione manuale degli esemplari di *C. chione*.

Lo schema di campionamento è stato effettuato secondo il seguente modello:

- **Stazioni I:** 8 stazioni interne all'area di dragaggio del 2004, quella che aveva prodotto le maggiori problematiche
- **Stazioni E:** 10 stazioni esterni all'area di dragaggio 2004, ma interne all'area di dragaggio 2010 ed all'area di cava JC
- **Stazioni F:** 12 stazioni fuori dell'area JC per indagare come si sviluppano le dinamiche esterne all'area di cava

Nella figura 10.1 è riportato uno schema indicativo della distribuzione delle 30 stazioni di monitoraggio.

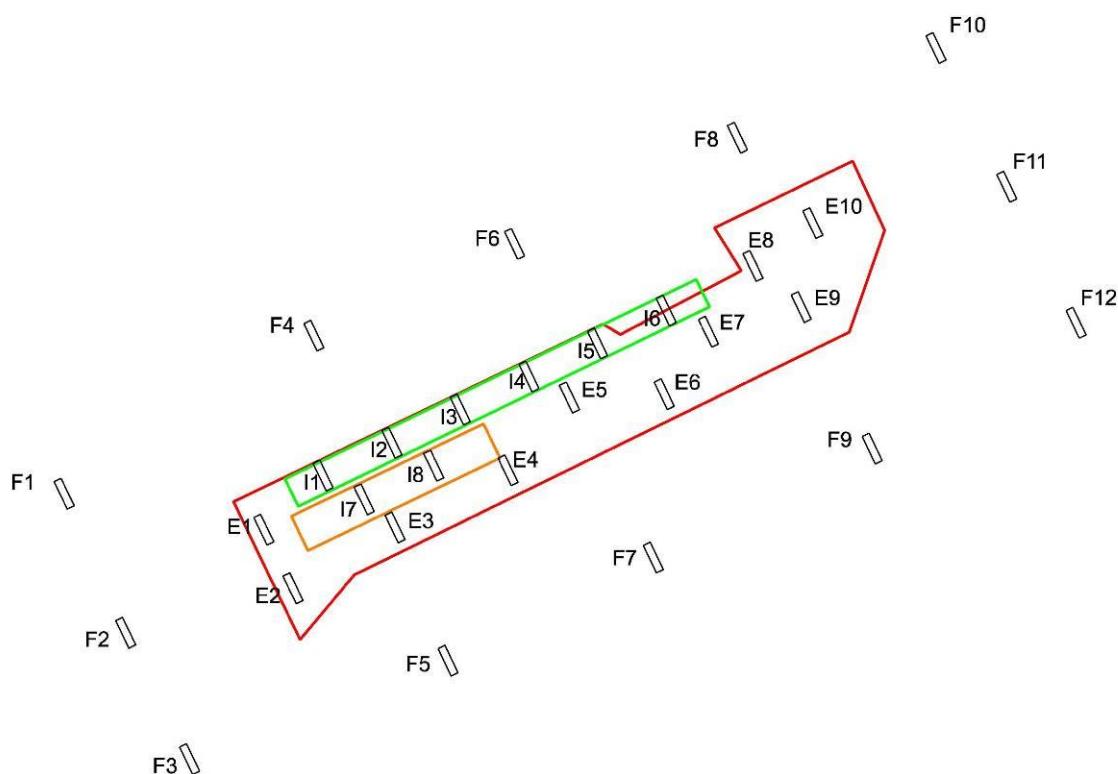


Figura 10.1: Schema delle stazioni di campionamento nell'area di cava JC e nelle aree esterne.

Le cale sono state effettuate secondo il metodo del recupero del cavo dell'ancora ed i dati di ogni stazione di campionamento sono stati geo-riferiti con GPS ad inizio e fine dell'azione di pesca, mentre la profondità di riferimento è stata misurata con la strumentazione di bordo (ecoscandaglio).

Il prodotto raccolto nella vasca è stato selezionato manualmente direttamente a bordo dell'imbarcazione, con l'ausilio di un nastro trasportatore, utilizzando le medesime pratiche in atto durante le azioni di pesca commerciale.

Ad ogni cala sono stati pesati i quantitativi di fasolari raccolti con dinamometro digitale (precisione 10 g) ed è stato prelevato e conservato un campione costituito dal pescato presente nel sacco-campionatore per ottenere indicazioni biometriche sulla specie di riferimento e sulla presenza della macrofauna bentonica associata ai banchi di fasolari.



Foto 10.3: Azione di pesca con il sacco campionatore pieno e riempimenti del campione per l'attività di laboratorio.



Foto 10.4: Prodotto nella vasca di raccolta.



Foto 10.5: Operazioni di selezione manuale del prodotto raccolto.

10.2. Valutazione della biomassa di *Callista chione*

Si riportano di seguito di dati ottenuti dalle attività di monitoraggio effettuate nell'area di cava JC e negli ambiti circostanti.

10.2.1. Stazioni Area I

Il dato più significativo che emerge dal monitoraggio all'interno dell'area I, oggetto di dragaggio nel 2004, è il ritorno, seppur parziale, dello strato sabbioso nelle stazioni pesantemente dragate (in particolare le stazioni I2 ed I3) e rimaste caratterizzate da argilla.

Il ripristino naturale è stato probabilmente accelerato dagli eventi meteomarinari eccezionali che hanno interessato la fascia costiera del Veneto negli anni 2018 e 2019 (tempesta Vaia e fenomeno dell'acqua grande) e che, aumentando l'idrodinamismo e favorendo la movimentazione della sabbia, ha consentito la copertura di questi solchi lasciati dal dragaggio 2004 con sabbia proveniente dai dossi relitti circostanti.

Monitoraggio <i>C. chione</i> nell'area I - agosto 2021		
Stazione	Batimetria (m)	Biomassa (g/m ²)
I1	20,5	9,81
I2	21,5	16,22
I3	21,0	9,68
I4	21,5	19,08
I5	22,5	40,57
I6	21,5	11,99
I7	21,0	15,86
I8	21,5	22,68
Media		18,24
Dev std		10,09

Tabella 10.2: Biomassa (g/m²) di *Callista chione* nelle stazioni dell'area I – agosto 2021.

In tutte le stazioni monitorate è stata riscontrata la presenza di fasolari, con valori di biomassa compresi tra 9,81 g/m² nella stazione I1 e 40,57 g/m² nella stazione I5. La biomassa media complessiva di quest'area è pari a 18,24 g/m².

Un dato che si evidenzia riguarda l'elevata deviazione standard, ad indicare una sostanziale diversità nella concentrazione della specie target in un ambito partito da una condizione omogenea, e che ha affrontato problematiche significative ancora in fase di risoluzione.



Foto 10.6: Esempi di prodotto raccolto nelle stazioni interne all'area I.

Le immagini del prodotto raccolto nella vasca confermano quanto evidenziato dai dati di biomassa in quanto la stazione l3 che era stata pesantemente interessata dai lavori di dragaggio presenta ancora segni di un ambiente disturbato ed in disequilibrio rispetto all'assetto normale, ma che sta tornando lentamente ad essere colonizzato ed in cui lo strato sottostante di fango si sta coprendo con sabbia.

Le stazioni adiacenti I1, I2 ed I4 presentano uno stadio più avanzato di rinaturalizzazione, il quale è quasi ottimale presso la stazione I5, la quale è l'esempio delle differenti informazioni che possono essere raccolte dalla vasca e dal sacco campionario:

- la vasca si presenta pulita e ben lavata per la presenza di fondale sabbioso
- Il cover, il cui lavaggio è più complicato a causa della maglia stretta, presenta ancora evidenti segni di un fondale parzialmente fangoso e che quindi non è ancora ritornato allo stato pre 2004

10.2.2. Stazioni Area E

Le zone esterne alla porzione dragata nel 2004, ma sempre comprese nella cava JC (Area E), sono state oggetto di dragaggio ad inizio 2011 con una metodologia diversa che ha previsto l'utilizzo di draghe classiche munite di benna ed il rispetto di una quota di sabbia lasciata sul fondale non inferiore a 40-50 cm.

Monitoraggio <i>C. chione</i> nell'area E - agosto 2021		
Transetto	Batimetria (m)	Biomassa (g/m ²)
E1	20,0	3,82
E2	20,5	20,58
E3	20,5	22,41
E4	20,5	25,43
E5	19,8	23,74
E6	20,5	30,49
E7	20,5	31,20
E8	21,0	9,00
E9	20,5	23,27
E10	20,5	21,88
Media		21,18
Dev std		8,62

Tabella 10.3: Biomassa (g/m²) di *Callista chione* nell'area E – agosto 2021.

Ad eccezione di due sole stazioni (E1 ed E8), dove la biomassa era inferiore a 10 g/m², nelle altre i valori di biomassa riscontrati erano molto omogenei e compresi tra 20 e 30 g/m². La media complessiva della biomassa nelle 10 stazioni campionate è pari a 21,18 g/m².

In queste stazioni la deviazione standard rappresenta circa il 35% del valore della media e si riduce al 18% escludendo le due stazioni a biomassa inferiore (E1 ed E8). Tali valori contenuti indicano un sito omogeneo ed evidenziano anche un'efficienza migliore nell'intervento infrastrutturale del 2011-2013 rispetto a quello del 2004.

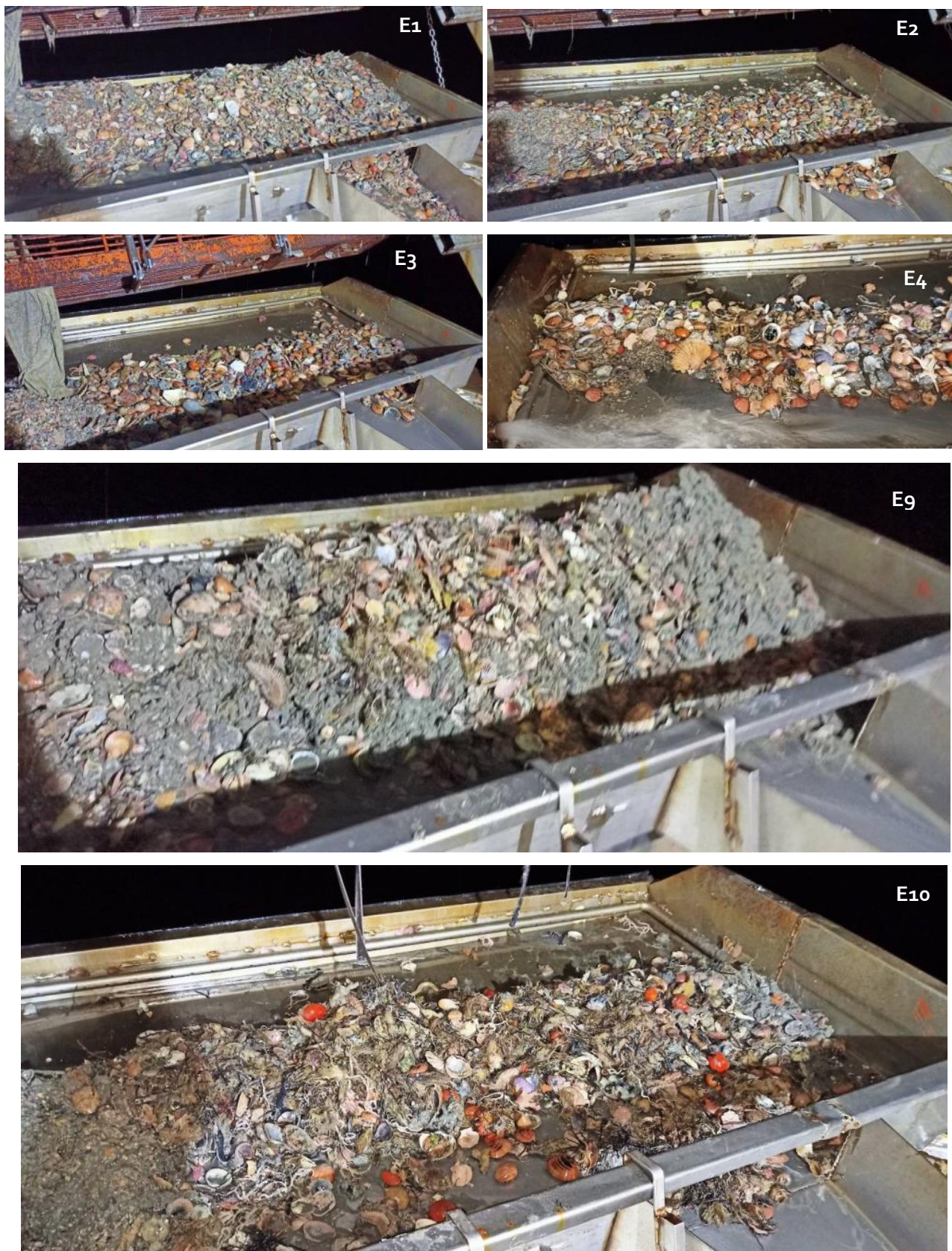


Foto 10.7: Esempi di prodotto raccolto nell'area E.

Con il monitoraggio nell'area E, e mediante l'analisi visiva del prodotto nella vasca a prua, si osserva la presenza di tipologie diverse di fondale. Le stazioni E1 ed E8, più prossime alla zona dragata nel 2004, presentano maggior materiale di scarto, mentre in quelle più lontane è emerso quanto segue:

- Le stazioni (E2, E3, E4, E5, E6 ed E7), poste nella parte più a Sud della cava JC, presentano poco prodotto di scarto e buona presenza di biomassa di fasolari
- Le stazioni E9 ed E10, poste nella parte più a Est, mostrano una buona presenza di biomassa di fasolari ma elevata concentrazione di materiale di scarto che ostacola operazioni di selezione.

10.2.3. Stazioni Area F

Per avere un'informazione più completa sono state campionate anche stazioni esterne alla cava JC. Le stazioni F sono state posizionate seguendo un reticolo di campionamento conforme ad una rete distributiva geometrica regolare sia in senso longitudinale che latitudinale.

La biomassa riscontrata nella maggior parte delle stazioni (75%) è compresa tra 0 e 10 g/m², confermando ulteriormente la vocazionalità alla presenza della specie target della cava JC, la quale rappresentava una eccezionale riserva di fasolari che veniva gestita in modo ottimale.

Monitoraggio <i>C. chione</i> nell'area F - agosto 2021		
Transetto	Batimetria (m)	Biomassa (g/m ²)
F1	21,5	10,83
F2	21,5	22,57
F3	21,0	30,59
F4	22,5	0,40
F5	23,0	5,37
F6	21,5	10,19
F7	23,0	5,61
F8	21,5	21,10
F9	22,5	0,00
F10	20,0	8,34
F11	20,0	6,06
F12	22,5	1,50
Media		10,21
Dev std		9,67

Tabella 10.4: Biomassa (g/m²) di *Callista chione* nell'area F – agosto 2021.

Inoltre, si osserva che i valori minori di biomassa ($0-10 \text{ g/m}^2$) ricadono nelle stazioni posizionate a maggior batimetria, dove sono assenti i dossi sabbiosi, mentre sono stati registrate abbondanze superiori, anche in linea con quanto riscontrato nella cava JC (fino ad oltre 30 g/m^2), presso le stazioni a batimetria minore e caratterizzate dalla presenza di dossi sabbiosi simili a quelli presenti nella cava JC.

La biomassa media complessiva dell'area F è pari a $10,21 \text{ g/m}^2$, con una deviazione standard molto prossima al valore della media che indica un ambiente molto vario e caratterizzate da zone idonee alla presenza dei banchi naturali di fasolari ed altre meno vocate o totalmente non adatte.

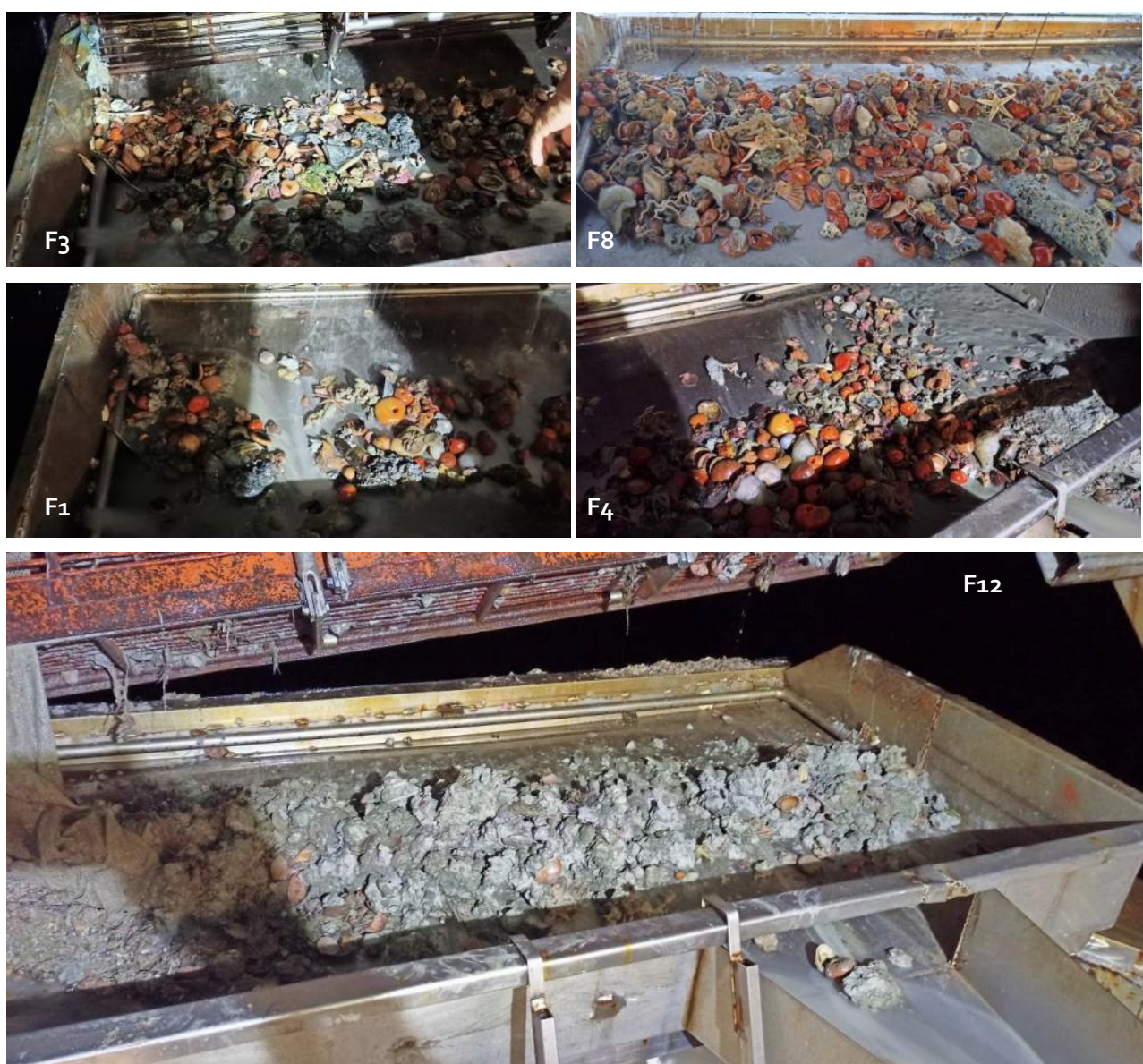


Foto 10.8: Esempi di prodotto raccolto nell'area F, esterna alla cava JC.

L'analisi delle stazioni di campionamento esterne all'area di cava JC (area F) mediante l'osservazione del materiale raccolto evidenzia queste distinzioni:

- Stazioni e zona con fondale idoneo ai banchi naturali di fasolari (F₂, F₃ ed F₈)
- Stazioni e zona con fondale di scarsa vocazionalità e con poca biomassa (F₁, F₄, F₅, F₆, F₇ ed F₁₀)
- Stazioni e zona con fondale non idoneo dove lo strato di sabbia superficiale era praticamente assente (F₉, F₁₁ ed F₁₂)

10.2.4. Valutazione complessiva dell'area JC

I valori di biomassa complessivi monitorati durante il progetto devono essere rapportati ai *reference point* definiti nel Piano Nazionale di Gestione delle draghe idrauliche (MIPAAF, 2017) e che sono riportati nella tabella seguente.

Reference point riferiti alla biomassa commerciale di <i>Callista chione</i>			
Zona	Buona gestione	Intervallo di attenzione	Divieto di pesca
GSA17	>40 g/m ²	15-25 g/m ²	<15 g/m ²

Tabella 10.5: Reference point per la risorsa *Callista chione* (MIPAAF, 2017).

Biomassa media nelle diverse aree di indagine - agosto 2021		
Area	g/m ²	dev std
Area I	18,2	10,1
Area E	21,2	8,6
Area JC	19,9	9,1
Area F	10,2	9,7

Tabella 10.6: Biomassa media (g/m²) di *Callista chione* nelle diverse aree indagate – agosto 2021.

I dati di biomassa delle aree indagate indicano:

- valori inferiori nell'area I, oggetto di dragaggio nel 2004, con 18,2 g/m² ed una variazione (dev. Std) quasi al 55% a segnare ancora uno stato di significativa diversità tra le diverse stazioni
- valori oltre 21 g/m² nell'area E, con diversità standardizzata al 40% circa e stazioni maggiormente omogenee a ribadire la miglior operatività nei dragaggi 2011-2013
- valori di circa 10 g/m² con dev. Std quasi al 100% nelle aree al di fuori della cava JC (area F) a rafforzare il concetto di vocazionalità della cava JC nei confronti della presenza di *C. chione*

L'analisi dell'intero set di stazioni all'interno della cava JC evidenzia una biomassa media a 20 g/m², che contestualizzata nei *reference point* nazionali pone l'ambito nella fascia di attenzione, richiedendo un aumento di attenzione nei processi gestionali.

Attraverso il software di elaborare spaziale ECO è stata prodotta una cartografia con la distribuzione della biomassa sulla superficie indagata.

Nelle due figure successive viene proposta la distribuzione spaziale della biomassa in modo diverso:

1. Nella Figura 10.2 la distribuzione della biomassa è riportata utilizzando una scala di valori aggiornata alla attuale situazione dell'area di cava JC, non confrontabile con quelle prodotte nei precedenti monitoraggi, ma utile ad apprezzare le differenze tra le varie stazioni di campionamento
2. Nella Figura 10.3 viene proposta la distribuzione della biomassa utilizzando la scala di valori dei precedenti monitoraggi, in modo da renderla confrontabile con quelle riscontrate nei monitoraggi effettuati a partire dal 2004

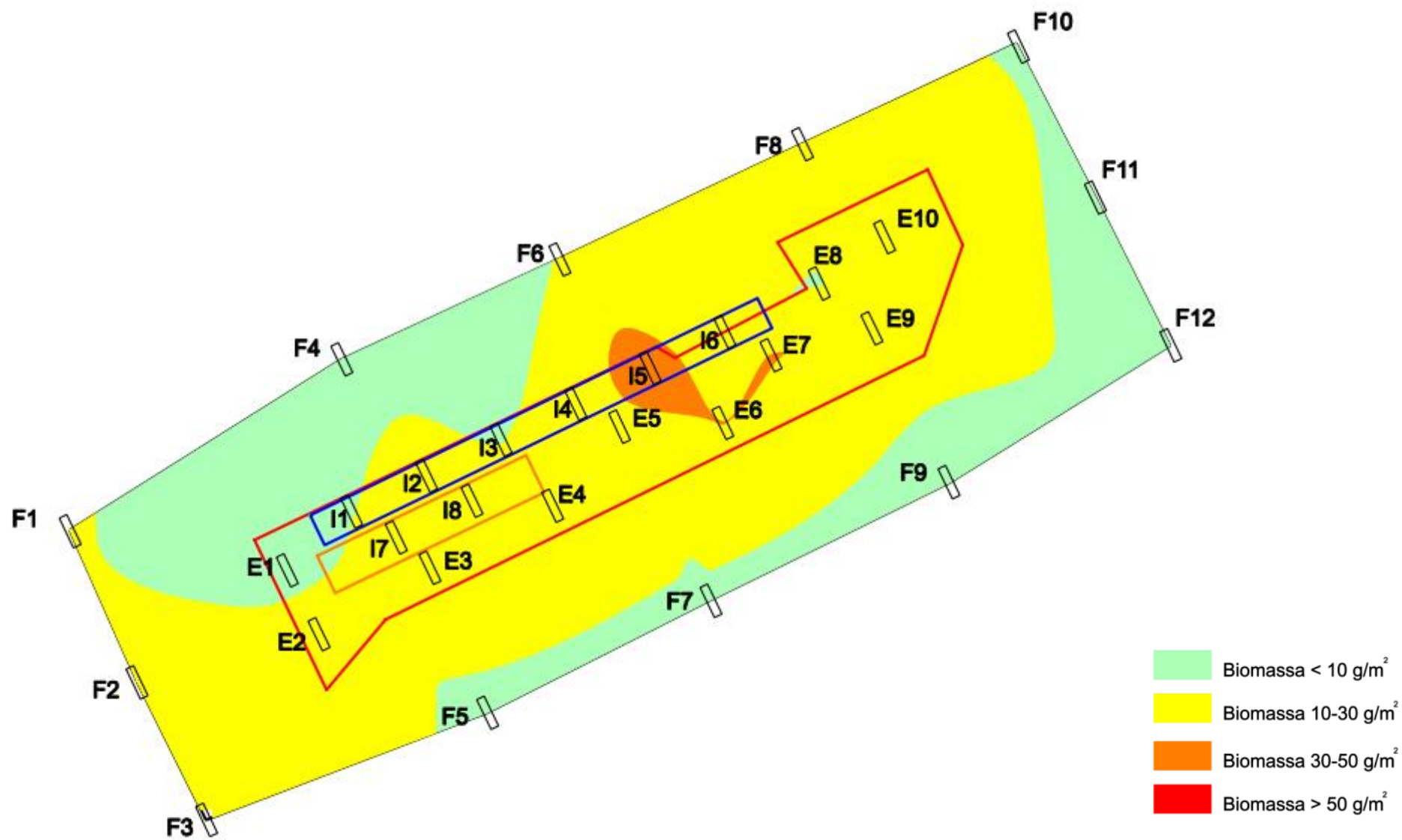


Figura 10.2: Distribuzione spaziale della biomassa di *C. chione* nell'area monitorata con una scala di riferimento aggiornata.

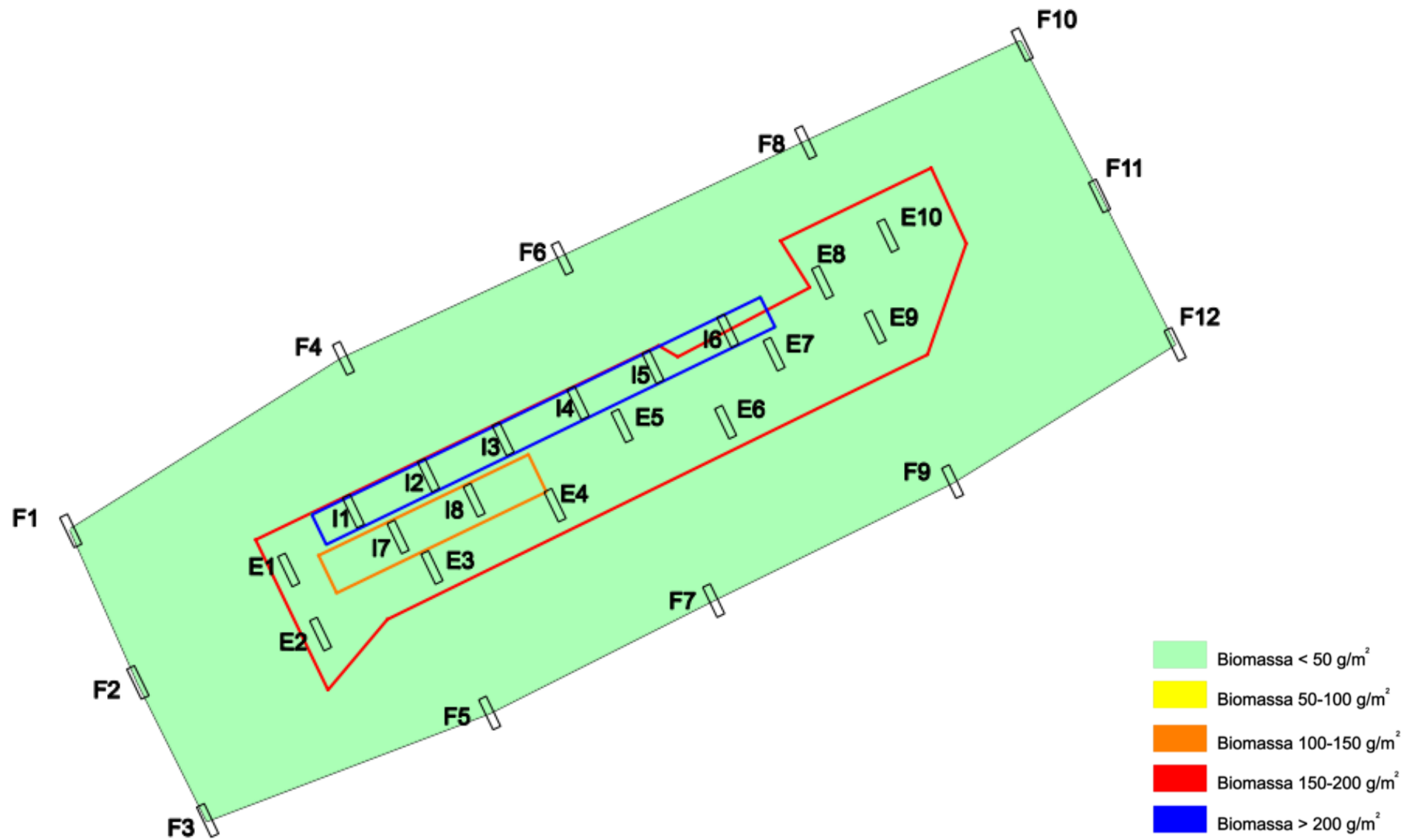


Figura 10.3: Distribuzione spaziale della biomassa di *C. chione* nell'area monitorata con la scala di riferimento standard.

10.3. Struttura della popolazione di *C. chione* ed osservazioni sulla presenza di esemplari giovanili

La valutazione della popolazione di *Callista chione* (fasolaro) è stata effettuata mediante l'analisi di campioni recuperati con il sacco campionario alle diverse stazioni di monitoraggio.

I dati, distinti per singola stazione di campionamento, sono riportati nella Tabella 10.7, nella quale si osserva che in 6 stazioni esterne (F5, F6, F7, F8, F9, F12) non sono stati riscontrati esemplari di fasolari.

Dati biometrici della specie target <i>Callista chione</i> - agosto 2021							
stazione	n. esemplari	lunghezza media (mm)	lunghezza massima (mm)	lunghezza minima (mm)	peso medio (g)	peso massimo (g)	peso minimo (g)
l1	2	50,6	70,5	30,6	48,2	90,7	5,6
l2	12	35,6	65,0	10,0	24,8	65,5	0,4
l3	3	47,7	69,6	17,0	44,6	88,7	0,9
l4	3	60,0	64,9	54,9	48,5	56,3	34,9
l5	6	38,8	66,6	12,0	29,2	80,4	0,3
l6	4	53,2	68,5	30,4	45,3	87,3	5,4
l7	1	14,1	14,1	14,1	0,4	0,4	0,4
l8	4	53,8	75,6	11,0	81,0	107,5	64,8
E1	2	36,6	59,1	14,1	22,7	44,9	0,5
E2	12	46,6	63,5	21,4	30,8	64	1,6
E3	10	42,9	65,7	10,5	34,9	80,6	0,3
E4	9	52,2	64,7	14,4	42,6	73,5	0,5
E5	2	31,9	39,4	24,3	7,5	12,3	2,6
E6	9	32,8	65,7	11,1	21,0	77,9	0,3
E7	2	57,1	64,2	50,0	46,0	66,1	25,9
E8	9	58,2	74,5	23,5	53,7	103	2,5
E9	2	30,1	50,3	9,8	18,6	37,2	0,1
E10	2	57,4	60,3	54,5	43,6	55	32,2
F1	1	60,3	60,3	60,3	46,9	46,9	46,9
F2	1	23,4	23,4	23,4	2,3	2,3	2,3
F3	5	56,4	63	49,2	41,4	53,4	25,8
F4	1	21,6	21,6	21,6	1,8	1,8	1,8
F5	-	-	-	-	-	-	-
F6	-	-	-	-	-	-	-
F7	-	-	-	-	-	-	-
F8	-	-	-	-	-	-	-
F9	-	-	-	-	-	-	-
F10	4	51,5	60,6	47,2	31,7	55,5	18,2
F11	1	58,9	58,9	58,9	37,6	37,6	37,6
F12	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 10.7: Dati biometrici e ponderali della specie target *C. chione* - agosto 2021.

Nel complesso la taglia media dei fasolari riscontrata è pari a 45,6 mm, con l'esemplare più piccolo che misura 9,8 mm (stazione Eg) e quello più grande 75,6 mm (stazione I8).

Il parametro peso è stato valutato sottoponendo i singoli fasolari a pesatura con bilancia elettronica ed ha evidenziato un peso medio della popolazione indagata pari a 34,5 g, con un range variabile tra il minimo di 0,1 g ed il massimo di 107,5 g.

L'utilizzo del sacco campionatore ha permesso di valutare la presenza di esemplari di dimensioni inferiori ed attribuibili ai giovanili entro il secondo anno di età, indicativamente se presentano lunghezza inferiore a 30 mm.

Nel Grafico 10.1 si osserva la distribuzione taglia/frequenza degli esemplari di fasolari censiti nei campioni e, nonostante il numero registrato sia modesto, è possibile distinguere due coorti:

- I giovanili al di sotto dei 30 mm che si stanno strutturando
- Il nucleo di fasolari di lunghezza >50 mm che costituisce lo stock che garantisce il reclutamento ed allo stesso tempo l'attività di pesca

Inoltre, si osserva un'assenza di esemplari nella fascia 31-45 mm, che potrebbe essere dovuta a molteplici fattori e sarebbe auspicabile ed interessante indagare più dettagliatamente.

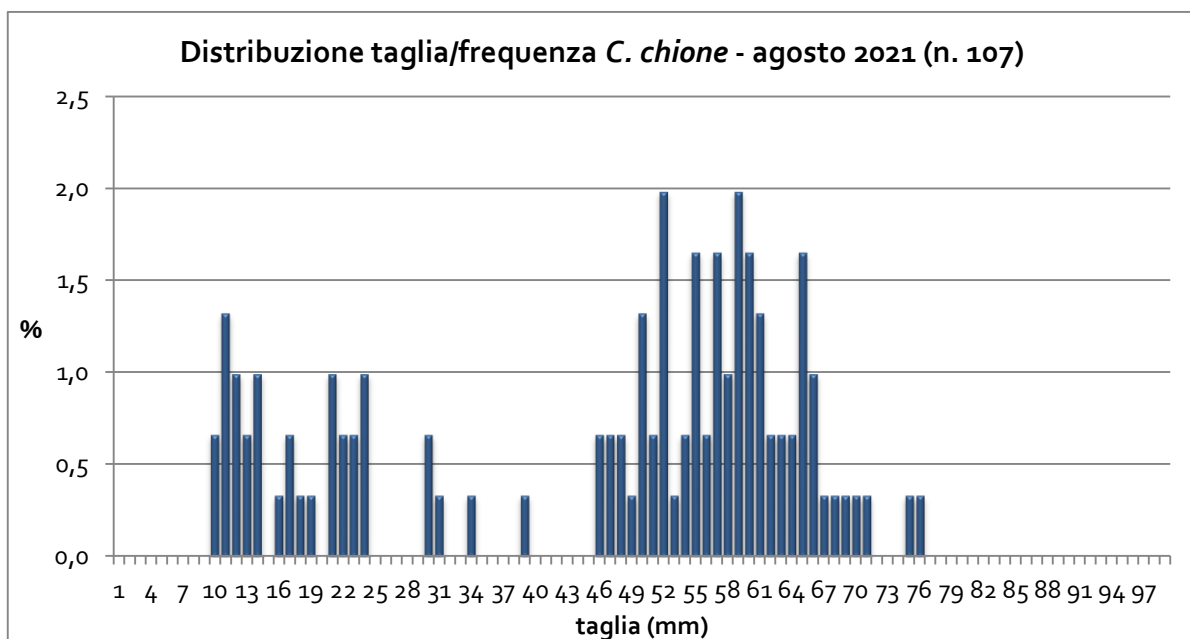


Grafico 10.1: Distribuzione taglia/frequenza della popolazione di C. chione - agosto 2021.



Foto 10.9: Esemplari di *C. chione* all'interno dell'area I - anno 2021.



Foto 10.10: Esemplari di *C. chione* all'interno dell'area E - anno 2021.



Foto 10.11: Esempari di *C. chione* all'interno dell'area F - anno 2021.



Foto 10.12: Esempari di *C. chione* di dimensioni diverse censiti nel monitoraggio del 2021.

11. AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA SPECIE TARGET *CALLISTA CHIONE* AD OLTRE 10 ANNI DALLE PRIME ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO

Nel presente capitolo sono riportati i confronti dello stato dello stock di *Callista chione* (fasolaro) riscontrati nel tempo all'interno dell'area di cava JC relativamente alla biomassa ed alla struttura della popolazione.

I confronti relativi alla specie target hanno riguardato gli anni che rappresentano le tappe principali della storia della cava JC, con particolare riferimento a:

- 2004 - monitoraggio iniziale antecedente alle attività di dragaggio
- 2005 - monitoraggio ad un anno dal termine della prima attività di dragaggio
- 2010 - monitoraggio antecedente la seconda attività di dragaggio
- 2013 - monitoraggio ad un anno dal termine della seconda attività di dragaggio
- 2021 - monitoraggio attuale

11.1. Confronti della biomassa di *C. chione* nell'area JC

I monitoraggi condotti dal 2004 ad oggi sono stati effettuati con metodiche standardizzate ed utilizzando elementi rappresentativi standardizzati, in modo da possedere serie storiche confrontabili nel tempo.

Tutti i confronti hanno riguardato il presente monitoraggio di aggiornamento e quelli passati fornendo variazioni positive se la biomassa attuale è più elevata, differenze negative quando attualmente non è ancora stato raggiunto il livello di biomassa stimato in passato e situazione stabile se la variazione rientra nel range $\pm 10 \text{ g/m}^2$.

La scala grafica utilizzata è la seguente:

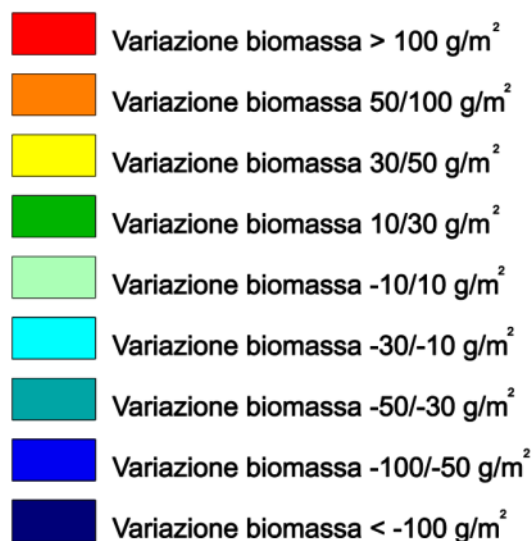
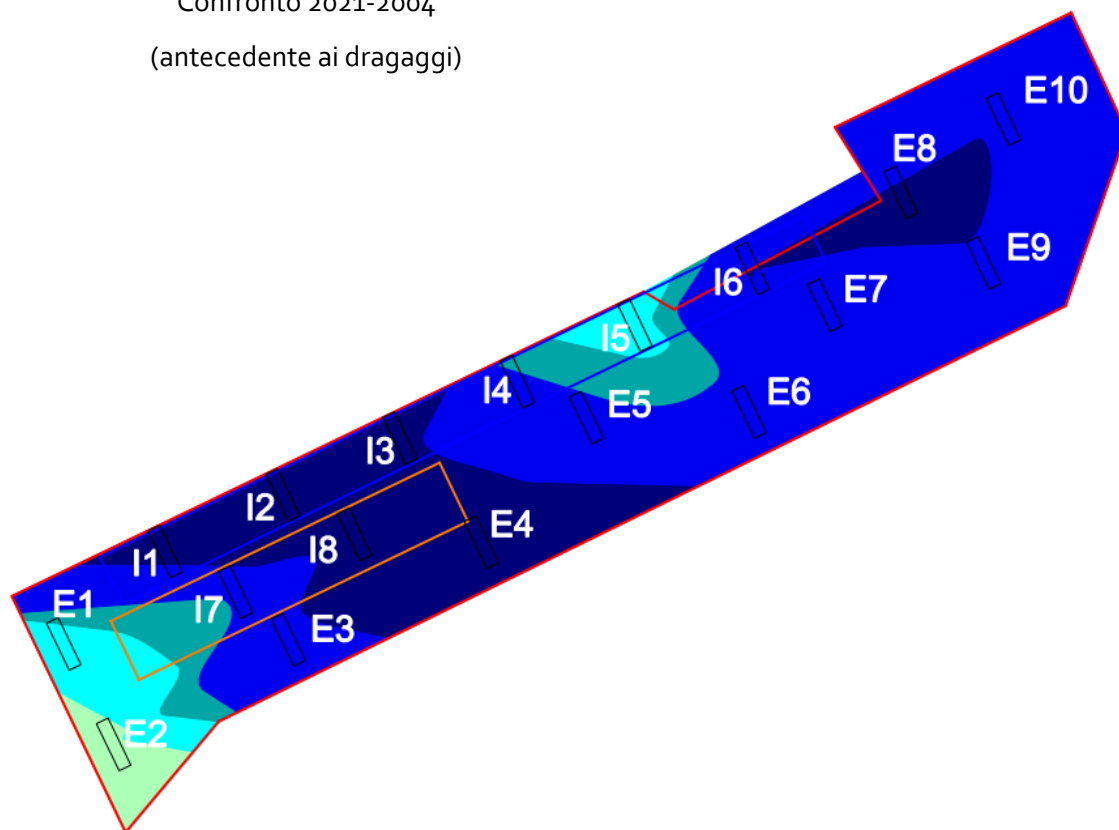
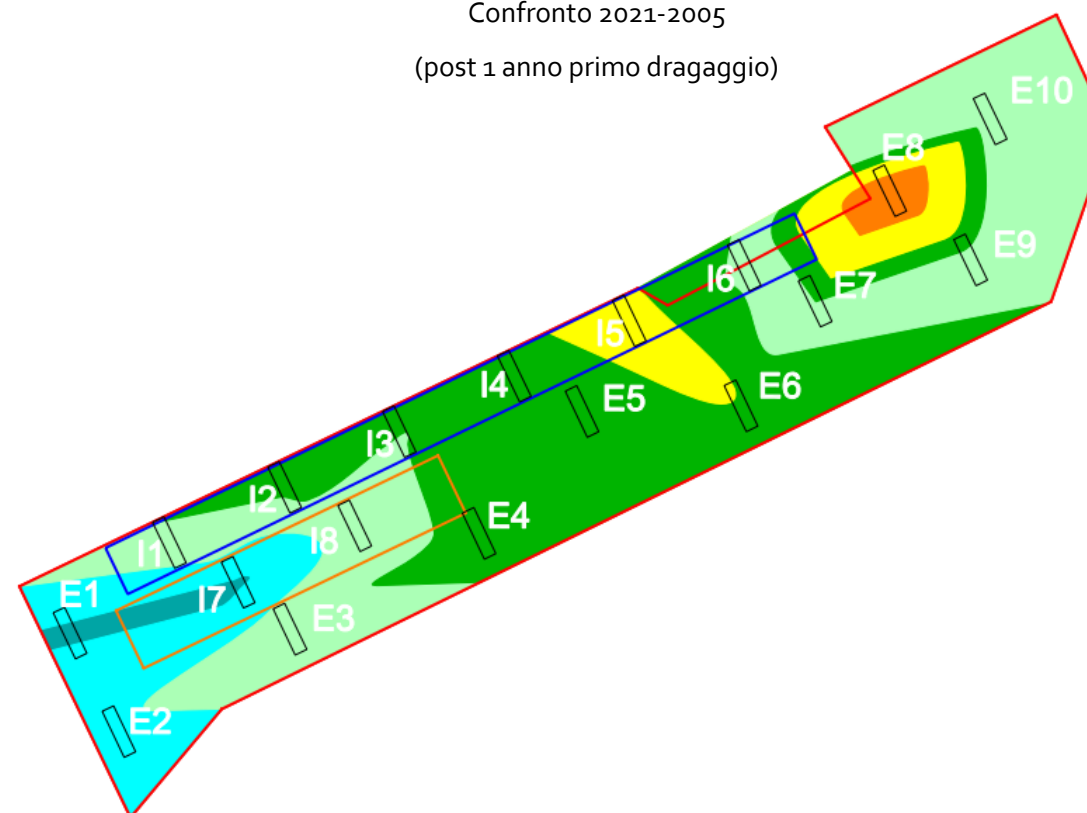


Figura 11.1: Legenda scala di valori per la variazione di biomassa.

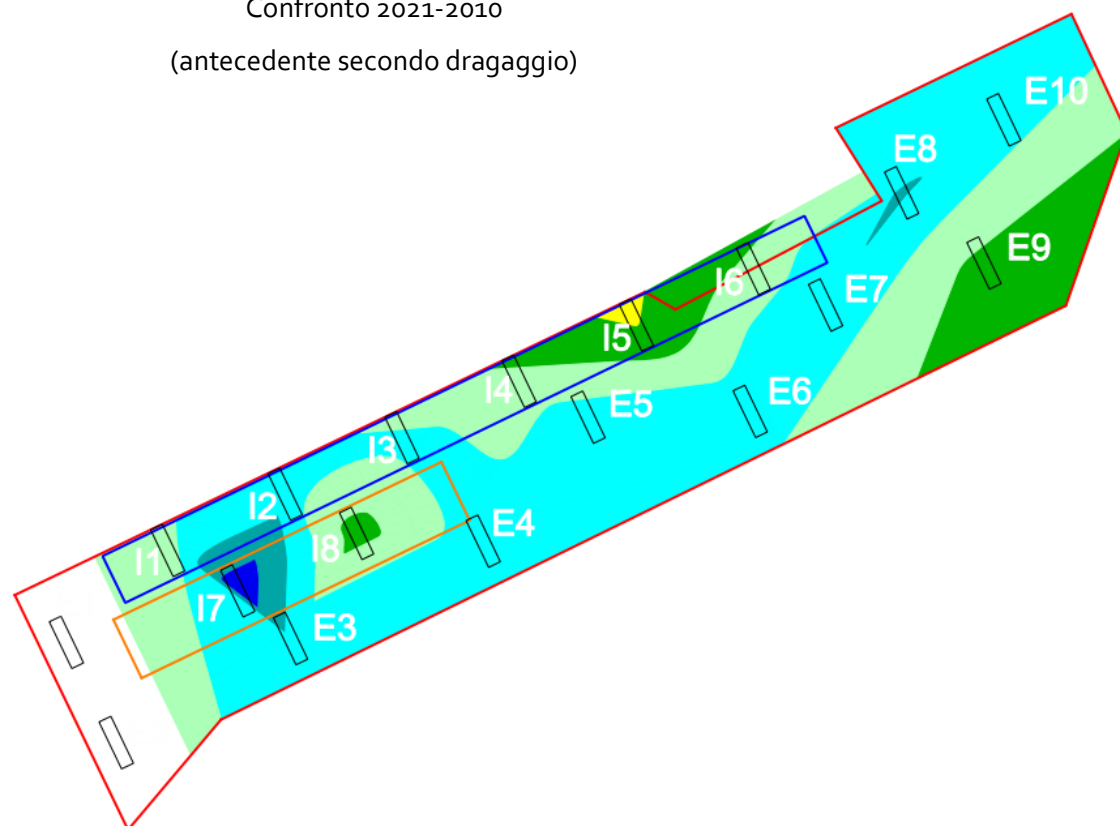
Confronto 2021-2004
(antecedente ai dragaggi)



Confronto 2021-2005
(post 1 anno primo dragaggio)



Confronto 2021-2010
(antecedente secondo dragaggio)



Confronto 2021-2013
(post 1 anno secondo dragaggio)

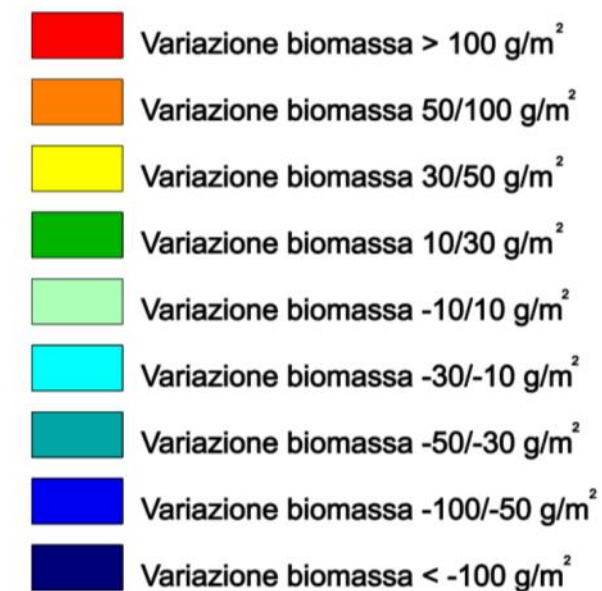
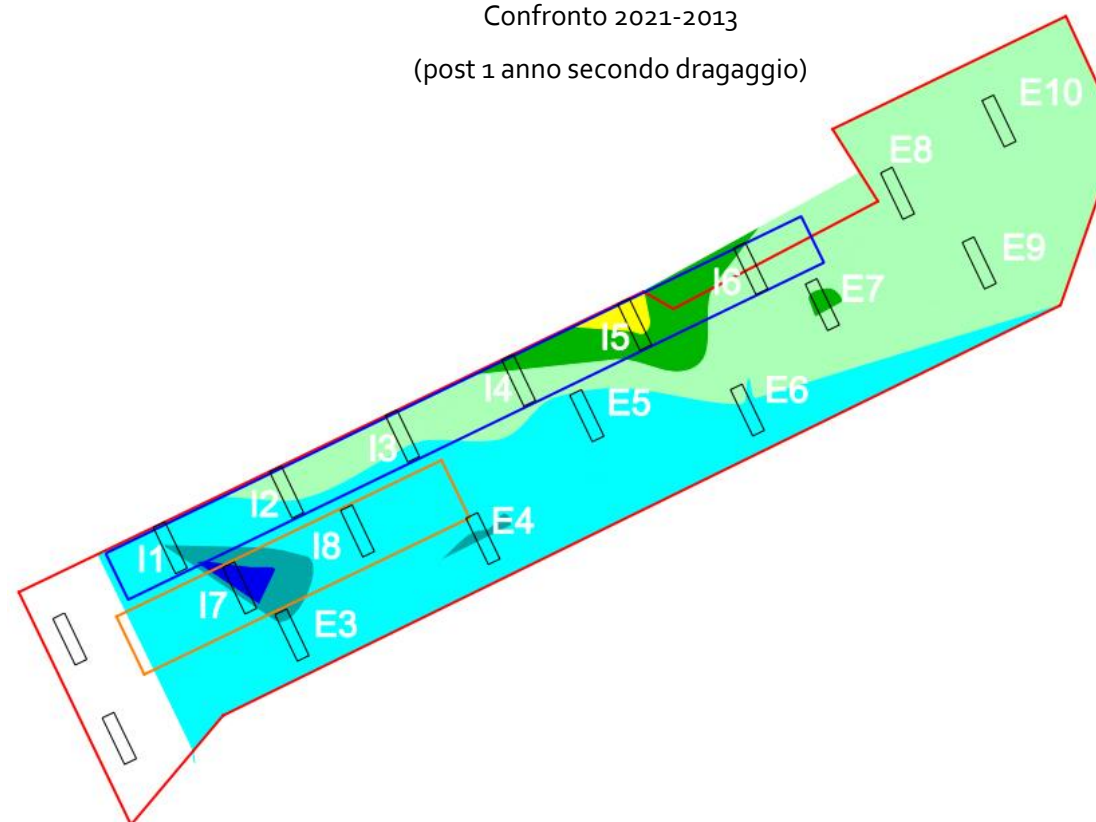


Figura 11.2: Elaborazioni spaziali per le differenze di biomassa tra il 2021 e le principali annualità di riferimento.

La variazione maggiore si ha rispetto alla situazione antecedente la prima azione di dragaggio del 2004, che rappresenta la situazione naturale della cava JC.

In Tabella 11.1, dove sono confrontati i dati tra il monitoraggio 2021 e quello del 2004, si osserva una variazione negativa generalizzata ed estesa a tutte le stazioni e maggiormente accentuata nell'area I, con -100,56 g/m².

Il decremento delle abbondanze nell'area E si attesta a -74,99 g/m², mentre quello calcolato su tutta la cava JC è pari a -86,35 g/m².

L'analisi dettagliata delle stazioni evidenzia variazioni negative minime alla stazione E2 (-4,47 g/m²), comprese tra -10 e -50 g/m² alle stazioni I5 ed E1, entro i -100 g/m² in altre 8 stazioni e oltre -100 g/m² in 7 stazioni, con massimo di quasi -230 g/m² alla stazione I2 (dragata nel 2004).

Confronto biomassa <i>C. chione</i> 2021-2004			
<i>Stazione</i>	<i>Biomassa (g/m²)</i> 2021	<i>Biomassa (g/m²)</i> 2004	<i>Differenza biomassa (g/m²)</i> 2021-2004
I1	9,81	126,78	-116,97
I2	16,22	243,80	-227,58
I3	9,68	121,98	-112,29
I4	19,08	69,40	-50,32
I5	40,57	56,38	-15,80
I6	11,99	115,00	-103,01
I7	15,86	69,26	-53,40
I8	22,68	147,79	-125,11
E1	3,82	25,04	-21,22
E2	20,58	25,04	-4,47
E3	22,41	114,13	-91,72
E4	25,43	164,36	-138,93
E5	23,74	83,44	-59,70
E6	30,49	95,97	-65,48
E7	31,20	92,90	-61,70
E8	9,00	144,85	-135,85
E9	23,27	107,99	-84,72
E10	21,88	107,99	-86,12
Media	19,87	106,23	-86,35

Tabella 11.1: Confronto tra la biomassa (g/m²) di *Callista chione* 2021 e 2004.



Foto 11.1: Pescate di fasolari nella cava JC nel 2004.

Il confronto 2021-2005, ad un anno dalla prima azione di dragaggio, mostra una situazione media simile (differenza di biomassa inferiore a 1 g/m^2), con l'analisi di dettaglio che evidenzia quanto segue:

- La biomassa nell'area I è incrementata di circa 8 g/m^2 , segnando la lenta ripresa naturale dell'ambito
- Nell'area E è stato osservato un decremento di circa -5 g/m^2 , probabilmente dovuto allo spostamento 2010 ed ai fenomeni di moria diffusa che hanno colpito la specie target

Confronto biomassa <i>C. chione</i> 2021-2005			
Stazione	Biomassa (g/m ²) 2021	Biomassa (g/m ²) 2005	Differenza biomassa (g/m ²) 2021-2005
I1	9,81	0,29	9,52
I2	16,22	1,08	15,14
I3	9,68	0,18	9,50
I4	19,08	0,60	18,48
I5	40,57	2,63	37,95
I6	11,99	7,10	4,89
I7	15,86	49,06	-33,20
I8	22,68	23,24	-0,56
E1	3,82	34,72	-30,90
E2	20,58	34,72	-14,14
E3	22,41	17,46	4,95
E4	25,43	9,52	15,92
E5	23,74	4,35	19,39
E6	30,49	1,08	29,41
E7	31,20	40,69	-9,49
E8	9,00	69,00	-60,00
E9	23,27	24,35	-1,07
E10	21,88	24,35	-2,47
Media	19,87	19,13	0,74

Tabella 11.2: Confronto tra la biomassa (g/m²) di *Callista chione* 2021 e 2005.



Foto 11.2: Pescata nell'area E nel 2005.



Foto 11.3: Pescate nell'area I nel 2005, con evidente sedimento argilloso.

L'altra attività di monitoraggio eseguita prima della nuova azione di dragaggio del 2011 ha consentito di verificare lo stato della risorsa nell'area di cava JC dopo qualche anno dalla prima azione di dragaggio. La caratterizzazione aveva evidenziato una biomassa media di quasi 35 g/m^2 , valore quasi doppio rispetto a quanto monitorato nel 2021. A causa di una diversa distribuzione delle stazioni di campionamento (previste nel capitolato di gara indetto dalla Regione del Veneto) non sono state rifatte le stazioni E1 ed E2 per le quali il confronto risulta impossibile.

L'attività di monitoraggio è poi stata utilizzata per la quantificazione della biomassa presente all'interno della cava JC ed è stato attivato un protocollo di tutela della risorsa che ha visto impegnate 60 imbarcazioni che hanno raccolto e spostato 76,8 tonnellate di fasolari. I fasolari sono stati reimmessi nella Tressa al Tagliamento dove sono stati raccolti successivamente durante le giornate di meteo avverso, in quanto questo sito è più prossimo alla costa e maggiormente sicura.

Col monitoraggio del 2021 è stata verificata una differenza negativa complessiva pari a circa -13 g/m^2 , con valori negativi massimi nelle stazioni I2 ($-20,69 \text{ g/m}^2$), I3 ($-15,72 \text{ g/m}^2$) ed I7 ($-64,40 \text{ g/m}^2$), tutte interessate dal dragaggio del 2004, e differenze abbastanza omogenee (principalmente incentrate tra -20 e -30 g/m^2) nelle aree interessate al secondo dragaggio (2011-2013).

Confronto biomassa <i>C. chione</i> 2021-2010			
Stazione	Biomassa (g/m ²) 2021	Biomassa (g/m ²) 2010	Differenza biomassa (g/m ²) 2021-2010
I1	9,81	12,75	-2,94
I2	16,22	36,91	-20,69
I3	9,68	25,40	-15,72
I4	19,08	13,93	5,15
I5	40,57	9,31	31,26
I6	11,99	9,49	2,50
I7	15,86	80,27	-64,40
I8	22,68	5,00	17,68
E1	3,82	n.e.	n.e.
E2	20,58	n.e.	n.e.
E3	22,41	48,60	-26,19
E4	25,43	51,80	-26,37
E5	23,74	45,80	-22,06
E6	30,49	61,00	-30,51
E7	31,20	58,70	-27,50
E8	9,00	41,10	-32,10
E9	23,27	4,98	18,30
E10	21,88	43,14	-21,26
Media	19,87	34,26	-13,43

Tabella 11.3: Confronto tra la biomassa (g/m²) di *Callista chione* 2021 e 2010.



Foto 11.4: Pescata nell'area E nel 2010.



Foto 11.5: Pescata nell'area I nel 2010, con presenza di argilla.



Foto 11.6: Attività di spostamento dei fasolari nel 2010.



Foto 11.7: Trasbordo dei fasolari nell'imbarcazione per il trasporto.



Foto 11.8: Fasolari stoccati nell'imbarcazione.



Foto 11.9: Immissione dei fasolari alla Tressa del Tagliamento.



Foto 11.10: Controllo GPS dell'immissione dei fasolari alla Tressa del Tagliamento.

Ad un anno dal termine delle attività del secondo dragaggio (2013) i valori medi riferiti all'intera area JC appaiono sostanzialmente in linea con quelli riscontrati nel monitoraggio precedente l'escavo del 2011, attorno a 34-35 g/m². Tale equilibrio nei dati di abbondanza indica che le metodiche di esecuzione del dragaggio concordate per la seconda attività di escavo sono state effettuate seguendo le linee condivise e sono state meno impattanti rispetto a quelle utilizzate nel 2004.

Anche la differenza tra il campionamento 2021 e quello 2013 è negativa e pari a circa -13 g/m² come osservato nel confronto 2021-2010.

Confronto biomassa <i>C. chione</i> 2021-2013			
<i>Stazione</i>	<i>Biomassa (g/m²)</i> 2021	<i>Biomassa (g/m²)</i> 2013	<i>Differenza biomassa (g/m²)</i> 2021-2013
I1	9,81	52,60	-42,79
I2	16,22	25,69	-9,47
I3	9,68	18,01	-8,33
I4	19,08	10,34	8,74
I5	40,57	6,08	34,50
I6	11,99	12,39	-0,40
I7	15,86	77,43	-61,56
I8	22,68	45,76	-23,08
E1	3,82	n.e.	n.e.
E2	20,58	n.e.	n.e.
E3	22,41	51,99	-29,58
E4	25,43	68,62	-43,19
E5	23,74	52,16	-28,42
E6	30,49	43,10	-12,61
E7	31,20	18,99	12,21
E8	9,00	12,04	-3,04
E9	23,27	30,53	-7,25
E10	21,88	29,14	-7,26
Media	19,87	34,68	-13,85

Tabella 11.4: Confronto tra la biomassa (g/m²) di *Callista chione* 2021 e 2013.



Foto 11.11: Pescata nell'area I nel 2013, con ancora presenza di argilla.



Foto 11.12: Pescata nell'area E nel 2013.

11.2. Confronti della struttura della popolazione di *C. chione* nell'area JC

Le analisi condotte sugli esemplari di *C. chione* censiti con il sacco campionario ha fornito di volta in volta una visione sullo stato della popolazione dei fašolari.

Una rappresentazione per classi dimensionali, settate per età e ricavate dalle indicazioni di studi scientifici sulla curva di crescita, evidenzia quanto segue.

Nel presente campionamento si osserva una maggior concentrazione di fašolari maturi (5-6 anni) ed una ripresa delle classi giovanili, con quasi il 30% attribuibile a quelle corrispondenti a 1-2 anni di età.

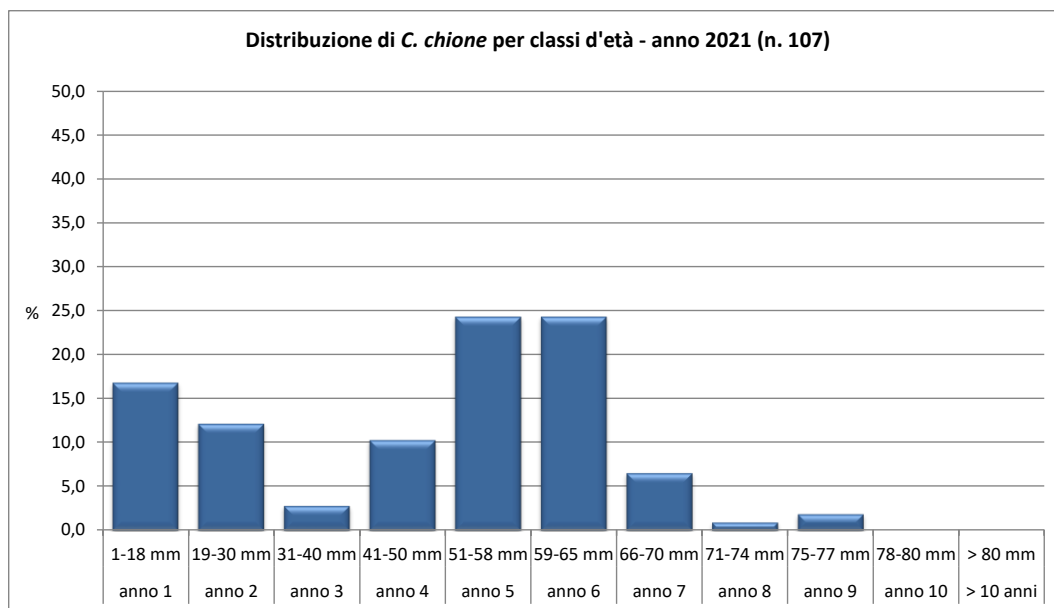


Grafico 11.1: Popolazione di *C. chione* per classi di età - anno 2021.

La situazione riscontrata in origine, e prima dell'inizio delle attività di dragaggio nel 2004, indicava uno stock di fasolari strutturato sia nella fase giovanile, soprattutto al secondo anno di vita (43,5%), che in quella adulta tra il quinto e l'ottavo anno di età (27,7%).

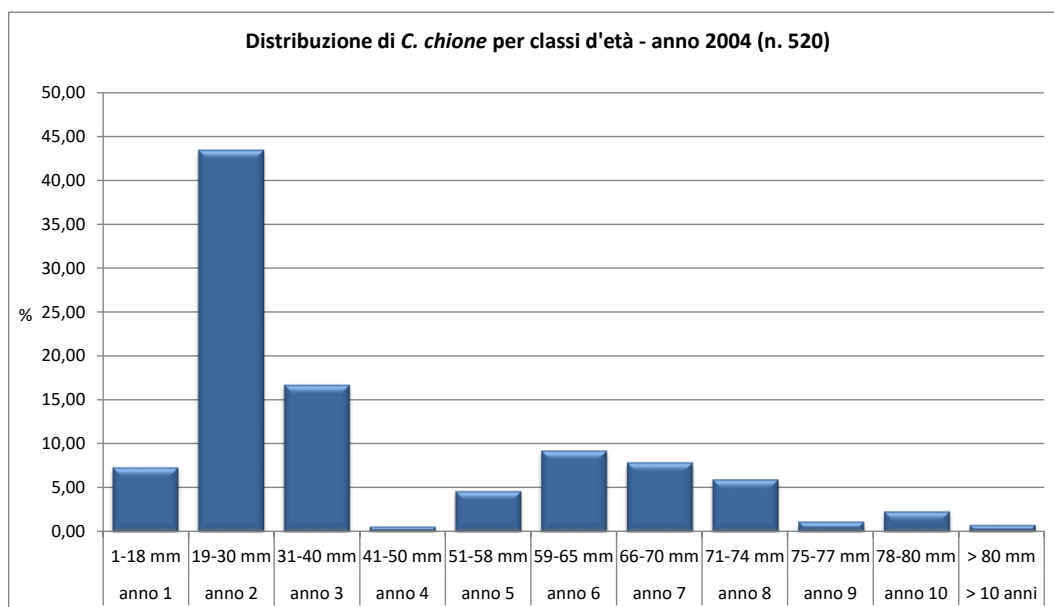


Grafico 11.2: Popolazione di *C. chione* per classi di età - anno 2004.

Un anno dopo la fine delle prime operazioni dragaggio si osserva che l'analisi è stata condotta su un numero minore di esemplari (-41,9%), con rappresentazioni percentuali inferiori e con una netta diminuzione della classe adulta tra i 5 e gli 8 anni (-20% circa).

La maggior rappresentazione dei giovanili deriva dalla massiccia presenza (oltre 70%) descritta nel grafico precedente e che comunque si presenta molto attenuata 12 mesi dopo.

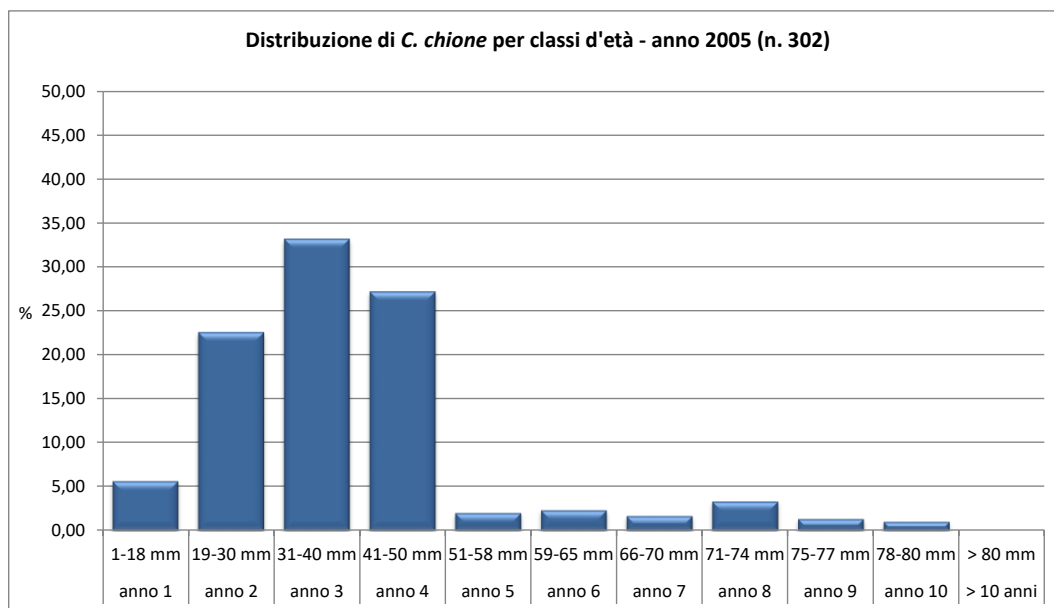


Grafico 11.3: Popolazione di *C. chione* per classi di età - anno 2005.

Dopo 6 anni dal primo dragaggio e prima di effettuare una seconda serie di prelievi di sabbia, con modalità diverse da quelle precedenti, si osserva un ulteriore decremento negli esemplari ed un contestuale assestamento della popolazione, con maggiore rappresentazione delle classi 5-6 anni, derivate con molta probabilità dalla crescita dei giovanili censiti nel 2005.

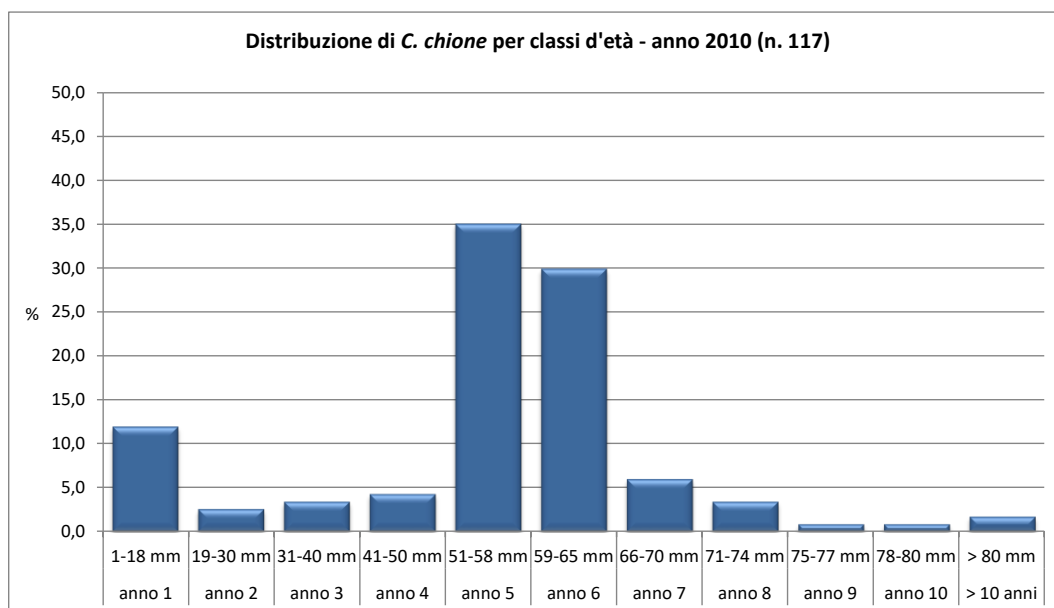


Grafico 11.4: Popolazione di *C. chione* per classi di età - anno 2010.

L'analisi al termine della seconda serie di dragaggi (2013) evidenzia un inizio di ripresa degli stock, con la presenza buona di giovanili ed il mantenimento delle classi adulte 5-7 anni, come osservato in precedenza.

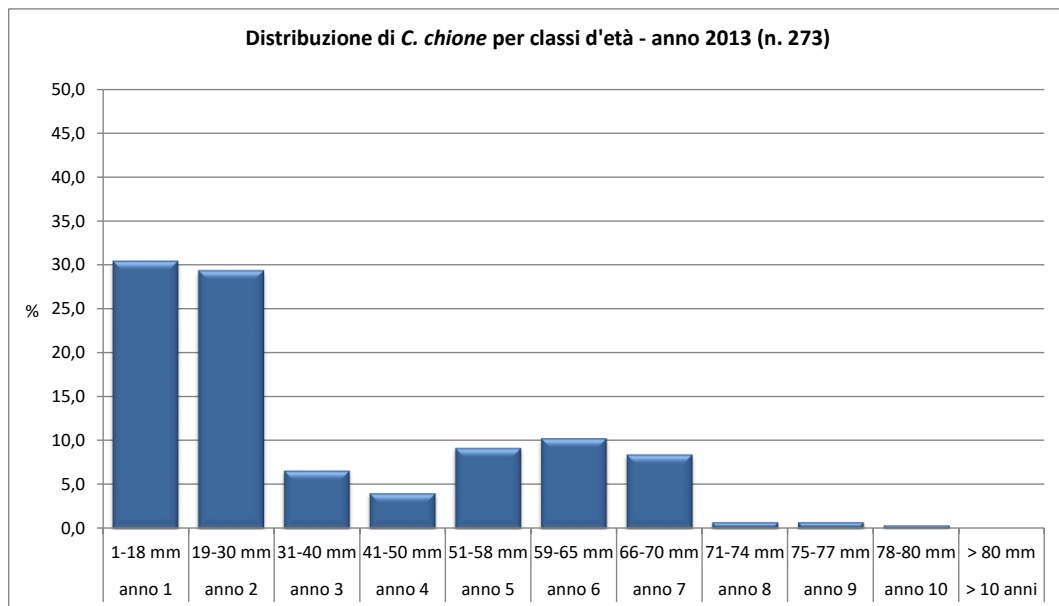


Grafico 11.5: Popolazione di *C. chione* per classi di età - anno 2013.



Foto 11.13: Esempari di *C. chione* di dimensioni diverse censiti nel 2013.

12. VALUTAZIONE DELLO STATO DELLA MACROFAUNA BENTONICA ASSOCIATA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE SPECIE DI RILEVANZA ECOLOGICA

I campioni prelevati con sacco campionatore hanno permesso di censire, contare e catalogare la macrofauna associata ai banchi naturali di *C. chione*.

Con l'analisi dei campioni è stata accertata la presenza di numerose specie di fondale come riportato nella Tabella 12.1, in cui sono distinte per area di indagine.

Le specie censite all'interno delle diverse aree sono:

- Area I dragata nel 2004: 39 specie con 390 esemplari
- Area E dragata nel 2011: 45 specie con 656 esemplari
- Area JC: 51 specie con 1.046 esemplari
- Area F: 47 specie con 398 esemplari

Innanzitutto, si evidenzia il non riscontro della specie *Corbula gibba* (molluschi bivalvi) che rappresenta uno tra gli organismi bentonici pionieri e di riferimento per seguire un processo di ricolonizzazione di un ambito marino oggetto di dissesto o turbolenze dovuti anche ad attività di escavazione, il quale è stato riscontrato in modo significativo nelle precedenti campagne di verifica.



Foto 12.1: Campione di macrofauna bentonica dell'area JC nel 2021.

Macrofauna bentonica associata - anno 2021						
Phylum	Classe	Genere e specie	Area I	Area E	Area F	Area JC
MOLLUSCA	BIVALVIA	Acanthocardia aculeata		x	x	x
		Acanthocardia echinata	x	x	x	x
		Acanthocardia tuberculata			x	
		Aequipecten opercularis	x	x	x	x
		Callista chione	x	x	x	x
		Chlamys glabra	x	x		x
		Chlamys varia	x	x	x	x
		Corbula gibba	x	x	x	x
		Dosinia lupinus	x	x	x	x
		Ensis ensis	x	x	x	x
		Flexopecten flexuosus			x	
		Gouldia minima			x	
		Laevicardium crassum	x	x	x	x
		Lutraria lutraria		x		x
		Pitar rudis	x	x	x	x
		Psammobia depressa	x	x	x	x
		Solecurtus strigillatus			x	
		Spisula subtruncata	x	x	x	x
		Tellina pulchella	x	x	x	x
		Tellina nitida	x	x		x
		Venus casina		x		x
	GASTROPODA	Aporrhais pes-pelecani			x	
		Bolinus brandaris	x	x	x	x
		Fusinus rostratus	x	x	x	x
		Gibbula magus		x	x	x
		Natica aebrea	x			x
		Natica millepunctata	x	x		x
		Phyllonotus trunculus	x		x	x
	ARTHROPODA	CRUSTACEA	Atelecyclus rotundatus	x		x
Corystes cassivelaunus			x	x	x	x
Ethusa mascarone			x	x	x	x
Ilia nucleus				x		x
Pagurus spp.			x	x	x	x
Parthenope angulifrons				x	x	x
Pilumnus hirtellus					x	
Portunus depurator				x		x
Thia scutellata			x	x	x	x
ECHINODERMATA			ASTEROIDEA	Astropecten aranciatus		x
	Ophioderma longicaudum	x		x	x	x
	OPHIUROIDEA	Ophioderma texturata	x		x	x
		Ophiomyxa pentagona	x	x	x	x
		Ophiotrix fragilis	x	x	x	x
	ECHINOIDEA	Genocidaris maculata			x	
		Paracentrotus lividus	x		x	x
		Psammechinus microtuberculatus		x	x	x
	HOLOTURIDEA	Cucumaria planci	x	x	x	x
	ANNELLIDA	POLYCHAETA	Aphrodite aculeata	x	x	
Eunice aphroditois			x	x	x	x
Owenia fusiformis			x	x	x	x
Policheti spp.			x	x	x	x
Spirographi spallanzani				x		x
SIPUNCULIDA	SIPUNCULIDAE	Sipunculus nudus	x	x	x	x
PORIFERA	DEMOSPONGIAE	Suberites domuncula	x	x	x	x
ACRANIA	LEPTOCARDIA	Branchiostoma lanceolatum	x	x	x	x
TUNICATA	ASCIDIACEA	Ascidia spp	x			x
		Microcosmus sulcatus		x	x	x
		Phallusia mammilata		x	x	x
CNIDARIA	ANTHOZOA	Attinia spp.	x	x	x	x

Tabella 12.1: Elenco specie fauna macrobentonica nelle diverse aree indagate – anno 2021.

La situazione attuale indica una presenza minore di macrobentos nell'Area I, con uno stato ancora in ripresa a distanza di circa 17 anni e i molluschi bivalvi fossori e stanziali che costituiscono quasi la metà del set macrobentonico associato.

Nei fondali dragati nel 2011 (Area E) si osservano 6 specie in più, di cui 4 appartenenti ad organismi sessili, a rafforzare lo status di stabilità dei fondali e segnare un indice di insediamento maggiormente radicato.

Tale situazione è in qualche modo confermata da quanto censito nelle aree F, al di fuori della cava JC e non oggetto di disturbi di origine antropica, dove sono state catalogate 47 specie, caratterizzate dalla presenza di 4 specie in più di molluschi bivalvi rispetto alla JC, che essendo stanziali segnano maggiore stabilità biologica.



Foto 12.2: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area I.



Foto 12.3: Stazione I5, ancora con sedimento fangoso.



Foto 12.4: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area E.



Foto 12.5: Esempi di campioni di macrofauna bentonica associata in Area F.

13. AGGIORNAMENTO DELLA SITUAZIONE DELLA COMUNITÀ BENTONICA DI FONDALE AD OLTRE 10 ANNI DALLE PRIME ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO

Si riportano di seguito, distinti per area di indagine, i quadri di presenza della macrofauna bentonica rilevata nei principali monitoraggi condotti nell'area di cava JC.

Relativamente all'area JC nella sua completezza si ha che attualmente sono state censite 51 specie e circa 1.050 esemplari, con una situazione che è simile a quanto visto nel 2004, eccetto per il numero di specie che è aumentato e per la presenza della specie target *C. chione*, ora presente in percentuali molto inferiori, 9,0% rispetto a 41,9% del 2004.

Uno dei motivi che ha condotto ad una diminuzione della specie target è riconducibile ai diversi episodi di moria che sono accaduti in alto Adriatico tra il 2010 ed il 2020.

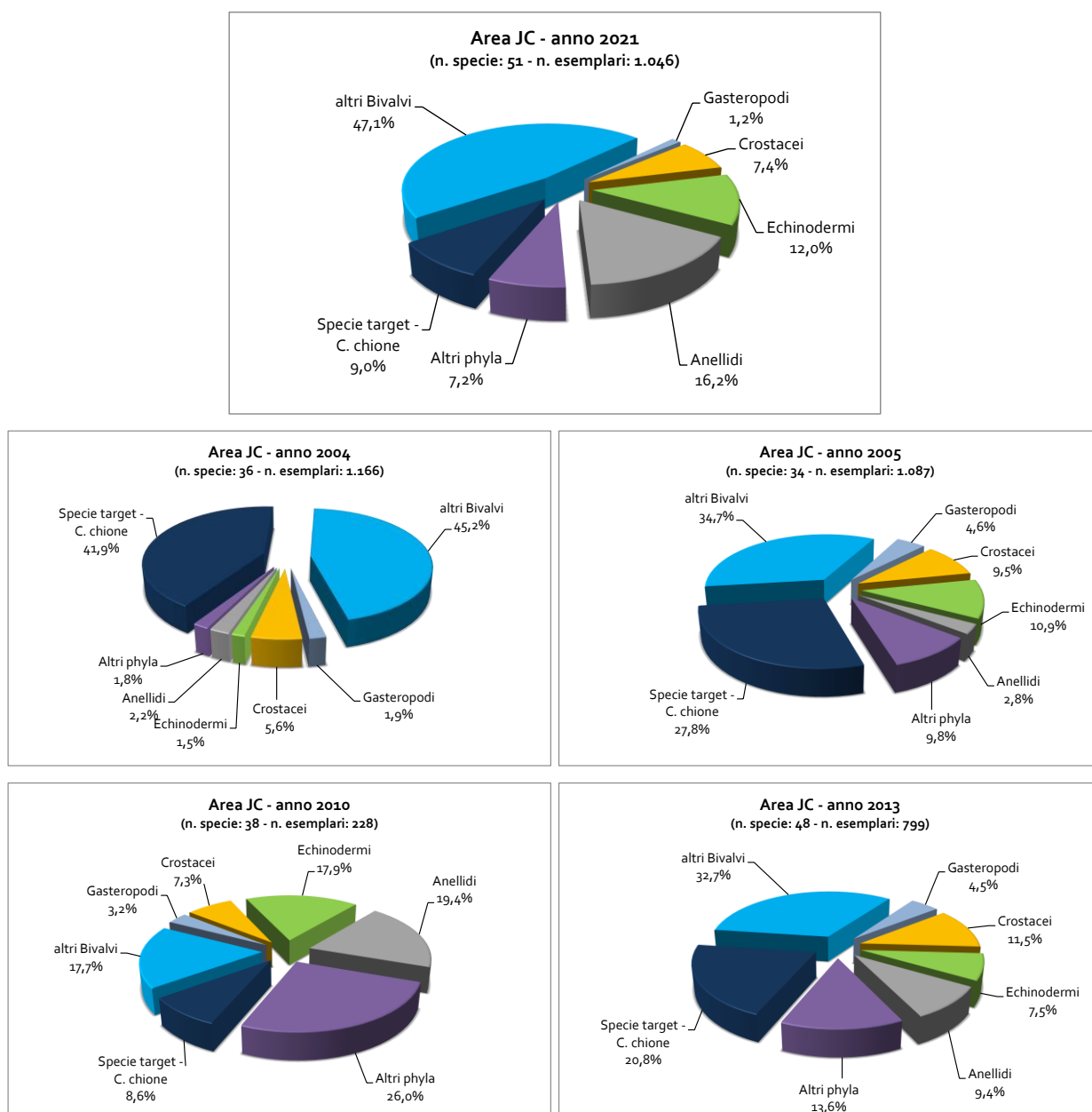


Grafico 13.1: Macrofauna bentonica di fondale nell'area JC tra il 2004 ed il 2021.

Nell'area I, oggetto di dragaggio nel 2004, si osserva una netta differenza sulla rappresentazione della specie target, molto inferiore rispetto alla caratterizzazione antecedente l'intervento.

Molte stazioni interne ad essa erano caratterizzate da fango e dalla presenza di organismi superficiali, opportunisti e predatori di fondale, quali crostacei, gasteropodi ed echinodermi.

Con l'ultimo monitoraggio (2021) si osserva una ripresa anche di quest'area, visivamente rappresentata dalla quasi assenza di stazioni con fango e dal punto di vista biologico dalla presenza di maggiore rappresentanza di organismi stanziali e fossori (molluschi bivalvi).

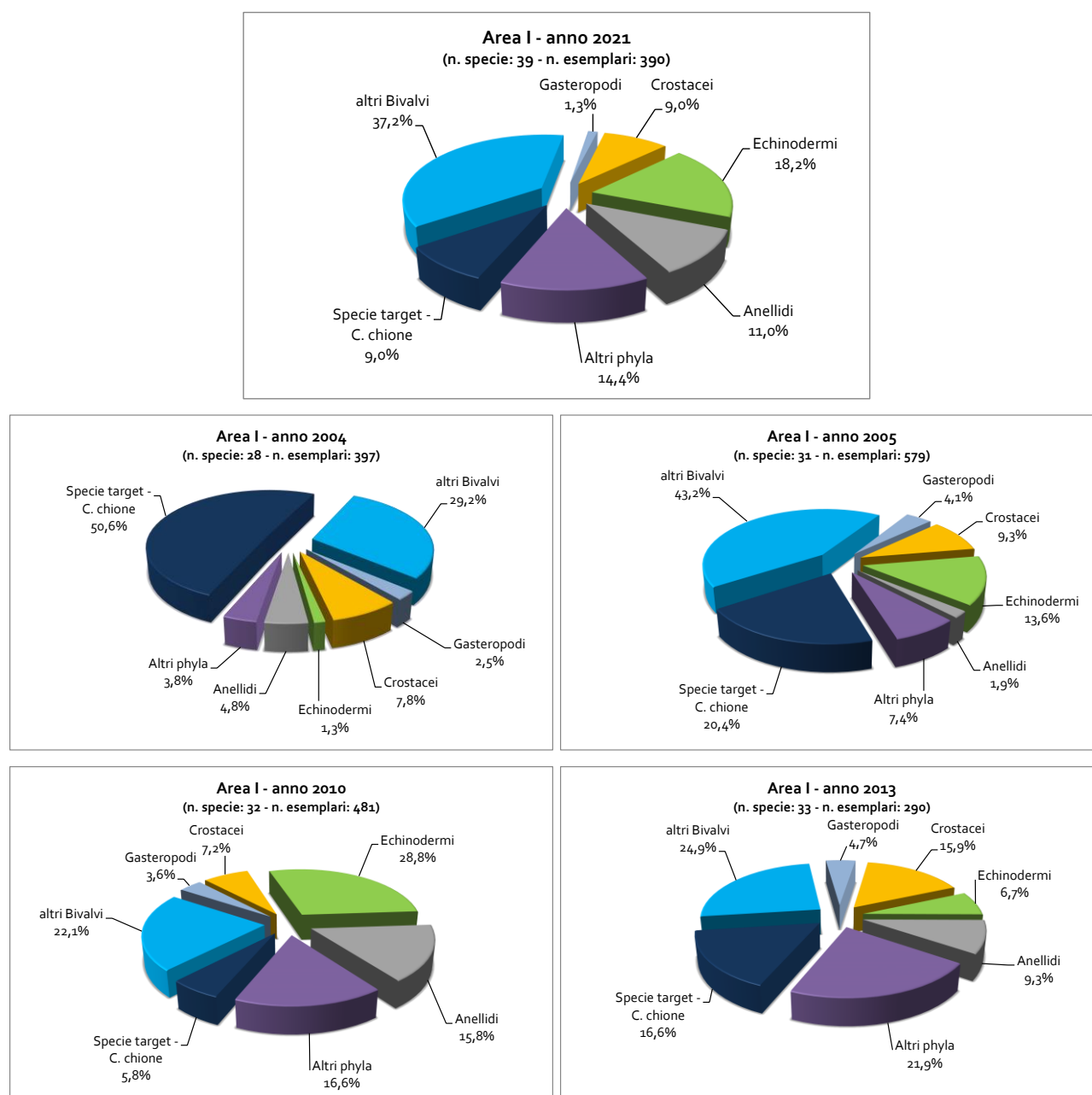


Grafico 13.2: Macrofauna bentonica di fondale nell'area I tra il 2004 ed il 2021.

Nell'area E, oggetto del dragaggio 2011, l'ultimo monitoraggio ha evidenziato la presenza di molluschi bivalvi per il 62,0%, un dato che è lontano dall'oltre 90% del 2004, ma che segna la strada della ripresa considerando anche l'attività di spostamento di oltre 100 tonnellate di fasolari effettuata nel 2010 a tutela della specie target.

Tra 2004 e 2005 si osserva una lieve differenza nella specie target ed un decremento di altri bivalvi, dovuto probabilmente alla differente stagione di campionamento, mentre nel 2010 lo spostamento dei fasolari ha creato le condizioni per l'insediamento di altre specie appartenenti ad altri phyla (37,4%).

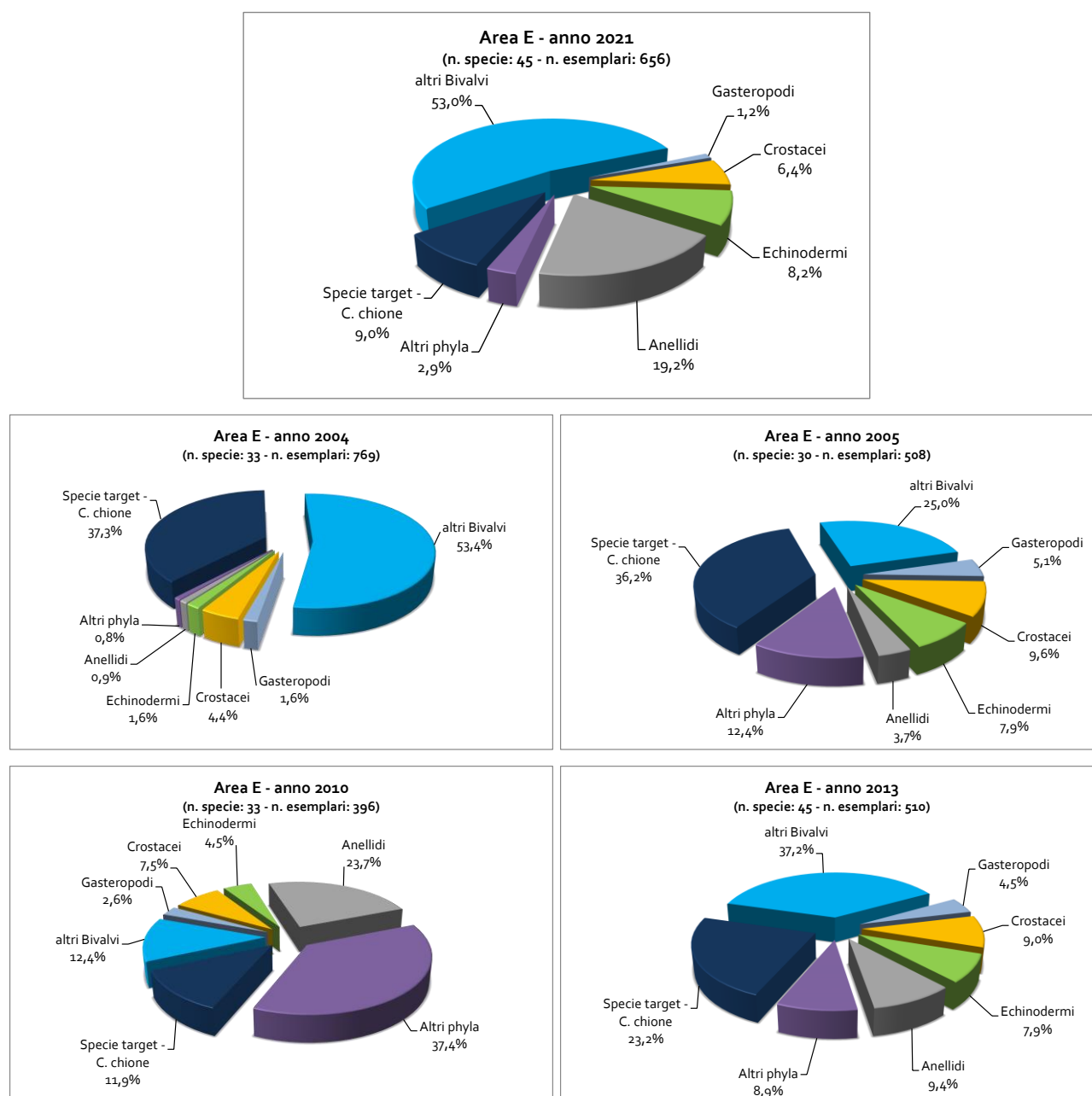


Grafico 13.3: Macrofauna bentonica di fondale nell'area E tra il 2004 ed il 2021.

Al di fuori della cava JC, nell'area F, le indagini sono state condotte nel 2004, 2005 e 2021 per la strutturazione degli elaborati progettuali.

Se il numero complessivo di esemplari censiti rimane simile nel tempo (350-400) si osserva una variazione sulla consistenza rappresentativa della specie target che è attribuibile ai diversi episodi di moria che ha subito in questo periodo.

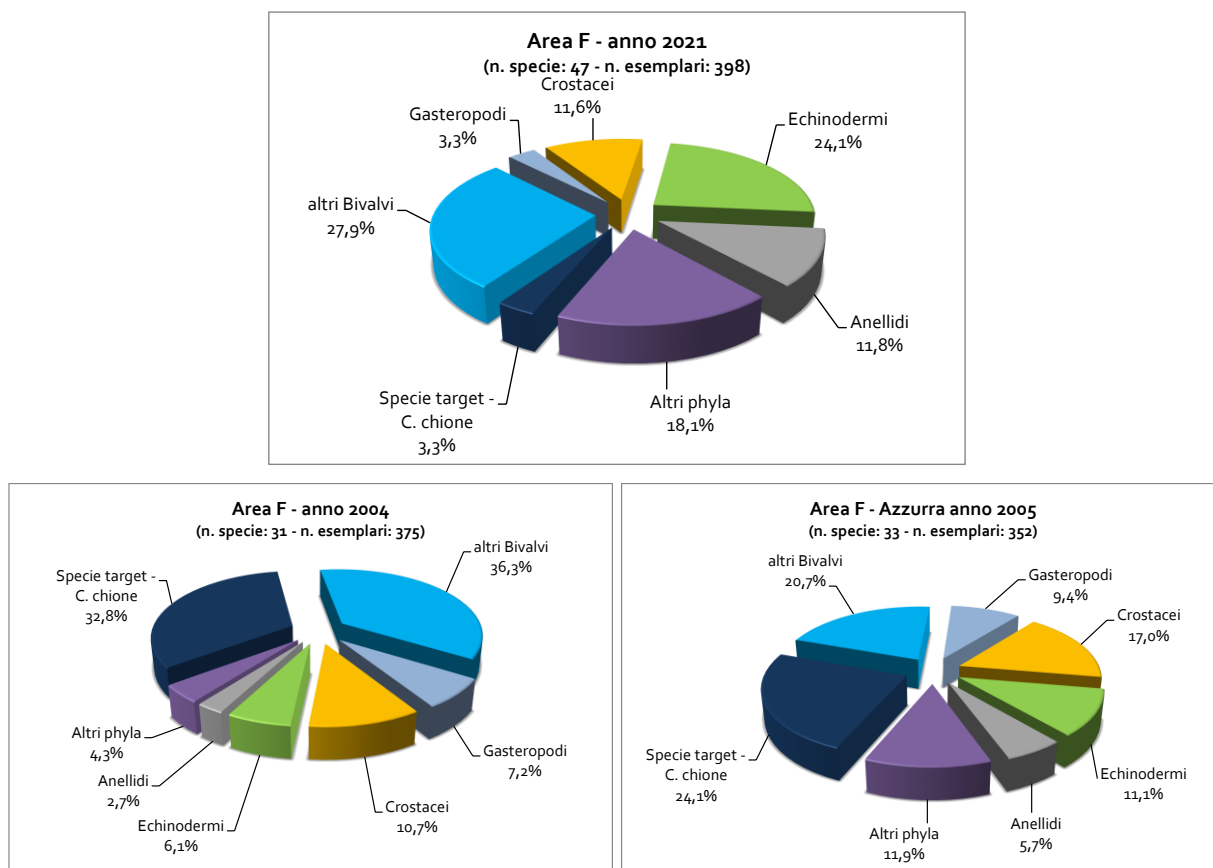


Grafico 13.4: Macrofauna bentonica di fondale nell'area F tra il 2004 ed il 2021.

In sintesi, la storia macrobentonica dell'area di cava JC ricalca quanto osservato seguendo la specie target e l'evoluzione dell'efficienza dei dragaggi.

Infatti, la prima attività di escavazione, datata 2004, ha creato un forte disequilibrio nella costituzione del macrobentos, con la diminuzione delle specie fossorie e stanziali e l'avvento di organismi mobili e di indole predatoria (crostei, echinodermi su tutti), la cui presenza è sintomo di instabilità del sito marino.

Il post 2004 rafforza la situazione di disequilibrio, in quanto i siti dragati, hanno iniziato il processo di ripristino naturale delle condizioni originarie, segnato dalla presenza di organismi pionieri, quali ad esempio il mollusco bivalve *Corbula gibba*, riscontrato in numero significativo nei campioni dell'area I.

La differenza di efficienza operativa nell'estrazione della sabbia tra 2004 e 2011 si osserva anche nel macrobentos che ha continuato il percorso di ripristino naturale del sito senza interruzioni di rilievo.

A distanza di circa 17 anni dal primo intervento, la costituzione del macrobentos di fondale evidenzia che il processo di ripristino delle condizioni iniziali della fauna è quasi completato, con l'evidenza che la diminuzione della biomassa della specie target *C. chione* è dovuta anche ai diversi episodi di moria che hanno caratterizzato il Nord Adriatico.



Foto 13.1: Macrofauna bentonica nell'area JC nel 2013.

14. ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

Tutte le informazioni e i dati raccolti durante l'esecuzione delle fasi progettuali sono state oggetto di divulgazione per informare i portatori di interesse, gli Enti coinvolti in questo settore e tutti i soggetti che possono trovare aspetti positivi in questa attività, nelle seguenti modalità:

- Convegno pubblico con la partecipazione delle categorie interessate, quali operatori della pesca, tecnici e funzionari delle istituzioni interessate dalle tematiche sviluppate, rappresentanti degli organi di controllo (Capitaneria di Porto, Forze dell'Ordine, ecc.), rappresentanti delle imprese che operano nel settore dei dragaggi, ecc.
- Pubblicazione degli elementi cardine del progetto nel sito internet di OP I Fasolari o dei Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia.

Il Convegno pubblico di presentazione dei risultati del Progetto FEAMP 02/SSL/2019 è stato effettuato il giorno 17 dicembre 2021, presso la sede di LegaCoop Veneto a Marghera.

L'evento è stato pubblicizzato con apposita locandina e l'invito è stato esteso agli Enti Pubblici di interesse, quali Regione del Veneto, Servizio Veterinario Regionale, Istituto Zooprofilattico delle Venezie, Capitaneria di Porto di Venezia e Chioggia, agli operatori della pesca, come ad esempio Cooperative locali di pesca (Coop. Mare Vivo di Caorle, Coop. San Marco di Burano, Coop. Pellestrina, Coop. Faro di Cavallino-Treporti, Cooperativa Vongolari Sottomarina-Chioggia, ecc.), ai Consorzi che gestiscono pescatori come il CIV (Consorzio Ittico Veneziano) e ad altri stakeholders che operano lungo la fascia costiera del Veneto e con particolare riferimento all'ambito Veneziano.

Considerata l'attuale situazione sanitaria è stata attivata anche la possibilità di partecipare al convegno da modalità on-line a cui hanno aderito n. 8 soggetti.

La presenza mista dei partecipanti non ha creato problemi nell'esposizione dei risultati del progetto e tutti hanno avuto modo di ascoltare gli interventi e di visionare i dati tecnici.

L'incontro del Progetto FEAMP 02/SSL/2019 è stato introdotto dal Sig. Paolo Tiozzo, Presidente di OP I Fasolari, che ha relazionato sulla rilevanza strategica, sugli obiettivi, sull'importanza dei risultati ottenuti e sulla necessità di applicazione di un Protocollo d'Azione per consentire l'esecuzione degli interventi curando allo stesso tempo la tutela e salvaguardia della specie target (fasolari) e delle imprese di pesca associate.

I risultati specifici del Progetto sono stati esposti dai tecnici di Agriteco s.c., l'Istituto di Ricerca che ha seguito tutte le fasi.



Venerdì 17 dicembre 2021 – ore 12:00
c/o LegaCoop Veneto, Sala Ravagnan – Via Ulloa 5, Marghera (Venezia)

PROGRAMMA

Ore 12:00 Saluti istituzionali ed introduzione ai lavori
Sig. Paolo Tiozzo, Presidente OP I Fasolari soc. coop.

Ore 12:15 Presentazione dei risultati del Progetto
Dott. Raoul Lazzarini, biologo Agri.Te.Co. s.c.

Ore 12:45 Dibattito e conclusioni

Sarà presente all'evento l'Assessore alla Pesca della Regione Veneto avv. Cristiano Corazzari

Seguirà degustazione dei prodotti freschi di O.P. I Fasolari

La SS.VV. è invitata a partecipare all'evento di cui sopra con preghiera di gentile conferma alla partecipazione tramite
email: info@fasolari.it – Maria Teresa Carta tel. 342 3260645



In collaborazione con l'Istituto di Ricerca



Figura 14.1: Locandina ed invito del Convegno finale.



Foto 14.1: Convegno finale a Marghera (VE): Intervento di Paolo Tiozzo, Presidente di OP I Fasolari.



Foto 14.2: Convegno finale a Marghera (VE): Intervento del dott. Raoul Lazzarini, biologo di Agriteco s.c.



Foto 14.3: Convegno finale a Marghera (VE): Intervento del dott. Giuseppe Prioli, Presidente di AMA (Associazione Mediterranea Acquacoltori).



Figura 14.2: Prima slide della presentazione dei risultati al Convegno finale.

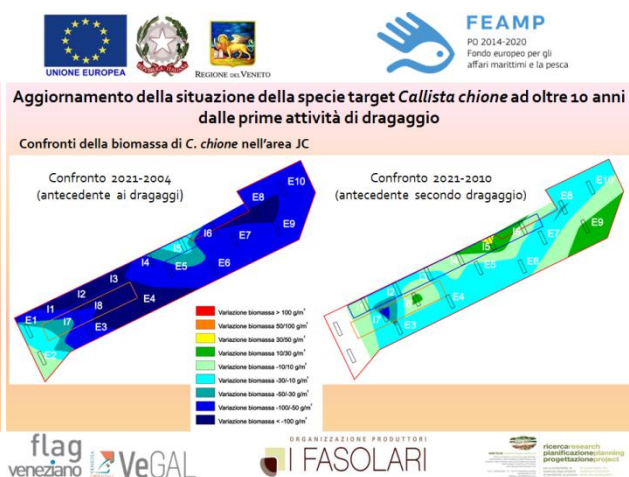
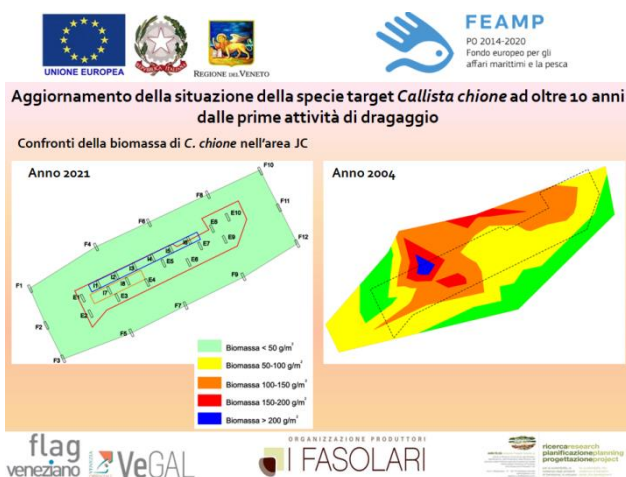
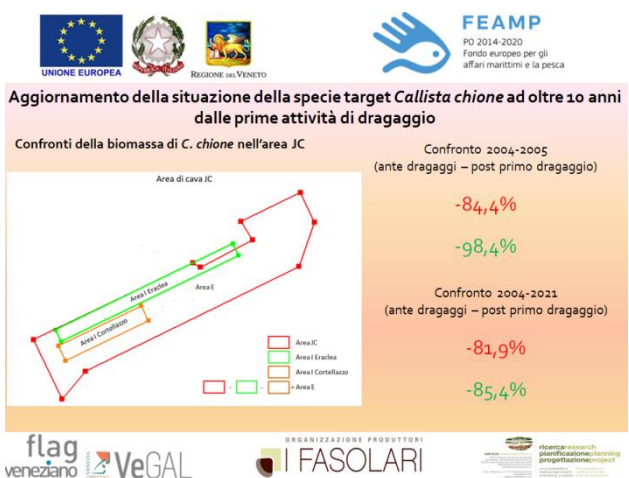
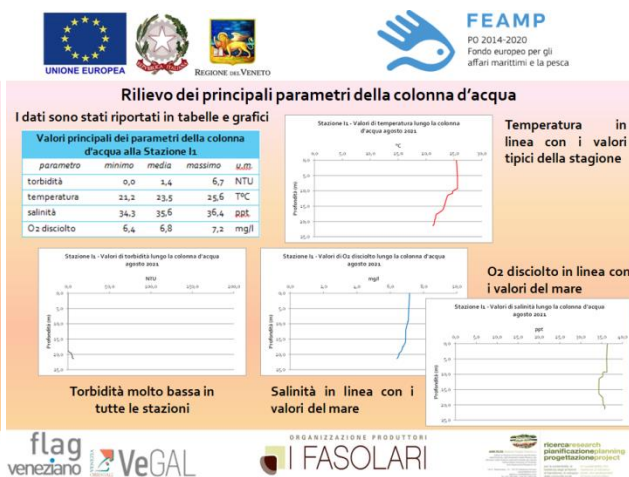


Figura 14.3: Alcune slides più significative della presentazione dei risultati al Convegno finale.



Figura 14.4: Il Protocollo d'Azione al Convengo finale.

All'interno del sito internet di OP I Fasolari (www.fasolari.it) è presente una sezione dedicata al progetto FEAMP 02/SSL/2019 della cava JC, da cui si entra in una land page che descrive il progetto, come illustrato negli screenshot sottostanti.



Figura 14.5: Home page di OP I Fasolari, con indicata la sezione del Progetto.



Figura 14.6: Il presente progetto pubblicizzato sulla pagina web di OP I Fasolari.



Figura 14.7: Descrizione del progetto sulla pagina web di OP I Fasolari.

15.OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Il presente progetto FEAMP 02/SSL/2019 "Valutazione dello stato della risorsa *Callista chione* nell'area di cava JC ad oltre 10 anni dagli interventi di dragaggio" ha permesso di valutare lo stato dei banchi naturali di fasolari all'interno di un'area di elevata rilevanza strategica per gli enti gestori della risorsa ad oltre 10 anni dall'esecuzione di interventi di dragaggio finalizzati al ripascimento dei litorali veneti.

In primo luogo, grazie alle stazioni di campionamento al di fuori dell'area JC (Stazioni F) è stato validato che la risorsa target *C. chione* è diffusa nell'Alto Adriatico in modo non omogeneo, ma con abbondanze presenti a macchia di leopardo che si concentrano in determinate aree aventi caratteristiche ben precise e con rialzi o dossi sabbiosi.

L'esecuzione del primo intervento di dragaggio del 2004 ha determinato un forte impatto sulla risorsa fasolari, in quanto effettuato in modo poco preciso e non rispettando le quote di sedimento sabbioso presente. **La quantificazione dell'impatto è una perdita di biomassa pari a -84,4%** in tutta l'area di cava JC, **valore che si attesta a -98,4%** se si considera il tratto di area JC interessato direttamente dall'azione di dragaggio.

Da quel momento è iniziata una lenta ricostruzione biologica condotta naturalmente e seguendo l'iter che la natura instaura e d'altra parte è iniziato un nuovo modo di agire delle istituzioni per l'effettuazione di interventi simili, con il coinvolgimento diretto dei Consorzi di Gestione dei molluschi bivalvi e di OP I Fasolari.

Al fine di non ripetere l'errore, nel 2010 i lavori di dragaggio sono stati preceduti da incontri tra Enti impegnati nell'intervento, Consorzi di Gestione dei molluschi bivalvi del Veneto ed OP I Fasolari, raggiungendo un accordo, valido per quello specifico lavoro, che ha implicato:

- un'attività di spostamento dei fasolari dalle zone dell'area di cava JC interessate dal dragaggio verso un sito protetto, individuato nella Tressa del Tagliamento, tra Veneto e Friuli Venezia Giulia.
- il mantenimento di uno strato sabbioso di almeno 50-70 cm per consentire il ripristino dell'habitat.
- L'esecuzione di monitoraggi mirati sulla risorsa nelle fasi ante e post opera.

In tal modo è stata tutelata e salvaguardata la risorsa ed inoltre è stato definito. Infatti, al termine del secondo dragaggio **la situazione della biomassa di *C. chione* nella cava JC era all'incirca simile di quanto osservato in ante opera, con una ripresa della biomassa nelle aree di escavo 2004 (Stazioni I1-I6).**

I risultati ottenuti nel presente monitoraggio devono essere discussi, considerando alcuni elementi che hanno interessato il settore della pesca dei fasolari nel periodo 2014-2020, soprattutto nell'instaurazione di almeno 4 fenomeni di moria di diversa intensità collocati nel 2010, il più intenso (60-70%), 2014, 2016 e 2018. Questi fenomeni hanno determinato una rimodulazione dello sforzo di pesca che è stato rivisto al ribasso, conducendo parallelamente una politica di rivalutazione della risorsa a livello commerciale garantendo in tal modo l'ecosostenibilità dei fasolari e delle imprese di pesca associate.

Con il presente monitoraggio è stato osservato quanto segue:

- Non sono stati rilevati fenomeni di torbidità della colonna d'acqua, a qualsiasi livello, superficiale o di fondale, che possano condurre alla presenza di elementi di disturbo dei banchi naturali di *C. chione*.
- Lo stato generale dell'area di cava JC è ancora lontano dai livelli riscontrati nel periodo antecedente il dragaggio 2004, quando la biomassa media era pari a 109,7 g/m², con massimo di 243,8 g/m².
- L'area di cava JC ha risentito in modo significativo gli eventi di moria sulla specie target *C. chione* registrati in Alto Adriatico nel periodo 2010-2018, al punto che la biomassa attuale si aggira attorno a 20 g/m².
- Aspetti positivi riguardano la presenza di giovanili della specie target pressoché a tutte le stazioni di campionamento e la struttura della macrofauna bentonica associata che presenta la varietà biologica riscontrata prima degli interventi.
- Le stazioni dell'area verde (I1-I6) si stanno riprendendo dal punto di vista della biomassa e della macrofauna bentonica associata, ma alcune di loro presentano ancora i segni (fango argilloso) del dragaggio effettuato nel 2004. Inoltre, la disomogeneità dei dati, riscontrata da un'elevata deviazione standard (circa 55%), afferma uno stato di significativa diversità tra le diverse stazioni.
- I valori di biomassa oltre 21 g/m² nell'area E, con diversità standardizzata al 40% circa, mostra una zona con stazioni maggiormente omogenee a ribadire la miglior operatività nei dragaggi 2011-2013.
- Una biomassa di circa 10 g/m² con dev. Std quasi al 100% nelle aree al di fuori della cava JC (area F) rafforza il concetto di vocazionalità della cava JC nei confronti della presenza di *C. chione*.

L'esecuzione del presente lavoro di indagine sullo stato della risorsa target ha evidenziato i possibili impatti a lunghissimo termine che possono essere generati da interventi effettuati senza il coinvolgimento di tutte le componenti interessate, dagli enti gestori, alle imprese di realizzazione, ai gestori della pesca ed alle imprese di pesca.

Su tale base e per garantire allo stesso tempo l'esecuzione di interventi strategici nella difesa delle coste regionali e la tutela e salvaguardia della risorsa *Callista chione* (fasolaro) e delle imprese di pesca locali che traggono la loro economia con la sua raccolta è stato redatto un Protocollo d'Azione, strutturato in diverse fasi, da consegnare agli enti preposti per poter essere applicato ogni qualvolta l'esecuzione di un lavoro interferisca con la specie target *C. chione*. **Il Protocollo è riportato nell'Allegato 1.**

16. PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ambrogi R., D. Bedulli, G. Zurlini, 1990. Spatial and temporal patterns in structure of macrobenthic assemblages. A three-year study in the Northern Adriatic Sea in front of the Po river delta. *P. S. Z. N. I. Mar. Ecol.* 11 (1): 25-41.
- Baeta M., Ramón M., Galimany E., 2014. Decline of a *Callista chione* (Bivalvia: Veneridae) bed in the Maresme coast (northwestern Mediterranean Sea). *Ocean & Coastal Management* 93; pag. 15-25.
- Borghesan F., 2001. Relazione tecnica inerente le possibili cause di mortalità riscontrate in banchi naturali di fasolaro, *Callista chione* (Molluschi, Bivalvi) nell'area veneta durante l'anno 2000. *Rapporto Tecnico*, pagg. 1-14.
- Bouzaidi H., Haroufi O., Khaili A., El Fanichi C., Maatouk M., El-Moumni B., Daoudi M., 2020. Stock assessment and spatial distribution of the smooth clam *Callista chione* (Linnaeus, 1758) exploited in the occidental Mediterranean Sea of Morocco. In *AACL Bioflux* Volume 13, Issue 3, pag. 1268-1284.
- Braga G., Stefanon A., 1969. Beachrock e Alto Adriatico: aspetti paleografici, climatici, morfologici ed ecologici del problema. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, 127: 351-366.
- Cano J., 1981. Biología y crecimiento de *Callista chione* (L., 1758). *Iberus* 1, 67-78.
- Cano-Perez J., 1981. Biología y crecimiento de *Callista chione* (L. 1758). *Iberus*, 1: 67-78.
- Cesari P., Mizzan L., 1994. Dati sulla malacofauna marina costiera del veneziano. *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 43: 179-190.
- Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia, 2010. Valutazione del fenomeno di moria della specie *Callista chione* in una zona dell'Alto Adriatico (zona attorno alla piattaforma CNR denominata "caregheta"). Esecutore Agriteco s.c.
- Coen G., 1914. Contributo allo studio della fauna malacologica adriatica. *Memorie R. Comitato Talassografico Italiano*, 46: 34 pp.
- Co.Ge.Vo. Venezia, Co.Ge.Vo. Chioggia, Co.Ge.Mo. Monfalcone, 2021. Gestione comune della pesca di *Chamelea gallina* e di *Callista chione*, in alternativa alle vongole, nell'area compresa nell'ambito dei Compartimenti Marittimi di Monfalcone, Venezia e Chioggia. Relazione tecnica e Parere scientifico. Documento redatto dall'Istituto di Ricerca Agriteco s.c. su richiesta del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF).
- Coglievina C., De Munari M., Ciorciaro D., Del Piero D., 2014. The stock status of *Callista chione* (Linnaeus, 1758) exploited in the Gulf of Trieste. *Annales, Ser. hist. nat.*, 24:2
- Damianidis P., Karachle P.K., Chintiroglou C., 2010. Biology of *Callista chione* L., 1758 in Thermaikos Gulf (Aegean Sea). *Rapport Commission international Mer Méditerranée* 39: 486.
- Ezgeta-Balic D., Peharda M., Richardson C.A., Kuzmanic M., Vrgoc N., Isajlovic I., 2011. Age, growth, and population structure of the smooth clam *Callista chione* in the eastern Adriatic Sea. *Helgol. Mar. Res.* 65, 457-465.
- Ferretti M., Lombardo F., Romani G., 1989. Metodi di pesca dei molluschi bivalvi: vongolare tradizionali e turbosoffianti. *Quaderni ICRAIP*, 137 pp.
- Fiori F., Prioli G., 2000. Relazione sull'uscita svolta il 26/10/2000 per verificare lo stato dei banchi di fasolari (*Callista chione*) in relazione a problemi di moria nell'area veneta. Rapporto Tecnico, pagg. 1-7.
- Forster G.R., 1981. The age and the growth of *Callista chione*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 881-883.
- Frogia C., Piccinetti C., Ferretti M., 2000. Valutazione della biomassa di *Callista chione* in Adriatico. Anni 1994-1996. Unità operativa n. 4. Ministero delle Politiche Agricole. Rapporto tecnico.

- Galvan T., Vendramini A., Favretto J., Lazzarini R., Penzo P., Pellizzato M., 2006. Evoluzione di un popolamento a *Callista chione* (L.) in un'area di cava in Nord Adriatico. *Biol. Mar. Medit.*, 13 (2): 180-181.
- Gaspar M.B., Dias M.D., Campos A., Monteiro C.C., Santos M.N., Chicharo A., Chicharo L., 2001. The influence of dredge design on the catch of *Callista chione* (Linnaeus, 1758). *Hydrobiologia* 465, 153-167.
- Ghobashy A.A., Mohamed H.Y., Esraa E.A., 2017. Growth and Morphometric Characteristic of the Bivalve *Callista chione* Population in Timsah Lake, Suez Canal, Egypt. *CATRINA*, 16 (1):33-42.
- Icram, 2004. Methodologie pour évaluer l'impact environnemental du exploitation des dépôts sableux marins pour les remblayages. *Annexe II*.
- Keller N., Del Piero D., Longinelli A., 2002. Isotopic composition, growth rates and biological behaviour of *Chamelea gallina* and *Callista chione* from the Gulf of Trieste (Italy). *Marine Biology*, 140: 9-15.
- Leontarakis P.K., Richardson C.A., 2005. Growth of the smooth clam, *Callista chione* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Veneridae) from the Thracian Sea, northeastern Mediterranean. *J Mollus Stud* 71:189-198.
- Magistrato alle Acque - Agriteco, 2005. Studio OP288. Verifica della risorsa *Callista chione* nell'area di cava JC. *Relazione tecnica*. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque - Agriteco, 2006. Studio OP288. Verifica della risorsa *Callista chione* nell'area di cava JC. *Relazione tecnica*. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova, 1998. Salvaguardia delle caratteristiche sedimentologiche del fondale marino dell'alto Adriatico nelle attività di prelievo della sabbia per il ripascimento dei litorali veneti. Relazione integrativa sulla provenienza della sabbia, richiesta dal Ministero dell'Ambiente con lettera del 17.09.1998 (Prot. n. 17076/ARS/DI/AC).
- Marano G., Vaccarella R., Pastorelli A.M., Piccinetti C., Del Piero D. 1998. Valutazione della biomassa di *Callista Chione* (L.) (fasolaro) in Adriatico. *Biol. Mar. Medit.*, 5 (3): 451-456.
- Metaxatos A., 2004. Population dynamics of the venerid bivalve *Callista chione* (L.) in a coastal area of the eastern Mediterranean. *J Sea Res* 52:293-305.
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, 2014. Piano di Gestione Nazionale delle Draghe idrauliche (Art. 19 del Regolamento CE n. 1967/2006).
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, 2017. Piano di Gestione Nazionale Rigetti, per la risorsa vongola (*Chamelea gallina*) (Art. 15-18 del Regolamento UE n. 1380/2016).
- Mizzan L., 1992. Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi. *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 41 (1990)1992: 7-54
- Mizzan L., 1996. In memoria di Paolo Cesari. I molluschi bivalvi lagunari e costieri del veneziano. *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 45 (1994)1996: 71-122.
- Moura P., Gaspar M.B., Monteiro C.C., 2009. Age determination and growth rate of a *Callista chione* population from the southwestern coast of Portugal. *Aquat Biol* 5:97-106.
- O.P. I Fasolari, 2010. Piano di gestione sovra compartimentale per la pesca del fasolaro (*Callista chione*) in Alto Adriatico per il 2011-2012. Esecutore Geotekno s.c.
- O.P. I Fasolari, 2012. Progetto Fasolari sostenibili. Gestione sostenibile dei banchi naturali di *Callista chione* (fasolaro). Progetto realizzato con il contributo della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, L.R. 26/2005 – Decreto n. SIASA/2867. *Report finale*. Consulenza scientifica: Consorzio Mediterraneo.

Pellizzato M., Vendramini A., Favretto J., Galvan T., Lazzarini R., Penzo P., 2006. Attività di dragaggio ai fini di rinascimento al largo del litorale di Caorle (VE): contributo alla conoscenza degli effetti sul popolamento a *Callista chione* (Linnaeus, 1758). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia* 57: 83-94.

Peres J. M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*. 31(47): 1-37.

Progetto Beachmed, 2004. Recupero ambientale e mantenimento dei litorali in erosione con l'utilizzo di depositi sabbiosi. *II° Quaderno Tecnico*, pp. 216.

Regione Veneto – Difesa del Suolo – Genio Civile di Venezia – Opere di difesa dei litorali marittimi, 2010. Verifica della risorsa *Callista chione* nell'area di cava "JC" – *Rapporto di caratterizzazione dell'area*. Relazione tecnica di ottobre 2010. Esecutore del Progetto - Agriteco. s.c.

Regione Veneto – Difesa del Suolo – Genio Civile di Venezia – Opere di difesa dei litorali marittimi, 2010. Programma sperimentale per la ricomposizione ambientale e produttiva nell'ambito delle attività di escavazione marina e ripascimento costiero sulle risorse *Callista chione* e *Chamelea gallina* nella cava IC. Relazione tecnica di stato avanzamento lavori – giugno 2013. Soggetti attuatori: Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia. Istituto di ricerca incaricato per l'esecuzione delle attività: Agriteco s.c. Tutor del progetto: prof. C. Piccinetti.

Regione Veneto – Difesa del Suolo, 2012. Verifica della risorsa *Callista chione* nell'area di cava "JC" - primo mese post attività di dragaggio. Esecutore Agriteco s.c.

Regione Veneto – O.P. I Fasolari, 2007. Monitoraggio dei fasolari (*Callista chione*) nell'alto Adriatico Progetto SFOP 09/AO/2004. Esecutore Acquafutura.

Regione Veneto – O.P. I Fasolari, 2012. Sperimentazione di un piano di gestione del prelievo del *Callista Chione* (Fasolario) per la ripartizione dello sforzo di pesca in alto Adriatico Progetto FEP 03/OPI/2010. Esecutori Geotekno s.c. – Agriteco s.c.

Relini G., Bertrand J., Zamboni A., 1999. Sintesi delle conoscenze sulle risorse da pesca dei fondi del Mediterraneo centrale (Italia e Corsica). *Biol. Mar. Medit.*, 6 (suppl. 1).

Riedl R., 1991. Fauna e Flora del Mediterraneo. Dalle alghe ai mammiferi: una guida sistematica alle specie che vivono nel Mar Mediterraneo. *Franco Muzzio Editore*, pp. 311-336.

Rossi S., Orel G., 1968. Nota preliminare sulle "sabbie ad anfiosso" da punta Sdobba a Chioggia. *Boll. Soc. Adriatica Sci. Trieste*. LVI (2):234-242.

Sardà R., Pinedo S., Gremare A., Taboada S., 2000. Changes in the dynamics shallow sandy-bottom assemblages due to sand extraction in the Catalan Western Mediterranean Sea. *Journal of Marine Science*, 57:1446-1453.

Scardi M., Di Dato P., Crema R., Fresi E., Orel G., 1997. Analisi preliminare dei dati sulle comunità macrozoobentoniche dell'Alto Adriatico: dagli anni '30 ai giorni nostri. *Workshop PRISMA2*.

Stefanon A., 1967. Formazioni rocciose del bacino dell'Alto Adriatico. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, 125: 78-89.

Strada R., Zocco M., 1985. Dati preliminari sull'accrescimento di *Callista chione* in Adriatico settentrionale. *Oebalia*, 9 (3): 829-831.

Tirado C., Salas C., Lopez J.I., 2002. Reproduction of *Callista chione* L., 1758 (Bivalvia: Veneridae) in the littoral of Malaga (Southern Spain). *Journal of Shellfish Research*, Vol. 21. N. 2, 643-648.

Valli G., Bidoli E., Marussi C., 1984. Osservazioni preliminari sulla produzione e sulla biometria di *Callista chione* (L.) (Mollusca, Bivalvia) del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia*, 6: 97-103.

Valli G., Marsich N., Marsich M.G., 1994. Riproduzione, biometria e contenuto di metalli in *Callista chione* (L.) (Mollusca, Bivalvia) del Golfo di Trieste nel corso di un ciclo annuale. *Boll. Soc. Adriat. Sci.*, 75(2): 441-464.

Vatova A., 1947. Caratteri della fauna bentonica dell'Alto Adriatico e zoocenosi cui da origine. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 21: 51-67

Vatova A., 1967. La fauna bentonica della Costa Occidentale dell'Alto Adriatico. *Archo Oceanogr. Limnol., Suppl.* vol. 15: 159-167.