



Consorzio per il coordinamento delle ricerche
inerenti al sistema lagunare di Venezia

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/13**

**ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE
BOCCHIE LAGUNARI**

Documento **MACROATTIVITÀ: RILIEVO DEL
MACROZOOBENTHOS IN LAGUNA IN
CORRISPONDENZA DELLE BOCCHIE DI PORTO
RAPPORTO FINALE**

Versione **1.0**

Emissione **28 Marzo 2019**

Redazione	Verifica	Verifica	Verifica	Approvazione
<u>Dott.</u> <u>Daniele Curiel</u> (SELC)	<u>Dott.</u> <u>Fabio Pranovi</u> (DSA-UNIVE)	<u>Dott.</u> <u>Davide Tagliapietra</u> (ISMAR-CNR)	<u>Dott.ssa</u> <u>Paola Del Negro</u>	<u>Ing.</u> <u>Pierpaolo Campostrini</u>

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Indice

1 PREMESSA	4
1.1 Introduzione.....	4
1.2 Obiettivi	4
2 ATTIVITÀ ESEGUITE	5
2.1 Generalità ed attività preliminari	5
2.2 Attività di campo e laboratorio.....	5
2.3 Presentazione dei risultati	6
3 RISULTATI DELLE CAMPAGNA ESTIVA 2018 E CONFRONTO CON QUELLE PRECEDENTI (2008-2017)	12
3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità	12
3.1.1 <i>Analisi per bocche di porto e singole stazioni</i>	12
3.1.2 <i>Analisi per gruppi di stazioni in base all'habitat (vegetato o avegetato)</i>	16
3.2 Analisi multivariata.....	23
4 CONFRONTI CON LO STUDIO DI RIFERIMENTO B.6.78/I (2003)	31
4.1 Note preliminari sulle metodologie	31
4.2 Principali caratteristiche dei popolamenti	31
4.3 Analisi multivariata.....	37
4.4 Organizzazione trofica.....	44
4.4.1 <i>Analisi dei principali parametri strutturali</i>	44
4.4.2 <i>Analisi multivariata</i>	47
5 CONSIDERAZIONI FINALI	50
6 BIBLIOGRAFIA	52
APPENDICE: TABELLE	54

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Al presente documento hanno contribuito per le attività di elaborazione dati e stesura testi:

Dott. Daniele Curiel (SELC)

Dott.ssa Chiara Miotti (SELC)

Dott. Andrea Pierini (SELC)

Per le attività di raccolta dati di campo:

Dott. Emiliano Checchin (SELC)

Dott. Daniele Curiel (SELC)

Dott. Andrea Rismondo (SELC)

Per le determinazioni sistematiche di laboratorio:

Dott. Emiliano Checchin (SELC)

Dott.ssa Chiara Miotti (SELC)

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

La comunità macrobentonica rappresenta uno degli elementi chiave nell'ambito della classificazione degli ambienti costieri proposti dalla Water Framework Directive 2000/60 (recepita dal sistema normativo italiano con il dLgs. 152/2006), in quanto ritenuta un buon indicatore dello stato e della funzionalità del sistema nel suo complesso, e costituisce una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/13 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 13ª fase".

Rispetto agli anni iniziali (Studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/6), e in conformità con quanto già effettuato per i precedenti sei Studi (B.6.72 B/7-B/12), le campagne stagionali sono state ridotte da due a una (non è più prevista quella autunnale).

Per quanto attiene agli aspetti operativi e metodologici, si è ritenuto utile fare riferimento a quanto già applicato nell'ambito dei rilievi effettuati nel corso dei programmi di monitoraggio MELa2 (Monitoraggio Ecosistema Lagunare Linea C: Monitoraggio delle comunità bentoniche di substrato molle) (MAG. ACQUE - SELC, 2004b, 2004c, 2005) e MELa4 (MAG. ACQUE - SELC, 2008; MAG. ACQUE - CORILA - CNR-ISMAR, 2009) e negli studi B.6.78/I e B.6.85/II (MAG. ACQUE - SELC, 2004a; MAG. ACQUE-CORILA, 2009). Questo consente, da un lato di utilizzare metodologie di campo e di laboratorio standardizzate, dall'altro di ottenere dati confrontabili con quelli precedentemente raccolti in siti prossimi alle bocche di porto. In particolare, le informazioni assunte nel corso dello Studio B.6.78/I costituiscono la base dati, corrispondente ad una "fase zero" o *ante operam*, da confrontare con i risultati del presente monitoraggio (B.6.72 B/13; PROV. OO. PP. - CORILA, 2018a) e dei precedenti B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/12 (MAG. ACQUE-CORILA, 2010-2013; PROV. OO. PP. - CORILA, 2014-2017).

1.2 Obiettivi

Con riferimento alla situazione della laguna, l'interesse scientifico per la componente bentonica è indirizzato a seguire eventuali variazioni quali-quantitative degli insediamenti al fine di disporre di un quadro aggiornato pluriennale dell'evoluzione complessiva delle comunità in prossimità delle bocche di porto, assoggettabili ai possibili impatti generati dalle attività di costruzione del sistema di paratoie mobili.

Il rilievo delle comunità macrozoobentoniche nelle aree prospicienti le bocche di porto è stato condotto, sino allo Studio precedente (B.6.72 B/12), in 16 stazioni (8 stazioni localizzate a Lido, 4 a Malamocco e 4 a Chioggia). Dal presente monitoraggio (Studio B.6.72 B/13), il numero di stazioni monitorate presso la bocca di porto di Lido è passato da 8 a 4, mentre è rimasto invariato quello delle bocche di porto di Malamocco e Chioggia (si veda par. 2.2).

2 ATTIVITÀ ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/13, per il rilievo delle comunità macrozoobentoniche presenti in laguna di Venezia nelle aree prospicienti le bocche di porto, prevede una serie di attività di campo, di laboratorio, elaborazione dati e reports e si articola in un periodo di circa 20 mesi (maggio 2017 – dicembre 2018).

Nell'ambito della fase di pianificazione generale sono state messe a punto la tempistica e le modalità di esecuzione dell'attività specifica, con particolare attenzione al posizionamento delle stazioni ed alla definizione dei protocolli di campionamento, di laboratorio e di restituzione dei dati, nonché alla rapportistica finale [MAG. ACQUE - CORILA, 2008].

La tempistica della campagna è la seguente:

- Bocca di porto di Lido: 3 luglio 2018;
- Bocca di porto di Malamocco: 28 giugno 2018;
- Bocca di porto di Chioggia: 29 giugno 2018.

2.2 Attività di campo e laboratorio

L'attività di monitoraggio ha previsto una campagna, programmata e svolta in estate. La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto sia della necessità di confrontare i dati raccolti con quelli del monitoraggio B.6.78/I [MAG. ACQUE - SELC, 2004a], sia delle principali evidenze emerse in precedenti studi mirati a diversi comparti (fanerogame, avifauna, torbidità e trasporto di materiale sospeso) (Studi B.6.72). Per la descrizione dettagliata del processo di identificazione delle stazioni si rimanda al Rapporto di Pianificazione Operativa [MAG. ACQUE - CORILA, 2008].

Le stazioni identificate sono rappresentative di aree di velma o bassofondale, poste in prossimità delle tre bocche di porto o soggette comunque alla loro influenza diretta. In mancanza di stazioni con dati pregressi relativi allo zoobenthos, si è preferito utilizzare le stazioni della rete di monitoraggio fanerogame (Studi B.6.72).

L'ubicazione delle stazioni è riportata nelle figure 2.1, 2.2 e 2.3, la legenda della mappatura delle fanerogame marine in figura 2.4, mentre le coordinate sono indicate nella tabella 2.1.

In relazione ai risultati ottenuti ed alle dinamiche osservate alle tre bocche, a partire dal 2014 si è deciso di introdurre una modifica nelle stazioni campionate presso la bocca di Lido (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2015). Sono state, infatti, sostituite due stazioni avegate (L7 e 179) con due nuove (L9 e L10) ubicate in area di prateria. La sostituzione effettuata consente di focalizzare meglio l'attenzione sulle relazioni esistenti tra comunità bentoniche e praterie a fanerogame.

A partire dal presente studio, il numero di stazioni presso la bocca di porto di Lido è passato da 8 a 4 e i siti facenti ancora parte della rete di monitoraggio sono L4, L10, 175 e 177. Nella scelta delle stazioni di Lido, si è data priorità a quelle facenti parte di precedenti e/o altri monitoraggi per non perdere continuità nell'acquisizione di serie storiche di dati.

I campioni sono stati raccolti con l'ausilio di una sorbona in grado di penetrare il sedimento verticalmente in maniera indisturbata fino a circa 30 cm, per una superficie di campionamento di 500 cm². In ogni stazione sono state prelevate cinque repliche per un totale di 2500 cm² di

sedimento a campione. Le attività sono state svolte in parte da imbarcazione ed in parte con un operatore in immersione.

Ciascun campione, dopo il prelievo, è stato refrigerato fino all'arrivo in laboratorio dove è stato sottoposto a smistamento per separare la frazione viva da quella morta (tanatocenosi). Gli organismi estratti sono stati classificati giungendo, ove possibile, al genere o alla specie. Per ogni campione è stato compilato un referto di laboratorio contenente una tabella riassuntiva con i valori di abbondanza (numero di individui) e biomassa (peso umido sgocciolato, peso secco e peso secco senza ceneri - Ash-Free Dry Weight - AFDW) per ciascuna unità tassonomica rilevata.

2.3 Presentazione dei risultati

In fase di analisi dei dati, a partire dalle tabelle di abbondanza, sono stati calcolati alcuni indici univariati che, combinando numero di specie e loro abbondanza, possono fornire un'indicazione della diversità. A parità di numero totale di individui, infatti, due comunità possono esprimere differenti livelli di diversità, a seconda del numero complessivo di taxa e di come tali organismi risultano distribuiti tra di essi.

Gli indici presi in considerazione sono: Indice di ricchezza specifica di Margalef, Indice di diversità di Shannon-Wiener (log naturale), Indice di equitabilità di Pielou (evenness) e Indice di rarefazione (Hurlbert).

È stato applicato anche l'indice biotico M-AMBI per valutare lo stato ecologico delle acque di transizione (come riportato nella Water Framework Directive 2000/60). M-AMBI è un indice multimetrico applicato alle comunità bentoniche dei fondali incoerenti che combina l'indice di diversità di Shannon, la ricchezza specifica e AMBI, un indice biotico basato sulle abbondanze relative di specie sensibili e tolleranti (classificate secondo cinque "gruppi ecologici"). In un recente lavoro, Sigovini *et al.* (2013) hanno proposto una versione semplificata del M-AMBI introducendo l'indice M-AMBI*_(n) ed i relativi indici bivariati S-AMBI_(n) (che integra ricchezza ed AMBI) e H-AMBI_(n) (diversità ed AMBI). Tali indici mantengono una forte correlazione con l'indice M-AMBI ma sono caratterizzati da maggiore semplicità, robustezza ed interpretabilità in termini ecologici; pertanto saranno prese in considerazione entrambe le versioni dell'indice.

Per un'analisi della struttura della comunità nel suo complesso, considerando le diverse specie e le variazioni delle abbondanze relative, sono state applicate tecniche di analisi multivariata, quali la Cluster Analysis e la MultiDimensional Scaling (MDS), dopo aver opportunamente trasformato i dati con radice quadrata, per ridurre il peso delle specie con abbondanze elevate.

Per i confronti dettagliati fra i dati delle comunità delle 16 stazioni degli Studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/12 si rimanda ai rapporti finali degli Studi B.6.72 B/5-B/8 (MAG. ACQUE - CORILA, 2010-2013) e B.6.72 B/9-B/13 (PROVV.OO.PP.- CORILA, 2014-2018a).

La tabella A.18 in questo rapporto riporta gli elenchi faunistici complessivi riferiti alle singole bocche di porto e/o al loro insieme. Per i dati di abbondanza (intesa come numero di individui) e di biomassa (AFDW) si rimanda ai singoli rapporti di campagna.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

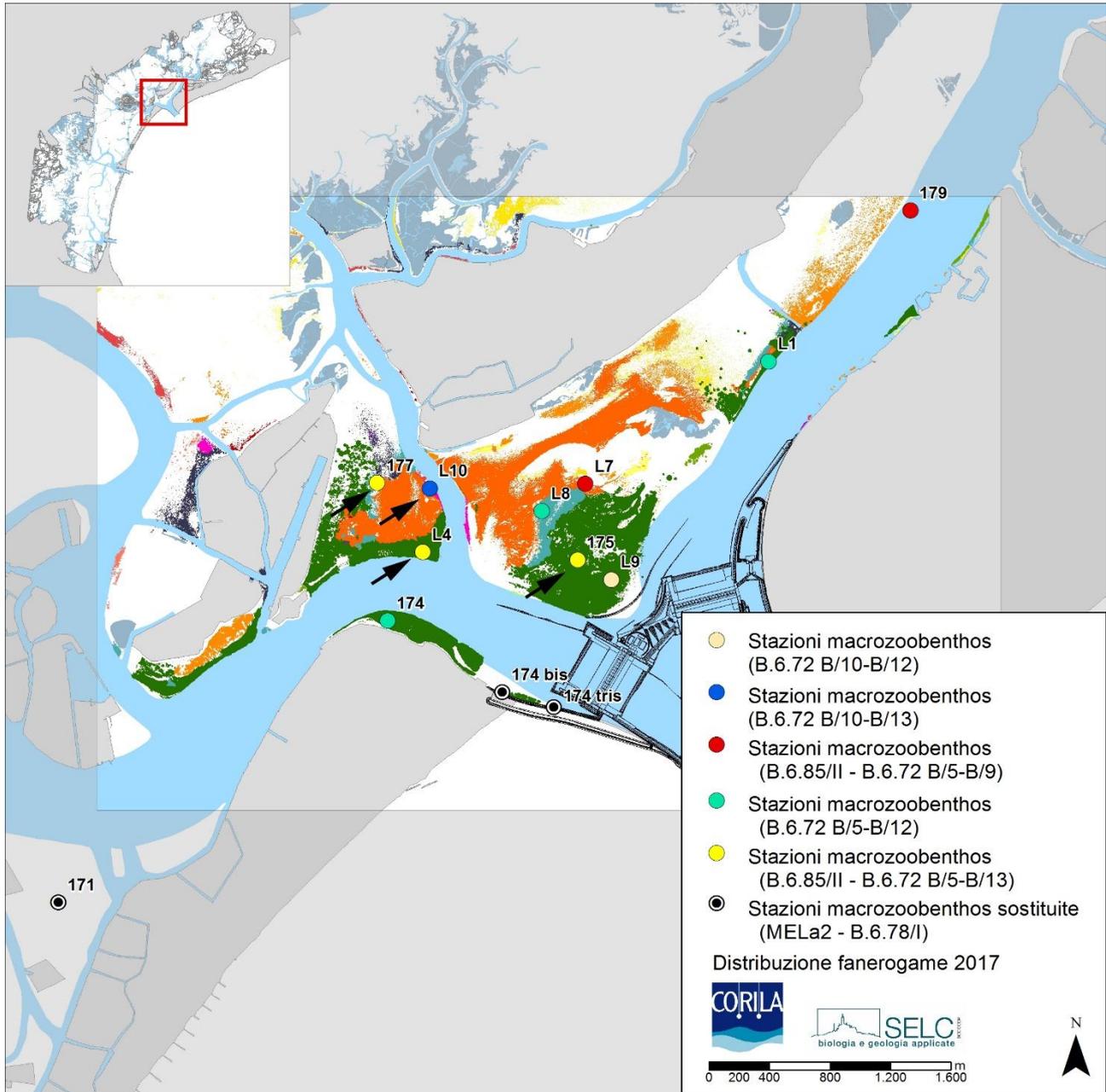


Fig. 2.1. Bocca di Porto di Lido: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (in giallo e in blu e indicate da frecce, le 4 stazioni monitorate quest'anno). Nella figura sono riportate anche le due stazioni monitorate non facenti più parte del monitoraggio attuale. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2017 (Studio B.6.72 B/13) (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2018b).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

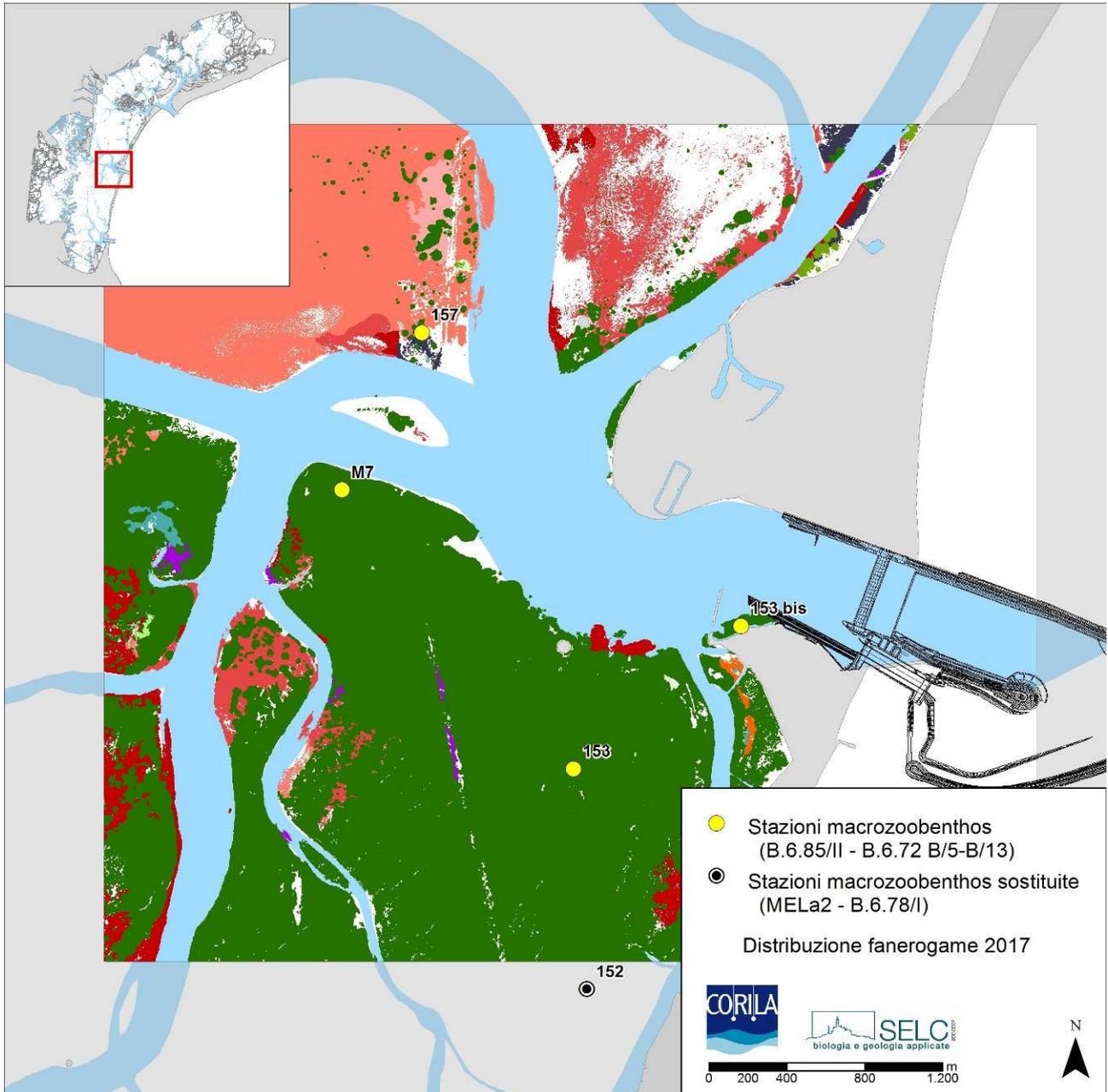


Fig. 2.2. Bocca di Porto di Malamocco: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13. Nella figura è riportata anche una stazione dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituita. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2017 (Studio B.6.72 B/13) (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2018b).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

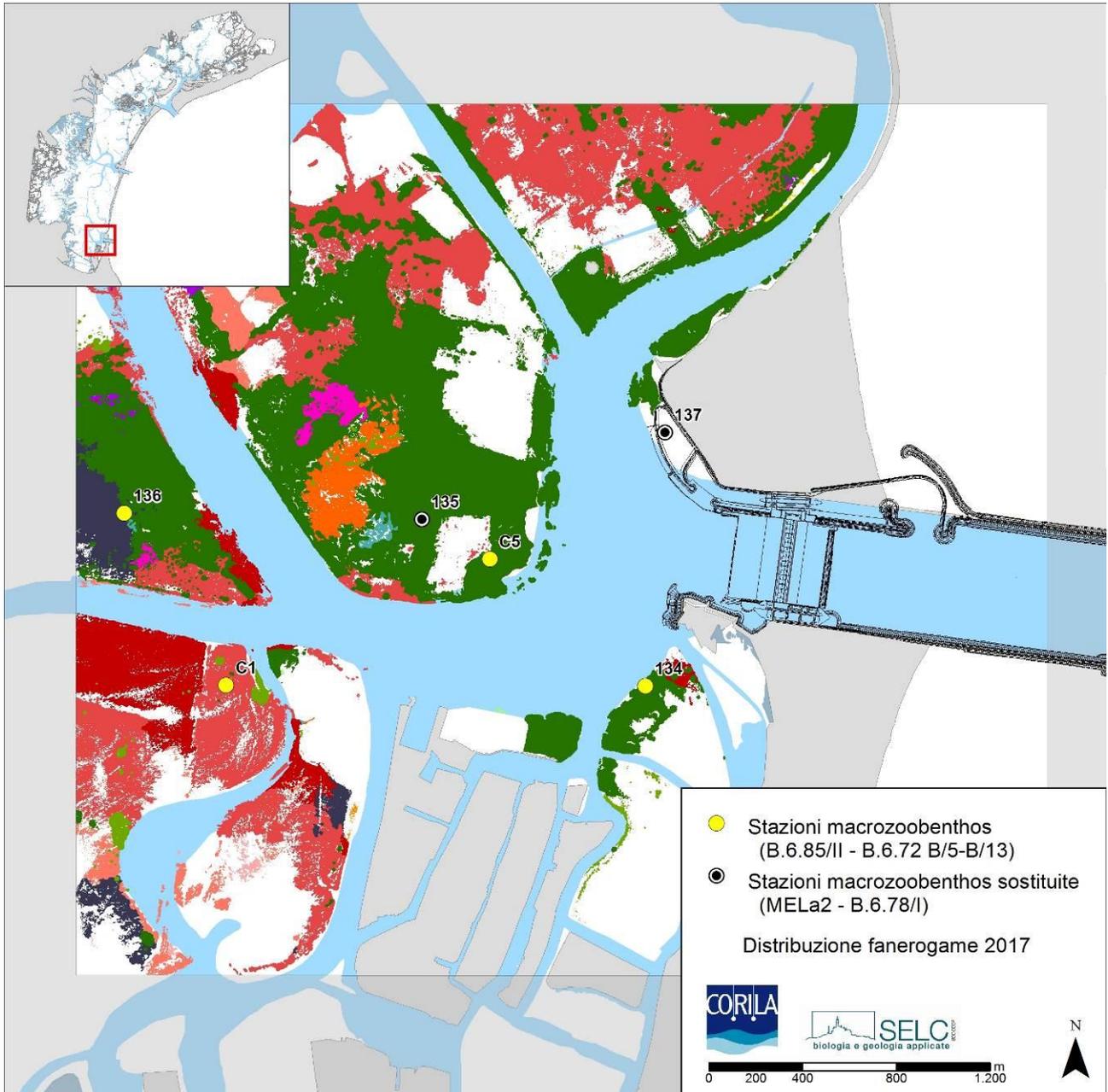


Fig. 2.3. Bocca di Porto di Chioggia: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13. Nella figura sono riportate anche due stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2017 (Studio B.6.72 B/13) (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2018b).

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

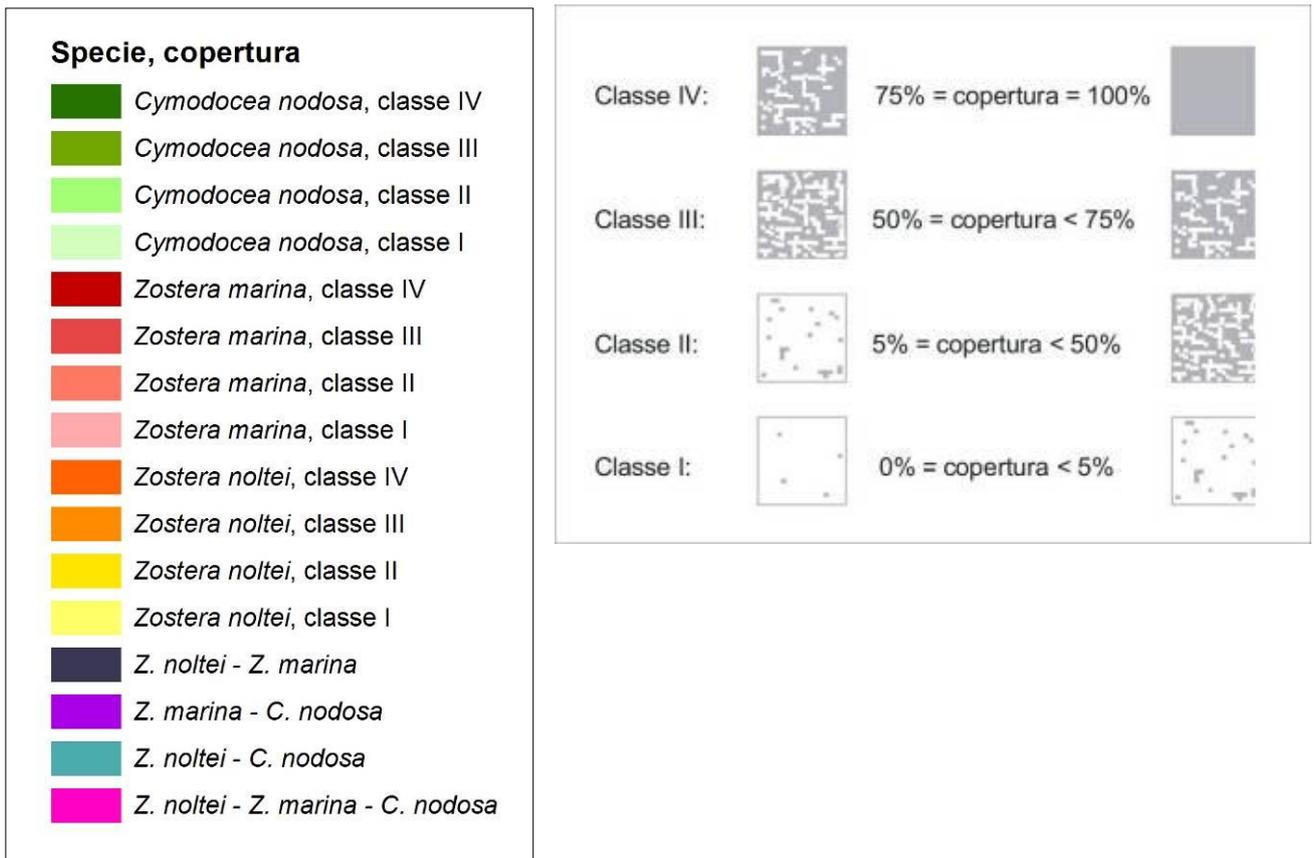


Fig. 2.4. Legenda della mappatura delle fanerogame marine per le tre bocche di porto (a sinistra) e prontuario di stima delle percentuali di copertura (a destra).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tabella 2.1. Coordinate delle 16 stazioni di campionamento della comunità macrozoobentonica.

Bocca di Lido		
N° stazione	Coordinate Gauss-Boaga	
	est	nord
174 ⁽²⁾	2315811	5034517
175	2317068	5034922
177	2315742	5035437
179 ⁽¹⁾	2319270	5037253
L1 ⁽²⁾	2318330	5036245
L4	2316043	5034977
L7 ⁽¹⁾	2317117	5035432
L8 ⁽²⁾	2316865	5035293
L9 ^{(1) (2)}	2317291	5034792
L10 ⁽¹⁾	2316089	5035400

Bocca di Malamocco		
N° stazione	Coordinate Gauss-Boaga	
	est	nord
153	2308985	5022844
157	2308206	5025101
153 bis	2309844	5023583
M7	2307795	5024288

Bocca di Chioggia		
N° stazione	Coordinate Gauss-Boaga	
	est	nord
134	2307076	5011804
136	2304851	5012546
C1	2305286	5011807
C5	2306411	5012350

- (1) Dalla campagna dello studio B.6.72 B/10 (estate 2014) le stazione Lido 179 e L7 sono state sostituite dai siti di campionamento L9 e L10.
- (2) Dalla campagna dello studio B.6.72 B/13 (estate 2017) le stazione Lido 174, L1, L8 e L9 non fanno più parte della rete di monitoraggio. A Lido sono ancora monitorati i siti L4, L10, 175 e 177.

3 RISULTATI DELLE CAMPAGNA ESTIVA 2018 E CONFRONTO CON QUELLE PRECEDENTI (2008-2017)

3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità

Per la corretta interpretazione dei risultati va evidenziata la particolare situazione di tre stazioni definite avegetate sin dall'inizio del monitoraggio, che negli anni hanno visto cambiamenti nell'assetto delle praterie nelle loro vicinanze. In prossimità della stazione 175 di Lido, la vicina prateria di *Cymodocea nodosa* (dove sono presenti anche alcune macchie a *Zostera noltei*) continua la colonizzazione dell'area prossima al sito di monitoraggio, mentre, per la prima volta anche nei pressi della stazione 177 di Lido sono state rinvenute singole piccole macchie di *Zostera noltei*. In corrispondenza del sito 153-bis di Malamocco, anch'essa da sempre avegetata, l'adiacente prateria di *Cymodocea nodosa* ha già colonizzato gran parte dell'area ed è ora vicinissima alla stazione di monitoraggio.

In linea con tutte le precedenti campagne annuali, anche in quella 2018, i dati delle 12 stazioni verranno anche analizzati separando le stazioni in 5 gruppi in base all'habitat¹, vegetato o meno, di appartenenza: stazioni a fanerogame di Lido (LF), di Malamocco (MF) e di Chioggia (CF) e stazioni avegetate di Lido (LAv) e di Malamocco (MAv). Questa separazione è dovuta al fatto che solitamente si rileva una corrispondenza tra valori elevati della *richness* e di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame (i siti di campionamento L4 e L10 di Lido e tutti quelli di Chioggia e di Malamocco, esclusa la 153-bis).

3.1.1 Analisi per bocche di porto e singole stazioni

Per quanto riguarda la **ricchezza in specie**, nel complesso delle 12 stazioni di controllo presso le tre bocche di porto, durante la campagna estiva 2018, sono stati identificati 128 gruppi tassonomici (*taxa*), per 113 dei quali la determinazione è giunta sino a livello di specie (88%), per 4 (3%) al genere e per 11 (9%) ad un livello tassonomico superiore (tab. A.1a). Il numero di *taxa* (*richness*) è il più basso finora registrato se confrontato con quelli delle precedenti campagne (compresi tra 149 nel 2012 e 187 nel 2015).

L'analisi della figura 3.1 evidenzia come le bocche di porto di Malamocco e Chioggia mostrino negli anni valori paragonabili in termini di ricchezza specifica mentre Lido abbia fatto registrare valori inferiori rispetto a quelli delle altre due bocche. Nel 2018, rispetto all'anno precedente, il numero totale di *taxa* presenta valori in calo a Chioggia e Malamocco (rispettivamente 102 *taxa* e 80 *taxa* - valori minimi assoluti) e che restano invariati a Lido (72 *taxa*).

A livello di singola stazione (lista faunistica complessiva delle 5 repliche), il maggior numero di *taxa* (*Richness*) è stato registrato nella stazione a fanerogame C5 di Chioggia (60 *taxa*) e quello minimo nella stazione avegetata 153-bis di Malamocco (20 *taxa*) (fig. 3.2 e 3.5). Prendendo in esame l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, il numero di *taxa* medio più alto (*Richness media*) appartiene a Chioggia (25,1 *taxa*/stazione), seguita da Malamocco (20,2 *taxa*/stazione) e Lido (17,2 *taxa*/stazione) (tab. A.2).

¹ Le praterie a fanerogame marine della laguna veneta sono riconducibili all'habitat prioritario 1150* (Lagune costiere) per quanto riguarda le specie *C. nodosa* e *Z. marina* e, in parte, anche all'habitat 1140 (Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea) per la specie *Z. noltei* (Direttiva 92/43/CEE).

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

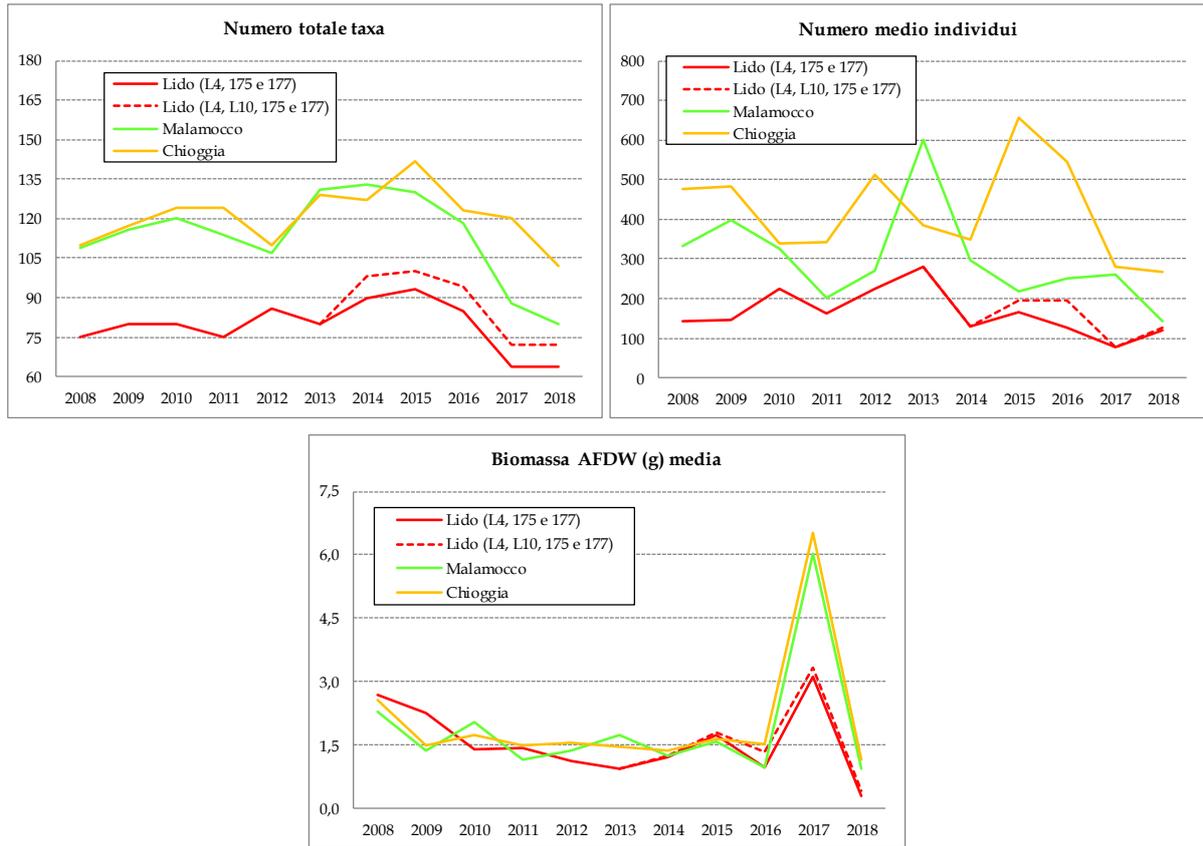


Fig. 3.1. Andamento del numero totale di *taxa* (in alto, a sinistra), del n. medio di individui (in alto, a destra) e della biomassa (g AFDW) (in basso), ripartiti per bocca di porto nelle campagne degli anni 2008-2018.

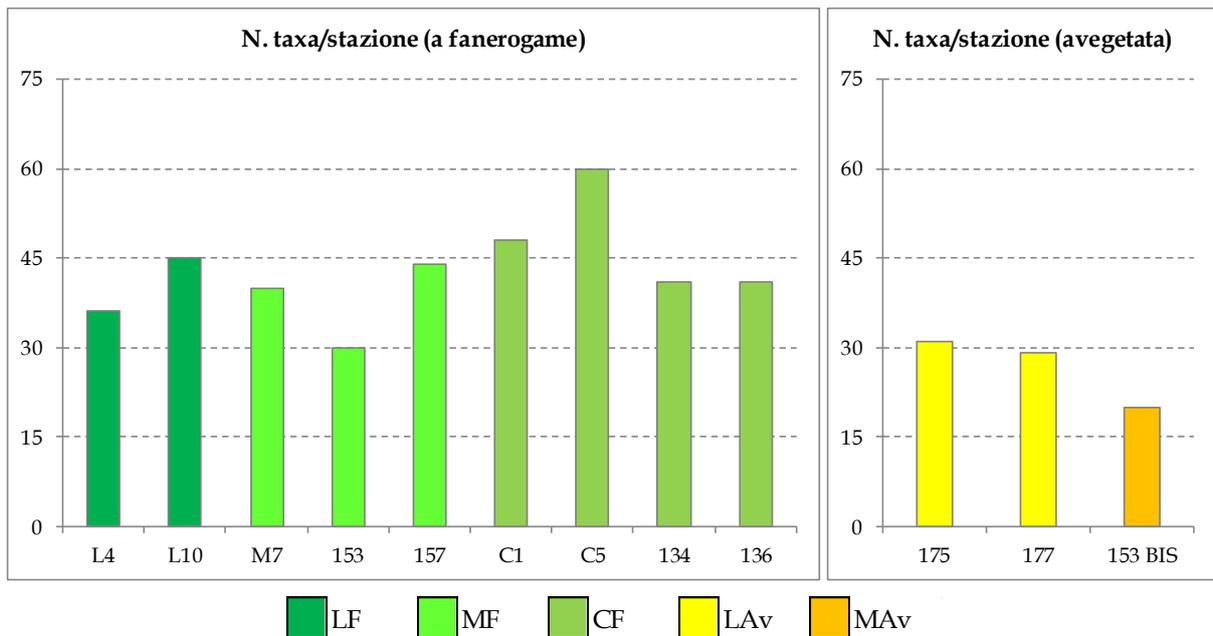


Fig. 3.2. Numero dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni nella campagna del 2018, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il numero di *taxa* è riferito alla lista faunistica complessiva delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). [LF = staz. a fanerogame di Lido, MF = staz. a fanerogame di Malamocco, CF = staz. a fanerogame di Chioggia, LAv = staz. aveg. di Lido e MAV = staz. aveg. di Malamocco].

Per quanto attiene l'**abbondanza**, considerando l'insieme delle 12 stazioni, nel 2018 sono stati identificati complessivamente 10.762 individui (2.549 a Lido, 2.843 a Malamocco e 5.370 a Chioggia), valore minimo se confrontato con quelli delle campagne precedenti (tra -13% rispetto al 2017 e -64% rispetto al 2015).

Negli anni, i valori maggiori del parametro sono stati rilevati sempre a Chioggia (tranne nel 2013, quando il valore massimo è stato raggiunto a Malamocco), quelli minimi sempre a Lido. Nel 2018, in seguito ad un marcato decremento di abbondanza a Malamocco, il valore di questo parametro è risultato confrontabile con quello di Lido (fig. 3.1).

Nel 2018, il valore medio di abbondanza più basso e quello più alto sono stati registrati, rispettivamente nel sito avevegetato 153-bis (24,4 individui) e in quello C1 a fanerogame (472,8 individui) (tab. A.2; fig. 3.3 e 3.5). Il numero medio di individui, calcolato sull'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, presenta il valore più alto a Chioggia (268,5 individui/stazione), seguito da Malamocco (142,2 individui/stazione) e Lido (127,5 individui/stazione) (tab. A.2).

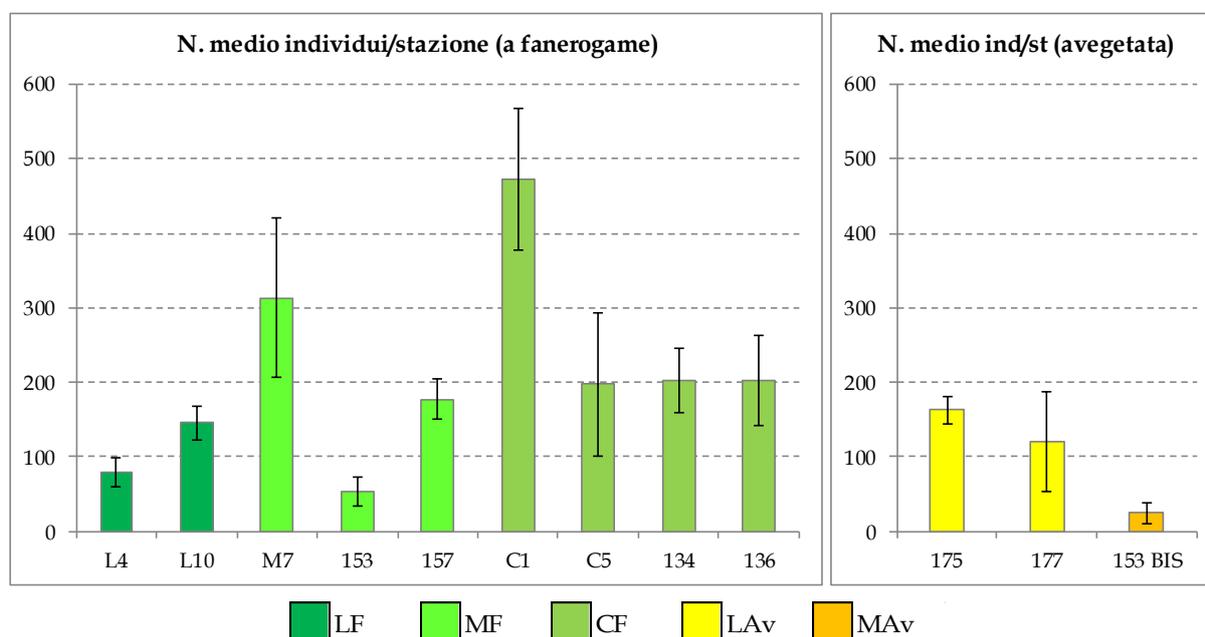


Fig. 3.3. Numero medio degli individui dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni nella campagna del 2018, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il numero di individui è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). [LF = staz. a fanerogame di Lido, MF = staz. a fanerogame di Malamocco, CF = staz. a fanerogame di Chioggia, LAv = staz. aveg. di Lido e MAV = staz. aveg. di Malamocco].

A livello di bocca di porto, nel 2018 il parametro **biomassa** presenta il valori medio più alto a Chioggia (1,2 g/stazione), seguito da Malamocco (0,9 g/stazione) e Lido (0,4 g/stazione) (tab. A.2). Considerando i dati di tutte le campagne annuali, la biomassa media² fa rilevare, tra il 2008 e il 2018, pur con un andamento altalenante, un calo dei valori in tutte le bocche di porto, sebbene abbia presentato un marcato aumento tra il 2016 e il 2017. A livello di singola stazione, nel 2018, il valore medio più alto e quello più basso sono stati trovati, rispettivamente nel sito C5 a fanerogame di Chioggia (1,8 g) e in quello avevegetato 177 di Lido (0,2 g), (tab. A.2; fig. 3.4 e 3.5).

² Nell'analisi della biomassa AFDW, non è stato considerato il contributo portato dal bivalve *Pinna nobilis*, rinvenuto dal 2009; questa specie, infatti, viste le notevoli dimensioni costituirebbe la quasi totalità della biomassa AFDW.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

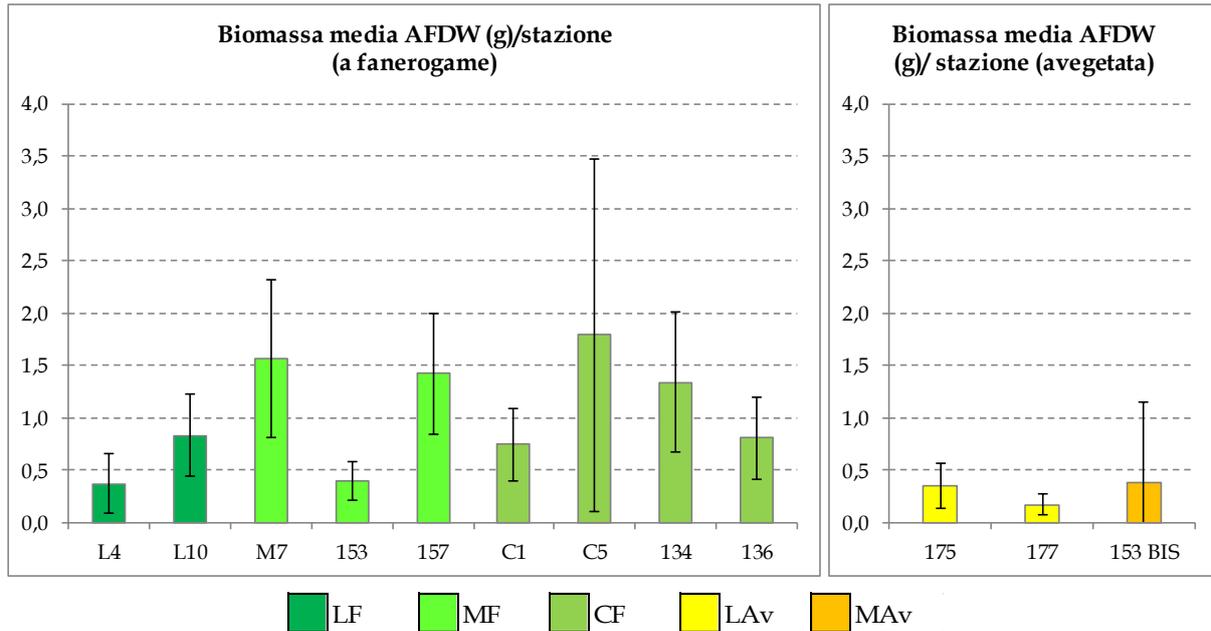


Fig. 3.4. Biomassa media espressa come AFDW (g) dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni nella campagna del 2018, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il valore di biomassa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25m²). [LF = staz. a fanerogame di Lido, MF = staz. a fanerogame di Malamocco, CF = staz. a fanerogame di Chioggia, LAv = staz. aveg. di Lido e MAv = staz. aveg. di Malamocco].

A livello di singoli generi o specie, i *taxa* più rappresentati³ in termini di numero medio di individui (*Richness* media) e biomassa media sono riportati in tabella A.4.

Gli andamenti generali dei parametri finora descritti (*Richness*, abbondanza e biomassa AFDW), per le singole stazioni, sono rappresentati contemporaneamente nel “grafico a bolle” di figura 3.5.

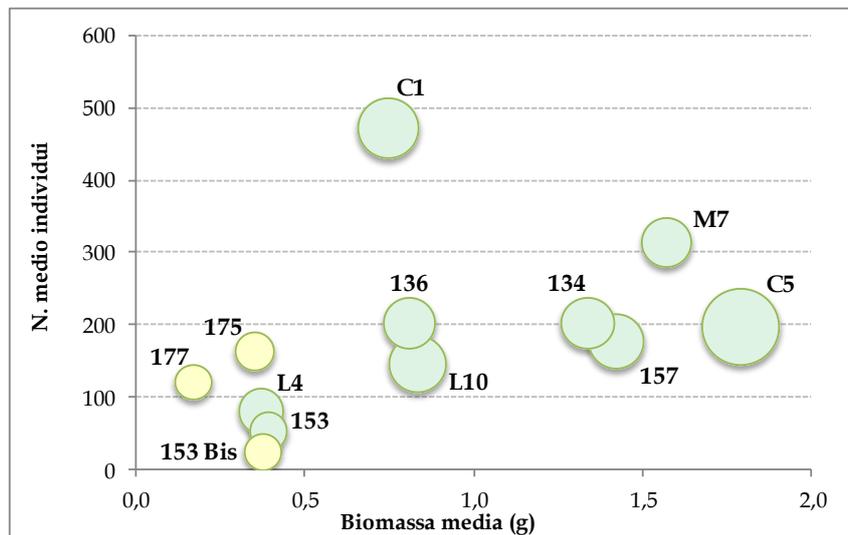


Fig. 3.5. Grafico a bolle rappresentante il numero medio (asse y) di individui e la biomassa AFDW (g) media (asse x) degli organismi, registrati nelle 12 stazioni di monitoraggio, nella campagna del 2018 (Studio B.6.72 B/13). Le bolle rappresentano, proporzionalmente, il numero di *taxa*. In giallo, le stazioni avegate e, in verde, quelle a fanerogame.

³ Sono stati considerati i *taxa* che presentano il maggior numero di individui e rappresentano circa il 70% dell'abbondanza complessiva (di ciascun gruppo di stazioni) e quelli che presentano le biomasse AFDW maggiori e rappresentano circa il 70% della biomassa AFDW complessiva (di ciascun gruppo di stazioni).

3.1.2 Analisi per gruppi di stazioni in base all'habitat (vegetato o avevegetato)

In linea con tutte le precedenti campagne annuali, anche in quella 2018 si rileva, come accennato precedentemente, una corrispondenza evidente tra valori elevati della *richness* e di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame (i siti di campionamento L4 e L10 di Lido e tutti quelli di Chioggia e di Malamocco, esclusa la 153-bis) (fig. 3.5). Nell'analisi dei dati, quindi, i due gruppi di stazioni vengono ora considerati separatamente per un totale di 5 gruppi in base all'habitat, vegetato o meno, di appartenenza (stazioni a fanerogame di Lido (LF), di Malamocco (MF) e di Chioggia (CF) e stazioni avevegetate di Lido (LAv) e di Malamocco (MAv); a Chioggia non sono presenti stazioni avevegetate).

Nel corso delle campagne annuali, il **numero medio di taxa** (*richness* media) ha presentato valori più alti per le stazioni a fanerogame di Chioggia e Malamocco, seguite da quelle di Lido; i valori più bassi, invece, sono stati registrati nelle stazioni avevegetate di Lido e in quella di Malamocco (st. 153-bis), anche perché, in quest'ultimo caso, la lista faunistica generale fa riferimento alle repliche (5) di un solo sito (fig. 3.6-a e 3.6-b). Complessivamente, tra la campagna del 2008 e quella del 2018, per questo parametro si registrano cali per tutti i gruppi di stazioni, sia vegetate che avevegetate, in particolare per i siti a fanerogame di Chioggia e Malamocco (tab. A.3).

Anche per l'**abbondanza** (intesa come numero medio di individui), nelle diverse campagne i valori maggiori sono stati rilevati per i gruppi di stazioni a fanerogame, quelli inferiori per le stazioni avevegetate (fig. 3.6-a e 3.6-b); diversamente dal numero medio di *taxa*, per questo parametro, soprattutto nei siti a fanerogame, si registrano trend molto più altalenanti e riconducibili a fluttuazioni marcate di alcuni tra i principali gruppi tassomici (si veda più avanti nel paragrafo) (fig. 3.7). Nel complesso, tra il 2008 e il 2018, questo parametro presenta un calo in tutte le stazioni, ad eccezione di quelle avevegetate di Lido, dove resta pressochè invariato (tab. A.3).

Per la **biomassa media**, nel corso degli anni, i valori più elevati sono stati rilevati nelle stazioni a fanerogame, anche se, soprattutto negli ultimi anni, le differenze nei valori di biomassa media, tra i gruppi di stazioni a fanerogame e quelli dei siti avevegetati, si sono ridotte rispetto a quelle dei primi monitoraggi (fig. 3.6-a e 3.6-b). Rispetto al 2008, nel 2018 si rileva un calo generale del parametro sia nei siti localizzati su praterie che in quelli avevegetati (tab. A.3).

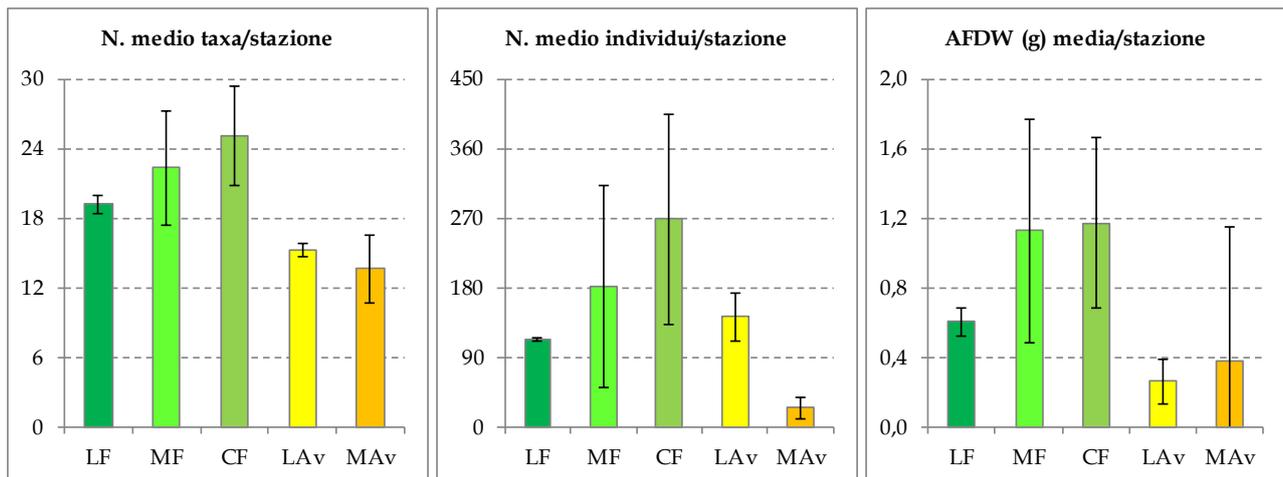


Fig. 3.6-a. Campagna estiva del 2018 (Studio B.6.72 B/13): numero medio (a sinistra) di *taxa*, numero medio di individui (in centro) e biomassa AFDW (g) media (a destra), registrati nelle stazioni a fanerogame di Lido (LF), di Malamocco (MF), di Chioggia (CF) e in quelle avevegetate di Lido (LAv) e Malamocco (MAv).

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

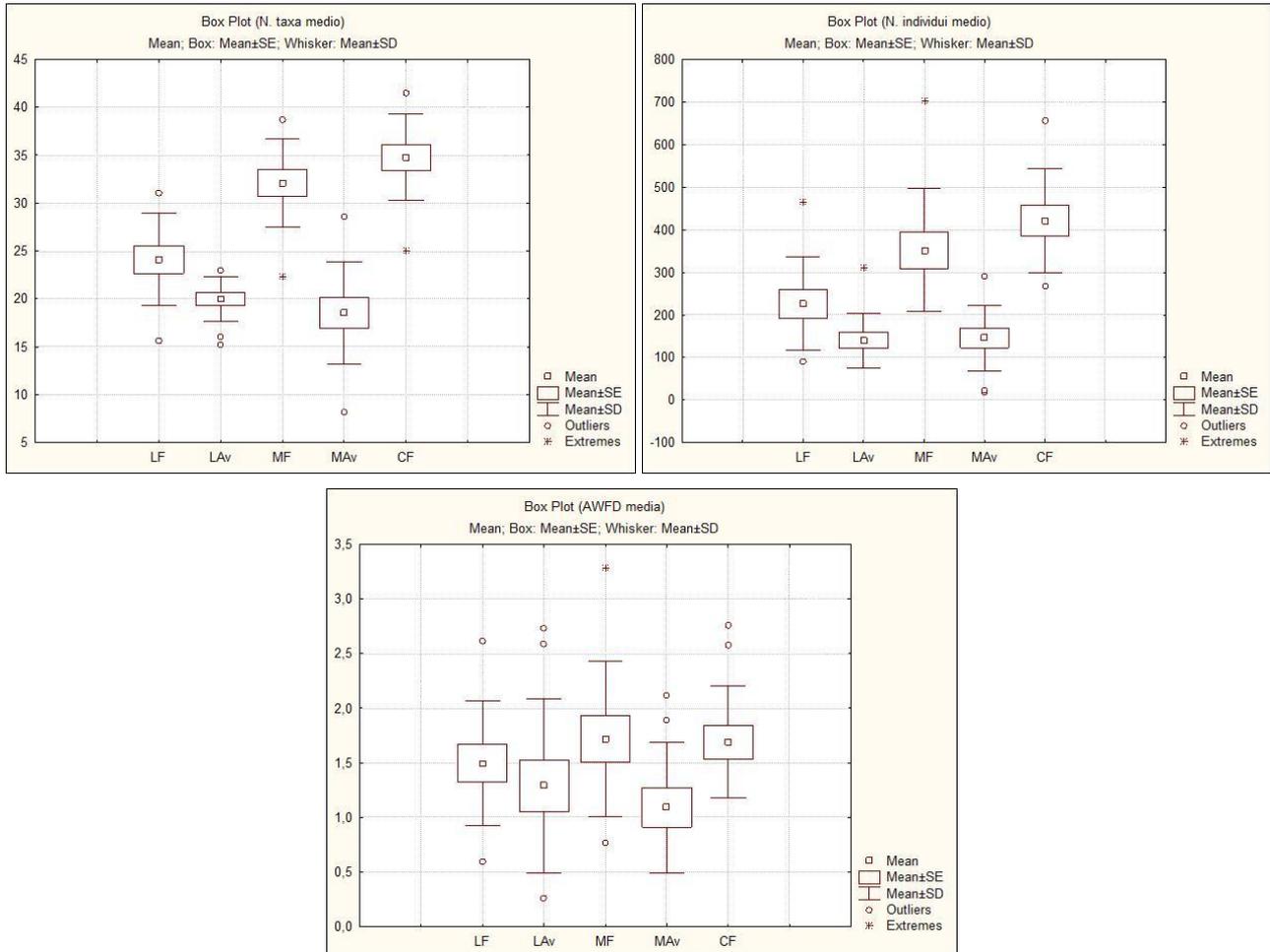


Fig. 3.6-b. Box-plot del numero di *taxa* medio (in alto a sinistra), del numero medio di individui (in alto a destra) e della biomassa AFDW (g) media (in basso), nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2018 (Studio B.6.85/II; Studi B.6.72 B/5 - B/13).

In ogni monitoraggio condotto tra il 2008 e il 2018, in ciascun raggruppamento di stazioni considerato, i gruppi tassonomici più rappresentati, come numero di *taxa*, sono risultati, seppur con andamenti diversi, i policheti, i crostacei anfipodi, i molluschi bivalvi e gasteropodi. In generale, nei cinque raggruppamenti di stazioni, sono i molluschi bivalvi e i policheti a presentare il maggior numero di *taxa*, seguiti dagli anfipodi mentre i gasteropodi si caratterizzano quasi sempre per i valori più bassi di questo parametro (fig. 3.7).

Il numero di individui, per questi quattro gruppi tassonomici, è caratterizzato da andamenti e percentuali diverse, sia nel corso degli anni, sia nei diversi gruppi di stazioni (vegetate e avegetate) (fig. 3.7). Nei siti a fanerogame di Lido, tra il 2008 e il 2012 il gruppo più abbondante, ma anche quello più soggetto a marcate fluttuazioni dei valori, è quello dei crostacei anfipodi (in particolare le specie *Ampelisca sarsi*, *Pleonexes helleri*, *Dexamine spinosa* e *Ericthonius punctatus*). Tra il 2013 e il 2016, invece, i gruppi più rappresentati sono risultati quelli molluschi bivalvi e gasteropodi, come conseguenza del fatto che, al generale calo di anfipodi (in particolare *Pleonexes helleri* e *Ericthonius punctatus*), si siano affiancati il rinvenimento del mollusco bivalve *Loripes orbiculatus* nella stazione L4 e, nella stazione L10 (campionata a partire dal 2014), di numerosi esemplari del mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* (spesso allo stadio giovanile). Tra il 2016 e il 2018, si è registrato un calo di abbondanza per questi due molluschi, e un nuovo aumento per gli anfipodi (in particolare *Ericthonius punctatus*) che ha riportato quest'ultimo gruppo ad essere il più rappresentato nel 2018.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

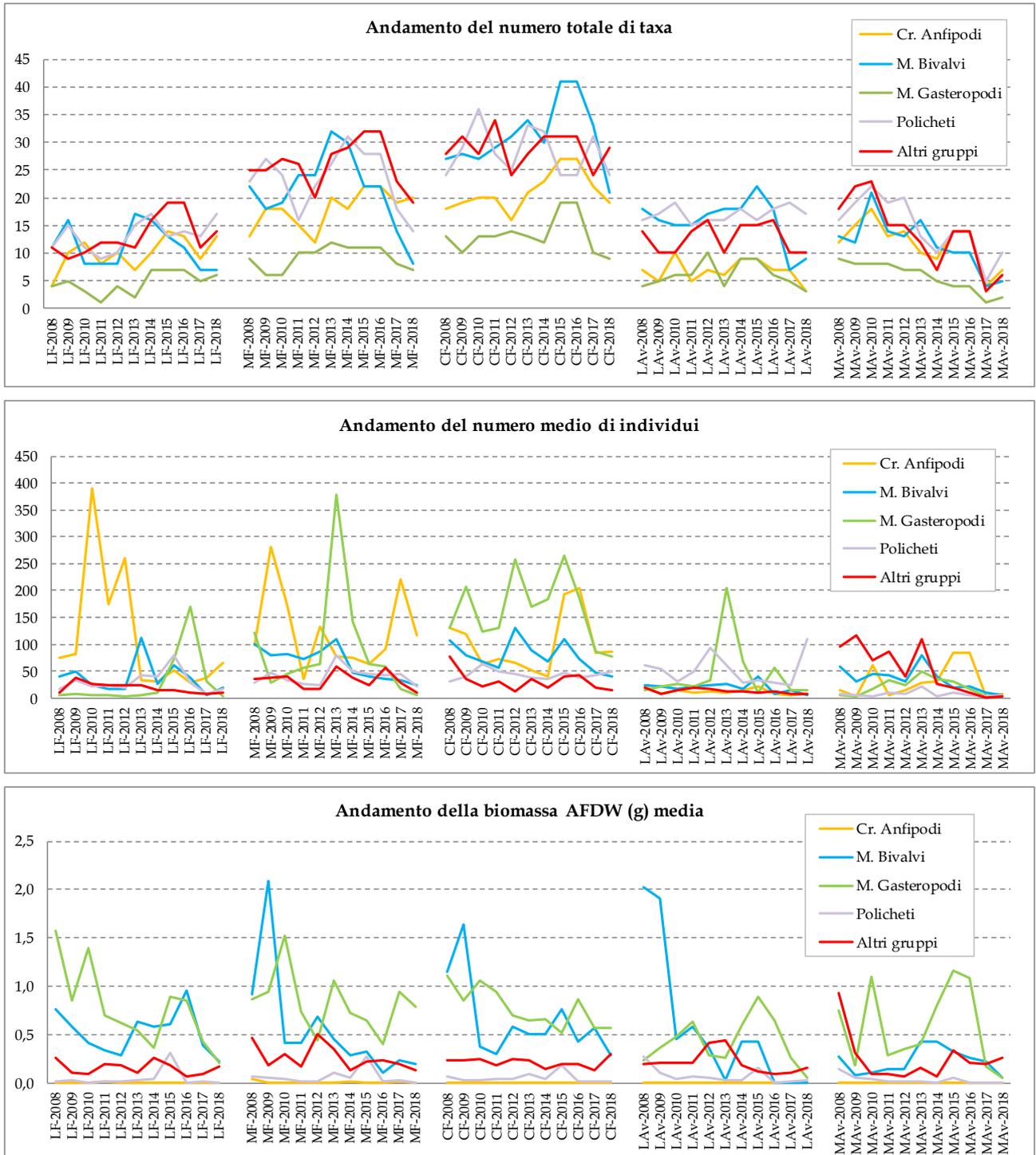


Fig. 3.7. Andamento del numero totale di *taxa*, del numero medio di individui e della biomassa media AFDW dei principali gruppi tassonomici (crostacei anfipodi, molluschi bivalvi e gasteropodi, policheti e altri) rilevato complessivamente nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2018 (Studio B.6.85/II; Studi B.6.72 B/5 - B/13). Il numero di *taxa* di ciascun gruppo si riferisce alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascun gruppo (LF; LAv; MF; MAv; CF).

Nelle stazioni a fanerogame di Malamocco, contributi elevati ai valori di abbondanza negli anni, anche se con andamenti irregolari, sono portati dagli anfipodi (*Pleonexes helleri*, *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola*, *Jassa* cfr. *marmorata* e specie del genere *Microdeutopus*), dai

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

gasteropodi (*Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*) e, secondariamente, dai bivalvi (*Loripes orbiculatus*). In particolare, tra il 2012 e il 2013 si è rilevato un aumento consistente delle abbondanze medie dei gasteropodi, riconducibile, in gran parte, all'aumento di *Bittium reticulatum* (soprattutto nella stazione 153 e con esemplari giovani) e successivamente, tra il 2013 e il 2016, un loro forte calo (legato al decremento della stessa specie). Tra il 2016 e il 2018, grazie ad un incremento soprattutto degli individui di *Erichthonius punctatus* nel sito M7, gli anfipodi tornano ad essere il gruppo più rappresentato nel 2018 (fig. 3.7).

Nelle stazioni a fanerogame di Chioggia, negli anni, i maggiori valori del parametro sono associati principalmente ai molluschi gasteropodi (in particolare *Bittium reticulatum*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*) e secondariamente ai bivalvi (*Loripes orbiculatus*) e agli anfipodi (*Dexamine spinosa*, *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola*, *Gammarus insensibilis* e specie del genere *Microdeutopus*). Anche in questo caso, il parametro segue trend altalenanti nel corso degli anni, soprattutto per i gasteropodi e gli anfipodi. Tra il 2016 e il 2017, si rileva un marcato calo sia dei gasteropodi (in particolare *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*) che degli anfipodi (soprattutto *Dexamine spinosa* e *Jassa* cfr. *marmorata*) mentre, tra il 2017 e il 2018 le abbondanze dei gruppi restano pressoché invariate, e gli anfipodi e i gasteropodi risultano ancora i gruppi più rappresentati (fig. 3.7).

Nelle stazioni avegetate di Lido e Malamocco, i valori di abbondanza risultano, tra il 2008 e il 2017, mediamente più bassi, con variazioni meno marcate rispetto a quelle dei siti vegetati e legate soprattutto alla presenza, a Lido, di molluschi gasteropodi (*Bittium reticulatum* e *Tritia neritea*), molluschi bivalvi (*Loripes orbiculatus*) e policheti (*Heteromastus filiformis*, *Notomastus lineatus* e *Pseudoleiocapitella fauveli*) e, a Malamocco, di anfipodi (*Ampelisca sarsi* e, soprattutto nel 2015 e 2016, *Dexamine spinosa*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), bivalvi (*Loripes orbiculatus* e *Lucinella divaricata*) e gasteropodi (*Tritia neritea*). Nel 2018, va segnalato, per i siti di Lido, l'incremento dei policheti, in particolare della specie *Notomastus lineatus*, soprattutto nella stazione 175. Incrementi nell'abbondanza di questa specie, facente parte del gruppo trofico dei detritivori (si veda par. 4.4), sono solitamente legati all'aumento di sostanza organica che, nel caso specifico del sito 175, sarebbe riconducibile alla presenza di detrito fogliare proveniente dalla oramai vicinissima prateria a *Cymodocea nodosa* (si vedano le immagini seguenti).



Stazione 175 – A destra, un campione della campagna 2017 e, a sinistra, della campagna 2018.

L'unica stazione avegetata di Malamocco (153-bis) è sempre stata caratterizzata anche da abbondanze elevate del foronideo *Phoronis muelleri*; nel 2014, però, si è rilevato un calo del numero medio di individui per questa specie e, dal 2015, non è più stata segnalata. La scomparsa di questa specie, tipica di fondali limosi-sabbiosi, potrebbe essere riconducibile alla oramai marcata colonizzazione della prateria di *Cymodocea nodosa* nell'area della stazione (fig. 3.7).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Per la biomassa media, in ogni campagna, indipendentemente dalla bocca di porto e dalla presenza o meno di fanerogame marine, anche se con percentuali diverse e variazioni più o meno marcate, i *taxa* più rappresentati appartengono ai molluschi gasteropodi (soprattutto *Hexaplex trunculus*, *Bittium reticulatum* e *Nassarius nitidus*) e ai bivalvi (in particolare *Loripes orbiculatus*, *Venerupis philippinarum* e *Polititapes aureus*). Tra gli altri gruppi tassonomici, che presentano valori medi non trascurabili per questo parametro, va ricordato quello dei crostacei decapodi (in particolare la specie *Carcinus aestuarii*) (fig. 3.7).

Gli andamenti medi generali delle campagne 2008-2018 dei parametri finora descritti (*Richness*, abbondanza e biomassa AFDW), per i cinque gruppi di stazioni, sono rappresentati contemporaneamente nel "grafico a bolle" di figura 3.8.

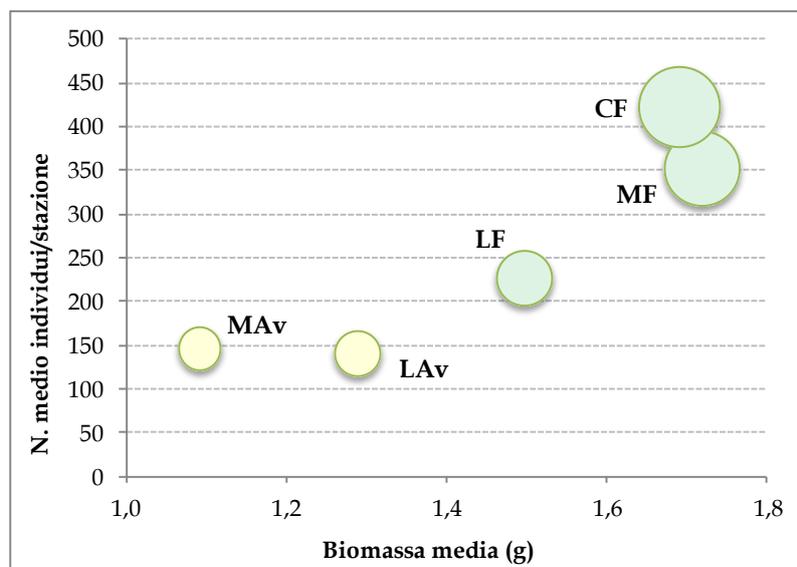


Fig. 3.8. Grafico a bolle rappresentante il numero medio (asse y) di individui e la biomassa AFDW (g) media (asse x) degli organismi, registrati nei gruppi di stazioni (LF, MF, CF, LAV e MAV), nell'insieme delle campagne 2008-2018 (Studio B.6.72 B/2-B/13). Le bolle rappresentano, proporzionalmente, il numero medio di *taxa* stazioni.

Nell'analisi della comunità zoobentonica sono stati poi applicati alcuni indici di diversità che tengono in considerazione simultaneamente la ricchezza specifica e l'abbondanza (fig. 3.9).

L'**indice di Margalef** (fig. 3.9-a e 3.9-b), fortemente dipendente dal numero di *taxa* identificato, seppur con fluttuazioni, nel corso delle campagne annuali presenta i valori più alti nelle stazioni a fanerogame di Chioggia e Malamocco, quello intermedio nei siti vegetati di Lido e quelli più bassi nelle stazioni avegetate di Lido e Malamocco (153-bis).

Per l'**indice di diversità di Shannon-Wiener** (fig. 3.9-a e 3.9-b), che considera sia il numero di *taxa* presenti sia il modo in cui gli individui sono distribuiti tra essi, nel corso delle campagne, i valori più elevati sono stati registrati alternativamente soprattutto nelle stazioni a fanerogame di Lido Malamocco e Chioggia e in quelle avegetate di Lido. Per la stazione avegetata di Malamocco, invece, i valori sono spesso risultati fra i più bassi.

Per l'**indice di equitabilità di Pielou** (fig. 3.9-a e 3.9-b), che valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra i vari *taxa*, gli andamenti associati ai diversi gruppi di stazioni sono molto irregolari anche se i valori minimi appartengono, quasi sempre, ai siti a fanerogame di Chioggia. La maggiore diversità (valori elevati dell'indice) registrata per le stazioni avegetate di Lido e di Malamocco, può essere dovuta al più limitato numero di individui (fig. 3.6-a e 3.6-b) e al

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

fatto che, invece, alcuni *taxa*, particolarmente numerosi nelle altre bocche di porto, possono abbassare i rispettivi valori dell'indice.

L'indice di rarefazione di Hurlbert (fig. 3.9-a e 3.9-b), che calcola il numero medio di specie attese considerando campioni di pari dimensioni, presenta frequentemente i valori più elevati nelle stazioni a fanerogame di Chioggia, Malamocco e in tutte quelle di Lido e quelli minimi nel sito avegetato di Malamocco.

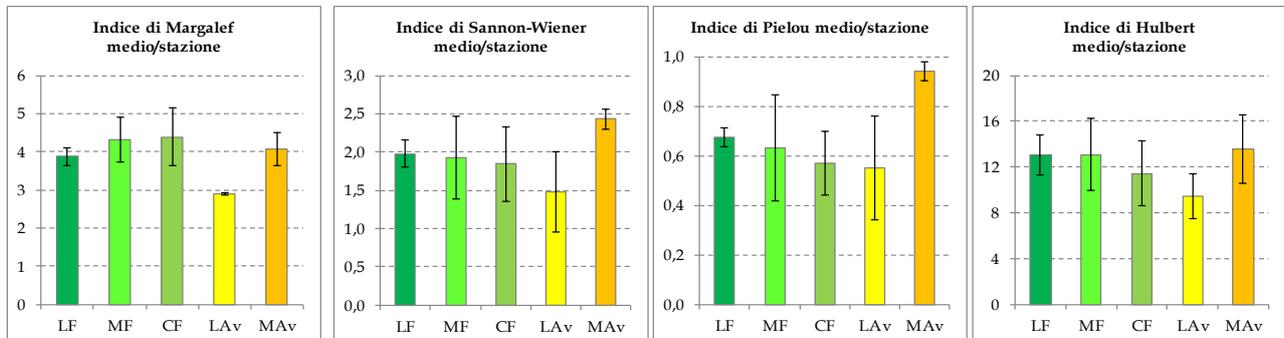


Fig. 3.9-a. Campagna estiva del 2018 (Studio B.6.72 B/18): indici medi di Margalef, Shannon-Wiener, Pielou e di Hurlbert (ES50), registrati nelle stazioni a fanerogame di Lido (LF), di Malamocco (MF), di Chioggia (CF) e in quelle avegetate di Lido (LAv) e Malamocco (MAv).

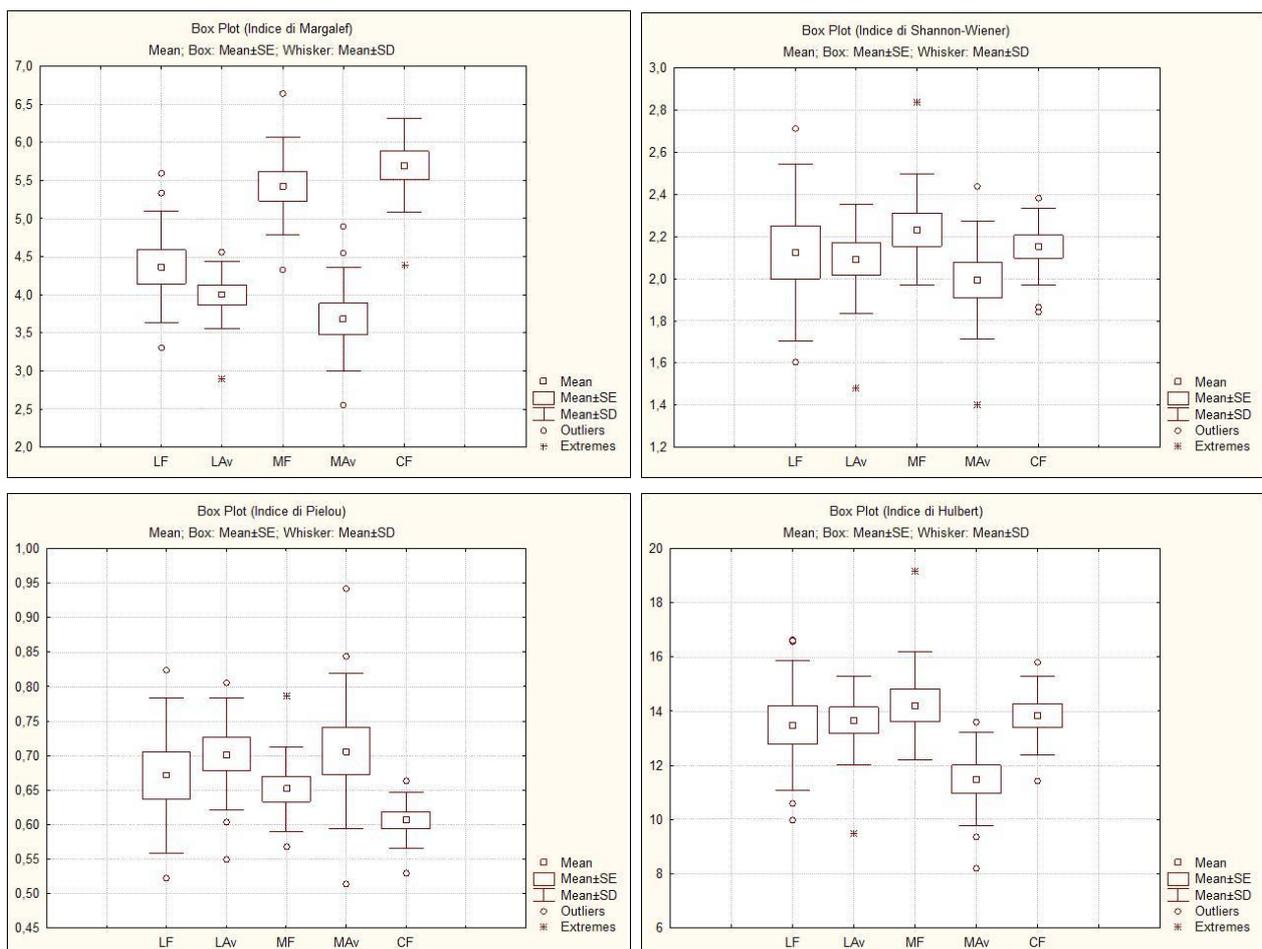


Fig. 3.9-b. Box-plot degli indici medi di Margalef (in alto a sinistra), Shannon-Wiener (in alto a destra), Pielou (in basso a sinistra) e di Hurlbert (in basso a destra), registrati nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2018 (Studio B.6.85/II; Studi B.6.72 B/5-B/13).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

In generale, nonostante nelle stazioni a fanerogame si rilevino i valori più alti di *richness* media e/o di individui, anche le stazioni avegetate presentano un livello paragonabile di diversità e di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie.

In termini generali, il confronto statistico per le stazioni vegetate e avegetate di ciascuna bocca di porto delle campagne 2008-2017 e quella del 2018 evidenzia come variazioni significative (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$) siano state registrate soprattutto per i siti a fanerogame di Lido e quella avegetata di Malamocco (tab. A.5).

L'analisi dei valori medi di ciascun parametro analizzato finora (*richness*, abbondanza e biomassa) e degli indici di diversità (Margalef, Shannon-Weiner, Pielou e Hulbert), nel corso delle campagne (dal 2008 al 2018), ha rilevato l'esistenza di trend statisticamente significativi solo per la biomassa AFDW nelle praterie a fanerogame di Malamocco e Chioggia e nei siti avegetati di Lido e per l'indice di Pielou per il sito privo di fanerogame di Malamocco (test Mann-Kendall, $P < 0,05$).

È stato infine applicato l'indice **M-AMBI** (tab. 3.1).

Tabella 3.1. Valori dell'indice M-AMBI, H-AMBI e S-AMBI rinvenuti nella campagna 2018 nelle 12 stazioni di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/13.

	L4	L10	175	177	M7	153	157	153bis	C1	C5	134	136
M-AMBI	0,80	0,69	0,88	0,77	0,86	0,80	1,00	0,77	0,96	1,05	1,12	0,73
M-AMBI*(n)	0,77	0,67	0,86	0,74	0,89	0,78	1,07	0,70	1,03	1,13	1,23	0,73
H-AMBI(n)	0,83	0,74	0,90	0,80	0,82	0,83	0,90	0,86	0,88	0,93	0,97	0,74
S-AMBI(n)	0,79	0,77	0,85	0,72	0,97	0,76	1,19	0,70	1,15	1,20	1,37	0,84

Nell'applicazione di indici che includono ricchezza specifica o diversità è necessario tener conto della superficie campionata. Questo vale anche per l'indice M-AMBI, doppiamente dipendente della superficie del campione in quanto funzione sia della ricchezza tassonomica che della diversità.

Notoriamente il numero di specie (e conseguentemente la diversità) varia all'aumentare della superficie investigata in modo non lineare, secondo curve specie-area caratteristiche non solo dell'habitat investigato ma anche delle sue particolari condizioni stagionali e di impatto. Teoricamente il campionamento di monitoraggio dovrebbe essere effettuato su un'"area minima" in cui il numero di specie abbia raggiunto un valore asintotico. Nella pratica questo spesso non avviene, divenendo uno degli aspetti maggiormente critici quando si intende comparare studi o monitoraggi effettuati con diversi protocolli. La questione è centrale anche quando si introducono valori di riferimento prodotti da dataset associati a protocolli differenti e da questi si ricavano giudizi di qualità ambientale. Il presente Studio e la WFD si basano su protocolli di campionamento e superfici analizzate diversi per cui è fuorviante comparare i valori ottenuti e ancora di più la classificazione risultante in classi di qualità, che qui pertanto non si considera. L'analisi della variabilità spaziale e dell'evoluzione temporale di tali indici deve pertanto ritenersi pienamente valida solo internamente al presente programma pluriennale di monitoraggio.

È stato dimostrato che l'indice M-AMBI è approssimato dalla media semplice delle tre metriche normalizzate nell'intervallo dei valori di riferimento (M-AMBI*(n)) e inoltre che è altamente correlato con la media normalizzata di S (numero di specie) e BC (Biotic Coefficient) (S-AMBI(n)) (Sigovini *et al.*, 2013). Quest'ultimo punto permette di scomporre in due dimensioni l'indice M-AMBI, permettendo una più diretta interpretazione degli aspetti ecologici. Quando, come in questo caso, non sussistano specifici obblighi dalla legislazione vigente, le versioni semplificate bivariate **S-AMBI** o **H-AMBI** risultano pertanto più adatte ad esprimere una visione sintetica degli effetti di stress antropici, in particolare in termini di saprobietà (tab. 3.1).

Gli indici rappresentano un modo sintetico di descrivere la realtà e necessariamente semplificano il sistema e si concentrano su poche variabili biologiche ed ambientali; nello studio presente noi abbiamo analizzato con maggior dettaglio il ruolo delle specie, il loro integrarsi in comunità ed il loro ruolo trofico funzionale, non limitandoci all'applicazione acritica di indici di qualità.

3.2 Analisi multivariata

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle dieci campagne (2008-2018) sono state utilizzate analisi multivariate. L'applicazione della cluster analysis, in particolare, ha permesso di raggruppare le stazioni in dendrogrammi⁴, sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche, costruiti a partire da matrici di similarità di Bray-Curtis e in cui le distanze tra i gruppi sono state calcolate attraverso l'applicazione dell'algoritmo del "legame medio"; i dati sono stati precedentemente trasformati con radice quadrata, per ridurre il peso delle specie con un elevato numero di individui.

La similarità esistente tra le 12 stazioni è stata rappresentata graficamente (fig. 3.10) attraverso la tecnica MDS che, applicata ai dati di abbondanza di ogni campagna suddivisi nei cinque raggruppamenti, conferma quanto rilevato dai dendrogrammi, evidenziando, alla similarità del 35%, la presenza di quattro raggruppamenti principali, costituiti principalmente da insiemi di stazioni omologhe (es. le stazioni avegate di Lido LAV-08/LAV-18).

Dei quattro gruppi di stazioni fanno parte rispettivamente:

- le stazioni avegate di Lido delle campagne 2008-2018;
- la stazione avegate di Malamocco (153-bis) delle campagne 2008-2016;
- la stazione avegate di Malamocco (153-bis) delle campagne 2017 e 2018;
- la stazione a fanerogame di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne 2008-2018.

⁴ I dendrogrammi risultanti dall'applicazione della Cluster Analysis non sono riportati.

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

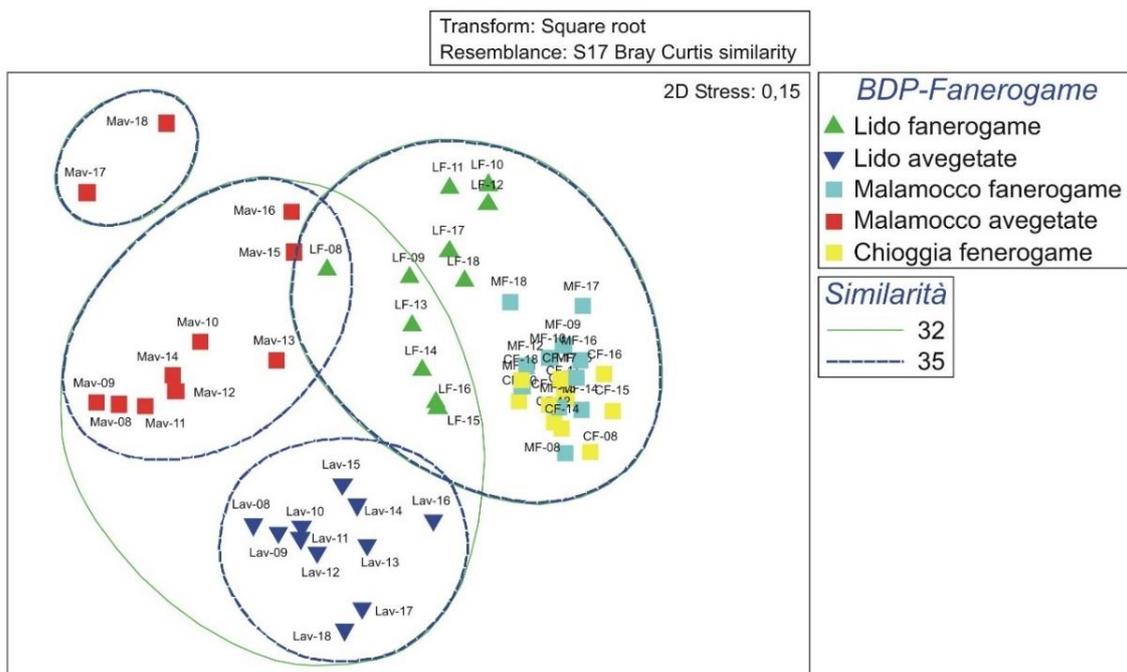


Fig. 3.10. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF) e avegetate di Lido (LAv) e Malamocco (MAv) delle campagne del 2008 (St. B.6.85/II; 08) e del 2009-2018 (St. B.6.72 B/5-B/13; 09-18). Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 32% e del 35%.

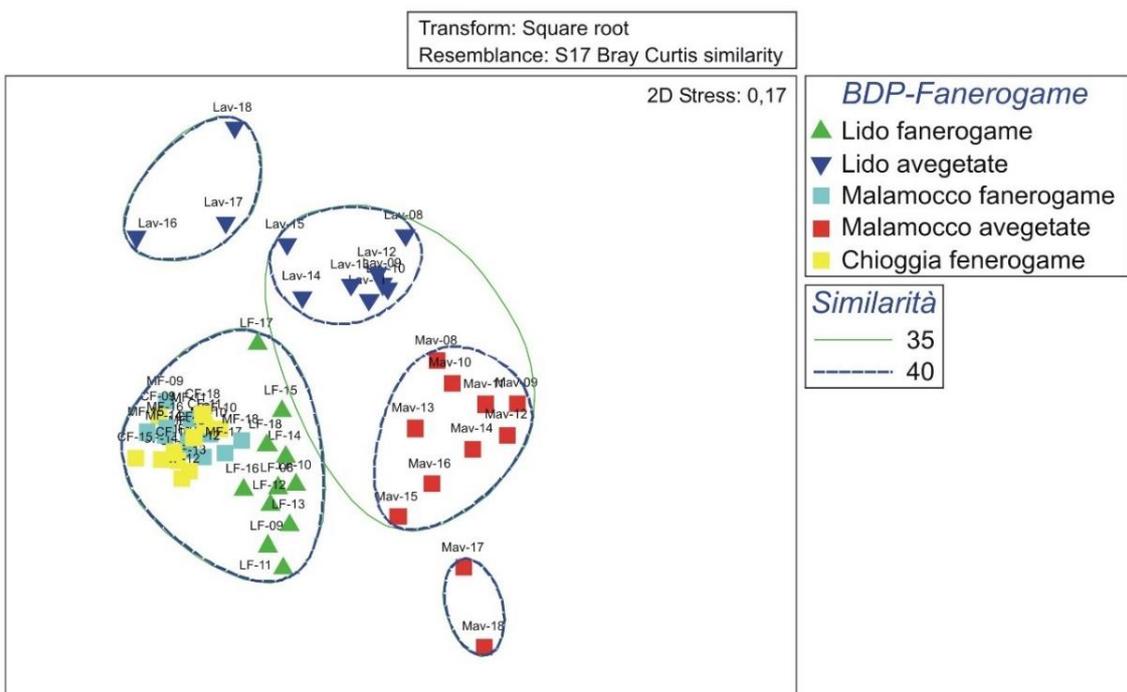


Fig. 3.11. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di biomassa AFDW) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF) e avegetate di Lido (LAv) e Malamocco (MAv) delle campagne del 2008 (St. B.6.85/II; 08) e del 2009-2018 (St. B.6.72 B/5-B/13; 09-18). Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 35% e del 40%.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Prendendo in considerazione i dati di biomassa, ad una similarità di circa il 40%, si identificano cinque raggruppamenti: quelli delle stazioni avegetate di Lido delle campagne rispettivamente 2008-2015 e 2016-2018, quello dei siti avegetati di Malamocco 2008-2016 e 2017-2018 e quello delle stazioni a fanerogame delle tre bocche di porto (2008-2018) (fig. 3.11).

Per poter individuare i *taxa* che maggiormente contribuiscono alla suddivisione dei campioni nei gruppi dell'MDS di figura 3.10 è stata applicata la tecnica SIMPER del programma PRIMER (Clarke e Warwick, 1994).

In tabella A.6 sono riportati i *taxa* che, esaminando i dati di abbondanza, contribuiscono maggiormente alla similarità (qui considerata fino al 50%) di ciascuno dei quattro gruppi di stazioni sopra elencati.

Le stazioni a fanerogame di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne 2008-2018, che nel grafico MDS di figura 3.10 fanno parte di un unico gruppo (con una similarità media di circa il 50,6%), presentano molti *taxa* in comune che portano alti contributi alla similarità media (come il bivalve *Loripes orbiculatus*, il polichete *Notomastus lineatus* e l'anfipode *Erichthonius punctatus*).

Il gruppo costituito dalle stazioni avegetate di Lido 2008-2018, presenta, tra i *taxa* che contribuiscono maggiormente ai valori di similarità media tra le stazioni (circa il 52,1%), il polichete *Notomastus lineatus*, i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tritia neritea*, il bivalve *Loripes orbiculatus*, l'anfipode *Ampelisca sarsi* e il misidaceo *Diamysis bahirensis*.

La stazione avegetata 153-bis di Malamocco delle campagne 2008-2016 (similarità media pari a 50,4%) si separano da quelle del 2017-2018 (similarità media pari a 49,1%) per la presenza nel primo gruppo soprattutto del foronideo *Phoronis muelleri*, dei bivalvi *Loripes orbiculatus* e *Lucinella divaricata* e del gasteropode *Tritia neritea* mentre, nel secondo gruppo scompare il foronideo e, assieme al bivalve *Loripes orbiculatus* e al gasteropode *Tritia neritea* (entrambi presenti con abbondanze inferiori rispetto al primo gruppo), le specie che portano i maggiori contributi alla similarità sono gli anfipodi *Ampelisca sarsi* e *Gammarus insensibilis*.

Considerando i dati di biomassa (tab. A.7), la tecnica SIMPER evidenzia come a contribuire alla similarità (considerata fino al 50%) di ciascuno dei cinque gruppi di stazioni riportati in figura 3.11, siano spesso gli stessi *taxa* appartenenti, principalmente, ai molluschi bivalvi e gasteropodi e, secondariamente, ai crostacei decapodi. In questo caso, quindi, la suddivisione delle stazioni nei cinque raggruppamenti è dovuta principalmente a variazioni nei valori di biomassa dei medesimi *taxa* (come il bivalve *Loripes orbiculatus*, i gasteropodi *Hexaplex trunculus*, *Bittium reticulatum* e *Tritia neritea* e *T. nitida*, il decapode *Carcinus aestuarii*) più che alla loro presenza o assenza.

Sempre attraverso la tecnica MDS applicata ai dati di abbondanza di ogni campagna, è stata poi analizzata la similarità esistente tra le 12 stazioni divise nei cinque gruppi in base all'habitat e alla bocca di porto di appartenenza, evidenziandone l'evoluzione temporale nel corso degli anni (fig. 3.12, 3.13 e 3.14). In particolare, per ogni gruppo di stazioni, si evidenzia una distinzione tra i primi rilievi e quelli più recenti.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

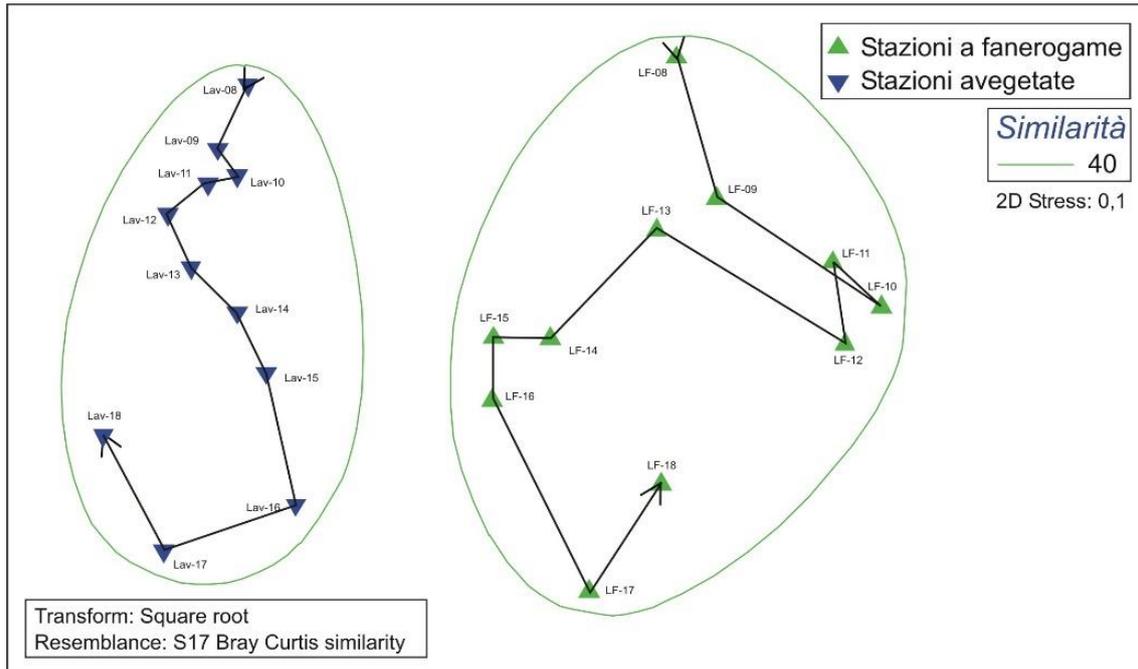


Fig. 3.12. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni di Lido (LF e LAV) delle campagne del 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 40%. La freccia collega le stazioni che appartengono al medesimo habitat, evidenziandone l'evoluzione temporale.

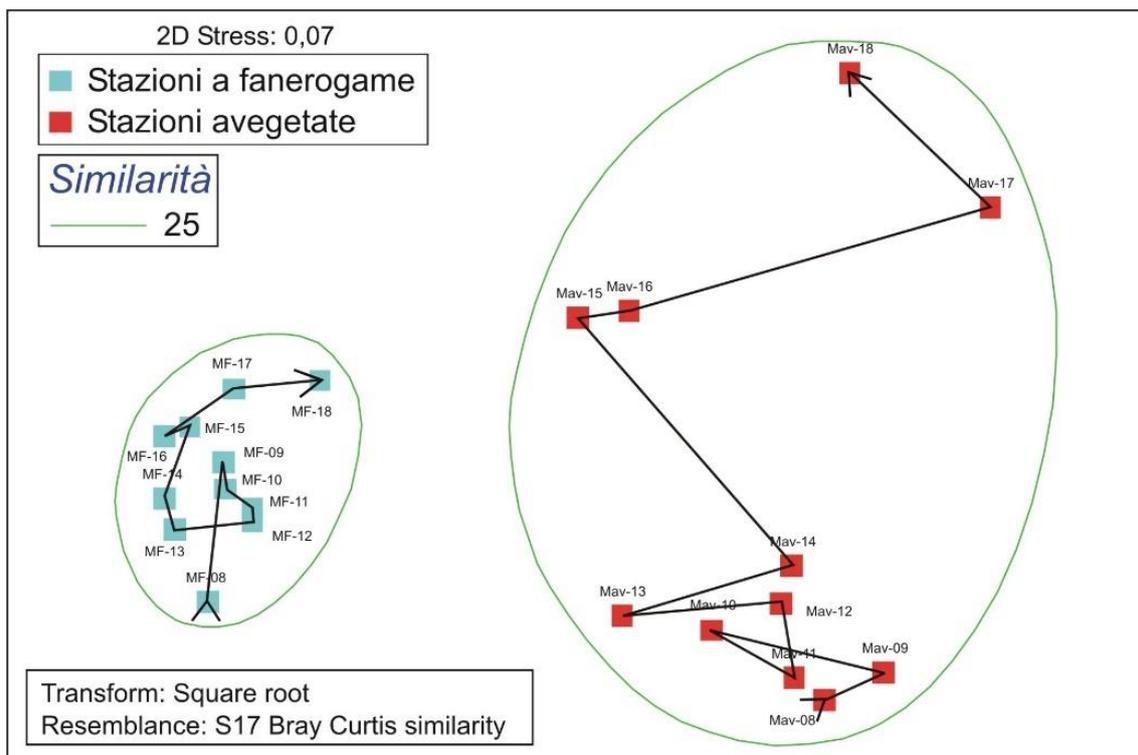


Fig. 3.13. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni di Malamocco (MF e MAV) delle campagne del 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 25%. La freccia collega le stazioni che appartengono al medesimo habitat, evidenziandone l'evoluzione temporale.

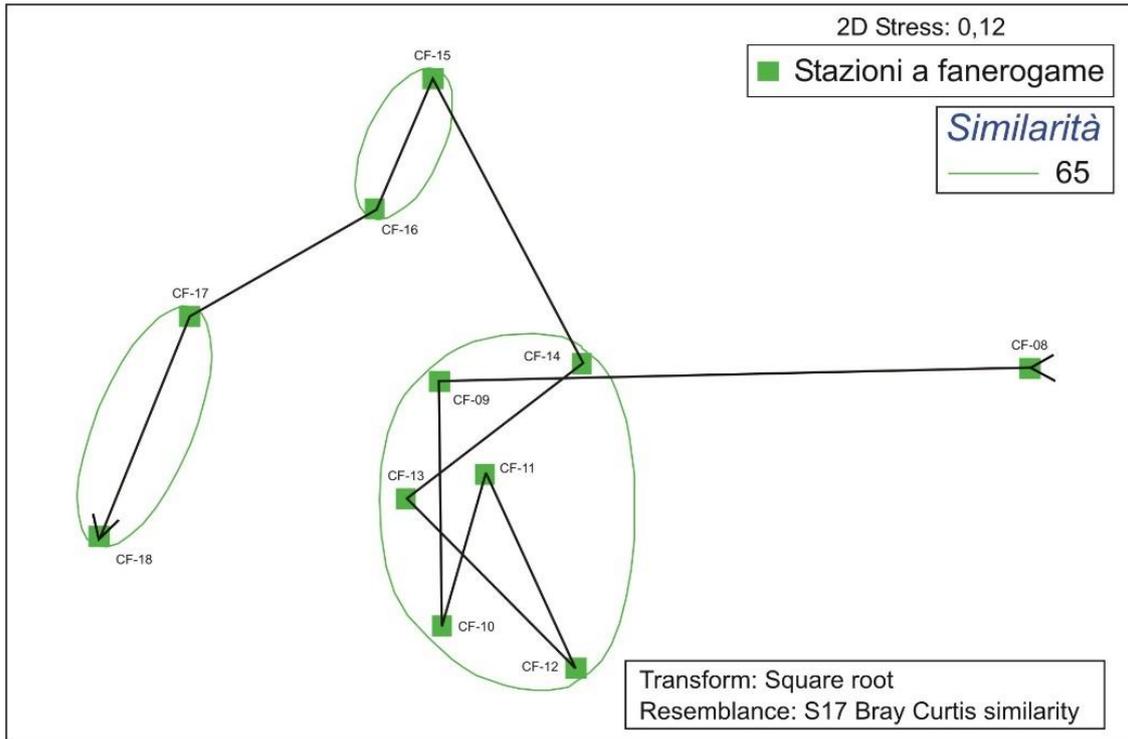


Fig. 3.14. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni di Chioggia (CF) delle campagne del 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 65%. La freccia collega i gruppi di stazioni evidenziandone l'evoluzione temporale.

Per valutare la significatività delle variazioni osservate nella struttura della comunità macrobentonica nel corso delle campagne annuali, è stata effettuata una PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance), una sorta di analisi della varianza con assunzioni meno restrittive in merito alla distribuzione dei dati (Anderson, 2001).

Considerando i dati di abbondanza di ciascuna stazione di ogni gruppo (LF, MF, CF, LAV e MAV), a livello di singole repliche, nel confronto tra la campagna 2018 e quelle precedenti (2008-2017), l'analisi ha sempre evidenziato, per i cinque gruppi di stazioni, differenze statisticamente significative ($P < 0,05$); la sola eccezione è rappresentata dalle stazioni a fanerogame di Chioggia nel confronto fra le campagne del 2017 e del 2018 (tab. A.8). Dato il limitato numero di campioni, in particolare per il set di dati di Malamocco avegetate (solo 1 stazione), è stato applicato anche il Monte Carlo test (consigliato in questi casi), i cui valori confermano quanto assunto dall'analisi di P(permanova).

La stessa analisi, applicata ai dati di biomassa, ha evidenziato, per i cinque gruppi di stazioni, una differenza statisticamente significativa ($P < 0,05$), tranne nel caso delle stazioni a fanerogame di Chioggia nei confronti 2009-2018, 2011-2018 e 2017-2018. Il Monte Carlo test conferma quanto assunto dall'analisi di P(permanova) (tab. A.8).

Data la loro importanza in ogni bocca di porto (per numero di *taxa*, di individui e per biomassa), vengono ora considerati i gruppi dei crostacei anfipodi, dei molluschi bivalvi e gasteropodi e dei policheti (si veda par. 3.1).

Nelle figure 3.15 e 3.16 viene riproposta la dislocazione dei gruppi di stazioni (LF, MF, CF, LAV e MAV) nel piano individuato dall'ordinamento mediante l'MDS dei grafici 3.10 e 3.11; questi gruppi sono rappresentati da cerchi di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza e biomassa (rappresentazione a "bolle").

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Il confronto tra i tre grafici in figura 3.15 per il parametro abbondanza e tra i tre grafici in figura 3.16 per la biomassa, dove sono considerati separatamente 1) tutti i gruppi tassonomici, 2) solo i quattro gruppi principali e 3) tutti i gruppi ad esclusione di quelli principali, evidenzia chiaramente come anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti portino i maggiori contributi a questi parametri in tutti i gruppi (LF, MF, CF, LAv e MAv).

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

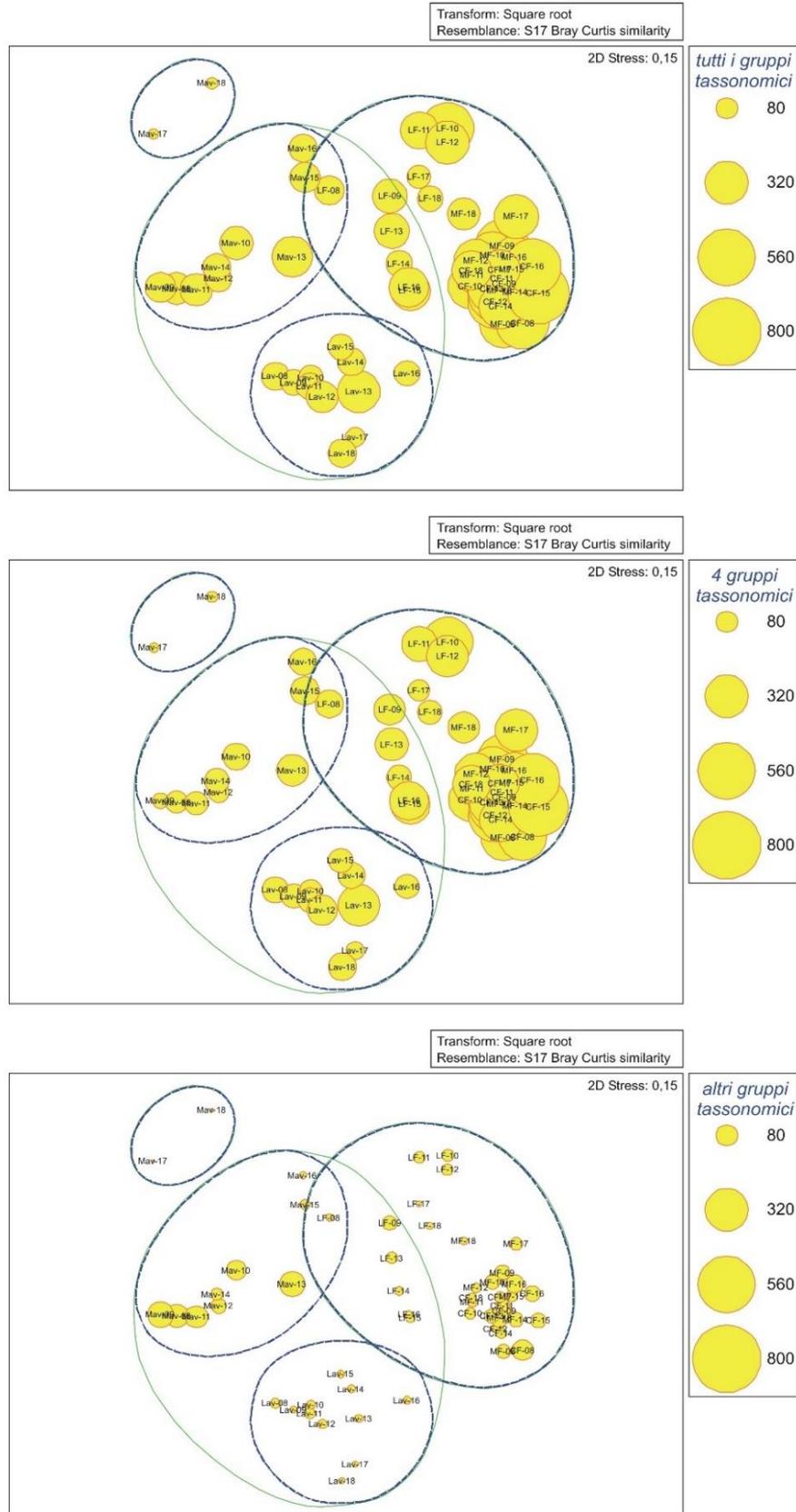


Fig. 3.15. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) di figura 3.10 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i gruppi tassonomici, in quello centrale i gruppi degli anipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti e in quello in basso tutti i gruppi ad eccezione di quelli appena elencati.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Fig. 3.16. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di AFDW) di figura 3.11 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri biomassa AFDW (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i gruppi tassonomici, in quello centrale i gruppi degli anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti e in quello in basso tutti i gruppi ad eccezione di quelli appena elencati.

4 CONFRONTI CON LO STUDIO DI RIFERIMENTO B.6.78/I (2003)

4.1 Note preliminari sulle metodologie

In questo capitolo i dati relativi alla comunità zoobentonica delle bocche di porto rilevati negli anni 2008-2018 (rispettivamente Studio B.6.85/II e Studi B.6.72 B/5-B/13) sono confrontati con quelli relativi allo Studio *ante operam* B.6.78/I (2003), che è stato condotto prima dell'avvio dei lavori alle bocche di porto e pertanto costituisce il riferimento per valutare la presenza di variazioni significative nella composizione e struttura della comunità.

Va sottolineato come questi Studi abbiano in comune solo 7 stazioni di campionamento delle 12 facenti parte del monitoraggio attuale, ripartite tra le tre bocche di porto come segue:

	Stazioni a fanerogame		Stazioni avegetate	
Lido	-		175	177
Malamocco	153	157	153-bis	
Chioggia	134	136 (*)	-	

(*) Nello Studio B.6.78/I la stazione 136 era priva di fanerogame.

Come evidenziato precedentemente, nell'analisi dei risultati 2008-2018 emerge come sia fondamentale il ruolo delle fanerogame nel determinare la struttura e la composizione delle comunità zoobentoniche. È quindi necessario ricordare come la stazione 136 (Chioggia) sia stata campionata con un diverso assetto delle praterie a fanerogame nel corso degli anni: nel monitoraggio B.6.78/I, infatti, non erano presenti fanerogame, diversamente da quanto registrato negli studi successivi (dal 2008 al 2018).

Le metodiche di campionamento degli studi esaminati sono diverse, poiché hanno previsto l'impiego del box corer nello Studio B.6.78/I (2003) e di una sorbona negli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5-B/13 (2008-2018). Sono invece uguali la superficie di campionamento (500 cm²), la profondità di presa e il numero di repliche (5), nonché il setacciamento avvenuto utilizzando una maglia da 1 mm, in modo da garantire la confrontabilità dei dati.

Come nei precedenti paragrafi, l'analisi dei dati verrà condotta principalmente considerando le stazioni in base alla bocca di porto e la localizzazione su fanerogame o meno; vista la riduzione del numero di stazioni di campionamento, i gruppi sono quattro (LAv 175-177; MF 153-157; MAV 153-bis; CF 134-136) e non cinque per l'assenza di siti vegetati a Lido comuni negli anni.

4.2 Principali caratteristiche dei popolamenti

Considerando l'insieme delle 7 stazioni di controllo presso le tre bocche di porto, comuni a tutti gli studi effettuati nel periodo 2003-2018, durante la campagna 2018 sono stati identificati complessivamente 105 gruppi tassonomici (*taxa*), valore inferiore ai recenti monitoraggi (compresi tra 134 nel 2012 e 2017 e 168 nel 2015) e anche a quello dello studio di riferimento (135 *taxa*, nel 2003).

Nel confronto fra le campagne del 2003 e del 2008-2018, per i dati di **abbondanza**, ripartiti in base ai gruppi sistematici, si registrano valori in calo per la maggior parte dei gruppi (soprattutto policheti, bivalvi e foronidei); tra gli aumenti, invece, si segnala soprattutto quello dei gasteropodi e degli anfipodi (tab. A.9). In relazione alla biomassa, tra il 2003 e il 2008-2018 si osserva, in

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

particolare, un incremento dei molluschi gasteropodi e dei crostacei decapodi ed un calo dei molluschi bivalvi (tab. A.10).

Se si considerano le stazioni in base alla bocca di porto e la localizzazione su fanerogame o meno (LAv 175-177; MF 153-157; MAV 153-bis; CF 134-136), il **numero di taxa medio**, rispetto allo studio di riferimento, risulta in calo nelle stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia e in quella avegetata di Malamocco, mentre resta pressochè costante nei siti avegetati di Lido (tab. A.11). Come si rileva dai grafici di figura 4.1, i siti a fanerogame di Chioggia e Malamocco sono caratterizzati da numeri medi di taxa molto vicini fra loro e sempre superiori a quelli delle stazioni avegetate di Lido e della 153-bis di Malamocco (avegetata).

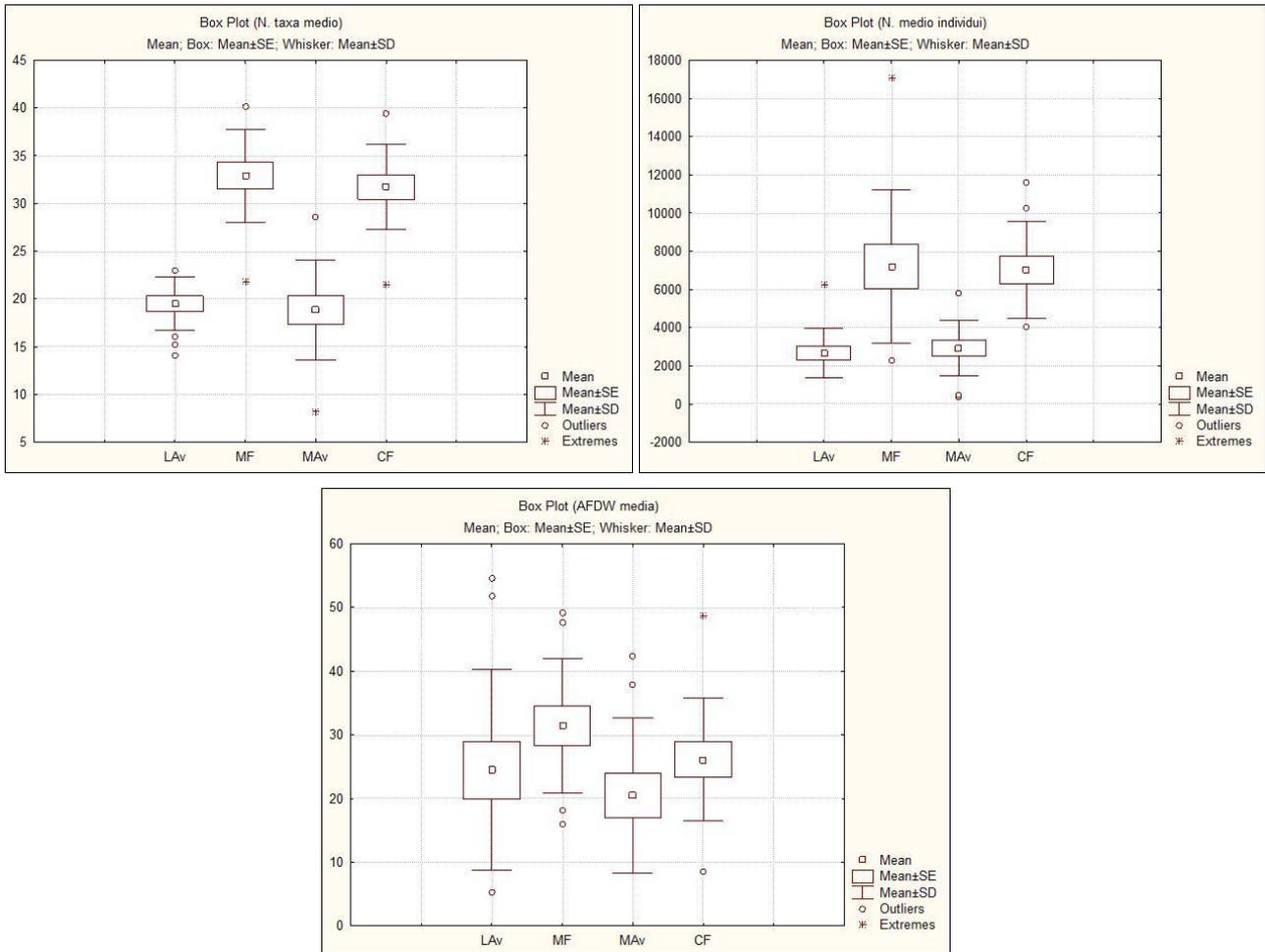


Fig. 4.1. Box-plot del numero medio di taxa (in alto a sinistra), del numero di individui/m² (in alto a destra) e della biomassa ADW (g/m²) (in basso) nelle stazioni avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF) durante la campagna del 2003 e in quelle degli anni 2008-2018.

Anche per il **numero di individui**, tra i campionamenti del 2003 e quelli più recenti (2008-2018) sono stati rilevati valori in calo nelle stazioni a fanerogame di Chioggia e Malamocco e in quelle avegetate di Malamocco e in aumento marcato in quella avegetata di Malamocco, con trend caratterizzati, però, da continui e marcati aumenti/decrementi nel corso degli anni (tab. A.11); i valori mediamente più alti per questo parametro sono stati registrati nei siti a fanerogame di Malamocco e Chioggia (fig. 4.1).

La **biomassa media** fa registrare, tra il 2003 e il 2018, aumenti dei valori, nelle stazioni a fanerogame di Chioggia e in quella avegetata di Malamocco mentre risulta in calo nei siti a fanerogame di Malamocco e in quelli avegetati di Lido (tab. A.11).

Come per i primi due parametri, numero *taxa* e abbondanza, anche per la biomassa, si rileva, ma solo parzialmente, come i valori più elevati e le maggiori variazioni di questi ultimi siano associati a siti dove sono presenti fanerogame marine; queste ultime, infatti, come ricordato più volte, possono influenzare la composizione e la struttura della comunità bentonica per il semplice fatto di presentare cicli stagionali (fig. 4.1).

In ciascuno dei quattro insiemi di stazioni (LAv 175-177; MF 153-157; MAV 153-bis; CF 134-136), i gruppi tassonomici più rappresentati in termini di abbondanza (e del numero di *taxa*) sono quelli dei crostacei anfipodi, del molluschi bivalvi e gasteropodi e dei policheti (fig. 4.2).

Per le stazioni a fanerogame di Malamocco, i *taxa* maggiormente coinvolti nelle variazioni di abbondanza tra il 2003 e il 2008-2018 appartengono ai crostacei anfipodi *Erichthonius punctatus*, *Gammarus insensibilis*, *Gammarella fucicola* e del genere *Microdeutopus*, al bivalve *Loripes orbiculatus*, ai gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus*, ai policheti *Euclymene oerstedii*, *Notomastus lineatus* e *Platynereis dumerilii*. L'analisi della figura 4.2 evidenzia come le maggiori variazioni nel corso degli anni siano state registrate per anfipodi e gasteropodi; per questi ultimi (e in particolare *Bittium reticulatum* nella stazione 153) si è registrato un picco di abbondanza nel 2013 ma il valore del parametro si è poi ridotto notevolmente sino al 2018. Per gli anfipodi, invece, va segnalato un aumento tra il 2016 e il 2017, in seguito all'incremento di individui appartenenti alle specie *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis* ma, anche in questo caso, il valore del parametro è sceso nuovamente nel 2018.

Le variazioni nelle abbondanze delle stazioni vegetate di Chioggia, tra il 2003 e il 2008-2018, hanno coinvolto principalmente i gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus*, gli anfipodi *Dexamine spinosa*, *Erichthonius punctatus* e *Gammarus insensibilis*, i bivalvi *Abra segmentum*, *Loripes orbiculatus* e *Polititapes aureus* e il polichete *Notomastus lineatus*. Il grafico in figura 4.2 permette di rilevare come le fluttuazioni maggiori abbiano riguardato in modo particolare i gasteropodi (soprattutto *Bittium reticulatum*) ed evidenzia come, tra il 2015 e il 2016, si sia verificato un aumento degli anfipodi (in particolare *Dexamine spinosa*, *Erichthonius punctatus* e *Jassa* cfr. *marmorata*) contemporaneamente ad un calo dei gasteropodi (soprattutto *Bittium reticulatum*). Tra il 2016 e il 2017, è continuato il calo di questi ultimi (con *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*) per poi presentare un leggero aumento tra il 2017 e il 2018 (soprattutto grazie a *Steromphala adriatica*); tra il 2016 e il 2018, si è registrata anche una flessione nelle abbondanze degli anfipodi (in particolare *Dexamine spinosa* e *Jassa* cfr. *marmorata*).

Anche per le stazioni avegetate di Lido, tra il 2003 e il 2008-2018 sono stati rilevati cambiamenti nei valori di abbondanza associabili soprattutto ai policheti (*Notomastus lineatus*, *Heteromastus filiformis* e *Pseudoleiocardia fauveli*) e ai molluschi gasteropodi (*Bittium reticulatum* e *Tritia neritea*) e proprio questi ultimi hanno fatto registrare un picco nel 2013 in seguito all'incremento di *Bittium reticulatum*. Tra il 2017 e il 2018, va evidenziato un incremento dei policheti, grazie alla specie *Notomastus lineatus*.

Per la stazione priva di fanerogame di Malamocco (153-bis), le variazioni di abbondanza, tra il 2003 e il 2008-2017, oltre che i gruppi degli anfipodi (*Ampelisca sarsi*), bivalvi (*Loripes orbiculatus* e *Lucinella divaricata*) e gasteropodi (*Tritia neritea*), riguardano anche e soprattutto quello dei foronidei (*Phoronis muelleri*) che nel 2014, però, ha fatto registrare il valore minimo e dal 2015 non è stato più rilevato. Nel 2015 e nel 2016, inoltre, si evidenzia un incremento degli anfipodi (in particolare *Dexamine spinosa*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), seguito poi da un successivo decremento tra il 2016 e il 2018. Nel 2018 si rilevano valori di abbondanza tra i più bassi registrati per questa stazione.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

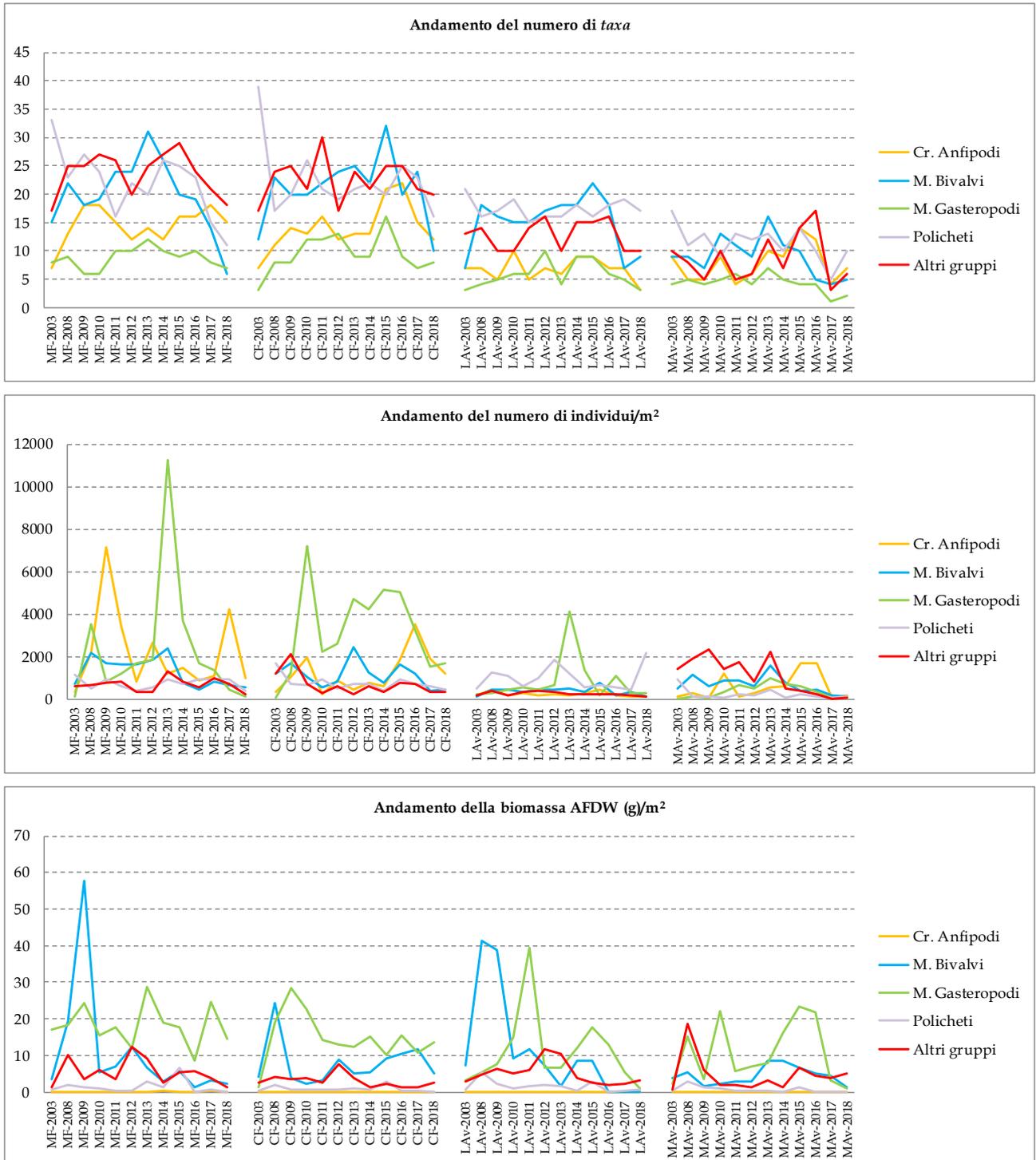


Fig. 4.2. Ripartizione % e andamento del numero totale di *taxa*, del numero medio di individui e della biomassa media AFDW dei principali gruppi tassonomici (crostacei anfipodi, molluschi bivalvi e gasteropodi, policheti e altri) nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAV), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF) durante la campagna del 2003 e in quelle degli anni 2008-2018.

Nel passaggio tra i campionamenti *ante operam* e quelli più recenti, gli oligocheti sono i soli organismi a non essere più stati rinvenuti, ma non è facile comprendere se si tratti di una effettiva scomparsa o se la loro assenza sia dovuta a fattori di campionamento (passaggio da box corer a sorbona), alle loro limitate dimensioni o alla fase di smistamento in laboratorio.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Come già evidenziato durante i precedenti monitoraggi, almeno una parte delle variazioni a carico dei molluschi gasteropodi, registrate nelle stazioni vegetate di Malamocco e Chioggia (fig. 4.2), può essere ragionevolmente relazionata a modifiche nelle praterie a fanerogame marine (come variazioni di copertura o ritardi nella ripresa del ciclo vegetativo delle piante). Gli incrementi (e talvolta decrementi) di abbondanza, infatti, registrati tra lo studio di riferimento (B.6.78/I) e quelli più recenti (2008-2018), riguardano in particolare *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus*, la cui fase riproduttiva si svolge, di norma, nei mesi estivi proprio in corrispondenza di stazioni a fanerogame (Fernández *et al.*, 1988; Gambi e D'Appiano, 2003).

Per i quattro raggruppamenti di stazioni (MF, CF, LA_v e MA_v), i gruppi tassonomici che maggiormente contribuiscono alla biomassa sono quelli dei molluschi bivalvi e gasteropodi e dei crostacei decapodi anche se sono sempre i molluschi bivalvi e gasteropodi a presentare sia i valori che le fluttuazioni maggiori del parametro.

Per la biomassa, le maggiori variazioni rispetto al 2003 (principalmente incrementi) nel corso delle campagne tra il 2008 e il 2018, sono avvenuti a carico:

- per le stazioni a fanerogame di Malamocco, dei decapodi *Carcinus aestuarii* e *Diogenes pugilator*, dei bivalvi *Gastrana fragilis*, *Loripes orbiculatus* e *Polititapes aureus* e dei gasteropodi *Cerithium vulgatum*, *Hexaplex trunculus* e *Tritia nitida*;
- per le stazioni a fanerogame di Chioggia, del decapode *Carcinus aestuarii*, dei bivalvi *Loripes orbiculatus*, *Nucula nucleus*, *Polititapes aureus* e *Venerupis philippinarum* e dei gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Hexaplex trunculus* e *Tritia nitida*;
- per le stazioni avegetate di Lido, da parte dei decapodi *Carcinus aestuarii* e *Upogebia pusilla*, dei bivalvi *Chamelea gallina* e *Polititapes aureus*, dei gasteropodi *Cerithium vulgatum*, *Hexaplex trunculus*, *Tritia nitida* e *T. neritea*;
- per la stazione avegetata di Malamocco, dei decapodi *Diogenes pugilator* e *Carcinus aestuarii*, dei bivalvi *Loripes orbiculatus* e *Polititapes aureus* e dei gasteropodi *Tritia nitida* e *T. neritea*.

Per gli **indici univariati (Margalef, Shannon-Wiener, Pielou e Hulbert)** sono stati registrati valori spesso inferiori a quelli dello studio di riferimento (2003), in modo più o meno marcato, sia per i gruppi di stazioni a fanerogame, sia per quelli avegetati (tab. A.11 e fig. 4.3).

Per l'indice di Margalef, i valori più alti sono sempre associati alle stazioni a fanerogame di Chioggia e Malamocco e, per quello di Pielou, principalmente alle stazioni avegetate di Lido. Gli indici di Shannon-Wiener e Hulbert, invece, presentano andamenti più irregolari nel corso degli anni di monitoraggio, nei quali i valori massimi sono raggiunti alternativamente dai diversi gruppi (ad eccezione della stazione avegetata di Malamocco) (fig. 4.3).

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

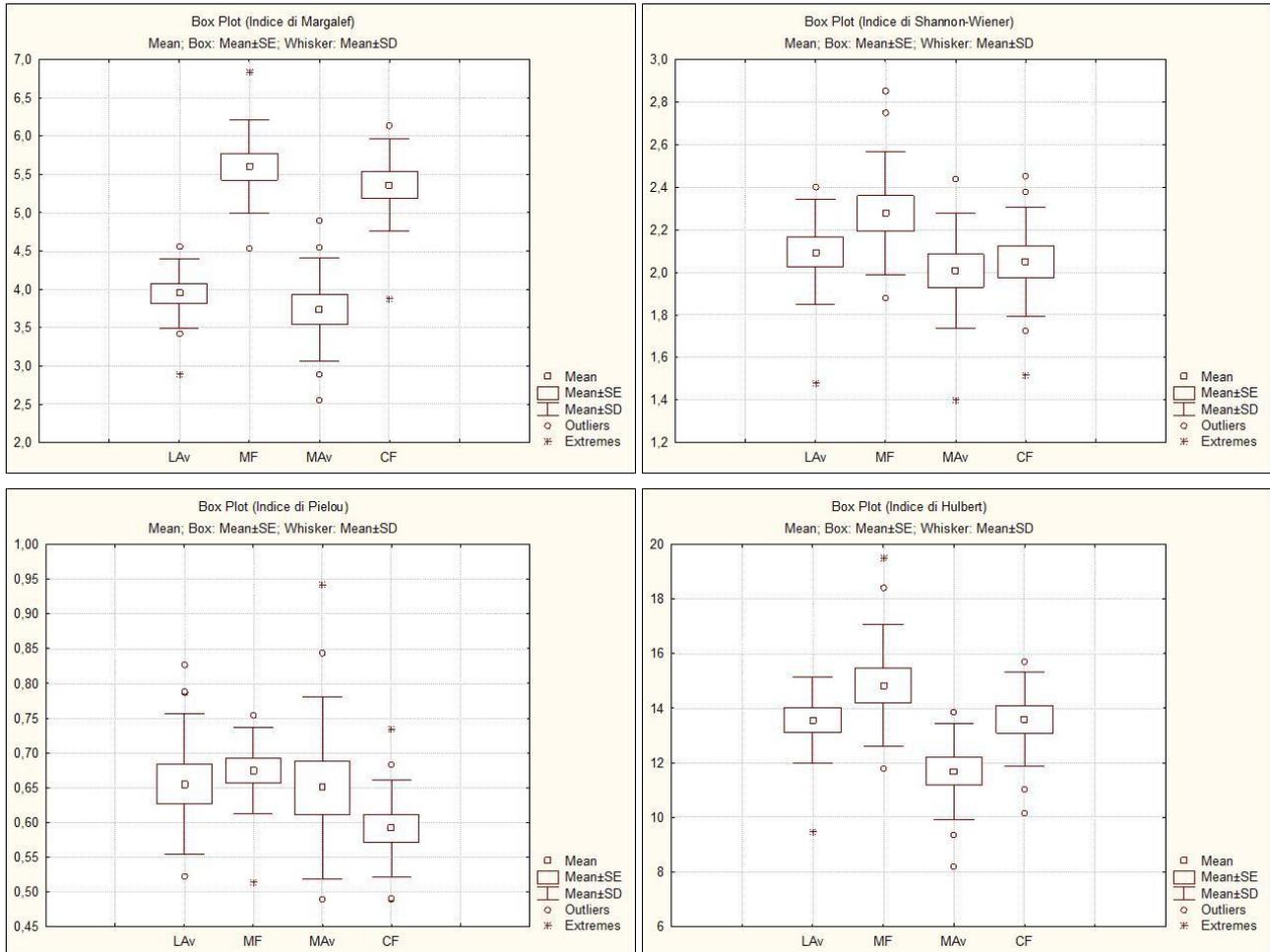


Fig. 4.3. Box-plot degli indici Margalef (in alto a sinistra), di Shannon-Wiener (in alto a destra), di Pielou (in basso a sinistra) e Hulbert (in basso a destra) nelle stazioni avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF) durante durante la campagna del 2003 e in quelle degli anni 2008-2018.

L'applicazione del test Mann-Whitney U ai dati del 2003 e del 2008-2018 ha permesso di rilevare variazioni statisticamente significative ($P < 0,05$) che, a livello di bocca di porto, nel corso degli anni hanno riguardato quasi sempre il numero medio di individui, la biomassa e gli indici di diversità (ad eccezione di quello di Margalef) (tab. A.12).

Andando ad analizzare in dettaglio (tab. A.13) il confronto tra lo studio del 2003 e quello attuale del 2018, si rileva come, a livello di bocca di porto e di raggruppamenti di stazioni a fanerogame (MF e CF) e avegetati (LAv e MAv), le variazioni statisticamente significative (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$) riguardino tutte le bocche di porto.

L'applicazione del test t di Student nel confronto tra l'anno di riferimento (2003) ed ognuno dei monitoraggi successivi, per i valori medi dei parametri e degli indici considerati, conferma, anche per il 2018, come siano presenti differenze statisticamente significative ($P < 0,05$; tab. A.14); queste ultime, per taluni gruppi di stazioni, nel corso degli anni si ripetono (ad esempio l'indice di Shannon-Wiener per le stazioni a fanerogame di Malamocco) o si ripresentano più o meno frequentemente (ad esempio il numero di individui per le stazioni a fanerogame di Chioggia).

4.3 Analisi multivariata

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle campagne degli undici studi presi in esame, sono state applicate analisi multivariate.

L'analisi MDS dei dati di abbondanza (individui/m²) dello studio del 2003 e delle campagne del 2008-2018 evidenzia, ad un livello di similarità pari al 35%, la presenza di cinque raggruppamenti principali (fig. 4.4) costituiti, rispettivamente:

- dalle stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia e da quelle avegetate di Lido dello studio del 2003;
- dalle stazioni avegetate di Lido (LAv) delle campagne 2008-2018;
- dalle stazioni a fanerogame di Malamocco (MF) e Chioggia (CF) delle campagne 2008-2018;
- dalle stazioni avegetate di Malamocco (MAv) delle campagne 2003 e 2008-2016;
- dalle stazioni avegetate di Malamocco (MAv) delle campagne 2017-2018.

Da evidenziare come la stazione avegetata di Malamocco (MAv) del 2003 sia l'unica che ricada al di fuori del raggruppamento delle stazioni dello studio di riferimento, mostrando maggiore similarità con quelle avegetate di Malamocco degli anni successivi. Tranne in questo caso, quindi, nella suddivisione delle stazioni, il fattore temporale prevale su quello relativo alla presenza o meno di fanerogame nel separare le stazioni *ante operam* da quelle dei monitoraggi più recenti.

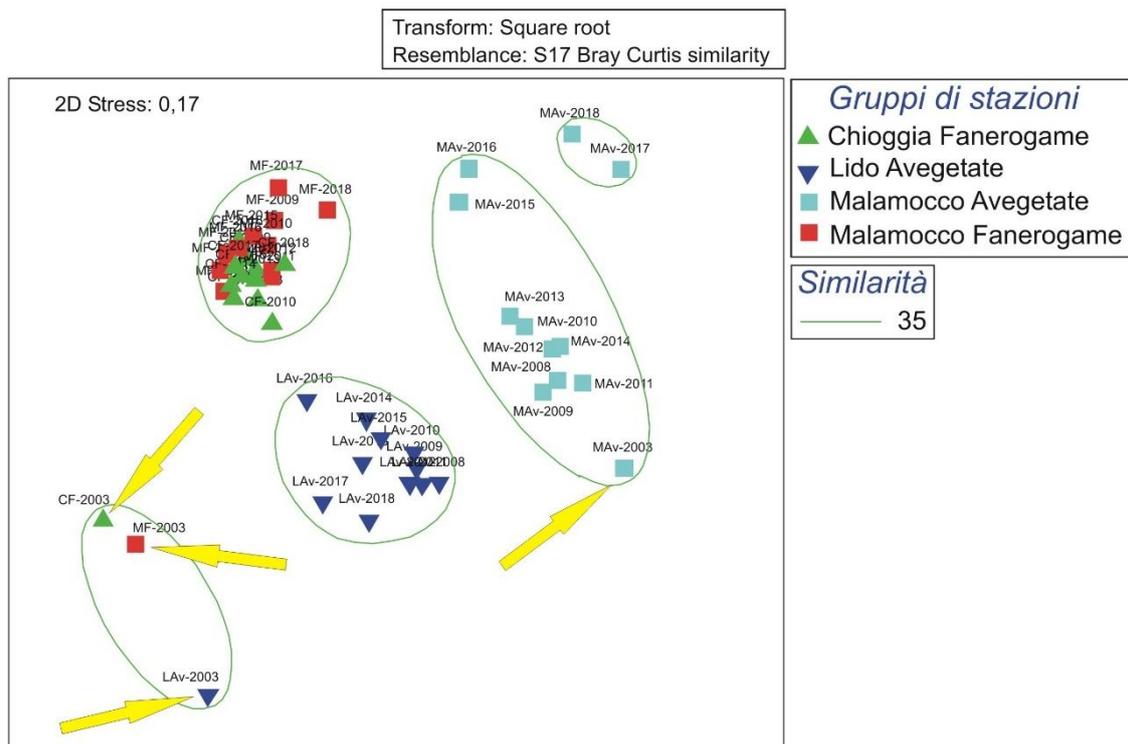


Fig. 4.4. Analisi MDS della similarità (basata su dati di abbondanza) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAv e MAv della campagna del 2003 e di quelle 2008-2018. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003 (MF 2003, CF 2003, LAv 2003 e MAv 2003).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

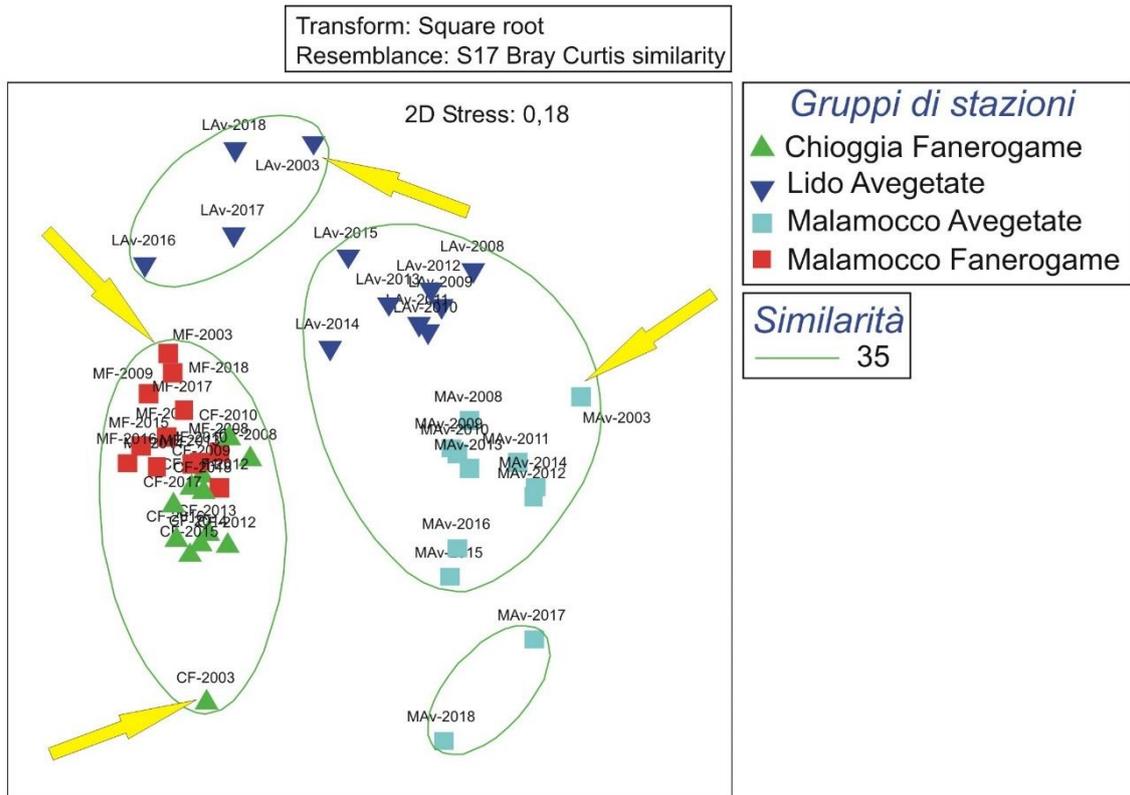


Fig. 4.5. Analisi MDS della similarità (basata su dati di biomassa AFDW) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2018. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003 (MF 2003, CF 2003, LAV 2003 e MAV 2003).

Considerando i dati di biomassa AFDW, nell'analisi MDS (fig. 4.5), ad un livello di similarità pari al 35%, si identificano quattro raggruppamenti principali, dall'esame dei quali si comprende come la localizzazione in base alla bocca di porto e alla presenza di fanerogame o meno riacquistino importanza rispetto al fattore temporale, poiché essi comprendono:

- le stazioni avegetate di Lido del 2003 e del 2016-2018;
- le stazioni avegetate di Malamocco del 2003 e del 2008-2016 e avegetate di Lido del 2008-2015;
- le stazioni avegetate di Malamocco del 2017-2018;
- le stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia del 2003 e del 2008-2018.

L'applicazione della tecnica SIMPER ai dati di abbondanza ha permesso di individuare i *taxa* che maggiormente contribuiscono alla similarità (considerata fino al 50%) dei campioni di ciascuno dei tre gruppi individuati dall'MDS di figura 4.4 (tab. A.15). Tra questi *taxa* si segnalano:

- gli Oligochaeta indet. e Capitellidae indet. per le stazioni vegetate di Malamocco e Chioggia e avegetate di Lido del 2003;
- il gasteropode *Bittium reticulatum*, il bivalve *Loripes orbiculatus* e il polichete *Notomastus lineatus* per le stazioni a fanerogame di Malamocco (MF) e Chioggia (CF) delle campagne del 2008-2018;
- il polichete *Notomastus lineatus* e i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tritia neritea* per le stazioni avegetate di Lido (LAV) delle campagne 2008-2018;

- il foronideo *Phoronis muelleri*, il bivalve *Loripes orbiculatus* e il gasteropode *Tritia neritea* per le stazioni avegate di Malamocco (MAv) delle campagne 2008-2016 e per la stazione MAV del 2003;
- il bivalve *Loripes orbiculatus* e il gasteropode *Tritia neritea* per le stazioni avegate di Malamocco (MAv) delle campagne 2017-2018.

Prendendo ora in considerazione i dati di biomassa (tab. A.16), la tecnica SIMPER evidenzia come a contribuire alla similarità (considerata fino al 50%) di ciascuno dei quattro gruppi di stazioni identificati in figura 4.5, siano pochi *taxa* appartenenti soprattutto ai molluschi bivalvi (*Loripes orbiculatus*) e gasteropodi (*Tritia nitida*, *Hexaplex trunculus* e *Bittium reticulatum*) e ai crostacei decapodi (*Carcinus aestuarii*).

Attraverso la tecnica MDS applicata ai dati di abbondanza della campagna del 2003 e di quelle del 2008-2018, è stata poi analizzata la similarità esistente tra le 7 stazioni divise nei quattro gruppi in base all'habitat e alla bocca di porto di appartenenza (LAv-MF-MAv-CF), evidenziandone l'evoluzione temporale (fig. 4.6-4.9). Come già evidenziato nell'MDS di figura 4.4, i gruppi di stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia e quello di siti avegate di Lido si separano visibilmente da quelli omologhi, tanto da non poter essere riportati nei rispettivi MDS di figura 4.6, 4.7 e 4.9. In ogni gruppo di stazioni, si evidenzia una distinzione tra i primi rilievi (2003 e 2008) e quelli più recenti.

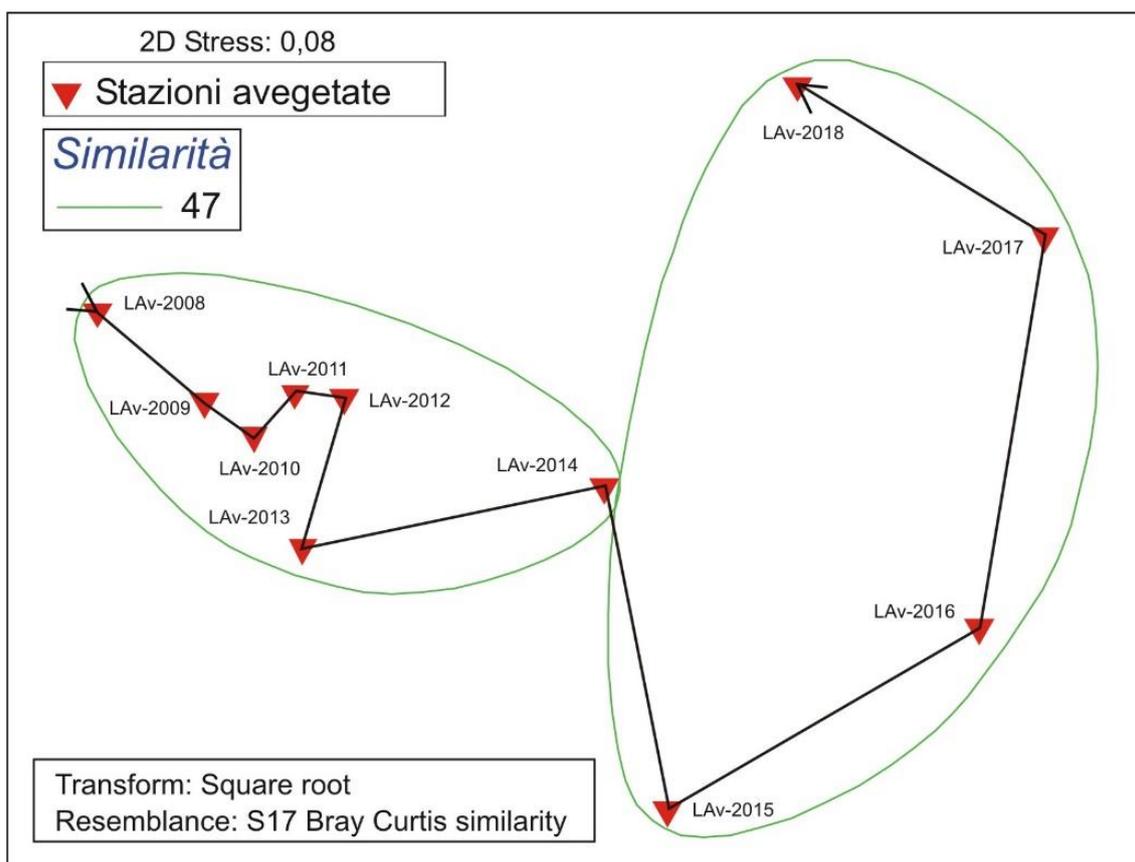


Fig. 4.6. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni avegate di Lido (LAv) delle campagne 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 47%. La freccia collega i gruppi di stazioni evidenziandone l'evoluzione temporale. Il gruppo di stazioni 2003 non è riportato perché graficamente molto distante da tutti gli altri.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

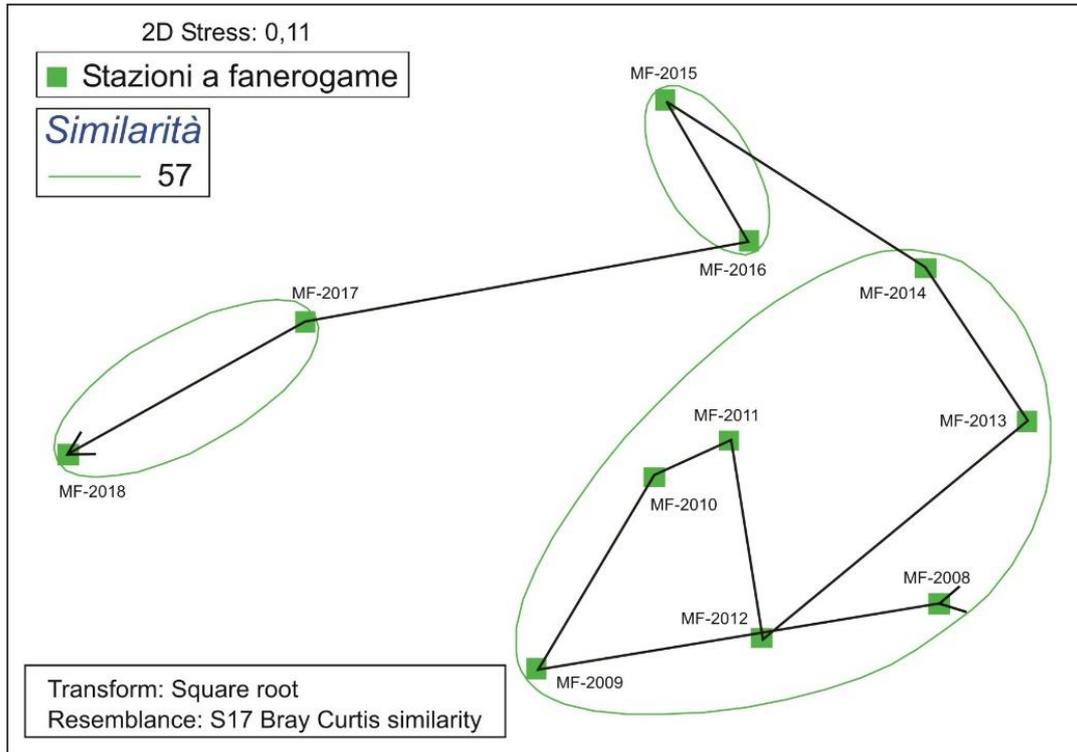


Fig. 4.7. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Malamocco (MF) delle campagne 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 57%. La freccia collega i gruppi di stazioni evidenziandone l'evoluzione temporale. Il gruppo di stazioni 2003 non è riportato perché graficamente molto distante da tutti gli altri.

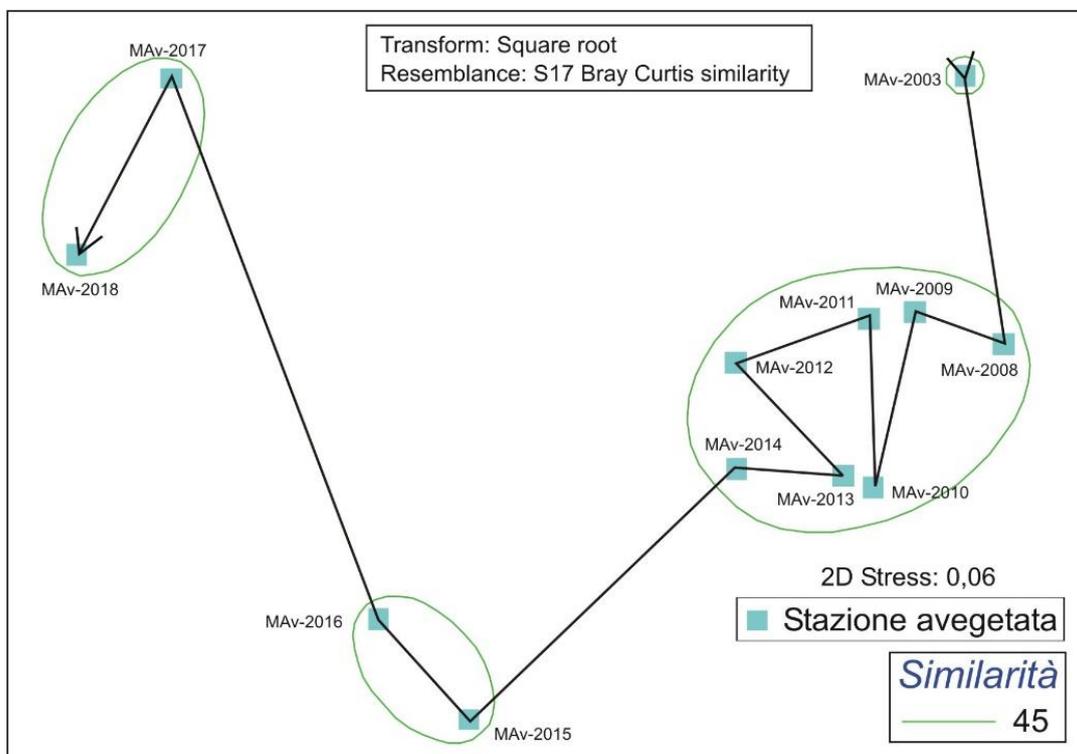


Fig. 4.8. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni avegetate di Malamocco (MAv) della campagna del 2003 e di quelle 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 45%. La freccia collega i gruppi di stazioni evidenziandone l'evoluzione temporale.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

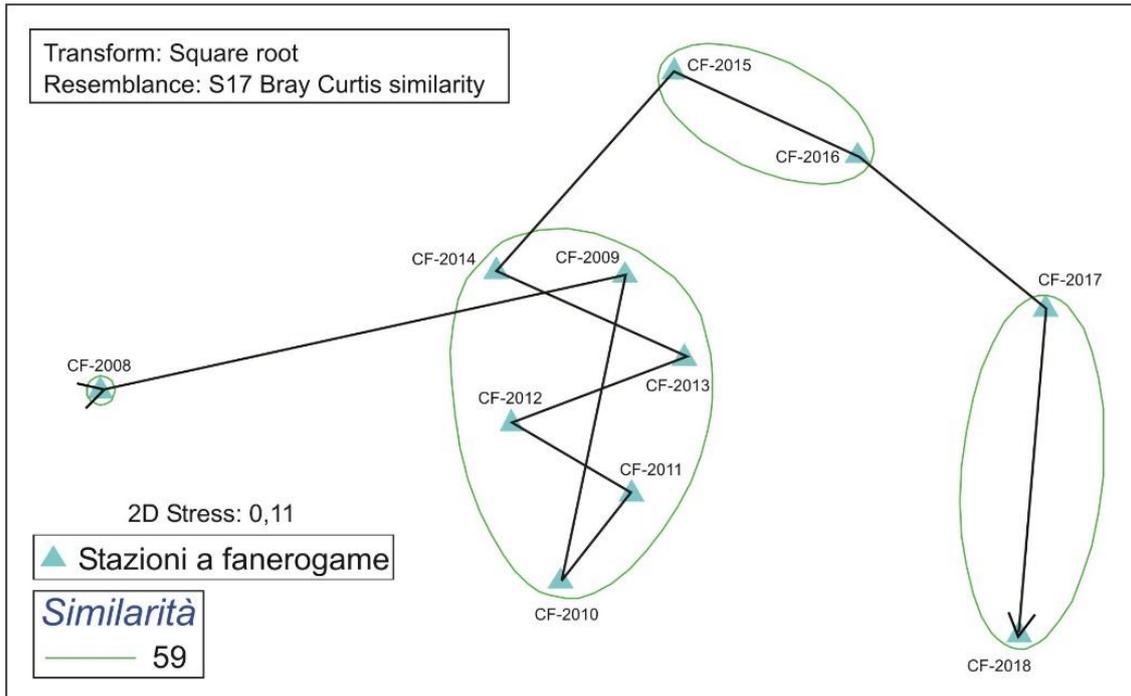


Fig. 4.9. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Chioggia (CF) delle campagne 2008-2018. Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 59%. La freccia collega i gruppi di stazioni evidenziandone l'evoluzione temporale. Il gruppo di stazioni 2003 non è riportato perché graficamente molto distante da tutti gli altri.

L'applicazione del test PERMANOVA ai dati di abbondanza di ciascuna stazione a livello di repliche (tab. A.17), conferma la presenza di differenze statisticamente significative ($P < 0,05$) se si confrontano tra loro le comunità delle stazioni a fanerogame (separatamente per Malamocco e Chioggia) e delle stazioni avegetate (separatamente per Lido e Malamocco) per le coppie di dati 2003/(2008-2018). L'unica eccezione è data dai confronti 2003-2014 e 2003-2017 per le fanerogame di Chioggia. Valutato il limitato numero di campioni, in particolare per il set di dati delle bocche di porto di Malamocco e Chioggia (solo 3 e 2 stazioni), è stato applicato anche il Monte Carlo test e i cui valori confermano quanto assunto dall'analisi di P(permanova). Se si considerano i dati di biomassa, l'applicazione del test PERMANOVA evidenzia differenze statisticamente non significative, ad eccezione dei confronti 2003-2010, 2003-2011, 2003-2012 per le stazioni a fanerogame di Malamocco e di Chioggia, 2003-2014, 2003-2015, 2003-2016 e 2003-2017 per i siti vegetati di Chioggia, 2003-2014 per le stazioni avegetati di Lido e 2003-2017 per la stazione avegetata di Malamocco.

Sono ora considerati i gruppi dei crostacei anfipodi, dei molluschi bivalvi e gasteropodi e dei policheti. Nelle figure 4.10 e 4.11, viene riproposta la dislocazione dei gruppi di stazioni (MF, CF, LAV e MAV) nel piano dell'ordinamento dell'MDS dei grafici 4.4 e 4.5; questi gruppi sono rappresentati da cerchi di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza e biomassa (rappresentazione a "bolle").

Il confronto tra i tre grafici in figura 4.10 per il parametro abbondanza e tra i tre grafici in figura 4.11 per la biomassa, dove sono considerati separatamente 1) tutti i gruppi tassonomici, 2) solo i quattro gruppi principali e 3) tutti i gruppi ad esclusione di quelli principali, evidenzia chiaramente come anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti portino i maggiori contributi a questi parametri in tutti i gruppi (MF, CF, LAV e MAV) nel monitoraggio di riferimento (2003) e in quelli successivi (2008-2018).

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

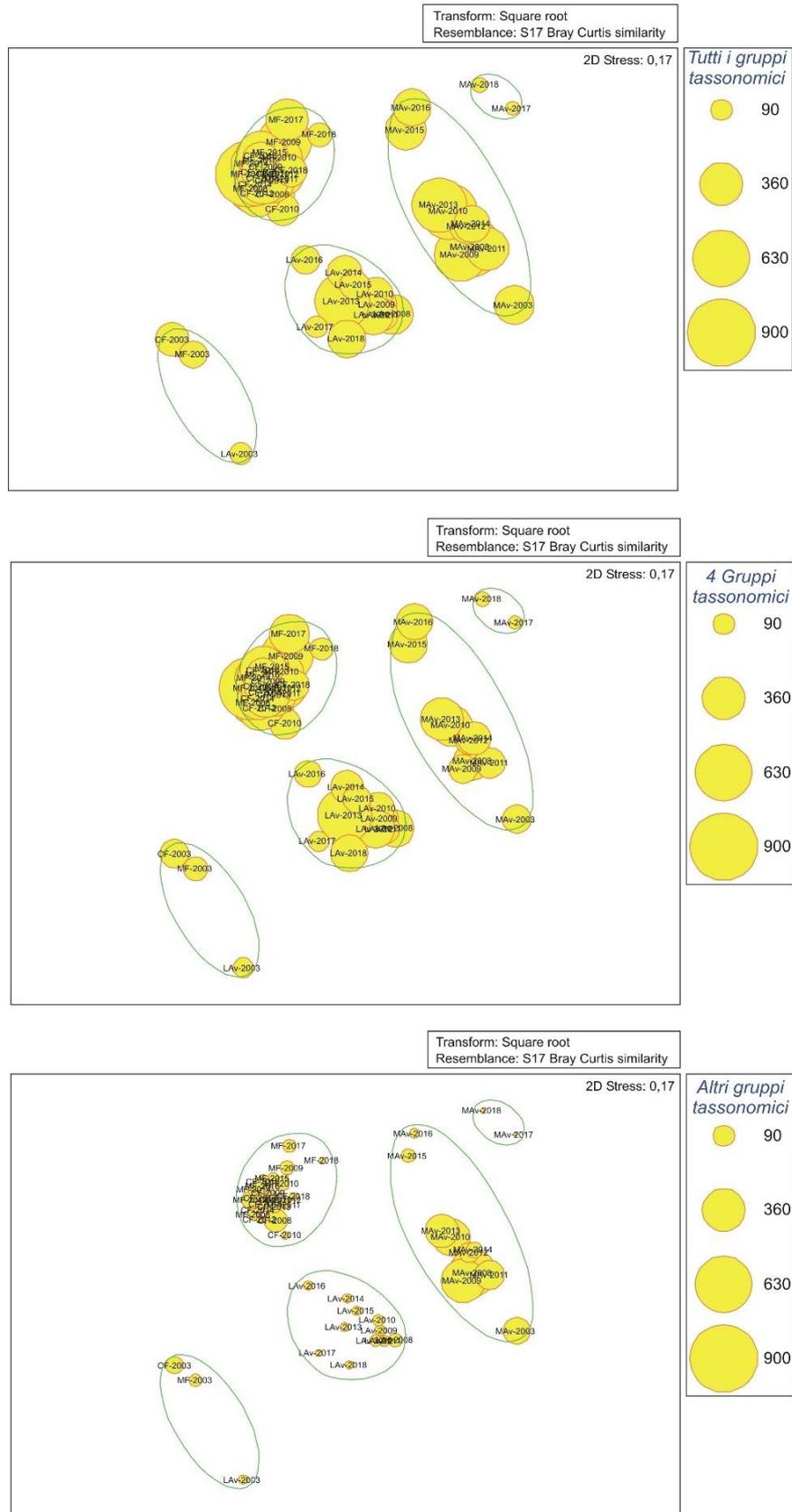


Fig. 4.10. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) di figura 4.4 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i gruppi tassonomici, in quello centrale i gruppi degli anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti e in quello in basso tutti i gruppi ad eccezione di quelli appena elencati.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

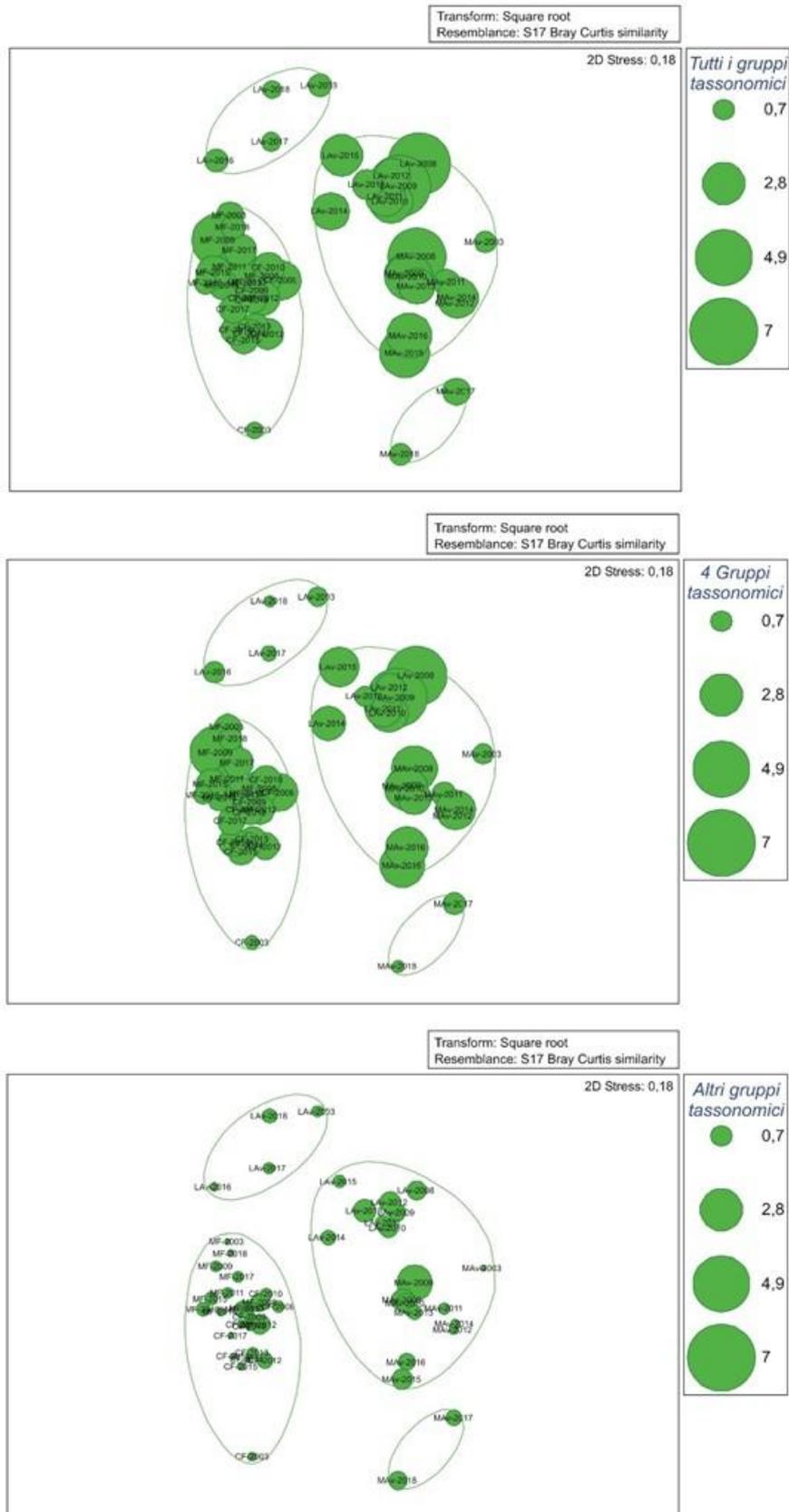


Fig. 4.11. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di AFDW) di figura 4.5 (si veda la relativa didascalia). I circoli sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i gruppi tassonomici, in quello centrale i gruppi degli anfipodi, bivalvi, gasteropodi e policheti e in quello in basso tutti i gruppi ad eccezione di quelli appena elencati.

4.4 Organizzazione trofica

4.4.1 Analisi dei principali parametri strutturali

Allo scopo di valutare ulteriori similitudini o differenze tra le campagne di campionamento dello studio del 2003 (B.6.78/I) e delle campagne 2008-2018, è stata analizzata la struttura trofica della comunità zoobentonica, sulla base, cioè, delle necessità alimentari e della modalità di nutrimento degli organismi. Tale analisi è stata condotta considerando il numero di *taxa*, l'abbondanza e la biomassa.

Gli organismi sono stati assegnati ai gruppi trofici di riferimento sulla base delle indicazioni riportate nella letteratura scientifica e in alcuni siti internet di riferimento⁵. A riguardo si precisa che una attribuzione esatta non è sempre possibile in quanto ad una singola specie talvolta possono essere assegnati più modelli di alimentazione. Il numero di *taxa*, le abbondanze e le biomasse degli organismi sono state quindi ripartite sulla base dei seguenti gruppi trofici: C = Carnivori; H = Erbivori; Omni = Onnivori; SF = Sospensivori e filtratori; DF = Detritivori (SDF = detritivori di superficie + SSDF = detritivori subsuperficiali) e CDF= detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici.

Tenuto conto che, come accennato precedentemente, in letteratura per diversi organismi sono descritti comportamenti alimentari multipli, si è reso necessario accorpere alcuni gruppi trofici al fine di semplificare le interpretazioni e la lettura dei grafici.

Nelle figure 4.12 e 4.13 sono riportate le composizioni trofiche dei gruppi di stazioni comuni agli undici studi (MF, CF, LAV, MAV) in base al numero di *taxa*, all'abbondanza e alla biomassa AFDW.

Nei diversi raggruppamenti di stazioni, il numero di *taxa* presenta una ripartizione simile nei gruppi trofici, con una generale prevalenza, più o meno accentuata dei sospensivori (SF), anche se con andamenti irregolari nel corso degli anni (figura 4.12).

Per quanto riguarda le abbondanze, le stazioni a fanerogame di Malamocco presentano un andamento del parametro non uniforme, poiché si è assistito all'alternanza di dominanza negli anni tra il gruppo degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (i gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus* e gli anfipodi *Gammarus insensibilis* e *Dexamine spinosa*) e quello dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (i bivalvi *Loripinus fragilis*, *Politapes aureus* e *Tellimya ferruginosa*, l'echinoderma *Amphipholis squamata*, l'anfipode *Erichthonius punctatus* e il polichete *Owenia fusiformis*) (fig. 4.12). In particolare, nel confronto tra il 2003 e il 2018, si nota un incremento di abbondanza percentuale gruppo degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) e dei detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici (CDF) (fig. 4.13).

Nelle stazioni a fanerogame di Chioggia, nel corso degli anni, il gruppo che ha raggiunto le abbondanze più alte è quello degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (gli anfipodi *Dexamine spinosa*, *Pleonexes helleri* e *Gammarus insensibilis* e i gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus*). Da evidenziare come, tra il 2015 e il 2018, si assista ad un calo di questi ultimi (in particolare del gasteropode *Bittium reticulatum*) e ad un aumento (fino al 2016) e poi a un nuovo calo di quello dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (gli anfipodi *Erichthonius punctatus* e *Jassa* cfr. *marmorata*) (figura 4.12). Nel confronto complessivo tra il 2003 e il 2018, si evidenzia soprattutto un aumento degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (l'anfipode *Gammarus insensibilis* e il gasteropode *Bittium reticulatum*) (fig. 4.13).

⁵ www.marinespecies.org; www.marbef.org; www.marlin.ac.uk.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

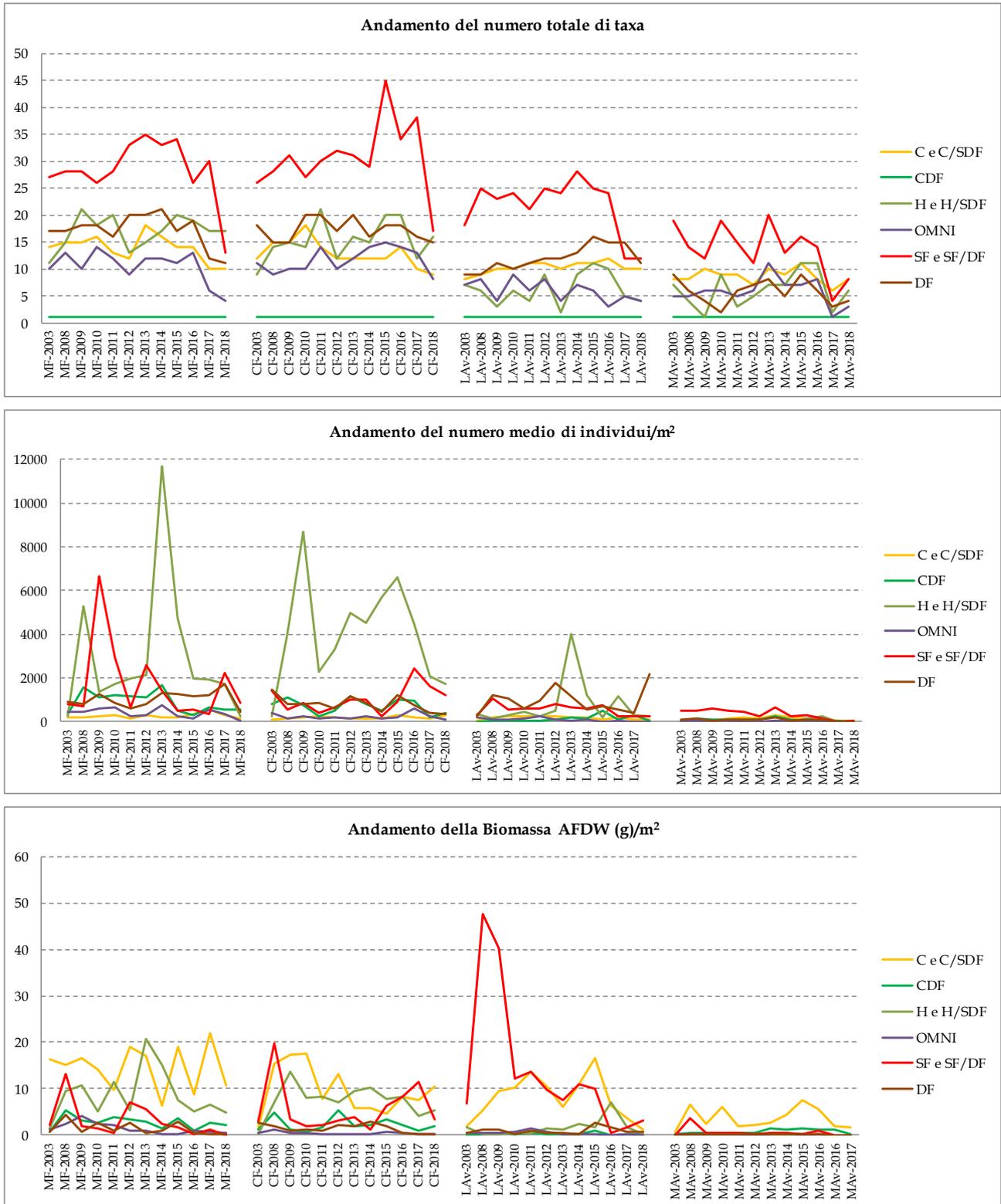


Fig. 4.12. Andamento (per gruppi trofici) del numero totale di *taxa*, numero medio di individui e della biomassa media AFDW nelle stazioni avegetate a Lido (LAV) e Malamocco (MAV) e vegetate a Malamocco (MF) e Chioggia (CF) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quelle degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (2008-2018).

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Fig. 4.13. Ripartizione % (per gruppi trofici) del numero totale di *taxa*, del numero medio di individui e della biomassa media AFDW nelle stazioni vegetate a Malamocco (MF) e Chioggia (CF) e in quelle unvegetate a Lido (LAV) e Malamocco (MAV) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quella dello Studio B.6.72 B/13 (2018).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Per le stazioni avegetate di Lido, si segnala, nel corso degli anni, la prevalenza dei detritivori (DF) (i policheti *Pseudoleiocapitella fauveli*, *Heteromastus filiformis* e *Notomastus lineatus*), tranne nel 2013 e nel 2016, per le elevate densità degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (il gasteropode *Bittium reticulatum* - in particolare nella stazione 177) (figura 4.12). Il confronto tra il 2003 e il 2018, fa registrare soprattutto un calo di abbondanza del gruppo degli onnivori (in particolare dei policheti capitellidi), di quello degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (il gasteropode *Bittium reticulatum*) e di quello dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (il bivalve *Chamelea gallina* e il polichete *Streblospio shrubsolii*) ed un aumento notevole per quello dei detritivori DF (il polichete *Notomastus lineatus*) (figura 4.13).

Nella stazione avegetata di Malamocco (153-bis) sono i sospensivori (SF) e i sospensivori/detritivori (SF/DF) il gruppo più rappresentato nel corso degli anni (in particolare con l'anfipode *Ampelisca sarsi* e il foronideo *Phoronis muelleri*). Il confronto tra il 2003 e il 2018, evidenzia un aumento nella presenza percentuale dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) e degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) e un calo dei sospensivori (SF) e dei sospensivori/detritivori (SF/DF) (in particolare il foronideo *Phoronis muelleri*), ma questo è giustificato soprattutto dal fatto che il numero di individui, come precedentemente ricordato, sia, per questa stazione, uno tra i più bassi finora registrato (figura 4.13).

Per quanto riguarda la biomassa, tra il 2003 e il 2018, nelle stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia prevalgono i carnivori (C) e Carnivori/Detritivori di superficie (C/SDF) (il decapode *Carcinus aestuarii*, i gasteropodi *Hexaplex trunculus* e *Tritia nitida*) e a questi seguono, gli erbivori (H) e gli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Steromphala adriatica*) (figura 4.14). Nel confronto tra il 2003 e il 2018, si assiste, per le stazioni vegetate di Malamocco, ad un incremento degli erbivori (H) ed erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (il gasteropode *Cerithium vulgatum*) e ad un contemporaneo calo dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (il gasteropode *Hexaplex trunculus*) e soprattutto dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF). Per le stazioni a fanerogame di Chioggia, invece, si rileva un calo dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) e soprattutto dei detritivori (DF) ed un aumento degli erbivori (H) ed erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (il gasteropode *Cerithium vulgatum*) e dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (figura 4.15).

Nelle stazioni avegetate di Lido nel complesso, tra il 2003 e il 2018, si è registrato un calo del contributo portato dai filtratori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (i bivalvi *Chamelea gallina*, *Polititapes aureus* e *Venerupis philippinarum*, il decapode *Upogebia pusilla*, il polichete *Owenia fusiformis*) ed un contemporaneo aumento (fino al 2015) di quello dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (i gasteropodi *Tritia neritea*, *Hexaplex trunculus* e *Tritia nitida*) (figure 4.14 e 4.15). Nella stazione avegetata di Malamocco, invece, dal 2003 al 2018 il contributo dominante ai valori di biomassa, seppur con valori altalenanti, è sempre stato quello dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (i gasteropodi *Tritia neritea*, *Hexaplex trunculus* e *Tritia nitida*, il decapode *Liocarcinus depurator*) (figure 4.14 e 4.15).

4.4.2 Analisi multivariata

L'analisi MDS applicata ai dati di abbondanza, nel confronto tra le 7 stazioni del campionamento 2003 e delle campagne del 2008-2018 evidenzia, ad un livello di similarità pari al 65%, l'esistenza di tre gruppi principali dai quali si separa la stazione avegetata di Lido del 2018 (dove prevalgono i detritivori - DF) (fig. 4.14):

- il primo formato dalle stazioni avegetate di Lido del 2003, 2008-2014 e 2016 e da quelle a fanerogame di Malamocco del 2003 e 2008-2017 e Chioggia del 2003 e 2008-2018, tutti siti

caratterizzati dalla presenza soprattutto di erbivori (H), di erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) e di detritivori (DF);

- il secondo formato dalle stazioni avegetate di Malamocco del 2003, 2008-2016, da quelle avegetate di Lido del 2015 e 2017 e da quelle a fanerogame di Malamocco del 2018, tutte caratterizzate dalla presenza soprattutto di sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) e di detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici (CDF);
- il terzo comprendente le stazioni avegetate di Malamocco del 2017 e 2018, dove i gruppi principali in comune sono i carnivori (C), i carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) e i detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici (CDF).

L'analisi MDS applicata ai dati di biomassa AFDW, (fig. 4.15) identifica tre raggruppamenti principali di stazioni, dai quali si separa il sito avegetato di Malamocco del 2003, dove i maggiori contributi alla similarità sono portati da sospensivori (SF), da sospensivori/detritivori (SF/DF), da carnivori (C) e da carnivori/detritivori di superficie (C/SDF).

I tre gruppi principali sono costituiti da:

- le stazioni avegetate di Malamocco del 2008-2018, caratterizzate dalla presenza di carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF);
- i siti a fanerogame di Malamocco del 2003 e 2008-2018, di Chioggia del 2008-2018 e da quelli avegetati di Lido del 2003 e 2008-2017, dove i maggiori contributi alla similarità sono portati da carnivori (C), da carnivori/detritivori di superficie (C/SDF), da erbivori (H) e da erbivori/detritivori di superficie (H/SDF);
- i siti a fanerogame di Chioggia del 2003 e da quelli avegetati di Lido del 2018, accomunati soprattutto da sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF).

L'analisi MDS applicata ai dati di abbondanza e biomassa, considerando le modalità di alimentazione degli organismi, non evidenzia una netta separazione tra le stazioni *ante operam* e quelle dei monitoraggi più recenti e fa rilevare come sia meno marcata l'influenza delle fanerogame marine nella suddivisione delle stazioni nei raggruppamenti.

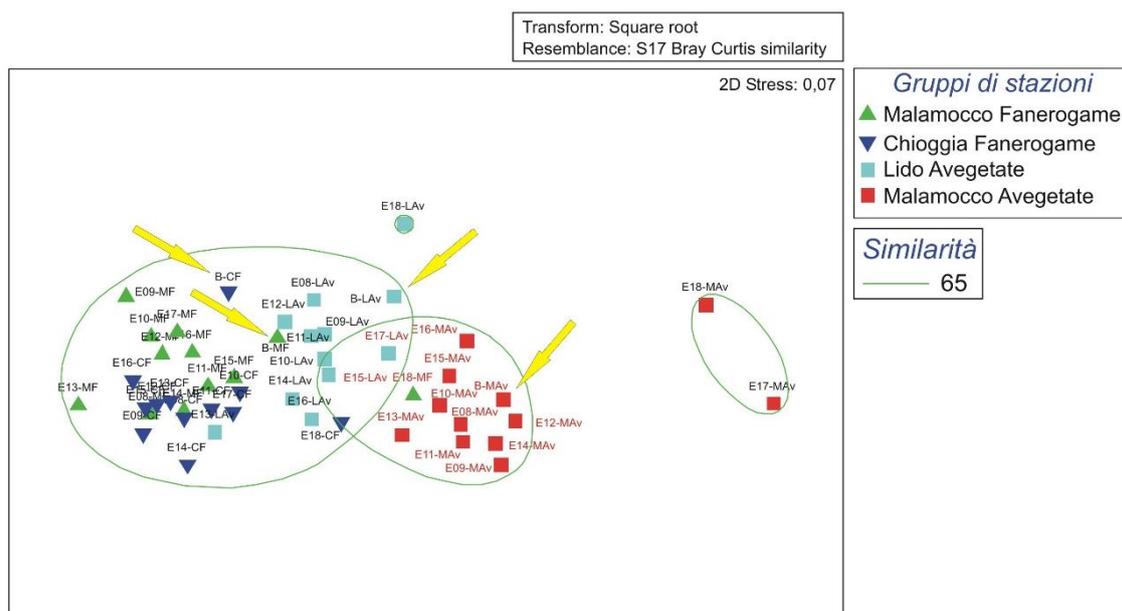


Fig. 4.14. Analisi MDS, per gruppi trofici, della similarità (basata su dati di abbondanza) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2018. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

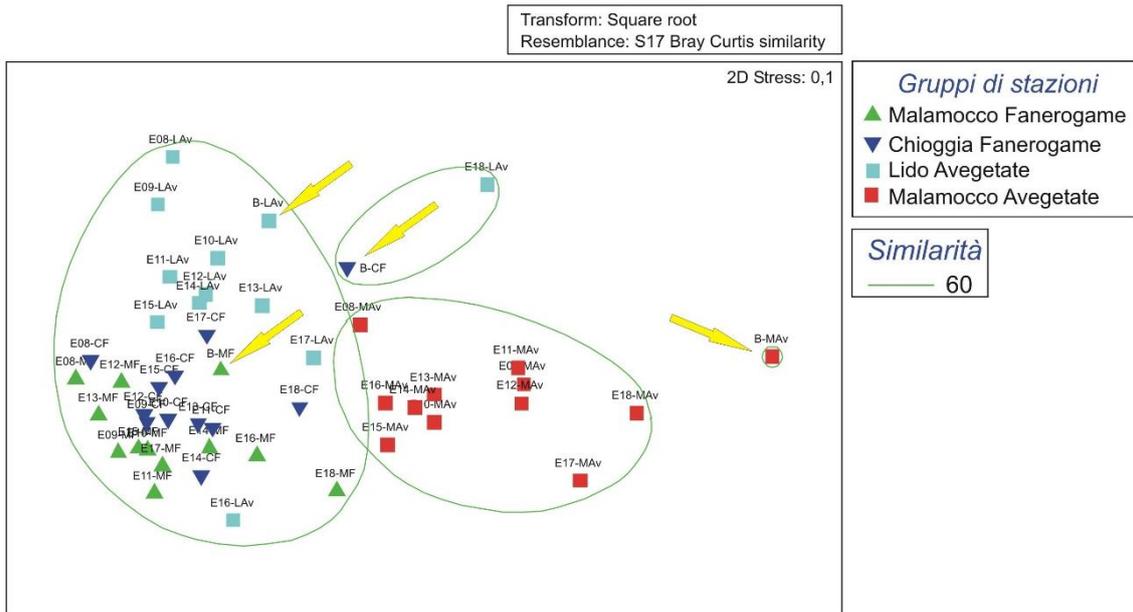


Fig. 4.15. Analisi MDS, per gruppi trofici, della similarità (basata su dati di biomassa AFDW) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2018. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Il confronto tra le campagne condotte nel periodo **2008-2018** (Studi B.6.85 II per l'anno 2008 e B.6.72 B/5-B/13 per gli anni 2009-2018) ha confermato il ruolo strutturante svolto dalle fanerogame marine nei confronti delle comunità bentoniche⁶, che emerge sia dall'analisi dei parametri (numero di *taxa*, abbondanza e biomassa), sia dagli indici di ricchezza specifica e di diversità.

Nei cinque raggruppamenti di stazioni considerati (siti a fanerogame di ciascuna bocca di porto e stazioni avegetate rispettivamente di Lido e Malamocco), si conferma negli anni una sostanziale stabilità delle comunità dal punto di vista tassonomico. Anche nel 2018, infatti, tra i gruppi più rappresentati, in termini di numero di *taxa*, abbondanza e biomassa, sono i policheti, i crostacei anfipodi e i molluschi bivalvi e gasteropodi, anche se con percentuali e andamenti diversi, a seconda della presenza o meno di fanerogame e, in parte, della bocca di porto di appartenenza.

L'analisi statistica (test U Mann-Whitney) delle variazioni dei parametri e degli indici esaminati, nel confronto tra ciascuna delle campagne precedenti (**2008-2017**) e il **2018**, ha rilevato differenze significative ($P < 0,05$) soprattutto per i siti a fanerogame di Lido e quella avegetata di Malamocco. Nel corso degli anni (dal **2008** al **2018**), però, l'esistenza di trend statisticamente significativi (test Mann-Kendall, $P > 0,05$) per i parametri e gli indici considerati è stata rilevata solo solo per la biomassa AFDW nelle praterie a fanerogame di Malamocco e Chioggia e nei siti avegetati di Lido e per l'indice di Pielou per il sito privo di fanerogame di Malamocco.

Le tecniche di analisi multivariata hanno consentito di suddividere le stazioni in base al grado di similarità tra i popolamenti. Il confronto tra la campagna del **2018** e quelle degli anni precedenti (**2008-2017**) ha confermato ciò che era già emerso nei precedenti monitoraggi, ossia l'importanza delle variazioni di abbondanza di un numero limitato di *taxa* appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi e ai molluschi bivalvi e gasteropodi.

Tali variazioni di densità, però, possono essere influenzate da fattori contingenti ed esterni come, ad esempio, esplosioni demografiche di erbivori conseguenti allo sviluppo massivo e repentino di macroalghe, a sua volta legato ad un aumento di disponibilità di nutrienti.

Il confronto tra lo Studio di riferimento B.6.78/I (del **2003**) e le campagne **2008-2018** ha evidenziato spesso valori medi più elevati per *richness*, abbondanza e biomassa mentre, per gli indici univariati (Margalef, Shannon-Wiener, Pielou e Hulbert), valori talvolta inferiori a quelli dello studio di riferimento (**2003**), in modo più o meno marcato, sia per i gruppi di stazioni a fanerogame, sia per quelli avegetati.

Le maggiori variazioni intercorse tra il **2003** e i monitoraggi attuali (in particolare per l'abbondanza e la biomassa) sono associate ai siti a fanerogame marine; è quindi probabile che parte di tale variabilità sia correlata anche a parametri descrittivi di queste rizofite (grado di copertura, densità e lunghezza dei ciuffi fogliari) che manifestano naturali variazioni negli anni (ad esempio con ritardi o anticipi nella ripresa del ciclo vegetativo), influenzando di conseguente struttura e composizione degli organismi che vivono sulla superficie e/o in stretto contatto con le lamine fogliari delle fanerogame.

Le specie che presentano le maggiori variazioni di abbondanza e/o biomassa appartengono soprattutto ai molluschi bivalvi e gasteropodi, ai policheti e ai crostacei anfipodi e decapodi (questi ultimi per la sola biomassa AFDW).

⁶ Come riportato anche in letteratura (Heck and Orth, 1980; Orth *et al.*, 1984; Duffy, 2006; Hemminga e Duarte, 2000; Gambi e Dappiano, 2003).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Nel confronto pluriennale si evidenzia come il fattore temporale prevalga su quello relativo alla presenza o meno di fanerogame nel separare le stazioni *ante operam* da quelle dei monitoraggi più recenti.

Se si considerano le modalità di alimentazione degli organismi, l'effetto delle fanerogame marine nello strutturare le comunità bentoniche è, almeno per la biomassa, meno marcato, dal momento che le stazioni si ripartiscono solo parzialmente in base alla loro presenza. In particolare, considerando l'organizzazione trofica delle comunità, nel confronto tra lo studio di riferimento del **2003** e i monitoraggi **2008-2018** si evidenzia come le maggiori modifiche intercorse siano dovute a variazioni di abbondanza dei gruppi trofici.

Nel complesso, l'analisi dei dati della campagna **2018**, conferma la validità delle principali considerazioni espresse al termine dei precedenti monitoraggi, ovvero come la biodiversità complessiva delle campagne del **2008-2018** sia paragonabile a quella del **2003**. Anche nel **2018**, comunque, sono state registrate variazioni, talvolta significative, e più o meno marcate, di alcuni parametri (soprattutto abbondanza e biomassa); queste variazioni hanno ancora una volta interessato principalmente specie appartenenti ai crostacei anfipodi, ai molluschi bivalvi e gasteropodi e ai policheti.

La diversità biologica è risultata ancora strettamente associata alla differenza di habitat, poiché quella associata alle stazioni a fanerogame marine è risultata mediamente maggiore rispetto a quella relativa ai siti localizzati su suolo avegetato. La presenza di rizofite è la principale forzante, talora in concerto con la variabilità temporale, nel differenziare le comunità zoo bentoniche.

6 BIBLIOGRAFIA

- Anderson M.J., 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- Clarke K. R., Warwick R. M., 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- Direttiva 2000/60/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. a.u.c.E. 22/12/2000 L 327.
- Duffy J.E., 2006. Biodiversity and functioning of seagrass ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 311, 233-250.
- Fernández E., Anadón R., Fernández C., 1988. Life histories and growth of the gastropods *Bittium reticulatum* and *Barleeia unifasciata*. *J. Moll. Stud.*, 54: 119-129.
- Gambi M.C., Dappiano M. 2003 . *Biologia Marina Mediterranea*, SIBM, Genova, pp. 638.
- Heck K.L. Jr, Orth R.J., 1980. Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. In: Kennedy VS (ed) *Estuarine perspectives*. Academic Press, New York. Pp. 449-464.
- Hemminga M.A., Duarte C.M., 2000. *Seagrass ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000, 298 pp.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2004a. Studio B.6.78/I - Attività di monitoraggio alle bocche di porto controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Rilievo del macrozoobenthos in Laguna in corrispondenza delle aree di bocca. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2004b - Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia - Esecutivo del 2° stralcio triennale (2002-2005) Mela2 - Attività 3C.4.5 - Rapporto sugli esiti delle campagne di acquisizione dati macrozoobenthos e mezoobenthos. Rapporto 1° anno. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2004c - Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia - Esecutivo del 2° stralcio triennale (2002-2005) Mela2 - Attività 3C.4.5 - Rapporto sugli esiti delle campagne di acquisizione dati macrozoobenthos. Rapporto 2° anno. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2005 - Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (MELa2) - 2° stralcio triennale (2002-2005). Linea C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche di substrato molle (macro e mezoobenthos e macrofitobenthos) in Laguna di Venezia - Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2008. Studio B.6.85/II - Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto di Pianificazione Operativa. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - SELC, 2008. MELa4 (2007-2009) - OP/416. Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Rapporto Macrozoobenthos di fine attività di campo e laboratorio (campagna di rilievo 2007). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA - CNR-ISMAR, 2009. OP/416. Monitoraggio di mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e del macrobenthos. Relazione Finale - Attività C.8. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2009. Studio B.6.85/II - Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2010-2013. Studio B.6.72 B/5-B/8 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Orth R.J., Heck K.L. Jr, Van Montfrans J., 1984. Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plantstructure and prey characteristics on predatorprey relationships. *Estuaries* 7:339-350.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA. 2014-2017. Studio B.6.72 B/9-B/12 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2018a. Studio B.6.72 B/13 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Macrozoobenthos. I Rapporto Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2018b. Studio B.6.72 B/13 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale Mappatura. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Sigovini M., Keppel E., Tagliapietra D., 2013. M-AMBI revisited: looking inside a widely-used benthic index. *Hydrobiologia*, 717 (1): 41. doi:10.1007/s10750-013-1565-y.

APPENDICE: TABELLE

Tabella A.1a. Campagna 2018. Elenco faunistico complessivo dei *taxa*, in cui vengono riportati il numero di individui e i valori di biomassa AFDW (g) a metro quadro e relativi alle stazioni a fanerogame, rispettivamente di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF), e alle stazioni a vegetate, rispettivamente di Lido (LAv) e Malamocco (MAv). (*) = biomassa AFDW inferiore a 0,1 mg.

Gruppo	Lista faunistica	N. individui/m ²					Biomassa AFDW (mg) /m ²				
		LF	MF	CF	LAv	MAv	LF	MF	CF	LAv	MAv
Anthozoa	Actinaria indet.	68	61	93		8	249,3	317,5	389,0		2,0
	<i>Anemonia viridis</i> ⁽¹⁾			2					0,2		
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	32			106	80	1,0			3,5	4,3
	<i>Ampithoe ramondi</i>		5					0,2			
	<i>Apocorophium acutum</i> ⁽²⁾		11	3				0,2	0,1		
	<i>Caprella acanthifera</i>	10	1	22			0,1	(*)	0,2		
	<i>Caprella equilibra</i>		1	6		4		(*)	0,1		0,1
	<i>Caprella scaura</i>	2	3	8			(*)	0,1	0,1		
	<i>Dexamine spinosa</i>	50	17	96		8	0,6	0,3	1,8		0,2
	<i>Erichthonius punctatus</i>	962	1965	1376		8	2,1	8,0	4,6		0,1
	<i>Gammarella fucicola</i>		93	11				7,1	0,5		
	<i>Gammarus aequicauda</i>		11	1				5,5	0,3		
	<i>Gammarus insensibilis</i>	2	7	24		52	0,2	1,3	2,2		6,0
	<i>Iphimedia minuta</i>		7						0,3		
	<i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i>	54	28	130			0,8	0,6	1,7		
	<i>Leucothoe incisa</i>	2	47		32		(*)	4,5		1,5	
	<i>Leucothoe oboa</i>			1					(*)		
	<i>Melita hergensis</i> ⁽³⁾					4					0,2
	<i>Melita palmata</i>			1					0,1		
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	2	41	10	6	12	(*)	0,3	0,1	0,1	0,2
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>		15	1				0,2	(*)		
<i>Microdeutopus versiculatus</i>		13	15				0,1	0,1			
<i>Monocorophium acherusicum</i>	8	1	19			0,1	(*)	0,3			
<i>Orchomene humilis</i>	4	8	1			0,1	0,2	(*)			
<i>Phtisica marina</i>		37	4				1,0	0,1			
<i>Pleonexes helleri</i>	174	43	6			1,7	0,7	0,1			
<i>Stenothoe monoculoides</i>	2					(*)					
Cr. Copepoda	Copepoda indet.			1					(*)		

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Lista faunistica	N. individui/m ²					Biomassa AFDW (mg) /m ²				
		LF	MF	CF	LAv	MAv	LF	MF	CF	LAv	MAv
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i>	32	19	28		4	990,8	1256,5	4099,5		5175,2
	<i>Crangon crangon</i>			1	2				3,0	1,0	
	<i>Diogenes pugilator</i>	8	17	2	6		115,9	346,8	40,4	156,2	
	<i>Dyspanopeus sayi</i>		4			4		4,0		2,5	
	<i>Hippolyte leptocerus</i>		13	20				6,0	7,1		
	<i>Hippolyte longirostris</i>	12	15	15	6		2,0	8,7	11,8	4,6	
	<i>Palaemon adspersus</i>	6		1			305,6		144,4		
	<i>Processa edulis</i>	6	11	6	2	12	3,1	8,9	4,7	0,4	5,2
	<i>Upogebia pusilla</i>	16		9	52		1526,8		648,0	3030,7	
Cr. Isopoda	Arcturidae indet.		1	1				0,1	0,1		
	<i>Cyathura carinata</i>	2	3	3	4		0,3	0,5	0,3	0,5	
	<i>Cymodoce truncata</i>		4	9				9,0	36,6		
	<i>Idotea balthica</i>	2		6		28	0,9		5,2	10,1	
	<i>Idotea chelipes</i>	4		3			3,8		2,2		
	<i>Jaera indet.</i>		5	2				0,1	(*)		
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>			1					2,3		
	<i>Sphaeroma serratum</i>			1					2,3		
Cr. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>	16	3	8	38		1,1	0,1	0,4	2,3	
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>	2	4	7	2		(*)	0,2	0,2	0,1	
Cr. Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>		1					(*)			
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>		1	1				4,9	6,9		
	<i>Amphipholis squamata</i>		20	6				5,5	1,1		
	<i>Amphiura chiajei</i>		4					5,6			
	<i>Asterina gibbosa</i>	14	19	82	6		158,3	710,1	271,3	51,3	
	<i>Ophiothrix fragilis</i>		1	1				15,2	88,7		
	<i>Paracentrotus lividus</i>			1					229,3		
M. Bivalvia	<i>Abra alba</i> ⁽⁴⁾	2					4,8				
	<i>Abra prismatica</i>				4					4,4	
	<i>Abra segmentum</i>		1	41				1,0	148,0		
	<i>Anadara transversa</i> ⁽⁵⁾		1					58,9			
	<i>Anomia ephippium</i>	6		5			2,1		0,4		
	<i>Arcuatula senhousia</i>			1					0,1		
	<i>Azorinus chamasolen</i>				2					109,8	
	<i>Corbula gibba</i>				2					1,7	

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Lista faunistica	N. individui/m ²					Biomassa AFDW (mg) /m ²				
		LF	MF	CF	LA _v	MA _v	LF	MF	CF	LA _v	MA _v
	<i>Fabulina fabula</i> ⁽⁶⁾		1	6				7,5	19,4		
	<i>Flexopecten glaber</i>			3					0,4		
	<i>Gastrana fragilis</i>	8	13	28	2		288,8	1043,4	1163,1	15,9	
	<i>Hemilepton nitidum</i>	2		3	10		0,1		0,2	0,4	
	<i>Loripes orbiculatus</i> ⁽⁷⁾	360	456	684	58	40	3723,6	2766,6	2719,6	56,4	1087,6
	<i>Loripinus fragilis</i>			9					29,0		
	<i>Lucinella divaricata</i>		7	2	2	4		7,1	0,3	1,1	5,2
	<i>Modiolus barbatus</i>			1					5,6		
	<i>Moerella distorta</i>		3	2				4,9	0,8		
	<i>Musculus subpictus</i>			1					0,2		
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>			1					0,5		
	<i>Nucula nucleus</i>			4					29,0		
	<i>Papillicardium papillosum</i>			1					1,4		
	<i>Parvicardium exiguum</i>	4		13			0,5		4,7		
	<i>Polititapes aureus</i> ⁽⁸⁾	10	4	3	12	4	362,4	1,1	15,7	15,5	0,3
	<i>Ruditapes decussatus</i>			2		40			906,5		51,3
	<i>Solen marginatus</i>				2					2,2	
	<i>Venerupis philippinarum</i> ⁽⁹⁾			2		24			12,9		87,6
	<i>Venus verrucosa</i>			1					583,9		
M. Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i>	2	25	1331	238		3,9	10,2	1998,3	134,5	
	<i>Cerithium vulgatum</i>		7	1				3142,1	593,7		
	<i>Gibbula albida</i>		3	11				4,8	381,3		
	<i>Hexaplex trunculus</i> ⁽¹⁰⁾	4	31	16	2		652,1	8636,6	4109,7	759,2	
	<i>Pusillina lineolata</i>	4		2			0,7		1,1		
	<i>Steromphala adriatica</i> ⁽¹¹⁾	2	23	79		8	35,6	134,2	624,7		35,4
	<i>Tricolia pullus</i>	2	3	34			1,7	2,6	18,4		
	<i>Tritia neritea</i> ⁽¹²⁾			6	40	32			121,4	251,9	1000,0
	<i>Tritia nitida</i>	32	35	45			3390,9	3841,0	3660,7		
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i>			1					(*)		
Nemertea	Nemertea indet.	4				4	18,1				0,8
Pantopoda	Pantopoda indet.			1					(*)		
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>				18					0,3	
Polychaeta	<i>Aponuphis bilineata</i>				2					0,5	
	<i>Branchiomma</i> indet.				2					22,8	

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Lista faunistica	N. individui/m ²					Biomassa AFDW (mg)/m ²				
		LF	MF	CF	LA _v	MA _v	LF	MF	CF	LA _v	MA _v
	<i>Capitella minima</i>					4					0,1
	Cirratulidae indet.	12					0,2				
	<i>Cirriformia tentaculata</i>			28	2	4			4,2	(*)	6,6
	<i>Euclymene</i> indet.			4					3,1		
	<i>Euclymene oerstedii</i>	44	60	46	22		18,3	9,7	9,9	2,4	
	<i>Galathowenia oculata</i>			2					(*)		
	<i>Glycera tridactyla</i> ⁽¹³⁾	6	13	3	6	12	0,5	3,7	1,3	1,0	0,6
	<i>Heteromastus filiformis</i>	20	8	27	186	20	0,6	0,5	0,7	4,6	0,5
	<i>Lagis koreni</i> ⁽¹⁴⁾	2	1	5	2		2,8	0,5	4,6	1,4	
	<i>Leiochone leioopygos</i>			16	108				25,2	26,4	
	Lumbrineridae indet.	2					3,0				
	<i>Lumbrineris latreilli</i>	2			2		2,0			2,3	
	Maldanidae indet.		4	12				11,4	5,7		
	<i>Marphysa sanguinea</i>	10		2	2		112,8		0,1	7,3	
	<i>Mediomastus capensis</i>			1		8			(*)		0,1
	<i>Melinna palmata</i>		29	11				7,6	6,4		
	<i>Mysta picta</i>		1	1	6	4		0,3	0,2	0,1	0,1
	<i>Neanthes acuminata</i> ⁽¹⁵⁾	64	97	41	10	20	1,4	6,4	1,3	0,2	0,3
	<i>Nephtys hombergii</i> ⁽¹⁶⁾	4	8	14	30	20	4,9	14,8	20,6	3,9	32,6
	<i>Notomastus lineatus</i>	104	120	666	1794		16,0	48,3	143,5	543,0	
	<i>Owenia fusiformis</i>	10	17	17	4		2,8	0,5	3,0	0,2	
	<i>Perinereis cultrifera</i>		40	4				23,0	9,6		
	<i>Pherusa monilifera</i>	2					17,4				
	<i>Phyllodoce</i> indet.				4	8				(*)	0,1
	<i>Platynereis dumerilii</i>	34	40	76			3,1	28,4	10,1		
	<i>Pseudoleiocyathella fauveli</i>		15					0,7			
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	2		2			0,2		0,2		
	Sabellidae indet.	2		1			(*)		1,3		
	Spionidae indet.			3	2	8			(*)	(*)	0,3
	<i>Syllis gracilis</i>			1					(*)		
	Terebellidae indet.	6		1			0,1		0,3		
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>			1					0,6		
Totale		2260	3628	5370	2838	488	12036,2	22548,4	23410,5	5221,7	7515,5

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tabella A.1b. Campagna 2018. Nella seguente tabella viene riportato l'elenco faunistico complessivo dei *taxa* (LISTA Rapporto), per l'insieme delle tre bocche di porto, confrontandolo con la nomenclatura riportata nelle Check-list italiane e nel sito WORMS⁷.

Gruppo	LISTA Rapporto	CHECK LIST ITALIANE	WORMS
Anthozoa	Actiniaria indet. <i>Anemonia viridis</i> ⁽¹⁾	Actiniaria indet. <i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)	Actiniaria indet. <i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i> <i>Ampithoe ramondi</i> <i>Apocorophium acutum</i> ⁽²⁾ <i>Caprella acanthifera</i> <i>Caprella equilibra</i> <i>Caprella scaura</i> <i>Dexamine spinosa</i> <i>Erichthonius punctatus</i> <i>Gammarella fucicola</i> <i>Gammarus aequicauda</i> <i>Gammarus insensibilis</i> <i>Iphimedia minuta</i> <i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i> <i>Leucothoe incisa</i> <i>Leucothoe oboa</i> <i>Melita hergensis</i> ⁽³⁾ <i>Melita palmata</i> <i>Microdeutopus anomalus</i> <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> <i>Microdeutopus versiculatus</i> <i>Monocorophium acherusicum</i> <i>Orchomene humilis</i> <i>Phtisica marina</i> <i>Pleonexes helleri</i> <i>Stenothoe monoculoides</i>	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888 <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826 <i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908) <i>Caprella acanthifera</i> Leach, 1814 <i>Caprella equilibra</i> Say, 1818 <i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836 <i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813) <i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857) <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) <i>Gammarus aequicauda</i> (Martynov, 1931) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Iphimedia minuta</i> G. O. Sars, 1882 <i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1903 <i>Leucothoe incisa</i> Robertson, 1892 <i>Leucothoe oboa</i> G. Karaman, 1971 - <i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804) <i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843) <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa, 1853 <i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856) <i>Corophium acherusicum</i> A. Costa, 1851 <i>Orchomene humilis</i> (Costa, 1853) <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769 <i>Pleonexes helleri</i> G. Karaman, 1975 <i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1813)	<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888 <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826 <i>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908) <i>Caprella acanthifera</i> Leach, 1814 <i>Caprella equilibra</i> Say, 1818 <i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836 <i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813) <i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857) <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) <i>Gammarus aequicauda</i> (Martynov, 1931) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Iphimedia minuta</i> G. O. Sars, 1883 <i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1905 <i>Leucothoe incisa</i> (Robertson, 1892) <i>Leucothoe oboa</i> Karaman, 1971 <i>Melita hergensis</i> Reid, 1939 <i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804) <i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843) <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853 <i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856) <i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1853) <i>Orchomene humilis</i> (Costa, 1853) <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769 <i>Pleonexes helleri</i> (Karaman, 1975) <i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1813)
Cr. Copepoda	Copepoda indet.	Copepoda indet.	Copepoda indet.

⁷ Check-list italiane; Biologia Marina Mediterranea, Vol. 15 (suppl. 1) - 2008. Biologia Marina Mediterranea, Vol. 17 (suppl. 1) - 2010. CHECKLIST DELLA FLORA E DELLA FAUNA DEI MARI ITALIANI (PARTE I e parte II) (<http://www.sibm.it/CHECKLIST/principalechecklistfauna.htm>).

Sito WORMS: <http://www.marinespecies.org>.

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	LISTA Rapporto	CHECK LIST ITALIANE	WORMS
Cr. Decapoda	<i>Carcinus aestuarii</i> <i>Crangon crangon</i> <i>Diogenes pugilator</i> <i>Dyspanopeus sayi</i> <i>Hippolyte leptocerus</i> <i>Hippolyte longirostris</i> <i>Palaemon adspersus</i> <i>Processa edulis</i> <i>Upogebia pusilla</i>	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) <i>Dyspanopeus sayi</i> (S.I. Smith, 1869) <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) <i>Hippolyte longirostris</i> (Czerniavsky, 1868) <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837 <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816) <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792)	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) <i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith, 1869) <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837 <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816) <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792)
Cr. Isopoda	Arcturidae indet. <i>Cyathura carinata</i> <i>Cymodoce truncata</i> <i>Idotea balthica</i> <i>Idotea chelipes</i> Jaera indet. <i>Lekanesphaera hookeri</i> <i>Sphaeroma serratum</i>	Arcturidae indet. <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814 <i>Idotea baltica</i> (Pallas, 1772) <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) Jaera indet. <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787	Arcturidae indet. <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814 <i>Idotea balthica</i> (Pallas, 1772) <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) Jaera indet. <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius, 1787)
Cr. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i> <i>Mesopodopsis slabberi</i>	<i>Diamysis bahirensis</i> (G.O. Sars, 1877) <i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861)	<i>Diamysis bahirensis</i> (G.O. Sars, 1877) <i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861)
Cr. Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	<i>Apseudes latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828)	<i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828)
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i> <i>Amphipholis squamata</i> <i>Amphiura chiajei</i> <i>Asterina gibbosa</i> <i>Ophiothrix fragilis</i> <i>Paracentrotus lividus</i>	<i>Acrocnida brachiata</i> (Montagu, 1804) <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843 <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	<i>Acrocnida brachiata</i> (Montagu, 1804) <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843 <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard in O.F. Müller, 1789) <i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)
M. Bivalvia	<i>Abra alba</i> ⁽⁴⁾ <i>Abra prismatica</i> <i>Abra segmentum</i> <i>Anadara transversa</i> ⁽⁵⁾ <i>Anomia ephippium</i> <i>Arcuatula senhousia</i> <i>Azorinus chamasolen</i> <i>Corbula gibba</i> <i>Fabulina fabula</i> ⁽⁶⁾	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) <i>Scapharca demiri</i> Piani, 1981 <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 <i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Azorinus chamasolen</i> (da Costa, 1778) <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) <i>Anadara transversa</i> (Say, 1822) <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 <i>Arcuatula senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Azorinus chamasolen</i> (da Costa, 1778) <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Fabulina fabula</i> (Gmelin, 1791)

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	LISTA Rapporto	CHECK LIST ITALIANE	WORMS
	<i>Flexopecten glaber</i> <i>Gastrana fragilis</i> <i>Hemilepton nitidum</i> <i>Loripes orbiculatus</i> ⁽⁷⁾ <i>Loripinus fragilis</i> <i>Lucinella divaricata</i> <i>Modiolus barbatus</i> <i>Moerella distorta</i> <i>Musculus subpictus</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Nucula nucleus</i> <i>Papillicardium papillosum</i> <i>Parvicardium exiguum</i> <i>Polititapes aureus</i> ⁽⁸⁾ <i>Ruditapes decussatus</i> <i>Solen marginatus</i> <i>Venerupis philippinarum</i> ⁽⁹⁾ <i>Venus verrucosa</i>	<i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791 <i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Plagiocardium papillosum</i> (Poli, 1791) <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791) <i>Venerupis aurea</i> (Gmelin, 1791) <i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799 <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850) <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	<i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Loripes orbiculatus</i> Poli, 1791 <i>Loripinus fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Moerella distorta</i> (Poli, 1791) <i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791) <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791) <i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791) <i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799 <i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850) <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758
M. Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i> <i>Cerithium vulgatum</i> <i>Gibbula albida</i> <i>Hexaplex trunculus</i> ⁽¹⁰⁾ <i>Pusillina lineolata</i> <i>Steromphala adriatica</i> ⁽¹¹⁾ <i>Tricolia pullus</i> <i>Tritia neritea</i> ⁽¹²⁾ <i>Tritia nitida</i>	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Gibbula</i> (<i>Gibbula</i>) <i>albida</i> (Gmelin, 1791) <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1832) <i>Gibbula</i> (<i>Colliculus</i>) <i>adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Tricolia pullus pullus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cyclope</i> (<i>Cyclope</i>) <i>neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius</i> (<i>Hinia</i>) <i>nitidus</i> (Jeffreys, 1867)	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791) <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1830) <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tritia neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867)
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i>	<i>Lepidochitona</i> (<i>Lepidochitona</i>) <i>cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Lepidochitona cinerea</i> (Linnaeus, 1767)
Nemertea	Nemertea indet.	Nemertea indet.	Nemertea indet.
Pantopoda	Pantopoda indet.	Pantopoda indet.	Pantopoda indet.
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1907	<i>Phoronis muelleri</i> Selys-Lonchamps, 1903
Polychaeta	<i>Aponuphis bilineata</i> <i>Branchiomma</i> indet. <i>Capitella minima</i> Cirratulidae indet.	<i>Aponuphis bilineata</i> (Baird, 1870) <i>Branchiomma</i> indet. <i>Capitomastus minimus</i> (Langerhans, 1880) Cirratulidae indet.	<i>Aponuphis bilineata</i> (Baird, 1870) <i>Branchiomma</i> indet. <i>Capitella minima</i> Langerhans, 1880 Cirratulidae indet.

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	LISTA Rapporto	CHECK LIST ITALIANE	WORMS
	<i>Cirriformia tentaculata</i> <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> <i>Galathowenia oculata</i> <i>Glycera tridactyla</i> ⁽¹³⁾ <i>Heteromastus filiformis</i> <i>Lagis koreni</i> ⁽¹⁴⁾ <i>Leiochone leiopygos</i> Lumbrineridae indet. <i>Lumbrineris latreilli</i> Maldanidae indet. <i>Marphysa sanguinea</i> <i>Mediomastus capensis</i> <i>Melinna palmata</i> <i>Mysta picta</i> <i>Neanthes acuminata</i> ⁽¹⁵⁾ <i>Nephtys hombergii</i> ⁽¹⁶⁾ <i>Notomastus lineatus</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Perinereis cultrifera</i> <i>Pherusa monilifera</i> <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Platynereis dumerilii</i> <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> <i>Sabellaria spinulosa</i> Sabellidae indet. Spionidae indet. <i>Syllis gracilis</i> Terebellidae indet.	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> (Claparède, 1863) <i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923 <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren, 1866) <i>Chymenura clypeata</i> Lumbrineridae indet. <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne Edwards, 1834 Maldanidae indet. <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <i>Mediomastus capensis</i> Day, 1961 <i>Melinna palmata</i> Grube, 1870 <i>Eteone picta</i> Quatrefages, 1865 <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Nephtys hombergi</i> Savigny in Lamarck, 1818 <i>Notomastus lineatus</i> Claparède, 1868 <i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841 <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840) <i>Pherusa monilifera</i> (Delle Chiaje, 1841) <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1833) <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> Harmelin, 1964 <i>Sabellaria spinulosa</i> Leuckart, 1849 Sabellidae indet. Spionidae indet. <i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840 Terebellidae indet.	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> (Claparède, 1863) <i>Galathowenia oculata</i> (Zachs, 1923) <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866 <i>Leiochone leiopygos</i> (Grube, 1860) Lumbrineridae indet. <i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne Edwards, 1834 Maldanidae indet. <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <i>Mediomastus capensis</i> Day, 1961 <i>Melinna palmata</i> Grube, 1870 <i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1866) <i>Neanthes acuminata</i> (Ehlers, 1868) <i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818 <i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i> (Claparède, 1869) <i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1844 <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840) <i>Pherusa monilifera</i> (Delle Chiaje, 1841) <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1834) <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> Harmelin, 1964 <i>Sabellaria spinulosa</i> (Leuckart, 1849) Sabellidae indet. Spionidae indet. <i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840 Terebellidae indet.
Tunicata	<i>Ciona intestinalis</i>	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767)

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Note: CHECK LIST ITALIANE = C.L.I. e WORMS = W

- (1) C.L.I.: Sinonimo di *Anemonia sulcata* Jourdan, 1880
- (2) C.L.I.: Prima citata come *Corophium acutum* Chevreux, 1908
- (3) C.L.I.: *Melita hergensis* Reid, 1939 non è segnalata
- (4) C.L.I. e W: Sinonimo di *Abra ovata* Philippi, 1836
- (5) W: Sinonimo di *Anadara demiri* (Piani, 1981)
- (6) W: Ex *Tellina fabula* Gmelin, 1791 e *Angulus fabula* (Gmelin, 1791)
- (7) W: Ex *Loripes lacteus* (Linnaeus, 1758) e *Loripes lucinalis* (Lamarck, 1818)
- (8) W: Ex *Paphia aurea* (Gmelin, 1791)
- (9) W: Sinonimo di *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850)
- (10) W: Sinonimo di *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* (Linnaeus, 1758)
- (11) W: Sinonimo di *Gibbula adriatica* (Philippi, 1844)
- (12) W: Sinonimo di *Cyclope neritea* (Linnaeus, 1758)
- (13) W e C.L.I.: Sinonimo di *Glycera convoluta* Keferstein, 1862
- (14) W: Sinonimo di *Pectinaria (Lagis) koreni* (Malmgren, 1866)
- (16) W: Ex *Neanthes caudata* (Delle Chiaje, 1827)
- (17) W: Sinonimo di *Nephtys hombergi* Savigny, 1818

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.2. Campagna 2018. Principali parametri faunistici (S = numero di *Taxa* medio; N = numero individui medio; AFDW_ = biomassa secca media senza ceneri) e indici ecologici delle 12 stazioni della campagna macrozoobenthos 2018; "d"=indice di Margalef, "H"=indice di Shannon; "J"=indice di equitabilità di Pielou; "ES(50)"=indice di rarefazione di Hurlbert.

Bocca di Porto di Lido (4 stazioni)							
Stazione	S (medio)	N (medio)	B.AFDW (medio)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L4	16,4	80,0	0,4	3,54	1,92	0,69	13,07
L10	22,0	146,0	0,8	4,22	2,04	0,66	13,03
175	15,6	163,2	0,4	2,87	1,10	0,40	8,05
177	14,8	120,6	0,2	2,91	1,85	0,70	10,87
Valore medio	17,2	127,5	0,4	3,39	1,73	0,61	11,25
Dev. st.	± 3,3	± 36,2	± 0,3	± 0,64	± 0,42	± 0,14	± 2,37

Bocca di Porto di Malamocco (4 stazioni)							
Stazione	S (medio)	N (medio)	B.AFDW (medio)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	23,2	313,6	1,6	3,90	1,33	0,42	9,71
153	17,0	53,2	0,4	4,07	2,38	0,85	15,90
157	26,8	177,4	1,4	4,99	2,06	0,63	13,70
153 BIS	13,6	24,4	0,4	4,06	2,43	0,94	13,60
Valore medio	20,2	142,2	0,9	4,26	2,05	0,71	13,23
Dev. st.	± 6,0	± 132,2	± 0,6	± 0,50	± 0,51	± 0,23	± 2,58

Bocca di Porto di Chioggia (4 stazioni)							
Stazione	S (medio)	N (medio)	B.AFDW (medio)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	27,8	472,8	0,7	4,37	1,90	0,58	9,80
C5	29,6	197,2	1,8	5,44	2,44	0,73	15,57
134	22,6	202,0	1,3	4,08	1,78	0,57	10,87
136	20,4	202,0	0,8	3,66	1,25	0,41	9,48
Valore medio	25,1	268,5	1,2	4,39	1,84	0,57	11,43
Dev. st.	± 4,3	± 136,2	± 0,5	± 0,76	± 0,49	± 0,13	± 2,82

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.3. Principali parametri faunistici e indici ecologici delle stazioni a fanerogame, rispettivamente di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF), e delle stazioni avegetate, rispettivamente di Lido (LAv) e Malamocco (MAv), (S = numero di Taxa medio; N = numero di individui medio; AFDW= biomassa secca media senza ceneri; \pm deviazione standard) delle stazioni delle campagne 2008, 2017 e 2018; "d"=indice di Margalef, "H"=indice di Shannon; "J"=indice di equitabilità di Pielou; "ES(50)"=indice di rarefazione di Hurlbert.

Anno	S	N	AFDW (g)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
------	---	---	----------	---	----------	----	--------

Bocca di Porto di Lido (stazioni L4, L10 a fanerogame)							
2008	21,0 \pm 4,8	150,4 \pm 20,9	2,6 \pm 1,8	3,98 \pm 0,88	2,41 \pm 0,25	0,80 \pm 0,04	13,85 \pm 2,23
2017	15,7 \pm 0,2	90,6 \pm 0,9	0,9 \pm 0,4	3,31 \pm 0,07	1,68 \pm 0,15	0,61 \pm 0,06	12,12 \pm 0,18
2018	19,2 \pm 0,8	113,0 \pm 2,0	0,6 \pm 0,1	3,88 \pm 0,23	1,98 \pm 0,18	0,68 \pm 0,04	13,05 \pm 1,74

Bocca di Porto di Malamocco (stazioni M7, 153, 157 a fanerogame)							
2008	32,2 \pm 6,1	385,2 \pm 131,4	2,4 \pm 1,0	5,30 \pm 0,89	2,14 \pm 0,22	0,62 \pm 0,07	13,44 \pm 1,29
2017	29,3 \pm 7,9	342,5 \pm 72,0	1,4 \pm 0,2	4,85 \pm 1,20	2,20 \pm 0,16	0,66 \pm 0,07	13,03 \pm 0,96
2018	22,3 \pm 5,0	181,4 \pm 130,2	1,1 \pm 0,6	4,32 \pm 0,59	1,92 \pm 0,54	0,63 \pm 0,21	13,10 \pm 3,14

Bocca di Porto di Chioggia (stazioni C1, C5, 134, 136 a fanerogame)							
2008	32,9 \pm 3,0	476,0 \pm 166,5	2,6 \pm 0,5	5,24 \pm 0,57	2,22 \pm 0,28	0,64 \pm 0,07	12,99 \pm 2,59
2017	35,1 \pm 11,4	280,1 \pm 94,9	1,3 \pm 0,3	6,07 \pm 1,89	2,28 \pm 0,62	0,64 \pm 0,12	15,39 \pm 4,28
2018	25,1 \pm 4,3	268,5 \pm 136,2	1,2 \pm 0,5	4,39 \pm 0,76	1,84 \pm 0,49	0,57 \pm 0,13	11,43 \pm 2,82

Bocca di Porto di Lido (stazioni 175, 177 avegetate)							
2008	20,2 \pm 8,5	139,4 \pm 12,2	2,7 \pm 2,6	3,91 \pm 1,81	2,04 \pm 0,88	0,68 \pm 0,20	13,43 \pm 6,17
2017	16,1 \pm 3,0	65,7 \pm 23,3	0,4 \pm 0,3	3,63 \pm 0,42	2,17 \pm 0,19	0,79 \pm 0,01	14,10 \pm 0,95
2018	15,2 \pm 0,6	141,9 \pm 30,1	0,3 \pm 0,1	2,89 \pm 0,03	1,48 \pm 0,53	0,55 \pm 0,21	9,46 \pm 1,99

Bocca di Porto di Malamocco (stazione 153-bis avegetata)							
2008	20,2 \pm 4,9	181,2 \pm 97,4	2,1 \pm 2,0	3,78 \pm 0,72	1,97 \pm 0,27	0,66 \pm 0,10	11,88 \pm 2,24
2017	8,2 \pm 2,6	18,8 \pm 11,0	0,6 \pm 0,5	2,55 \pm 0,70	1,72 \pm 0,28	0,84 \pm 0,11	8,20 \pm 2,59
2018	13,6 \pm 3,0	24,4 \pm 14,3	0,4 \pm 0,8	4,06 \pm 0,44	2,43 \pm 0,13	0,94 \pm 0,04	13,60 \pm 2,97

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.4. Campagna 2018. Contributo dei diversi taxa ai valori di abbondanza (numero di individui e biomassa AFDW) nelle 12 stazioni del 2018 e suddivise nei raggruppamenti Lido Fanerogame, Malamocco Fanerogame, Chioggia Fanerogame, Lido Avegetate e Malamocco Avegetate. (Sono riportati i taxa che contribuiscono fino ad un totale complessivo di circa il 70% di ciascuno dei due parametri considerati).

Numero di individui			Biomassa (AFDW)		
		%			%
Lido Fanerogame			Lido Fanerogame		
Cr. Anfipodi	<i>Erichthonius punctatus</i>	42,6	M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	30,9
M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	15,9	M. Gasteropodi	<i>Tritia nitida</i>	28,2
Cr. Anfipodi	<i>Pleonexes helleri</i>	7,7	Cr. Decapodi	<i>Upogebia pusilla</i>	12,7
Policheti	<i>Notomastus lineatus</i>	4,6			
Malamocco Fanerogame			Malamocco Fanerogame		
Cr. Anfipodi	<i>Erichthonius punctatus</i>	54,2	M. Gasteropodi	<i>Hexaplex trunculus</i>	38,3
M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	12,6	M. Gasteropodi	<i>Tritia nitida</i>	17,0
Policheti	<i>Notomastus lineatus</i>	3,3	M. Gasteropodi	<i>Cerithium vulgatum</i>	13,9
Chioggia Fanerogame			Chioggia Fanerogame		
Cr. Anfipodi	<i>Erichthonius punctatus</i>	25,6	M. Gasteropodi	<i>Hexaplex trunculus</i>	17,6
M. Gasteropodi	<i>Bittium reticulatum</i>	24,8	Cr. Decapodi	<i>Carcinus aestuarii</i>	17,5
M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	12,7	M. Gasteropodi	<i>Tritia nitida</i>	15,6
Policheti	<i>Notomastus lineatus</i>	12,4	M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	11,6
			M. Gasteropodi	<i>Bittium reticulatum</i>	8,5
Lido Avegetate			Lido Avegetate		
Policheti	<i>Notomastus lineatus</i>	63,2	Cr. Decapodi	<i>Upogebia pusilla</i>	58,0
M. Gasteropodi	<i>Bittium reticulatum</i>	8,4	M. Gasteropodi	<i>Hexaplex trunculus</i>	14,5
Malamocco Avegetate			Malamocco Avegetate		
Cr. Anfipodi	<i>Ampelisca sarsi</i>	16,4	Cr. Decapodi	<i>Carcinus aestuarii</i>	68,9
Cr. Anfipodi	<i>Gammarus insensibilis</i>	10,7			
M. Bivalvi	<i>Loripes orbiculatus</i>	8,2			
M. Bivalvi	<i>Ruditapes decussatus</i>	8,2			
M. Gasteropodi	<i>Tritia neritea</i>	6,6			
Cr. Isopodi	<i>Idotea balthica</i>	5,7			
M. Bivalvi	<i>Venerupis philippinarum</i>	4,9			
Policheti	<i>Heteromastus filiformis</i>	4,1			
Policheti	<i>Neanthes acuminata</i>	4,1			
Policheti	<i>Nephtys hombergii</i>	4,1			

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tabella A.5. Risultati del test U Mann-Whitney applicato ai dati delle 5 repliche di ciascuna delle stazioni vegetate delle tre bocche di porto nei confronti 2008-2018, 2009-2018, 2010-2018, 2011-2018, 2012-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 e 2017-2018 (in rosso le differenze statisticamente significative, $P < 0,05$). (S=numero di Taxa; N=numero individui; “d”=indice di Margalef; “H”=indice di Shannon; “J”=indice di equitabilità di Pielou; “ES(50)”=indice di rarefazione di Hurlbert).

Bocca di Porto	Anni (estate)	Stazioni a fanerogame	S	N	AFDW	d	H'(loge)	J'	ES(50)
Lido	2008/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Lido	2009/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Lido	2010/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2011/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2012/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2013/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
Lido	2014/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Lido	2015/2018	(L4, L10*)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
Lido	2016/2018	(L4, L10*)	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2017/2018	(L4, L10*)	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2008/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2009/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2010/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2011/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2012/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2013/2018	(M7, 153, 157)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2014/2018	(M7, 153, 157)	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
Malamocco	2015/2018	(M7, 153, 157)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2016/2018	(M7, 153, 157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Malamocco	2017/2018	(M7, 153, 157)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Chioggia	2008/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Chioggia	2009/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Chioggia	2010/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2011/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2012/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Chioggia	2013/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2014/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2015/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2016/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Chioggia	2017/2018	(C1, C5, 134, 136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Bocca di Porto	Anni (estate)	Stazioni avegate	S	N	AFDW	d	H'(loge)	J'	ES(50)
Lido	2008/2018	(175, 177)	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Lido	2009/2018	(175, 177)	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2010/2018	(175, 177)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2011/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Lido	2012/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Lido	2013/2018	(175, 177)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Lido	2014/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Lido	2015/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05
Lido	2016/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Lido	2017/2018	(175, 177)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Malamocco	2008/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Malamocco	2009/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2010/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2011/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Malamocco	2012/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Malamocco	2013/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2014/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2015/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2016/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
Malamocco	2017/2018	(153-bis)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05

* = Dallo studio B.6.72 B/10 (2014) le stazioni a fanerogame di Lido (L4) comprendono anche il sito L10.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.6. Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media esistente tra le 12 stazioni delle campagne del 2008-2018 e suddivise nei principali raggruppamenti riportati in figura 3.10, considerando i dati di abbondanza. (Sono riportati i *taxa* che contribuiscono fino ad un totale complessivo di circa il 50% di similarità).

Gruppo Lido, Malamocco e Chioggia Fanerogame (2008-2018)

Similarità media: 50,6%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Loripes orbiculatus</i>	6,37	5,07	3,95	10,02	10,02
<i>Erichthonius punctatus</i>	5,73	3,44	1,22	6,81	16,83
<i>Bittium reticulatum</i>	6,75	3,28	0,98	6,48	23,31
<i>Notomastus lineatus</i>	3,62	2,84	3,15	5,62	28,93
<i>Dexamine spinosa</i>	2,64	1,82	2,32	3,59	32,52
<i>Pleonexes helleri</i>	2,94	1,76	1,1	3,47	35,99
<i>Tritia nitida</i>	1,59	1,4	3	2,76	38,76
Actiniaria indet.	1,85	1,31	1,76	2,6	41,35
<i>Platynereis dumerilii</i>	1,77	1,24	2,05	2,45	43,8
<i>Gammarus insensibilis</i>	2,18	1,21	1,32	2,39	46,19
<i>Neanthes acuminata</i>	1,62	1,14	1,41	2,25	48,43
<i>Euclymene oerstedii</i>	1,65	1,11	1,59	2,19	50,62

Gruppo Lido Avegetate (2008-2018)

Similarità media: 52,1%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Notomastus lineatus</i>	5,29	6,8	2,7	13,04	13,04
<i>Bittium reticulatum</i>	5,18	5,94	3,11	11,4	24,44
<i>Ampelisca sarsi</i>	2,41	3,29	4,28	6,3	30,74
<i>Loripes orbiculatus</i>	2,42	3,11	3,46	5,97	36,71
<i>Tritia neritea</i>	2,03	2,67	2,78	5,12	41,83
<i>Diamysis bahirensis</i>	2,06	2,6	2,9	4,98	46,81
<i>Heteromastus filiformis</i>	2,09	2,28	1,25	4,37	51,19

Gruppo Malamocco Avegetate (2008-2016)

Similarità media: 50,4%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Loripes orbiculatus</i>	4,6	7,28	6,17	14,44	14,44
<i>Phoronis muelleri</i>	6,2	7,06	1,05	13,99	28,43
<i>Tritia neritea</i>	4,41	6,1	2,49	12,1	40,53
<i>Lucinella divaricata</i>	3,45	5,25	4,37	10,41	50,95

Gruppo Malamocco Avegetate (2017-2018)

Similarità media: 49,1%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Loripes orbiculatus</i>	2,12	7,27	-	14,8	14,8
<i>Tritia neritea</i>	1,55	6,5	-	13,23	28,03
<i>Nephtys hombergii</i>	1,05	5,14	-	10,46	38,49
<i>Ampelisca sarsi</i>	1,45	4,6	-	9,36	47,85
<i>Gammarus insensibilis</i>	1,25	4,6	-	9,36	57,21

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.7 Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media esistente tra le 12 stazioni delle campagne del 2008-2018 e suddivise nei principali raggruppamenti riportati in figura 3.11, considerando i dati di biomassa. (Sono riportati i *taxa* che contribuiscono fino ad un totale complessivo di circa il 50% di similarità).

Gruppo Lido, Malamocco e Chioggia Fanerogame (2008-2018)

Similarità media: 53,8%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Tritia nitida</i>	0,54	8,78	3,27	16,33	16,33
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,5	8,02	4,4	14,91	31,23
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,39	4,05	1,13	7,52	38,76
<i>Carcinus aestuarii</i>	0,27	3,71	1,97	6,89	45,65
<i>Gastrana fragilis</i>	0,21	2,95	1,87	5,48	51,13

Gruppo Lido Avegetate (2008-2015)

Similarità media: 56,4%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Chamelea gallina</i>	0,57	8,83	2,14	15,65	15,65
<i>Upogebia pusilla</i>	0,35	7,04	5,73	12,47	28,13
<i>Tritia nitida</i>	0,32	5,61	2,69	9,95	38,07
<i>Tritia neritea</i>	0,29	4,97	2,88	8,81	46,89
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,35	3,15	0,69	5,58	52,46

Gruppo Lido Avegetate (2016-2018)

Similarità media: 47,5%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,36	11,24	4,49	23,66	23,66
<i>Upogebia pusilla</i>	0,26	8,5	1,46	17,9	41,57
<i>Bittium reticulatum</i>	0,15	4,45	7,4	9,38	50,95

Gruppo Malamocco Avegetate (2008-2019)

Similarità media: 51,4%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Tritia neritea</i>	0,56	12,12	2,44	23,59	23,59
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,37	8,75	3,65	17,04	40,63
<i>Tritia nitida</i>	0,29	6,56	2,97	12,77	53,4

Gruppo Malamocco Avegetate (2016-2018)

Similarità media: 63,0%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Carcinus aestuarii</i>	0,46	27,33	-	43,36	43,36
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,35	15,61	-	24,76	68,12

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tabella A.8. Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza (a sinistra) e di biomassa AFDW (a destra) delle 5 repliche di ogni stazione dei 5 gruppi (LF, MF, CF, LAV e MAV) nei confronti tra le campagne 2008-2018, 2009-2018, 2010-2018, 2011-2018, 2012-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 e 2017-2018 (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, P<0,05).

Dati di Abbondanza (n. individui)				Dati di Biomassa AFDW			
LIDO Fanerogame (L4, L10*)				LIDO Fanerogame (L4, L10*)			
Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)	Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)
2008-2018	4,4868	0,0004	0,0001	2008-2018	1,5659	0,0062	0,0293
2009-2018	2,8854	0,0004	0,0002	2009-2018	1,5063	0,0156	0,045
2010-2018	3,384	0,0008	0,0001	2010-2018	1,5261	0,0142	0,0412
2011-2018	4,3496	0,0004	0,0001	2011-2018	1,4106	0,0332	0,074
2012-2018	3,5104	0,0005	0,0001	2012-2018	1,5011	0,0147	0,0491
2013-2018	3,8289	0,0004	0,0001	2013-2018	1,6791	0,0091	0,0247
2014-2018	3,2667	0,0001	0,0002	2014-2018	1,5	0,0076	0,0357
2015-2018	4,312	0,0001	0,0001	2015-2018	1,9002	0,0001	0,0019
2016-2018	3,2731	0,0001	0,0001	2016-2018	1,9475	0,0003	0,0027
2017-2018	2,2681	0,0103	0,0096	2017-2018	1,4848	0,0234	0,0432
MALAMOCCO Fanerogame (M7, 153, 157)				MALAMOCCO Fanerogame (M7, 153, 157)			
Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)	Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)
2008-2018	3,2009	0,0001	0,0001	2008-2018	2,0162	0,0004	0,0009
2009-2018	1,9453	0,0051	0,007	2009-2018	1,9115	0,0004	0,0028
2010-2018	1,9929	0,0049	0,0084	2010-2018	1,7604	0,0033	0,0075
2011-2018	2,2985	0,0003	0,0006	2011-2018	1,8375	0,0024	0,0056
2012-2018	2,0629	0,0018	0,0031	2012-2018	2,082	0,0002	0,0002
2013-2018	2,7326	0,0001	0,0001	2013-2018	2,162	0,0002	0,0006
2014-2018	2,9611	0,0001	0,0001	2014-2018	2,3665	0,0001	0,0002
2015-2018	2,773	0,0001	0,0001	2015-2018	2,2283	0,0001	0,0005
2016-2018	2,5043	0,0002	0,0003	2016-2018	1,9169	0,0005	0,003
2017-2018	2,0136	0,0073	0,0073	2017-2018	1,5806	0,018	0,0286
CHIOGGIA Fanerogame (C1, C5, 134, 136)				CHIOGGIA Fanerogame (C1, C5, 134, 136)			
Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)	Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)
2008-2018	3,3132	0,0001	0,0001	2008-2018	2,6935	0,0001	0,0001
2009-2018	1,9812	0,0053	0,0071	2009-2018	1,3552	0,0539	0,0684
2010-2018	1,7024	0,0281	0,0272	2010-2018	1,735	0,0052	0,0077
2011-2018	2,043	0,0045	0,0044	2011-2018	1,3468	0,0656	0,0772
2012-2018	2,3642	0,0014	0,0012	2012-2018	1,8183	0,0044	0,0061
2013-2018	2,2847	0,0029	0,0026	2013-2018	1,8407	0,0034	0,0045
2014-2018	2,7044	0,0001	0,0001	2014-2018	1,8874	0,0012	0,002
2015-2018	2,7724	0,0001	0,0001	2015-2018	2,07	0,0003	0,0002
2016-2018	2,5772	0,0001	0,0004	2016-2018	1,459	0,0261	0,0395
2017-2018	1,4703	0,0726	0,0742	2017-2018	1,1331	0,2303	0,2347
LIDO Avegetate (175, 177)				LIDO Avegetate (175, 177)			
Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)	Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)
2008-2018	2,3833	0,0096	0,0085	2008-2018	2,6955	0,0001	0,0007
2009-2018	2,418	0,0044	0,0039	2009-2018	3,0797	0,0001	0,0002
2010-2018	2,893	0,0001	0,0004	2010-2018	2,6097	0,0002	0,0008
2011-2018	2,5388	0,002	0,003	2011-2018	2,895	0,0001	0,0001
2012-2018	2,2121	0,0094	0,0084	2012-2018	2,6694	0,0001	0,0001
2013-2018	2,6371	0,0005	0,0003	2013-2018	2,3761	0,0002	0,0004
2014-2018	2,8383	0,0001	0,0007	2014-2018	2,3217	0,0001	0,0005
2015-2018	3,3164	0,0001	0,0001	2015-2018	2,2429	0,0001	0,0003
2016-2018	3,6446	0,0001	0,0001	2016-2018	2,4883	0,0003	0,0002
2017-2018	3,2397	0,0001	0,0001	2017-2018	1,4569	0,0501	0,0668
MALAMOCCO Avegetata (153-bis)				MALAMOCCO Avegetata (153-bis)			
Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)	Anni (estate)	t	P(perm)	P(MC)
2008-2018	3,3536	0,0071	0,0004	2008-2018	1,5765	0,0141	0,0367
2009-2018	3,2808	0,0089	0,0011	2009-2018	1,907	0,0061	0,0088
2010-2018	2,9644	0,0083	0,0009	2010-2018	1,7567	0,0093	0,0206
2011-2018	3,7021	0,0073	0,0002	2011-2018	2,1425	0,0076	0,0073
2012-2018	3,8495	0,0095	0,0001	2012-2018	2,2578	0,0066	0,0059
2013-2018	3,564	0,0076	0,0004	2013-2018	2,0035	0,0088	0,0093
2014-2018	3,4133	0,0086	0,0004	2014-2018	2,2541	0,0088	0,006
2015-2018	3,248	0,0082	0,0005	2015-2018	1,9518	0,0092	0,0105
2016-2018	3,0931	0,0092	0,0005	2016-2018	1,5928	0,0313	0,04
2017-2018	2,1462	0,0074	0,0082	2017-2018	1,7177	0,0173	0,0369

* = Dallo studio B.6.72 B/10 (2014) le stazioni a fanerogame di Lido (L4) comprendono anche il sito L10.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Tab. A.9. Valori di abbondanza rilevati negli undici studi e suddivisi per gruppi sistematici (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

Abbondanza media (n. ind./m ²)	2003	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anthozoa	59,4	37,7	92,6	133,7	30,9	48,6	50,9	18,9	4,0	174,9	65,7	26,3
Cr. Amphipoda	265,1	1089,1	2650,9	1292,6	561,1	998,9	698,9	761,7	1152,0	1608,0	1783,4	685,1
Cr. Cirripeda		0,6	0,6									
Cr. Copepoda	1,1											
Cr. Cumacea	54,3	3,4	1,7	1,1	2,9	2,9	4,0	4,0	8,6	2,9	3,4	
Cr. Decapoda	37,7	97,1	116,0	126,3	99,4	54,3	88,0	62,3	85,1	52,6	65,7	73,1
Cr. Isopoda	41,7	634,3	190,3	34,9	96,6	49,7	325,1	190,3	291,4	194,9	81,1	20,0
Cr. Leptostraca				1,1	0,6		1,1	2,3	13,7	1,7	18,3	
Cr. Mysidacea	1,7	74,3	44,0	75,4	80,6	50,9	50,3	25,7	16,0	10,3	41,7	15,4
Cr. Ostracoda					0,6				0,6			
Cr. Tanaidacea	3,4	36,6	2,9	12,6	45,1	8,0	20,6	23,4	12,6	5,1	10,3	0,6
Echinodermata	26,3	58,9	38,9	46,3	25,7	16,0	54,3	65,1	48,0	114,9	28,6	59,4
Moll. Bivalvia	648,0	1395,4	980,6	844,0	959,4	1442,3	1417,1	640,0	868,6	699,4	402,3	332,0
Moll. Gastropoda	117,7	1462,3	2424,6	1164,0	1432,0	2139,4	5740,6	3013,7	2065,1	1685,1	645,7	602,3
Moll. Polyplacophora	15,4	1,7			1,1	2,9	6,3	2,3	4,0	1,1		0,6
Nematoda	2,3											
Nemertea	17,7		0,6		0,6			1,1				0,6
Oligochaeta	332,0											
Pantopoda		2,3	8,0	10,9	9,7	21,7	38,3	6,3	1,7	23,4		
Phoronidea	189,1	233,7	313,7	160,6	230,3	127,4	272,6	63,4	0,6		26,3	5,1
Polychaeta	1093,1	726,9	781,1	614,3	561,1	910,3	878,9	484,6	745,7	650,9	578,3	872,6
Sipunculida	0,6	1,1		1,7			1,7	0,6	0,6	0,6		
Tunicata	0,6		0,6		1,1		17,1		0,6		0,6	0,6

Tab. A.10. Valori di biomassa AFDW rilevati negli undici studi e suddivisi per gruppi sistematici (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13). [(*) = valori inferiori a 0,01 g/m²].

Biomassa AFDW media (g/m ²)	2003	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anthozoa	0,15	0,09	0,17	0,09	0,06	0,03	0,04	0,01	0,05	0,21	0,14	0,13
Cr. Amphipoda	0,01	0,06	0,10	0,04	0,02	0,04	0,04	0,13	0,05	0,05	0,12	0,01
Cr. Cirripeda		(*)	(*)									
Cr. Copepoda	(*)											
Cr. Cumacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
Cr. Decapoda	0,86	4,90	3,12	3,15	2,62	8,12	5,12	1,88	3,04	1,49	2,27	2,41
Cr. Isopoda	0,63	0,52	0,25	0,02	0,07	0,03	0,21	0,31	0,22	0,11	0,07	0,03
Cr. Leptostraca				(*)	(*)		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
Cr. Mysidacea	(*)	(*)	(*)	0,01	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Cr. Ostracoda					(*)				0,00			
Cr. Tanaidacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Echinodermata	0,14	1,13	0,54	0,76	0,49	0,08	0,13	0,08	0,49	0,80	0,23	0,21
Moll. Bivalvia	4,22	24,82	28,79	5,13	6,63	9,02	4,94	6,10	7,67	4,14	5,01	2,28
Moll. Gastropoda	6,41	14,23	17,64	16,82	13,61	9,81	14,42	15,41	16,31	13,73	12,12	8,54
Moll. Polyplacophora	0,02	(*)			(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		(*)
Nematoda	(*)											
Nemertea	0,02		(*)		(*)			0,02				(*)
Oligochaeta	(*)											
Pantopoda		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		
Phoronidea	0,02	0,25	0,09	(*)	0,01	(*)	(*)	(*)	(*)		(*)	(*)
Polychaeta	0,52	3,12	1,34	0,87	0,80	0,64	1,34	0,77	3,80	0,23	0,37	0,26
Sipunculida	0,02	0,94		0,27			1,18	0,01	(*)	0,53		
Tunicata	(*)		(*)		(*)		0,01		0,05		(*)	(*)

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.11. Principali parametri faunistici e indici ecologici delle stazioni a fanerogame di Malamocco (MF) e Chioggia (CF), e delle stazioni avegetate, rispettivamente di Lido (LAv) e Malamocco (MAv), (S = numero di Taxa medio; N = numero di individui medio; AFDW= biomassa secca media senza ceneri; \pm deviazione standard) delle stazioni dello studio del 2003 e delle campagne 2017 e 2018; "d"=indice di Margalef, "H"=indice di Shannon; "J"=indice di equitabilità di Pielou; "ES(50)"=indice di rarefazione di Hurlbert. (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

Anno	S	N/m ²	AFDW (g)/m ²	d	H'(loge)	J'	ES(50)
------	---	------------------	-------------------------	---	----------	----	--------

Bocca di Porto di Malamocco (stazioni 153, 157 a fanerogame)							
2003	28,5 \pm 6,8	2954,0 \pm 1406,7	22,4 \pm 27,2	5,54 \pm 1,04	2,75 \pm 0,25	0,82 \pm 0,02	18,39 \pm 20,2
2017	29,7 \pm 9,3	6926,0 \pm 2589,1	33,0 \pm 34,6	4,90 \pm 1,37	2,29 \pm 0,14	0,69 \pm 0,06	13,34 \pm 1,50
2018	21,9 \pm 5,7	2306 \pm 1384,9	18,1 \pm 13,5	4,53 \pm 0,62	2,22 \pm 0,22	0,74 \pm 0,13	14,80 \pm 2,27

Bocca di Porto di Chioggia (stazioni 134, 136 a fanerogame)							
2003	28,8 \pm 6,1	4504,0 \pm 1895,1	8,6 \pm 7,7	5,16 \pm 0,81	2,45 \pm 0,28	0,73 \pm 0,08	15,20 \pm 2,39
2017	31,8 \pm 14,8	4702,0 \pm 1963,7	24,2 \pm 31,0	5,61 \pm 2,44	2,04 \pm 0,72	0,60 \pm 0,14	14,55 \pm 5,34
2018	21,5 \pm 3,9	4040 \pm 988,2	21,5 \pm 11,7	3,87 \pm 0,66	1,52 \pm 0,45	0,49 \pm 0,13	10,18 \pm 1,92

Bocca di Porto di Lido (stazioni 175, 177 avegetate)							
2003	14,1 \pm 4,2	1194,0 \pm 996,3	11,0 \pm 8,3	3,42 \pm ,95	2,12 \pm 0,41	0,81 \pm 0,13	12,6 \pm 3,15
2017	16,1 \pm 3,0	1314,0 \pm 453,4	8,1 \pm 8,2	3,60 \pm 0,51	2,17 \pm 0,24	0,79 \pm 0,07	14,10 \pm 1,73
2018	15,2 \pm 2,8	2838 \pm 1022,6	5,2 \pm 3,7	2,89 \pm 0,43	1,48 \pm 0,44	0,55 \pm 0,18	9,46 \pm 1,70

Bocca di Porto di Malamocco (stazione 153-bis avegetata)							
2003	22,6 \pm 4,1	3048,0 \pm 715,6	6,9 \pm 2,8	4,34 \pm 0,92	2,15 \pm 0,40	0,69 \pm 0,10	13,8 \pm 3,34
2017	8,2 \pm 2,6	376,0 \pm 219,7	11,7 \pm 9,5	2,65 \pm 0,70	1,72 \pm 0,28	0,84 \pm 0,11	8,20 \pm 2,59
2018	13,6 \pm 3,0	488 \pm 285,2	7,5 \pm 15,4	4,06 \pm 0,44	2,43 \pm 0,13	0,94 \pm 0,04	13,6 \pm 2,97

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.12. Risultati del test U Mann-Whitney applicato ai dati di abbondanza e biomassa AFDW delle 5 repliche di ciascuna delle 7 stazioni nei confronti **2003-(2008-2018)** (in rosso le differenze statisticamente significative, $P<0,05$). (S=numero di Taxa; N=numero individui; "d"=indice di Margalef; "H"=indice di Shannon; "J"=indice di equitabilità di Pielou; "ES(50)"=indice di rarefazione di Hurlbert). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

Bocca di Porto	Anni	Stazioni	S	N	AFDW	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L-M-C	2003/2008	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2009	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
L-M-C	2003/2010	7 stazioni	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2011	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2012	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
L-M-C	2003/2013	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
L-M-C	2003/2014	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2015	7 stazioni	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2016	7 stazioni	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
L-M-C	2003/2017	7 stazioni	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
L-M-C	2003/2018	7 stazioni	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05

Tabella A.13. Risultati del test U Mann-Whitney applicato ai dati di abbondanza e biomassa AFDW delle 5 repliche di ciascuna delle 7 stazioni ripartendole sia nelle tre bocche di porto, sia tra la tipologia vegetata e quella avegetata, nei confronti **2003-(2008-2018)** (in rosso le differenze statisticamente significative, $P<0,05$). (S=numero di Taxa; N=numero individui; "d"=indice di Margalef; "H"=indice di Shannon; "J"=indice di equitabilità di Pielou; "ES(50)"=indice di rarefazione di Hurlbert). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

Bocca di Porto	Anni	Stazioni	S	N	AFDW	d	H'(loge)	J'	ES(50)
Lido	2003/2018	2 stazioni	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2003/2018	3 stazioni	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
Chioggia	2003/2018	2 stazioni	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2003/2018	153, 157 - Fanerogame	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05
Chioggia	2003/2018	134, 136 - Fanerogame	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Lido	2003/2018	175, 177 - Avegetate	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Malamocco	2003/2018	153-bis - Avegetata	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tab. A.14. Risultati del test t Student applicato ai valori medi dei parametri e degli indici considerati, ripartendoli per ciascun raggruppamento di stazioni (MF, CF, LAv e MAv), stazioni nei confronti **2003-(2008-2018)** (in rosso le differenze statisticamente significative, P<0,05). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

	BDP/Stazioni	2003/ 2008	2003/ 2009	2003/ 2010	2003/ 2011	2003/ 2012	2003/ 2013	2003/ 2014	2003/ 2015	2003/ 2016	2003/ 2017	2003/ 2017
N. <i>taxa/stazione</i>	LAv (175-177)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05							
	MF (153-157)	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
	MAv (153-Bis)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
	CF (134-136)	p>0,05	p<0,05									
Abbond. N. ind./st. (m ²)	LAv (175-177)	p<0,05	p>0,05	p<0,05								
	MF (153-157)	p<0,05	p>0,05									
	MAv (153-Bis)	p>0,05	p<0,05									
	CF (134-136)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05
Biomassa AFDW st. (g/m ²)	LAv (175-177)	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05						
	MF (153-157)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	MAv (153-Bis)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	CF (134-136)	p<0,05	p>0,05	p<0,05								
Indice Margaleff	LAv (175-177)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05
	MF (153-157)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05						
	MAv (153-Bis)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05						
	CF (134-136)	p>0,05	p<0,05									
Indice Shannon-Wiener	LAv (175-177)	p>0,05	p<0,05									
	MF (153-157)	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05						
	MAv (153-Bis)	p>0,05										
	CF (134-136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05							
Indice Pielou	LAv (175-177)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05							
	MF (153-157)	p<0,05	p>0,05									
	MAv (153-Bis)	p>0,05	p<0,05	p<0,05								
	CF (134-136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Indice Hulbert ES ₍₅₀₎	LAv (175-177)	p>0,05	p<0,05									
	MF (153-157)	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05						
	MAv (153-Bis)	p>0,05										
	CF (134-136)	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05							

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.15. Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media (basata sui dati di abbondanza) esistente tra le 7 stazioni dello studio del 2003 (B.6.78/I) e delle campagne del 2008-2018, suddivise nei principali raggruppamenti (MF, CF, LAv e MAv) in base all'MDS di figura 4.4. (Sono riportati i taxa che contribuiscono fino ad un totale complessivo del 50% di similarità).

Gruppo MF-CF-LAv (2003)					
Similarità media: 47,2%					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Capitellidae indet.	3,29	3,79	3,85	8,03	8,03
Oligochaeta indet.	4,11	3,63	14,08	7,7	15,73
Paraonidae indet.	2,49	3,14	4,99	6,64	22,37
<i>Loripes orbiculatus</i>	3,77	2,37	1,17	5,01	27,38
<i>Notomastus</i> indet.	1,78	2,26	10,21	4,8	32,18
<i>Iphinoe adriatica</i>	1,97	2,21	3,01	4,69	36,87
Spionidae indet.	1,91	2,05	2,3	4,35	41,22
<i>Bittium reticulatum</i>	2,40	1,68	2,39	3,56	44,78
<i>Politapes aureus</i>	2,00	1,61	1,32	3,4	48,18
Cirratulidae indet.	1,36	1,57	4,13	3,34	51,52
Gruppo MAv (2008-2016) e MAv (2003)					
Similarità media: 48,3%					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Phoronis muelleri</i>	10,66	7,01	1,16	14,51	14,51
<i>Loripes orbiculatus</i>	6,78	6,45	5,41	13,35	27,86
<i>Tritia neritea</i>	6,08	5,34	1,91	11,05	38,91
<i>Lucinella divaricata</i>	5,37	4,81	4,59	9,96	48,87
<i>Ampelisca sarsi</i>	4,86	3,57	1,57	7,39	56,26
Gruppo MAv (2017-2018)					
Similarità media: 49,1%					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Loripes orbiculatus</i>	3	7,27	-	14,8	14,8
<i>Tritia neritea</i>	2,2	6,5	-	13,23	28,03
<i>Nephtys hombergii</i>	1,48	5,14	-	10,46	38,49
<i>Ampelisca sarsi</i>	2,05	4,6	-	9,36	47,85
<i>Gammarus insensibilis</i>	1,77	4,6	-	9,36	57,21
Gruppo MF e CF (2008-2018)					
Similarità media: 54,4%					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Bittium reticulatum</i>	9,65	6,21	1,99	11,42	11,42
<i>Loripes orbiculatus</i>	6,19	4,85	4,39	8,93	20,35
<i>Notomastus lineatus</i>	3,45	2,7	4,52	4,97	25,32
<i>Erichthonius punctatus</i>	4,69	2,19	0,87	4,02	29,34
<i>Tricolia pullus</i>	3,42	2,18	2,17	4	33,34
<i>Steromphala adriatica</i>	2,93	2,04	2,84	3,75	37,1
<i>Gammarus insensibilis</i>	2,97	1,76	1,65	3,24	40,34
<i>Dexamine spinosa</i>	2,45	1,59	2,63	2,93	43,27
<i>Gammarella fucicola</i>	2,8	1,53	1,39	2,81	46,08
<i>Euclymene oerstedii</i>	1,78	1,17	2,05	2,16	48,24
<i>Tritia nitida</i>	1,39	1,14	3,77	2,1	50,34
Gruppo LAv (2008-2018)					
Similarità media: 53,1%					
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Notomastus lineatus</i>	7,45	6,93	2,56	13,04	13,04
<i>Bittium reticulatum</i>	7,57	6,67	3,02	12,55	25,59
<i>Tritia neritea</i>	3,08	2,94	2,65	5,53	31,11
<i>Ampelisca sarsi</i>	2,65	2,79	4,09	5,24	36,36
<i>Diamysis bahirensis</i>	2,81	2,78	3,58	5,23	41,59
<i>Heteromastus filiformis</i>	3,03	2,73	1,66	5,15	46,74
<i>Loripes orbiculatus</i>	2,68	2,71	3,01	5,1	51,83

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.16. Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media (basata sui dati di biomassa AFDW) esistente tra le 7 stazioni dello studio del 2003 (B.6.78/I) e delle campagne del 2008-2018, suddivise nei principali raggruppamenti (MF, CF, LAv e MAv) in base all'MDS di figura 4.5. (Sono riportati i *taxa* che contribuiscono fino ad un totale complessivo del 50% di similarità).

Gruppo MF (2003), MF (2008-2018), CF (2003) e CF (2008-2018)

Similarità media: 50,2%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Tritia nitida</i>	0,44	7,19	4,24	14,32	14,32
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,34	5,21	4,06	10,38	24,69
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,42	4,92	1,12	9,81	34,5
<i>Bittium reticulatum</i>	0,38	4,59	1,38	9,14	43,64
<i>Steromphala adriatica</i>	0,19	2,61	2,01	5,21	48,85
<i>Carcinus aestuarii</i>	0,24	2,16	1,01	4,3	53,15

Gruppo LAv (2003), LAv (2016-2018)

Similarità media: 44,2%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Upogebia pusilla</i>	0,38	10,44	2,02	23,6	23,6
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,29	5,68	0,91	12,84	36,44
<i>Bittium reticulatum</i>	0,19	5,2	5,92	11,76	48,21
<i>Cerithium vulgatum</i>	0,29	4,92	0,91	11,13	59,34

Gruppo LAv (2008-2015), MAv (2003) e MAv (2008-2016)

Similarità media: 44,3%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Tritia neritea</i>	0,62	7,9	2,01	17,82	17,82
<i>Tritia nitida</i>	0,52	6,2	2,49	13,99	31,81
<i>Chamelea gallina</i>	0,43	3,75	1,02	8,46	40,27
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,35	3,73	1,18	8,42	48,69
<i>Diogenes pugilator</i>	0,27	3,08	1,36	6,94	55,63

Gruppo MAv (2017-2018)

Similarità media: 63,0%

Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Carcinus aestuarii</i>	0,65	27,33	-	43,36	43,36
<i>Loripes orbiculatus</i>	0,5	15,61	-	24,76	68,12

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.17. Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza (a sinistra) e di biomassa AFDW (a destra) delle 5 repliche di ciascuna delle 7 stazioni, ripartendole sia nelle tre bocche di porto, sia tra la tipologia vegetata e quella avegetata, nei confronti **2003-(2008-2018)** (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, $P < 0,05$). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2018=Studi B.6.72 B/5-B/13).

Dati di Abbondanza (n. individui)				Dati di Biomassa AFDW			
MALAMOCCO Fanerogame (153, 157)				MALAMOCCO Fanerogame (153, 157)			
Anni	t	P(perm)	P(MC)	Anni	t	P(perm)	P(MC)
2003-2008	3,3118	0,0001	0,0001	2003-2008	1,7083	0,0044	0,0109
2003-2009	2,8088	0,0001	0,0001	2003-2009	1,5192	0,0148	0,0335
2003-2010	1,8965	0,018	0,0208	2003-2010	1,2856	0,1021	0,1282
2003-2011	1,9157	0,0254	0,0226	2003-2011	1,3634	0,0603	0,0843
2003-2012	2,3975	0,0007	0,0008	2003-2012	1,2384	0,1352	0,1592
2003-2013	2,3818	0,0018	0,0024	2003-2013	1,4813	0,0274	0,0436
2003-2014	2,9905	0,0001	0,0001	2003-2014	1,578	0,0087	0,028
2003-2015	2,2597	0,0022	0,0029	2003-2015	1,6945	0,003	0,0101
2003-2016	2,778	0,0001	0,0002	2003-2016	1,5008	0,0221	0,0384
2003-2017	2,3744	0,0006	0,0011	2003-2017	1,445	0,0246	0,0497
2003-2018	2,634	0,0001	0,0001	2003-2018	1,6928	0,0126	0,0168
CHIOGGIA Fanerogame (134, 136)				CHIOGGIA Fanerogame (134, 136)			
Anni	t	P(perm)	P(MC)	Anni	t	P(perm)	P(MC)
2003-2008	3,3488	0,0001	0,0001	2003-2008	1,5166	0,0154	0,0337
2003-2009	2,7304	0,0001	0,0002	2003-2009	1,9895	0,0006	0,0022
2003-2010	1,7873	0,0263	0,0304	2003-2010	1,2737	0,1255	0,1537
2003-2011	1,7426	0,0294	0,0381	2003-2011	0,9971	0,4069	0,3981
2003-2012	1,6397	0,0452	0,0481	2003-2012	1,0933	0,2574	0,2822
2003-2013	2,1259	0,0048	0,0074	2003-2013	1,5885	0,0333	0,0433
2003-2014	1,6155	0,0604	0,0664	2003-2014	1,1295	0,222	0,2499
2003-2015	1,7233	0,0333	0,0351	2003-2015	1,403	0,0738	0,0896
2003-2016	2,1413	0,0051	0,0067	2003-2016	1,3727	0,0828	0,1
2003-2017	1,4626	0,0966	0,0949	2003-2017	0,8874	0,565	0,5363
2003-2018	3,4006	0,0001	0,0001	2003-2018	2,0034	0,0001	0,0014
LIDO Avegetate (175, 177)				LIDO Avegetate (175, 177)			
Anni	t	P(perm)	P(MC)	Anni	t	P(perm)	P(MC)
2003-2008	3,267	0,0001	0,0001	2003-2008	1,6553	0,0204	0,0329
2003-2009	3,0342	0,0001	0,0002	2003-2009	2,0844	0,0015	0,0022
2003-2010	2,6851	0,0001	0,0002	2003-2010	2,271	0,0002	0,0003
2003-2011	2,4704	0,0001	0,0006	2003-2011	1,7608	0,0119	0,0143
2003-2012	2,6642	0,0001	0,0004	2003-2012	1,9424	0,0015	0,004
2003-2013	2,5318	0,0002	0,0005	2003-2013	1,9564	0,0011	0,0023
2003-2014	2,3116	0,0007	0,0023	2003-2014	1,4133	0,0553	0,0703
2003-2015	2,1715	0,0015	0,004	2003-2015	1,5008	0,0257	0,0434
2003-2016	2,3387	0,0006	0,0007	2003-2016	1,6376	0,0156	0,0243
2003-2017	2,793	0,0002	0,0001	2003-2017	1,6847	0,0122	0,0162
2003-2018	3,6769	0,0002	0,0001	2003-2018	2,2097	0,0022	0,0021
MALAMOCCO Avegetata (153-bis)				MALAMOCCO Avegetata (153-bis)			
Anni	t	P(perm)	P(MC)	Anni	t	P(perm)	P(MC)
2003-2008	3,8462	0,0082	0,0002	2003-2008	1,8939	0,0083	0,0136
2003-2009	3,2894	0,0061	0,0006	2003-2009	1,7477	0,0093	0,0209
2003-2010	3,1331	0,0081	0,0011	2003-2010	1,849	0,0086	0,0149
2003-2011	2,901	0,0079	0,0011	2003-2011	1,6589	0,0076	0,0485
2003-2012	3,7254	0,0095	0,0001	2003-2012	1,7311	0,0075	0,0328
2003-2013	3,7871	0,0082	0,0008	2003-2013	1,6008	0,0234	0,0641
2003-2014	3,7541	0,0068	0,0002	2003-2014	1,6535	0,0078	0,036
2003-2015	3,3325	0,009	0,0005	2003-2015	1,9832	0,0078	0,0149
2003-2016	3,3849	0,0083	0,0004	2003-2016	1,6936	0,024	0,0403
2003-2017	3,2657	0,0071	0,0003	2003-2017	1,1425	0,1564	0,2724
2003-2018	3,7092	0,0067	0,0003	2003-2018	1,6657	0,0087	0,0244

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella A.18. Elenco faunistico complessivo dei *taxa*, riferito:

- all'insieme delle 12 stazioni delle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), per le campagne di monitoraggio del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009-2017 (Studi B.6.72 B/5-B/13);
- all'insieme delle 7 stazioni delle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), per le campagne di monitoraggio dello studio B.6.78/I del 2003, del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009-2018 (Studi B.6.72 B/5-B/13).

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018		
Anthozoa	Actiniaria indet.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Anemonia viridis</i>				x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
C. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Ampithoe ramondi</i>			x	x	x	x	x		x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Apherusa</i> indet.			x	x											x	x				x	x		x			
	<i>Apocorophium acutum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Caprella acanthifera</i>		x		x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Caprella equilibra</i>				x		x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		
	<i>Caprella</i> indet.		x	x											x	x											
	<i>Caprella liparotensis</i>				x													x	x								
	<i>Caprella mitis</i>														x	x											
	<i>Caprella scaura</i>		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Caprellidea</i> indet.	x	x			x									x	x			x								
	Corophiidae indet.	x	x	x											x	x	x										
	<i>Dexamine spiniventris</i>				x	x												x	x								
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	x		x											x		x	x						x			
	<i>Elasmopus rapax</i>					x						x							x			x		x			
	<i>Erichthonius punctatus</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gammarella fucicola</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gammaridea</i> indet.	x													x												
	<i>Gammarus aequicauda</i>									x	x	x	x	x								x	x	x	x	x	
<i>Gammarus</i> indet.	x	x												x	x												

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gammarus insensibilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>	x		x	x	x	x	x					x	x											x
	<i>Jassa cfr. marmorata</i>			x						x	x	x	x			x						x	x	x	x
	<i>Leucothoe incisa</i>								x	x	x	x	x								x	x	x	x	x
	<i>Leucothoe indet.</i>			x												x									
	<i>Leucothoe oboa</i>				x	x	x	x	x								x	x	x	x	x				x
	<i>Leucothoe procera</i>	x													x										
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>				x												x	x		x		x			
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	x	x											x	x			x							
	<i>Liljeborgia dellavallei</i>																					x			
	<i>Lysianassa costae</i>	x		x										x		x	x	x	x						
	<i>Maera grossimana</i>								x	x											x	x	x		
	<i>Melita hergensis</i>			x	x			x	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x	x		x
	<i>Melita indet.</i>	x												x											
	<i>Melita palmata</i>		x			x	x			x	x	x	x		x			x	x			x	x	x	x
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Microdeutopus chelifera</i>																x								
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>			x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Microdeutopus indet.</i>	x	x	x										x	x	x									
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Monocorophium acherusicum</i>											x	x									x	x	x	x
	<i>Monocorophium insidiosum</i>						x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x		
	<i>Monoculodes indet.</i>	x												x						x	x	x	x		
	<i>Orchomene humilis</i>			x	x	x			x		x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x
	<i>Perioculodes aequimanus</i>									x	x											x	x		
	<i>Perioculodes indet.</i>	x												x					x						
	Phoxocephalidae indet.														x										
	<i>Phtisica marina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
			<i>Pleonexes helleri</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pseudoprotella phasma</i>								x												x				
	<i>Siphonoecetes dellavallei</i>									x												x			
	<i>Stenothoe indet.</i>														x						x				
	<i>Stenothoe monoculoides</i>					x				x								x				x			x
	<i>Urothoe poseidonis</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x		x	
C. Cirripeda	<i>Amphibalanus amphitrite</i>		x	x											x	x									
	<i>Amphibalanus improvisus</i>																	x	x			x			
C. Copepoda	Copepoda indet.	x												x											x
C. Cumacea	<i>Diastylis rugosa</i>																								x
	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
C. Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>		x						x						x	x						x			
	<i>Brachynotus sexdentatus</i>	x									x				x									x	
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Carcinus cfr. maenas</i>																x								
	<i>Clibanarius erythropus</i>			x	x	x		x								x	x	x		x					x
	<i>Crangon crangon</i>		x	x	x	x	x			x		x	x		x	x	x	x	x	x	x			x	x
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>				x			x	x		x	x	x				x			x	x	x	x	x	x
	<i>Hippolyte inermis</i>							x													x				
	<i>Hippolyte leptocerus</i>		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hippolyte longirostris</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>		x	x	x	x	x			x					x	x	x	x				x			
	<i>Macropodia cfr. rostrata</i>											x													x
	<i>Palaemon adspersus</i>		x	x	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pestarella tyrrhena</i>	x	x		x	x	x		x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>			x	x	x										x	x	x							

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018	
	<i>Upogebia deltaura</i>																		x							
	<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Upogebia tipica</i>			x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x						
C. Isopoda	Arcturidae indet.		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
	Bopyridae indet.		x	x	x	x		x							x	x	x	x	x							
	Cirolanidae indet.															x		x								
	<i>Cleantis cfr. prismatica</i>	x		x	x	x									x	x	x	x	x	x						
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	
	<i>Dynamene edwardsi</i>	x													x	x										
	<i>Idotea balthica</i>				x		x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Idotea cfr. metallica</i>				x		x		x	x	x	x	x			x			x		x	x	x	x		
	<i>Idotea chelipes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Idoteidae indet.</i>	x													x											
	<i>Jaera indet.</i>			x		x	x		x	x			x	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x
	Janiridae indet.				x											x										
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x	x		x	x	x				x	x			x	x		x	x	x			x	x		x
	<i>Lekanesphaera monodi</i>									x	x	x										x	x	x		
	<i>Paracerceis sculpta</i>					x				x	x	x						x				x	x	x		
	<i>Sphaeroma serratum</i>					x	x	x					x	x				x	x	x					x	x
<i>Synischia hectica</i>				x						x	x					x			x		x	x	x			
C. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>				x	x		x	x	x	x	x					x	x		x	x	x	x	x	x	
C. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>				x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Mysida indet.</i>	x	x	x										x	x	x										
C. Ostracoda	Ostracoda indet.				x				x									x			x	x				
C. Tanaidacea	<i>Apseudes talpa</i>																	x								
	<i>Apseudopsis latreillii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018	
			<i>Chondrochelia savignyi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Tanaidae indet.	x	x											x	x											
	<i>Tanais dulongii</i>									x	x	x										x	x	x		
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>		x		x	x	x	x	x	x			x		x		x	x	x	x	x				x	
	<i>Amphipholis squamata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>	x	x							x	x			x	x							x	x			x
	<i>Asterina gibbosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Holothuria (Roweothuria) cfr. poli</i>				x						x	x					x					x	x			
	<i>Holothuroidea indet.</i>		x												x											
	<i>Leptopentacta elongata</i>			x						x						x				x		x				
	<i>Oestergrenia digitata</i>	x		x		x					x		x		x		x	x	x	x			x		x	
	<i>Ophiothrix fragilis</i>		x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
	<i>Ophiura indet.</i>			x									x			x						x			x	
	<i>Paracentrotus lividus</i>			x		x					x						x		x				x			x
	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>										x	x			x							x	x	x		
	M. Bivalvia	<i>Abra alba</i>		x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Abra tenuis</i>																		x							
	<i>Acanthocardia paucicostata</i>											x													x	
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>			x							x					x								x		
	<i>Anadara inaequivalvis</i>																								x	
	<i>Anadara transversa</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>		x	x	x		x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Arca noae</i>																								x	
	<i>Arcuatula senhousia</i>		x			x	x	x		x	x				x			x	x	x		x	x	x	x	x
	<i>Atlantella distorta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Azorinus chamasolen</i>		x										x		x										x
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x					x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Clausinella cfr. fasciata</i>							x	x	x										x	x	x			
	<i>Corbula gibba</i>	x						x		x	x		x	x				x		x	x	x	x	x	x
	<i>Ctena decussata</i>	x				x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Donax semistriatus</i>	x	x								x			x	x								x		
	<i>Dosinia lupinus</i>	x	x					x		x	x			x	x		x	x		x		x	x		
	<i>Ensis minor</i>																			x					
	<i>Fabulina fabula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Flexopecten glaber</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gari depressa</i>					x		x		x	x							x		x		x	x		
	<i>Gastrana fragilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gastrochaena dubia</i>	x	x											x	x			x							
	<i>Gibbomodiola cfr. adriatica</i>				x											x	x	x							
	<i>Glans cfr. trapezia</i>																								
	<i>Gouldia minima</i>								x	x									x		x	x			
	<i>Gregariella petagnae</i>															x						x			
	<i>Hemilepton nitidum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hiatella arctica</i>				x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Lentidium mediterraneum</i>				x	x		x	x								x	x		x	x	x			
	<i>Limaria tuberculata</i>					x		x	x	x	x							x		x	x	x	x		
	<i>Loripes orbiculatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Loripinus fragilis</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Macomangulus tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	<i>Mactra stultorum</i>				x												x			x					
	<i>Mimachlamys varia</i>		x	x				x	x		x	x			x	x	x	x		x	x		x	x	

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
				x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Moerella cfr. donacina</i>							x												x					
	<i>Moerella distorta</i>												x												x
	<i>Musculus cfr. costulatus</i>			x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x				
	<i>Musculus subpictus</i>		x	x	x	x	x	x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mysia undata</i>									x												x			
	<i>Mytilaster lineatus</i>		x			x	x	x	x	x		x			x	x		x	x	x	x	x		x	
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>				x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Nucula nucleus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ostrea edulis</i>					x												x							
	<i>Papillicardium papillosum</i>				x		x	x	x	x	x	x					x		x	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Peronaea planata</i>				x	x	x	x	x						x		x	x	x	x	x		x		
	<i>Peronidia albicans</i>			x											x	x									
	<i>Petricola lithophaga</i>	x												x				x							
	<i>Pharus legumen</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
	<i>Phaxas adriaticus</i>				x			x	x	x							x			x	x	x			
	<i>Pinna nobilis</i>			x												x									
	<i>Pitar rudis</i>		x			x	x		x	x	x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pododesmus patelliformis</i>								x						x			x			x				
	<i>Polititapes aureus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x		x						x	x		x	x	x	x					x	x	x		x
	<i>Solen marginatus</i>					x	x	x	x		x		x	x	x			x	x	x	x		x		x
	<i>Spisula subtruncata</i>		x						x	x		x			x						x	x		x	
	<i>Tellimya ferruginosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Thracia phaseolina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	
	<i>Timoclea ovata</i>						x			x									x			x			
	<i>Venerupis philippinarum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Venus</i> cfr. <i>casina</i>																		x						
	<i>Venus verrucosa</i>		x			x	x			x	x	x	x		x			x	x			x	x	x	x
M. Gastropoda	<i>Acteon tornatilis</i>											x													x
	<i>Aporrhais pespelecani</i>									x												x			
	<i>Bela nebula</i>		x			x	x								x			x	x						
	<i>Bittium latreillii</i>					x	x											x	x						
	<i>Bittium reticulatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Bolinus brandaris</i>					x												x				x			
	<i>Calliostoma virescens</i>						x				x								x	x	x	x	x	x	
	<i>Calyptraea chinensis</i>		x	x		x	x	x	x	x					x		x	x	x	x	x	x			
	<i>Cerithium alucastrum</i>		x												x										
	<i>Cerithium vulgatum</i>		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hadrianea craticulata</i>		x												x										
	<i>Haminoea navicula</i>			x		x	x	x	x		x				x			x	x	x	x	x	x		
	<i>Hexaplex trunculus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hirtomurex squamosus</i>							x		x										x		x			
	<i>Hydrobia acuta</i>						x												x						
	<i>Nassarius incrassatus</i>				x										x		x			x					
	<i>Naticarius hebraeus</i>							x	x	x					x					x	x	x			
	<i>Nudibranchia</i> indet.							x							x		x			x	x		x		
	<i>Ocenebra erinaceus</i>															x									
	<i>Ondina</i> cfr. <i>warreni</i>						x												x						
	<i>Parthenina indistincta</i>				x											x	x								
	<i>Pusillina</i> cfr. <i>philippi</i>										x											x			
	<i>Pusillina</i> cfr. <i>sarsii</i>				x	x	x				x						x	x	x			x			
	<i>Pusillina lineolata</i>			x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Retusa truncatula</i>									x												x			

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Rissoa splendida</i>														x										
	<i>Smithiella costulata</i>		x												x										
	<i>Steromphala adriatica</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tricolia pullus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tritia corniculum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tritia neritea</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tritia nitida</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tritia pygmaea</i>				x					x							x					x			
	<i>Turbonilla lactea</i>									x												x			
M. Polyplacophora	<i>Lepidochitona cinerea</i>					x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x		x
	<i>Polyplacophora indet.</i>		x	x										x	x										
Nematoda	<i>Nematoda indet.</i>		x											x											
Nemertea	<i>Nemertea indet.</i>		x	x		x			x				x	x	x				x	x			x		x
Oligochaeta	<i>Oligochaeta indet.</i>		x											x											
Pantopoda	<i>Pantopoda indet.</i>			x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Polychaeta	<i>Acromegalomma vesiculosum</i>		x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x						
	<i>Alitta succinea</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Amage adspersa</i>		x											x											
	<i>Ampharete acutifrons</i>			x											x										
	<i>Ampharete grubei</i>																					x			
	<i>Ampharetidae indet.</i>																							x	
	<i>Amphictene auricoma</i>										x											x	x		
	<i>Amphitrite indet.</i>										x												x		
	<i>Aphroditidae indet.</i>		x												x	x									
	<i>Aponuphis bilineata</i>												x	x										x	x
	<i>Aponuphis brementi</i>						x	x											x	x					
	<i>Arenicola marina</i>			x		x										x		x	x	x					

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Aricidea (Acmira) indet.</i>											x												x	
	<i>Armandia cirrhosa</i>	x												x											
	<i>Asclerocheilus intermedius</i>			x	x	x										x	x	x							
	<i>Branchiomma indet.</i>								x	x		x	x								x	x	x	x	x
	<i>Capitella capitata</i>	x	x		x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x				
	<i>Capitella minima</i>			x									x			x									x
	<i>Capitellidae indet.</i>	x			x				x		x			x		x				x	x		x		
	<i>Cirratulidae indet.</i>	x							x	x	x	x		x							x	x	x	x	x
	<i>Cirratulus caudatus</i>									x												x			
	<i>Cirriformia tentaculata</i>	x		x	x	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Desdemonia ornata</i>	x												x											
	<i>Eteone siphodonta</i>									x												x			
	<i>Euclymene cfr. lombricoides</i>																			x					
	<i>Euclymene indet.</i>								x		x		x								x		x	x	x
	<i>Euclymene lombricoides</i>								x		x		x		x								x	x	x
	<i>Euclymene oerstedii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Euclymene palermitana</i>							x		x										x		x			
	<i>Eunice indet.</i>																x								
	<i>Eunice pennata</i>		x												x										
	<i>Eunice vittata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Eupolymnia nebulosa</i>							x												x	x				
	<i>Flabelligeridae indet.</i>								x												x				
	<i>Galathowenia oculata</i>	x	x								x	x	x	x	x								x	x	x
	<i>Glycera alba</i>		x												x										
	<i>Glycera gigantea</i>		x	x											x	x	x								
	<i>Glycera indet.</i>	x								x				x								x			
	<i>Glycera tridactyla</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera unicornis</i>								x												x				

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Harmothoe antilopes</i>						x	x											x	x					
	<i>Harmothoe areolata</i>		x				x	x							x				x	x					
	<i>Harmothoe indet.</i>									x												x	x		
	<i>Harmothoe longisetis</i>		x						x						x							x			
	<i>Hesionidae indet.</i>	x												x											
	<i>Heteromastus filiformis</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hilbigneris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Hydrioides indet.</i>									x												x			
	<i>Hydroides dianthus</i>	x										x		x	x								x	x	
	<i>Hydroides elegans</i>	x									x			x									x		
	<i>Lagis koreni</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Laonice conchilega</i>	x												x											
	<i>Laonice cirrata</i>									x												x			
	<i>Leiochone leiopygos</i>	x		x		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Lumbrineridae indet.</i>											x									x		x	x	x
	<i>Lumbrineris coccinea</i>		x	x	x										x	x	x								
	<i>Lumbrineris indet.</i>	x		x										x		x									
	<i>Lumbrineris latreilli</i>	x	x	x					x		x		x	x	x	x					x		x		x
	<i>Lysidice ninetta</i>				x	x		x				x					x	x	x	x	x			x	
	<i>Lysidice unicornis</i>														x								x		
	<i>Macroclymene santanderensis</i>																			x					
	<i>Magelona filiformis</i>								x	x	x	x									x	x	x	x	
	<i>Magelona indet.</i>		x	x											x	x									
	<i>Magelona johnstoni</i>	x												x											
	<i>Magelona rosea</i>				x	x	x	x									x	x	x	x					
	<i>Maldanidae indet.</i>	x									x	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x	x
	<i>Malmgrenia lunulata</i>																							x	
	<i>Marphysa bellii</i>														x										

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I (7 st.)	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Marphysa fallax</i>	x							x					x							x				
	<i>Marphysa indet.</i>	x												x											
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>			x	x	x	x				x		x			x	x	x	x	x			x		x
	<i>Melinna palmata</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Metavermilia multicristata</i>				x		x										x		x						
	<i>Micronephthys indet.</i>	x												x											
	<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	x												x											
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Naineris laevigata</i>									x															x
	<i>Neanthes acuminata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes nubila</i>														x										
	<i>Neoleanira tetragona</i>				x												x								
	<i>Nephtys hombergii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nephtys hystricis</i>										x	x											x	x	
	<i>Nephtys indet.</i>													x											
	<i>Nereidae indet.</i>																x								
	<i>Nereis rava</i>		x												x										
	<i>Nereis zonata</i>		x												x			x		x	x				
	<i>Nothria conchylega</i>									x															x
	<i>Notomastus indet.</i>	x	x											x	x										
	<i>Notomastus lineatus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Notomastus profundus</i>									x															
	<i>Onuphidae indet.</i>									x															
	<i>Onuphis eremita</i>	x	x	x	x			x					x	x	x	x				x					x
	<i>Orbinia sertulata</i>			x	x		x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x			
	<i>Orbiniidae indet.</i>	x												x											x
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Paradoneis lyra</i>									x												x			
	Paraonidae indet.	x							x					x							x				
	Pectinariae indet.								x												x	x			
	<i>Pectinaria belgica</i>								x												x				
	<i>Pelogenia arenosa</i>			x												x									
	<i>Perinereis cultrifera</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Petaloproctus terricolus</i>			x						x		x				x		x	x	x	x			x	
	<i>Petta pusilla</i>		x												x										
	<i>Pherusa</i> indet.	x												x											
	<i>Pherusa monilifera</i>		x	x		x	x	x				x			x	x		x	x					x	x
	<i>Phyllodoce</i> indet.											x	x										x	x	x
	<i>Phyllodoce lineata</i>		x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x			
	<i>Phyllodocidae</i> indet.	x												x											
	<i>Pilargidae</i> indet.		x	x	x										x	x	x	x							
	<i>Pilargis verrucosa</i>										x	x											x	x	
	<i>Pista</i> indet.									x											x				
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Polydora</i> indet.	x												x											
	<i>Polyophthalmus pictus</i>	x												x											
	<i>Praxillella gracilis</i>			x												x	x								
	<i>Prionospio cirrifera</i>																						x		
	<i>Protodorvillea kefersteini</i>															x									
	<i>Pseudoleiocardia fauveli</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Sabella spallanzanii</i>											x												x	
	<i>Sabellaria alveolata</i>		x	x	x	x	x		x	x					x	x	x	x	x	x	x				
	<i>Sabellaria</i> indet.	x												x											
	<i>Sabellaria spinulosa</i>										x	x			x								x	x	x
	<i>Sabellidae</i> indet.	x								x	x	x	x									x	x	x	x

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gruppo	Taxa	B.6.78/I	Estate-08 (7 st.)	Estate-09 (7 st.)	Estate-10 (7 st.)	Estate-11 (7 st.)	Estate-12 (7 st.)	Estate-13 (7 st.)	Estate-14 (7 st.)	Estate-15 (7 st.)	Estate-16 (7 st.)	Estate-17 (7 st.)	Estate-18 (7 st.)	B.6.78/I	Estate 2008	Estate 2009	Estate 2010	Estate 2011	Estate 2012	Estate 2013	Estate 2014	Estate 2015	Estate 2016	Estate 2017	Estate 2018
	<i>Scalibregma inflatum</i>		x												x										
	<i>Schistomeringos rudolphi</i>	x			x					x	x			x			x					x	x		
	<i>Sclerocheilus minutus</i>						x	x											x	x					
	<i>Scolecopsis (Scolecopsis) cantabra</i>																					x			
	<i>Scoloplos armiger</i>														x										
	<i>Sedentaria</i> indet.	x												x											
	<i>Serpula vermicularis</i>	x									x			x	x								x		
	<i>Serpulidae</i> indet.	x												x											
	<i>Sigalion mathildae</i>					x								x			x	x							
	<i>Sigambra tentaculata</i>								x												x				
	<i>Spionidae</i> indet.	x	x	x									x	x	x	x						x			x
	<i>Spirobranchus triqueter</i>				x					x	x						x					x	x		
	<i>Spirorbidae</i> indet.	x												x											
	<i>Sthenelais boa</i>		x	x	x	x									x	x	x	x	x	x	x				x
	<i>Streblospio shrubsolii</i>	x												x											
	<i>Syllidae</i> indet.	x												x											
	<i>Syllis gracilis</i>		x	x	x	x	x		x						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Terebellidae</i> indet.	x							x	x	x	x		x							x	x	x	x	x
	<i>Terebellides stroemii</i>								x												x				
	<i>Trichobranthus glacialis</i>									x												x			
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>	x									x			x						x			x	x	
Sipunculida	<i>Golfingidae</i> indet.								x													x			
	<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	x	x		x			x		x	x			x	x		x			x		x	x		
Tunicata	<i>Asciadiella aspersa</i>	x		x		x		x						x		x		x		x	x				
	<i>Ciona intestinalis</i>											x	x											x	x
	<i>Molgula</i> indet.														x										
	<i>Phallusia mammillata</i>									x												x			