



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
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO A
DICEMBRE 2017**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2018**

| 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 | 7 |
| 3 RISULTATI DELLE CAMPAGNA ESTIVA 2017 E CONFRONTO CON QUELLE PRECEDENTI (2008-2016) | 13 |
| 3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità | 13 |
| 3.1.1 <i>Analisi per bocche di porto e singole stazioni</i> | 13 |
| 3.1.2 <i>Analisi per gruppi di stazioni in base all'habitat (vegetato o avegetato)</i> | 16 |
| 3.2 Analisi multivariata..... | 22 |
| 4 CONFRONTI CON LO STUDIO DI RIFERIMENTO B.6.78/I (2003) | 28 |
| 4.1 Note preliminari sulle metodologie | 28 |
| 4.2 Principali caratteristiche dei popolamenti | 28 |
| 4.3 Analisi multivariata..... | 34 |
| 4.4 Organizzazione trofica..... | 39 |
| 4.4.1 <i>Analisi dei principali parametri strutturali</i> | 39 |
| 4.4.2 <i>Analisi multivariata</i> | 43 |
| 5 CONSIDERAZIONI FINALI | 45 |
| 6 BIBLIOGRAFIA | 47 |
| APPENDICE: TABELLE | 50 |

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, 2008b; 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) e dei precedenti B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/12 (MAG. ACQUE-CORILA, 2010-2013; PROV. OO.PP. - CORILA, 2014-2017a).

1.2 Obiettivi

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).

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.

2 ATTIVITÀ ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio biennale dello Studio B.6.72 B/13, per le comunità macrozoobentoniche presenti in laguna di Venezia nelle aree prospicienti le bocche di porto, prevede attività di campo (1 campagna nel 2017 ed 1 nel 2018), di laboratorio, di elaborazione dati e reports e si articola in un periodo di circa 20 mesi (maggio 2017 – dicembre 2018). Per quanto attiene la conduzione delle attività in campo svolte nel 2017 e le relative metodiche adottate si rimanda al I Rapporto di Campo (PROVV.OO.PP. – CORILA, 2017b).

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 estiva del 2017 è la seguente:

- Bocca di Porto di Lido: 6 luglio 2017;
- Bocca di Porto di Malamocco: 11 luglio 2017;
- Bocca di Porto di Chioggia: 4 luglio 2017.

2.2 Attività di campo e laboratorio

L'attività di monitoraggio ha previsto una campagna, programmata e svolta in estate 2017. 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 L79) 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, L75 e L77.

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. Le principali

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

caratteristiche delle 8 stazioni di Lido (4 ancora monitorate e 4 ex-siti di monitoraggio) sono di seguito riportate:

| Stazione | Aspetti positivi | Aspetti negativi | Mantenere/Eliminare |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| L1 | È presente una prateria ampia di <i>Cymodocea nodosa</i> , stabile nel tempo. Serie storica di dati dei monitoraggi fanerogame B.6.72 B/2-B/12. | --- |  |
| L4 | È presente una prateria ampia di <i>Cymodocea nodosa</i> , stabile nel tempo. Serie storica di dati dei monitoraggi fanerogame B.6.72 B/2-B/12. | --- |  |
| L9 | È l'unica stazione di Lido dove è presente una prateria di <i>Zostera marina</i> . | Stazione monitorata solo da tre anni. |  |
| L10 | È l'unica stazione di Lido dove è presente una prateria di <i>Zostera noltei</i> . | Stazione monitorata solo da tre anni. |  |
| 174 | È presente una prateria di <i>Cymodocea nodosa</i> . Presente anche nello studio <i>ante operam</i> . | --- |  |
| 175 | È un sito avevegetato presente anche nello studio <i>ante operam</i> . | Non più avevegetata. |  |
| 177 | È un sito avevegetato presente anche nello studio <i>ante operam</i> . | --- |  |
| L8 | È un sito avevegetato. | Non presente nello studio <i>ante operam</i> . |  |

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 (PROVV.OO.PP.-CORILA, 2017c, 2018a) 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/12 (PROVV.OO.PP.- CORILA, 2014-2017a).

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

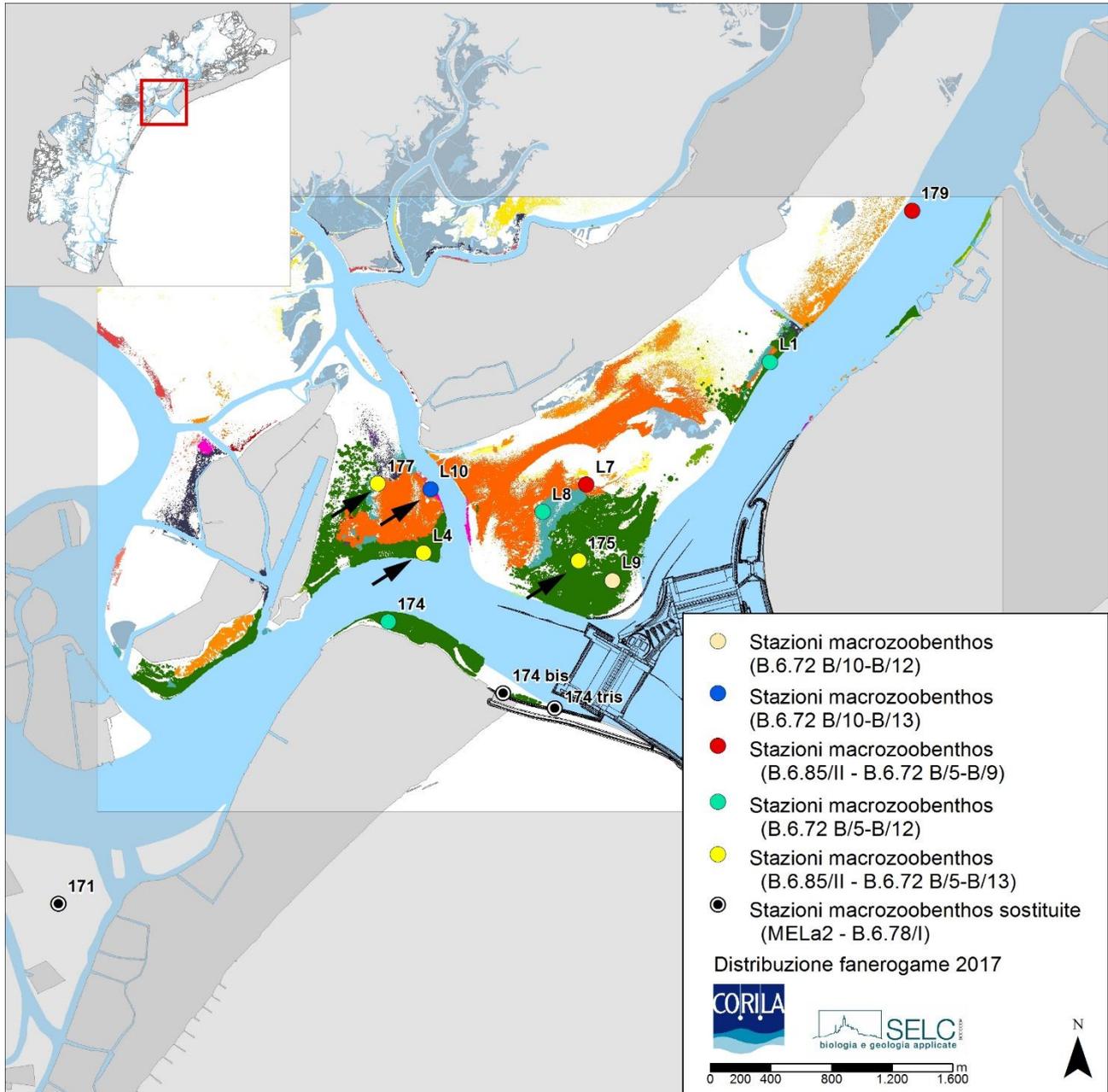


Fig. 2.1. Bocca di Porto di Lido: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (in giallo e in blu e indicate da frecce, le 4 stazioni monitorate quest'anno). Nella figura sono riportate anche le due stazioni monitorate non facenti più parte del monitoraggio 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 BOCHE LAGUNARI

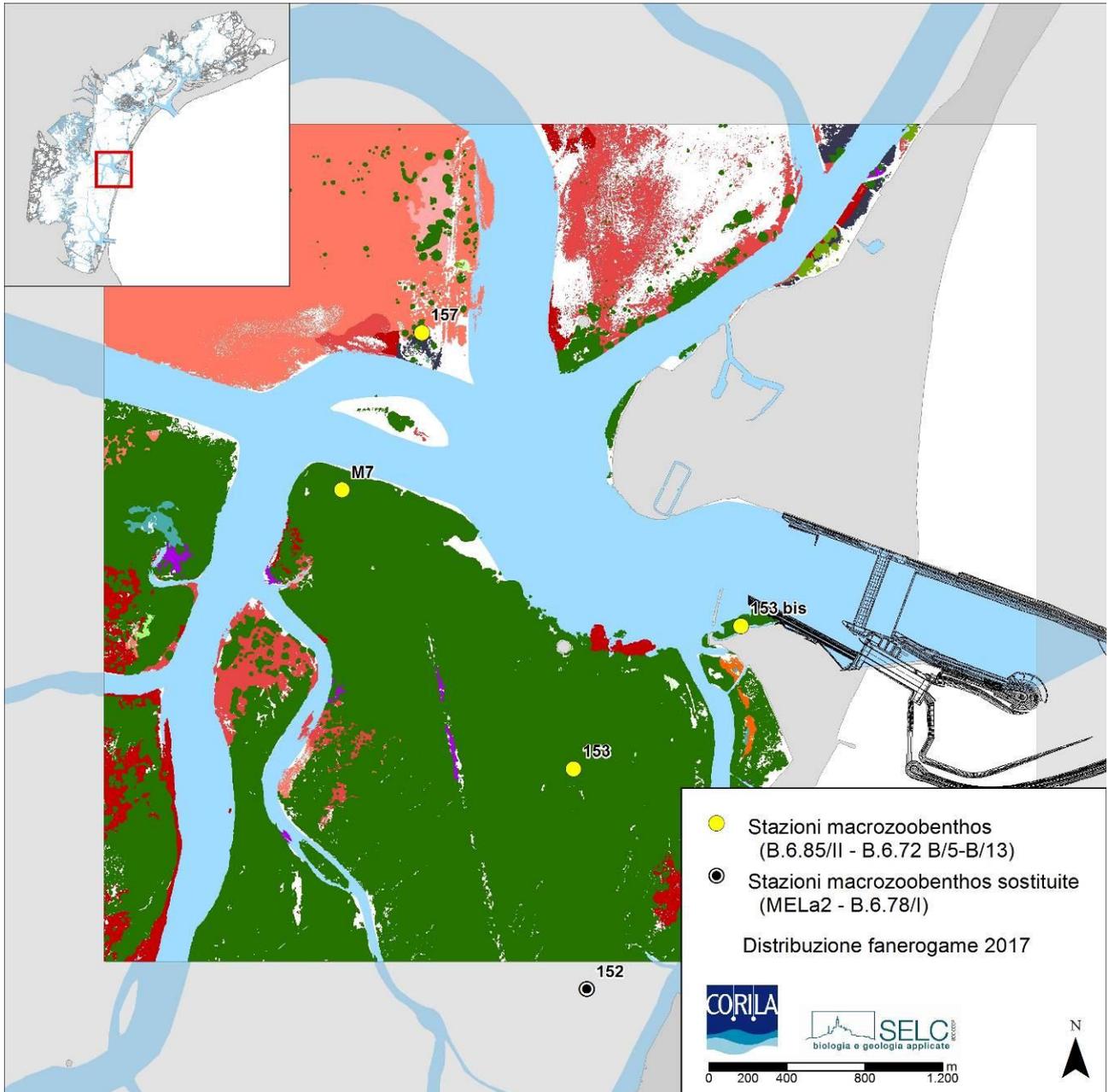


Fig. 2.2. Bocca di Porto di Malamocco: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13. Nella figura è riportata anche una stazione dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituita. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine 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

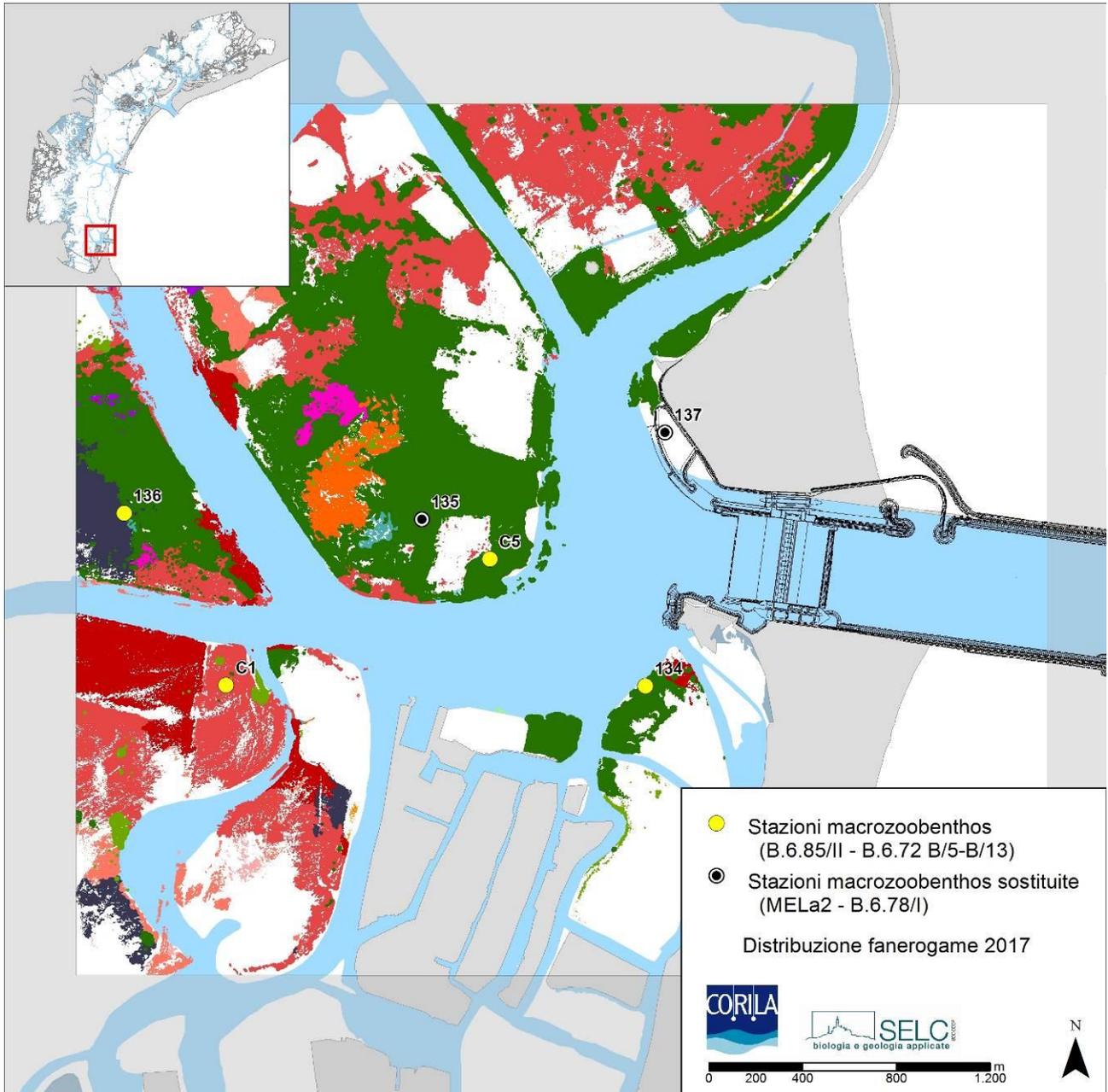


Fig. 2.3. Bocca di Porto di Chioggia: localizzazione delle stazioni di campionamento dei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13. Nella figura sono riportate anche due stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine 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

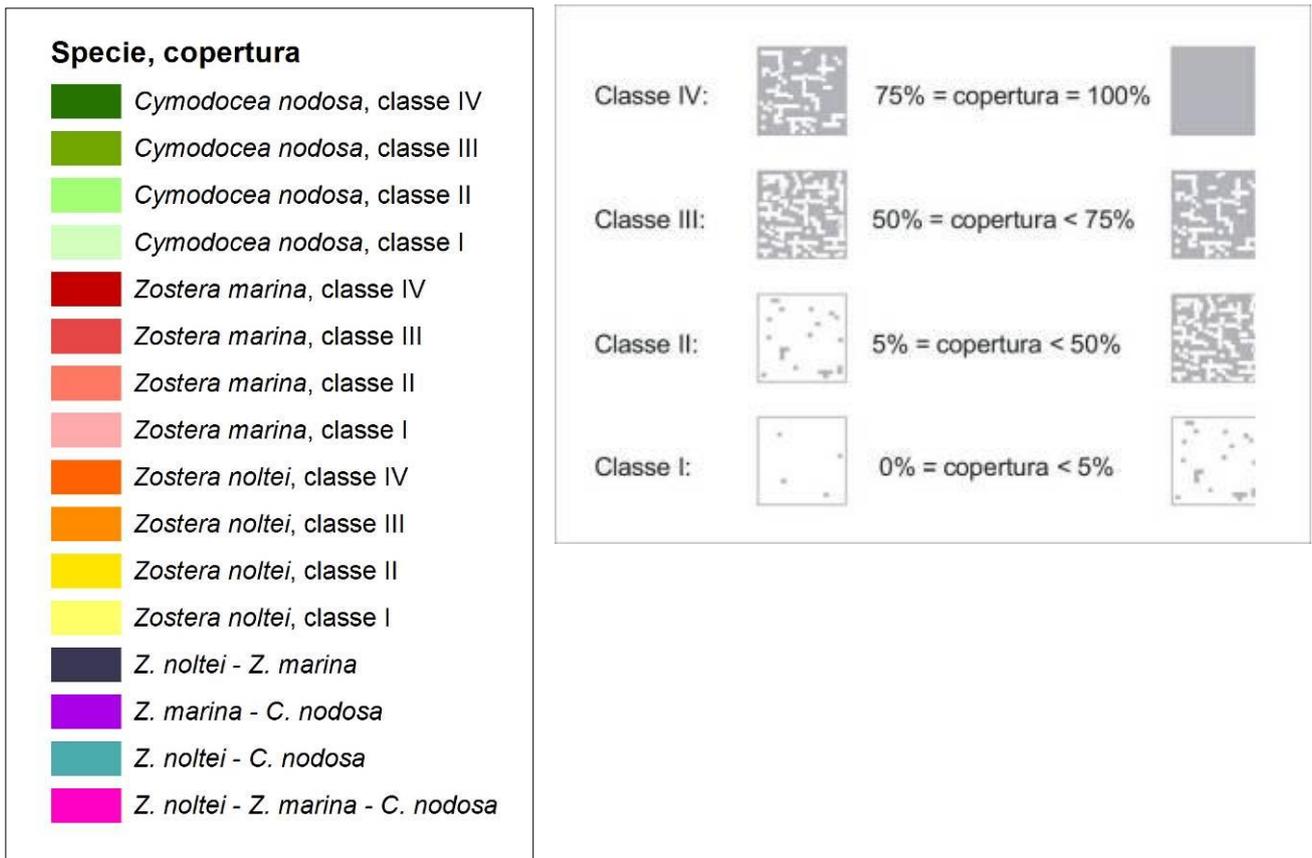


Fig. 2.4. Legenda della mappatura delle fanerogame marine per le tre bocche di porto (a sinistra) e prontuario di stima delle percentuali di copertura (a destra).

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 2017 E CONFRONTO CON QUELLE PRECEDENTI (2008-2016)

3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità

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 di monitoraggio 2017 sono stati identificati 151 gruppi tassonomici (*taxa*) per 136 dei quali la determinazione è giunta sino a livello di specie (90%), per 9 (6%) al genere e per 6 (4%) ad un livello tassonomico superiore (tab. A.1a). Il numero di *taxa* (*richness*) è in linea con quelli registrati nelle 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 2017, rispetto agli anni precedenti, si rileva un numero totale di *taxa* che presenta valori in calo a Lido (72 *taxa* - valore minimo assoluto) e Malamocco (88 *taxa*) e che restano pressoché invariati a Chioggia (120 *taxa*).

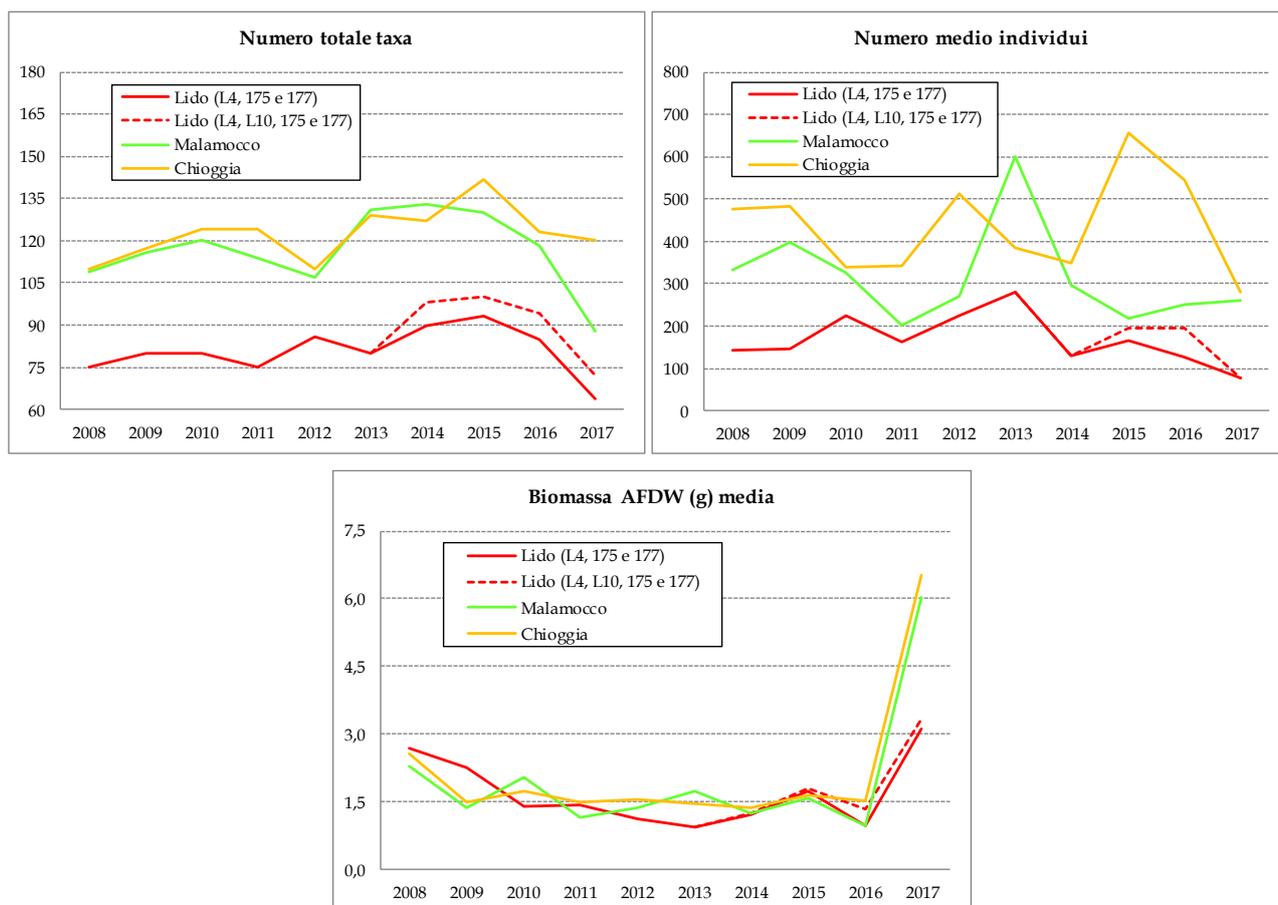


Fig. 3.1. Andamento del numero totale di *taxa* (in alto a sinistra), del n. medio di individui (in alto a destra) e della biomassa (g AFDW) (in basso), ripartiti per bocca di porto nelle campagne degli anni 2008-2017.

A livello di singola stazione (lista faunistica complessiva delle 5 repliche), il maggior numero di *taxa* (*Richness*) è stato registrato nella stazione a fanerogame 134 di Chioggia (81 *taxa*) e quello

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

minimo nella stazione avegetata 153-bis di Malamocco (17 *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 (35,1 *taxa*/stazione), seguita da Malamocco (24,0 *taxa*/stazione) e Lido (15,9 *taxa*/stazione) (tab. A.2).

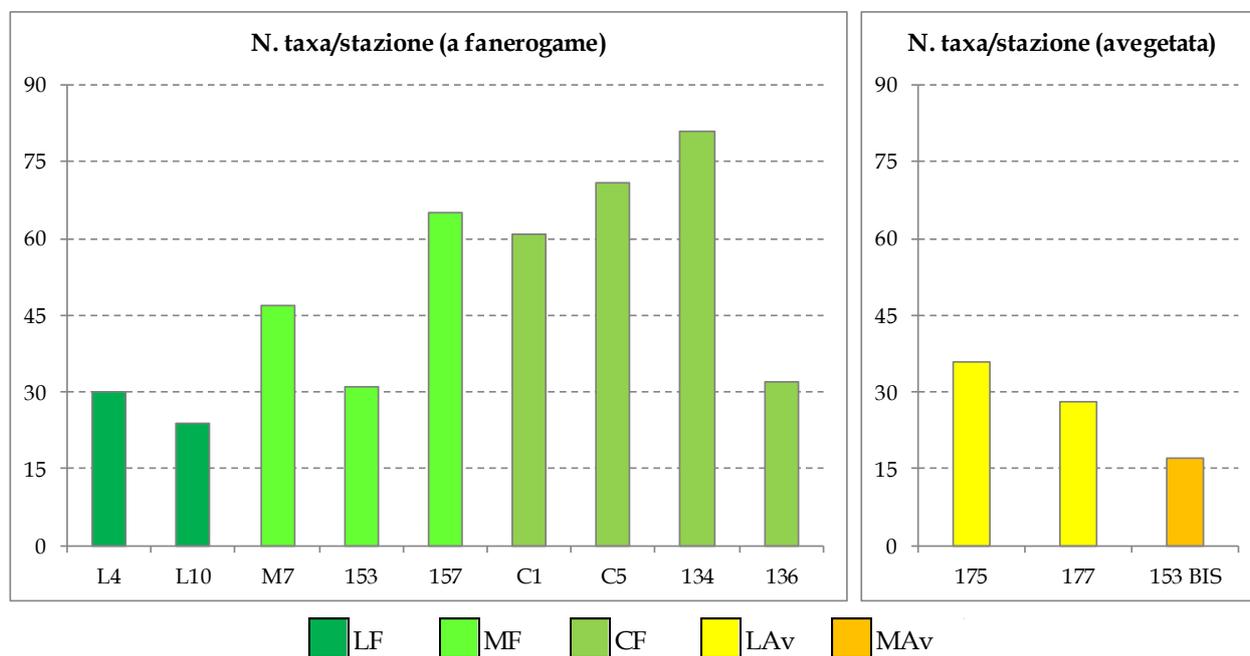


Fig. 3.2. Numero dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il numero di *taxa* è riferito alla lista faunistica complessiva delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). [LF = stazioni a fanerogame di Lido, MF = stazioni a fanerogame di Malamocco, CF = stazioni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

Per quanto attiene l'**abbondanza**, considerando l'insieme delle 12 stazioni, nel 2017 sono stati identificati complessivamente 12.396 individui (1.536 a Lido, 5.232 a Malamocco e 5.601 a Chioggia), valore minimo se confrontato con quelli delle campagne precedenti (tra -7 % rispetto al 2011 e -48% rispetto al 2013).

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 2017, in seguito ad un marcato decremento di abbondanza a Chioggia, il valore di questo parametro è risultato confrontabile con quello di Malamocco (fig. 3.1).

Nel 2017, il valore medio di abbondanza minimo e quello più elevato sono stati registrati in due stazioni di Malamocco, rispettivamente nel sito avegetato 153-bis (19 individui) e in quello 157 a fanerogame (418 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 (280,1 individui/stazione), seguito da Malamocco (261,6 individui/stazione) e Lido (78,2 individui/stazione) (tab. A.2).

A livello di bocca di porto, nel 2017 il parametro **biomassa** presenta valori medi confrontabili a Chioggia e Malamocco (rispettivamente 1,3 e 1,2 g/stazione) e inferiori a Lido (0,7 g/stazione) (tab. A.2). Considerando i dati di tutte le campagne annuali, la biomassa media¹ fa rilevare valori

¹ 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.

altalenanti, evidenziando, tra il 2008 e il 2017, un aumento in tutte le bocche di porto, soprattutto tra il 2016 e il 2017 a Chioggia e Malamocco. A livello di singola stazione, nel 2017, il valore medio più alto e quello più basso sono stati trovati, rispettivamente nel sito 157 a fanerogame di Malamocco (2,8 g) e in quello avevegetato 177 di Lido (0,2 g), (tab. A.2; fig. 3.4 e 3.5).

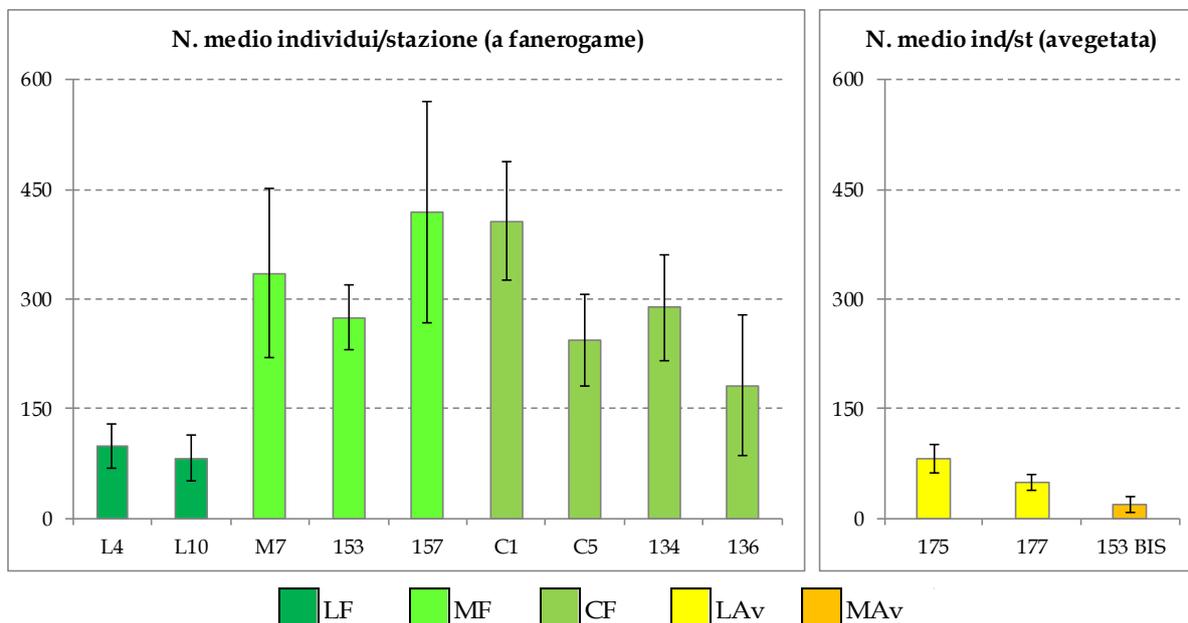


Fig. 3.3. Numero medio degli individui dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il numero di individui è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). [LF = stazioni a fanerogame di Lido, MF = stazioni a fanerogame di Malamocco, CF =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

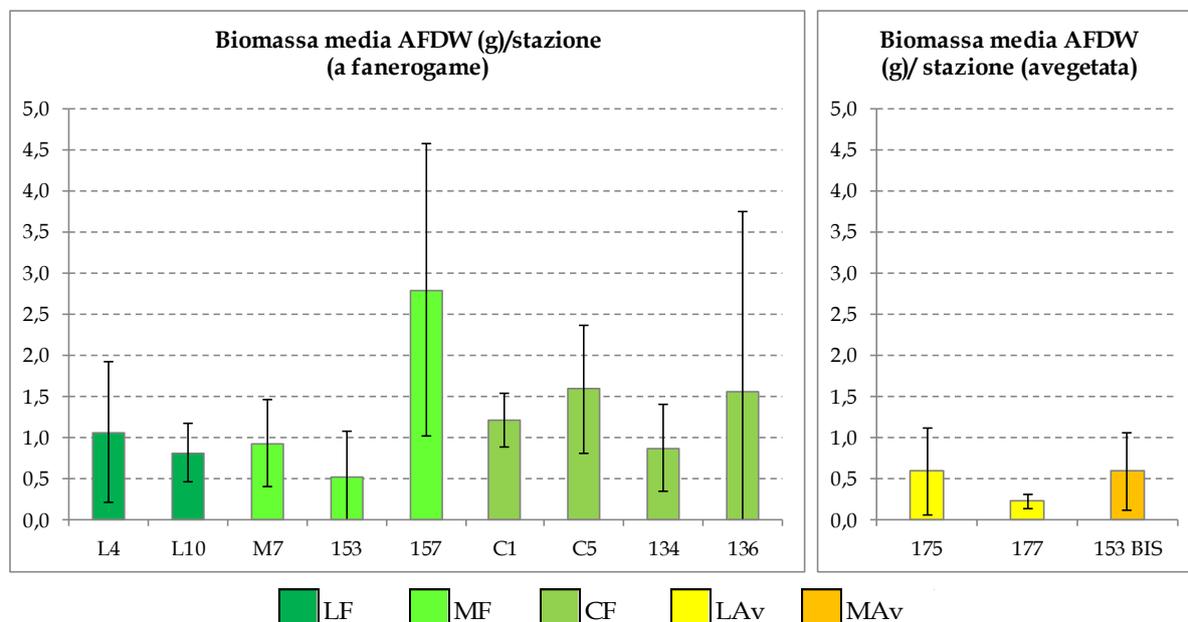


Fig. 3.4. Biomassa media espressa come AFDW (g) dei *taxa* rinvenuti nelle 12 stazioni, divisi per presenza o meno di fanerogame marine. Il valore di biomassa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25m²). [LF = stazioni a fanerogame di Lido, MF = stazioni a fanerogame di Malamocco,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

A livello di singoli generi o specie, i *taxa* più rappresentati² 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.

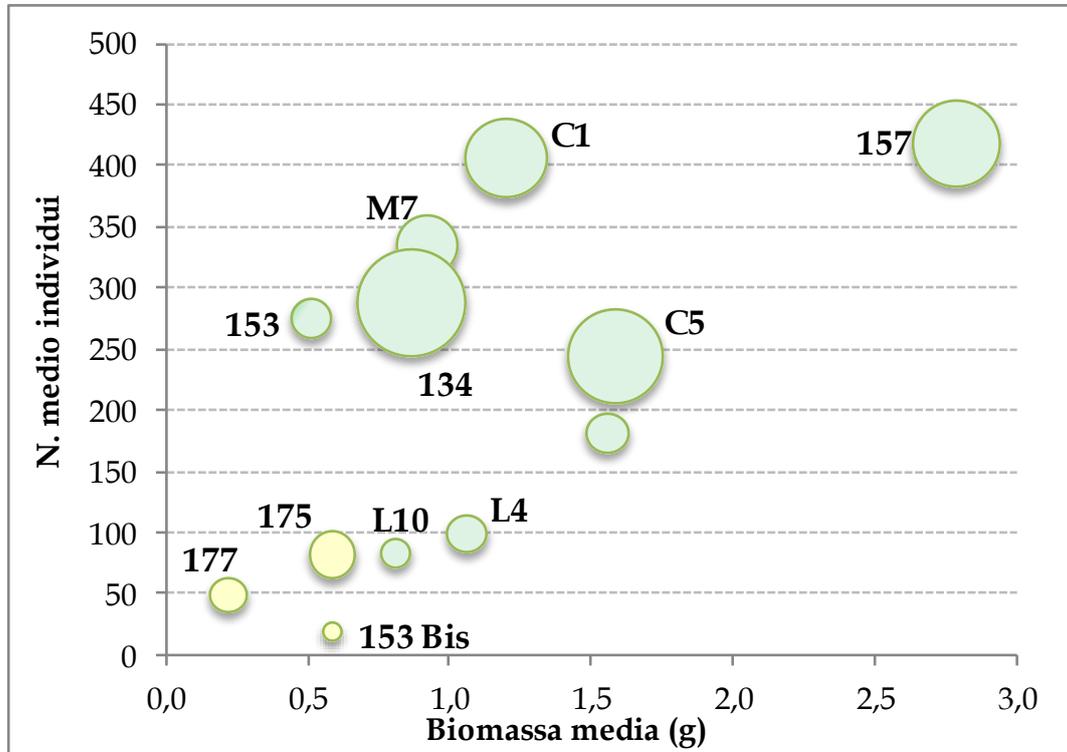


Fig. 3.5. Grafico a bolle rappresentante il numero medio (asse y) di individui e la biomassa AFDW (g) media (asse x) degli organismi, registrati nelle 12 stazioni di monitoraggio, nella campagna del 2017 (Studio B.6.72 B/13). Le bolle rappresentano, proporzionalmente, il numero di *taxa*. In giallo, le stazioni avegetate e, in verde, quelle a fanerogame.

Per la corretta interpretazione dei risultati di alcune stazioni definite avegetate, è fondamentale considerare i cambiamenti nell’assetto delle praterie rilevato nelle loro vicinanze; infatti, 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, in corrispondenza del sito 153-bis di Malamocco, l’adiacente prateria di *Cymodocea nodosa* ha già colonizzato gran parte dell’area ed è ora vicinissima alla stazione di monitoraggio.

3.1.2 Analisi per gruppi di stazioni in base all’habitat (vegetato o avegetato)

In linea con tutte le precedenti campagne annuali, anche in quella 2017 si rileva 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

² 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).

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

all'habitat³, 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); a Chioggia non sono presenti stazioni avegetate).

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 avegetate 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). Complessivamente, tra la campagna del 2008 e quella del 2017, per questo parametro si registrano cali per le stazioni sia a fanerogame che avegetate di Lido e Malamocco ed incrementi per quelle a fanerogame di Chioggia (tab. A.3).

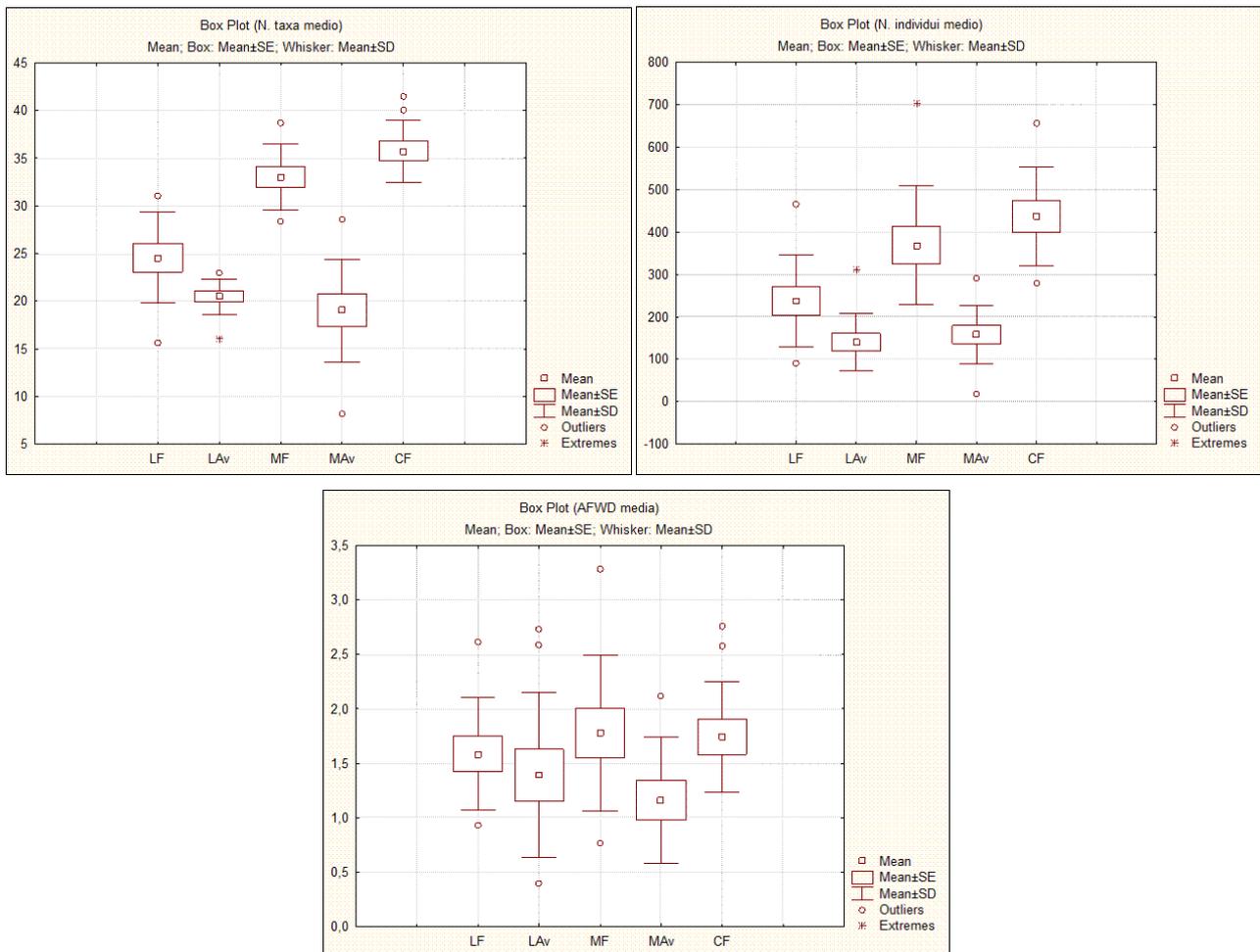


Fig. 3.6. Box-plot del numero di taxa medio (in alto a sinistra), del numero medio di individui (in alto a destra) e della biomassa AFDW (g) media (in basso), nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetate a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2017 (Studio B.6.85/II; Studi B.6.72 B/5 - B/13).

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 avegetate (fig. 3.6); diversamente dal numero medio di taxa, per questo parametro, soprattutto nei

³ 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).

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 2017, questo parametro presenta un calo in tutte le stazioni sia a fanerogame che avegetate (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 avegetati, si sono ridotte rispetto a quelle dei primi monitoraggi (fig. 3.6). Rispetto al 2008, nel 2017 si rileva un calo generale del parametro sia nei siti localizzati su praterie che in quelli avegetati (tab. A.3).

In ogni monitoraggio condotto tra il 2008 e il 2017, 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 2013 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*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa* e *Erichthonius punctatus*). Nel 2015 e in quella 2016, invece, il gruppo più rappresentato è risultato quello dei molluschi gasteropodi, come conseguenza del fatto che, al generale calo di anfipodi (in particolare *Ampithoe helleri* e *Erichthonius punctatus*), si sia affiancato il rinvenimento, nella stazione L10 (campionata a partire dal 2014) di numerosi esemplari del gasteropode *Bittium reticulatum* (spesso allo stadio giovanile). Tra il 2016 e il 2017, si è registrato un calo di abbondanza per questa specie, che ha reso nuovamente confrontabili i valori di questo parametro per gasteropodi e anfipodi.

Nelle stazioni a fanerogame di Malamocco, contributi elevati ai valori di abbondanza negli anni, anche se con andamenti irregolari, sono portati dagli anfipodi (*Ampithoe helleri*, *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola*, *Jassa* cfr. *marmorata* e specie del genere *Microdeutopus*), dai 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 2017, grazie ad un incremento soprattutto degli individui della specie *Erichthonius punctatus* nel sito M7, gli anfipodi tornano ad essere il gruppo più rappresentato (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*) (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

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

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*). 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 all'avvicinamento della prateria di *Cymodocea nodosa* (che sta rapidamente colonizzando l'area dove è localizzata la stazione) (fig. 3.7).

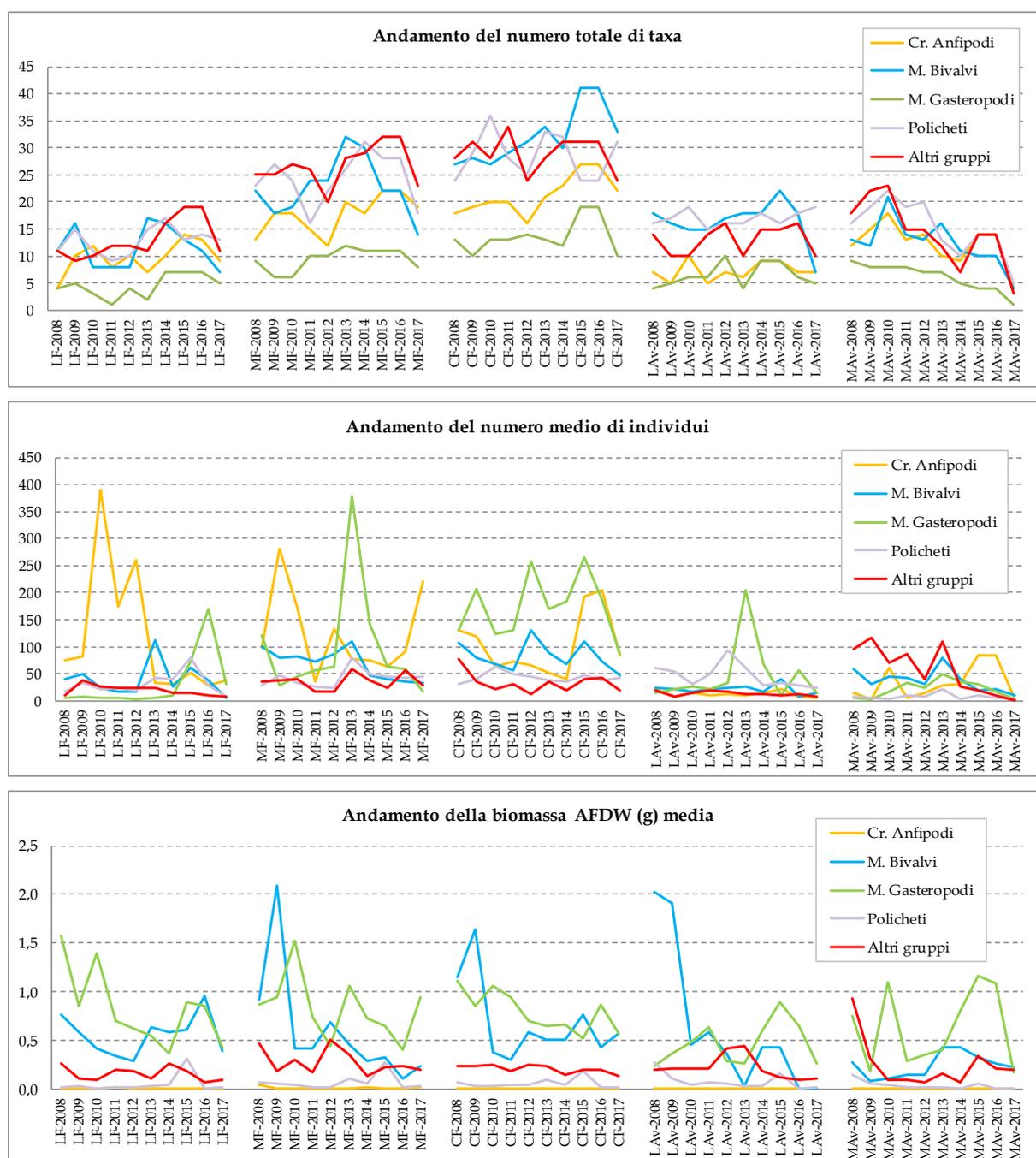


Fig. 3.7. Andamento del numero totale di *taxa*, del numero medio di individui e della biomassa media AFDW dei principali gruppi tassonomici (crostacei anfipodi, molluschi bivalvi e gasteropodi, policheti e altri) rilevato complessivamente nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAV), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2017 (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).

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 2008-2017 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.

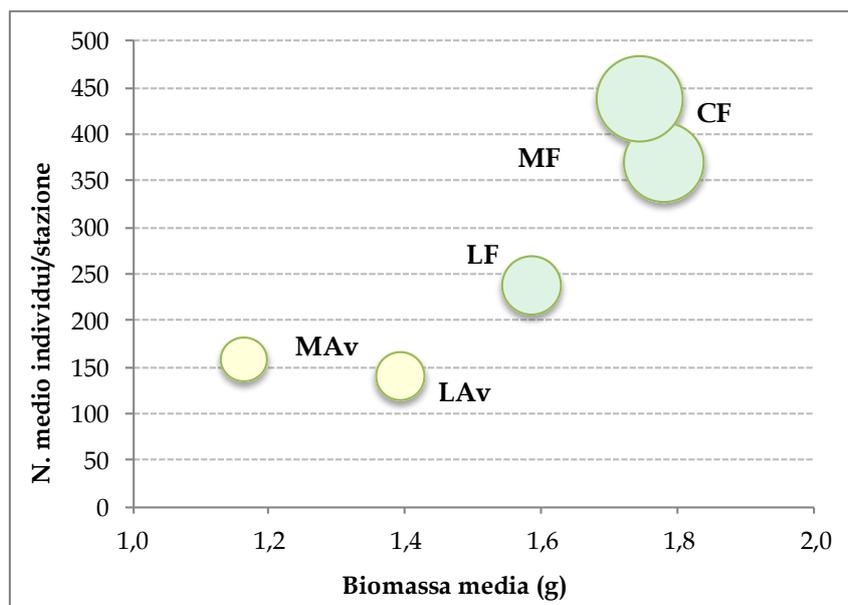


Fig. 3.8. Grafico a bolle rappresentante il numero medio (asse y) di individui e la biomassa AFDW (g) media (asse x) degli organismi, registrati nei gruppi di stazioni (LF, MF, CF, LAv e MAv), nell'insieme delle campagne 2008-2017 (Studio B.6.72 B/2-B/13). Le bolle rappresentano, proporzionalmente, il 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), 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), 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), 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) e al fatto che, invece,

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

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), 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 avevegetato di Malamocco.

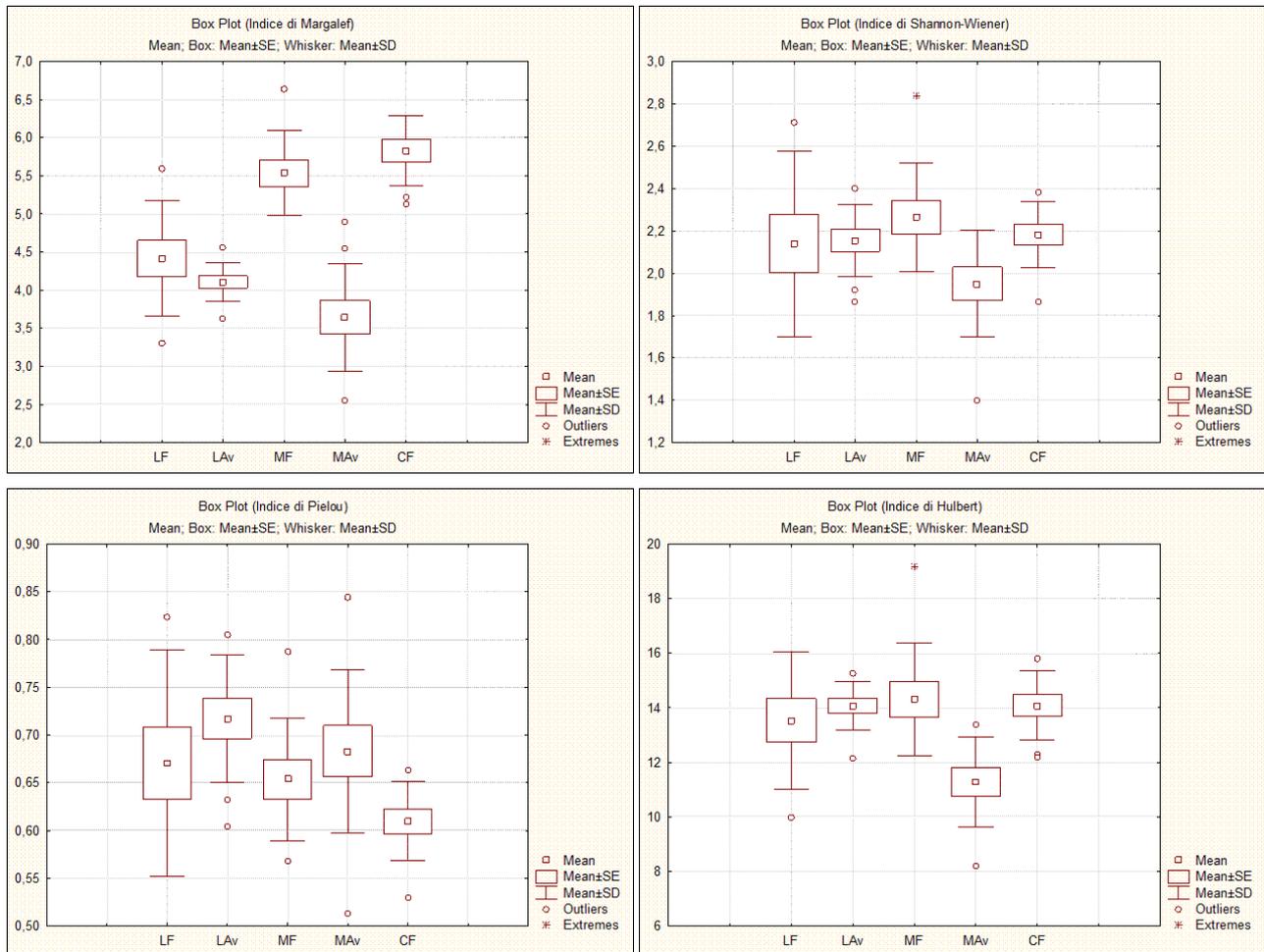


Fig. 3.9. Box-plot degli indici medi di Margalef (in alto a sinistra), Shannon-Wiener (in alto a destra), Pielou (in basso a sinistra) e di Hurlbert (in basso a destra), registrati nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avevegetate a Lido (LAV), vegetate a Malamocco (MF), avevegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF), nelle campagne del 2008-2017 (Studio B.6.85/II; Studi B.6.72 B/5-B/13).

In generale, nonostante nelle stazioni a fanerogame si rilevino i valori più alti di *richness* media e/o di individui, anche le stazioni avevegetate (soprattutto quelle di Lido) 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 avevegetate di ciascuna bocca di porto delle campagne 2008-2016 e quella del 2017 evidenzia come variazioni significative (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$) siano state registrate soprattutto per i siti a fanerogame di Lido (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 Hurlbert), nel corso delle campagne (dal 2008 al 2017), ha rilevato l'esistenza di trend statisticamente significativi solo per il numero medio di *taxa* (*Richness*) nei siti su praterie di Chioggia, per la biomassa AFDW nelle praterie a fanerogame di Malamocco e Chioggia e nei siti avevegetati 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).

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 saprobicità (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.

Tabella 3.1. Valori dell'indice M-AMBI, H-AMBI e S-AMBI rinvenuti nelle 16 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 |

3.2 Analisi multivariata

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle dieci campagne (2008-2017) 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 e 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 44%, la presenza di sei raggruppamenti principali, costituiti principalmente da insiemi di stazioni omologhe (es. le stazioni vegetate di Chioggia CF-08/CF-17); da questi gruppi si separa la stazione avegetata di Malamocco del 2017 (MAv-17) per il limitato numero di taxa e individui.

Dei sei gruppi di stazioni (esclusa MAv-17) fanno parte rispettivamente:

- le stazioni avegetate di Lido delle campagne 2008-2017 ad eccezione di quelle del 2016;
- la stazione avegetata di Malamocco (153-bis) delle campagne 2008-2014;
- la stazione avegetata di Malamocco (153-bis) delle campagne 2015 e 2016;
- le stazioni a fanerogame di Lido delle campagne 2008-2013;
- le stazioni a fanerogame di Lido delle campagne 2014-2017 e quelle avegetate del 2016;
- le stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia delle campagne 2008-2017.

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

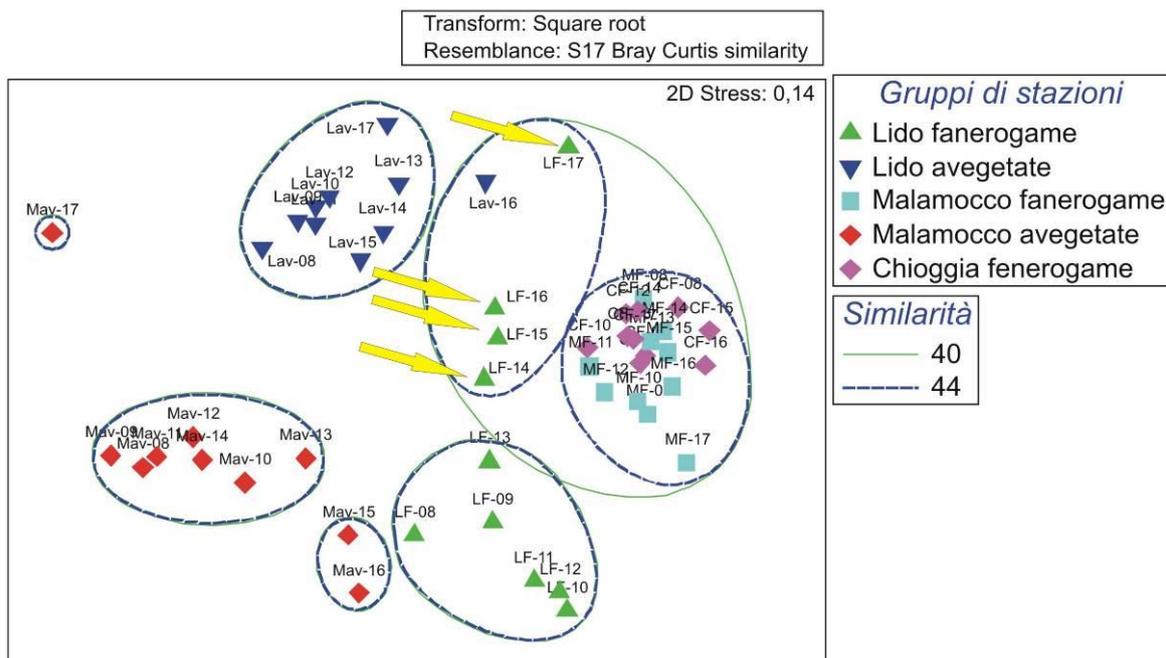


Fig. 3.10. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF) e avegetate di Lido (LAv) e Malamocco (MAv) delle campagne del 2008 (St. B.6.85/II; 08) e del 2009-2017 (St. B.6.72 B/5-B/13; 09-17). Le frecce indicano i gruppi di stazioni di Lido a fanerogame del 2014, 2015, 2016 e 2017 (che comprendono anche il sito L10 oltre a L4). Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 40% e del 44%.

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

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

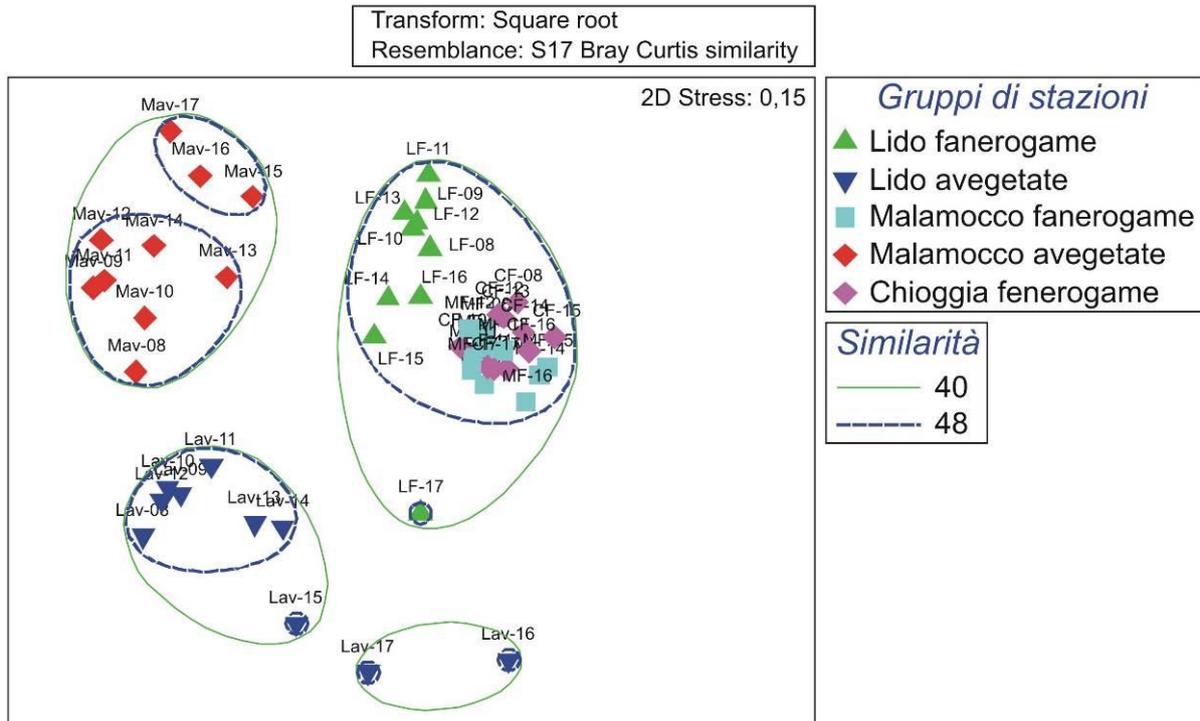


Fig. 3.11. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di biomassa AFDW) rilevata tra le stazioni a fanerogame di Lido (LF), Malamocco (MF) e Chioggia (CF) e avegetate di Lido (LAV) e Malamocco (MAV) delle campagne del 2008 (St. B.6.85/II; 08) e del 2009-2017 (St. B.6.72 B/5-B/13; 09-17). Le stazioni sono raggruppate ad una similarità del 40% e del 48%.

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 sei gruppi di stazioni sopra elencati.

Le stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia di tutte le campagne 2008-2017, che nel grafico MDS di figura 3.10 fanno parte di un unico gruppo (con una similarità media di circa il 60,1%), presentano molti *taxa* in comune che portano alti contributi alla similarità media (come i gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Tricolia pullus* e *Steromphala adriatica*, il bivalve *Loripes orbicularis*, il polichete *Notomastus lineatus* e gli anfipodi *Erichthonius punctatus*, *Dexamine spinosa*, *Gammarus insensibilis* e *Gammarella fucicola*).

Il gruppo costituito dalle stazioni su praterie di Lido (solo L4 fino al 2013) delle campagne 2008-2013 (con una similarità media di circa il 53,7%) si caratterizzano per la presenza soprattutto degli anfipodi (*Erichthonius punctatus*, *Ampithoe helleri*, *Ampelisca sarsi* e *Dexamine spinosa*), dei molluschi bivalvi (*Loripes orbicularis* e *Lucinella divaricata*) e del polichete *Notomastus lineatus*. Nel raggruppamento formato dalle stazioni di Lido a fanerogame delle campagne 2014-2017 che, oltre a L4 comprendono anche il sito L10, e da quelle avegetate del 2016, invece, le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità media (circa 52,3%) sono il gasteropode *Bittium reticulatum*, il bivalve *Loripes orbicularis*, i policheti (*Notomastus lineatus* e *Heteromastus filiformis*) e gli anfipodi (*Ampithoe helleri* e *Ampelisca sarsi*).

La stazione avegetata 153-bis di Malamocco delle campagne 2008-2014 (similarità media pari a 61,1%) si separano da quelle del 2015-2016 (similarità media pari a 58,3%) per la presenza nel

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

primo gruppo soprattutto del foronideo *Phoronis muelleri* e dai bivalvi *Loripes orbiculatus* e *Lucinella divaricata* mentre, nel secondo gruppo scompare il foronideo e, assieme al bivalve *Loripes orbiculatus*, le specie che portano i maggiori contributi alla similarità sono gli anfipodi *Ampelisca sarsi* e *Dexamine spinosa* e il gasteropode *Tritia neritea*.

L'ultimo gruppo del grafico MDS, costituito rispettivamente dalle stazioni avegetate di Lido 2008-2015 e 2017, presenta, tra i *taxa* che contribuiscono maggiormente ai valori di similarità media tra le stazioni (circa il 56,1%), il polichete *Notomastus lineatus*, i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tritia neritea*, il bivalve *Loripes orbiculatus*, l'anfipode *Ampelisca sarsi* e il misidaceo *Diamysis bahirensis*.

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

Per valutare la significatività delle variazioni osservate nella struttura della comunità macrobentonica 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 2017 e quelle precedenti (2008-2016), l'analisi ha evidenziato, per i cinque gruppi di stazioni, differenze statisticamente significative ($P < 0,05$) (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 nel confronto 2016-2017. Il Monte Carlo test conferma quanto assunto dall'analisi di P(permanova), ad eccezione delle stazioni a fanerogame di Chioggia nel confronto 2009-2017 (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 3.12 e 3.13 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").

Il confronto tra i tre grafici in figura 3.12 per il parametro abbondanza e tra i tre grafici in figura 3.13 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 BOCHE LAGUNARI

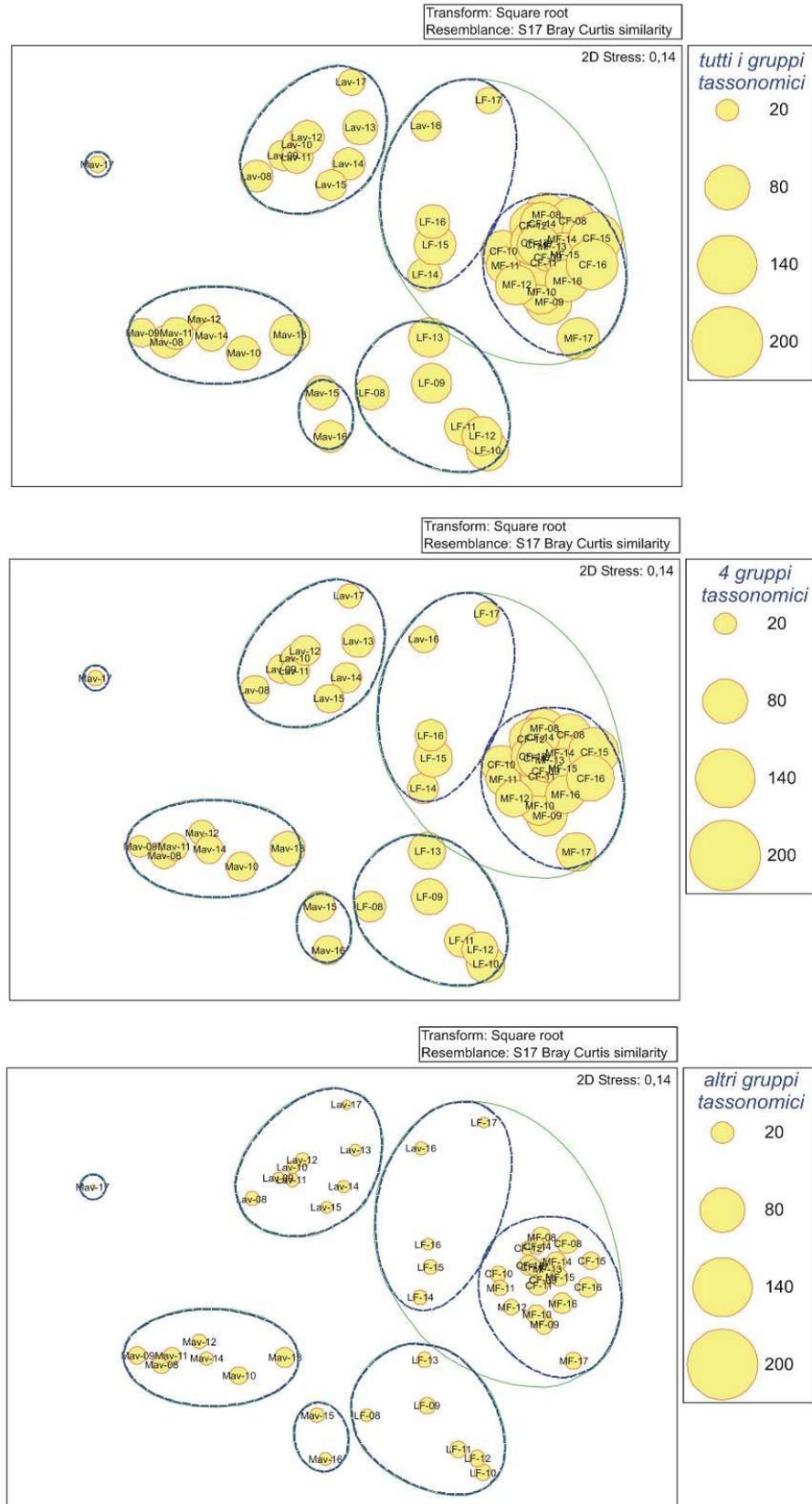


Fig. 3.12. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) di figura 3.10 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i gruppi tassonomici, in quello centrale i gruppi degli 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

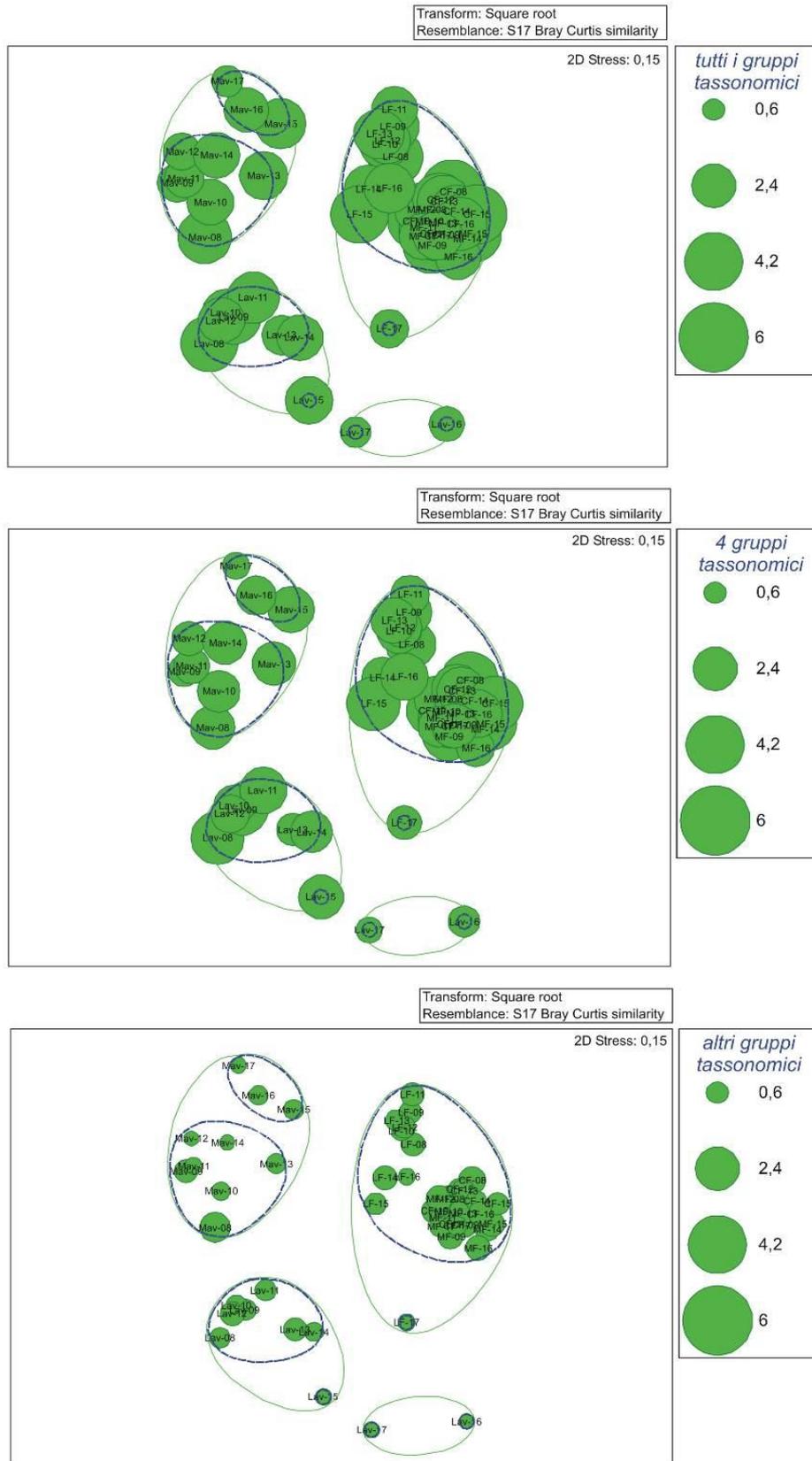


Fig. 3.13. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di AFDW) di figura 3.11 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri biomassa AFDW (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti i 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 2008-2017 (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 2008-2017 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 2017).

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/12 (2008-2017). 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 2003-2016, durante la campagna 2017 sono stati identificati complessivamente 134 gruppi tassonomici (*taxa*), valore in linea con quelli dei recenti monitoraggi (compresi tra 134 nel 2012 e 168 nel 2015), e anche con quello dello studio di riferimento (135 *taxa*, B.6.78/I).

Nel confronto fra le campagne del 2003 e del 2008-2017, per i dati di **abbondanza**, ripartiti in base ai gruppi sistematici, si registrano valori in aumento per circa la metà dei gruppi, in particolare, i crostacei (soprattutto anfipodi) e i molluschi gasteropodi; tra i decrementi, invece, si segnala quello dei policheti, dei bivalvi e dei foronidei (comunque positivamente segnalati nel 2017 dopo non

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

essere stati rilevati nel 2016) (tab. A.9). In relazione alla biomassa, tra il 2003 e il 2008-2017 si osserva, in particolare, un incremento dei molluschi gasteropodi (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 aumento nelle stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia e in quelle avegetate di Lido e in calo in quella avegetata di Malamocco (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).

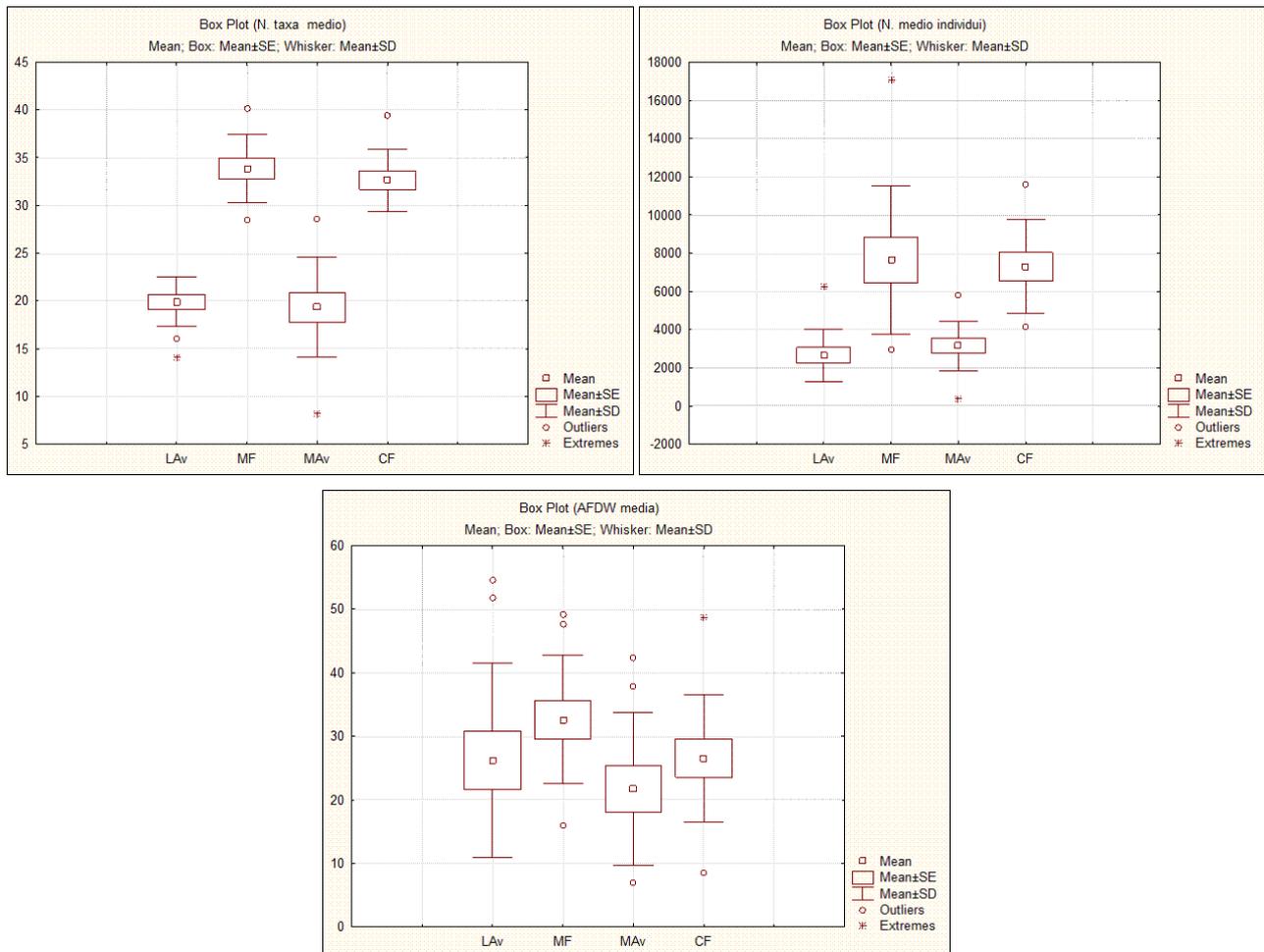


Fig. 4.1. Box-plot del numero medio di *taxa* (in alto a sinistra), del numero di individui/m² (in alto a destra) e della biomassa ADW (g/m²) (in basso) nelle stazioni avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quelle degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (2008-2017).

Anche per il **numero di individui**, tra i campionamenti del 2003 e quelli più recenti (2008-2017) sono stati rilevati valori in aumento nelle stazioni a fanerogame di Chioggia e soprattutto Malamocco e in quelle avegetate di Lido e in calo 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 2017, aumenti dei valori, più o meno marcati, in tutti i gruppi di stazioni, ad eccezione dei siti avegetati di Lido, dove se ne registra, invece, un calo (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 2008-2017 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 2017. 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*.

Le variazioni nelle abbondanze delle stazioni vegetate di Chioggia, tra il 2003 e il 2008-2017, 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 e si è registrato 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 2008-2017 sono stati rilevati cambiamenti nei valori di abbondanza associabili soprattutto ai policheti (*Notomastus lineatus*, *Heteromastus filiformis* e *Pseudoleiocapitella 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*.

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 marcato decremento tra il 2016 e il 2017.

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

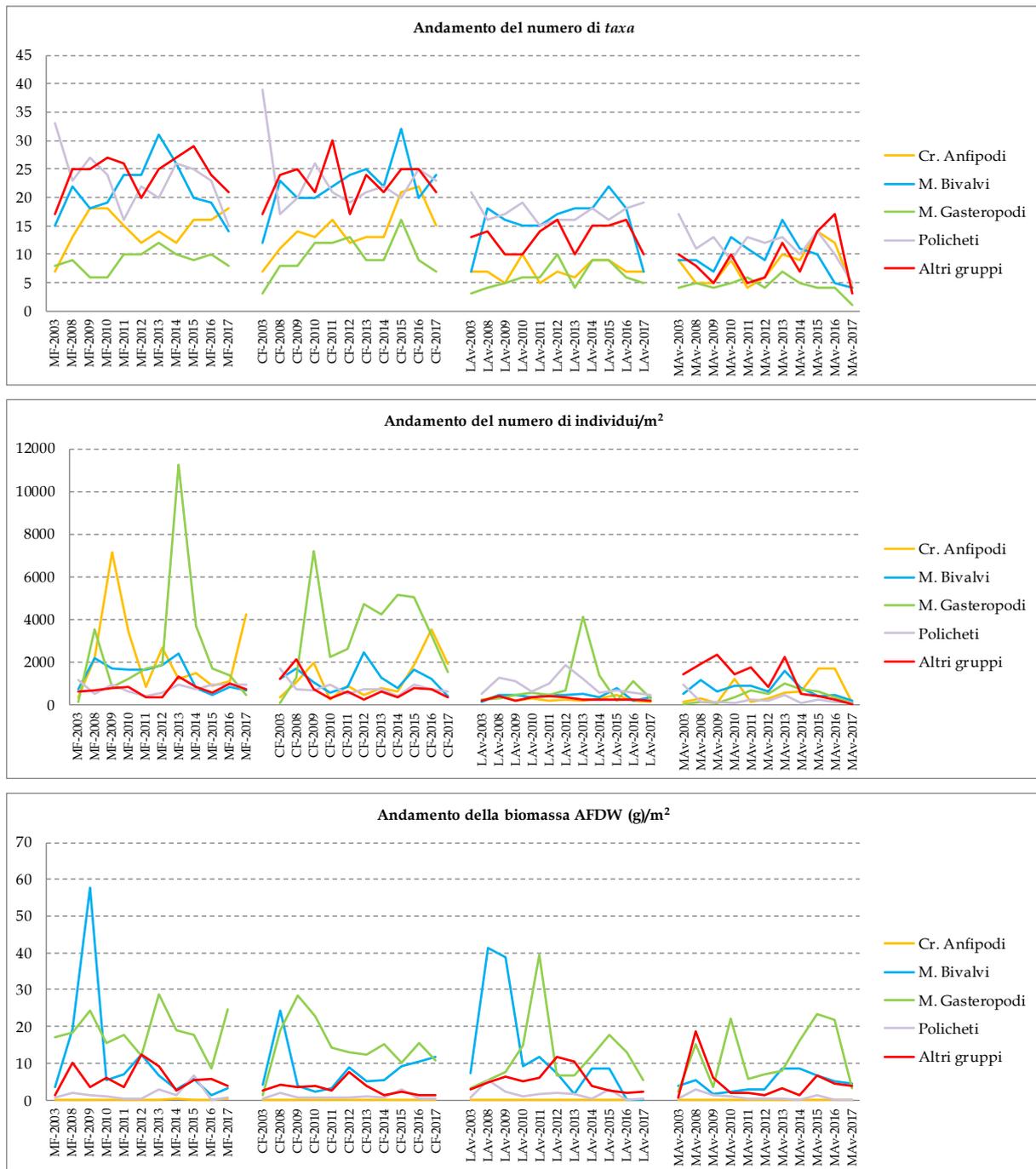


Fig. 4.2. Ripartizione % e andamento del numero totale di *taxa*, del numero medio di individui e della biomassa media AFDW dei principali gruppi tassonomici (crostacei anfipodi, molluschi bivalvi e gasteropodi, policheti e altri) nelle stazioni vegetate a Lido (LF), avegetate a Lido (LAV), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAV) e vegetate a Chioggia (CF) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quelle degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/123 (2008-2017).

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.

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),

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

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 (2008-2017), 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, LAV e MAV), 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 2017, 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*, dei gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Cerithium vulgatum*, *Steromphala adriatica*, *Hexaplex trunculus* e *Nassarius nitidus* e del polichete *Notomastus lineatus*;
- 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 *Nassarius nitidus*;
- per le stazioni avegetate di Lido, da parte del decapode *Carcinus aestuarii* e *Upogebia pusilla*, dei bivalvi *Chamelea gallina* e *Polititapes aureus*, dei gasteropodi *Hexaplex trunculus*, *Nassarius nitidus* e *Tritia neritea*;
- per la stazione avegetata di Malamocco, dei decapodi *Diogenes pugilator* e *Liocarcinus depurator*, del bivalve *Loripes orbiculatus* e *Polititapes aureus*, dei gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Tritia 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).

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

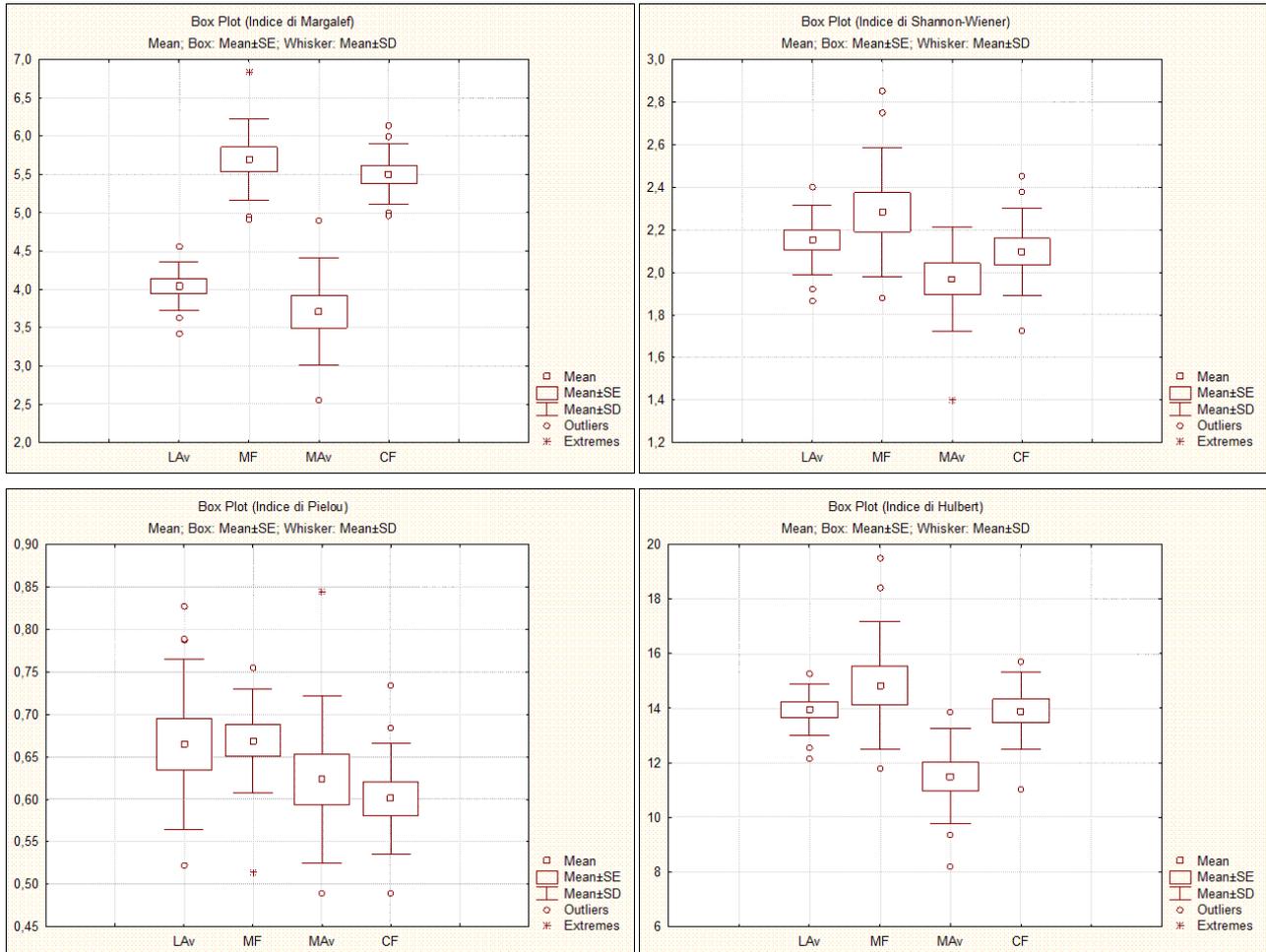


Fig. 4.3. Box-plot degli indici Margalef (in alto a sinistra), di Shannon-Wiener (in alto a destra), di Pielou (in basso a sinistra) e Hulbert (in basso a destra) nelle stazioni avegetate a Lido (LAv), vegetate a Malamocco (MF), avegetata a Malamocco (MAv) e vegetate a Chioggia (CF) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quelle degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (2008-2017).

L'applicazione del test Mann-Whitney U ai dati del 2003 e del 2008-2017 ha permesso di rilevare variazioni statisticamente significative ($P < 0,05$) che, a livello di bocca di porto, nel corso degli anni hanno riguardato sempre il numero medio di individui e la biomassa (ad esclusione del confronto 2003-2017) e, in modo meno marcato, gli indici (ad eccezione di quello di Pielou) (tab. A.12).

Andando ad analizzare in dettaglio (tab. A.13) il confronto tra lo studio del 2003 e quello attuale del 2017, si rileva come, a livello di bocca di porto, le variazioni statisticamente significative (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$) riguardino, in modo lieve, la bocca di porto di Malamocco e quella di Chioggia; considerando i raggruppamenti di stazioni a fanerogame (MF e CF) e avegetati (LAv e MAv), le variazioni statisticamente significative riguardano in pochi soprattutto Malamocco (sia per i siti a fanerogame che per quello avegetato), interessando la *Richness*, l'abbondanza, gli indici ma non la biomassa.

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 2017, 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'abbondanza media o l'indice di Shannon-Wiener per le stazioni a fanerogame di Malamocco), si ripresentano più o meno frequentemente (ad esempio il numero di individui per le stazioni a fanerogame di

Chioggia) o non si ripresentano più (ad esempio l'indice di Shannon-Wiener e quello di Hulbert 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 2008-2017 evidenzia, ad un livello di similarità pari al 33%, la presenza di quattro raggruppamenti principali (fig. 4.4) costituiti, rispettivamente:

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

Da questi gruppi si separa la stazione avegate di Malamocco del 2017 (MAv-17) per il limitato numero di taxa e individui.

Da evidenziare come la stazione avegate 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 avegate 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.

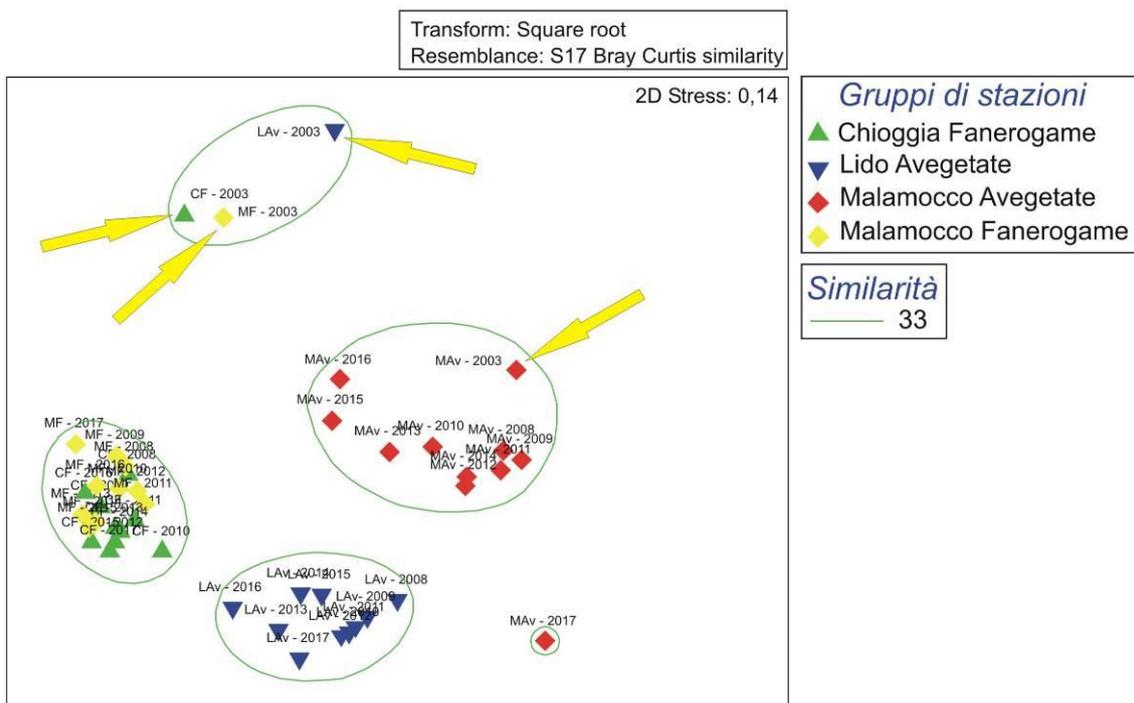


Fig. 4.4. Analisi MDS della similarità (basata su dati di abbondanza) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAv e MAv della campagna del 2003 e di quelle 2008-2017. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003 (MF 2003, CF 2003, LAv 2003 e MAv 2003).

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

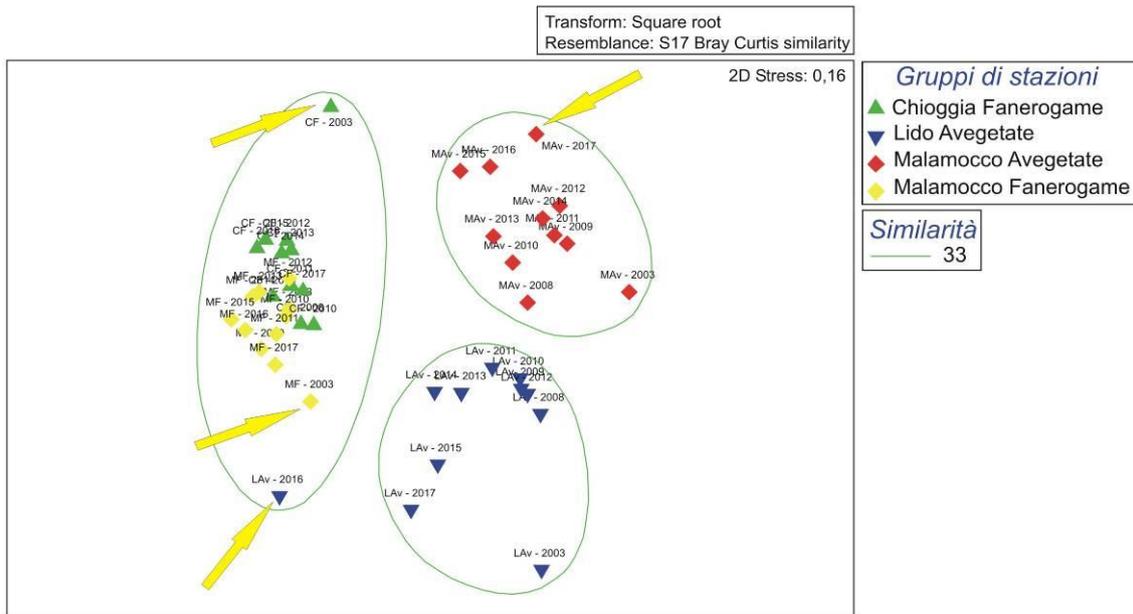


Fig. 4.5. Analisi MDS della similarità (basata su dati di biomassa AFDW) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2016. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003 (MF 2003, CF 2003, LAV 2003 e MAV 2003).

Considerando i dati di biomassa AFDW, nell'analisi MDS (fig. 4.5), ad un livello di similarità pari al 33%, si identificano tre 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 avegate di Lido del 2003 e del 2008-2017;
- le stazioni avegate di Malamocco del 2003 e del 2008-2017;
- le stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia del 2003 e del 2008-2017.

L'applicazione della tecnica SIMPER ai dati di abbondanza ha permesso di individuare i *taxa* che maggiormente contribuiscono alla similarità (qui 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 avegate di Lido del 2003;
- il polichete *Notomastus lineatus* e il gasteropode *Bittium reticulatum* per le stazioni avegate di Lido (LAV) delle campagne 2008-2017;
- i bivalvi *Loripes orbiculatus* e *Lucinella divaricata* e il foronideo *Phoronis muelleri* (quest'ultimo ad eccezione delle campagne 2015 e 2016) e per le stazioni avegate di Malamocco (MAV) delle campagne 2008-2016 e per la stazione MAV 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 2008-2017.

Prendendo ora in considerazione i dati di biomassa (tab. A.16), la tecnica SIMPER evidenzia come a contribuire alla similarità (qui considerata fino al 50%) di ciascuno dei cinque gruppi di stazioni identificati in figura 4.5, siano pochi *taxa* appartenenti soprattutto ai molluschi bivalvi e gasteropodi e ai crostacei decapodi.

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

L'applicazione del test PERMANOVA ai dati di abbondanza di ciascuna stazione a livello di repliche (tab. A.17), evidenzia sempre 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/(2008-2017). L'unica eccezione è data dal confronto 2003-2014 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 4.6 e 4.7, viene riproposta la dislocazione dei gruppi di stazioni (MF, CF, LAv e MAv) nel piano dell'ordinamento dell'MDS dei grafici 4.4 e 4.4; 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 4.6 per il parametro abbondanza e tra i tre grafici in figura 4.7 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 (2008-2017).

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

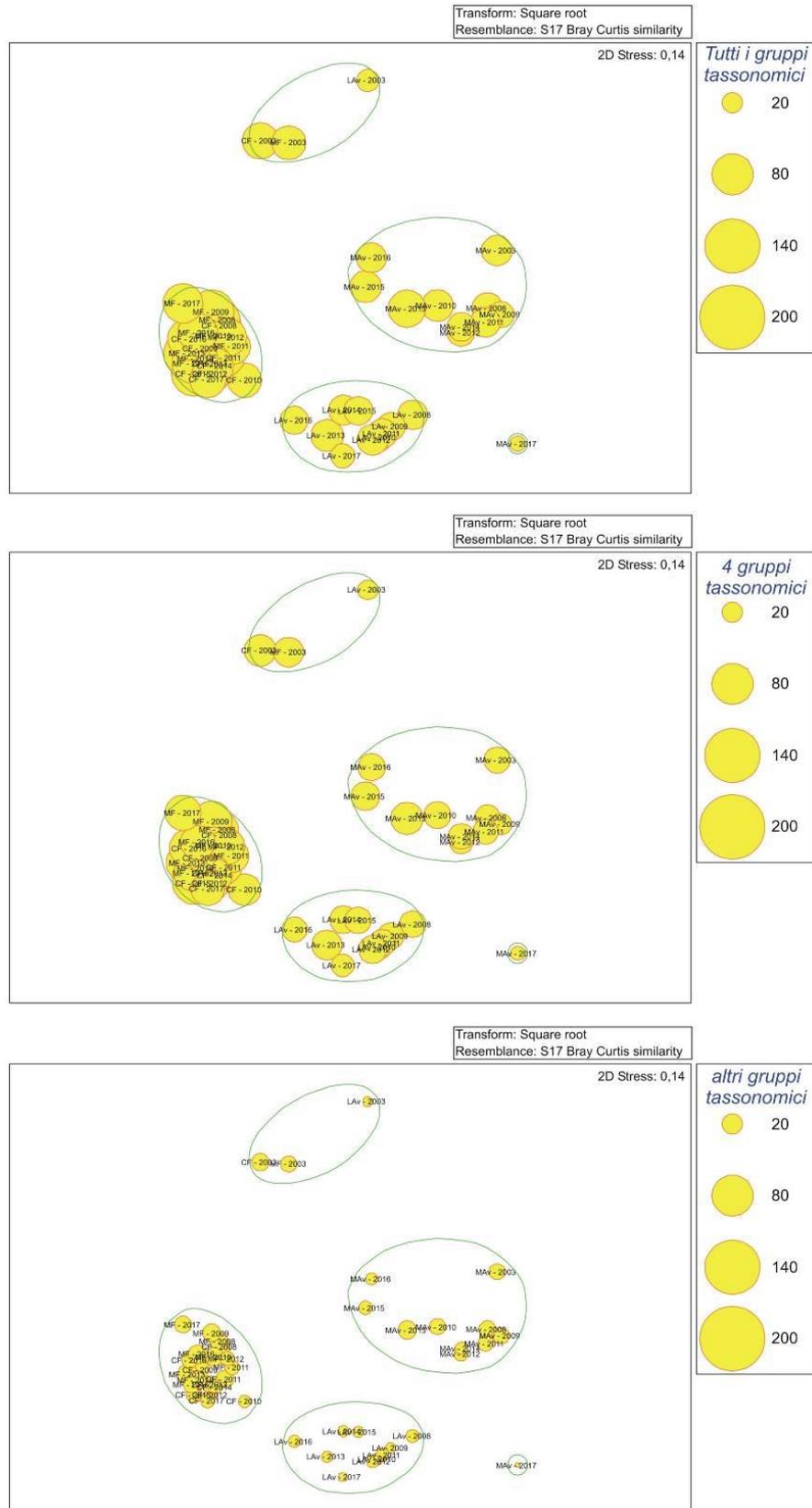


Fig. 4.6. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di abbondanza) di figura 4.4 (si veda la relativa didascalia). I cerchi sono di dimensioni crescenti, in funzione del valore assunto in loro corrispondenza dai parametri abbondanza (grafico a bolle). Nel grafico in alto sono considerati tutti 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. 4.7. Analisi MDS della similarità (basata sui valori di AFDW) di figura 4.5 (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.

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 2008-2017, 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 4.8 e 4.9 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 4.8).

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 dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (i bivalvi *Loripinus fragilis*, *Polititapes aureus* e *Tellimya ferruginosa*, l'echinoderma *Amphipholis squamata*, l'anfipode *Erichthonius punctatus* e il polichete *Owenia fusiformis*) (fig. 4.8). In particolare, nel confronto tra il 2003 e il 2017, si nota un incremento di abbondanza di questi gruppi, legato all'aumento del numero di individui di specie quali gli anfipodi *Gammarus insensibilis* e *G. aequicauda* (H) e il gasteropode *Tricolia pullus* (SF/DF) (fig. 4.9).

Nelle stazioni a fanerogame di Chioggia, nel corso degli anni, il gruppo che ha raggiunto le abbondanze più alte è risultato quello degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (gli anfipodi *Dexamine spinosa*, *Ampithoe helleri* e *Gammarus insensibilis* e i gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Steromphala adriatica* e *Tricolia pullus*). Da evidenziare come, tra il 2015 e il 2017, si assista ad un calo di questi ultimi (in particolare del gasteropode *Bittium reticulatum*) e ad un aumento di quello dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (gli anfipodi *Erichthonius punctatus* e *Jassa* cfr. *marmorata*) (figura 4.8). Nel confronto complessivo tra il 2003 e il 2017, si evidenzia un aumento degli erbivori (H) e degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (l'anfipode *Gammarus insensibilis* e il gasteropode *Bittium reticulatum*) (fig. 4.9).

Per le stazioni avegetate di Lido, si segnala, nel corso degli anni, la prevalenza dei detritivori (DF) (i policheti *Pseudoleiocardia 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

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

Bittium reticulatum - in particolare nella stazione 177) (figura 4.8). Il confronto tra il 2003 e il 2017, fa registrare soprattutto un calo di abbondanza del gruppo degli onnivori (in particolare dei policheti capitellidi) ed un aumento per quello dei detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici CFD (il bivalve *Loripes orbiculatus*) (figura 4.9).

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 2017, evidenzia un aumento nella presenza percentuale dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) e un calo dei sospensivori (SF) e dei sospensivori/detritivori (SF/DF), ma questo è giustificato soprattutto dal fatto che il numero di individui, come precedentemente ricordato, sia, per questa stazione, il più basso finora registrato (figura 4.9).

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

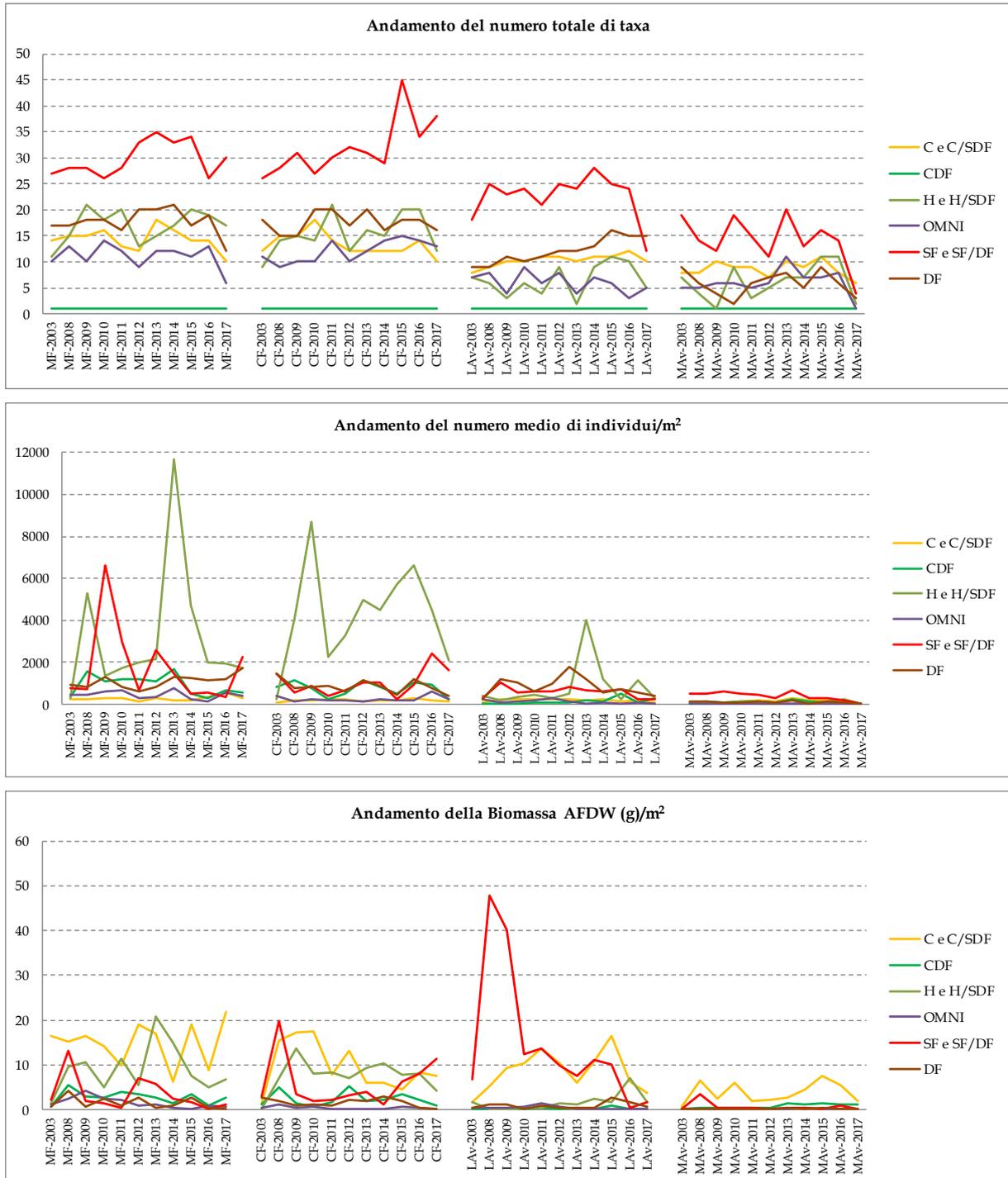


Fig. 4.8. Andamento (per gruppi trofici) del numero totale di *taxa*, numero medio di individui e della biomassa media AFDW nelle stazioni avegetate a Lido (LAV) e Malamocco (MAV) e vegetate a Malamocco (MF) e Chioggia (CF) durante la campagna dello studio B.6.78/I del 2003 e in quelle degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/13 (2008-2017).

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



Fig. 4.9. 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 avegetate 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 (2017).

Per quanto riguarda la biomassa, tra il 2003 e il 2017, 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 *Nassarius nitidus*) e a questi seguono, gli erbivori (H) e gli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Steromphala adriatica*) (figura 4.10). Nel confronto tra il 2003 e il 2017, quindi si assiste, per le stazioni vegetate di Malamocco, ad un lieve incremento degli erbivori (H) ed erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) (il gasteropode *Cerithium vulgatum*) e ad un contemporaneo leggero calo dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (il gasteropode *Hexaplex trunculus* e il decapode *Carcinus aestuarii*); per le stazioni a fanerogame di Chioggia, invece, si rileva principalmente un calo dei detritivori (DF) e un aumento dei sospensivori (SF) e sospensivori/detritivori (SF/DF) (figura 4.11).

Nelle stazioni avegate di Lido nel complesso, tra il 2003 e il 2017, 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 di quello dei carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF) (i gasteropodi *Tritia neritea*, *Hexaplex trunculus* e *Nassarius nitidus*) (figure 4.10 e 4.11). Nella stazione avegate di Malamocco, invece, dal 2003 al 2017 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 *Nassarius nitidus*, il decapode *Liocarcinus depurator*), anche se, rispetto allo studio di riferimento, nel 2017 si registra un incremento del contributo portato dai detritivori con batteri chemioautotrofi simbiotici CFD (il bivalve *Loripes orbiculatus*) (figure 4.10 e 4.11).

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 2008-2017 evidenzia, ad un livello di similarità pari al 72%, l'esistenza di tre gruppi principali dai quali si separa la stazione avegate di Malamocco del 2017 (fig. 4.10):

- il primo costituito dalle stazioni a fanerogame di Malamocco e Chioggia del 2008-2017, dove i contributi maggiori alla similarità interna sono portati da erbivori (H) e da erbivori/detritivori di superficie (H/SDF);
- il secondo formato dalle stazioni avegate di Lido del 2003 e 2008-2017 e da quelle a fanerogame di Malamocco e Chioggia del 2003, tutti siti caratterizzati dalla presenza soprattutto di detritivoti (DF);
- il terzo comprendente le stazioni avegate di Malamocco del 2003 e del 2008-2016, dove i gruppi principali in comune sono i sospensivori (SF) e i sospensivori/detritivori (SF/DF).

L'analisi MDS applicata ai dati di abbondanza, (fig. 4.11) identifica due raggruppamenti principali di stazioni, dai quali si separano i siti avegate di Lido del 2008 e del 2009, dove i maggiori contributi alla similarità sono portati da sospensivori (SF) e da sospensivori/detritivori (SF/DF) e quella avegate di Malamocco del 2003.

I due gruppi principali sono costituiti da:

- le stazioni avegate di Malamocco del 2003 del 2008-2017 e da quelle a fanerogame di Chioggia del 2003, caratterizzate dalla presenza di carnivori (C) e carnivori/detritivori di superficie (C/SDF);
- i siti a fanerogame di Malamocco del 2003 e 2008-2017 e quelli di Chioggia del 2008-2017, da quelli avegate di Lido del 2003 e 2010-2017, dove i maggiori contributi alla similarità sono

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

portati da carnivori (C), carnivori/detritivori di superficie (C/SDF), erbivori (H) e da
erbivori/detritivori di superficie (H/SDF).

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, per la biomassa, rileva come sia meno marcata l'influenza
delle fanerogame marine.

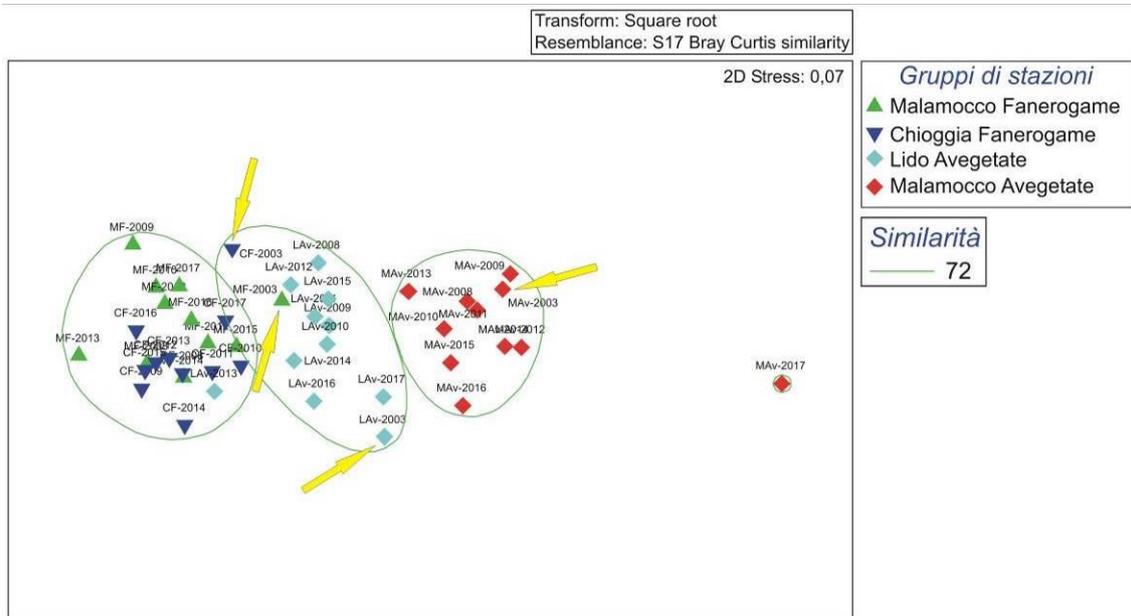


Fig. 4.10. Analisi MDS, per gruppi trofici, della similarità (basata su dati di abbondanza) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2017. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003.

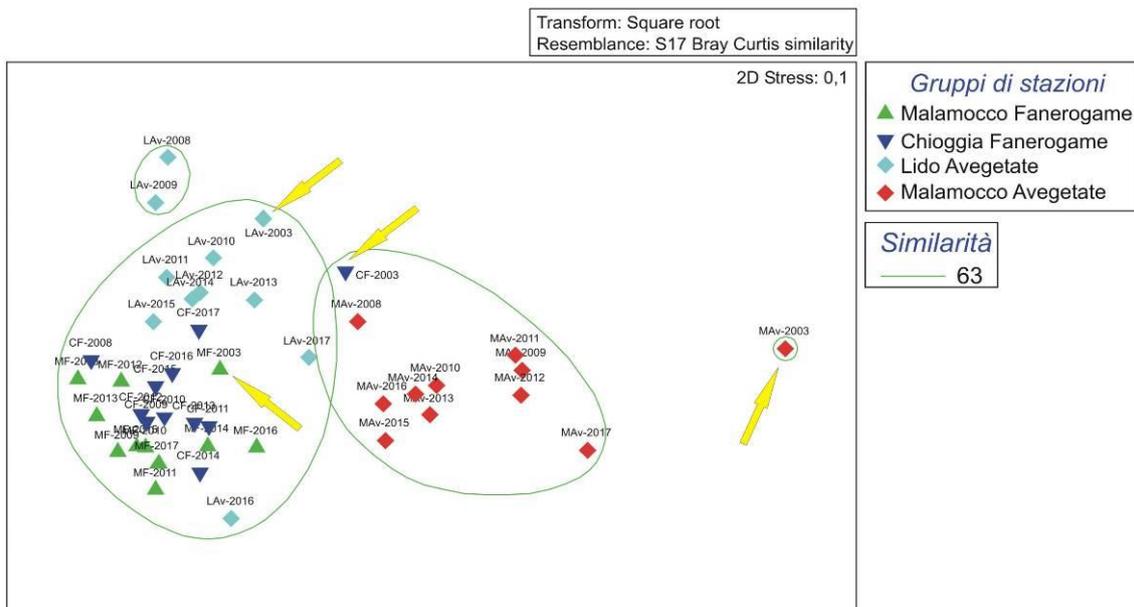


Fig. 4.11. Analisi MDS, per gruppi trofici, della similarità (basata su dati di biomassa AFDW) tra i gruppi di stazioni MF, CF, LAV e MAV della campagna del 2003 e di quelle 2008-2017. Le frecce indicano i gruppi di stazioni del 2003.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Il confronto tra le campagne condotte nel periodo **2008-2017** (Studi B.6.85 II per l'anno 2008 e B.6.72 B/5-B/13 per gli anni 2009-2017) 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. I gruppi più rappresentati, infatti, sia in termini di numero di *taxa* che di abbondanza e biomassa, sono sempre policheti, crostacei anfipodi e 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 (**2008-2016**) e il **2017**, ha rilevato differenze significative ($P < 0,05$) soprattutto per i siti a fanerogame di Lido. Nel corso degli anni (dal **2008** al **2017**), però, l'esistenza di trend statisticamente significativi (test Mann-Kendall, $P > 0,05$) per i parametri e gli indici considerati è stata rilevata solo per il numero medio di *taxa* (*Richness*) nei siti su praterie di Chioggia, 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 **2017** e quelle degli anni precedenti (**2008-2016**) 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 **2008-2017** ha evidenziato frequentemente 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). Rispetto al **2003**, nel **2008-2017**, per questi gruppi si registrano

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

incrementi, ad eccezione dei policheti che, invece, risultano in calo (in particolare per l'abbondanza).

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 **2008-2017** si evidenzia come le maggiori modifiche intercorse siano dovute a variazioni di abbondanza dei gruppi trofici.

In conclusione, va evidenziato come valgano ancora le principali considerazioni espresse al termine dei precedenti monitoraggi, ovvero:

- la biodiversità complessiva delle campagne del **2008-2017** è paragonabile a quella del **2003**;
- sono state registrate variazioni, talvolta significative, e più o meno marcate di alcuni parametri, soprattutto l'abbondanza e la biomassa. Queste variazioni, anche nel **2017**, hanno interessato principalmente specie appartenenti ai crostacei anfipodi, ai molluschi bivalvi e gasteropodi e ai policheti;
- la diversità biologica è strettamente associata alla differenza di habitat, ossia la diversità biologica associata alle stazioni a fanerogame marine è 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.
- Clarke K.R., Warwick R.M., 1995. PRIMER User Manual. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK, 151 pp.
- Clarke K.R., Warwick R.M., 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition: PRIMER-E, Plymouth, UK, 172 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

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

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.

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 plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. *Estuaries* 7:339-350.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA. 2014-2016. Studio B.6.72 B/9-B/11 - 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, 2017a. Studio B.6.72 B/12 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2017b. 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. Rapporto di campo. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, 2017c. 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 di Laboratorio. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia

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

- 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. II Rapporto di Laboratorio. 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. 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. 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 avegetate, 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. | 60 | | 4 | | 4 | 204,3 | | 8,7 | | 131,7 |
| | <i>Anemonia viridis</i> | | 187 | 17 | | | | 471,6 | 55,0 | | |
| Cr. Amphipoda | <i>Ampelisca sarsi</i> | 42 | | | 46 | 16 | 3,0 | | | 2,8 | 1,0 |
| | <i>Ampithoe helleri</i> | 148 | 288 | 37 | | | 1,1 | 4,1 | 0,6 | | |
| | <i>Ampithoe ramondi</i> | | 9 | 10 | | | | 0,8 | 1,3 | | |
| | <i>Apherusa</i> indet. | | | 2 | | | | | (*) | | |
| | <i>Apocorophium acutum</i> | | 8 | 38 | 2 | | | 0,2 | 0,4 | 0,1 | |
| | <i>Caprella acanthifera</i> | 2 | 16 | 31 | | | (*) | 0,3 | 0,5 | | |
| | <i>Caprella equilibra</i> | | | 63 | | | | | 2,0 | | |
| | <i>Caprella scaura</i> | | 25 | 79 | | | | 0,6 | 3,2 | | |
| | <i>Dexamine spinosa</i> | 32 | 63 | 85 | | | 0,3 | 1,3 | 1,6 | | |
| | <i>Erichthonius punctatus</i> | 436 | 2063 | 678 | | 8 | 1,1 | 6,5 | 2,1 | | 0,1 |
| | <i>Gammarella fucicola</i> | 2 | 759 | 256 | 2 | | 0,2 | 59,8 | 25,6 | 0,3 | |
| | <i>Gammarus aequicauda</i> | | 231 | 50 | | | | 78,7 | 14,0 | | |
| | <i>Gammarus insensibilis</i> | 46 | 580 | 191 | 10 | 16 | 2,4 | 76,3 | 30,4 | 0,7 | 0,8 |
| | <i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i> | | 25 | 91 | | | | 0,7 | 1,6 | | |
| | <i>Leucothoe incisa</i> | | 12 | 8 | 20 | | | 0,8 | 0,9 | 1,3 | |
| | <i>Melita palmata</i> | | | 17 | | | | | 1,8 | | |
| <i>Microdeutopus anomalus</i> | | 55 | 3 | 16 | 12 | | 0,5 | (*) | 0,2 | 0,2 | |
| <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> | 6 | 36 | 14 | | | 0,1 | 0,5 | 0,2 | | | |
| <i>Microdeutopus versiculatus</i> | | 23 | 20 | | | | 0,2 | 0,2 | | | |
| <i>Monocorophium acherusicum</i> | 30 | 32 | 2 | | | 0,3 | 0,5 | (*) | | | |
| <i>Monocorophium insidiosum</i> | | 12 | 8 | | | | 0,3 | 0,1 | | | |
| <i>Orchomene humilis</i> | | 7 | 4 | | | | 0,2 | 0,1 | | | |
| <i>Phtisica marina</i> | | 183 | 17 | | | | 5,6 | 0,7 | | | |
| | <i>Urothoe poseidonis</i> | | | | 4 | | | | | 0,2 | |

CORILA

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

| Gruppo | Lista faunistica | N. individui/m ² | | | | | Biomassa AFDW (mg) /m ² | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|----|----|-----|-----|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | LF | MF | CF | LAv | MAv | LF | MF | CF | LAv | MAv |
| Cr. Cumacea | <i>Iphinoe adriatica</i> | | 7 | 1 | | | | 0,3 | (*) | | |
| Cr. Decapoda | <i>Carcinus aestuarii</i> | 18 | 9 | 8 | 2 | 4 | 1218,4 | 2154,1 | 1250,4 | 9,9 | 3335,3 |
| | <i>Clibanarius erythropus</i> | 8 | | | | | 257,3 | | | | |
| | <i>Crangon crangon</i> | | | | 2 | | | | | 8,1 | |
| | <i>Diogenes pugilator</i> | 12 | 21 | 6 | 2 | 16 | 256,1 | 562,9 | 125,8 | 10,4 | 442,1 |
| | <i>Dyspanopeus sayi</i> | | 1 | | | | | 52,8 | | | |
| | <i>Hippolyte leptocerus</i> | | 25 | 27 | | | | 5,4 | 15,6 | | |
| | <i>Hippolyte longirostris</i> | 2 | 49 | 16 | | | 0,4 | 16,9 | 8,1 | | |
| | <i>Macropodia cfr. rostrata</i> | | | 1 | | | | | 1,3 | | |
| | <i>Palaemon adspersus</i> | | 3 | 6 | | | | 233,7 | 257,4 | | |
| | <i>Processa edulis</i> | 14 | 7 | 11 | | | 9,4 | 13,6 | 7,6 | | |
| | <i>Upogebia pusilla</i> | | 1 | 7 | 14 | | | 150,1 | 545,6 | 1610,6 | |
| Cr. Isopoda | Arcturidae indet. | | 3 | 1 | | | | 0,4 | 0,1 | | |
| | <i>Cyathura carinata</i> | 6 | 19 | 50 | 8 | | 0,7 | 3,0 | 5,1 | 0,3 | |
| | <i>Cymodoce truncata</i> | | 5 | 59 | | | | 13,9 | 173,6 | | |
| | <i>Idotea balthica</i> | | | 7 | | | | | 5,1 | | |
| | <i>Idotea cfr. metallica</i> | | | 2 | | | | | 1,6 | | |
| | <i>Idotea chelipes</i> | | 37 | 34 | | | | 23,3 | 21,5 | | |
| | <i>Jaera</i> indet. | | 3 | 3 | | | | 0,1 | 0,1 | | |
| | <i>Sphaeroma serratum</i> | | | | 2 | | | | | 0,9 | |
| Crustacea Leptostraca | <i>Nebalia bipes</i> | | 44 | | | | | 1,5 | | | |
| Crustacea Mysidacea | <i>Diamysis bahirensis</i> | | | | 24 | | | | | 2,3 | |
| | <i>Mesopodopsis slabberi</i> | 2 | 83 | 61 | | | (*) | 3,4 | 3,0 | | |
| Crustacea Tanaidacea | <i>Apseudopsis latreillii</i> | | 1 | 1 | | | | (*) | (*) | | |
| | <i>Chondrochelia savignyi</i> | | 13 | | | | | 0,2 | | | |
| | <i>Tanais dulongii</i> | 8 | 1 | 6 | | | 0,2 | (*) | 0,1 | | |
| Echinodermata | <i>Amphipholis squamata</i> | | 43 | 25 | | | | 53,7 | 18,4 | | |
| | <i>Asterina gibbosa</i> | 2 | 5 | 54 | 6 | | 0,3 | 128,6 | 81,0 | 13,5 | |
| | <i>Oestergrenia digitata</i> | | | | 6 | | | | | 504,3 | |
| | <i>Ophiura</i> indet. | | 1 | | | | | 0,2 | | | |
| Mollusca Bivalvia | <i>Abra alba</i> | | | 1 | | | | | 4,2 | | |
| | <i>Abra prismatica</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Abra segmentum</i> | 6 | | 34 | 4 | | 16,8 | | 66,1 | 2,3 | |

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>Acanthocardia paucicostata</i> | | | 1 | | | | 0,8 | | | |
| | <i>Anadara transversa</i> | | 1 | | | | | 4,5 | | | |
| | <i>Anomia ephippium</i> | | | 1 | | | | (*) | | | |
| | <i>Arcuatula senhousia</i> | 2 | | | | | 9,8 | | | | |
| | <i>Cerastoderma glaucum</i> | 2 | | 2 | | | 5,9 | | 8,6 | | |
| | <i>Chamelea gallina</i> | 4 | | | | | 1305,4 | | | | |
| | <i>Corbula gibba</i> | | | 1 | | | | | (*) | | |
| | <i>Ctena decussata</i> | | 4 | 3 | 2 | | | 3,0 | 6,4 | 0,4 | |
| | <i>Fabulina fabula</i> | | 5 | 15 | 4 | | | 4,8 | 20,8 | 12,7 | |
| | <i>Flexopecten glaber</i> | | | 2 | | | | | 4,1 | | |
| | <i>Gastrana fragilis</i> | | 13 | 47 | | | | 712,3 | 2525,9 | | |
| | <i>Hemilepton nitidum</i> | | | 3 | 2 | | | | 0,1 | (*) | |
| | <i>Hiatella arctica</i> | | 1 | 5 | | | | 0,6 | 1,2 | | |
| | <i>Loripes orbiculatus</i> | 106 | 581 | 697 | 288 | 160 | 1132,2 | 3581,0 | 2921,0 | 184,4 | 4381,0 |
| | <i>Loripinus fragilis</i> | | 13 | 5 | | | | 56,7 | 4,7 | | |
| | <i>Lucinella divaricata</i> | 2 | 3 | 3 | 10 | 16 | 4,2 | 1,4 | 1,0 | 4,3 | 53,6 |
| | <i>Mimachlamys varia</i> | | | 5 | | | | | 3,0 | | |
| | <i>Modiolus barbatus</i> | | | 3 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Moerella distorta</i> | | | 1 | | | | | 1,1 | | |
| | <i>Musculus subpictus</i> | | 1 | 6 | | | | 0,1 | 0,7 | | |
| | <i>Mytilaster lineatus</i> | | | 1 | | 4 | | | 0,2 | | 3,7 |
| | <i>Mytilus galloprovincialis</i> | | | 1 | | | | | (*) | | |
| | <i>Nucula nucleus</i> | | | 18 | | | | | 122,6 | | |
| | <i>Papillicardium papillosum</i> | | 1 | 11 | | | | 0,2 | 6,2 | | |
| | <i>Parvicardium exiguum</i> | | 4 | 7 | | | | 1,6 | 5,1 | | |
| | <i>Pharus legumen</i> | | | 1 | | | | | 0,9 | | |
| | <i>Pitar rudis</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Polititapes aureus</i> | | 7 | 23 | | | | 232,9 | 600,5 | | |
| | <i>Spisula subtruncata</i> | | | 3 | 2 | | | | 0,5 | 2,5 | |
| | <i>Tellinmya ferruginosa</i> | | 8 | 16 | | | | 0,5 | 1,4 | | |
| | <i>Thracia phaseolina</i> | | 1 | 1 | | | | 1,7 | 0,0 | | |
| | <i>Venerupis philippinarum</i> | 6 | | 6 | | 4 | 5350,3 | | 5091,3 | | 1,5 |
| | <i>Venus verrucosa</i> | | | 2 | | | | | 136,5 | | |

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 |
| Mollusca Gastropoda | <i>Acteon tornatilis</i> | | | 2 | | | | | 0,2 | | |
| | <i>Bittium reticulatum</i> | 594 | 16 | 1480 | 258 | | 321,6 | 3,6 | 3350,8 | 302,3 | |
| | <i>Calliostoma virescens</i> | | | 4 | | | | | 45,7 | | |
| | <i>Cerithium vulgatum</i> | 2 | 5 | 2 | 2 | | 1386,7 | 3431,4 | 677,1 | 1444,1 | |
| | <i>Gibbula albida</i> | | 7 | 1 | | | | 91,8 | 196,7 | | |
| | <i>Hexaplex trunculus</i> | 2 | 24 | 17 | 2 | | 3038,6 | 10524,1 | 1875,7 | 2308,0 | |
| | <i>Nassarius nitidus</i> | 28 | 32 | 41 | 10 | | 3792,6 | 4036,6 | 4803,1 | 1074,9 | |
| | <i>Pusillina lineolata</i> | | 3 | | | | | 0,9 | | | |
| | <i>Steromphala adriatica</i> | | 76 | 18 | | | | 788,3 | 134,9 | | |
| | <i>Tricolia pullus</i> | | 159 | 154 | | | | 63,9 | 98,1 | | |
| | <i>Tritia corniculum</i> | | | 6 | | | | | 168,0 | | |
| | | <i>Tritia neritea</i> | 4 | | | 12 | 68 | 8,5 | | | 233,8 |
| Pantopoda | Pantopoda indet. | 10 | | | | | 0,4 | | | | |
| Phoronidea | <i>Phoronis muelleri</i> | | | | 92 | | | | | 2,6 | |
| Polychaeta | <i>Alitta succinea</i> | 6 | | | 2 | | 0,1 | | | 0,2 | |
| | <i>Aponuphis bilineata</i> | | | 2 | 2 | | | | 0,1 | 0,8 | |
| | <i>Aricidea (Acmira) indet.</i> | | | | 8 | | | | | 0,1 | |
| | <i>Branchiomma indet.</i> | | | | 2 | | | | | 23,4 | |
| | Cirratulidae indet. | 16 | | 53 | 2 | | 15,5 | | 20,1 | (*) | |
| | <i>Cirriformia tentaculata</i> | | 3 | 7 | | | | (*) | 4,2 | | |
| | <i>Euclymene indet.</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Euclymene oerstedii</i> | 18 | 216 | 59 | | | 7,8 | 41,5 | 33,7 | | |
| | <i>Eunice vittata</i> | | | 2 | | | | | 0,2 | | |
| | <i>Galathowenia oculata</i> | | 4 | 9 | 16 | | | 0,1 | 0,1 | 0,2 | |
| | <i>Glycera tridactyla</i> | 6 | 4 | 5 | | | 3,5 | 0,8 | 1,5 | | |
| | <i>Heteromastus filiformis</i> | 16 | 12 | 24 | 66 | | 5,4 | 0,4 | 1,0 | 2,5 | |
| | <i>Hilbigneris gracilis</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Hydroides dianthus</i> | | 1 | | | | | 0,1 | | | |
| <i>Lagis koreni</i> | | | 5 | | | | | 10,9 | | | |
| <i>Leiochone leiopygos</i> | | | | 46 | | | | | 6,0 | | |
| Lumbrineridae indet. | | | | 2 | | | | | 0,1 | | |
| <i>Lysidice ninetta</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | | |
| <i>Magelona filiformis</i> | | | | 28 | | | | | 0,4 | | |

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 |
| | Maldanidae indet. | | | 3 | 6 | | | | 0,4 | 0,9 | |
| | <i>Malmgrenia lunulata</i> | | | 2 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Marphysa sanguinea</i> | 20 | | 6 | 4 | | 326,9 | | 225,3 | 202,1 | |
| | <i>Melinna palmata</i> | | 61 | 44 | 2 | | | 19,4 | 24,1 | 0,1 | |
| | <i>Mysta picta</i> | | 1 | 2 | | | | (*) | 0,1 | | |
| | <i>Neanthes acuminata</i> | 8 | 261 | 25 | | 4 | 0,2 | 13,7 | 0,4 | | 0,2 |
| | <i>Nephtys hombergii</i> | 2 | 7 | 16 | 22 | 24 | 0,7 | 4,4 | 23,4 | 13,2 | 7,2 |
| | <i>Nephtys hystricis</i> | | | | 16 | | | | | 2,3 | |
| | <i>Notomastus lineatus</i> | 10 | 103 | 307 | 156 | 8 | 7,2 | 25,6 | 72,8 | 52,1 | 3,4 |
| | <i>Onuphis eremita</i> | | | | 2 | | | | | 11,8 | |
| | <i>Owenia fusiformis</i> | | 25 | 51 | 40 | | | 0,9 | 1,9 | 2,3 | |
| | <i>Perinereis cultrifera</i> | 2 | 8 | | | | 2,9 | 0,6 | | | |
| | <i>Petaloproctus terricolus</i> | | | 1 | | | | | 2,8 | | |
| | <i>Pherusa monilifera</i> | | | 7 | | | | | 12,7 | | |
| | <i>Phyllodoce indet.</i> | | | | | 4 | | | | | 0,1 |
| | <i>Pilargis verrucosa</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| | <i>Platynereis dumerilii</i> | 44 | 167 | 95 | | 8 | 4,7 | 35,0 | 14,7 | | 0,2 |
| | <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> | | | | 38 | | | | | 3,3 | |
| | <i>Sabella spallanzanii</i> | | 3 | | | | | 372,9 | | | |
| | <i>Sabellaria spinulosa</i> | 12 | 7 | 52 | | | 1,1 | 0,3 | 7,0 | | |
| | Sabellidae indet. | | | 3 | | | | | (*) | | |
| | <i>Sthenelais boa</i> | | | 1 | | | | | 2,6 | | |
| | <i>Syllis gracilis</i> | | 5 | 28 | | | | 0,1 | 0,8 | | |
| | Terebellidae indet. | 8 | 1 | 22 | | | 0,4 | 0,1 | 6,8 | | |
| | <i>Vermiliopsis infundibulum</i> | | | 2 | | | | | 0,1 | | |
| Tunicata | <i>Ciona intestinalis</i> | | | 1 | | | | | 0,1 | | |
| Totale | | 1812 | 6851 | 5601 | 1314 | 376 | 18705,1 | 28185,1 | 26026,2 | 8060,0 | 11716,9 |

CORILA

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

Tabella A.1b. 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 helleri</i> <i>Ampithoe ramondi</i> <i>Apherusa</i> indet. <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>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i> <i>Leucothoe incisa</i> <i>Melita palmata</i> <i>Microdeutopus anomalus</i> <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> <i>Microdeutopus versiculatus</i> <i>Monocorophium acherusicum</i> <i>Monocorophium insidiosum</i> <i>Orchomene humilis</i> <i>Phtisica marina</i> <i>Urothoe poseidonis</i> | <i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888 <i>Ampithoe helleri</i> G. Karaman, 1975 <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826 <i>Apherusa</i> Walker, 1891 <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> (Martyinov, 1931) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1903 <i>Leucothoe incisa</i> Robertson, 1892 <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>Corophium insidiosum</i> Crawford, 1937 <i>Orchomene humilis</i> (Costa, 1853) <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769 <i>Urothoe poseidonis</i> Reibisch, 1905 | <i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888 <i>Ampithoe helleri</i> Karaman, 1975 <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826 <i>Apherusa</i> Walker, 1891 <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> (Martyinov, 1931) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1905 <i>Leucothoe incisa</i> (Robertson, 1892) <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>Monocorophium insidiosum</i> (Crawford, 1937) <i>Orchomene humilis</i> (Costa, 1853) <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769 <i>Urothoe poseidonis</i> Reibisch, 1905 |
| Cr. Cumacea | <i>Iphinoe adriatica</i> | <i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988 | <i>Iphinoe adriatica</i> Băcescu, 1988 |

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>Clibanarius erythropus</i> <i>Crangon crangon</i> <i>Diogenes pugilator</i> <i>Dyspanopeus sayi</i> <i>Hippolyte leptocerus</i> <i>Hippolyte longirostris</i> <i>Macropodia cfr. rostrata</i> <i>Palaemon adspersus</i> <i>Processa edulis</i> <i>Upogebia pusilla</i> | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 <i>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818) <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>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761) <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>Clibanarius erythropus</i> (Latreille, 1818) <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>Macropodia rostrata</i> (Linnaeus, 1761) <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 cfr. metallica</i> <i>Idotea chelipes</i> <i>Jaera</i> indet. <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 metallica</i> Bosc, 1802 <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) <i>Jaera</i> indet. <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 metallica</i> Bosc, 1802 <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) <i>Jaera</i> indet. <i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius, 1787) |
| Cr. Leptostraca | <i>Nebalia bipes</i> ⁽³⁾ | - | <i>Nebalia bipes</i> (Fabricius, 1780) |
| 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>Chondrochelia savignyi</i> <i>Tanais dulongii</i> | <i>Apseudes latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828) <i>Leptochelia savignyi</i> (Kroyer, 1842) <i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826) | <i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828) <i>Chondrochelia savignyi</i> (Kroyer, 1842) <i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826) |
| Echinodermata | <i>Amphipholis squamata</i> <i>Asterina gibbosa</i> <i>Oestergrenia digitata</i> <i>Ophiura</i> indet. | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815) <i>Ophiura</i> Lamarck, 1816 | <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Oestergrenia digitata</i> (Montagu, 1815) <i>Ophiura</i> Lamarck, 1806 |
| M. Bivalvia | <i>Abra alba</i> ⁽⁴⁾ <i>Abra prismatica</i> <i>Abra segmentum</i> <i>Acanthocardia paucicostata</i> <i>Anadara transversa</i> ⁽⁵⁾ <i>Anomia ephippium</i> | <i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) <i>Acanthocardia paucicostata</i> (G. B. Sowerby II, 1841) <i>Scapharca demiri</i> Piani, 1981 <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 | <i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) <i>Acanthocardia paucicostata</i> (G. B. Sowerby II, 1834) <i>Anadara transversa</i> (Say, 1822) <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 |

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>Arcuatula senhousia</i> <i>Cerastoderma glaucum</i> <i>Chamelea gallina</i> <i>Corbula gibba</i> <i>Ctena decussata</i> <i>Fabulina fabula</i> ⁽⁶⁾ <i>Flexopecten glaber</i> <i>Gastrana fragilis</i> <i>Hemilepton nitidum</i> <i>Hiatella arctica</i> <i>Loripes orbiculatus</i> ⁽⁷⁾ <i>Loripinus fragilis</i> <i>Lucinella divaricata</i> <i>Mimachlamys varia</i> <i>Modiolus barbatus</i> <i>Moerella distorta</i> <i>Musculus subpictus</i> <i>Mytilaster lineatus</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Nucula nucleus</i> <i>Papillicardium papillosum</i> <i>Parvicardium exiguum</i> <i>Pharus legumen</i> <i>Pitar rudis</i> <i>Polititapes aureus</i> ⁽⁸⁾ <i>Spisula subtruncata</i> <i>Tellimya ferruginosa</i> <i>Thracia phaseolina</i> <i>Venerupis philippinarum</i> ⁽⁹⁾ <i>Venus verrucosa</i> | <i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poiret, 1789) <i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829) <i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791 <i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767) <i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791 <i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <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>Pharus legumen</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1759) <i>Venerupis aurea</i> (Gmelin, 1791) <i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778) <i>Montacuta ferruginosa</i> (Montagu, 1808) <i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791) <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850) <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758 | <i>Arcuatula senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguère, 1789) <i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792) <i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829) <i>Fabulina fabula</i> (Gmelin, 1791) <i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767) <i>Loripes orbiculatus</i> Poli, 1791 <i>Loripinus fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Mimachlamys varia</i> (Linnaeus, 1758) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Moerella distorta</i> (Poli, 1791) <i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <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>Pharus legumen</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795) <i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791) <i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778) <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808) <i>Thracia phaseolina</i> (Lamarck, 1818) <i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850) <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758 |
| M. Gastropoda | <i>Acteon tornatilis</i> <i>Bittium reticulatum</i> <i>Calliostoma virescens</i> <i>Cerithium vulgatum</i> <i>Gibbula albida</i> | <i>Acteon tornatilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778) <i>Calliostoma (Calliostoma) virescens</i> Coen, 1933 <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguère, 1792 <i>Gibbula (Gibbula) albida</i> (Gmelin, 1791) | <i>Acteon tornatilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778) <i>Calliostoma virescens</i> Coen, 1933 <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguère, 1792 <i>Gibbula albida</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>Hexaplex trunculus</i> ⁽¹⁰⁾ <i>Nassarius nitidus</i> <i>Pusillina lineolata</i> <i>Steromphala adriatica</i> ⁽¹¹⁾ <i>Tricolia pullus</i> <i>Tritia corniculum</i> <i>Tritia neritea</i> ⁽¹²⁾ | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius (Hinia) nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1832) <i>Gibbula (Colliculus) adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Tricolia pullus pullus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius (Gussonea) corniculum</i> (Olivi, 1792) <i>Cyclope (Cyclope) neritea</i> (Linnaeus, 1758) | <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1830) <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Tritia corniculum</i> (Olivi, 1792) <i>Tritia neritea</i> (Linnaeus, 1758) |
| 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>Alitta succinea</i> ⁽¹³⁾ <i>Aponuphis bilineata</i> <i>Aricidea (Acmira)</i> indet. <i>Branchiomma</i> indet. Cirratulidae indet. <i>Cirriformia tentaculata</i> <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> <i>Eunice vittata</i> <i>Galathowenia oculata</i> <i>Glycera tridactyla</i> ⁽¹⁴⁾ <i>Heteromastus filiformis</i> <i>Hilbigneris gracilis</i> <i>Hydroides dianthus</i> <i>Lagis koreni</i> ⁽¹⁵⁾ <i>Leiochone leiopygos</i> Lumbrineridae indet. <i>Lysidice ninetta</i> <i>Magelona filiformis</i> Maldanidae indet. <i>Malmgrenia lunulata</i> <i>Marphysa sanguinea</i> <i>Melinna palmata</i> <i>Mysta picta</i> <i>Neanthes acuminata</i> ⁽¹⁶⁾ <i>Nephtys hombergii</i> ⁽¹⁷⁾ | <i>Neanthes succinea</i> (Frey & Leuchart, 1847) <i>Aponuphis bilineata</i> (Baird, 1870) <i>Acmira</i> Hartley, 1981 <i>Branchiomma</i> indet. Cirratulidae indet. <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> (Claparède, 1863) <i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923 <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Lumbrineris gracilis</i> (Ehlers, 1868) <i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873) <i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren, 1866) <i>Clymenura clypeata</i> Lumbrineridae indet. <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833 <i>Magelona filiformis</i> Wilson, 1959 Maldanidae indet. <i>Malmgreniella lunulata</i> (Delle Chiaje, 1841) <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <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>Alitta succinea</i> (Leuckart, 1847) <i>Aponuphis bilineata</i> (Baird, 1870) <i>Aricidea (Acmira)</i> Hartley, 1981 <i>Branchiomma</i> indet. Cirratulidae indet. <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Euclymene</i> indet. <i>Euclymene oerstedii</i> (Claparède, 1863) <i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Galathowenia oculata</i> (Zachs, 1923) <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Hilbigneris gracilis</i> (Ehlers, 1868) <i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873) <i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866 <i>Leiochone leiopygos</i> (Grube, 1860) Lumbrineridae indet. <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & H Milne Edwards, 1833 <i>Magelona filiformis</i> Wilson, 1959 Maldanidae indet. <i>Malmgrenia lunulata</i> (Delle Chiaje, 1830) <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <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 |

CORILA

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

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <i>Nephtys hystrix</i> <i>Notomastus lineatus</i> <i>Onuphis eremita</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Perinereis cultrifera</i> <i>Petaloproctus terricolus</i> <i>Pherusa monilifera</i> <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Pilargis verrucosa</i> <i>Platynereis dumerilii</i> <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> <i>Sabella spallanzanii</i> <i>Sabellaria spinulosa</i> Sabellidae indet. <i>Sthenelais boa</i> <i>Syllis gracilis</i> Terebellidae indet. <i>Vermiliopsis infundibulum</i> | <i>Nephtys hystrix</i> Mc Intosh, 1900 <i>Notomastus lineatus</i> Claparède, 1868 <i>Onuphis eremita</i> Audouin & Milne Edwards, 1833 <i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841 <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840) <i>Petaloproctus terricolus</i> Quatrefages, 1865 <i>Pherusa monilifera</i> (Delle Chiaje, 1841) <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Pilargis verrucosa</i> (Saint-Joseph, 1899) <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1833) <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> Harmelin, 1964 <i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791) <i>Sabellaria spinulosa</i> Leuckart, 1849 Sabellidae indet. <i>Sthenelais boa</i> (Johnston, 1833) <i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840 Terebellidae indet. <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844) | <i>Nephtys hystrix</i> McIntosh, 1900 <i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i> (Claparède, 1869) <i>Onuphis eremita</i> Audouin & Milne Edwards, 1833 <i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1844 <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840) <i>Petaloproctus terricolus</i> Quatrefages, 1866 <i>Pherusa monilifera</i> (Delle Chiaje, 1841) <i>Phyllodoce</i> indet. <i>Pilargis verrucosa</i> Saint-Joseph, 1899 <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1834) <i>Pseudoleiocapitella fauveli</i> Harmelin, 1964 <i>Sabella spallanzanii</i> (Gmelin, 1791) <i>Sabellaria spinulosa</i> (Leuckart, 1849) Sabellidae indet. <i>Sthenelais boa</i> (Johnston, 1833) <i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840 Terebellidae indet. <i>Vermiliopsis infundibulum</i> (Philippi, 1844) |
| Tunicata | <i>Ciona intestinalis</i> | <i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767) | <i>Ciona intestinalis</i> (Linnaeus, 1767) |

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.: *Nebalia bipes* (Fabricius, 1780) 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)

CORILA

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

- (13) W: *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) è sinonimo di *Neanthes succinea* (Leuchart, 1847)
- (14) W e C.L.I.: Sinonimo di *Glycera convoluta* Keferstein, 1862
- (15) 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 BOCHE LAGUNARI

Tabella A.2. 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 2014; "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 | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|-----------|----------------|------|----------|------|--------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | B.AFDW (medio) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| L4 | 18,8 | 98,6 | 1,1 | 3,93 | 2,09 | 0,71 | 14,21 |
| L10 | 12,6 | 82,6 | 0,8 | 2,68 | 1,28 | 0,50 | 10,03 |
| 175 | 18,2 | 82,2 | 0,6 | 3,92 | 2,31 | 0,80 | 14,77 |
| 177 | 14,0 | 49,2 | 0,2 | 3,33 | 2,04 | 0,78 | 13,42 |
| Valore medio | 15,9 | 78,2 | 0,7 | 3,47 | 1,93 | 0,70 | 13,11 |
| Deviazione standard | 3,1 | 20,8 | 0,4 | 0,59 | 0,45 | 0,14 | 2,13 |

| Bocca di Porto di Malamocco | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------------|------|----------|------|--------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | B.AFDW (medio) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| M7 | 28,4 | 335,0 | 0,9 | 4,74 | 2,02 | 0,61 | 12,40 |
| 153 | 21,8 | 274,6 | 0,5 | 3,70 | 2,26 | 0,73 | 12,55 |
| 153 BIS | 8,2 | 18,8 | 0,6 | 2,55 | 1,72 | 0,84 | 8,20 |
| 157 | 37,6 | 418,0 | 2,8 | 6,10 | 2,32 | 0,64 | 14,13 |
| Valore medio | 24,0 | 261,6 | 1,2 | 4,27 | 2,08 | 0,71 | 11,82 |
| Deviazione standard | 12,4 | 172,2 | 1,1 | 1,51 | 0,27 | 0,11 | 2,54 |

| Bocca di Porto di Chioggia | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|-----------|----------------|------|----------|------|--------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | B.AFDW (medio) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| C1 | 37,8 | 406,2 | 1,2 | 6,16 | 2,25 | 0,62 | 14,11 |
| C5 | 38,8 | 243,8 | 1,6 | 6,90 | 2,77 | 0,76 | 18,35 |
| 134 | 45,0 | 288,6 | 0,9 | 7,80 | 2,66 | 0,70 | 19,19 |
| 136 | 18,6 | 181,6 | 1,6 | 3,42 | 1,41 | 0,49 | 9,91 |
| Valore medio | 35,1 | 280,1 | 1,3 | 6,07 | 2,28 | 0,64 | 15,39 |
| Deviazione standard | 11,4 | 94,9 | 0,3 | 1,89 | 0,62 | 0,12 | 4,28 |

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, 2016 e 2017; "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) | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2003 | 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 |
| 2016 | 19,8 \pm 2,2 | 275,2 \pm 103,7 | 1,9 \pm 0,1 | 3,51 \pm 0,45 | 1,61 \pm 0,21 | 0,54 \pm 0,09 | 9,98 \pm 0,15 |
| 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 |

| Bocca di Porto di Malamocco (stazioni M7, 153, 157 a fanerogame) | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2003 | 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 |
| 2016 | 33,8 \pm 15,8 | 286,6 \pm 108,7 | 0,8 \pm 0,4 | 5,78 \pm 2,47 | 2,47 \pm 0,60 | 0,71 \pm 0,07 | 15,44 \pm 5,01 |
| 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 |

| Bocca di Porto di Chioggia (stazioni C1, C5, 134, 136 a fanerogame) | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2003 | 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 |
| 2016 | 40,0 \pm 13,7 | 544,9 \pm 182,6 | 1,5 \pm 0,4 | 6,18 \pm 1,89 | 2,33 \pm 0,76 | 0,63 \pm 0,15 | 14,33 \pm 4,95 |
| 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 |

| Bocca di Porto di Lido (stazioni 175, 177 avegetate) | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2003 | 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 |
| 2016 | 21,8 \pm 3,4 | 112,2 \pm 17,3 | 0,8 \pm 0,9 | 4,43 \pm 0,61 | 1,92 \pm 0,24 | 0,63 \pm 0,03 | 13,80 \pm 1,26 |
| 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 |

| Bocca di Porto di Malamocco (stazione 153-bis avegetata) | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2003 | 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 |
| 2016 | 19,6 \pm 6,1 | 139,6 \pm 35,6 | 1,6 \pm 1,3 | 3,79 \pm 1,24 | 2,21 \pm 0,26 | 0,75 \pm 0,07 | 12,76 \pm 2,69 |
| 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 |

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

Tabella A.4. Contributo dei diversi taxa ai valori di abbondanza (numero di individui e biomassa AFDW) nelle 12 stazioni del 2017 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 | | |
| M. Gasteropodi | <i>Bittium reticulatum</i> | 32,8 | M. Bivalvi | <i>Venerupis philippinarum</i> | 28,6 |
| Cr. Anfipodi | <i>Erichthonius punctatus</i> | 24,1 | M. Gasteropodi | <i>Nassarius nitidus</i> | 20,3 |
| Cr. Anfipodi | <i>Ampithoe helleri</i> | 8,2 | M. Gasteropodi | <i>Hexaplex trunculus</i> | 16,2 |
| M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 5,8 | M. Gasteropodi | <i>Cerithium vulgatum</i> | 7,4 |
| Malamocco Fanerogame | | | Malamocco Fanerogame | | |
| Cr. Anfipodi | <i>Erichthonius punctatus</i> | 30,1 | M. Gasteropodi | <i>Hexaplex trunculus</i> | 37,3 |
| Cr. Anfipodi | <i>Gammarella fucicola</i> | 11,1 | M. Gasteropodi | <i>Nassarius nitidus</i> | 14,3 |
| M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 8,5 | M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 12,7 |
| Cr. Anfipodi | <i>Gammarus insensibilis</i> | 8,5 | M. Gasteropodi | <i>Cerithium vulgatum</i> | 12,2 |
| Cr. Anfipodi | <i>Ampithoe helleri</i> | 4,2 | | | |
| Policheti | <i>Neanthes acuminata</i> | 3,8 | | | |
| Cr. Anfipodi | <i>Gammarus aequicauda</i> | 3,4 | | | |
| Chioggia Fanerogame | | | Chioggia Fanerogame | | |
| M. Gasteropodi | <i>Bittium reticulatum</i> | 26,4 | M. Bivalvi | <i>Venerupis philippinarum</i> | 19,6 |
| M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 12,4 | M. Gasteropodi | <i>Nassarius nitidus</i> | 18,5 |
| Cr. Anfipodi | <i>Erichthonius punctatus</i> | 12,1 | M. Gasteropodi | <i>Bittium reticulatum</i> | 12,9 |
| Policheti | <i>Notomastus lineatus</i> | 5,5 | M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 11,2 |
| Cr. Anfipodi | <i>Gammarella fucicola</i> | 4,6 | M. Bivalvi | <i>Gastrana fragilis</i> | 9,7 |
| Cr. Anfipodi | <i>Gammarus insensibilis</i> | 3,4 | | | |
| M. Gasteropodi | <i>Tricolia pullus</i> | 2,7 | | | |
| Policheti | <i>Platynereis dumerilii</i> | 1,7 | | | |
| Cr. Anfipodi | <i>Jassa cfr. marmorata</i> | 1,6 | | | |
| Lido Avegetate | | | Lido Avegetate | | |
| M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 21,9 | M. Gasteropodi | <i>Hexaplex trunculus</i> | 28,6 |
| M. Gasteropodi | <i>Bittium reticulatum</i> | 19,6 | Cr. Decapodi | <i>Upogebia pusilla</i> | 20,0 |
| Policheti | <i>Notomastus lineatus</i> | 11,9 | M. Gasteropodi | <i>Cerithium vulgatum</i> | 17,9 |
| Foronidei | <i>Phoronis muelleri</i> | 7,0 | M. Gasteropodi | <i>Nassarius nitidus</i> | 13,3 |
| Policheti | <i>Heteromastus filiformis</i> | 5,0 | | | |
| Cr. Anfipodi | <i>Ampelisca sarsi</i> | 3,5 | | | |
| Policheti | <i>Leiochone leiopygos</i> | 3,5 | | | |
| Malamocco Avegetate | | | Malamocco Avegetate | | |
| M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 42,6 | M. Bivalvi | <i>Loripes orbiculatus</i> | 37,4 |
| M. Gasteropodi | <i>Tritia neritea</i> | 18,1 | M. Gasteropodi | <i>Tritia neritea</i> | 28,6 |
| Policheti | <i>Nephtys hombergii</i> | 6,4 | | | |
| Cr. Anfipodi | <i>Ampelisca sarsi</i> | 4,3 | | | |

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE 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 2008-2017, 2009-2017, 2010-2017, 2011-2017, 2012-2017, 2013-2017, 2014-2017, 2015-2017 e 2016-2017 (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 | 2008/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2009/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2010/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2011/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2012/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2013/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2014/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2015/2017 | (L4, L10*) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2016/2017 | (L4, L10*) | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2008/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,06 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2009/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,07 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2010/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,08 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2011/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p<0,05 | p>0,09 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2012/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,10 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2013/2017 | (M7, 153, 157) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,11 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2014/2017 | (M7, 153, 157) | p<0,05 | p>0,05 | p>0,12 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Malamocco | 2015/2017 | (M7, 153, 157) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,13 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Malamocco | 2016/2017 | (M7, 153, 157) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,14 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Chioggia | 2008/2017 | (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 | 2009/2017 | (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 | 2010/2017 | (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 | 2011/2017 | (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 | 2012/2017 | (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 | 2013/2017 | (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 | 2014/2017 | (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 | 2015/2017 | (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 | 2016/2017 | (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 avegetate | S | N | AFDW | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| Lido | 2008/2017 | (175, 177) | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2009/2017 | (175, 177) | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2010/2017 | (175, 177) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2011/2017 | (175, 177) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2012/2017 | (175, 177) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2013/2017 | (175, 177) | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2014/2017 | (175, 177) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Lido | 2015/2017 | (175, 177) | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Lido | 2016/2017 | (175, 177) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2008/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2009/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2010/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2011/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2012/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2013/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Malamocco | 2014/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Malamocco | 2015/2017 | (153-bis) | p<0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Malamocco | 2016/2017 | (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 BOCHE LAGUNARI

Tabella A.6. Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media esistente tra le 12 stazioni delle campagne del 2008-2017 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 Fanerogame (2008-2013)

Similarità media: 53,7%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|-------------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 4,4 | 5,37 | 3,54 | 10 | 10 |
| <i>Erichthonius punctatus</i> | 6,74 | 4,83 | 0,98 | 8,99 | 18,99 |
| <i>Ampithoe helleri</i> | 5,5 | 4,33 | 0,85 | 8,06 | 27,05 |
| <i>Ampelisca sarsi</i> | 3,03 | 3,81 | 2,73 | 7,1 | 34,14 |
| <i>Lucinella divaricata</i> | 2,79 | 3,41 | 3,48 | 6,35 | 40,49 |
| <i>Notomastus lineatus</i> | 2,69 | 3,36 | 4,16 | 6,26 | 46,75 |
| <i>Dexamine spinosa</i> | 2,91 | 3,29 | 1,48 | 6,12 | 52,88 |

Gruppo Lido Fanerogame (2014-2017) e Lido Avegetate 2016

Similarità media: 52,3%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|--------------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Bittium reticulatum</i> | 5,48 | 8,21 | 1,81 | 15,71 | 15,71 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 4,22 | 6,1 | 2,98 | 11,68 | 27,39 |
| <i>Notomastus lineatus</i> | 3,07 | 4,42 | 1,47 | 8,46 | 35,84 |
| <i>Ampithoe helleri</i> | 2,4 | 3 | 1,13 | 5,74 | 41,58 |
| <i>Heteromastus filiformis</i> | 1,99 | 2,88 | 2,46 | 5,52 | 47,1 |
| <i>Ampelisca sarsi</i> | 2,05 | 2,61 | 2,47 | 4,99 | 52,09 |

Gruppo Lido Avegetate (2008-2015 e 2017)

Similarità media: 56,1%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Notomastus lineatus</i> | 4,07 | 7,96 | 3,44 | 14,18 | 14,18 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 3,98 | 6,27 | 2,68 | 11,17 | 25,35 |
| <i>Ampelisca sarsi</i> | 1,93 | 3,87 | 4,07 | 6,89 | 32,24 |
| <i>Tritia neritea</i> | 1,96 | 3,77 | 2,36 | 6,72 | 38,96 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 2,18 | 3,75 | 2,35 | 6,68 | 45,64 |
| <i>Diamysis bahirensis</i> | 1,87 | 3,17 | 1,95 | 5,65 | 51,29 |

Gruppo Malamocco e Chioggia Fanerogame (2008-2017)

Similarità media: 60,1%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|-------------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 6,85 | 7,46 | 5,65 | 12,42 | 12,42 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 6,92 | 5,99 | 2,13 | 9,97 | 22,39 |
| <i>Notomastus lineatus</i> | 3,43 | 3,53 | 3,71 | 5,87 | 28,26 |
| <i>Erichthonius punctatus</i> | 4,11 | 3 | 1,24 | 5 | 33,25 |
| <i>Tricolia pullus</i> | 2,91 | 2,53 | 2,31 | 4,21 | 37,46 |
| <i>Steromphala adriatica</i> | 2,46 | 2,22 | 2,6 | 3,7 | 41,16 |
| <i>Dexamine spinosa</i> | 2,41 | 2,08 | 2,59 | 3,45 | 44,61 |
| <i>Gammarella fucicola</i> | 2,36 | 1,97 | 1,69 | 3,28 | 47,89 |
| <i>Gammarus insensibilis</i> | 2,2 | 1,67 | 1,32 | 2,78 | 50,66 |

Gruppo Malamocco Avegetate (2008-2014)

Similarità media: 61,1%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|-----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Phoronis muelleri</i> | 7,23 | 13,06 | 2,08 | 21,37 | 21,37 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 4,74 | 9,75 | 8,54 | 15,95 | 37,33 |
| <i>Lucinella divaricata</i> | 3,63 | 7,26 | 7,26 | 11,89 | 49,22 |

Gruppo Malamocco Avegetate (2015-2016)

Similarità media: 58,3%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Ampelisca sarsi</i> | 6,1 | 11,63 | - | 19,94 | 19,94 |
| <i>Tritia neritea</i> | 4,25 | 7,72 | - | 13,23 | 33,17 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 3,49 | 7,71 | - | 13,22 | 46,4 |
| <i>Dexamine spinosa</i> | 3,7 | 7,43 | - | 12,75 | 59,14 |

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

Tabella A.7 Contributo dei gruppi tassonomici alla similarità media esistente tra le 12 stazioni delle campagne del 2008-2017 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 (2008-2017)

Similarità media: 55,6%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Nassarius nitidus</i> | 0,48 | 11,49 | 3,41 | 20,67 | 20,67 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 0,46 | 11,19 | 5,12 | 20,14 | 40,81 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 0,2 | 3,04 | 0,96 | 5,48 | 46,29 |
| <i>Hexaplex trunculus</i> | 0,2 | 2,98 | 0,98 | 5,37 | 51,66 |

Gruppo Lido Avegetate (2008-2015)

Similarità media: 56,9%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|--------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Tritia neritea</i> | 0,26 | 6,85 | 2,51 | 12,04 | 40,42 |
| <i>Nassarius nitidus</i> | 0,25 | 6,26 | 1,99 | 11 | 51,42 |

Gruppo Lido Avegetate (2016-2017)

Similarità media: 42,7%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Bittium reticulatum</i> | 0,17 | 8,52 | ##### | 19,98 | 19,98 |
| <i>Hexaplex trunculus</i> | 0,23 | 7,89 | ##### | 18,5 | 38,48 |

Gruppo Malamocco Avegetate (2008-2017)

Similarità media: 53,7%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Tritia neritea</i> | 0,51 | 15,94 | 2,59 | 29,72 | 29,72 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 0,36 | 12,6 | 2,98 | 23,48 | 53,21 |

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE 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 2008-2017, 2009-2017, 2010-2017, 2011-2017, 2012-2017, 2013-2017, 2014-2017, 2015-2017 e 2016-2017 (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) |
| 2008-2017 | 2,7453 | 0,0004 | 0,001 | 2008-2017 | 2,012 | 0,0037 | 0,0085 |
| 2009-2017 | 2,4788 | 0,0067 | 0,0041 | 2009-2017 | 1,8975 | 0,0081 | 0,0123 |
| 2010-2017 | 2,7276 | 0,0005 | 0,003 | 2010-2017 | 2,007 | 0,0079 | 0,0111 |
| 2011-2017 | 2,8166 | 0,0004 | 0,0021 | 2011-2017 | 2,0241 | 0,0049 | 0,0083 |
| 2012-2017 | 2,617 | 0,0034 | 0,0035 | 2012-2017 | 2,0269 | 0,0069 | 0,0102 |
| 2013-2017 | 2,5805 | 0,0023 | 0,0014 | 2013-2017 | 2,0772 | 0,0044 | 0,0085 |
| 2014-2017 | 2,2773 | 0,0037 | 0,0038 | 2014-2017 | 1,8601 | 0,0077 | 0,0112 |
| 2015-2017 | 2,6278 | 0,0004 | 0,0006 | 2015-2017 | 2,4096 | 0,0002 | 0,0005 |
| 2016-2017 | 2,063 | 0,0149 | 0,0096 | 2016-2017 | 1,9111 | 0,0065 | 0,0095 |
| MALAMOCCO Fanerogame (M7, 153, 157) | | | | MALAMOCCO Fanerogame (M7, 153, 157) | | | |
| Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) | Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) |
| 2008-2017 | 3,6207 | 0,0001 | 0,0001 | 2008-2017 | 2,1812 | 0,0001 | 0,0004 |
| 2009-2017 | 2,5982 | 0,0003 | 0,0002 | 2009-2017 | 1,9832 | 0,0009 | 0,002 |
| 2010-2017 | 2,3117 | 0,0008 | 0,0014 | 2010-2017 | 1,6509 | 0,0152 | 0,0194 |
| 2011-2017 | 2,5169 | 0,0001 | 0,0001 | 2011-2017 | 1,7366 | 0,0109 | 0,0139 |
| 2012-2017 | 2,5593 | 0,0001 | 0,0003 | 2012-2017 | 1,8085 | 0,005 | 0,007 |
| 2013-2017 | 2,9319 | 0,0001 | 0,0001 | 2013-2017 | 2,1441 | 0,0005 | 0,0009 |
| 2014-2017 | 2,541 | 0,0001 | 0,0002 | 2014-2017 | 2,1006 | 0,0002 | 0,0004 |
| 2015-2017 | 2,8932 | 0,0001 | 0,0001 | 2015-2017 | 2,2811 | 0,0001 | 0,0002 |
| 2016-2017 | 2,5236 | 0,0001 | 0,0001 | 2016-2017 | 1,9696 | 0,0005 | 0,0015 |
| 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) |
| 2008-2017 | 2,9521 | 0,0001 | 0,0001 | 2008-2017 | 2,5057 | 0,0001 | 0,0002 |
| 2009-2017 | 1,9457 | 0,0034 | 0,0061 | 2009-2017 | 1,4147 | 0,0456 | 0,0568 |
| 2010-2017 | 2,0654 | 0,0021 | 0,0016 | 2010-2017 | 1,6063 | 0,0156 | 0,0184 |
| 2011-2017 | 2,057 | 0,0017 | 0,0024 | 2011-2017 | 1,6427 | 0,0139 | 0,0175 |
| 2012-2017 | 2,4307 | 0,0002 | 0,0006 | 2012-2017 | 1,9623 | 0,002 | 0,0027 |
| 2013-2017 | 1,7463 | 0,0152 | 0,0157 | 2013-2017 | 1,7337 | 0,0112 | 0,0109 |
| 2014-2017 | 2,0032 | 0,0018 | 0,0035 | 2014-2017 | 1,7396 | 0,0068 | 0,009 |
| 2015-2017 | 2,384 | 0,0003 | 0,0001 | 2015-2017 | 2,0835 | 0,0009 | 0,0014 |
| 2016-2017 | 1,8947 | 0,0071 | 0,0091 | 2016-2017 | 1,1194 | 0,2282 | 0,2441 |
| LIDO Avegetate (175, 177) | | | | LIDO Avegetate (175, 177) | | | |
| Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) | Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) |
| 2008-2017 | 3,1513 | 0,0001 | 0,0002 | 2008-2017 | 2,5951 | 0,0002 | 0,0004 |
| 2009-2017 | 2,8659 | 0,0001 | 0,0003 | 2009-2017 | 2,7985 | 0,0001 | 0,0001 |
| 2010-2017 | 2,6158 | 0,0001 | 0,0006 | 2010-2017 | 2,246 | 0,0015 | 0,0026 |
| 2011-2017 | 2,7651 | 0,0001 | 0,0002 | 2011-2017 | 2,4527 | 0,0002 | 0,0007 |
| 2012-2017 | 2,5569 | 0,0001 | 0,0005 | 2012-2017 | 2,3626 | 0,0003 | 0,0006 |
| 2013-2017 | 2,3827 | 0,0011 | 0,001 | 2013-2017 | 1,7317 | 0,0096 | 0,0167 |
| 2014-2017 | 2,0698 | 0,0029 | 0,0043 | 2014-2017 | 1,8499 | 0,004 | 0,0062 |
| 2015-2017 | 2,3264 | 0,0002 | 0,001 | 2015-2017 | 2,1795 | 0,0002 | 0,0017 |
| 2016-2017 | 2,5648 | 0,0001 | 0,0001 | 2016-2017 | 2,0429 | 0,0012 | 0,0023 |
| MALAMOCCO Avegetata (153-bis) | | | | MALAMOCCO Avegetata (153-bis) | | | |
| Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) | Anni (estate) | t | P(perm) | P(MC) |
| 2008-2017 | 3,7166 | 0,0092 | 0,0005 | 2008-2017 | 2,4366 | 0,0069 | 0,0026 |
| 2009-2017 | 3,3178 | 0,0068 | 0,0009 | 2009-2017 | 2,367 | 0,0074 | 0,0043 |
| 2010-2017 | 3,0867 | 0,0077 | 0,0005 | 2010-2017 | 2,2573 | 0,0086 | 0,0073 |
| 2011-2017 | 3,8706 | 0,0076 | 0,0002 | 2011-2017 | 2,3105 | 0,0064 | 0,0044 |
| 2012-2017 | 3,4058 | 0,0075 | 0,0006 | 2012-2017 | 1,8563 | 0,008 | 0,0237 |
| 2013-2017 | 3,9102 | 0,009 | 0,0001 | 2013-2017 | 2,4388 | 0,0074 | 0,0031 |
| 2014-2017 | 3,3483 | 0,0091 | 0,0006 | 2014-2017 | 2,3106 | 0,0097 | 0,0064 |
| 2015-2017 | 3,1767 | 0,0085 | 0,0006 | 2015-2017 | 2,1035 | 0,0076 | 0,007 |
| 2016-2017 | 3,1869 | 0,0078 | 0,0009 | 2016-2017 | 1,697 | 0,0072 | 0,0295 |

* = 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

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, 2009-2017=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 |
|-----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Anthozoa | 59,4 | 37,7 | 92,6 | 133,7 | 30,9 | 48,6 | 50,9 | 18,9 | 4,0 | 174,9 | 65,7 |
| Cr. Amphipoda | 265,1 | 1089,1 | 2650,9 | 1292,6 | 561,1 | 998,9 | 698,9 | 761,7 | 1152,0 | 1608,0 | 1783,4 |
| 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 |
| Cr. Isopoda | 41,7 | 634,3 | 190,3 | 34,9 | 96,6 | 49,7 | 325,1 | 190,3 | 291,4 | 194,9 | 81,1 |
| 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 |
| 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 |
| Echinodermata | 26,3 | 58,9 | 38,9 | 46,3 | 25,7 | 16,0 | 54,3 | 65,1 | 48,0 | 114,9 | 28,6 |
| Moll. Bivalvia | 648,0 | 1395,4 | 980,6 | 844,0 | 959,4 | 1442,3 | 1417,1 | 640,0 | 868,6 | 699,4 | 402,3 |
| Moll. Gastropoda | 117,7 | 1462,3 | 2424,6 | 1164,0 | 1432,0 | 2139,4 | 5740,6 | 3013,7 | 2065,1 | 1685,1 | 645,7 |
| Moll. Polyplacophora | 15,4 | 1,7 | | | 1,1 | 2,9 | 6,3 | 2,3 | 4,0 | 1,1 | |
| Nematoda | 2,3 | | | | | | | | | | |
| Nemertea | 17,7 | | 0,6 | | 0,6 | | | 1,1 | | | |
| 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 |
| Polychaeta | 1093,1 | 726,9 | 781,1 | 614,3 | 561,1 | 910,3 | 878,9 | 484,6 | 745,7 | 650,9 | 578,3 |
| 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 |

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, 2009-2017=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 |
|--------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Anthozoa | 0,15 | 0,09 | 0,17 | 0,09 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,01 | 0,05 | 0,21 | 0,14 |
| Cr. Amphipoda | 0,01 | 0,06 | 0,10 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,13 | 0,05 | 0,05 | 0,12 |
| 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 |
| Cr. Isopoda | 0,63 | 0,52 | 0,25 | 0,02 | 0,07 | 0,03 | 0,21 | 0,31 | 0,22 | 0,11 | 0,07 |
| 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 |
| Moll. Bivalvia | 4,22 | 24,82 | 28,79 | 5,13 | 6,63 | 9,02 | 4,94 | 6,10 | 7,67 | 4,14 | 5,01 |
| Moll. Gastropoda | 6,41 | 14,23 | 17,64 | 16,82 | 13,61 | 9,81 | 14,42 | 15,41 | 16,31 | 13,73 | 12,12 |
| 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 |
| 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 2016 e 2017; "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, 2009-2017=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 |
| 2016 | 34,7 \pm 17,4 | 5226,0 \pm 2634,4 | 15,9 \pm 17,1 | 5,99 \pm 2,70 | 2,46 \pm 0,67 | 0,71 \pm 0,11 | 15,78 \pm 5,36 |
| 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 |
| 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 |
| 2016 | 35,9 \pm 16,5 | 9424,0 \pm 4925,2 | 27,5 \pm 19,2 | 5,65 \pm 2,29 | 2,02 \pm 0,82 | 0,57 \pm 0,18 | 12,39 \pm 4,70 |
| 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 |
| 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 |
| 2016 | 21,8 \pm 6,3 | 2244,0 \pm 965,6 | 15,3 \pm 18,5 | 4,43 \pm 1,08 | 1,92 \pm 0,40 | 0,63 \pm 0,11 | 13,80 \pm 2,88 |
| 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 |
| 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 |
| 2016 | 19,6 \pm 6,1 | 2792,0 \pm 713,0 | 31,6 \pm 25,6 | 3,79 \pm 1,24 | 2,21 \pm 0,26 | 0,75 \pm 0,07 | 12,76 \pm 2,69 |
| 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 |

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-(2008-2017)** (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, 2009-2017=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 |

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-(2008-2017)** (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, 2009-2017=Studi B.6.72 B/5-B/13).

| Bocca di Porto | Anni | Stazioni | S | N | AFDW | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
|----------------|-----------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| Lido | 2003/2017 | 2 stazioni | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2003/2017 | 3 stazioni | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p<0,05 |
| Chioggia | 2003/2017 | 2 stazioni | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| Malamocco | 2003/2017 | 153, 157 - Fanerogame | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 | p>0,06 | p<0,05 | p<0,05 | p<0,05 |
| Chioggia | 2003/2017 | 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 | 2003/2017 | 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 | 2003/2017 | 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-(2008-2017)** (in rosso le differenze statisticamente significative, $P < 0,05$). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2017=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 |
|------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| N. <i>taxa/stazione</i> | LAV (175-177) | 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 |
| | 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 |
| | CF (134-136) | p>0,05 |
| Abbond. N. ind./st. (m ²) | LAV (175-177) | p<0,05 | p>0,05 |
| | MF (153-157) | 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 |
| Biomassa AFDW st. (g/m ²) | 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 |
| | 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 |
| | 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>0,06 |
| | CF (134-136) | 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 |
| | MF (153-157) | 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 |
| | CF (134-136) | p>0,05 |
| Indice Shannon-Wiener | LAV (175-177) | p>0,05 |
| | MF (153-157) | 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 |
| Indice Pielou | LAV (175-177) | p>0,05 | p<0,05 | p>0,05 |
| | MF (153-157) | 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 |
| Indice Hulbert ES ₍₅₀₎ | LAV (175-177) | p>0,05 |
| | MF (153-157) | p<0,05 | p>0,05 | 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 |

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 2008-2017, 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: 42,2%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| Capitellidae indet. | 2,66 | 5,13 | 4,79 | 12,18 | 12,18 |
| Oligochaeta indet. | 3,17 | 3,02 | 5,94 | 7,17 | 19,35 |
| Paraonidae indet. | 1,71 | 3,02 | 18,56 | 7,17 | 26,52 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 3,41 | 3 | 1 | 7,13 | 33,64 |
| Spionidae indet. | 1,41 | 2,12 | 3,5 | 5,02 | 38,66 |
| <i>Notomastus</i> indet. | 1,3 | 2,09 | 8,4 | 4,95 | 43,61 |
| <i>Iphinoe adriatica</i> | 1,21 | 2 | 4,64 | 4,75 | 48,37 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 0,91 | 1,58 | 1,85 | 3,74 | 52,11 |

Gruppo MAv (2008-2016) e MAv (2003)

Similarità media: 49,6%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|-----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 4,33 | 8,61 | 5,81 | 17,35 | 17,35 |
| <i>Phoronis muelleri</i> | 5,85 | 8,4 | 1,04 | 16,94 | 34,3 |
| <i>Lucinella divaricata</i> | 3,29 | 6,38 | 4,76 | 12,86 | 47,16 |
| <i>Tritia neritea</i> | 3,84 | 6,11 | 1,67 | 12,31 | 59,47 |

Gruppo MF e CF (2008-2017)

Similarità media: 54,9%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|-------------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Bittium reticulatum</i> | 8,13 | 7,42 | 2,16 | 13,52 | 13,52 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 5,73 | 6,13 | 4,46 | 11,17 | 24,69 |
| <i>Notomastus lineatus</i> | 2,94 | 3,17 | 3,82 | 5,77 | 30,47 |
| <i>Tricolia pullus</i> | 2,99 | 2,79 | 2,59 | 5,09 | 35,56 |
| <i>Steromphala adriatica</i> | 2,68 | 2,56 | 2,64 | 4,66 | 40,22 |
| <i>Gammarus insensibilis</i> | 2,62 | 2,14 | 1,47 | 3,9 | 44,12 |
| <i>Dexamine spinosa</i> | 2,06 | 1,9 | 2,22 | 3,47 | 47,59 |
| <i>Erichthonius punctatus</i> | 3,26 | 1,84 | 0,78 | 3,35 | 50,94 |

Gruppo LAv (2008-2017)

Similarità media: 54,1%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Notomastus lineatus</i> | 3,97 | 7,86 | 3,72 | 14,52 | 14,52 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 4,28 | 6,84 | 2,26 | 12,64 | 27,16 |
| <i>Ampelisca sarsi</i> | 1,91 | 3,92 | 4,39 | 7,24 | 34,4 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 2,15 | 3,83 | 2,54 | 7,07 | 41,47 |
| <i>Tritia neritea</i> | 1,84 | 3,4 | 2,1 | 6,28 | 47,75 |
| <i>Diamysis bahirensis</i> | 1,74 | 2,8 | 1,72 | 5,18 | 52,93 |

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE 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 2008-2017, 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 (2008-2016), CF (2003) e CF (2008-2016), LAv (2016)

Similarità media: 49,9%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|------------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Nassarius nitidus</i> | 0,34 | 7,52 | 2,36 | 15,08 | 15,08 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 0,28 | 6,5 | 2,85 | 13,02 | 28,09 |
| <i>Bittium reticulatum</i> | 0,3 | 5,83 | 1,51 | 11,68 | 39,77 |
| <i>Hexaplex trunculus</i> | 0,25 | 4,42 | 1,03 | 8,85 | 48,62 |
| <i>Steromphala adriatica</i> | 0,16 | 3,02 | 1,58 | 6,04 | 54,66 |

Gruppo LAv (2003), LAv (2008-2015) e LAv (2017)

Similarità media: 49,6%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|--------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Upogebia pusilla</i> | 0,22 | 8,06 | 4,15 | 16,25 | 16,25 |
| <i>Chamelea gallina</i> | 0,35 | 7,85 | 1,27 | 15,81 | 32,06 |
| <i>Nassarius nitidus</i> | 0,22 | 6,03 | 2,23 | 12,15 | 44,21 |
| <i>Tritia neritea</i> | 0,22 | 4,89 | 1,4 | 9,86 | 54,07 |

Gruppo MAv (2003) e MAv (2008-2017)

Similarità media: 50,7%

| Taxa | Av.Abund | Av.Sim | Sim/SD | Contrib% | Cum.% |
|----------------------------|----------|--------|--------|----------|-------|
| <i>Tritia neritea</i> | 0,47 | 14,19 | 2,11 | 27,98 | 27,98 |
| <i>Loripes orbiculatus</i> | 0,34 | 11,66 | 2,68 | 22,99 | 50,96 |

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 avevegetata, nei confronti **2003-(2008-2017)** (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative, $P < 0,05$). (2003=Studio B.6.78/I, 2008=Studio B.6.82/II, 2009-2017=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 |
| 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 |
| LIDO Avevegetate (175, 177) | | | | LIDO Avevegetate (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 |
| MALAMOCCO Avevegetata (153-bis) | | | | MALAMOCCO Avevegetata (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 |

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 2009-2017 (Studi B.6.72 B/5-B/13).

| Gruppo | Taxa | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------------------------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Anthozoa | Actiniaria indet. | 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 | | | | | | |
| Cr. Amphipoda | <i>Ampelisca sarsi</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Ampithoe helleri</i> | | | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| | <i>Ampithoe ramondi</i> | | | x | x | x | x | | x | x | | | | | | |
| | <i>Apherusa</i> indet. | | x | x | | | | | | | | | | x | x | x |
| | <i>Apocorophium acutum</i> | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| | <i>Caprella acanthifera</i> | | x | | x | x | | x | x | x | | | | | | |
| | <i>Caprella equilibra</i> | | | | x | | x | | | | | | | | | |
| | <i>Caprella</i> indet. | | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Caprella liparotensis</i> | | | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Caprella mitis</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Caprella scaura</i> | | | x | x | x | | x | x | x | x | | | | | |
| | <i>Caprellidea</i> indet. | x | x | | | x | | | | | | | | | | |
| | Corophiidae indet. | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Dexamine spiniventris</i> | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Dexamine spinosa</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Elasmopus pecteniscrus</i> | x | | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Elasmopus rapax</i> | | | | | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Erichthonius punctatus</i> | | | 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 |
| | <i>Gammaridea</i> indet. | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gammarus aequicauda</i> | | | | | | | x | x | x | x | | | | | |
| | <i>Gammarus</i> indet. | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gammarus insensibilis</i> | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| | <i>Iphimedia minuta</i> | | x | | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | <i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i> | | | x | | | | | x | x | x | | | | | |
| | <i>Leucothoe incisa</i> | | | | | | | | x | x | x | x | | | | |
| | <i>Leucothoe</i> indet. | | | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Leucothoe oboa</i> | | | | x | x | x | x | | | | | | | | |
| <i>Leucothoe procera</i> | | x | | | | | | | | | | | | | | |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Leucothoe spinicarpa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Leucothoe venetiarum</i> | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Liljeborgia dellavallei</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lysianassa costae</i> | x | | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Maera grossimana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Melita hergensis</i> | | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Melita indet.</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Melita palmata</i> | | x | | | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Microdeutopus anomalus</i> | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Microdeutopus chelififer</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Microdeutopus indet.</i> | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Microdeutopus versiculatus</i> | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | <i>Monocorophium acherusicum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Monocorophium insidiosum</i> | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | <i>Monoculodes indet.</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Orchomene humilis</i> | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Perioculodes aequimanus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Perioculodes indet.</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Phoxocephalidae indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Phtisica marina</i> | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | <i>Pseudoprotella phasma</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Siphonoecetes dellavallei</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Stenothoe indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Stenothoe monoculoides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Urothoe poseidonis</i> | | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | |
| Cr. Cirripeda | <i>Amphibalanus amphitrite</i> | | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Amphibalanus improvisus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cr. Copepoda | Copepoda indet. | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cr. Cumacea | <i>Diastylis rugosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Iphinoe adriatica</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Cr. Decapoda | <i>Athanas nitescens</i> | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Brachynotus sexdentatus</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Carcinus aestuarii</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Carcinus cfr. maenas</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Clibanarius erythropus</i> | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |
|-----------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| | <i>Crangon crangon</i> | | 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 |
| | <i>Dyspanopeus sayi</i> | | | | 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 |
| | <i>Hippolyte longirostris</i> | | 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 | |
| | <i>Macropodia cfr. rostrata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Palaemon adspersus</i> | | 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 |
| | <i>Processa edulis</i> | 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 | | | | | |
| | <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 |
| | <i>Upogebia tipica</i> | | | x | x | x | x | x | | | | | x | x | x | x | x | x | | |
| Cr. Isopoda | Arcturidae indet. | | 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 | | x | | |
| | <i>Cleantis cfr. prismatica</i> | 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 |
| | <i>Cymodoce truncata</i> | | 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 |
| | <i>Idotea cfr. metallica</i> | | | 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 |
| | Idoteidae indet. | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| | <i>Jaera</i> indet. | | 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 |
| | <i>Lekanesphaera monodi</i> | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | x | x |
| | <i>Paracerceis sculpta</i> | | | | x | | | | x | x | x | | | | | | | | x | x |
| | <i>Sphaeroma serratum</i> | | | | x | x | x | | | | | | | | x | x | | | x | |
| | <i>Synischia hectica</i> | | | x | | | | | x | x | | | | x | | | | | x | x |
| Cr. Leptostraca | <i>Nebalia bipes</i> | | | | x | x | | x | x | x | x | | | | x | x | | | x | x |
| Cr. Mysidacea | <i>Diamysis bahirensis</i> | | 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 |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | |
|----------------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | Mysida indet. | x | x | x | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | |
| Cr. Ostracoda | Ostracoda indet. | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x | | x | |
| Cr. 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 |
| | <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 | x |
| | Tanaidae indet. | x | x | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | | |
| | <i>Tanais dulongii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| Echinodermata | <i>Acrocnida brachiata</i> | | | 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 |
| | <i>Amphiura chiajei</i> | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Asterina gibbosa</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Holothuria cfr. poli</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | Holothuroidea indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Leptopentacta elongata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Oestergrenia digitata</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Ophiothrix fragilis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Ophiura indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Paracentrotus lividus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Psammechinus microtuberculatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| M. Bivalvia | <i>Abra alba</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Abra prismatica</i> | 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 |
| | <i>Abra tenuis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Acanthocardia paucicostata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Acanthocardia tuberculata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Anadara inaequalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Anadara transversa</i> | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Anomia ephippium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Arca noae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Arcuatula senhousia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 | x |
| | <i>Azorinus chamasolen</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Cerastoderma glaucum</i> | 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 | x | x |
| | <i>Clausinella cfr. fasciata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Corbula gibba</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 08 | 20 | 09 | 20 | 10 | 20 | 11 | 20 | 12 | 20 | 13 | 20 | 14 | 20 | 15 | 20 | 16 | 20 | 17 |
|--------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Ctena decussata</i> | x | | | | x | x | x | x | x | x | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Donax semistriatus</i> | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Dosinia lupinus</i> | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Ensis minor</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | x |
| | <i>Flexopecten glaber</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gari depressa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | x |
| | <i>Gastrochaena dubia</i> | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gibbomodiola cfr. adriatica</i> | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Glans cfr. trapezia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gouldia minima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Gregariella petagnae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hemilepton nitidum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hiatella arctica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lentidium mediterraneum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Limaria tuberculata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | x |
| | <i>Loripinus fragilis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | 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 | x | x | x | x | x |
| | <i>Mactra stultorum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mimachlamys varia</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Modiolus barbatus</i> | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Moerella cfr. donacina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Musculus cfr. costulatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Musculus subpictus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mysia undata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mytilaster lineatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mytilus galloprovincialis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | x |
| | <i>Ostrea edulis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Papillicardium papillosum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <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 | x |
| | <i>Peronaea planata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Peronidia albicans</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Petricola lithophaga</i> | x | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| | <i>Pharus legumen</i> | | 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 | |
| | <i>Pinna nobilis</i> | | | x | | | | | | | | | x | | | | | |
| | <i>Pitar rudis</i> | | x | | | x | x | | x | x | | | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Pododesmus patelliformis</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| | <i>Polittapes aureus</i> | 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 |
| | <i>Solen marginatus</i> | | | | | x | x | x | x | | x | | | x | x | x | | x |
| | <i>Spisula subtruncata</i> | | x | | | | | | x | x | | x | | | | | x | x |
| | <i>Tellinmya ferruginosa</i> | 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 |
| | <i>Timoclea ovata</i> | | | | | | | | | x | | | | | | | | x |
| | <i>Venerupis philippinarum</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Venus cfr. casina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Venus verrucosa</i> | | x | | | x | x | | | x | x | | | x | x | | | x |
| M. Gastropoda | <i>Acteon tornatilis</i> | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| | <i>Aporrhais pespelecani</i> | | | | | | | | | | x | | | | | | | x |
| | <i>Bela nebula</i> | | 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 |
| | <i>Bolinus brandaris</i> | | | | | x | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Calliostoma virescens</i> | | | | | | x | | | | | | | x | x | x | x | x |
| | <i>Calyptrea chinensis</i> | 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 |
| | <i>Gibbula albida</i> | | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Hadriana craticulata</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Haminoea navicula</i> | | 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 |
| | <i>Hirtomurex squamosus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Hydrobia acuta</i> | | | | | | x | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Nassarius incrassatus</i> | | | | x | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Nassarius nitidus</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Naticarius hebraeus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Nudibranchia indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Ocenebra erinaceus</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| | <i>Ondina cfr. warreni</i> | | | | | | | x | | | | | | x | | | | |
| | <i>Parthenina indistincta</i> | | | | x | | | | | | | | x | x | | | | |
| | <i>Pusillina cfr. philippi</i> | | | | | | | | | | | x | | | | | | x |
| | <i>Pusillina cfr. sarsii</i> | | | | x | x | x | | | | | | | x | x | | | x |
| | <i>Pusillina lineolata</i> | | | x | x | x | x | x | | | | | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Retusa truncatula</i> | | | | | | | | | | | | x | | | | | x |
| | <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 |
| | <i>Tricolia pullus</i> | 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 |
| | <i>Tritia neritea</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Tritia pygmaea</i> | | | | x | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Turbonilla lactea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| M. Polyplacophora | <i>Lepidochitona cinerea</i> | | | | | 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 |
| 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 |
| Phoronidea | <i>Phoronis muelleri</i> | 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 |
| | <i>Alitta succinea</i> | | 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 |
| | <i>Amphitrite indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Aphroditidae indet.</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Aponuphis bilineata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Aponuphis brementi</i> | | | | | x | x | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Arenicola marina</i> | | x | | x | | | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Aricidea (Acmira) indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Armandia cirrhosa</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Asclerocheilus intermedius</i> | | | x | x | x | | | | | | | x | x | x | | | |
| | <i>Branchiomma</i> indet. | | | | | | | | x | x | | | | | x | x | x | x |
| | <i>Capitella capitata</i> | x | x | | x | x | x | x | | | x | x | x | x | x | x | | |
| | <i>Capitella minima</i> | | | x | | | | | | | | | x | | | | | |
| | Capitellidae indet. | x | | | x | | | | x | | x | | | | x | x | | x |
| | Cirratulidae indet. | 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 |
| | <i>Desdemona ornata</i> | x | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| | <i>Eteone siphodonta</i> | | | | | | | | | x | | | | | | | | x |
| | <i>Euclymene</i> cfr. <i>lombricoides</i> | | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Euclymene</i> indet. | | | | | | | | | x | | | | | | | | x |
| | <i>Euclymene lombricoides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Euclymene oerstedii</i> | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Euclymene palermitana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Eunice</i> indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 |
| | <i>Eupolymnia nebulosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | Flabelligeridae indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Galathowenia oculata</i> | x | x | | | | | | | | x | x | x | | | | | x |
| | <i>Glycera alba</i> | | | x | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Glycera gigantea</i> | | | x | x | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Glycera</i> indet. | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Glycera tridactyla</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Glycera unicornis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Harmothoe antilopes</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Harmothoe areolata</i> | | | x | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Harmothoe</i> indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Harmothoe longisetis</i> | | | x | | | | | | | | | | | | | | x |
| | Hesionidae indet. | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Heteromastus filiformis</i> | | | | 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 |
| | Hydrioides indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Hydroides dianthus</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Hydroides elegans</i> | x | | | | | | | | | | | | | | | | x |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | | |
|--------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| | <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 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| | <i>Lanice 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 | | | |
| | Lumbrineridae indet. | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | | x | x | | |
| | <i>Lumbrineris coccinea</i> | | x | x | x | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lumbrineris</i> indet. | x | | x | | | | | | | | | | | | x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lumbrineris latreilli</i> | x | x | x | | | | | | x | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | x | | x | | | | |
| | <i>Lysidice ninetta</i> | | | | 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</i> indet. | | | x | x | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Magelona johnstoni</i> | x | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Magelona rosea</i> | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | |
| | Maldanidae indet. | x | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | x | x | x | x | | | x | x | x | | | |
| | <i>Malmgrenia lunulata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Marphysa bellii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Marphysa fallax</i> | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Marphysa</i> indet. | 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 | 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 | 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 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | <i>Metavermlia multicristata</i> | | | | | x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | x | | | | | | | | |
| | <i>Micronephthys</i> indet. | 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 | x | x | | | | x | x | | |
| | <i>Naineris laeovigata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | <i>Neanthes nubila</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Neoleanira tetragona</i> | | | | | 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 | x | x | x | x | x | x | x | |
| | <i>Nephtys hystericis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Nephtys</i> indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | Nereidae indet. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Nereis rava</i> | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

CORILA

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

| Gruppo | Taxa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | <i>Nereis zonata</i> | | 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 |
| | <i>Notomastus profundus</i> | | | | | | | | | | x | | | | | x | | |
| | <i>Onuphidae indet.</i> | | | | | | | | | | x | | | | | x | | |
| | <i>Onuphis eremita</i> | x | x | x | x | | | x | | | x | x | x | | | x | | x |
| | <i>Orbinia sertulata</i> | | | 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 |
| | <i>Paradoneis lyra</i> | | | | | | | | | | x | | | | | | x | |
| | <i>Paraonidae indet.</i> | x | | | | | | | | | x | | | | | | | x |
| | <i>Pectiinaridae indet.</i> | | | | | | | | | | 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 |
| | <i>Petaloproctus terricolus</i> | | | x | | | | | | x | | | x | | x | x | x | x |
| | <i>Petta pusilla</i> | | x | | | | | | | | | x | | | | | | |
| | <i>Pherusa indet.</i> | x | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| | <i>Pherusa monilifera</i> | | x | x | | x | x | x | | | x | | x | x | | | | x |
| | <i>Phyllodoce indet.</i> | | | | | | | | | | x | | | | | | | x |
| | <i>Phyllodoce lineata</i> | | x | x | x | | x | x | x | x | | | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Phyllodocidae indet.</i> | x | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| | <i>Pilargidae indet.</i> | | x | x | x | | | | | | | | x | x | x | | | |
| | <i>Pilargis verrucosa</i> | | | | | | | | | | x | x | | | | | | x |
| | <i>Pista indet.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Platynereis dumerilii</i> | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Polydora indet.</i> | 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 |
| | <i>Sabella spallanzanii</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Sabellaria alveolata</i> | | x | x | x | x | | x | x | | | | x | x | x | x | x | |
| | <i>Sabellaria indet.</i> | x | | | | | | | | | | | | x | | | | |

