



Consorzio per la Gestione del Centro
di Coordinamento delle Attività di Ricerca
inerenti il 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/8**

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

Contratto Thetis-CORILA n. 122000551

Documento **MACROATTIVITA': RILIEVO DEL
MACROZOOBENTHOS IN LAGUNA IN
CORRISPONDENZA DELLE BOCCHE DI PORTO
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO A
SETTEMBRE 2012**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2013**

Redazione

Verifica

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Daniele Curiel
(SELC)

Dott. Fabio Pranovi
(DSA-UNIVE)

Dott. Davide
Tagliapietra
(ISMAR-CNR)

Prof.ssa Patrizia
Torricelli

Ing. Pierpaolo
Campostrini

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

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1 PREMESSA..... | 3 |
| 1.1 Introduzione..... | 3 |
| 1.2 Obiettivi | 3 |
| 2 ATTIVITA' ESEGUITE | 5 |
| 2.1 Generalità ed attività preliminari | 5 |
| 2.2 Attività di campo | 5 |
| 2.2.1 <i>Stagioni e stazioni di campionamento</i> | 5 |
| 2.2.2 <i>Metodologie di campionamento</i> | 10 |
| 2.3 Attività di laboratorio | 11 |
| 2.4 Presentazione dei risultati | 11 |
| 3 Risultati preliminari | 12 |
| 3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici ecologici..... | 12 |
| 3.2 Analisi multivariata..... | 27 |
| 4 CONSIDERAZIONI FINALI | 41 |
| 5 BIBLIOGRAFIA..... | 42 |
| ALLEGATO: TABELLA NOMENCLATURA..... | 44 |

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)

Per le determinazioni sistematiche di laboratorio:

Dott. Federico Riccato - smistamento e Policheti (Laguna Project)

Dott. Riccardo Fiorin - smistamento e Policheti (Laguna Project)

Dott. Emiliano Checchin (SELC)

Dott.ssa Chiara Dri (SELC)

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

Questo rapporto si riferisce alla conduzione della campagna (fine giugno - inizio luglio 2012) prevista dal programma generale di monitoraggio degli effetti prodotti dai cantieri delle opere da realizzare alle bocche lagunari nei confronti della componente macrozoobentonica di substrato mobile in aree di bocca di porto. 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/8 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 8^a fase".

Rispetto agli anni passati, e in conformità con quanto già effettuato per lo studio precedente (B.6.72 B/7), le campagne stagionali sono state ridotte da due a una (non è prevista quella autunnale).

Per quanto attiene agli aspetti operativi e metodologici, quindi, 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, 2009a] e negli studi B.6.78/I e B.6.85/II [MAG. ACQUE - SELC, 2004a; MAG. ACQUE-CORILA, 2009b]. 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/6) e dei precedenti B.6.85/II, B.6.72 B/5, B/6 e B/7 [MAG. ACQUE-CORILA, 2009b, 2010, 2011a, 2012].

1.2 Obiettivi

Le attività di rilievo delle comunità macrozoobentoniche nelle aree prospicienti le bocche di porto sono state condotte in 16 stazioni (localizzate 8 alla Bocca di Lido, 4 a Malamocco e 4 a Chioggia), in accordo con quanto effettuato negli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5; tali siti di campionamento sono in parte riconducibili a quelli dello Studio B.6.78/I.

Di queste stazioni, in ragione di quanto riportato in precedenza circa la continuità della raccolta dati, 9 corrispondono a quelle campionate nell'ambito dello Studio B.6.78/I, mentre 7, a causa di variazioni intervenute nel frattempo, sono di nuova localizzazione [MAG. ACQUE - CORILA, 2008a].

Il confronto, che sarà effettuato nel Rapporto Finale, tra i dati raccolti nel presente monitoraggio e quelli relativi agli Studi B.6.78/I, B.6.85/II, B.6.72 B/5-B/7 dovrebbe, dunque, permettere di evidenziare possibili variazioni della struttura della comunità, analizzandole in relazione alle dinamiche naturali dei popolamenti e/o alle modificazioni indotte dalle attività legate alla realizzazione delle opere mobili alle bocche.

Con riferimento alla situazione della laguna, allo stato attuale, il crescente interesse scientifico per questa componente bentonica è supportato dai seguenti elementi:

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

- sembrano emergere, da parte di alcuni specialisti del settore, indicazioni su possibili modificazioni, attualmente in corso, nella composizione della comunità zoobentonica [MAG. ACQUE - CORILA - CNR-ISMAR, 2009a].
- le dinamiche registrate a carico delle fanerogame marine ed i possibili impatti nei settori delle bocche più vicini ai cantieri suggeriscono l'utilizzo integrato di indicatori riferibili a comparti diversi, quali le fanerogame, lo zoobenthos, l'avifauna, le caratteristiche della colonna d'acqua, ecc.

Nello specifico, gli obiettivi di questa attività sono:

- evidenziare la presenza di eventuali variazioni quali-quantitative degli insediamenti bentonici, rispetto a quanto descritto sulla base dei dati degli Studi B.6.78/I, B.6.85/II e B.6.72 B/5 - B/7 [MAG. ACQUE - SELC, 2004a; MAG. ACQUE - CORILA, 2009b, 2010, 2011a, 2012].
- disporre di un quadro aggiornato pluriennale circa l'evoluzione complessiva dell'assetto bentonico lagunare in prossimità delle bocche di porto.

In questo rapporto vengono presentati i risultati dei rilievi di campo e dell'attività di laboratorio relativi alla campagna estiva (fine giugno - inizio luglio 2012). I dati raccolti sono qui valutati e raffrontati preliminarmente con quelli delle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5), del 2010 (Studio B.6.72 B/6) e del 2011 (Studio B.6.72 B/7). Un'analisi più approfondita delle similarità e/o delle dissimilarità riscontrate verrà riportata nel Rapporto Finale.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/8, per il rilievo delle comunità macrozoobentoniche presenti in laguna di Venezia nelle aree prospicienti le bocche di porto, ha previsto una serie di attività di campo, di laboratorio, elaborazione dati e reports e si articola in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2012 - aprile 2013).

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, 2008a].

La tempistica della campagna estiva è stata la seguente:

- 22 Giugno 2012 (stazioni M7, 153, 153-bis e 157 a Malamocco);
- 27 Giugno 2012 (stazioni C1, C5, 134 e 136 a Chioggia);
- 29 Giugno 2012 (stazioni L1, L4, 174, 175 e 179 a Lido);
- 2 Luglio 2012 (stazioni L7, L8 e 177).

2.2 Attività di campo

2.2.1 Stagioni e stazioni di campionamento

L'attività di monitoraggio ha previsto una campagna, programmata e svolta in estate.

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

Le 16 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.

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

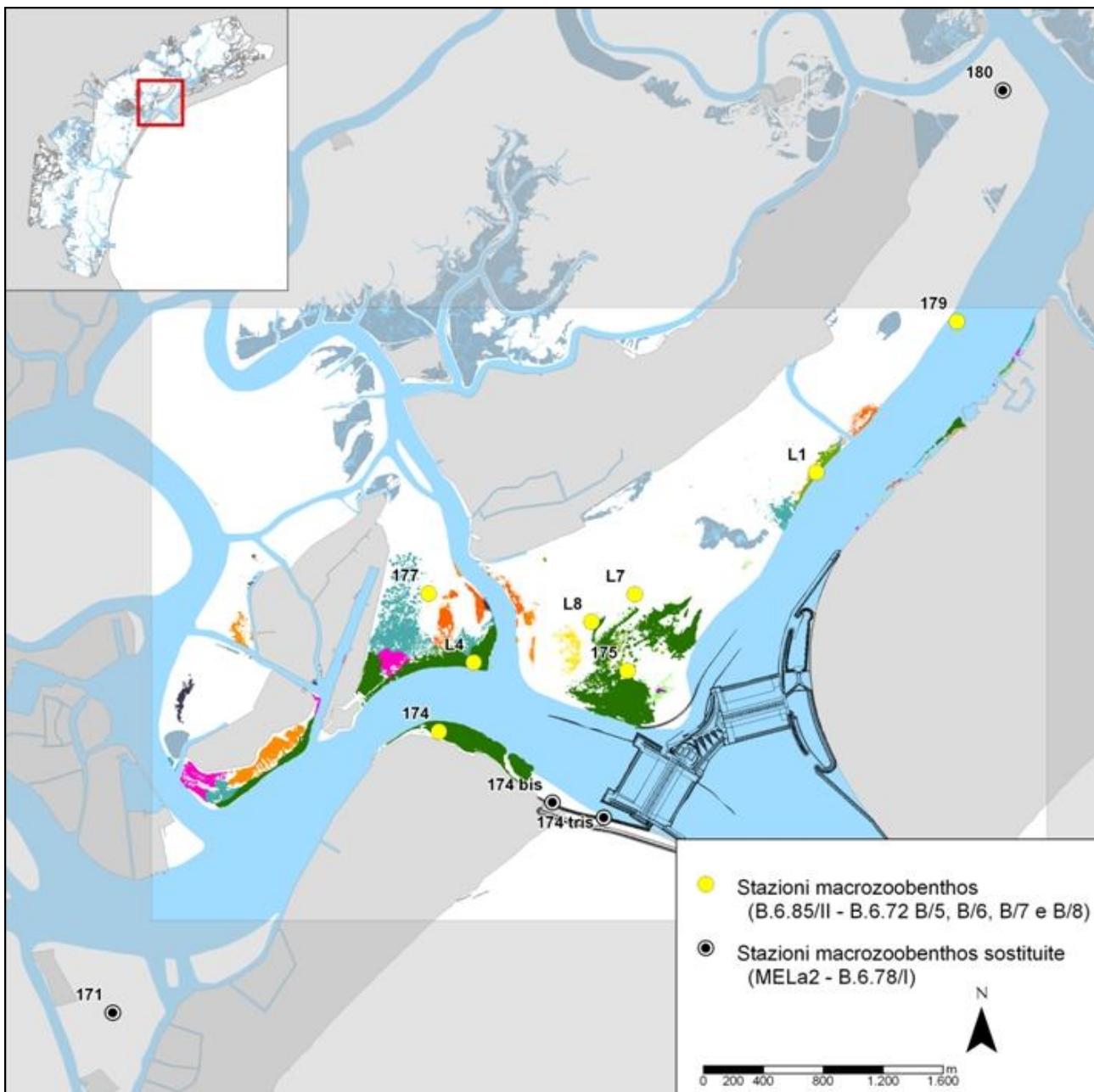


Fig. 2.1. Bocca di Porto di Lido: localizzazione delle stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5, B/6, B/7 e B/8. Nella figura sono riportate anche quattro stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2011 (Studio B.6.72 B/7) [MAG. ACQUE-CORILA, 2011b].

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

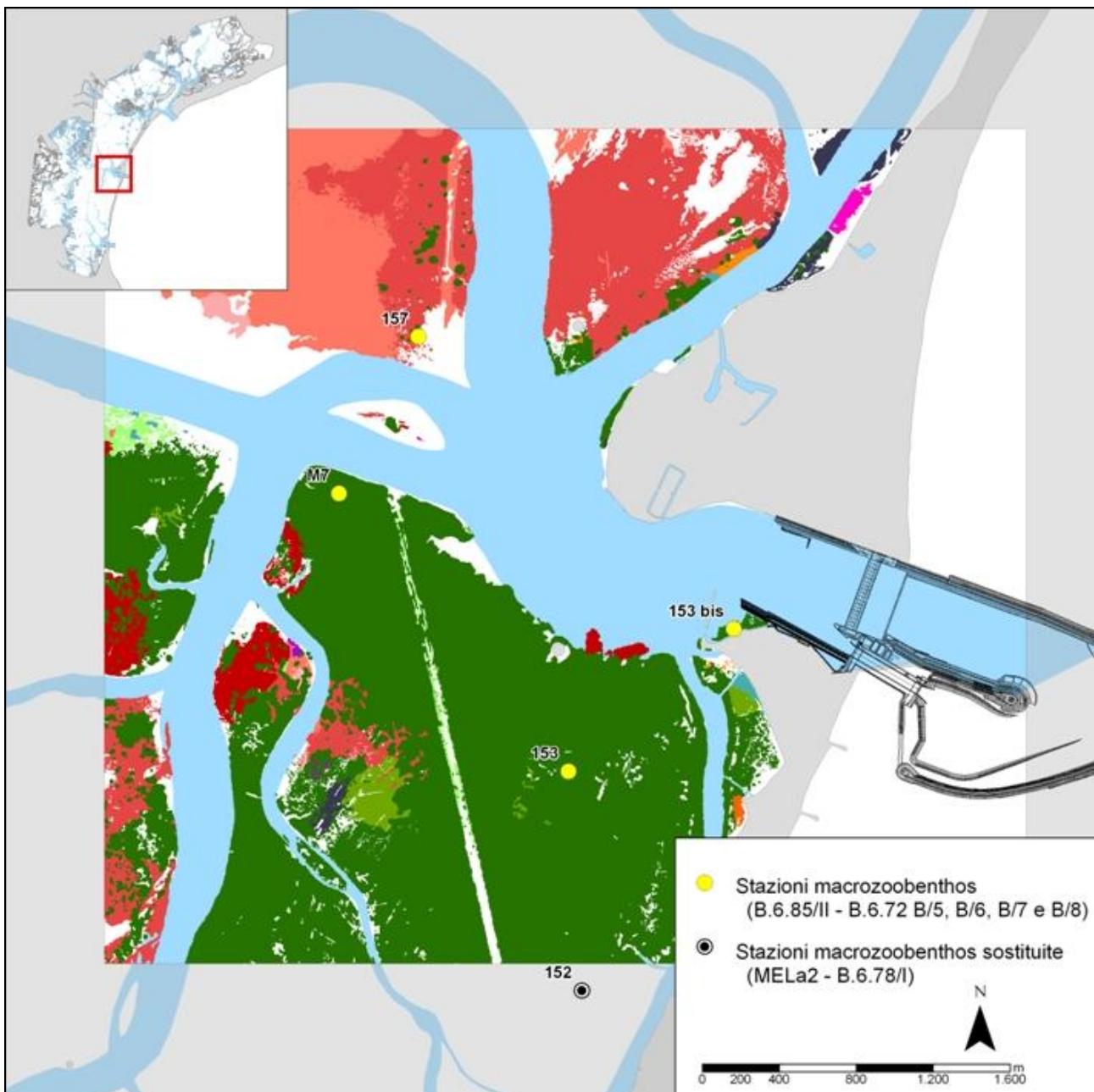


Fig. 2.2. Bocca di Porto di Malamocco: localizzazione delle stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5, B/6, B/7 e B/8. Nella figura è riportata anche una stazione dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituita. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2011 (Studio B.6.72 B/7) [MAG. ACQUE-CORILA, 2011b].

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

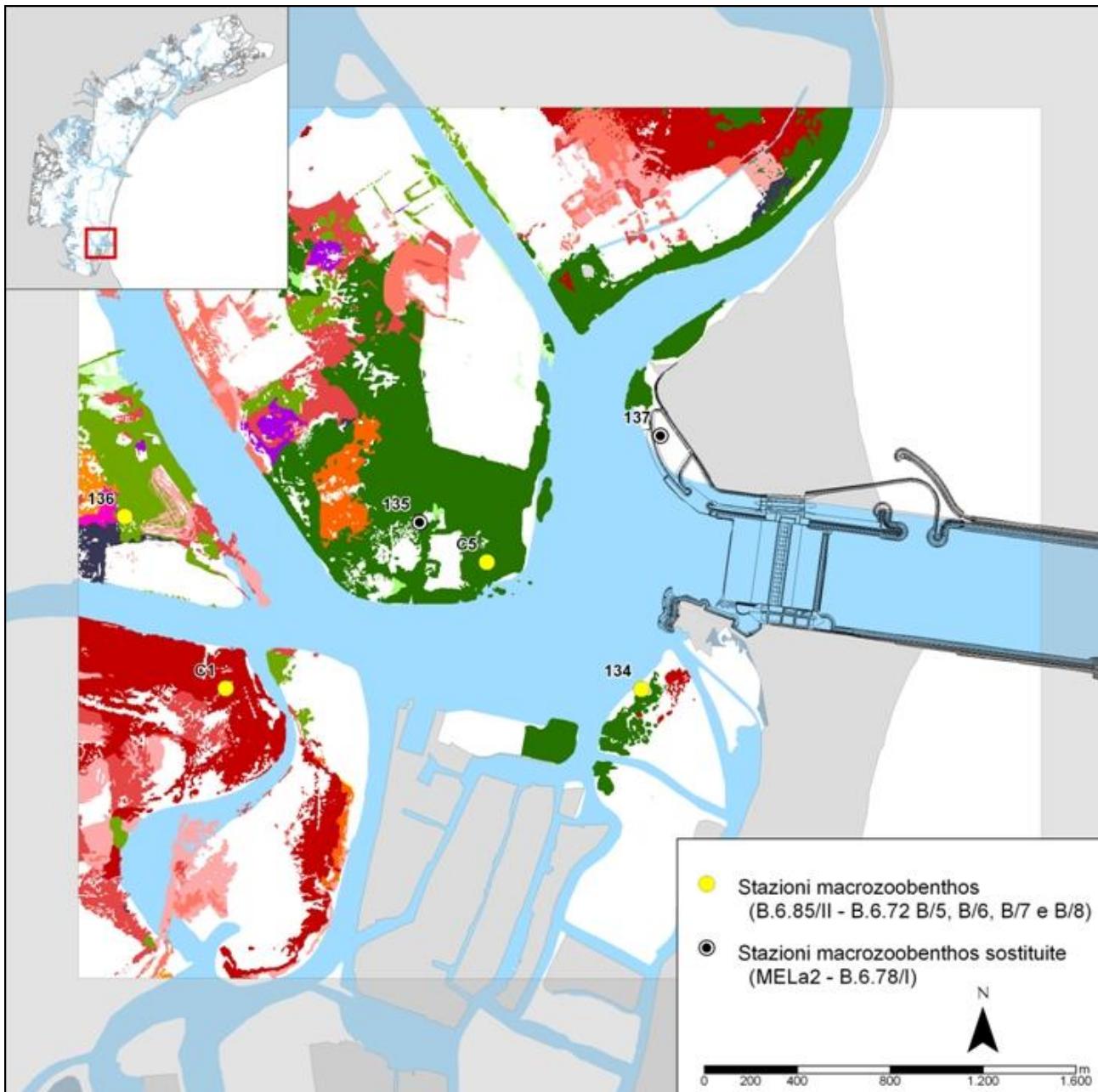


Fig. 2.3. Bocca di Porto di Chioggia: localizzazione delle stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5, B/6, B/7 e B/8. Nella figura sono riportate anche due stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2011 (Studio B.6.72 B/7) [MAG. ACQUE-CORILA, 2011b].

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

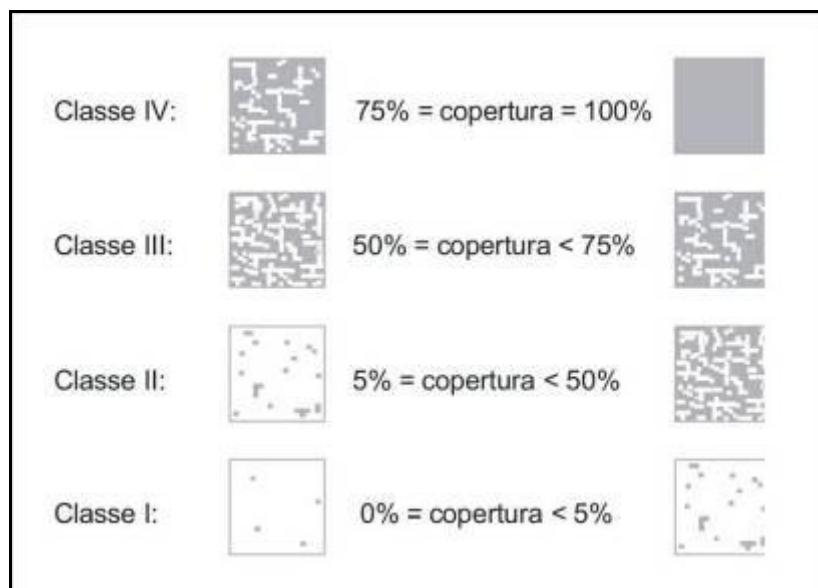


Fig. 2.4. Legenda della mappatura delle fanerogame marine per le tre bocche di porto e prontuario di stima delle percentuali di copertura.

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

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

| Bocca di Lido | | |
|----------------------|------------------------|---------|
| N° stazione | Coordinate Gauss-Boaga | |
| | est | nord |
| 174 | 2315811 | 5034517 |
| 175 | 2317068 | 5034922 |
| 177 | 2315742 | 5035437 |
| 179 | 2319270 | 5037253 |
| L1 | 2318330 | 5036245 |
| L4 | 2316043 | 5034977 |
| L7 | 2317117 | 5035432 |
| L8 | 2316865 | 5035293 |

| 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 |

2.2.2 Metodologie di campionamento

Per le procedure di campionamento si è fatto riferimento a quanto messo a punto nel monitoraggio benthos MELa2 [MAG. ACQUE - SELC, 2004b, 2004c, 2005]. I campioni sono stati raccolti con l'ausilio di una sorbona (anziché il box-corer utilizzato nel MELa2) in grado di penetrare il sedimento verticalmente in maniera indisturbata fino a circa 30 cm, per una superficie di campionamento di 500 cm² per replica, per un totale di 2500 cm² a campione.

Le attività sono state svolte in parte da imbarcazione e in parte con un operatore in immersione e per ciascuna stazione sono state prelevate cinque repliche (denominate A, B, C, D, E).

Ciascun campione, dopo il prelievo, è stato valutato visivamente e descritto su schede di campo, prima di essere posto in un sacchetto di plastica e refrigerato a temperature inferiori a +8°C, fino alla successiva fase di congelamento in laboratorio.

2.3 Attività di laboratorio

Ogni campione è stato smistato per separare la frazione viva da quella morta (tanatocenosi) e liberare gli organismi dai resti di gusci di conchiglie, residuo vegetale e frammenti vari. Il materiale biologico, inizialmente suddiviso per gruppi tassonomici (molluschi, crostacei, policheti, echinodermi, animalia cetera), è stato poi sottoposto a classificazione più fine giungendo, ove possibile, al genere o alla specie.

Tecnici laureati, specializzati nei diversi settori della sistematica, hanno utilizzato per il riconoscimento specifico la letteratura scientifica aggiornata (chiavi dicotomiche, ecc.; vedi Tabella in Allegato) e il materiale di confronto già raccolto e classificato nel corso di precedenti campagne.

Per ogni campione è stato compilato un referto di laboratorio contenente una tabella riassuntiva con i valori di abbondanza (numero di individui) e biomassa (peso umido sgocciolato, peso secco e peso secco senza ceneri - AFDW) per ciascuna unità tassonomica rilevata.

2.4 Presentazione dei risultati

I dati dell'attività di laboratorio inerenti le fasi di determinazione sistematica, conta degli individui appartenenti ad ogni singolo gruppo tassonomico (*taxon*) e valutazione della biomassa (fresca e AFDW), sono stati raccolti in un database, dal quale sono state quindi estratte le tabelle specie/campione necessarie all'analisi delle comunità. Gli organismi coloniali, rinvenuti in modo occasionale, necessitano di un substrato su cui aderire e non vivono quindi in stretta relazione con il fondale, come le altre specie di macrozoobenthos considerate. Per queste specie, inoltre, è possibile calcolare il valore di copertura, ma non del numero di individui e pertanto non sono stati considerati nell'elaborazione e nella discussione dei risultati (tab. 3.3-a).

Sulla matrice ottenuta sono stati calcolati i principali parametri strutturali che caratterizzano la comunità bentonica, quali la diversità (in termini di n. di *taxa*), l'abbondanza (n. di individui) e la biomassa (peso umido sgocciolato, peso secco e peso secco senza ceneri - AFDW). Per quanto riguarda la biomassa si deve ricordare che i molluschi influenzano molto tale parametro, soprattutto per la presenza delle valve e dei gusci; per poter quindi rendere più omogenei i dati sono stati presi in considerazione i soli valori di biomassa come AFDW (peso secco senza ceneri).

Sempre a partire dalle tabelle di abbondanza, sono stati quindi calcolati per la comunità macrozoobentonica 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).

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 Analysis¹, la MultiDimensional Scaling (MDS) e la PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance), dopo aver opportunamente trasformato i dati con radice quadrata, per ridurre il peso delle specie con abbondanze elevate.

¹ I dendrogrammi risultanti dall'applicazione della Cluster Analysis non sono sempre riportati; ad essi si fa comunque riferimento per quanto riguarda i valori della matrice di similarità di Bray-Curtis, in base ai quali sono raggruppate le stazioni.

3 RISULTATI PRELIMINARI

3.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici ecologici

La tipologia delle stazioni campionate è suddivisibile in due categorie: quelle poste all'interno di praterie a fanerogame marine (la maggioranza - 174, L1 e L4 a Lido; 153, 157 e M7 a Malamocco; 134, 136, C1 e C5 a Chioggia) e quelle localizzate su fondali avegetati (la minoranza - 175, 177, 179, L7 e L8 a Lido e 153-Bis a Malamocco).

Nel complesso delle 16 stazioni di controllo presso le tre bocche di porto, durante la campagna estiva di monitoraggio sono stati identificati complessivamente 154 gruppi tassonomici (*taxa*), per 149 dei quali la determinazione è giunta sino a livello di specie (96,8%), per 1 (0,6%) al genere e per 4 (2,6%) ad un grado di classificazione superiore (tab. 3.3). Il valore di questo parametro è inferiore a quelli registrati nelle precedenti campagne estive rispettivamente del 2008 (171 *taxa*, Studio B.6.85/II), del 2009 (162 *taxa*, Studio B.6.72 B/5), del 2010 (167 *taxa*, Studio B.6.72 B/6) e del 2011 (177 *taxa*, Studio B.6.72 B/7).

Considerando le singole bocche di porto, esse mostrano negli anni valori altalenanti di **ricchezza specifica**, mediamente più elevati e simili tra loro a Malamocco e Chioggia; il numero totale di *taxa*, nel 2012, si assesta su valori paragonabili a quelli del 2008 (passando rispettivamente a Lido, Malamocco e Chioggia, da 109, 109 e 110 *taxa* nel 2008, a 107, 107 e 110 *taxa* nel 2012). Da evidenziare come Lido, nonostante presenti un numero di stazioni (8) doppio rispetto alle altre due bocche, faccia registrare quasi sempre valori inferiori di questo parametro (tab. 3.1).

Tabella 3.1 - Numero di *taxa* rilevato nelle cinque campagne estive a Lido, Malamocco e Chioggia e nel complesso delle tre bocche di porto.

| | N. <i>taxa</i> - campagna estiva | | | | |
|--|----------------------------------|------|------|------|------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Lido | 109 | 98 | 107 | 119 | 107 |
| Malamocco | 109 | 116 | 120 | 114 | 107 |
| Chioggia | 110 | 117 | 124 | 124 | 110 |
| Insieme delle 3 bocche di porto | 171 | 162 | 167 | 177 | 154 |

A livello di singola stazione (lista faunistica complessiva delle 5 repliche), il maggior numero di *taxa* è stato registrato nella stazione a fanerogame C5 (Chioggia, 74 specie); quello minimo, invece, nella stazione priva di fanerogame di Lido L7 (con 24 *taxa*) (tab 3.4; fig. 3.1). Lo stesso andamento è stato rilevato anche nelle campagne estive precedenti, con valori medi del numero di *taxa* che sono risultati più alti in stazioni di Chioggia (nel 2010 e nel 2011) o Malamocco (nel 2008 e 2009) e minimi in siti di campionamento di Lido (2008-2011). Prendendo in esame l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, il valore medio più alto appartiene a Chioggia (32,9 *taxa*/stazione), seguita da Malamocco (25,8 *taxa*/stazione) e Lido (18,9 *taxa*/stazione); lo stesso trend era stato registrato anche in tutti i campionamenti estivi precedenti (tab. 3.6).

Per quanto riguarda l'**abbondanza**, considerando l'insieme delle 16 stazioni sono stati identificati complessivamente 23.351 individui (7.681 a Lido, 5.417 a Malamocco e 10.253 a Chioggia), valore in aumento rispetto alle campagne estive precedenti (+26% rispetto al 2009, +10% rispetto al 2010, +18% rispetto al 2011) e di poco inferiore a quello del 2008 (-7%). Il confronto con le precedenti stagioni estive fa rilevare come, in riferimento ai singoli siti di campionamento, il valore medio di abbondanza più elevato, come nel 2011, sia stato registrato in una stazione a fanerogame di Chioggia (C1; 676,4 individui); la densità media minima, invece, anche in questa campagna estiva è stata calcolata nella stazione avegetata 179 di Lido (50,0 individui) (tab. 3.4; fig. 3.2).

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

L'andamento del **numero medio di individui**, per l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, come rilevato nelle precedenti campagne estive, rispecchia quello del numero medio di *taxa*, presentando il valore più alto a Chioggia (512,7 individui/stazione), il più basso a Lido (192,0 individui/stazione) e quello intermedio a Malamocco (270,9 individui/stazione) (tab. 3.4).

Come è già stato segnalato in ogni campagna estiva precedente (2008-2011), anche in quella del 2012 è evidente una corrispondenza tra valori elevati del numero di *taxa* e di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame (i siti di campionamento 174, L1 e L4 di Lido e tutti quelli di Chioggia e di Malamocco, esclusa la 153-bis); questo appare evidente soprattutto a Lido dove sono presenti più stazioni, sia in prateria (3) sia su fondale avegetato (5) (tab. 3.4 e 3.5).

Il terzo parametro considerato, la **biomassa AFDW**², presenta il valore medio più alto a Malamocco, nella stazione a fanerogame 157 (con 2,0 g AFDW) e il più basso a Lido nei siti avegetati L1, L8 e 179 (con 0,5 g AFDW) (fig. 3.3).

A livello complessivo di bocca di porto, il valore di biomassa AFDW medio più alto è stato calcolato a Chioggia (1,6 g AFDW/stazione), quello più basso a Lido (1,0 g AFDW/stazione); per Malamocco, la biomassa presenta un valore intermedio e pari a 1,4 g AFDW/stazione (tab. 3.4). Considerando i dati delle precedenti campagne estive, la biomassa AFDW media presenta valori altalenanti negli anni, facendo registrare complessivamente, tra l'estate 2008 e quella 2012, un calo in tutte le bocche di porto (da 1,8 a 1,0 g AFDW/stazione a Lido, da 2,3 a 1,4 g AFDW/stazione a Malamocco e da 2,6 a 1,6 g AFDW/stazione a Chioggia) (tab. 3.6).

Tabella 3.2 - Numero di *taxa* rilevato nelle 5 campagne estive per i M. Bivalvi, i Policheti e i C. Anfipodi.

| | | Moll. Bivalvia | Polychaeta | Cr. Amphipoda |
|-------------------|------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Camp. estiva 2008 | Lido | 29 | 33 | 15 |
| | Malamocco | 25 | 29 | 14 |
| | Chioggia | 27 | 24 | 18 |
| Camp. estiva 2009 | Lido | 26 | 24 | 20 |
| | Malamocco | 21 | 32 | 22 |
| | Chioggia | 28 | 29 | 19 |
| Camp. estiva 2010 | Lido | 26 | 30 | 21 |
| | Malamocco | 25 | 31 | 22 |
| | Chioggia | 27 | 36 | 20 |
| Camp. estiva 2011 | Lido | 30 | 31 | 20 |
| | Malamocco | 28 | 25 | 19 |
| | Chioggia | 29 | 28 | 20 |
| Camp. estiva 2012 | Lido | 24 | 27 | 17 |
| | Malamocco | 28 | 28 | 17 |
| | Chioggia | 31 | 25 | 16 |

Anche nella campagna estiva 2012 per le tre bocche di porto, in linea con quanto rilevato in quelle precedenti, i gruppi tassonomici più rappresentati, per numero di taxa rilevato, risultano quelli dei Polychaeta, dei Mollusca Bivalvia e dei Crustacea Amphipoda (tab. 3.2; fig. 3.4 e 3.6). Considerando il numero medio di individui, invece, in ciascuna bocca di porto, tra i gruppi più

² Nell'analisi della biomassa AFDW non è stato considerato il contributo portato dal bivalve *Pinna nobilis*, rinvenuto nelle stazioni 157 a Malamocco e C5 a Chioggia nella stagione estiva del 2009; questa specie, infatti, viste le notevoli dimensioni costituirebbe la quasi totalità della biomassa AFDW.

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

abbondanti si segnalano i Crustacea Amphipoda, i Mollusca Bivalvia e Gastropoda e i Polychaeta, anche se, talvolta, con percentuali molto diverse tra le bocche di porto (fig. 3.5 e 3.7).

A livello di singoli generi o specie, i *taxa* più rappresentati³ in termini di abbondanza (numero medio di individui) (tab. 3.3) sono:

- per Lido i Crustacea Amphipoda *Ericthonius punctatus* e *Ampithoe helleri*, il Polychaeta *Notomastus (Clistomastus) lineatus* e il Mollusca Gastropoda *Bittium reticulatum*;
- per Malamocco il Crustacea Amphipoda *Ericthonius punctatus*, il Mollusca Bivalvia *Loripes lucinalis* e il Gastropoda *Bittium reticulatum*;
- per Chioggia il Mollusca Gastropoda *Bittium reticulatum*, il Bivalvia *Loripes lucinalis*, il Crustacea Amphipoda *Ericthonius punctatus* e il Polychaeta *Notomastus (Clistomastus) lineatus*.

Per quanto riguarda la biomassa AFDW, in tutte le bocche, i valori medi più alti sono raggiunti, anche se con percentuali differenti, soprattutto dai Mollusca Gastropoda e Bivalvia e dai Crustacea Decapoda (tab. 3.3; fig. 3.6), in particolare:

- per Lido i Gastropoda *Nassarius nitidus* e *Hexaplex trunculus*, i Bivalvia *Chamelea gallina* e *Loripes lucinalis* e il Decapoda *Carcinus aestuarii*;
- per Malamocco il Decapoda *Carcinus aestuarii*, il Bivalvia *Loripes lucinalis* e il Gastropoda *Nassarius nitidus*;
- per Chioggia il Bivalvia *Loripes lucinalis*, i Gastropoda *Bittium reticulatum* e *Nassarius nitidus* e il Decapoda *Carcinus aestuarii*.

Nell'analisi della comunità zoobentonica sono stati poi applicati alcuni indici di diversità che tengono in considerazione simultaneamente la ricchezza specifica e l'abbondanza. I risultati sono riportati nelle tabelle 3.4, 3.5 e 3.6.

L'indice di Margalef, fortemente dipendente dal numero di *taxa* identificato, presenta lo stesso andamento registrato nelle precedenti stagioni estive (2008-2011), ovvero, il valore medio più alto (7,76) nella bocca di porto di Chioggia, il più basso (5,25) in quella di Lido e quello intermedio (7,00) a Malamocco (tab. 3.4). Tra il 2008 e il 2012, si assiste, nel complesso, ad un decremento dell'indice in ciascuna bocca di porto (tab. 3.6).

L'indice di diversità di Shannon-Wiener, che considera sia il numero dei *taxa* presenti, sia il modo in cui gli individui sono distribuiti tra essi, presenta valori comparabili nelle tre bocche di porto (2,10 a Lido; 2,11 a Malamocco; 1,95 a Chioggia) (tab. 3.4). Anche per questo indice, tra il 2008 e il 2012, si assiste, nel complesso, ad un decremento in ciascuna bocca di porto.

Per l'indice di equitabilità di Pielou, che valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra i vari *taxa*, sono stati registrati il valore medio più basso a Chioggia (0,47), il più alto a Lido (0,59) e quello intermedio a Malamocco (0,54) (tab. 3.4). Anche nella campagna estiva del 2012, la maggiore diversità registrata a Lido può essere dovuta ad un limitato numero di individui e al fatto che, invece, alcune specie particolarmente numerose nelle altre bocche di porto possono abbassare i rispettivi valori dell'indice.

L'indice di rarefazione di Hurlbert, che calcola il numero medio di specie attese considerando campioni di pari dimensioni, presenta valori paragonabili per le tre bocche di porto: 12,36 a Lido, 12,39 a Malamocco e 12,52 a Chioggia (tab. 3.4). Considerando le campagne estive precedenti

³ Sono stati considerati i *taxa* che presentano il maggior numero di individui e che percentualmente rappresentano circa il 60-70% dell'abbondanza complessiva (di ciascuna bocca di porto).

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

(2008-2011), per questo indice sono stati registrati valori che risultano i più bassi (a Lido) o tra i più bassi (a Malamoco e Chioggia) (tab. 3.6).

In generale si conferma quanto rilevato nelle campagne estive precedenti, poiché, nonostante a Chioggia e Malamocco si continuino a rilevare il più alto numero medio di *taxa* e/o individui per stazione, tutte le bocche presentano un livello paragonabile e relativamente alto di diversità e di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie.

Come ricordato precedentemente, dal momento che a Lido è presente un numero doppio di stazioni (8) rispetto alle bocche di porto di Malamocco e Chioggia (più della metà localizzate su fondali avegetati), per poter uniformare l'analisi per tipologia di habitat sono stati presi in considerazione solo i siti di campionamento localizzati all'interno di praterie a fanerogame. Il ricalcolo dei valori dei parametri e degli indici evidenzia, rispetto al calcolo condotto sull'intero set di stazioni, un aumento del numero medio di *taxa*, di individui e biomassa AFDW per Lido e Malamocco. Per quanto riguarda gli indici di diversità, invece, a Lido presentano un decremento (tranne l'indice di Margalef che aumenta) e a Malamocco in parte un aumento (l'indice di Margalef e quello di Hulbert) e in parte un calo (quelli di Shannon e Pielou) (tab. 3.4 e 3.5).

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

Tabella 3.3 - Elenco faunistico complessivo dei *taxa* non coloniali, in cui vengono riportati il numero di individui e i valori di biomassa AFDW (mg) riferiti all'insieme delle repliche delle stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto (Lido [L], Malamocco [M] e Chioggia [C]). (*) Valore AFDW inferiore a 0,1 mg).

| Gruppo | Lista faunistica | N. individui totale | | | Biom. AFDW tot. (mg) | | |
|----------------------|--|----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | | L | M | C | L | M | C |
| <i>Anthozoa</i> | <i>Actiniaria</i> indet. | 79 | 27 | 48 | 70,0 | 30,7 | 58,6 |
| | <i>Anemonia viridis</i> | 32 | 86 | 2 | 24,5 | 36,0 | 6,1 |
| <i>Cr. Amphipoda</i> | <i>Ampelisca sarsi</i> | 256 | 55 | | 21,9 | 4,6 | |
| | <i>Ampithoe helleri</i> | 1250 | 279 | 15 | 22,3 | 5,3 | 0,2 |
| | <i>Ampithoe ramondi</i> | 60 | 39 | 98 | 1,9 | 0,5 | 2,7 |
| | <i>Apocorophium acutum</i> | 8 | 3 | 7 | 0,2 | (*) | 0,2 |
| | <i>Caprella equilibra</i> | 20 | 1 | 11 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| | <i>Caprella scaura</i> | 2 | 3 | 4 | 0,1 | (*) | 0,1 |
| | <i>Dexamine spinosa</i> | 80 | 37 | 108 | 1,6 | 0,9 | 2,4 |
| | <i>Ericthonius punctatus</i> | 2127 | 1412 | 875 | 10,1 | 7,9 | 5,0 |
| | <i>Gammarella fucicola</i> | | 5 | 13 | | 0,2 | 0,6 |
| | <i>Gammarus insensibilis</i> | 11 | 129 | 139 | 1,2 | 27,1 | 28,5 |
| | <i>Iphimedia minuta</i> | | | 4 | | | 0,3 |
| | <i>Leucothoe oboa</i> | 10 | 12 | 6 | 1,6 | 0,9 | 0,5 |
| | <i>Lysianassa costae</i> | 3 | 6 | 3 | (*) | (*) | (*) |
| | <i>Melita palmata</i> | | | 15 | | | 0,8 |
| | <i>Microdeutopus anomalus</i> | 2 | 13 | | (*) | 0,3 | |
| | <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> | 11 | | | 0,1 | | |
| | <i>Microdeutopus versiculatus</i> | 13 | 27 | 15 | 0,1 | 0,3 | 0,2 |
| | <i>Monocorophium insidiosum</i> | 6 | 16 | | 0,1 | 0,2 | |
| | <i>Periocolodes</i> indet. | | | 1 | | | (*) |
| | <i>Phtisica marina</i> | 1 | 2 | 4 | (*) | 0,1 | 0,2 |
| | <i>Urothoe poseidonis</i> | 59 | 11 | | 3,2 | 1,4 | |
| <i>Cr. Cirripeda</i> | <i>Amphibalanus improvisus</i> | | | 1 | | | (*) |
| <i>Cr. Cumacea</i> | <i>Iphinoe adriatica</i> | 8 | 9 | 2 | 0,3 | 0,3 | 0,1 |
| <i>Cr. Decapoda</i> | <i>Carcinus aestuarii</i> | 14 | 8 | 10 | 6125,2 | 6061,2 | 3283,7 |
| | <i>Crangon crangon</i> | 8 | | 2 | 36,2 | | 5,1 |
| | <i>Diogenes pugilator</i> | 68 | 40 | 17 | 1176,6 | 904,9 | 401,7 |
| | <i>Hippolyte leptocerus</i> | 4 | | 8 | 1,2 | | 6,3 |
| | <i>Hippolyte longirostris</i> | 50 | 6 | 10 | 35,0 | 12,7 | 18,7 |
| | <i>Liocarcinus depurator</i> | | | 1 | | 14,2 | |
| | <i>Palaemon adspersus</i> | 7 | 4 | 3 | 382,7 | 134,6 | 248,1 |
| | <i>Pestarella tyrrhena</i> | 17 | | | 750,4 | | |
| | <i>Processa edulis edulis</i> | 7 | | | 9,9 | | |
| | <i>Upogebia deltaura</i> | 2 | | | 159,6 | | |
| | <i>Upogebia pusilla</i> | 20 | 6 | 9 | 2020,3 | 440,1 | 899,8 |
| | <i>Upogebia tipica</i> | 1 | | | 0,5 | | |
| <i>Cr. Isopoda</i> | <i>Bopyridae</i> indet. | 2 | | | 3,2 | | |
| | <i>Cleantis</i> cfr. <i>prismatica</i> | | | 4 | | | 1,9 |
| | <i>Cyathura carinata</i> | | 6 | 21 | | 0,5 | 3,8 |
| | <i>Idotea balthica</i> | | | 11 | | | 6,4 |
| | <i>Idotea chelipes</i> | 3 | 17 | 23 | 0,2 | 13,7 | 8,4 |
| | <i>Lekanesphaera hookeri</i> | 1 | 6 | 28 | 0,3 | 13,4 | 17,8 |

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

| Gruppo | Lista faunistica | N. individui totale | | | Biom. AFDW tot. (mg) | | |
|----------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | | L | M | C | L | M | C |
| | <i>Sphaeroma serratum</i> | 8 | | | 1,9 | | |
| | <i>Synischia hectica</i> | | 2 | | | 0,4 | |
| Cr. Mysidacea | <i>Diamysis bahirensis</i> | 99 | 2 | 11 | 6,3 | 0,1 | 0,7 |
| | <i>Mesopodopsis slabberi</i> | 5 | 12 | 5 | 0,1 | 0,5 | 0,1 |
| Cr. Tanaidacea | <i>Apseudopsis latreillii</i> | 80 | | | 2,1 | | |
| | <i>Leptochelia savignyi</i> | 32 | 4 | 3 | 0,4 | 0,5 | 0,1 |
| Echinodermata | <i>Acrocnida brachiata</i> | | 2 | 1 | | 9,0 | 12,7 |
| | <i>Amphipholis squamata</i> | 2 | 8 | 24 | 0,2 | 0,6 | 3,9 |
| | <i>Asterina gibbosa</i> | | 7 | | | 156,3 | |
| | <i>Labidoplax digitata</i> | 2 | | | 28,9 | | |
| | <i>Ophiothrix fragilis</i> | | | 1 | | 52,9 | |
| | <i>Trachythryone elongata</i> | | | 1 | | | 0,1 |
| M. Bivalvia | <i>Abra alba</i> | 7 | 20 | 71 | 4,8 | 28,8 | 56,2 |
| | <i>Abra prismatica</i> | 1 | | 1 | 0,4 | | 0,1 |
| | <i>Abra segmentum</i> | 8 | 109 | 325 | 1,6 | 348,2 | 806,0 |
| | <i>Abra tenuis</i> | 3 | | | 1,3 | | |
| | <i>Anadara transversa</i> | | 3 | 2 | | 20,2 | 261,9 |
| | <i>Angulus fabula</i> | 45 | 8 | 5 | 166,5 | 10,3 | 3,7 |
| | <i>Angulus tenuis</i> | 52 | 4 | 1 | 188,1 | 8,4 | 0,1 |
| | <i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i> | | 15 | 22 | | 46,7 | 34,9 |
| | <i>Anomia ephippium</i> | 1 | | 3 | 3,5 | | 15,2 |
| | <i>Cerastoderma glaucum</i> | 1 | | 7 | 70,0 | | 56,8 |
| | <i>Chamelea gallina</i> | 15 | 1 | | 4535,7 | 105,5 | |
| | <i>Ctena decussata</i> | | 2 | 3 | | 5,0 | 3,1 |
| | <i>Flexopecten glaber glaber</i> | | 4 | 1 | | 1014,1 | 421,7 |
| | <i>Gastrana fragilis</i> | 30 | 48 | 173 | 1402,4 | 952,3 | 2106,1 |
| | <i>Gouldia minima</i> | | | 1 | | | (*) |
| | <i>Hemilepton nitidum</i> | 177 | 19 | 88 | 5,3 | 1,1 | 6,5 |
| | <i>Hiatella arctica</i> | | | 4 | | | 1,6 |
| | <i>Loripes lucinalis</i> | 278 | 961 | 1419 | 3340,2 | 5118,9 | 6739,6 |
| | <i>Lucinella divaricata</i> | 69 | 72 | 27 | 158,0 | 106,9 | 26,0 |
| | <i>Modiolarca subpicta</i> | | | 1 | | | 0,1 |
| | <i>Modiolus barbatus</i> | | 1 | 135 | | (*) | 327,8 |
| | <i>Musculista senhousia</i> | | 3 | 2 | | 0,7 | 3,1 |
| | <i>Musculus cfr. costulatus</i> | | 1 | | | (*) | |
| | <i>Mytilaster lineatus</i> | 4 | 1 | 4 | 1,2 | 0,6 | 0,2 |
| | <i>Mytilus galloprovincialis</i> | 3 | 5 | 135 | 0,2 | 0,4 | 4,7 |
| | <i>Nucula nucleus</i> | | 69 | 27 | | 856,6 | 369,6 |
| | <i>Parvicardium exiguum</i> | 2 | 7 | 15 | 0,5 | 8,6 | 11,1 |
| | <i>Peronaea planata</i> | 1 | | | 58,6 | | |
| | <i>Pharus legumen</i> | 1 | | | 20,3 | | |
| | <i>Pitar rudis</i> | 1 | | 4 | 1,4 | | 64,2 |
| | <i>Plagiocardium papillosum</i> | | 1 | | | 0,3 | |
| | <i>Polititapes aureus</i> | 3 | 21 | 39 | 460,4 | 431,1 | 335,2 |
| | <i>Solen marginatus</i> | 2 | | | 228,5 | | |
| | <i>Tellimya ferruginosa</i> | 3 | 37 | 78 | 0,2 | 3,5 | 8,9 |

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

| Gruppo | Lista faunistica | N. individui totale | | | Biom. AFDW tot. (mg) | | |
|----------------|--|---------------------|-----|------|----------------------|--------|--------|
| | | L | M | C | L | M | C |
| | <i>Tellina distorta</i> | 8 | 8 | 1 | 0,8 | 8,6 | (*) |
| | <i>Thracia papyracea</i> | 2 | 1 | 6 | 20,1 | 31,2 | 3,8 |
| | <i>Timoclea ovata</i> | | 1 | | | 0,1 | |
| | <i>Venerupis philippinarum</i> | | 13 | 18 | | 14,0 | 24,3 |
| | <i>Venus cfr. casina</i> | | | 2 | | | 0,2 |
| | <i>Venus verrucosa</i> | | | 1 | | 1830,9 | |
| M. Gastropoda | <i>Bela nebula</i> | 1 | | | 2,6 | | |
| | <i>Bittium latreillii</i> | 3 | | 4 | 0,8 | | 0,7 |
| | <i>Bittium reticulatum</i> | 478 | 813 | 4739 | 340,8 | 1591,7 | 5094,4 |
| | <i>Calliostoma virescens</i> | | | 6 | | | 215,0 |
| | <i>Calyptitra chinensis</i> | 2 | | | 0,2 | | |
| | <i>Cerithium vulgatum</i> | 3 | 2 | 2 | 1228,1 | 495,6 | 1181,2 |
| | <i>Cyclope neritea</i> | 112 | 116 | 1 | 2251,0 | 1578,9 | 0,3 |
| | <i>Gibbula adriatica</i> | 2 | 63 | 266 | 50,3 | 477,1 | 1248,7 |
| | <i>Gibbula albida</i> | 1 | 3 | 23 | 53,6 | 1,2 | 1602,3 |
| | <i>Haminoea navicula</i> | | 2 | 1 | | 47,6 | 1,0 |
| | <i>Hexaplex trunculus</i> | 4 | 4 | | 3010,7 | 1586,5 | |
| | <i>Hydrobia acuta</i> | | | 1 | | | (*) |
| | <i>Nassarius corniculum</i> | | 27 | 10 | | 127,2 | 221,2 |
| | <i>Nassarius nitidus</i> | 79 | 19 | 46 | 10444,6 | 2569,7 | 4391,8 |
| | <i>Ondina cfr. scandens</i> | 5 | | | 0,6 | | |
| | <i>Pusillina cfr. sarsii</i> | | | 3 | | | 0,1 |
| | <i>Pusillina lineolata</i> | 3 | 3 | 9 | 1,3 | 1,8 | 1,8 |
| | <i>Tricolia pullus</i> | 1 | 11 | 48 | 0,1 | 13,1 | 53,6 |
| Mollusca | <i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i> | | | 4 | 1 | | 2,4 |
| Polyplacophora | | | | | | | 0,4 |
| Pantopoda | Pantopoda indet. | 3 | 32 | 14 | 0,1 | 1,8 | 1,9 |
| Phoronidea | <i>Phoronis muelleri</i> | 38 | 185 | | 0,9 | 5,8 | |
| Polychaeta | <i>Aponuphis fauveti</i> | | | 1 | | | 0,1 |
| | <i>Arenicola marina</i> | 2 | | | 236,6 | | |
| | <i>Capitella capitata</i> | 56 | 16 | 10 | 0,9 | 0,3 | 0,2 |
| | <i>Cirriformia tentaculata</i> | | | 41 | | | 8,4 |
| | <i>Clymenura clypeata</i> | 3 | 1 | | 1,1 | 0,3 | |
| | <i>Euclymene oerstedi</i> | 77 | 123 | 150 | 33,2 | 47,3 | 95,7 |
| | <i>Eunice vittata</i> | | 5 | 13 | | 5,0 | 112,9 |
| | <i>Glycera trydactila</i> | 2 | 5 | 2 | 2,1 | 26,6 | 7,5 |
| | <i>Harmothoe antilopes</i> | 1 | | 1 | 0,1 | | 0,1 |
| | <i>Harmothoe areolata</i> | | | 4 | | | 0,6 |
| | <i>Heteromastus filiformis</i> | 237 | 35 | 94 | 30,1 | 4,6 | 7,0 |
| | <i>Lagis koreni</i> | | 1 | 2 | | 0,6 | 27,2 |
| | <i>Lumbrineris gracilis</i> | 4 | 6 | | 27,9 | 22,6 | |
| | <i>Lysidice ninetta</i> | 14 | | | 0,8 | | |
| | <i>Magelona rosea</i> | 34 | 4 | | 0,8 | 0,3 | |
| | Maldanidae indet. | 1 | 2 | | 0,2 | 1,0 | |
| | <i>Marphysa sanguinea</i> | 6 | 1 | 3 | 78,2 | 7,0 | 53,1 |
| | <i>Mediomastus capensis</i> | 27 | | | 3,5 | | |

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

| Gruppo | Lista faunistica | N. individui totale | | | Biom. AFDW tot. (mg) | | |
|---------------|---|----------------------------|-------------|------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|
| | | L | M | C | L | M | C |
| | <i>Megalomma vesiculosum</i> | 4 | 1 | 11 | 170,0 | 3,5 | 71,0 |
| | <i>Melinna palmata</i> | | 1 | 15 | | 0,6 | 9,7 |
| | <i>Metavermilia multicristata</i> | | 1 | | | 0,1 | |
| | <i>Mysta picta</i> | | 2 | 2 | | 0,8 | 0,5 |
| | <i>Neanthes caudata</i> | 53 | 3 | 8 | 4,2 | 0,4 | 0,6 |
| | <i>Neanthes succinea</i> | 1 | 3 | | 0,2 | 0,6 | |
| | <i>Nephtys hombergii</i> | 1 | | 2 | 9,0 | | 22,8 |
| | <i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i> | 1082 | 75 | 411 | 311,7 | 28,5 | 159,5 |
| | <i>Orbinia cuvieri</i> | 3 | 1 | | 5,0 | 2,2 | |
| | <i>Owenia fusiformis</i> | 22 | 10 | 21 | 516,5 | 127,4 | 311,0 |
| | <i>Perinereis cultrifera</i> | 2 | | 3 | 5,0 | | 11,9 |
| | <i>Petaloprocus terricolus</i> | | 1 | | | 1,3 | |
| | <i>Pherusa monilifera</i> | 1 | 1 | | 1,5 | 20,2 | |
| | <i>Phyllodoce lineata</i> | 7 | 2 | 1 | 0,3 | 2,6 | (*) |
| | <i>Platynereis dumerilii</i> | 41 | 75 | 15 | 6,6 | 31,5 | 2,8 |
| | <i>Pseudoleiocapitella fauveti</i> | 53 | 7 | 16 | 13,8 | 2,0 | 2,6 |
| | <i>Sabellaria alveolata</i> | | | 38 | | | 19,3 |
| | <i>Sclerocheilus minutus</i> | 3 | 6 | 3 | (*) | (*) | (*) |
| | <i>Sthenelais boa</i> | | | 3 | | | 21,4 |
| | <i>Syllis gracilis</i> | 22 | 4 | 28 | 0,5 | 0,3 | 2,1 |
| Totale | | 7681 | 5417 | 1025 3 | 31345,7 | 40416,4 | 27723, 3 |

Tabella 3.3-a - Elenco faunistico dei taxa coloniali, in cui sono riportati i valori di ricoprimento (cm²) riferiti all'insieme delle repliche delle stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto (Lido [L], Malamocco [M] e Chioggia [C]).

| Gruppo | Specie | L | M | C |
|---------------|------------------------------|----------|------------|------------|
| Bryozoa | <i>Cryptosula pallasiana</i> | 3 | | |
| | <i>Schizoporella errata</i> | 5 | | |
| | <i>Tricellaria inopinata</i> | | 0,2 | 0,9 |
| Totale | | 8 | 0,2 | 0,9 |

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

Tabella 3.4 – Principali parametri faunistici (S= n° di *Taxa* medio; N= n° individui medio) e indici ecologici delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos. Per il loro calcolo non sono stati presi in considerazione i *taxa coloniali*; “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) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| L1 | 22,4 | 277,2 | 1,7 | 5,81 | 1,92 | 0,51 | 10,84 |
| L4 | 24,8 | 322,0 | 1,1 | 5,82 | 1,91 | 0,50 | 11,95 |
| L7 | 11,0 | 98,0 | 0,5 | 3,71 | 1,72 | 0,54 | 9,31 |
| L8 | 13,2 | 116,4 | 0,5 | 3,93 | 1,87 | 0,57 | 9,51 |
| 174 | 21,0 | 316,6 | 1,4 | 4,89 | 1,61 | 0,45 | 9,25 |
| 175 | 22,6 | 89,8 | 0,7 | 6,88 | 3,02 | 0,80 | 19,36 |
| 177 | 19,8 | 266,2 | 1,5 | 5,14 | 1,87 | 0,51 | 9,70 |
| 179 | 16,2 | 50,0 | 0,5 | 5,80 | 2,90 | 0,83 | 18,93 |
| Valore medio | 18,9 | 192,0 | 1,0 | 5,25 | 2,10 | 0,59 | 12,36 |
| Deviazione standard | ±4,9 | ±113,6 | ±0,5 | ±1,06 | ±0,54 | ±0,14 | ±4,29 |

| Bocca di Porto di Malamocco | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| M7 | 26,6 | 240,2 | 1,1 | 6,91 | 2,28 | 0,58 | 13,35 |
| 153 | 21,4 | 267,0 | 1,8 | 6,11 | 1,86 | 0,49 | 11,17 |
| 153 BIS | 16,2 | 116,4 | 0,6 | 5,65 | 2,18 | 0,60 | 11,62 |
| 157 | 39,0 | 459,8 | 2,0 | 9,30 | 2,12 | 0,49 | 13,41 |
| Valore medio | 25,8 | 270,9 | 1,4 | 7,00 | 2,11 | 0,54 | 12,39 |
| Deviazione standard | ±9,8 | ±142,0 | ±0,6 | ±1,62 | ±0,18 | ±0,06 | ±1,16 |

| Bocca di Porto di Chioggia | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| C1 | 28,4 | 676,4 | 1,4 | 6,77 | 1,11 | 0,28 | 7,85 |
| C5 | 42,8 | 517,8 | 1,8 | 9,29 | 2,52 | 0,59 | 15,61 |
| 134 | 36,2 | 266,8 | 1,3 | 9,59 | 2,80 | 0,66 | 18,36 |
| 136 | 24,0 | 589,6 | 1,7 | 5,38 | 1,36 | 0,36 | 8,25 |
| Valore medio | 32,9 | 512,7 | 1,6 | 7,76 | 1,95 | 0,47 | 12,52 |
| Deviazione standard | ±8,3 | ±176,3 | ±0,2 | ±2,03 | ±0,83 | ±0,18 | ±5,28 |

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

Tabella 3.5 – Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio; N= n° individui medio) e indici ecologici delle 10 stazioni della campagna macrozoobenthos localizzate in praterie a fanerogame marine. Per il loro calcolo non sono stati presi in considerazione i taxa coloniali; “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) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| L1 | 22,4 | 277,2 | 1,7 | 5,81 | 1,92 | 0,51 | 10,84 |
| L4 | 24,8 | 322,0 | 1,1 | 5,82 | 1,91 | 0,50 | 11,95 |
| 174 | 21,0 | 316,6 | 1,4 | 4,89 | 1,61 | 0,45 | 9,25 |
| Valore medio | 22,7 | 305,3 | 1,4 | 5,51 | 1,81 | 0,49 | 10,68 |
| Deviazione standard | ±1,9 | ±24,5 | ±0,3 | ±0,54 | ±0,18 | ±0,04 | ±1,36 |

| Bocca di Porto di Malamocco | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| M7 | 26,6 | 240,2 | 1,1 | 6,91 | 2,28 | 0,58 | 13,35 |
| 153 | 21,4 | 267,0 | 1,8 | 6,11 | 1,86 | 0,49 | 11,17 |
| 157 | 39,0 | 459,8 | 2,0 | 9,30 | 2,12 | 0,49 | 13,41 |
| Valore medio | 29,0 | 322,3 | 1,6 | 7,44 | 2,09 | 0,52 | 12,60 |
| Deviazione standard | ±9,0 | ±119,8 | ±0,4 | ±1,66 | ±0,21 | ±0,05 | ±1,27 |

| Bocca di Porto di Chioggia | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|----------|-----------------|-----------|---------------|
| Stazione | S (medio) | N (medio) | Biom. media AFDW (g) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| C1 | 28,4 | 676,4 | 1,4 | 6,77 | 1,11 | 0,28 | 7,85 |
| C5 | 42,8 | 517,8 | 1,8 | 9,29 | 2,52 | 0,59 | 15,61 |
| 134 | 36,2 | 266,8 | 1,3 | 9,59 | 2,80 | 0,66 | 18,36 |
| 136 | 24,0 | 589,6 | 1,7 | 5,38 | 1,36 | 0,36 | 8,25 |
| Valore medio | 32,9 | 512,7 | 1,6 | 7,76 | 1,95 | 0,47 | 12,52 |
| Deviazione standard | ±8,3 | ±176,3 | ±0,2 | ±2,03 | ±0,83 | ±0,18 | ±5,28 |

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

Tabella 3.6 – Principali parametri faunistici e indici ecologici di tutte le stazioni e/o delle sole stazioni localizzate in praterie a fanerogame marine (S= n° di *Taxa* medio; N= n° individui medio; \pm deviazione standard) delle stazioni delle campagne estive del 2008-2012. Per il loro calcolo non sono stati presi in considerazione i taxa coloniali; “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 (8 stazioni) | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Anno | S(medio) | N(medio) | AFDW (g) (media) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| 2008 | 20,5 \pm 6,5 | 222,3 \pm 266,5 | 1,8 \pm 1,4 | 8,08 \pm 1,62 | 2,48 \pm 0,53 | 0,68 \pm 0,15 | 13,56 \pm 3,44 |
| 2009 | 20,1 \pm 5,6 | 116,5 \pm 70,6 | 1,5 \pm 1,1 | 7,87 \pm 1,6 | 2,58 \pm 0,45 | 0,72 \pm 0,11 | 15,28 \pm 2,52 |
| 2010 | 19,7 \pm 5,4 | 193,1 \pm 173,8 | 1,0 \pm 0,5 | 7,53 \pm 1,24 | 2,30 \pm 0,45 | 0,64 \pm 0,13 | 13,34 \pm 2,90 |
| 2011 | 21,8 \pm 2,6 | 160,5 \pm 74,5 | 1,5 \pm 0,6 | 6,02 \pm 1,17 | 2,45 \pm 0,45 | 0,66 \pm 0,11 | 15,29 \pm 3,71 |
| 2012 | 18,9 \pm 4,9 | 192,0 \pm 113,6 | 1,0 \pm 0,5 | 5,25 \pm 1,06 | 2,10 \pm 0,54 | 0,59 \pm 0,14 | 12,36 \pm 4,29 |
| Bocca di Porto di Lido (solo stazioni a fanerogame) | | | | | | | |
| Anno | S(medio) | N(medio) | AFDW (g) (media) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| 2008 | 25,5 \pm 5,5 | 457,9 \pm 330,6 | 2,3 \pm 0,4 | 7,34 \pm 1,05 | 2,27 \pm 0,29 | 0,60 \pm 0,09 | 11,67 \pm 1,44 |
| 2009 | 25,2 \pm 3,9 | 184,9 \pm 51,9 | 1,4 \pm 0,4 | 8,55 \pm 1,54 | 2,64 \pm 0,37 | 0,69 \pm 0,08 | 15,51 \pm 2,64 |
| 2010 | 24,7 \pm 2,8 | 389,5 \pm 104,8 | 1,4 \pm 0,4 | 7,05 \pm 0,83 | 1,91 \pm 0,23 | 0,51 \pm 0,08 | 10,96 \pm 0,76 |
| 2011 | 23,7 \pm 0,5 | 213,5 \pm 99,9 | 1,1 \pm 0,2 | 6,05 \pm 0,84 | 2,29 \pm 0,54 | 0,61 \pm 0,14 | 14,54 \pm 4,06 |
| 2012 | 22,7 \pm 1,9 | 305,3 \pm 24,5 | 1,6 \pm 0,3 | 5,51 \pm 0,54 | 1,81 \pm 0,18 | 0,49 \pm 0,04 | 10,68 \pm 1,36 |
| Bocca di Porto di Malamocco (4 stazioni) | | | | | | | |
| Anno | S(medio) | N(medio) | AFDW (g) (media) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| 2008 | 29,2 \pm 7,8 | 334,2 \pm 148,0 | 2,3 \pm 0,8 | 9,07 \pm 1,55 | 2,22 \pm 0,26 | 0,56 \pm 0,06 | 13,37 \pm 2,07 |
| 2009 | 29,3 \pm 11,6 | 398,4 \pm 342,8 | 1,4 \pm 1,0 | 8,95 \pm 1,98 | 2,11 \pm 0,54 | 0,54 \pm 0,13 | 12,13 \pm 3,55 |
| 2010 | 29,8 \pm 8,5 | 327,2 \pm 151,4 | 2,1 \pm 1,3 | 9,84 \pm 1,56 | 2,34 \pm 0,23 | 0,58 \pm 0,09 | 13,52 \pm 1,53 |
| 2011 | 26,0 \pm 9,8 | 202,6 \pm 49,5 | 1,2 \pm 0,5 | 7,20 \pm 1,99 | 2,24 \pm 0,34 | 0,57 \pm 0,17 | 14,20 \pm 3,18 |
| 2012 | 25,8 \pm 9,8 | 270 \pm 142,0 | 1,4 \pm 0,6 | 7,00 \pm 1,62 | 2,11 \pm 0,18 | 0,54 \pm 0,06 | 12,39 \pm 1,16 |
| Bocca di Porto di Malamocco (solo stazioni a fanerogame) | | | | | | | |
| Anno | S(medio) | N(medio) | AFDW (g) (media) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| 2008 | 32,2 \pm 6,1 | 385,2 \pm 131,4 | 2,4 \pm 1,0 | 9,73 \pm 1,03 | 2,28 \pm 0,28 | 0,56 \pm 0,07 | 14,02 \pm 1,97 |
| 2009 | 33,9 \pm 8,3 | 477,5 \pm 372,3 | 1,6 \pm 1,1 | 9,77 \pm 1,36 | 2,35 \pm 0,34 | 0,58 \pm 0,12 | 13,49 \pm 2,80 |
| 2010 | 32,8 \pm 7,4 | 370,7 \pm 151,8 | 2,3 \pm 1,5 | 10,28 \pm 1,58 | 2,29 \pm 0,25 | 0,56 \pm 0,09 | 13,77 \pm 1,77 |
| 2011 | 28,4 \pm 10,3 | 210,3 \pm 57,6 | 1,4 \pm 0,5 | 7,74 \pm 2,05 | 2,34 \pm 0,34 | 0,59 \pm 0,08 | 15,40 \pm 2,55 |
| 2012 | 29,0 \pm 9,0 | 322,3 \pm 119,8 | 1,6 \pm 0,4 | 7,44 \pm 1,66 | 2,09 \pm 0,21 | 0,52 \pm 0,05 | 12,60 \pm 5,28 |
| Bocca di Porto di Chioggia (4 stazioni) | | | | | | | |
| Anno | S(medio) | N(medio) | AFDW (g) (media) | d | H'(loge) | J' | ES(50) |
| 2008 | 32,9 \pm 3,0 | 476,0 \pm 166,5 | 2,6 \pm 0,5 | 9,67 \pm 0,73 | 2,33 \pm 0,36 | 0,57 \pm 0,08 | 13,05 \pm 3,22 |
| 2009 | 31,8 \pm 8,4 | 481,9 \pm 238,3 | 1,5 \pm 0,8 | 9,45 \pm 2,46 | 2,12 \pm 0,85 | 0,52 \pm 0,20 | 12,44 \pm 4,12 |
| 2010 | 33,9 \pm 9,9 | 340,7 \pm 159,7 | 1,7 \pm 0,4 | 10,88 \pm 3,42 | 2,28 \pm 0,88 | 0,54 \pm 0,18 | 15,28 \pm 7,21 |
| 2011 | 36,3 \pm 11,4 | 343,8 \pm 91,5 | 1,5 \pm 0,6 | 8,92 \pm 2,91 | 2,63 \pm 0,63 | 0,62 \pm 0,10 | 16,70 \pm 5,4 |
| 2012 | 32,9 \pm 8,3 | 512,7 \pm 176,3 | 1,6 \pm 0,2 | 7,76 \pm 2,03 | 1,95 \pm 0,83 | 0,47 \pm 0,18 | 12,52 \pm 5,28 |

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

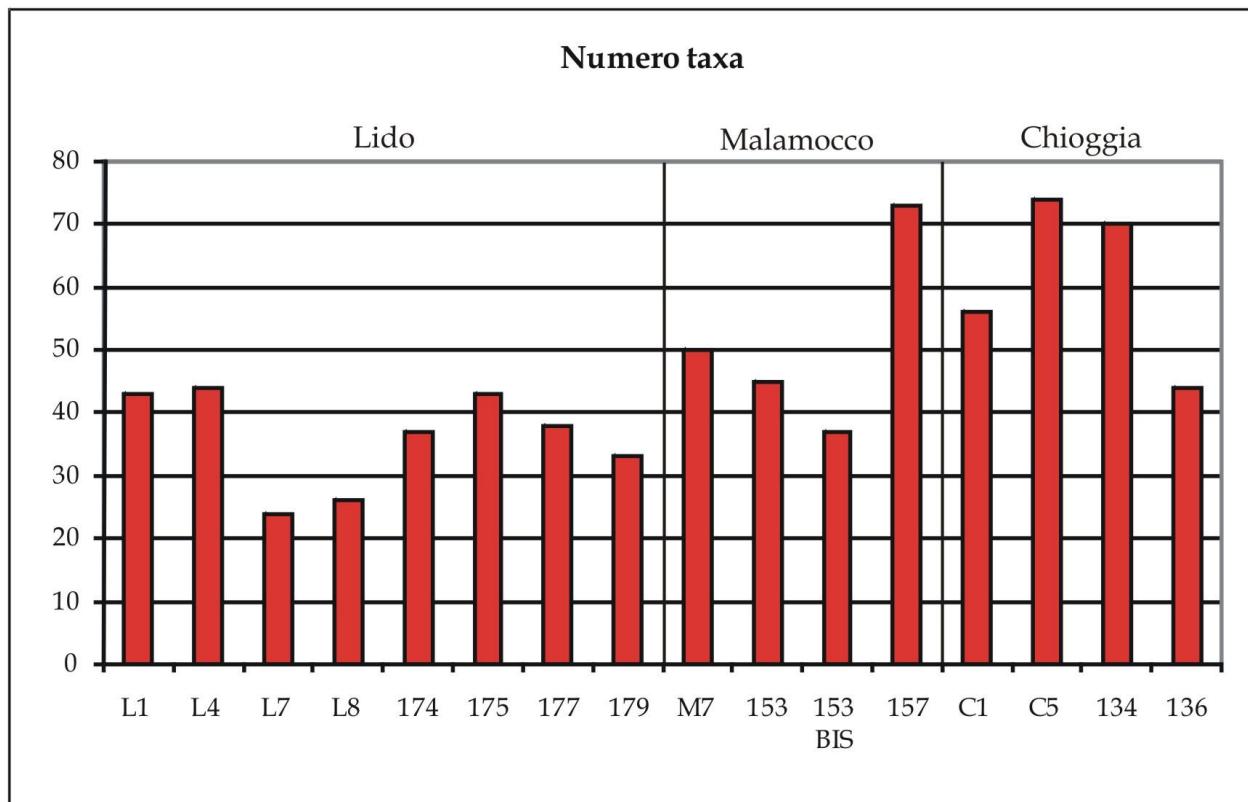


Fig. 3.1. Numero dei *taxa non* coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto. Il numero di *taxa* è riferito alla lista faunistica complessiva delle 5 repliche di ogni stazione ($0,25 \text{ m}^2$).

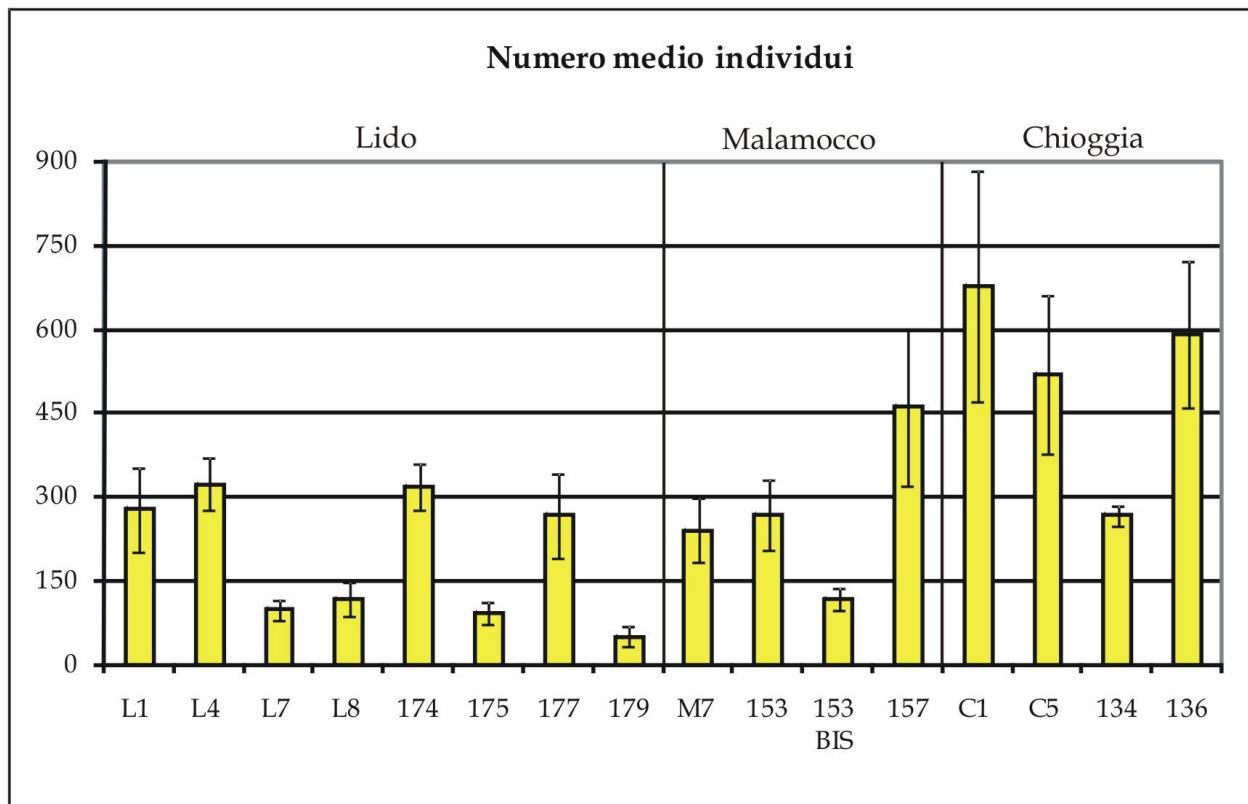


Fig. 3.2. Numero medio degli individui dei *taxa non* coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocca di porto. Il numero di individui è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione ($0,25 \text{ m}^2$).

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

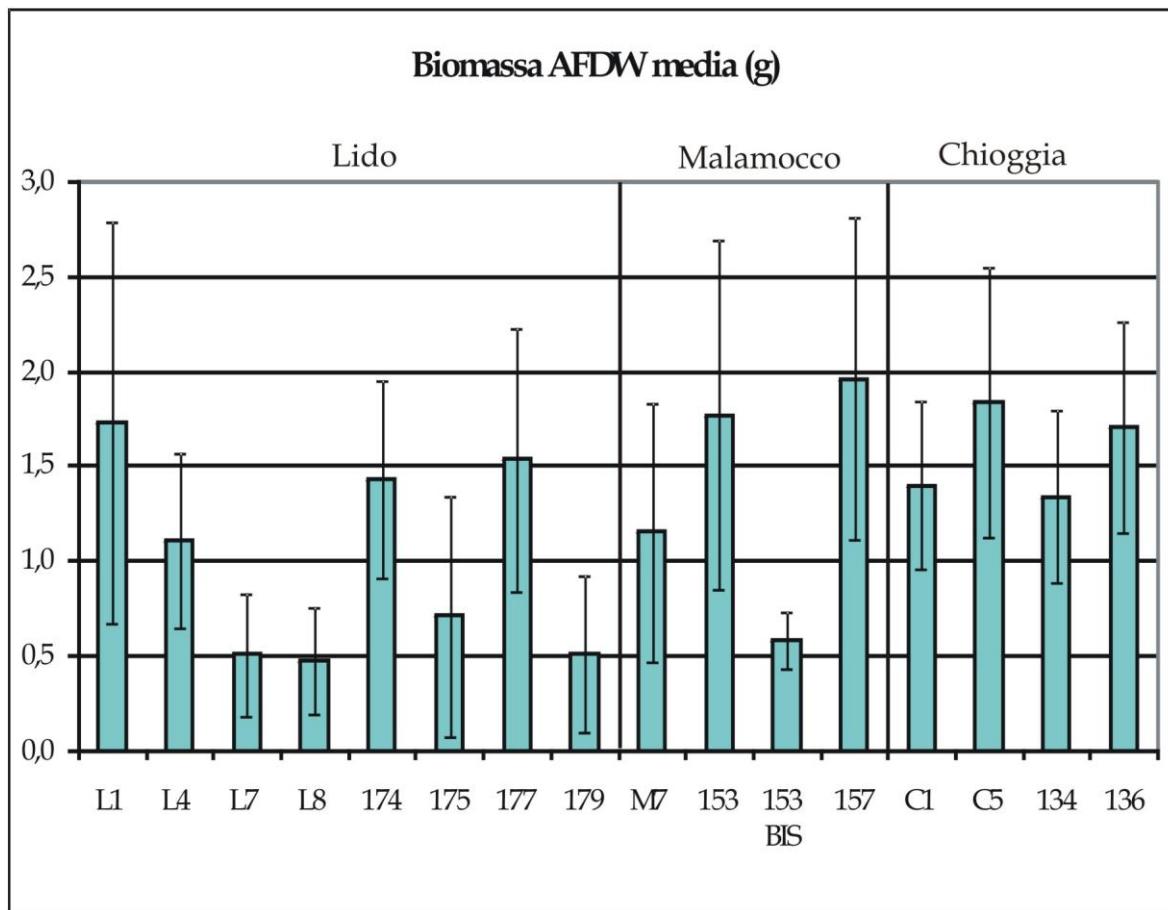


Fig. 3.3. Biomassa media espressa come AFDW (g) dei *taxa non* coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto. Il valore di biomassa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25m²).

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

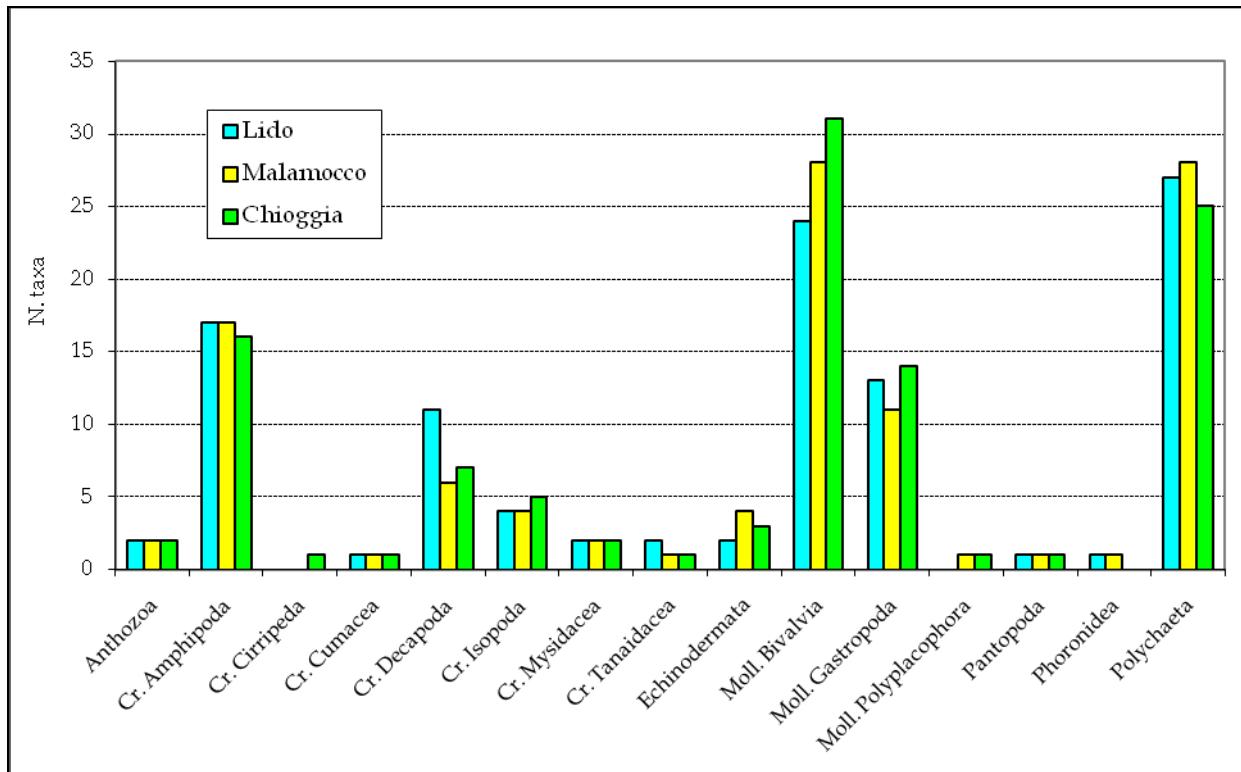


Fig. 3.4. Ripartizione nei diversi gruppi tassonomici del numero di *taxa non* coloniali rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto. Il numero di *taxa* di ciascun gruppo è riferito alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

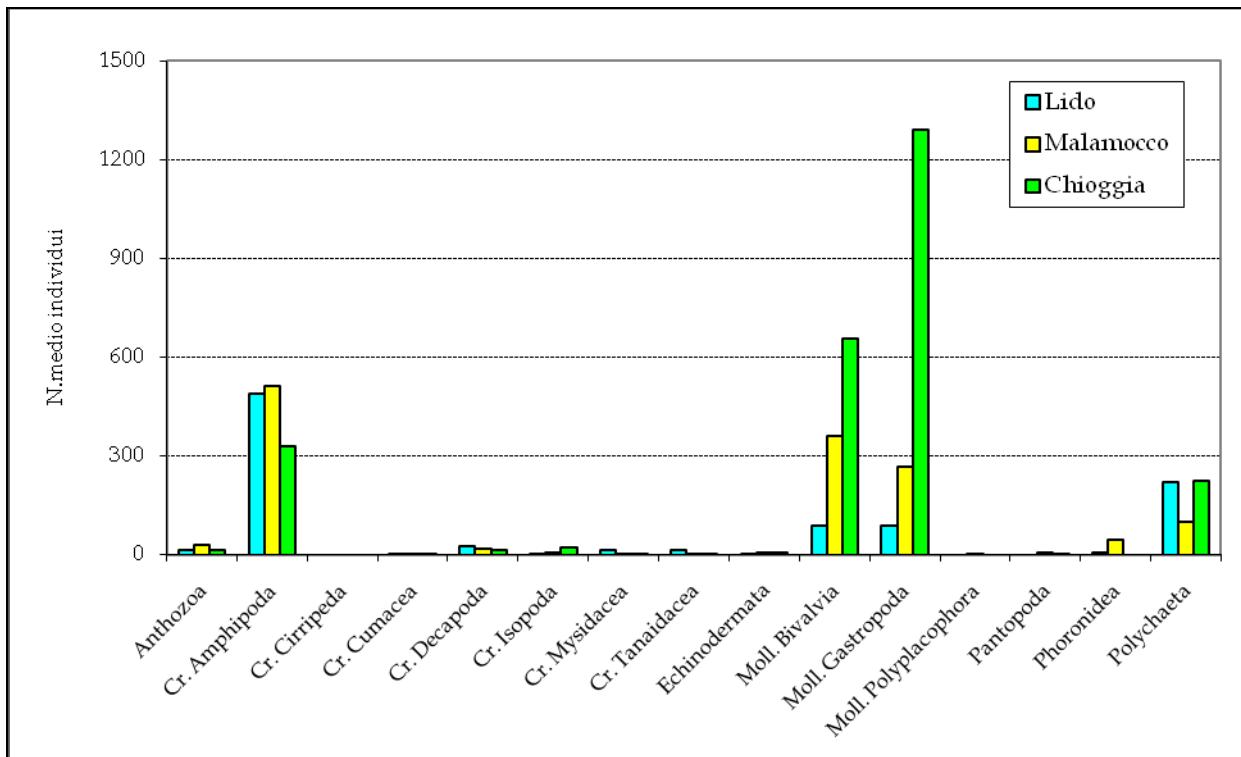


Fig. 3.5. Ripartizione nei diversi gruppi tassonomici del numero di individui dei *taxa non* coloniali rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto. Il numero di individui di ciascun gruppo è riferito al valor medio delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

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

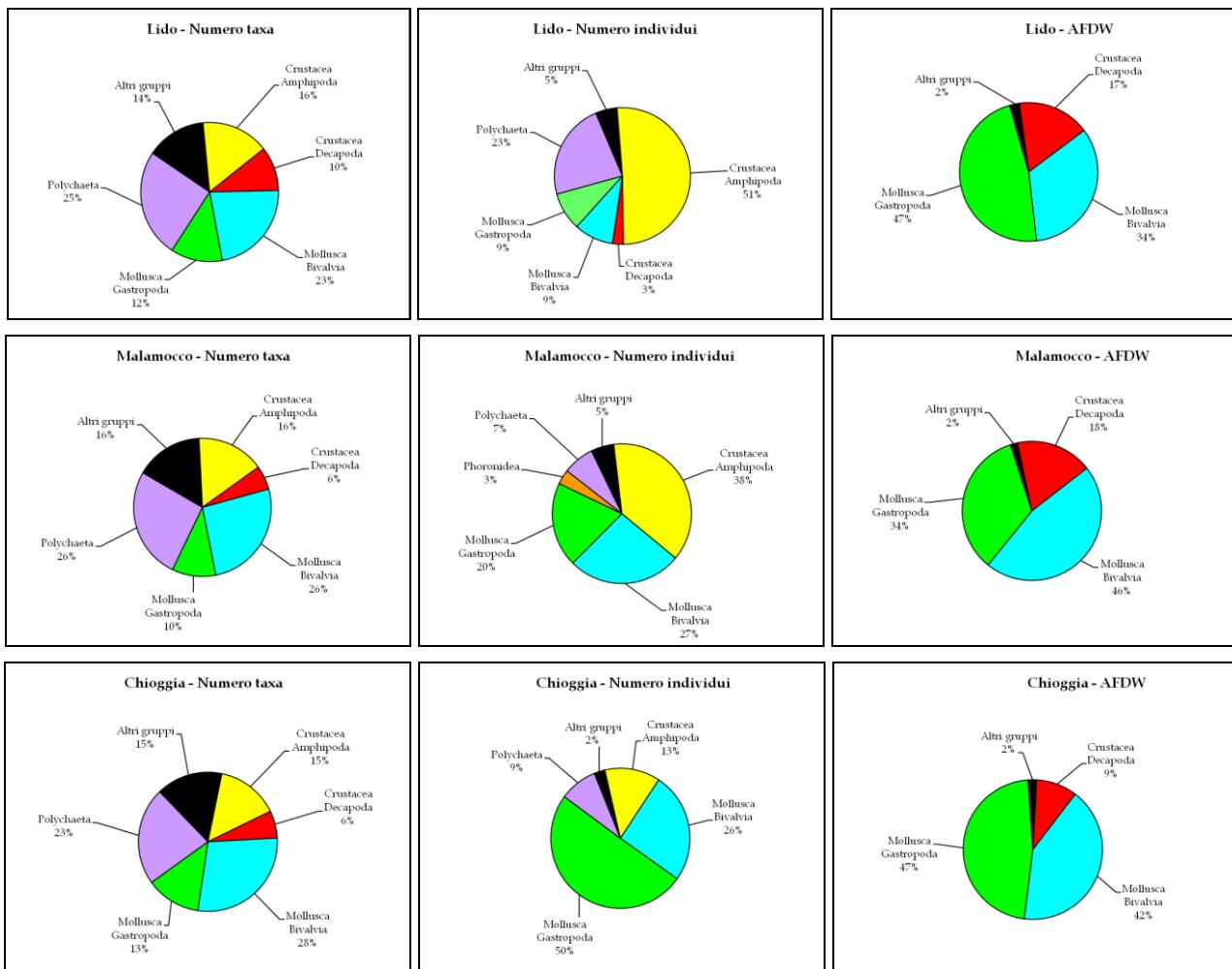


Fig. 3.6. Ripartizione percentuale nei diversi gruppi tassonomici (non coloniali) del numero di *taxa*, del numero di individui, della biomassa AFDW, rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto. La percentuale del numero di *taxa* di ciascun gruppo si riferisce alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascuna bocca di porto. La percentuale del numero di individui e della biomassa AFDW di ciascun gruppo si riferisce all'insieme complessivo delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

3.2 Analisi multivariata

L'applicazione della *cluster analysis* ha permesso di raggruppare le stazioni sulla base della struttura delle comunità zoobentoniche a partire da una matrice di similarità di Bray-Curtis, dopo che i dati sono stati trasformati con radice quadrata, per ridurre il peso delle specie con un elevato numero di individui.

Ciò premesso, il cluster in figura 3.9 per le 16 stazioni di monitoraggio evidenzia, ad un livello di similarità di circa il 32%, la presenza di quattro gruppi principali:

- il primo gruppo (**A**), con un livello medio di similarità pari al 51,8%, formato dalle stazioni 175 della bocca di porto di Lido e 153-bis di Malamocco;
- il secondo gruppo (**B**), con un livello medio di similarità pari al 47,4%, di cui fanno parte le stazioni L7, L8, 177 e 179, situate in prossimità della bocca di porto di Lido;
- il terzo gruppo (**C**), con un livello medio di similarità pari al 53,4%, costituito dalle stazioni 153 di Malamocco e C1 e 136 di Chioggia;
- il quarto gruppo (**D**), con un livello medio di similarità pari al 50,6%, al quale appartengono le stazioni 157 e M7 di Malamocco, L1, L4 e 174 di Lido e C5 e 134 di Chioggia.

Per comprendere a quali *taxa* sia attribuibile la suddivisione delle stazioni in questi gruppi, si è proceduto con un'analisi della similarità percentuale data dalla composizione in *taxa* tra i gruppi di stazioni individuati dal dendrogramma di figura 3.9, attraverso l'impiego della routine SIMPER (Similarity Percentage break down) del programma PRIMER [Clarke e Warwick, 1994].

Per prima cosa, si rileva come le stazioni appartenenti ai gruppi **C** e **D**, per la loro localizzazione in praterie a fanerogame, si distinguano chiaramente da quelle dei gruppi **A** e **B**, posizionate, invece, su fondali sabbiosi privi di vegetazione o in vicinanza di una prateria a *Cymodocea nodosa* (stazione 153-bis). Il numero medio sia di *taxa*, sia di individui, dei siti che compongono i gruppi **A** e **B**, risulta quindi inferiore a quello registrato per i gruppi **B** e **C**, dal momento che si registra anche una generale corrispondenza tra valori elevati del numero di *taxa* e di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame.

Il primo gruppo (**A**) è costituito dalle stazioni 175 di Lido e 153-bis di Malamocco, due siti dove non sono presenti praterie a fanerogame marine, e dove, come rilevato dalla SIMPER, le comunità macrozoobentoniche sono caratterizzate soprattutto da densità elevate del gasteropode *Cyclope neritea*, del bivalve *Loripes lucinalis*, del crostaceo anfipode *Ampelisca sarsi* del foronideo *Phoronis muelleri* (presente solamente in queste due stazioni).

Anche il secondo gruppo (**B**) è costituito da stazioni localizzate su fondali privi di fanerogame (i siti L7, L8, 177 e 179 di Lido); ad accomunare queste stazioni sono soprattutto le elevate abbondanze del polichete *Notomastus (Clustomastus) lineatus*, del gasteropodi *Bittium reticulatum* e dei bivalvi *Hemilepton nitidum* e *Loripes lucinalis*.

Il terzo gruppo comprende le stazioni poste su fondali vegetati e in vicinanza della bocca di porto di Malamocco (153) e Chioggia (C1 e 136); i maggiori contributi alla percentuale di similarità esistente tra questi siti di campionamento sono portati dal gasteropode *Bittium reticulatum* e dai bivalvi *Loripes lucinalis* e *Abra segmentum*.

L'ultimo gruppo (**D**) è costituito da stazioni vegetate localizzate in corrispondenza di stazioni 157 e M7 di Malamocco, L1, L4 e 174 di Lido e C5 e 134 di Chioggia, accomunate in particolare dalla presenza di numerosi individui del bivalve *Loripes lucinalis* e degli anfipodi *Ampithoe helleri* e *Ericthonius punctatus*.

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

La similarità esistente tra le 16 stazioni è stata rappresentata graficamente anche attraverso l'applicazione della tecnica di analisi multivariata MDS (fig. 3.10); quest'ultima conferma sostanzialmente la suddivisione proposta dalla cluster di figura 3.9, dal momento che sono ancora riconoscibili i quattro gruppi (A, B, C e D) identificati nel dendrogramma.

Se alla stessa suddivisione spaziale delle stazioni in figura 3.10 vengono associati rispettivamente la bocca di porto di appartenenza (fig. 3.11) e la presenza o meno di praterie a fanerogame marine (fig. 3.12), emerge come siano soprattutto le caratteristiche del sito stesso (vegetato o meno) ad influenzare il grado di similarità dei diversi gruppi di stazioni, più che l'appartenenza alla bocca di porto.

Vista l'importanza in ogni bocca di porto, per numero medio di *taxa* e di individui, dei gruppi dei crostacei anfipodi, dei molluschi bivalvi e dei policheti (vedi par. 3.1; tab. 3.2 e 3.3), è stata applicata la *cluster analysis* ai dati relativi a ciascun gruppo.

Dal dendrogramma di figura 3.13-a, costruito considerando solo i dati relativi ai crostacei anfipodi, emerge come, anche in questo caso, le 16 stazioni si separino in due gruppi principali, distinti, anche in questo caso, soprattutto in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame.

L'analisi dei dati relativi ai soli molluschi bivalvi porta alla costruzione del dendrogramma di figura 3.14-a, in cui è evidente la presenza di 4 gruppi principali costituiti rispettivamente da:

- le stazioni vegetate di Lido (174, L1 e L4);
- le stazioni avegetate di Lido (175, 179, L7 e L8) e di Malamocco (153-bis);
- la stazione avegetata 177 di Lido;
- le stazioni a fanerogame di Malamocco (153, 157 e M7) e di Chioggia (134, 136, C1 e C5).

Diversamente da quanto osservato nel caso degli anfipodi, per i bivalvi, la suddivisione delle stazioni nei diversi gruppi sembra essere influenzata, oltre che dalla presenza o meno di fanerogame, anche dall'appartenenza alla bocca di porto.

Il dendrogramma di figura 3.15-a, costruito sui dati relativi ai policheti, presenta numerosi gruppi di stazioni che si separano, come nel caso dei bivalvi, in base sia alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame, sia all'appartenenza alle diverse bocche di porto.

Se si analizzano insieme i dati degli anfipodi, dei bivalvi e dei policheti, nel relativo dendrogramma (figura 3.16-a) si rilevano due grandi gruppi, ancora una volta divisi dalla localizzazione o meno delle stazioni su praterie a fanerogame.

Ai dati di ciascuno di questi quattro gruppi (figure 3.13a-3.16a) è stata poi applicata la tecnica MDS (figure 3.13b-3.16b), che conferma quanto detto pocanzi.

È stato infine condotto un confronto fra i dati rilevati nelle campagne estive del 2008, 2009, 2010 e 2011 e quelli dell'estate 2012, applicando la tecnica MDS per analizzare la similarità esistente tra le 16 diverse stazioni dei cinque campionamenti.

L'esame della figura 3.17 evidenzia come, nella maggior parte dei casi, le medesime stazioni presentino ancora un elevato grado di similarità nel confronto tra le cinque campagne estive; i siti di campionamento tendono inoltre a raggrupparsi preferenzialmente ancora una volta in base alla localizzazione su praterie a fanerogame o meno, piuttosto che all'appartenenza ad una determinata bocca di porto o ad uno specifico anno di monitoraggio (fig. 3.18).

Per valutare la significatività delle differenze osservate è stato applicato il test statistico PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance) che non fa assunzioni sulla distribuzione dei dati [Anderson, 2001]⁴.

Considerando i dati di abbondanza delle singole stazioni come media delle cinque repliche, il test PERMANOVA, come si rileva dai valori riportati in tabella 3.8, evidenzia differenze statisticamente significative tra le comunità presenti nelle stagioni estive del 2008 e del 2012 e nelle stagioni estive del 2009 e del 2012 considerando l'insieme delle 16 stazioni e, tra i siti di campionamento ripartiti in base alla bocca di appartenenza (Lido, Malamocco e Chioggia), solo tra quelle di Lido nelle stagioni estive del 2008 e del 2012.

Tenuto conto del limitato numero di campioni, in particolare per il set di dati delle bocche di porto di Malamocco e Chioggia (solo 4 stazioni), è stato applicato anche il Monte Carlo test (consigliato in questi casi) e i cui valori confermano quanto assunto dall'analisi di P(permanova).

In tabella 3.7 per le coppie di stazioni sono riportati i valori del grado di similarità media (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) tra la campagna estiva del **2008** e quella del **2012** e tra la campagna estiva del **2009** e quella del **2012**.

Tabella 3.7 – Similarità % (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) tra le coppie di stazioni campionate nell'estate 2008 e in quella 2012 e nell'estate 2009 e in quella 2012.

| Bocca di porto | Coppie di stazioni | Simil. % | Coppie di stazioni | Simil. % | |
|---------------------|------------------------|-------------|------------------------|----------|-------------|
| Lido | L1(08)-L1(12) | 29,6 | L1(09)-L1(12) | 50,7 | |
| | L4(08)-L4(12) | 40,7 | L4(08)-L4(11) | 66,6 | |
| | L7(08)-L7(12) | 37,0 | L7(09)-L7(12) | 38,9 | |
| | L8(08)-L8(12) | 32,6 | L8(09)-L8(12) | 55,0 | |
| | 174(08)-174(12) | 27,7 | 174(09)-174(12) | 57,4 | |
| | 175(08)-175(12) | 37,8 | 175(09)-175(12) | 47,9 | |
| | 177(08)-177(12) | 58,5 | 177(09)-177(12) | 61,8 | |
| | 179(08)-179(12) | 41,1 | 179(09)-179(12) | 47,6 | |
| Valore medio | | 38,1 | Valore medio | | 53,2 |
| Malamocco | M7(08)-M7(12) | 39,9 | M7(09)-M7(12) | 54,8 | |
| | 153(08)-153(12) | 45,0 | 153(09)-153(12) | 54,6 | |
| | 153Bis(08)-153Bis (12) | 51,7 | 153Bis(09)-153Bis (11) | 55,3 | |
| | 157(08)-157(12) | 48,6 | 157(09)-157(11) | 52,4 | |
| Valore medio | | 46,3 | Valore medio | | 54,3 |
| Chioggia | C1(08)-C1(12) | 49,6 | C1(09)-C1(12) | 55,6 | |
| | C5(08)-C5(12) | 39,6 | C5(09)-C5(12) | 28,5 | |
| | 134(08)-134(12) | 54,1 | 134(09)-134(12) | 32,0 | |
| | 136(08)-136(12) | 40,5 | 136(09)-136(12) | 63,4 | |
| Valore medio | | 46,0 | Valore medio | | 44,9 |

⁴ Per l'analisi delle differenze statisticamente significative rilevate tra le comunità delle 16 stazioni delle stagioni estive del 2008, del 2009, del 2010 e del 2011 si rimanda ai Rapporti Finali degli Studi B.6.72 B/5, B/6 e B/7 [MAG. ACQUE-CORILA, 2010, 2011a e 2012]. L'applicazione del test PERMANOVA in tali rapporti ha evidenziato differenze statisticamente significative tra le 16 stazioni del 2008 e quelle del 2009, del 2008 e del 2010, del 2008 e del 2011, ma non a livello di ogni singola bocca di porto.

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

Con l'applicazione della tecnica SIMPER sono state identificate le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni del 2008 e quelli del 2012 e tra quelli del 2009 e del 2012.

Per quanto riguarda il confronto generale tra i dati relativi al complesso delle 16 stazioni delle tre bocche di porto delle campagne estive del 2008 e del 2012, il contributo maggiore alla dissimilarità esistente tra i due gruppi (75,8%) è dovuto alla presenza di specie differenti o caratterizzate da differenze di abbondanza (intesa come numero di individui) tra le due campagne. A differenziare i due gruppi, infatti, sono soprattutto i crostacei anfipodi *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (specie rilevate solo nella campagna del 2012), *Microdeutopus* indet. (segnalato solo nel 2008), il gasteropode *Bittium reticulatum* e il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus* (rilevati soprattutto nel 2012), gli anfipodi *Dexamine spinosa*, *Ampelisca sarsi* e *Gammarus insensibilis*, l'isopode *Lekanesphaera hookeri*, il bivalve *Loripes lucinalis* e il polichete *Neanthes caudata* (specie più abbondanti nella campagna del 2008).

A livello di singola bocca di porto, il test PERMANOVA ha rilevato differenze statisticamente significative tra i siti di campionamento di Lido delle stagioni estive del 2008 e del 2012; prendendo quindi in esame (SIMPER) tali dati, si rileva come, anche in questo caso, i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra le stazioni del 2008 e quelle del 2012 (pari a 74,8%) siano portati da specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi *Microdeutopus* indet. (presente solo nel 2008), *Ampelisca sarsi*, *Dexamine spinosa* e *Gammarus insensibilis* (più abbondanti nel 2008), *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (rinvenuti solo nella campagna estiva del 2012), al polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus* e al gasteropode *Bittium reticulatum* (due specie rilevate soprattutto nel 2012).

L'applicazione dell'analisi MDS ai dati di Lido (fig. 3.19) evidenzia, ancora una volta, come le stazioni delle due campagne estive si separino non tanto temporalmente (2008 o 2012) quanto in base alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame; la rappresentazione MDS, unitamente ai risultati della SIMPER e ai valori ricavati dalla matrice di similarità di Bray-Curtis applicata ai dati delle singole stazioni (tab. 3.7), permette poi di rilevare quali siano i siti di campionamento che presentano le maggiori variazioni tra la campagna estiva del 2008 e quella del 2012.

In particolare, sono le coppie di stazioni L1-2008 e L1-2012 (similarità pari a 29,6), L8-2008 e L8-2012 (similarità pari a 32,6%) e 174-2008 e 174-2012 (similarità pari a 27,7%), tutte localizzate su praterie a *Cymodocea nodosa* a far registrare i maggiori cambiamenti tra le due campagne. Tali variazioni sono imputabili essenzialmente a fluttuazioni nei valori di abbondanza di determinate specie che:

- nel caso della stazione L1, sono i crostacei anfipodi *Caprella equilibra*, *Gammarus insensibilis*, *Dexamine spinosa* e *Ampelisca sarsi* (più abbondanti nel 2008); *Caprella scaura* e *Microdeutopus* indet. (rilevati solo nel 2008); *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (rinvenuti solo campagna estiva del 2012);
- nel caso della stazione L4, sono i crostacei anfipodi *Gammarus insensibilis* e *Ampelisca sarsi* (più abbondanti nel 2008); *Microdeutopus* indet. (rilevati solo nel 2008); *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri* e *A. ramondi* (rinvenuti solo campagna estiva del 2012);
- nel caso della stazione 174, sono i crostacei anfipodi *Gammarus insensibilis*, *Dexamine spinosa* e *Ampelisca sarsi*, il decapode *Diogenes pugilator* e il polichete *Neanthes caudata* (tutte specie più abbondanti nel 2008); gli anfipodi *Microdeutopus* indet. (rilevati solo nel 2008) e *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (rinvenuti solo campagna estiva del 2012).

Sono state, infine, identificate (con l'applicazione della tecnica SIMPER) anche le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni dell'estate 2009 e quella 2012.

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

In questo caso più che la presenza di specie diverse, sono abbondanze differenti delle medesime specie a differenziare i campioni; in particolare il gasteropode *Bittium reticulatum*, gli anfipodi *Erichtonius punctatus* e *Ampithoe helleri*, il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus* (rilevati con densità maggiori nel 2012) e gli anfipodi *Ampelisca sarsi* e *Gammarus insensibilis* e l'antozoo *Actiniaria* indet. (più abbondanti nel 2011).

È stata condotta anche un'analisi incentrata sui dati di biomassa (espressa come grammi di peso secco senza ceneri, AFDW). Il test PERMANOVA evidenzia differenze statisticamente significative tra le comunità presenti nelle stagioni estive del 2008 e del 2012, del 2009 e del 2012 e del 2010 e del 2012, considerando l'insieme delle 16 stazioni, ma non suddividendo i siti di campionamento in base alla bocca di appartenenza (Lido, Malamocco e Chioggia), come si rileva dalla tabella 3.9.

In tutti e tre i casi (2008-2012; 2009-2012; 2010-2012) le dissimilarità esistenti tra i gruppi delle 16 stazioni sono imputabili soprattutto a variazioni, negli anni, dei valori di abbondanza di specie appartenenti quasi esclusivamente ai molluschi bivalvi (come *Polititapes aureus*, *Loripes lucinalis*, *Gastrana fragilis* e *Chamelea gallina*), gasteropodi (come *Hexaplex trunculus*, *Nassarius nitidus*, *Bittium reticulatum* e *Cyclope neritea*) e ai crostacei decapodi (*Carcinus aestuarii* in particolare).

Tabella 3.8 – Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza **media** delle 5 repliche di ogni stazione:

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2008-2012 | 1,9812 | 0,0002 | - |
| 8 stazioni Lido 2008-2012 | 1,6125 | 0,0156 | 0,0271 |
| 4 stazioni Malamocco 2008-2012 | 1,2056 | 0,2529 | 0,2372 |
| 4 stazioni Chioggia 2008-2012 | 1,4739 | 0,566 | 0,093 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2009-2012 | 1,4624 | 0,0325 | - |
| 8 stazioni Lido 2009-2012 | 1,3851 | 0,0843 | 0,1006 |
| 4 stazioni Malamocco 2009-2012 | 0,88 | 0,6908 | 0,552 |
| 4 stazioni Chioggia 2009-2012 | 1,0142 | 0,3589 | 0,4003 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2010-2012 | 1,1307 | 0,228 | - |
| 8 stazioni Lido 2010-2012 | 1,0878 | 0,2425 | 0,3044 |
| 4 stazioni Malamocco 2010-2012 | 0,6970 | 0,7689 | 0,7327 |
| 4 stazioni Chioggia 2010-2012 | 1,0131 | 0,4817 | 0,3908 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2011-2012 | 1,0991 | 0,2554 | - |
| 8 stazioni Lido 2011-2012 | 0,9913 | 0,3716 | 0,3958 |
| 4 stazioni Malamocco 2011-2012 | 0,6540 | 0,8069 | 0,7947 |
| 4 stazioni Chioggia 2011-2012 | 1,0639 | 0,3677 | 0,345 |

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

Tabella 3.9 - Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di biomassa AFDW **media** delle 5 repliche di ogni stazione:

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|---------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2008-2011 | 1,7593 | 0,0039 | - |
| 8 stazioni Lido 2008-2011 | 1,4687 | 0,0549 | 0,0657 |
| 4 stazioni Malamocco 2008-2011 | 0,97178 | 0,6377 | 0,4552 |
| 4 stazioni Chioggia 2008-2011 | 1,3348 | 0,1188 | 0,1474 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|---------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2009-2012 | 1,3781 | 0,04 | - |
| 8 stazioni Lido 2009-2012 | 1,3199 | 0,1063 | 0,1294 |
| 4 stazioni Malamocco 2009-2012 | 0,77133 | 0,7948 | 0,701 |
| 4 stazioni Chioggia 2009-2012 | 1,0457 | 0,348 | 0,3794 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|---------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2010-2012 | 1,5601 | 0,0155 | - |
| 8 stazioni Lido 2010-2012 | 1,0984 | 0,2554 | 0,2961 |
| 4 stazioni Malamocco 2010-2012 | 0,97159 | 0,6001 | 0,4488 |
| 4 stazioni Chioggia 2010-2012 | 1,3128 | 0,1173 | 0,1776 |

| Stazioni | t | P(permanova) | P(MC) |
|--------------------------------|--------|--------------|--------|
| 16 stazioni L-M-C 2011-2012 | 1,2496 | 0,1121 | - |
| 8 stazioni Lido 2011-2012 | 1,1363 | 0,2145 | 0,2686 |
| 4 stazioni Malamocco 2011-2012 | 0,6759 | 0,7971 | 0,7583 |
| 4 stazioni Chioggia 2011-2012 | 1,0215 | 0,3703 | 0,3816 |

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

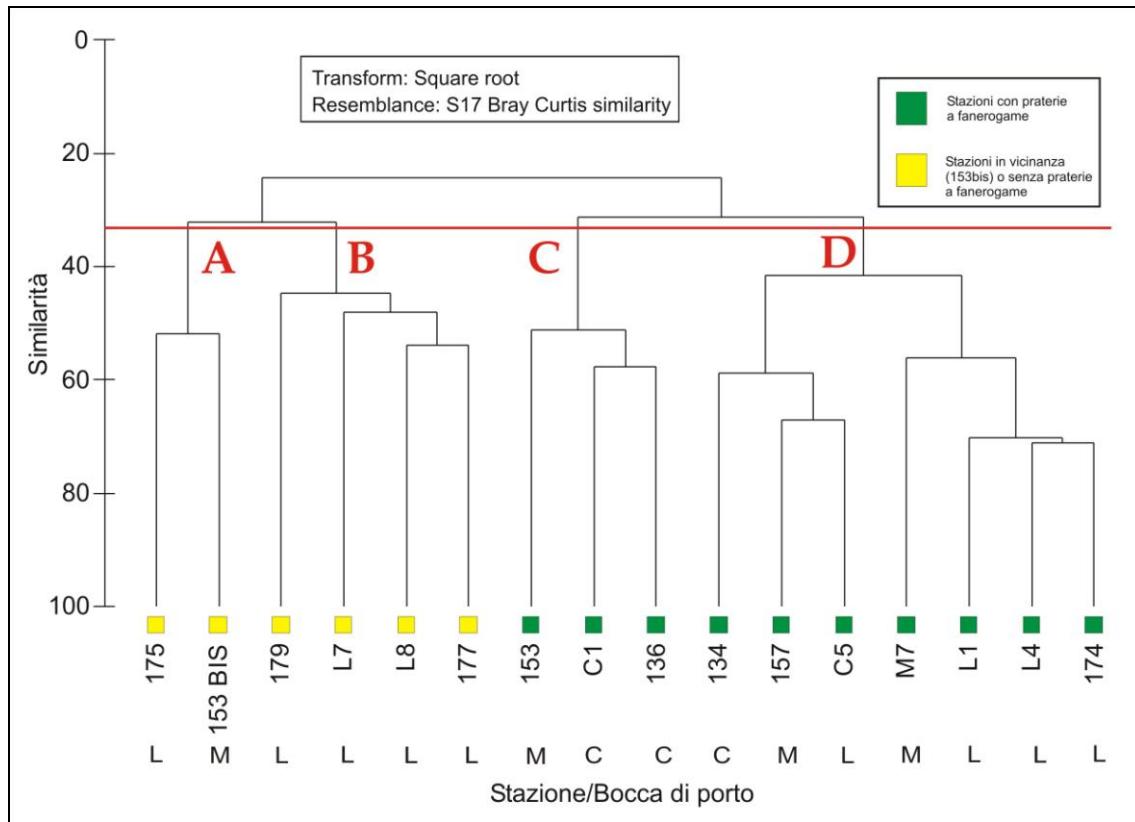


Fig. 3.9. Dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità, calcolati con l'indice di Bray-Curtis applicato ai valori di abbondanza delle specie non coloniali rinvenute nelle 16 stazioni. (L = bocca di porto di Lido; M = bocca di porto di Malamocco; C = bocca di porto di Chioggia).

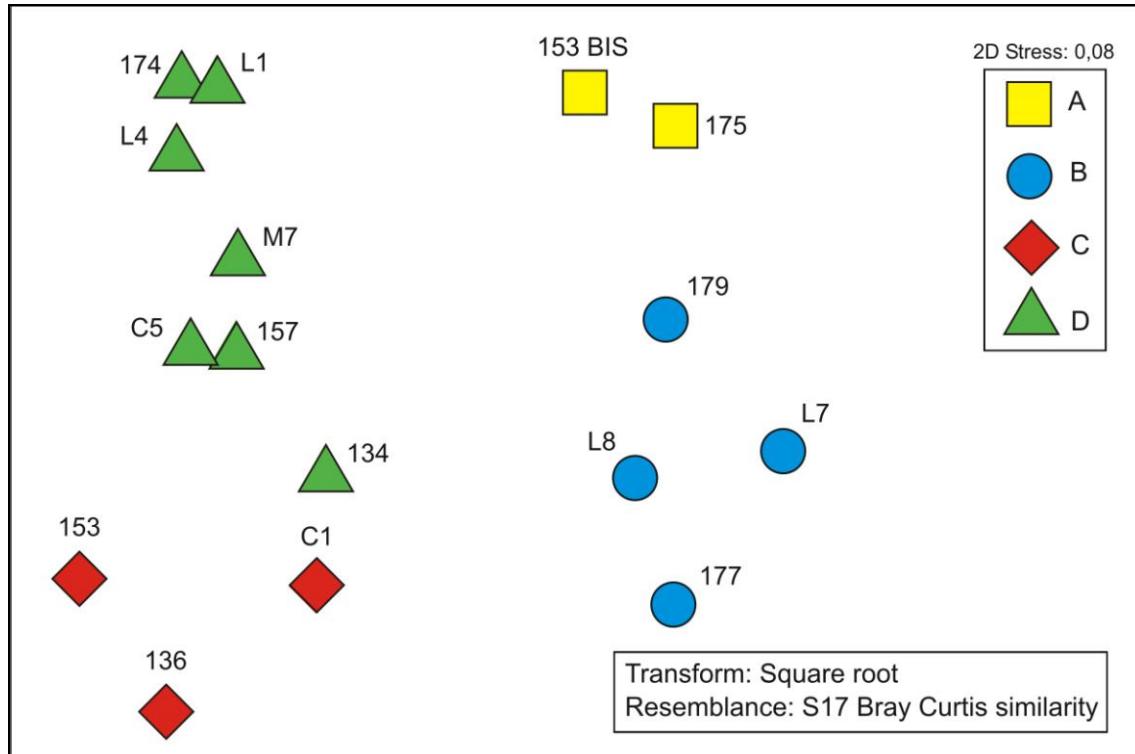


Fig. 3.10. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni con i raggruppamenti individuati dalla cluster analysis alla similarità del 33%.

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

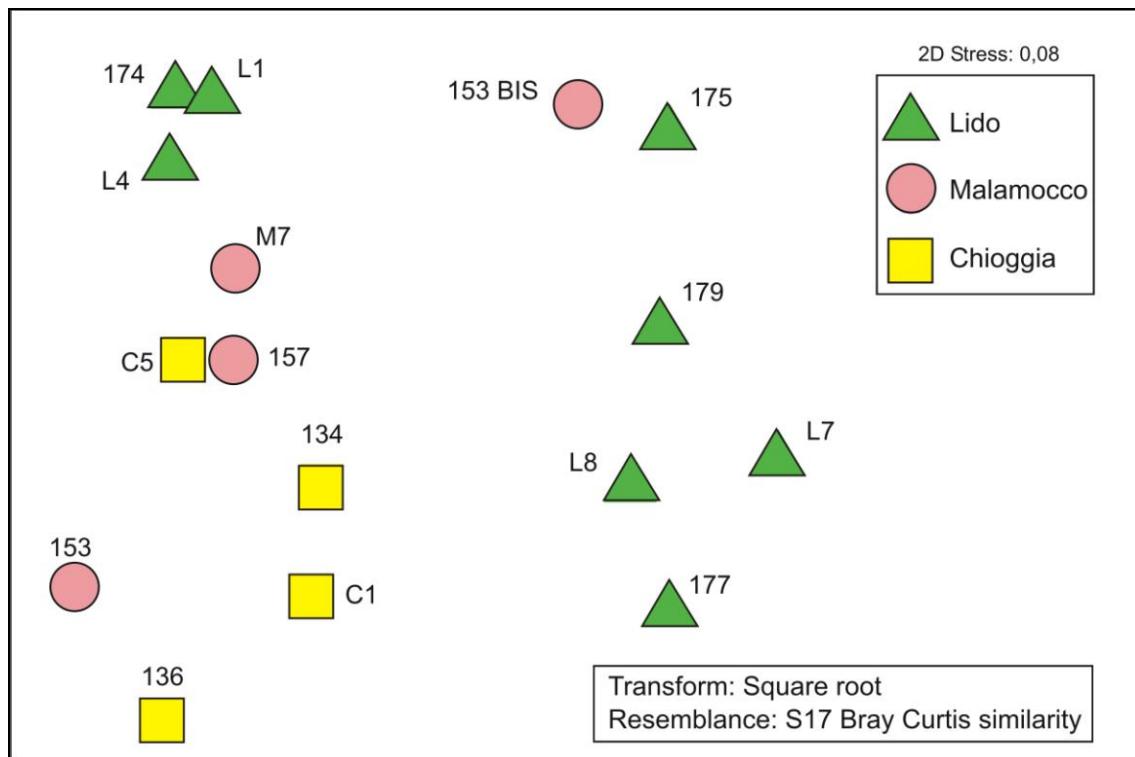


Fig. 3.11. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni con i raggruppamenti individuati dalla cluster analysis alla similarità del 33% e divisi in base alla bocca di porto.

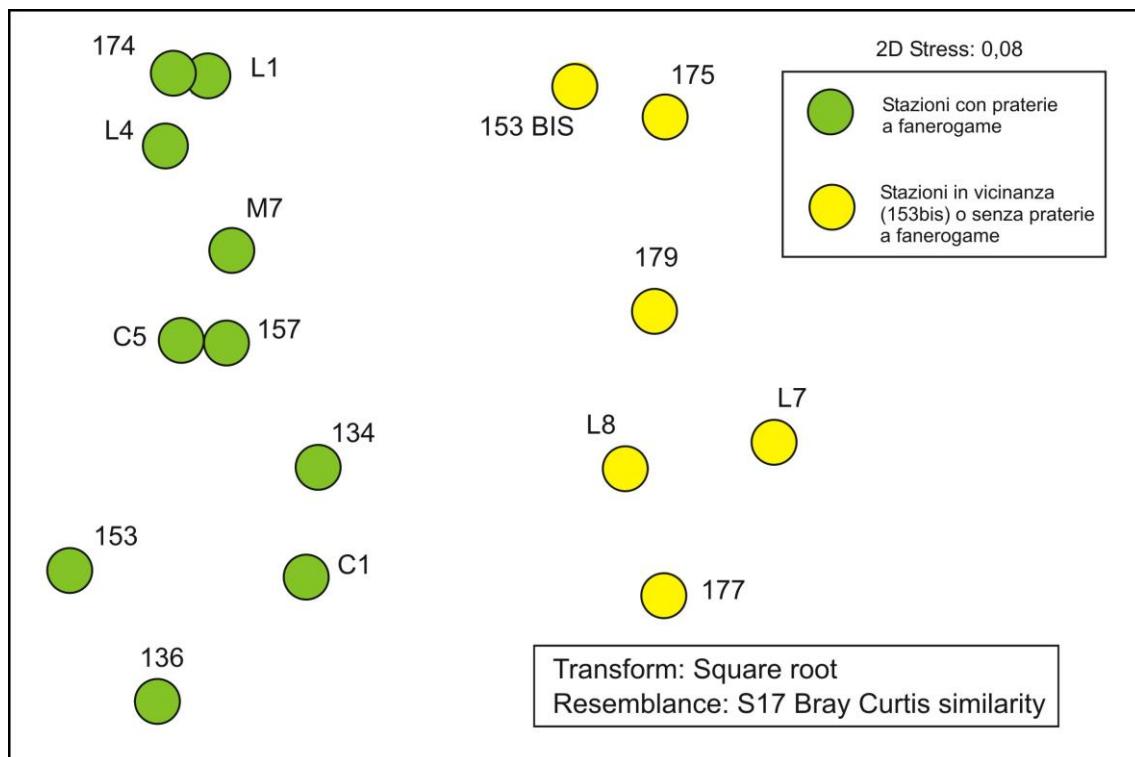


Fig. 3.12. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni con i raggruppamenti individuati dalla cluster analysis alla similarità del 33% e divisi in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine.

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

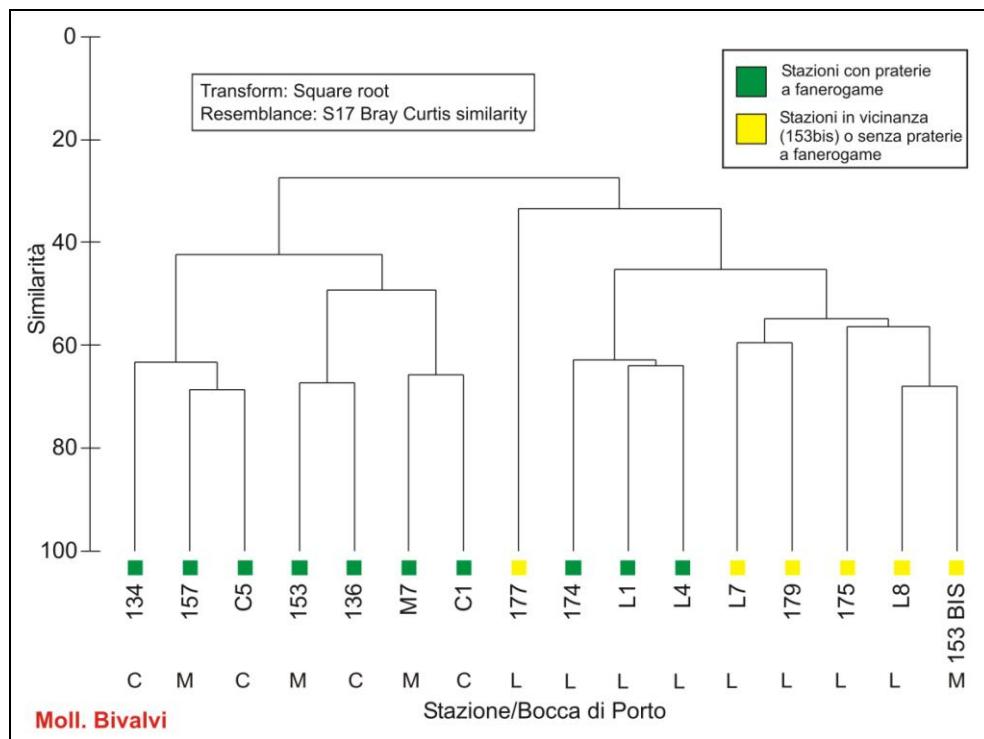
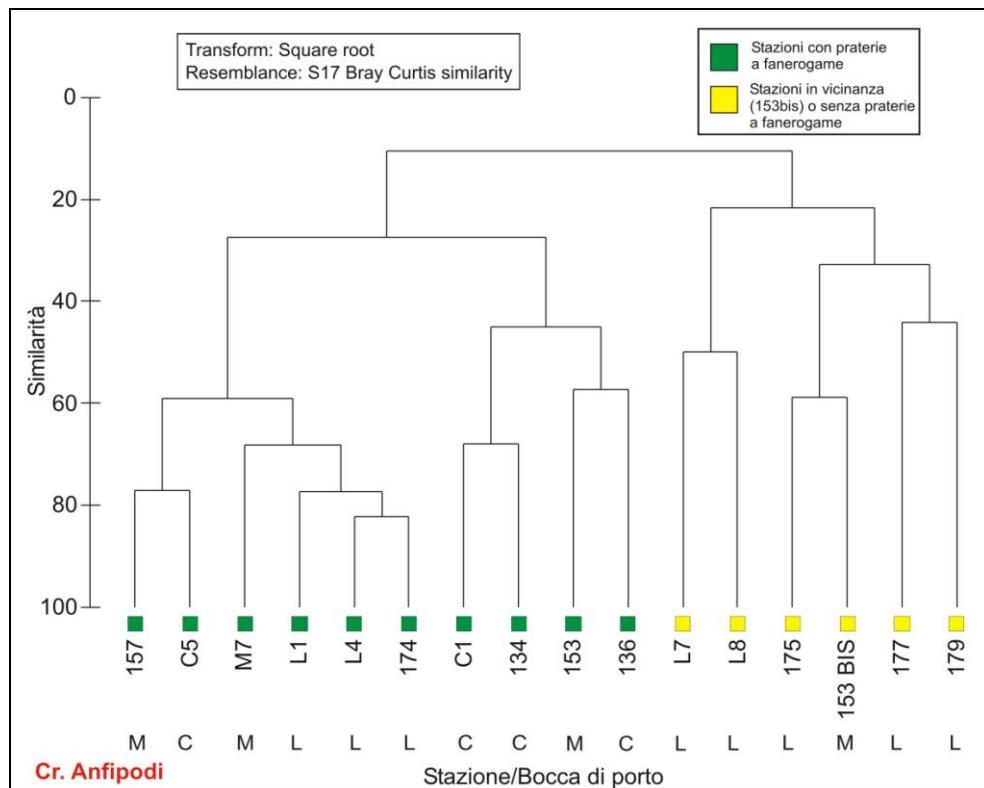


Fig. 3.13-a (in alto) e 3.14-a (in basso). Dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità, calcolati con l'indice di Bray-Curtis applicato ai valori di abbondanza delle specie di **Crostacei Anfipodi** (in alto) e **Molluschi Bivalvi** (in basso) rinvenute nelle 16 stazioni. (L = bocca di porto di Lido; M = bocca di porto di Malamocco; C = bocca di porto di Chioggia).

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

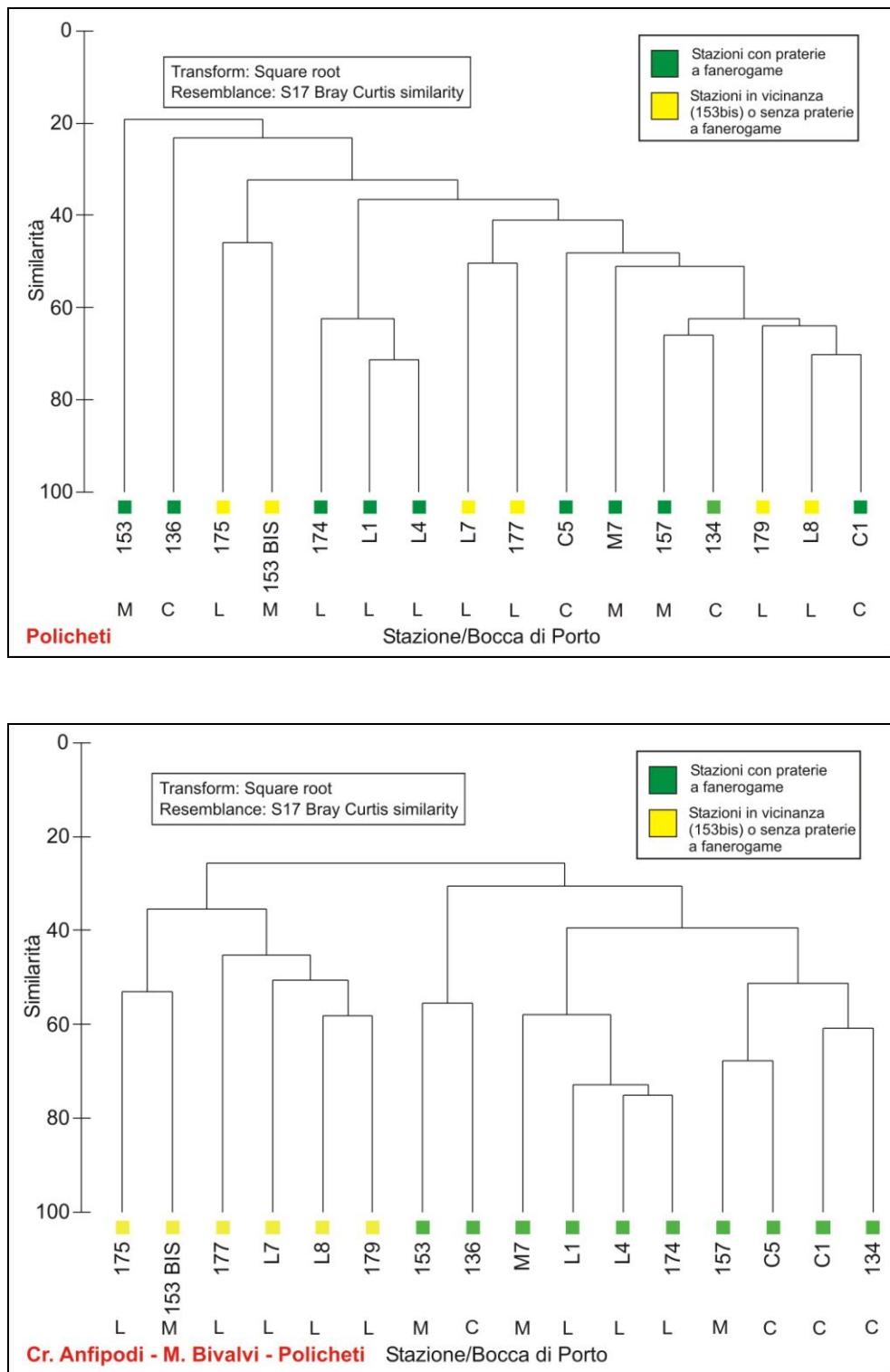


Fig. 3.15-a (in alto) e 3.16-a (in basso). Dendrogramma rappresentante i rapporti di similarità, calcolati con l'indice di Bray-Curtis applicato ai valori di abbondanza delle specie di **Polichetti** (in alto) e **Crostacei Anfipodi, Molluschi Bivalvi e Polichetti** (in basso) rinvenute nelle 16 stazioni. (L = bocca di porto di Lido; M = bocca di porto di Malamocco; C = bocca di porto di Chioggia).

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

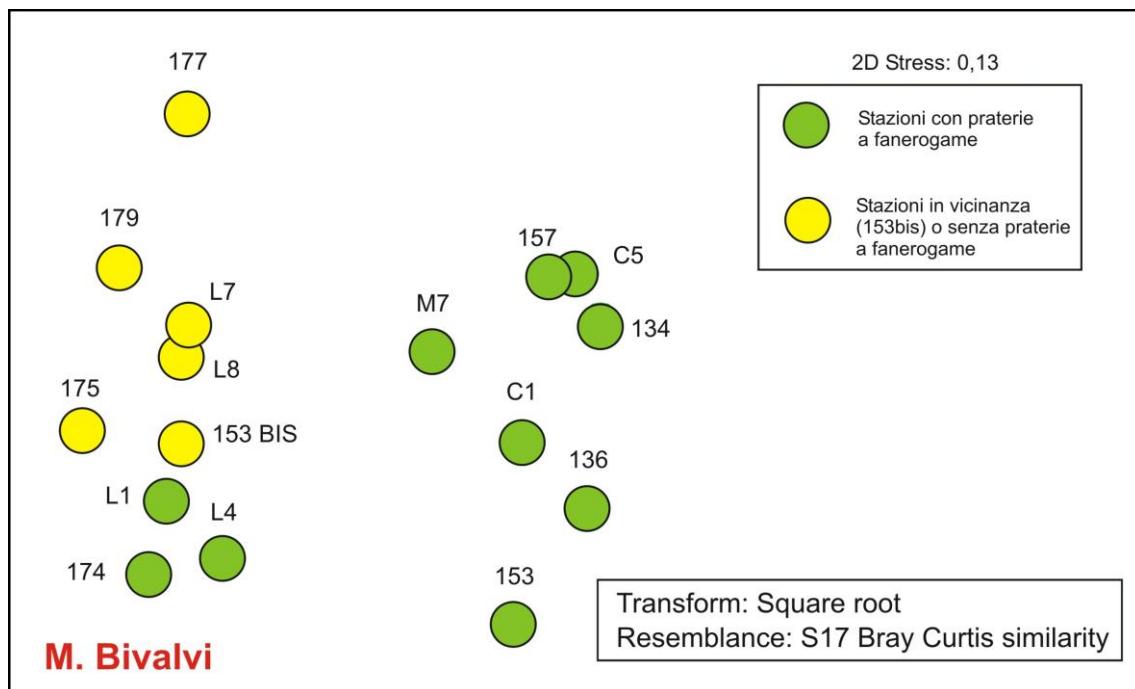
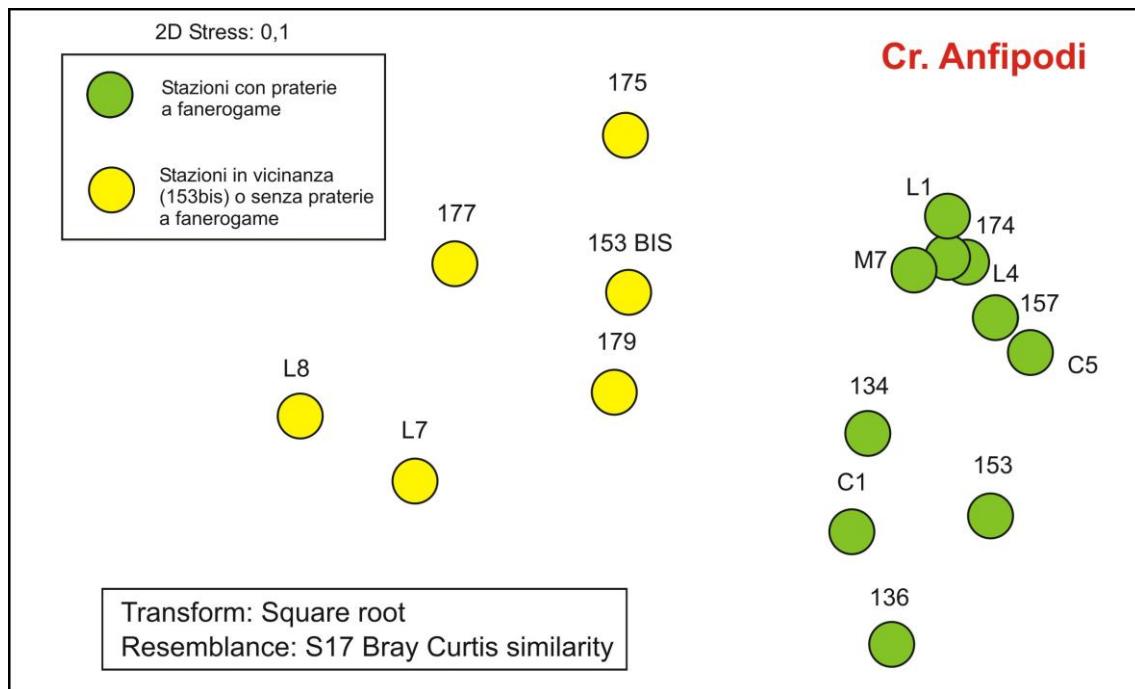


Fig. 3.13-b (in alto) e 3.14-b (in basso). Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni individuate in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine, considerando i valori di abbondanza delle specie di **Crostacei Anfipodi** (in alto) e **Molluschi Bivalvi** (in basso).

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

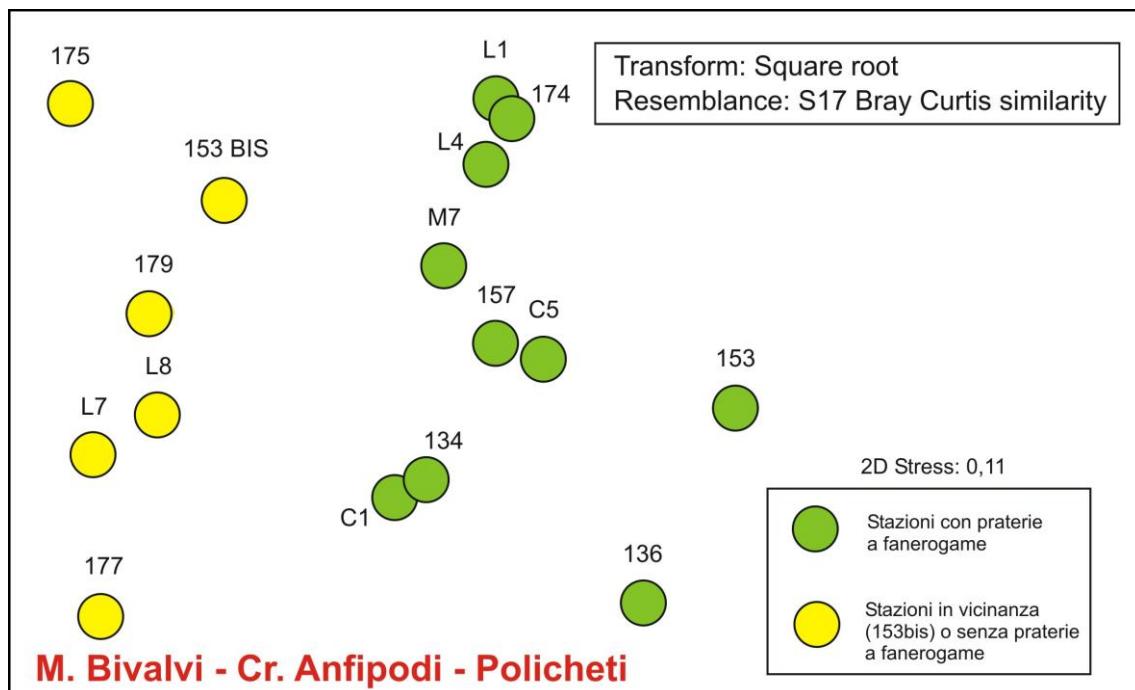
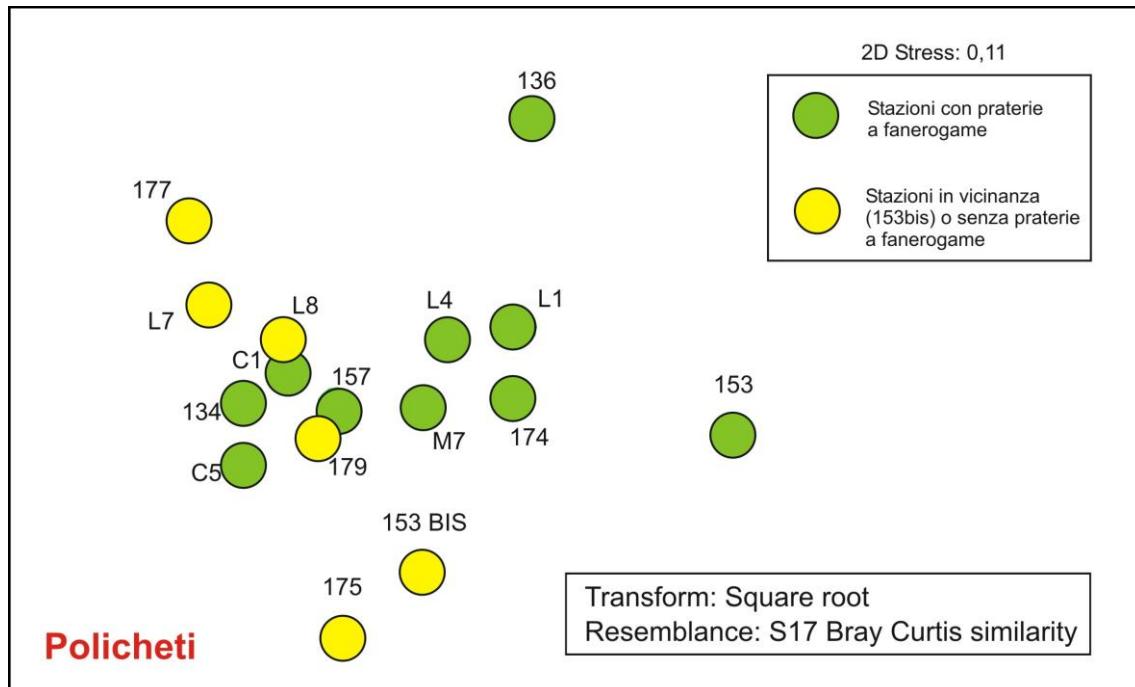


Fig. 3.15-b (in alto) e 3.16-b (in basso). Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni individuate in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine, considerando i valori di abbondanza delle specie di **Policheti** (in alto) e **Crostacei Anfipodi, Molluschi Bivalvi e Policheti** (in basso).

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

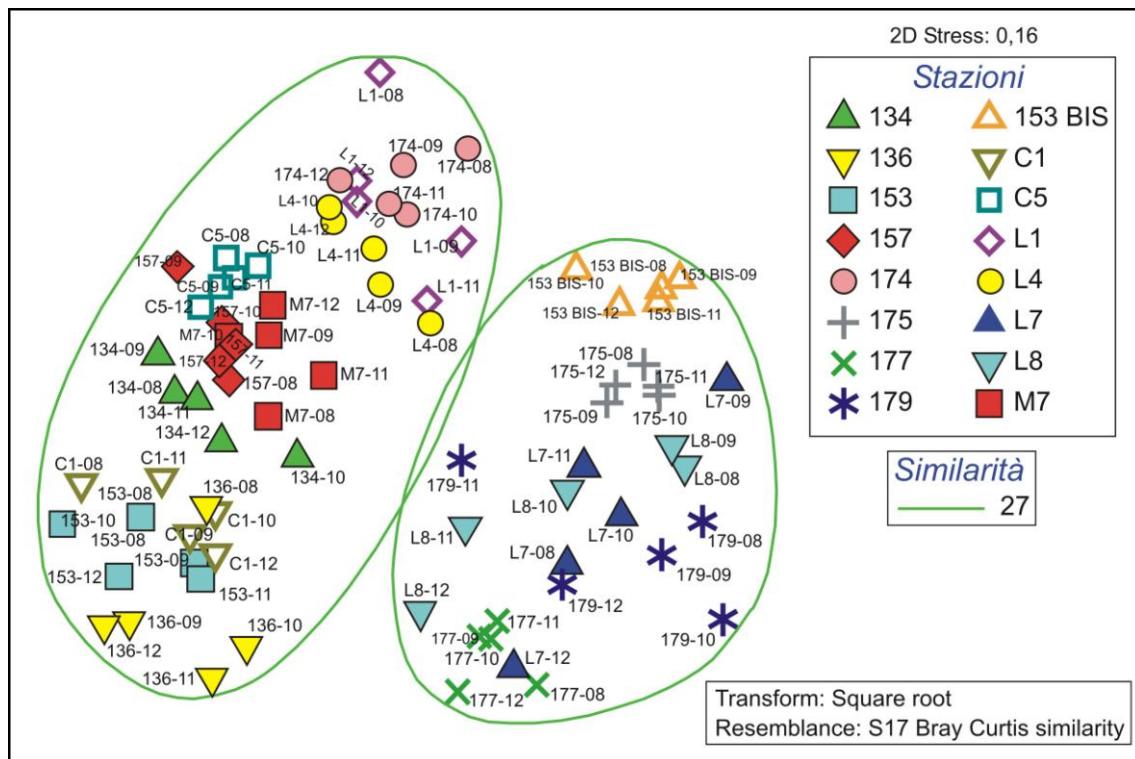


Fig. 3.17. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni delle campagne estive 2008-2012. Raggruppate, alla similarità del 25%, nel cerchio a sinistra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a destra, le stazioni prive di vegetazione.

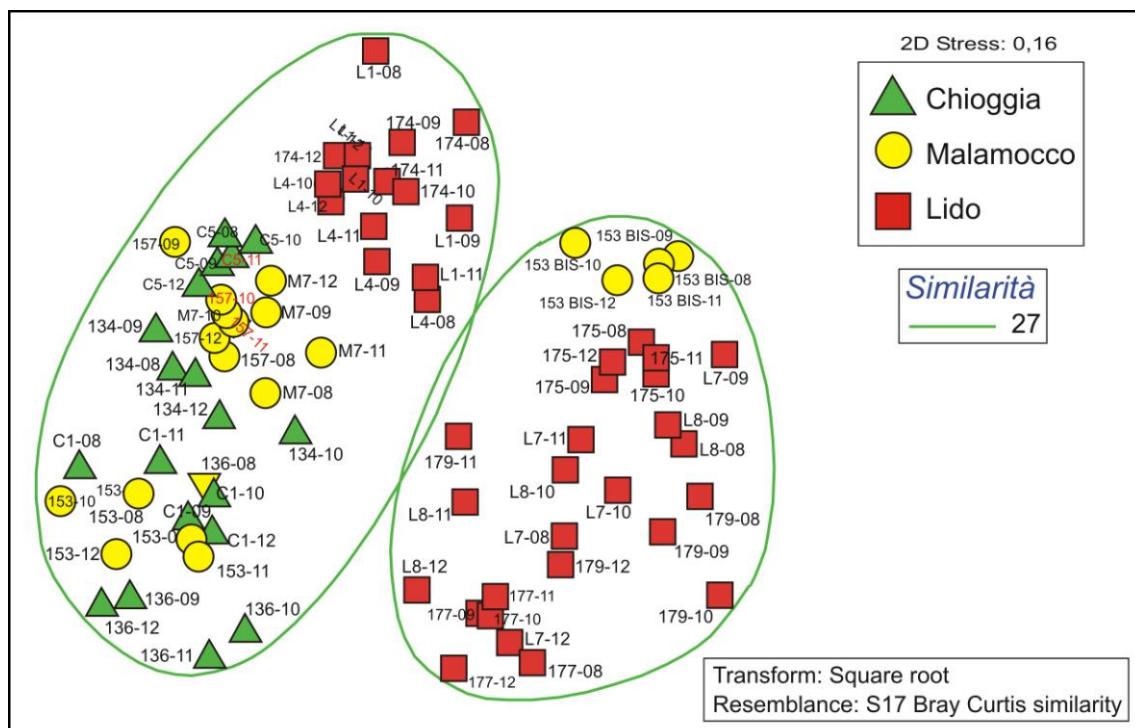


Fig. 3.18. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni delle campagne estive 2008-2012 e distinguibili anche in base alla bocca di porto. Raggruppate, alla similarità del 25%, nel cerchio a sinistra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a destra, le stazioni prive di vegetazione.

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

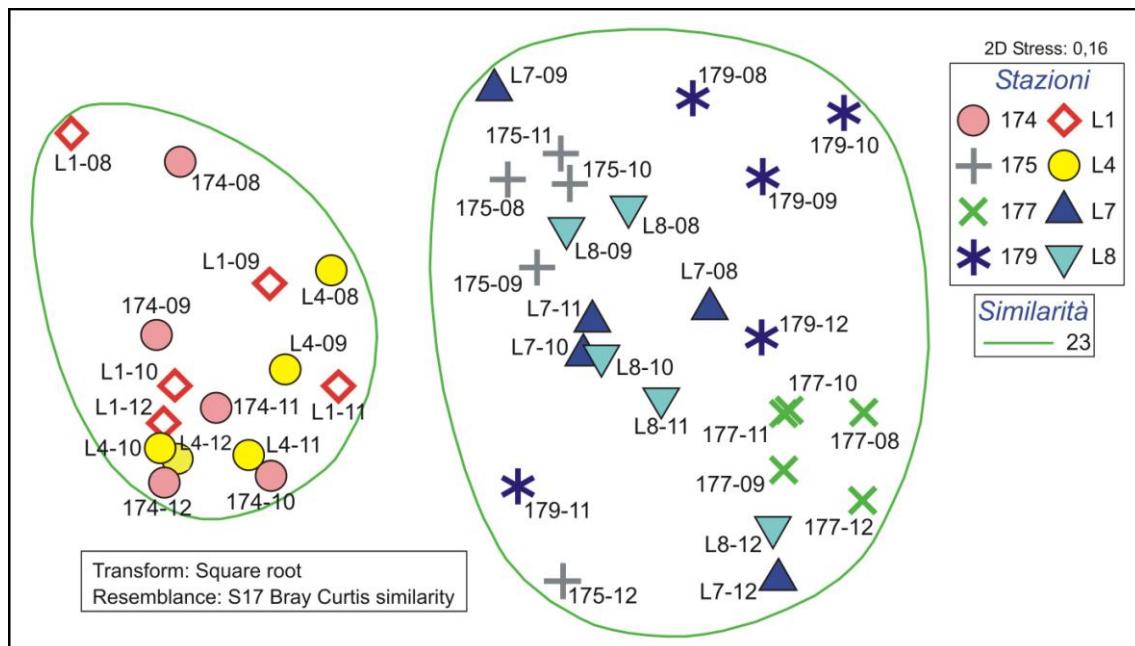


Fig. 3.19. Analisi MDS della similarità rilevata tra le 8 stazioni di Lido delle campagne estive 2008-2012. Raggruppate, alla similarità del 23%, nel cerchio a sinistra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a destra, le stazioni prive di vegetazione.

4 CONSIDERAZIONI FINALI

Per la campagna di monitoraggio estiva (giugno-luglio 2012) sulla rete di 16 stazioni delle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, l'analisi dei principali parametri strutturali e indici di diversità evidenzia la presenza di comunità ben differenziate al loro interno, senza particolari dominanze da parte di poche specie.

L'applicazione di tecniche di analisi multivariata ha permesso di identificare similarità e differenze nella struttura delle comunità macrozoobentoniche delle tre bocche di porto; sono stati, infatti, individuati gruppi di siti di campionamento per i quali il maggior o minor grado di similarità tra i relativi popolamenti è influenzato principalmente dalla presenza di praterie a fanerogame marine, di substrati avegetati o di abbondanze diverse di talune specie, piuttosto che dall'appartenenza alla singola bocca di porto.

Lo stesso trend, inoltre, è stato evidenziato nel confronto con le campagne estive precedenti (2008-2011), dal momento che la struttura della comunità bentonica è risultata, anche in questo caso, fortemente influenzata dalla presenza/assenza del substrato vegetato; le 16 stazioni di ciascuna delle cinque stagioni estive di campionamento si sono infatti distribuite (Cluster e MDS) preferenzialmente in base a questo fattore, anziché all'anno di campionamento o all'appartenenza alla bocca di porto.

Con il test PERMANOVA ai dati di abbondanza e di biomassa AFDW si è verificata l'eventuale presenza di differenze statisticamente significative tra le comunità presenti nelle stagioni estive del 2008-2012, sia considerando l'insieme delle 16 stazioni, sia ripartendo i siti di campionamento in base alla bocca di appartenenza (Lido, Malamocco e Chioggia). Sono state riscontrate differenze tra le 16 stazioni del 2008 e quelle del 2012 (anche considerando le sole stazioni di Lido) e tra quelle del 2009 e del 2012; questo risultato è in linea con quanto registrato nei precedenti monitoraggi, dal momento che anche per le 16 stazioni del 2009, quelle del 2010 e quelle del 2011 sono state evidenziate differenze statisticamente significative con quelle del 2008⁵.

L'analisi SIMPER, nel confronto tra le campagne estive del 2008 e del 2012 e del 2009 e 2012, rileva come le dissimilarità, sia a livello generale sia a livello di singola bocca di porto, siano riconducibili, nella maggioranza dei casi, alla comparsa/scomparsa o a fluttuazioni nei valori di abbondanza di talune specie, appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi, ai policheti, ai molluschi gasteropodi e bivalvi.

⁵ Per l'analisi delle differenze statisticamente significative rilevate tra le comunità delle 16 stazioni delle stagioni estive del 2008 e 2009 e quelle del 2008 e 2010 si rimanda ai Rapporti Finali degli Studi B.6.72 B/5, B/6 e B/7 [MAG. ACQUE-CORILA, 2010, 2011a, 2012].

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

5 BIBLIOGRAFIA

Anderson M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.

Clarke K. R., Warwick R. M. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.

Direttiva 2000/60/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. a.u.c.E. 22/12/2000 L 327.

Magistrato alle Acque di Venezia - 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 - 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 meiobenthos. Rapporto 1° anno. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - 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 - 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 meiobenthos e macrofitobenthos) in Laguna di Venezia - Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA. 2008a. Studio B.6.85/II - Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto di Pianificazione Operativa. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - SELC. 2008b. 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 - CORILA - CNR-ISMAR. 2009a. MELa4 - 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 - CORILA. 2009b. 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 - CORILA. 2010. Studio B.6.72 B/5 - 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.

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

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA. 2011a. Studio B.6.72 B/6 - 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.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA. 2011b. Studio B.6.72 B/7 - 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.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA. 2012. Studio B.6.72 B/7 - 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

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

Nella seguente tabella viene riportato l'elenco faunistico complessivo dei *taxa non* coloniali (LISTA Rapporto), per l'insieme delle tre bocche di porto, confrontandolo con la nomenclatura riportata nelle Check-list italiane e nel sito WORMS⁽⁶⁾.

| 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. Amp. | <i>Ampelisca sarsi</i> <i>Ampithoe helleri</i> <i>Ampithoe ramondi</i> <i>Apocorophium acutum</i> ⁽²⁾ <i>Caprella equilibra</i> <i>Caprella scaura</i> <i>Dexamine spinosa</i> <i>Ericthonius punctatus</i> <i>Gammarella fucicola</i> <i>Gammarus insensibilis</i> <i>Iphimedia minuta</i> <i>Leucothoe oboa</i> <i>Lysianassa costae</i> <i>Melita palmata</i> <i>Microdeutopus anomalus</i> <i>Microdeutopus gryllotalpa</i> <i>Microdeutopus versiculatus</i> <i>Monocorophium insidiosum</i> <i>Periocolodes</i> indet. <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>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908) <i>Caprella equilibra</i> Say, 1818 <i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836 <i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813) <i>Ericthonius punctatus</i> (Bate, 1857) <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Iphimedia minuta</i> G. O. Sars, 1882 <i>Leucothoe oboa</i> G. Karaman, 1971 <i>Lysianassa costae</i> Milne Edwards, 1830 <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 insidiosum</i> Crawford, 1937 <i>Periocolodes</i> indet. <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>Apocorophium acutum</i> (Chevreux, 1908) <i>Caprella equilibra</i> Say, 1818 <i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836 <i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813) <i>Ericthonius punctatus</i> (Bate, 1857) <i>Gammarella fucicola</i> (Leach, 1814) <i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966 <i>Iphimedia minuta</i> G. O. Sars, 1882 <i>Leucothoe oboa</i> Karaman, 1971 <i>Lysianassa costae</i> (Milne Edwards, 1830) <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 insidiosum</i> (Crawford, 1937) <i>Periocolodes</i> indet. <i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769 <i>Urothoe poseidonis</i> Reibisch, 1905 |

⁽⁶⁾ 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>)

CORILA

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

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|----------|--|---|--|
| Cr. Cir. | <i>Amphibalanus improvisus</i> | <i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854 | <i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854) |
| Cr. Cum. | <i>Iphinoe adriatica</i> | <i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988 | <i>Iphinoe adriatica</i> Bacescu, 1988 |
| Cr. Dec. | <i>Carcinus aestuarii</i> | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 | <i>Carcinus aestuarii</i> Nardo, 1847 |
| | <i>Crangon crangon</i> | <i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) | <i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758) |
| | <i>Diogenes pugilator</i> | <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) | <i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829) |
| | <i>Hippolyte leptocerus</i> | <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) | <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) |
| | <i>Hippolyte longirostris</i> | <i>Hippolyte longirostris</i> (Czerniavsky, 1868) | <i>Hippolyte leptocerus</i> (Heller, 1863) |
| | <i>Liocarcinus depurator</i> | <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758) | <i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758) |
| | <i>Palaemon adspersus</i> | <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837 | <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837 |
| | <i>Pestarella tyrrhena</i> | <i>Pestarella tyrrhena</i> (Petagna, 1792) | <i>Pestarella tyrrhena</i> (Petagna, 1792) |
| | <i>Processa edulis edulis</i> | <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816) | <i>Processa edulis edulis</i> (Risso, 1816) |
| | <i>Upogebia deltaura</i> | <i>Upogebia deltaura</i> (Leach, 1815) | <i>Upogebia deltaura</i> (Leach, 1815) |
| | <i>Upogebia pusilla</i> | <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792) | <i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792) |
| | <i>Upogebia tipica</i> | <i>Upogebia tipica</i> (Nardo, 1869) | <i>Upogebia tipica</i> (Nardo, 1869) |
| Cr. Iso. | <i>Bopyridae</i> indet. <i>Cleantis</i> cfr. <i>prismatica</i> <i>Cyathura carinata</i> <i>Idotea balthica</i> <i>Idotea chelipes</i> <i>Lekanesphaera hookeri</i> <i>Sphaeroma serratum</i> <i>Synischia hectica</i> | <i>Bopyridae</i> indet. <i>Zenobiana prismatica</i> (Risso, 1826) <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Idotea baltica</i> (Pallas, 1772) <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Sphaeroma serratum</i> Fabricius, 1787 <i>Idotea hectica</i> (Pallas, 1772) | <i>Bopyridae</i> indet. <i>Cleantis prismatica</i> (Risso, 1826) <i>Cyathura carinata</i> (Krøyer, 1847) <i>Idotea balthica</i> (Pallas, 1772) <i>Idotea chelipes</i> (Pallas, 1766) <i>Lekanesphaera hookeri</i> (Leach, 1814) <i>Sphaeroma serratum</i> (Fabricius, 1787) <i>Synischia hectica</i> (Pallas, 1772) |
| Cr. Mys. | <i>Diamysis bahirensis</i> <i>Mesopodopsis slabberi</i> <i>Apseudopsis latreillii</i> <i>Leptochelia savignyi</i> | <i>Diamysis bahirensis</i> (G.O. Sars, 1877) <i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861) <i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828) <i>Leptochelia savignyi</i> (Krøyer, 1842) | <i>Diamysis bahirensis</i> (G.O. Sars, 1877) <i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861) <i>Apseudopsis latreillii</i> (Milne-Edwards, 1828) <i>Leptochelia savignyi</i> (Krøyer, 1842) |
| Echinod. | <i>Acrocnida brachiata</i> <i>Amphipholis squamata</i> <i>Asterina gibbosa</i> <i>Labidoplax digitata</i> <i>Ophiothrix fragilis</i> <i>Trachythryone elongata</i> | <i>Acrocnida brachiata</i> (Montagu, 1804) <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815) <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, 1789) <i>Trachythryone elongata</i> (Düben Koren, 1844) | <i>Acrocnida brachiata</i> (Montagu, 1804) <i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Asterina gibbosa</i> (Pennant, 1777) <i>Labidoplax digitata</i> (Montagu, 1815) <i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, in O.F. Müller, 1789) <i>Leptopentacta elongata</i> (Düben & Koren, 1846) |

CORILA

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

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|------------|--|---|---|
| Moll. Biv. | <i>Abra alba</i> ⁽³⁾ <i>Abra prismatica</i> <i>Abra segmentum</i> | <i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) | <i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802) <i>Abra prismatica</i> (Montagu, 1808) <i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843) |
| | <i>Abra tenuis</i> <i>Anadara transversa</i> ⁽⁴⁾ <i>Angulus fabula</i> <i>Angulus tenuis</i> <i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i> <i>Anomia ephippium</i> <i>Cerastoderma glaucum</i> <i>Chamelea gallina</i> <i>Ctena decussata</i> <i>Flexopecten glaber glaber</i> <i>Gastrana fragilis</i> <i>Gouldia minima</i> <i>Hemilepton nitidum</i> <i>Hiatella arctica</i> <i>Loripes lucinalis</i> <i>Lucinella divaricata</i> <i>Modiolarca subpicta</i> <i>Modiolus barbatus</i> <i>Musculista senhousia</i> <i>Musculus cfr. costulatus</i> <i>Mytilaster lineatus</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Nucula nucleus</i> <i>Parvicardium exiguum</i> <i>Peronaea planata</i> <i>Pharus legumen</i> <i>Pitar rudis</i> <i>Plagiocardium papillosum</i> <i>Polititapes aureus</i> ⁽⁵⁾ <i>Solen marginatus</i> | <i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803) <i>Scapharca demiri</i> Piani, 1981 <i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791 <i>Tellina tenuis</i> Da Costa, 1778 <i>Anodontia fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 <i>Cerastoderma glaucum</i> (Poiret, 1789) <i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829) <i>Flexopecten glaber glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767) <i>Loripes lacteus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Musculista senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791) <i>Tellina planata</i> Linnaeus, 1758 <i>Pharus legumen</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1759) <i>Plagiocardium papillosum</i> (Poli, 1795) <i>Venerupis aurea</i> (Gmelin, 1791) <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799 | <i>Abra tenuis</i> (Montagu, 1803) <i>Anadara transversa</i> (Say, 1822) <i>Angulus fabula</i> (Gmelin, 1791) <i>Angulus tenuis</i> (Da Costa, 1778) <i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i> (Philippi, 1836) <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus, 1758 <i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789) <i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ctena decussata</i> (O.G. Costa, 1829) <i>Flexopecten glaber</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gastrana fragilis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803) <i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822) <i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767) <i>Loripes lucinalis</i> (Lamarck, 1818) <i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Musculus subpictus</i> (Cantraine, 1835) <i>Modiolus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Arcuatula senhousia</i> (Benson in Cantor, 1842) <i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826) <i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791) <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 <i>Nucula nucleus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791) <i>Peronaea planata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pharus legumen</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795) <i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791) <i>Polititapes aureus</i> (Gmelin, 1791) <i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799 |

CORILA

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

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|-------------|--|---|--|
| | <i>Tellimya ferruginosa</i> <i>Tellina distorta</i> <i>Thracia papyracea</i> ⁽⁶⁾ <i>Timoclea ovata</i> <i>Venerupis philippinarum</i> ⁽⁷⁾ | <i>Montacuta ferruginosa</i> (Montagu, 1808) <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791 <i>Thracia papyracea</i> (Poli, 1791) <i>Timoclea ovata</i> (Pennant, 1777) <i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams & Reeve, 1850) | <i>Tellimya ferruginosa</i> (Montagu, 1808) <i>Tellina distorta</i> Poli, 1791 <i>Thracia phaseolina</i> (Lamarck, 1818) <i>Timoclea ovata</i> (Pennant, 1777) <i>Venerupis philippinarum</i> (A. Adams & Reeve, 1850) |
| | <i>Venus</i> cfr. <i>casina</i> <i>Venus verrucosa</i> | <i>Venus casina</i> Linnaeus, 1758 <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758 | <i>Venus casina</i> Linnaeus, 1758 <i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758 |
| Moll. Gast. | <i>Bela nebula</i> <i>Bittium latreillii</i> <i>Bittium reticulatum</i> <i>Calliostoma virescens</i> <i>Calyptitraea chinensis</i> <i>Cerithium vulgatum</i> <i>Cyclope neritea</i> <i>Gibbula adriatica</i> <i>Gibbula albida</i> <i>Haminoea navicula</i> <i>Hexaplex trunculus</i> ⁽⁸⁾ <i>Hydrobia acuta</i> <i>Nassarius corniculus</i> <i>Nassarius nitidus</i> <i>Ondina</i> cfr. <i>scandens</i> <i>Pusillina</i> cfr. <i>sarsii</i> ⁽⁹⁾ <i>Pusillina lineolata</i> <i>Tricolia pullus</i> | <i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803) <i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826) <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778) <i>Calliostoma</i> (<i>Calliostoma</i>) <i>virescens</i> Coen, 1933 <i>Calyptitraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Cyclope</i> (<i>Cyclope</i>) <i>neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gibbula</i> (<i>Colliculus</i>) <i>adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Gibbula</i> (<i>Gibbula</i>) <i>albida</i> (Gmelin, 1791) <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778) <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805) <i>Nassarius</i> (<i>Gussonea</i>) <i>corniculus</i> (Oliv, 1792) <i>Nassarius</i> (<i>Hinia</i>) <i>nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Ondina scandens</i> (Monterosato, 1844) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1832) <i>Tricolia pullus pullus</i> (Linnaeus, 1758) | <i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803) <i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826) <i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778) <i>Calliostoma</i> (<i>virescens</i>) Coen, 1933 <i>Calyptitraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792 <i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gibbula adriatica</i> (Philippi, 1844) <i>Gibbula albida</i> (Gmelin, 1791) <i>Haminoea navicula</i> (Da Costa, 1778) <i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805) <i>Nassarius corniculus</i> (Oliv, 1792) <i>Nassarius nitidus</i> (Jeffreys, 1867) <i>Ondina scandens</i> (Monterosato, 1844) <i>Pusillina sarsii</i> (Lovén, 1846) <i>Pusillina lineolata</i> (Michaud, 1832) <i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758) |
| Moll. Poly. | <i>Lepidochitona</i> (<i>Lepidochitona</i>) <i>cinerea</i> | <i>Lepidochitona</i> (<i>Lepidochitona</i>) <i>cinerea</i> (Linnaeus, 1767) | <i>Lepidochitona</i> (<i>Lepidochitona</i>) <i>cinerea</i> (Linnaeus, 1767) |
| Pantopoda | Pantopoda indet. | Pantopoda indet. | Pantopoda indet. |
| Phoronidea | <i>Phoronis muelleri</i> | <i>Phoronis muelleri</i> Selys-Longchamps, 1907 | <i>Phoronis muelleri</i> Selys-Longchamps, 1903 |
| Polychaeta | <i>Aponuphis fauveli</i> <i>Arenicola marina</i> <i>Capitella capitata</i> | <i>Aponuphis fauveli</i> (Rioja, 1918) <i>Arenicola marina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780) | <i>Aponuphis fauveli</i> (Rioja, 1918) <i>Arenicola marina</i> (Linnaeus, 1758) <i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780) |

CORILA

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

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|--------|---|---|---|
| | <i>Cirriformia tentaculata</i> <i>Clymenura clypeata</i> ⁽¹⁰⁾ <i>Euclymene oerstedi</i> <i>Eunice vittata</i> <i>Glycera trydactila</i> ⁽¹¹⁾ <i>Harmothoe antilopes</i> <i>Harmothoe areolata</i> <i>Heteromastus filiformis</i> <i>Lagis koreni</i> ⁽¹²⁾ | <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Clymenura clypeata</i> (Saint-Joseph, 1894) <i>Euclymene oerstedi</i> (Claparède, 1863) <i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Harmothoe antilopes</i> Mc Intosh, 1876 <i>Harmothoe areolata</i> Grube, 1860 <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren, 1866) | <i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808) <i>Leiochone leiopygos</i> (Grube, 1860) <i>Euclymene oerstedi</i> (Claparède, 1863) <i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861 <i>Harmothoe antilopes</i> Mc Intosh, 1876 <i>Harmothoe areolata</i> (Grube, 1860) <i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864) <i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866 |
| | <i>Lumbrineris gracilis</i> <i>Lysidice ninetta</i> <i>Magelona rosea</i> ⁽¹³⁾ <i>Maldanidae</i> indet. <i>Marphysa sanguinea</i> <i>Mediomastus capensis</i> <i>Megalomma vesiculosum</i> <i>Melinna palmata</i> <i>Metavermilia multicristata</i> <i>Mysta picta</i> ⁽¹⁴⁾ <i>Neanthes caudata</i> <i>Neanthes succinea</i> ⁽¹⁵⁾ <i>Nephtys hombergii</i> ⁽¹⁶⁾ <i>Notomastus (Clistomastus)</i> <i>lineatus</i> <i>Orbinia cuvieri</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Perinereis cultrifera</i> <i>Petaloproctus terricolus</i> <i>Pherusa monilifera</i> <i>Phyllodoce lineata</i> <i>Platynereis dumerilii</i> | <i>Lumbrineris gracilis</i> (Ehlers, 1868) <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833 <i>Magelona filiformis</i> Wilson, 1959 <i>Maldanidae</i> indet. <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <i>Mediomastus capensis</i> Day, 1961 <i>Megalomma vesiculosum</i> (Montagu, 1815) <i>Melinna palmata</i> Grube, 1870 <i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844) <i>Eteone picta</i> Quatrefages, 1865 <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1828) <i>Neanthes succinea</i> (Frey & Leuchart, 1847) <i>Nephtys hombergi</i> Savigny, 1818 <i>Notomastus lineatus</i> Claparède, 1868 <i>Orbinia cuvieri</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 lineata</i> (Claparède, 1870) <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne- | <i>Lumbrineris gracilis</i> Ehlers, 1868 <i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne-Edwards, 1833 <i>Magelona rosea</i> Moore, 1907 <i>Maldanidae</i> indet. <i>Marphysa sanguinea</i> (Montagu, 1815) <i>Mediomastus capensis</i> Day, 1961 <i>Megalomma vesiculosum</i> (Montagu, 1815) <i>Melinna palmata</i> Grube, 1870 <i>Metavermilia multicristata</i> (Philippi, 1844) <i>Mysta picta</i> (Quatrefagues, 1865) <i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1827) <i>Alitta succinea</i> (Leuckart, 1847) <i>Nephtys hombergii</i> Savigny in Lamarck, 1818 <i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i> (Claparède, 1869) <i>Orbinia cuvieri</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 lineata</i> (Claparède, 1870) <i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, |

| Gruppo | LISTA Rapporto | CHECK LIST ITALIANE | WORMS |
|--------|--|--|---|
| | <i>Pseudoleiocapitella fauveti</i> <i>Sabellaria alveolata</i> <i>Sclerocheilus minutus</i> <i>Sthenelais boa</i> <i>Syllis gracilis</i> | <i>Edwards, 1833)</i> <i>Pseudoleiocapitella fauveti Harmelin, 1964</i> <i>Sabellaria alveolata Linnaeus, 1767</i> <i>Sclerocheilus minutus Grube, 1863</i> <i>Sthenelais boa (Johnston, 1833)</i> <i>Syllis gracilis Grube, 1840</i> | <i>1834)</i> <i>Pseudoleiocapitella fauveti Harmelin, 1964</i> <i>Sabellaria alveolata (Linnaeus, 1767)</i> <i>Asclerocheilus intermedius (Saint-Joseph, 1894)</i> <i>Sthenelais boa (Johnston, 1833)</i> <i>Syllis gracilis Grube, 1840</i> |

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. e W: Sinonimo di *Abra ovata* Philippi, 1836
- (4) W: Sinonimo di *Anadara demiri* (Piani, 1981)
- (5) W: Ex *Paphia aurea* (Gmelin, 1791)
- (6) W: Sinonimo di *Thracia papyracea* (Poli, 1791)
- (7) W: Sinonimo di *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850)
- (8) W: Ora accettato come *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758)
- (9) C.L.I.: *Pusillina sarsii* (Lovén, 1846) non è segnalata
- (10) W: *Leiochone leiopygus* (Grube, 1860) è sinonimo di *Clymenura clypeata* Saint-Joseph, 1894
- (11) W e C.L.I.: Sinonimo di *Glycera convoluta* Keferstein, 1862
- (12) W: Sinonimo di *Pectinaria (Lagis) koreni* (Malmgren, 1866)
- (13) C.L.I.: *M. rosea* è specie dubbia
- (14) C.L.I.: *Eteone picta* Quatrefages, 1865 è sinonimo di *Mysta picta* (Quatrefages, 1865)
- (15) W: *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) è sinonimo di *Neanthes succinea* (Leuchart, 1847)
- (16) W: Sinonimo di *Nephtys hombergi* Savigny, 1818
- (17) W: *Asclerocheilus intermedius* (Saint-Joseph, 1894) è sinonimo di *Sclerocheilus minutus* Grube, 1863