



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/6**

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

Contratto n. 102000953

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

Versione **2.0**

Emissione **2 Luglio 2011**

Redazione

Dott. Daniele Curiel
(SELC)

Verifica

Dott. Fabio Pranovi
(DSA-UNIVE)

Verifica

Dott. Davide
Tagliapietra
(ISMAR-CNR)

Verifica

Prof.ssa Patrizia
Torricelli

Approvazione

Ing. Pierpaolo
Campostrini

Indice

1 PREMESSA	4
1.1 Introduzione.....	4
1.2 Obiettivi.....	4
2 ATTIVITA' ESEGUITE	6
2.1 Generalità ed attività preliminari.....	6
2.2 Attività di campo.....	6
2.2.1 Stagioni e stazioni di campionamento.....	6
2.2.2 Metodologie di campionamento.....	11
2.3 Attività di laboratorio.....	12
2.4 Presentazione dei risultati.....	12
3 RISULTATI DELLE CAMPAGNE ESTIVE ED AUTUNNALI	15
3.1 Campagne estive 2008, 2009 e 2010.....	15
3.1.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità.....	15
3.1.2 Analisi multivariata.....	18
3.2 Campagne autunnali 2008, 2009 e 2010.....	22
3.2.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità.....	22
3.2.2 Analisi multivariata.....	26
4 CONFRONTI CON LO STUDIO DI RIFERIMENTO B.6.78/I (2003)	30
4.1 Note preliminari sulle metodologie.....	30
4.1.1 Principali caratteristiche dei popolamenti.....	30
4.1.2 Analisi multivariata.....	34
4.1.3 Organizzazione trofica.....	38
5 CONSIDERAZIONI FINALI	41
6 BIBLIOGRAFIA	44
ALLEGATO FOTOGRAFICO	46
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI	48

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

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

Dott. Daniele Curiel (SELC)

Dott.ssa Chiara Miotti (SELC)

Dott. Andrea Pierini (SELC)

Per le attività di raccolta dati di campo:

Dott.ssa Chiara Miotti (SELC)

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.ssa Chiara Miotti (SELC)

Dott. Emiliano Checchin (SELC)

Dott.ssa Chiara Dri (SELC)

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

La comunità macrobentonica rappresenta uno degli elementi chiave nell'ambito della classificazione degli ambienti costieri proposti dalla Water Framework Directive 2000/60 (recepita dal sistema normativo italiano con il dLgs. 152/2006), in quanto ritenuta un buon indicatore dello stato e della funzionalità del sistema nel suo complesso e costituisce una delle componenti degli ecosistemi di pregio, oggetto dello Studio B.6.72 B/6 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 6ª fase".

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, 2008c; 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 e B.6.72 B/5 [MAG. ACQUE-CORILA, 2009b, 2010a].

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, 2008b].

Se nel primo e nel secondo Rapporto di campo del presente Studio B.6.72/6 sono stati esposti i risultati delle singole campagne (estate ed autunno 2010), in questo Rapporto Finale verrà eseguita un'analisi dei dati dei due campionamenti, confrontandoli con quelli dello Studio B.6.85/II (estate ed autunno 2008), dello Studio B.6.72 B/5 (estate ed autunno 2009) e dello Studio B.6.78/I (tarda estate 2003), al fine di evidenziare eventuali variazioni della struttura della comunità a breve (alcuni mesi) e a medio periodo (alcuni anni). Quanto osservato sarà messo in relazione con le oscillazioni naturali dei popolamenti e/o con le modificazioni indotte dalle attività legate alla realizzazione delle opere mobili alle bocche di porto.

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

- 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].

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

- 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 della perizia MELa2 (2002) [MAG. ACQUE - SELC, 2004b, 2004c, 2005], MELa4 (2007) [MAG. ACQUE - SELC, 2008c] e degli Studi B.6.78/I, B.6.85/II e B.6.72 B/5 [MAG. ACQUE - SELC, 2004a; MAG. ACQUE - CORILA, 2009b, 2010a].
- disporre di un quadro aggiornato pluriennale circa l'evoluzione complessiva dell'assetto bentonico lagunare in prossimità delle bocche di porto.

2 ATTIVITA' ESEGUITE

2.1 Generalità ed attività preliminari

Il programma di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/6, per il rilevamento 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 è articolato in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2010 - aprile 2011).

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, 2008b].

Per le attività condotte nel 2010-2011 la tempistica delle attività di campo è stata la seguente:

- prima campagna: 1-2-6-7 luglio 2010;
- seconda campagna: 15-18-19-23 novembre 2010.

2.2 Attività di campo

2.2.1 Stagioni e stazioni di campionamento

L'attività di monitoraggio è stata programmata su due campagne: una in estate, per cogliere la fase di massima crescita della comunità, e una in autunno, prima dell'abbassamento della temperatura.

La scelta delle stazioni di campionamento ha tenuto conto sia della necessità di confrontare i dati raccolti con quelli derivanti dal 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, 2008b].

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

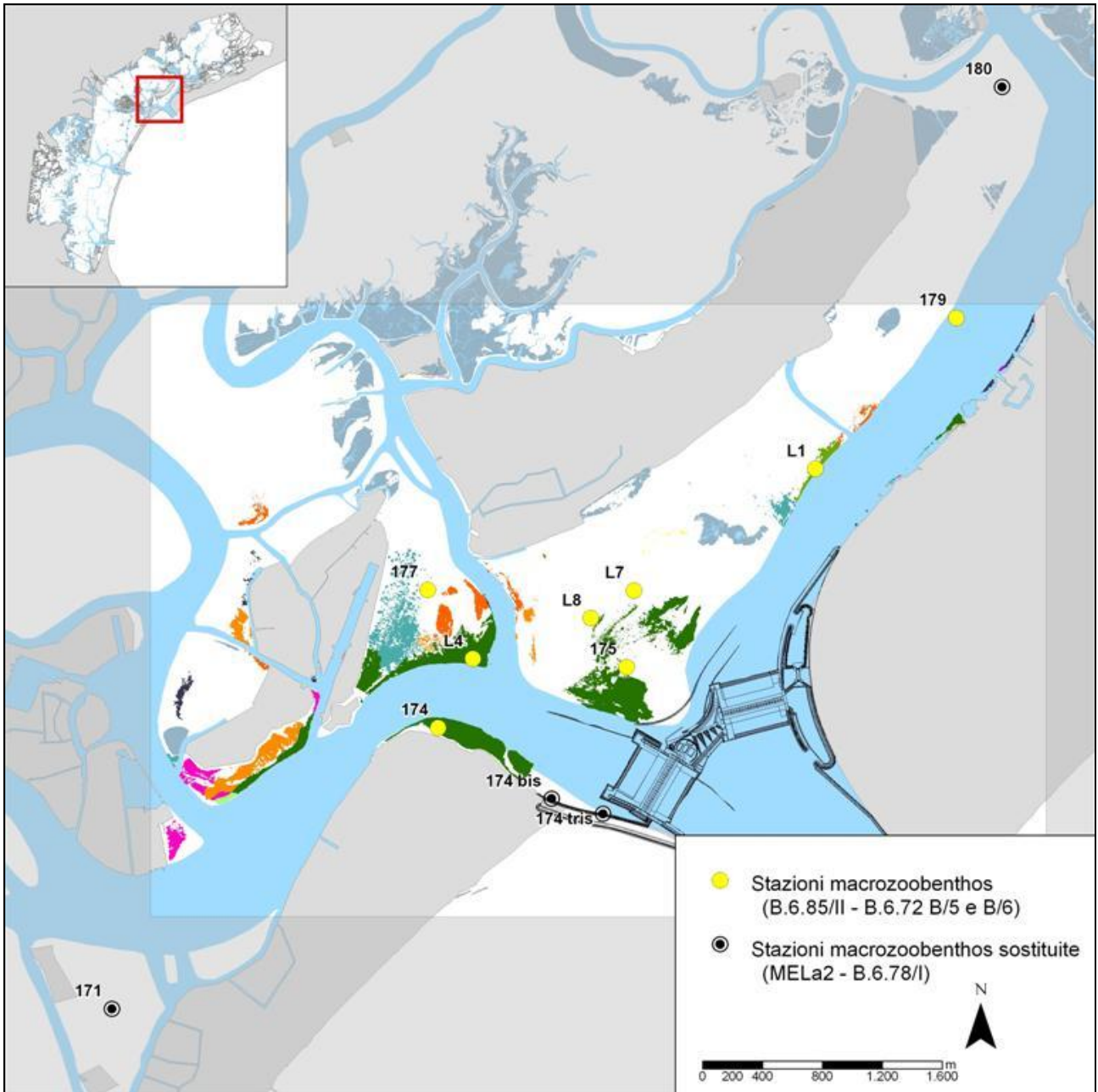


Fig. 2.1. Bocca di porto di Lido: localizzazione delle stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6. Nella figura sono riportate anche quattro stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2009.

(Studio B.6.72 B/5) [MAG. ACQUE-CORILA, 2010b].

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

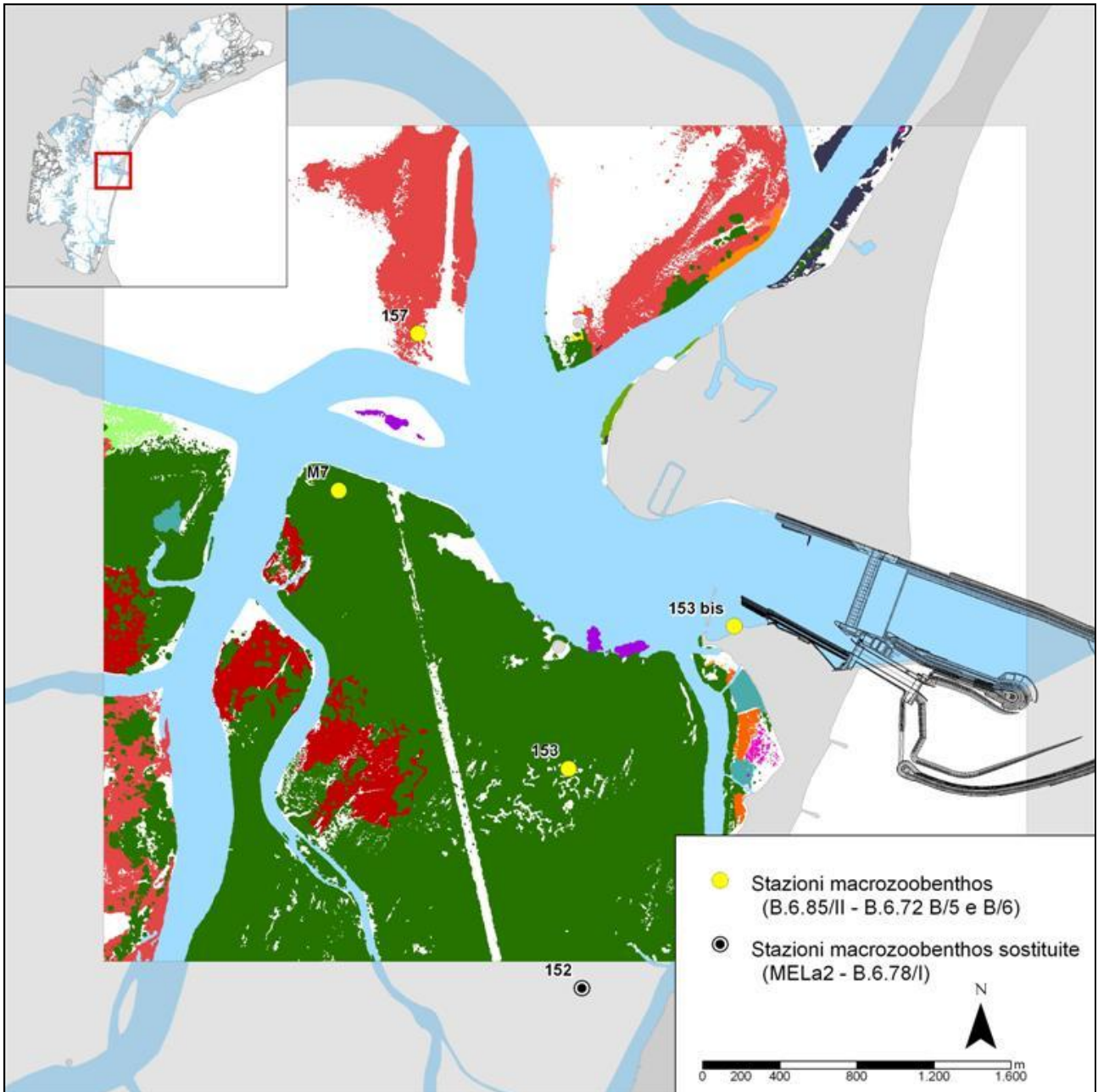


Fig. 2.2. Bocca di porto di Malamocco: localizzazione delle 4 stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6. Nella figura è riportata anche una stazione dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituita. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2009.

(Studio B.6.72 B/5) [MAG. ACQUE-CORILA, 2010b].

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

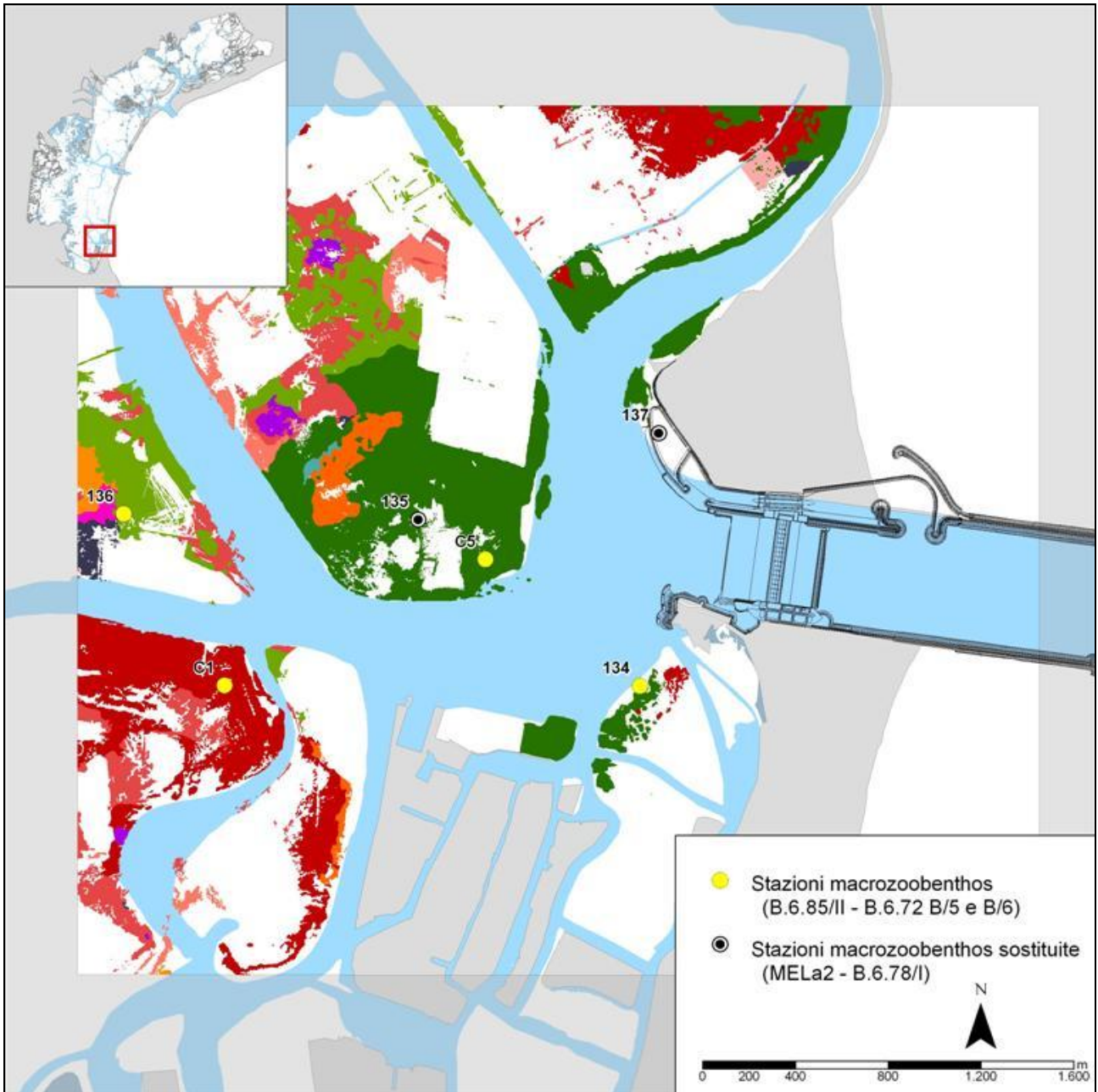


Fig. 2.3. Bocca di porto di Chioggia: localizzazione delle 4 stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6. Nella figura sono riportate anche due stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2009.

(Studio B.6.72 B/5) [MAG. ACQUE-CORILA, 2010b].

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

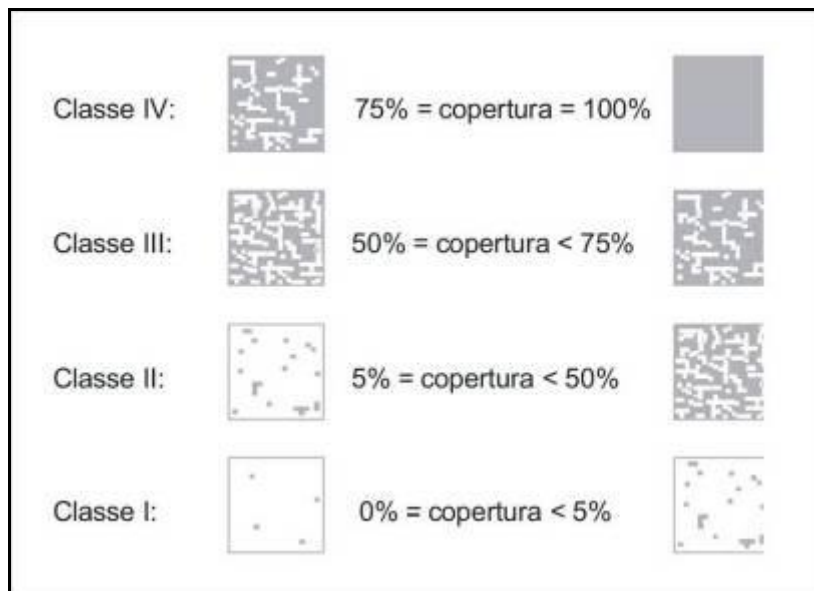


Fig. 2.4. Legenda della mappatura delle fanerogame marine per le tre bocche di porto e prontuario di stima delle percentuali di copertura.

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

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

Bocca di Lido		
N° stazione	Coordinate Gauss-Boaga	
	est	nord
174	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

Per prima cosa, 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.) 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, 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.

Sulla matrice ottenuta sono stati calcolati i principali parametri strutturali che caratterizzano la comunità bentonica, quali la diversità specifica (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 espressa 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, 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 Analysis ⁽¹⁾, 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 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.

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

Le tabelle esposte in questo rapporto riportano gli elenchi faunistici riferiti alle singole bocche di porto e/o al loro insieme. Per i dati di abbondanza (intesa come numero di individui) e di biomassa (peso fresco e secco) si rimanda ai singoli rapporti di campagna:

- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2008. Studio B.6.85/II - Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto di prima campagna. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009. Studio B.6.85/II - Proseguimento degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Macroattività: Macrozoobenthos. Rapporto di seconda campagna. 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. Macroattività: Macrozoobenthos. I Rapporto di Valutazione. 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. Macroattività: Macrozoobenthos. II Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: Macrozoobenthos. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: Macrozoobenthos. II Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Per semplicità di rappresentazione grafica, nel testo, in alcune tabelle e figure, sono riportate sigle abbreviate: **B** (Studio B.6.78/I), **E-08** (Studio B.6.85/II, Estate), **A-08** (Studio B.6.85/II, Autunno), **E-09** (Studio B.6.72 B/5, Estate), **A-09** (Studio B.6.72 B/5, Autunno), **E-10** (Studio B.6.72 B/6, Estate), **A-10** (Studio B.6.72 B/6, Autunno).

Vengono di seguito riportati i principali cambi di nomenclatura inerenti specie zoobentoniche e intercorsi tra le campagne 2010 e le precedenti:

Nomenclatura precedente	Nomenclatura attuale
<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Dana, 1852)	<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)
<i>Erichthonius difformis</i> Milne-Edwards, 1830	
<i>Pectinaria koreni</i> (Malmgren, 1866)	<i>Lagis koreni</i> Malmgren, 1866
<i>Neanthes succinea</i> (Frey & Leuckart, 1847)	<i>Alitta succinea</i> (Frey & Leuckart, 1847)

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

Per i confronti dettagliati fra i dati delle comunità delle 16 stazioni degli studi B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B.6.72 B/6 si rimanda ai seguenti rapporti:

	B.6.85/II	B.6.72 B/5	B.6.72 B/6
B.6.85/II	-	(1)	(2)
B.6.72 B/5	(1)	-	(2)
B.6.72 B/6	(2)	(2)	-

(1) = Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/5 [MAG. ACQUE - CORILA, 2010b];

(2) = presente rapporto.

3 RISULTATI DELLE CAMPAGNE ESTIVE ED AUTUNNALI

3.1 Campagne estive 2008, 2009 e 2010

3.1.1 *Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità*

La tipologia delle stazioni campionate è suddivisibile in due categorie: quelle poste all'interno di praterie a fanerogame marine (la maggioranza - 174, L1, L4, 153, 157, M7, 134, 136, C1 e C5) e quelle localizzate su fondali avevegetati (la minoranza - 175, 177, 179, L7, L8, 153-Bis) di cui 5 ubicate nella bocca di Lido.

Il numero di taxa identificato nell'insieme delle 16 stazioni di monitoraggio ha fatto registrare lievi fluttuazioni tra la campagna estiva del **2008** (Studio B.6.85/II) e quella del **2010** (Studio B.6.72 B/6), passando nel complesso da 171 a 167 taxa (tab. 3.1) ⁽²⁾.

Tabella 3.1 - Numero di taxa rilevato nelle tre campagne estive e livello tassonomico raggiunto.

	N. taxa	Specie	Genere	Ordine superiore
Campagna estiva del 2008	171	149 (87,1%)	7 (4,1%)	15 (8,8%)
Campagna estiva del 2009	162	143 (88,3%)	7 (4,3%)	12 (7,4%)
Campagna estiva del 2010	167	155 (92,8%)	9 (5,4%)	3 (1,8%)

Le bocche di porto di Malamocco e Chioggia mostrano negli anni valori molto simili in termini di **ricchezza specifica** complessiva e in costante aumento (rispettivamente 109 e 110 taxa nel **2008**, 116 e 117 taxa nel **2009** e 120 e 124 taxa nel **2010**); Lido, invece, fa registrare valori inferiori di questo parametro (pari a 109 nel **2008**, 98 nel **2009** e 107 nel **2010**), nonostante presenti un numero di stazioni (8) doppio rispetto alle altre due bocche (tab. A.1). Da ricordare però che 5 stazioni su 8 a Lido sono ubicate su fondali non vegetati.

A livello di singola stazione (media delle 5 repliche), i valori più elevati sono stati registrati in siti di Malamocco (st. 157: 38,6 specie nel **2008** e 43,4 nel **2009**) e Chioggia (st. C5: 43,8 nel **2010**), quelli minimi in siti di campionamento di Lido (st. L8: 13,2 specie nel **2008**; st. L7: 12,6 specie nel **2009**; st. 179: 11,2 specie nel **2010**) (tab. A.3, A.5 e A.7; fig. A.1).

Considerando, invece, l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, il numero medio di specie presenta, tra il 2008 e il 2010, un incremento a Chioggia e Malamocco e un lieve calo a Lido. In ciascuna stagione estiva, il valore più alto di questo parametro è stato rilevato a Chioggia (32,9 taxa/stazione nel **2008**, 31,8 nel **2009** e 33,9 nel **2010**), il più basso a Lido (20,5 taxa/stazione nel **2008**, 20,1 nel **2009** e 19,7 nel **2010**); per la bocca di porto di Malamocco, il numero medio di specie è leggermente inferiore a quello calcolato per Chioggia ma superiore a quello di Lido (29,2 taxa/stazione nel **2008**, 29,3 nel **2009** e 29,8 nel **2010**) (tab. A.3, A.5 e A.7).

Anche per la campagna estiva del **2010**, inoltre, si rileva una sostanziale corrispondenza tra valori elevati del numero medio di taxa e localizzazione delle stazioni all'interno di praterie a fanerogame; questo appare evidente soprattutto a Lido dove sono presenti più stazioni, sia in prateria, sia su fondale avevegetato.

Per quanto riguarda l'**abbondanza** media, in riferimento ai singoli siti di campionamento, il maggior numero di individui è stato registrato nella L1 a Lido (807,6 individui/stazione) nel **2008** e

⁽²⁾ In seguito a revisioni della nomenclatura, che hanno comportato in taluni casi la scomparsa di specie, tramite l'accorpamento con altre, è stato ricalcolato il numero di taxa per le stagioni estive del 2008 e del 2009. Pertanto questo parametro è diverso da quello riportato nel precedente rapporto inerente la campagna estiva del 2009 (da 163 a 162).

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

nella 157 a Malamocco nel **2009** e **2010** (rispettivamente 905,0 e 532,8 individui/stazione); le densità medie minime, in ogni campagna estiva, sono state rilevate nel sito 179 di Lido (27,2 individui/stazione nel **2008**, 27,4 nel **2009** e 23,4 nel **2010**) (tab. A.3, A.5 e A.7; fig. A.3).

In linea con quanto registrato per il numero medio di taxa, anche il numero medio di individui per bocca di porto presenta il valore massimo a Chioggia (476,0 individui/stazione nel **2008**, 481,9 nel **2009** e 340,7 nel **2010**), quello intermedio a Malamocco (334,2 individui/stazione nel **2008**, 398,4 nel **2009** e 327,2 nel **2010**) e quello minimo a Lido (222,3 individui/stazione nel **2008**, 116,5 nel **2009** e 193,1 nel **2010**) (tab. A.3, A.5 e A.7). Anche in questo caso, i valori più elevati si registrano in stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame.

Prima di passare all'analisi della biomassa AFDW si deve ricordare che, 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.

Durante la stagione estiva, le **biomasse AFDW** minime sono state registrate a Lido nella stazioni 179 (0,3 g AFDW/stazione nel **2008** e **2009**) o in quella L7 (0,5 g AFDW/stazione nel **2010**); i valori più elevati di biomassa AFDW, invece, sono stati rilevati a Lido (st. 175) nei primi due anni (rispettivamente 4,6 g AFDW/stazione nel **2008** e 3,9 g nel **2009**) e a Malamocco (st. M7) nel **2010** (4,1 g AFDW/stazione) (tab. A.3, A.5 e A.7; fig. A.5).

A livello di bocca di porto, la biomassa AFDW media presenta valori altalenanti negli anni, facendo registrare complessivamente, tra l'estate **2008** e quella **2010**, un calo che è più pronunciato a Lido (da 1,8 a 1,0 g AFDW/stazione), rispetto a Chioggia (da 2,6 a 1,7 g AFDW/stazione) e Malamocco (da 2,3 a 2,1 g AFDW/stazione) (tab. A.3, A.5 e A.7).

Per tutte le bocche di porto, nelle tre le campagne estive considerate, i **gruppi tassonomici** più rappresentati sono i Mollusca Bivalvia, i Polychaeta e i Crustacea Amphipoda (tab. 3.2 e fig. A.7).

Tabella 3.2 - Numero di taxa rilevato nelle tre 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

In riferimento al numero di individui, a Lido, nelle tre campagne estive, i gruppi più abbondanti risultano sempre i Mollusca Bivalvia, i Polychaeta e soprattutto i Crustacea Amphipoda (ai quali appartiene, quasi il 40% degli individui rinvenuti nel **2009** e oltre il 65% nel **2008** e **2010**); a Chioggia, nelle tre campagne estive, e Malamocco, in quelle del **2008** e **2010**, i valori di densità più elevati sono stati raggiunti dai Mollusca Gastropoda e Bivalvia e dai Crustacea Amphipoda. A Malamocco, nel campionamento estivo del **2009**, il valore più elevato di abbondanza appartiene ai Crustacea Amphipoda (con oltre il 53% degli individui), seguito dai Mollusca Bivalvia e dai Polychaeta (fig. A.9).

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

Il gruppo dei crostacei anfipodi è quello che, nonostante presenti sempre abbondanze tra le più elevate in ciascuna bocca di porto, fa rilevare anche le maggiori fluttuazioni, che coinvolgono le specie *Ampelisca sarsi*, *Erichthonius punctatus*, *Jassa* cfr. *marmorata* e il genere *Microdeutopus*:

- a Lido, dopo il forte calo del **2009**, si registra un marcato aumento nel **2010**, con un ritorno valori simili a quelli registrati nel **2008**;
- a Malamocco presenta un notevole incremento tra il **2008** e il **2009**, per poi assestarsi nel **2010** su valori intermedi;
- a Chioggia la densità degli anfipodi si dimezza nel **2010**, dopo essere rimasta pressochè costante tra **2008** e il **2009**.

A livello di singoli generi o specie, i taxa più rappresentati in termini di abbondanza sono per Lido, nelle tre campagne estive, i crostacei anfipodi: *Ampelisca sarsi* e il genere *Microdeutopus* (nel **2008**), *Ampithoe helleri* (nel **2009** e **2010**) e *Erichthonius punctatus* (nel **2010**). Per Malamocco uno dei taxa più rappresentati nelle tre stagioni estive è il bivalve *Loripes lacteus*, insieme al gasteropode *Bittium reticulatum* (nel **2008**) e ai crostacei anfipodi *Erichthonius punctatus* (nel **2009** e **2010**) e *Jassa* cfr. *marmorata* (nel **2009**). A Chioggia, nei tre campionamenti estivi, i taxa caratterizzati dai maggiori valori di densità sono risultati il gasteropode *Bittium reticulatum*, il bivalve *Loripes lacteus* e gli anfipodi del genere *Microdeutopus* (nel **2008**) e *Erichthonius punctatus* (nel **2009** e **2010**).

Per quanto riguarda la biomassa (espressa come AFDW), in tutte e tre le bocche, i maggiori contributi sono portati, anche se con percentuali differenti negli anni, soprattutto dai molluschi bivalvi e gasteropodi, in particolare:

- per Lido i bivalvi *Paphia aurea*, *Chamelea gallina* e *Loripes lacteus* e il gasteropode *Nassarius nitidus*;
- per Malamocco il bivalve *Loripes lacteus* e i gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Hexaplex (Trunculariospsis) trunculus*;
- per Chioggia il bivalve *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e i gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Hexaplex (Trunculariospsis) trunculus*.

Nell'analisi della comunità zoobentonica sono stati poi applicati alcuni indici di diversità che consentono di tenere in considerazione simultaneamente, la ricchezza specifica e l'abbondanza. I risultati sono riportati nelle tabelle A.3, A.5 e A.7.

L'**indice di Margalef**, essendo fortemente dipendente dal numero di taxa identificato, fa sempre registrare il valore medio più alto nella bocca di porto di Chioggia e il più basso in quella di Lido, mentre per Malamocco si assesta su valori intermedi; in generale, tra la campagna estiva del **2008** e quella del **2010**, si assiste ad un incremento di questo indice a Malamocco e Chioggia e ad un lieve decremento a Lido.

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, nei primi due anni di monitoraggio ha mostrato valori medi simili per Chioggia e Malamocco e leggermente superiori per Lido; nell'estate **2010** i valori di tutte le bocche sono più comparabili (2,30 a Lido, 2,34 a Malamocco e 2,28 a Chioggia), in seguito soprattutto ad un decremento medio dell'indice a Lido. Va ricordato però come, in alcune stazioni di Lido, il valore dell'indice risulti comunque elevato poiché sono presenti poche specie e i pochi individui sono comunque distribuiti uniformemente.

Anche per l'**indice di equitabilità di Pielou**, che valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra i vari taxa i valori medi più elevati, nelle tre campagne estive, si registrano nella bocca di porto di Lido; a Malamocco e Chioggia i valori sono simili fra loro. Complessivamente, tra il **2008** e il **2010** si assiste ad un lieve calo dell'indice a Lido e Chioggia, mentre a Malamocco i valori presentano variazioni minime. Si deve, comunque, ricordare come la maggiore diversità del

Lido possa essere dovuta ad un limitato numero di individui e come, invece, alcune specie particolarmente numerose nelle altre bocche possano abbassare i valori dell'indice.

L'**indice di rarefazione di Hurlbert**, che calcola il numero medio di specie attese considerando campioni di pari dimensioni, dopo che nell'estate **2008** e in quella **2009** è risultato più elevato nella bocca di porto di Lido, nel **2010** fa registrare il valore più alto a Chioggia, mentre per le altre due bocche i valori sono simili.

Analizzando l'insieme dei risultati si deduce che, nonostante a Chioggia e Malamocco sia sempre stato rilevato il più alto numero medio di taxa e di individui, tutte le bocche presentano comunque un buon livello di diversità e di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie.

Allo scopo di uniformare l'analisi per tipologia di habitat, sono state prese in considerazione solo le stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame marine. Il ricalcolo dei valori dei parametri e degli indici ha permesso di evidenziare, a Lido e Malamocco, un aumento, in ognuna delle tre campagne estive (**2008**, **2009** e **2010**), del numero di specie, del numero individui e della biomassa AFDW (ad eccezione di Lido nel **2009**), rispetto al calcolo condotto sull'intero set di stazioni. Per gli indici di diversità, il ricalcolo dei valori rileva, a Lido, un decremento generale nelle stagioni estive del **2008** e **2010** e del solo indice di Pielou nel **2009** e, a Malamocco, un incremento generale in ciascuna campagna, ad eccezione degli indici di Shannon-Wiener e Pielou nel **2010** (quando risultano in lieve calo) (tab. A.4, A.6 e A.8).

In termini generali, il confronto statistico per le tre bocche di porto evidenzia, tra l'estate **2008** e quella **2010**:

- nelle stazioni della bocca di Lido variazioni significative solo per la biomassa AFDW (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco l'assenza di variazioni significative (test U Mann-Whitney, $P > 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Chioggia variazioni significative solo per la biomassa AFDW e per l'indice di Pielou (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);

e tra l'estate **2009** e quella **2010**:

- nelle stazioni della bocca di Lido variazioni significative solo per l'indice di Shannon-Wiener (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco e di Chioggia l'assenza di variazioni significative (test U Mann-Whitney, $P > 0,05$).

3.1.2 *Analisi multivariata*

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle tre campagne estive sono state applicate analisi multivariate. Dal momento che, tra il **2008** e il **2010**, alcune tipologie di organismi sono state talvolta determinate a differenti livelli tassonomici (taxa indeterminati, taxa a livello di genere, taxa a livello di specie), per evitare che tale diversità incidesse sulle valutazioni complessive, i dati di abbondanza sono stati armonizzati, accorpando i valori al più elevato livello sistematico riportato. (Tale procedura è stata applicata anche ai dati delle campagne autunnali, par. 3.2.2).

La tecnica MDS, applicata alle 16 stazioni dei tre campionamenti, evidenzia la presenza di due raggruppamenti principali, costituiti da gruppi di stazioni omologhe (es. L1-E08, L1-E09 e L1-E10), che si distinguono per la localizzazione, o meno, in praterie a fanerogame (fig. A.11); il fattore di appartenenza ad una o all'altra bocca di porto risulta invece secondario.

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

Come si vede dai valori riportati in tabella 3.3, nella maggior parte dei casi le medesime stazioni presentano un elevato grado di similarità media (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) tra le campagne estive **2008-2010** e tra quelle **2009-2010**; in generale, a livello di ogni bocca di porto, la similarità media è più elevata tra le stazioni nel confronto **2009-2010**, rispetto a quelle del **2008-2010**.

Tabella 3.3 - Similarità % (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) tra le coppie di stazioni campionate nell'estate 2008 e in quella 2010 e le coppie di stazioni campionate nell'estate 2009 e in quella 2010.

Bocca di porto	Coppie di stazioni	Similarità %	Coppie di stazioni	Similarità %
Lido	L1(08)-L1(10)	37,5	L1(09)-L1(10)	53,5
	L4(08)-L4(10)	41,9	L4(09)-L4(10)	53,7
	L7(08)-L7(10)	56,4	L7(09)-L7(10)	42,6
	L8(08)-L8(10)	55,3	L8(09)-L8(10)	58,6
	174(08)-174(10)	38,5	174(09)-174(10)	65,4
	175(08)-175(10)	53,0	175(09)-175(10)	57,1
	177(08)-177(10)	59,1	177(09)-177(10)	59,7
	179(08)-179(10)	43,4	179(09)-179(10)	51,9
	Valore medio	48,2	Valore medio	55,3
Malamocco	M7(08)-M7(10)	46,9	M7(09)-M7(10)	65,7
	153(08)-153(10)	50,6	153(09)-153(10)	54,7
	153-Bis(08)- 153-Bis (10)	57,7	153-Bis(09)- 153-Bis (10)	56,6
	157(08)-157(10)	54,5	157(09)-157(10)	64,3
	Valore medio	52,4	Valore medio	60,3
Chioggia	C1(08)-C1(10)	53,1	C1(09)-C1(10)	55,3
	C5(08)-C5(10)	43,8	C5(09)-C5(10)	64,1
	134(08)-134(10)	51,0	134(09)-134(10)	55,2
	136(08)-136(10)	41,8	136(09)-136(10)	59,0
	Valore medio	47,5	Valore medio	58,4

Per valutare la significatività delle variazioni osservate è stato applicato il test statistico PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance) che considera i valori delle similarità stesse e non fa assunzioni sulla distribuzione dei dati [Anderson, 2001].

Considerando i dati di abbondanza di ciascuna stazione, a livello di singole repliche, il test PERMANOVA ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra le comunità delle 16 stazioni del **2008** e del **2010** e tra quelle del **2009** e del **2010** ($P < 0,05$); anche un'analisi più approfondita a livello di singola bocca di porto (Lido E08/E10 e E09/E10, Malamocco E08/E10 e E09/E10 e Chioggia E08/E10 e E09/E10) ha segnalato differenze significative, come si rileva dall'analisi dei valori riportati in tabella 3.4. Visto il 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).

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

Tabella 3.4 – Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza delle 5 repliche di ogni stazione nel confronto 2008-2010 e in quello 2009-2010 (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2010	3,5742	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2010	2,5838	0,0001	0,0001
4 stazioni Malamocco 2008-2010	2,4771	0,0001	0,003
4 stazioni Chioggia 2008-2010	3,0723	0,0001	0,001

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2009-2010	2,264	0,0001	-
8 stazioni Lido 2009-2010	2,1975	0,0018	0,0012
4 stazioni Malamocco 2009-2010	1,5794	0,0036	0,0034
4 stazioni Chioggia 2009-2010	1,8647	0,0001	0,0001

L'applicazione della tecnica SIMPER del programma PRIMER [Clarke e Warwick, 1994] ha permesso di analizzare in dettaglio quali siano le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni delle campagne estive 2008-2010 e di quelle 2009-2010.

Per quanto riguarda il confronto generale tra i dati relativi al complesso delle 16 stazioni delle tre bocche di porto dell'estate 2008 e di quella 2010, il contributo maggiore alla dissimilarità (77,8%) esistente tra le due campagne è dovuto alla presenza sia di specie differenti, sia di specie con marcate differenze di abbondanza (intesa come numero di individui) tra le due campagne. A differenziare i due campionamenti estivi, infatti, sono soprattutto i crostacei anfipodi, ad esempio *Microdeutopus* spp. (più abbondante nella campagna del 2008), *Erichthonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (presenti, invece, solo nel 2010), *Ampelisca sarsi*, *Gammarus insensibilis* e *Dexamine spinosa* (rilevati prevalentemente nel 2008). Per gli altri gruppi, contribuiscono alla dissimilarità 2008-2010 soprattutto i molluschi con il bivalve *Loripes lacteus* e il gasteropode *Tricolia pullus*, il crostaceo isopode *Lekanesphaera hookeri* e i policheti *Neanthes caudata* e *Notomastus (Clistomastus) lineatus*, tutte specie (tranne l'ultima) più numerose nell'estate 2008. Anche il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* porta un contributo notevole ai valori di dissimilarità percentuale esistente tra le due campagne, poiché è stato spesso rinvenuto con abbondanze elevate, ma in stazioni diverse nei due anni considerati.

Anche dal confronto generale tra le 16 stazioni delle tre bocche di porto delle stagioni estive 2009 e 2010, emerge come il contributo maggiore alla dissimilarità (75,4%) esistente tra le due campagne sia dovuto alla presenza di specie con marcate differenze di abbondanza tra i due campionamenti. I crostacei anfipodi portano un notevole contributo alla dissimilarità, in particolare le specie *Erichthonius punctatus*, *Ampithoe helleri*, *Ampelisca sarsi*, *Gammarus insensibilis* (presenti con densità più elevate nel 2010) e *Dexamine spinosa* (più abbondante nel 2009); per quanto riguarda gli altri gruppi, si segnalano i bivalvi *Loripes lacteus* e *Lucinella divaricata* e gli antozoi *Actiniaria* indet. (numerosi soprattutto nel 2009) e il polichete *Neanthes caudata* (rinvenuto con maggiori densità nel 2010). Anche il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* e il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus* vanno segnalati, dal momento che registrano abbondanze elevate, ma in stazioni diverse nei due anni considerati.

Una conferma di come siano le principali specie individuate dall'analisi SIMPER a portare il maggior contributo alla differenziazione tra le campagne estive 2008-2010 e quelle 2009-2010 è l'elevato valore del grado di correlazione (Spearman Rank correlation, calcolato con la procedura RELATE) tra la matrice di similarità (Bray-Curtis similarity) ricavata dai dati di abbondanza (trasformati con radice quadrata) di queste specie e quella di tutte le specie (Rho=0,931 per l'estate

2008 e $Rho=0,842$ per l'estate **2010** nel confronto 2008-2010; $Rho=0,879$ per l'estate **2009** e $Rho=0,902$ per l'estate **2010** nel confronto 2009-2010/ $p= 0,001$) (Clarke & Warwick, 1994). Valori prossimi a 1 del coefficiente di Spearman (Rho) indicano, infatti, un accordo (quasi completo) tra i set di dati, confermando, in questo caso, come siano le variazioni di abbondanza di queste specie a determinare la maggioranza delle differenze esistenti tra le campagne del **2008** e del **2010** e tra quelle del **2009** e del **2010**.

Considerando le singole bocche di porto, a Lido, l'applicazione dell'analisi MDS (fig. A.12) evidenzia come, ad un livello di similarità del 35%, le stazioni delle tre campagne si separino in due gruppi, distinti principalmente in base alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame marine e non al periodo di campionamento (**2008**, **2009** o **2010**). L'analisi SIMPER indica come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra questi due raggruppamenti siano riconducibili a specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi (*Microdeutopus* spp., *Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Gammarus insensibilis* e *Erichthonius punctatus*), che, nelle stazioni a fanerogame, risultano mediamente più abbondanti.

All'interno del gruppo delle stazioni localizzate su substrato avegetato, ad un livello di similarità maggiore (38%), le comunità presenti nella stazione 177 nel **2008**, **2009** e **2010**, si separano dalle altre per la minor densità di specie come i policheti *Pseudoleiocardia fauveli* e *Notomastus (Clistomastus) lineatus* e il gasteropode *Bittium reticulatum*.

Confrontando le stagioni estive del **2008** e del **2010**, l'analisi SIMPER indica come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità (pari a 73,8%) siano portati da specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi *Microdeutopus* spp. e *Ampelisca sarsi* (più abbondanti nel **2008**) e *Erichthonius punctatus* e *Ampithoe helleri* (presenti solo nella campagna estiva del **2010**). Queste ultime due specie di anfipodi contribuiscono a differenziare anche le stagioni estive del **2009** e del **2010** (dissimilarità pari a 71,6%), risultando, anche in questo caso, più numerose nel **2010**; a queste specie si affiancano il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum*, il bivalve *Loripes lacteus* e il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus*, che presentano abbondanze elevate, ma in siti di campionamento diversi nel **2009** e **2010**.

Per la bocca di porto di Malamocco, l'analisi SIMPER evidenzia come i contributi più rilevanti alla percentuale di dissimilarità (pari a 77,3%) tra i dati delle stazioni del **2008** e quelle del **2010** siano portati sia da specie rinvenute solo in una delle due campagne (l'isopode *Lekanesphaera hookeri* nel **2008** e l'anfipode *Erichthonius punctatus* nel **2010**), sia da specie segnalate in ambedue le campagne, ma con valori di abbondanza maggiori nel **2008** (come gli anfipodi *Microdeutopus* spp., il foronideo *Phoronis muelleri*, il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e il gasteropode *Bittium reticulatum*).

Molte di queste specie contribuiscono notevolmente anche alla dissimilarità esistente tra i dati del **2009** e del **2010** (pari a 69,7%): l'anfipode *Erichthonius punctatus*, il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e il gasteropode *Bittium reticulatum* (che registrano abbondanze elevate, ma in stazioni diverse nei due anni considerati) e il foronideo *Phoronis muelleri* (più abbondante nel **2009**).

In merito alla bocca di porto di Chioggia, dall'analisi SIMPER emerge come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità (pari a 67,4%), tra le stazioni del **2008** e quelle del **2010**, siano portati dagli anfipodi *Microdeutopus* spp. e *Gammarus insensibilis*, dall'isopode *Lekanesphaera hookeri*, dal mollusco bivalve *Loripes lacteus* e dal gasteropode *Tricolia pullus* (tutte specie rinvenute soprattutto nel **2008**), dall'anfipode *Erichthonius punctatus* (presente solo nel **2010**) e dal gasteropode *Bittium reticulatum* (abbondante soprattutto nel **2010**).

Agli anfipodi *Gammarus insensibilis* e *Erichthonius punctatus*, al mollusco bivalve *Loripes lacteus* e al gasteropode *Bittium reticulatum* sono associati i maggiori valori percentuali di dissimilarità (pari a 63,3%) esistente tra le stazioni del **2009** e del **2010**; queste specie sono infatti più abbondanti nella stagione estiva del **2009**.

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

Per quanto riguarda la biomassa AFDW, il test PERMANOVA ha evidenziato differenze statisticamente significative, tra le comunità delle 16 stazioni delle stagioni estive del 2008 e del 2010 e tra quelle del 2009 e del 2010 ($P < 0,05$); anche l'analisi a livello di singola bocca di porto (Lido E08/E10 e E09/E10, Malamocco E08/E10 e E09/E10 e Chioggia E08/E10 e E09/E10) rileva differenze significative (tabella 3.5).

L'analisi SIMPER, nel confronto generale tra i dati relativi alle 16 stazioni delle tre bocche di porto, ha evidenziato come il contributo maggiore alla dissimilarità esistente tra le stagioni estive del 2008 e del 2010 (pari al 74,0%) e tra quelle del 2009 e del 2010 (pari al 74,2%), sia dovuto soprattutto a variazioni di biomassa AFDW di determinate specie. In particolare, tra il 2008 e il 2010, si assiste ad un calo di questo parametro soprattutto per i molluschi bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e il gasteropode *Nassarius nitidus*, mentre per il gasteropode *Hexaplex (Trunculariospsis) trunculus* se ne registra un aumento. Tra il 2009 e il 2010, invece, si conferma il medesimo trend per queste specie, ad eccezione del gasteropode *Nassarius nitidus*, in lieve aumento.

Tabella 3.5 - Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di biomassa AFDW delle 5 repliche di ogni stazione nel confronto 2008-2010 e in quello 2009-2010 (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2010	2,303	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2010	1,676	0,0075	0,0085
4 stazioni Malamocco 2008-2010	1,4512	0,036	0,0481
4 stazioni Chioggia 2008-2010	2,1729	0,0001	0,0002

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2009-2010	1,6597	0,0016	-
8 stazioni Lido 2009-2010	1,4623	0,0315	0,0351
4 stazioni Malamocco 2009-2010	1,684	0,0072	0,0106
4 stazioni Chioggia 2009-2010	1,4834	0,0275	0,0329

3.2 Campagne autunnali 2008, 2009 e 2010

3.2.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità

Nelle 16 stazioni di monitoraggio il numero complessivo di taxa identificato è passato da 182 taxa nella campagna autunnale del 2008 (Studio B.6.85/II) a 165 taxa in quella del 2010 (Studio B.6.72 B/6) (tab. 3.6) ⁽³⁾.

Tabella 3.6 - Numero di taxa rilevato nelle tre campagne autunnali e livello tassonomico raggiunto.

	N. taxa	Specie	Genere	Ordine superiore
Campagna autunnale del 2008	182	161 (88,5%)	6 (3,3%)	15 (8,2%)
Campagna autunnale del 2009	168	149 (88,7%)	4 (2,4%)	15 (8,9%)
Campagna autunnale del 2010	165	155 (93,9%)	1 (0,6%)	9 (5,5%)

⁽³⁾ In seguito a revisioni della nomenclatura, che hanno comportato in taluni casi la scomparsa di specie, tramite l'accorpamento con altre, è stato ricalcolato il numero di taxa per le stagioni autunnali del 2008 e del 2009. Pertanto questo parametro è diverso da quello riportato nei precedenti rapporti inerenti tali campagne (da 196 a 182 nel 2008 e da 170 a 168 nel 2009).

Anche a livello di bocche di porto, tra l'autunno **2008** e quello **2010**, si registra un calo della **ricchezza specifica** complessiva, che passa da 122 a 114 taxa a Lido, da 124 a 115 taxa a Malamocco e da 122 a 111 taxa a Chioggia. I valori di questo parametro sono simili nelle tre bocche, nonostante quella Lido presenti un numero di stazioni (8) doppio rispetto alle altre due (tab. A.1). Si ricorda che 5 su 8 stazioni di Lido sono ubicate su fondali non vegetati.

Considerando i dati di ogni singola stazione (come media delle 5 repliche), i valori di **ricchezza specifica** più elevati sono stati calcolati a Chioggia (st. 136: 44,0 nel **2008**) e Malamocco (st. 157: 51,4 specie nel **2009** e 44,8 nel **2010**), quelli minimi in siti di Lido (st. 177: 14,6 specie nel **2008**; st. L7: 13,8 specie nel **2009**; st. 179: 15,2 specie nel **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13; fig. A.2).

In linea con quanto registrato per il numero totale di taxa, anche quello **medio** calcolato considerando l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, fa rilevare, tra l'autunno **2008** e quello **2010**, un calo generale. Per questo parametro i valori più alti sono stati registrati sempre a Chioggia (39,8 taxa/stazione nel **2008**, 36,4 nel **2009** e 34,0 nel **2010**), quelli minimi a Lido (24,9 taxa/stazione nel **2008**, 21,2 nel **2009** e 21,1 nel **2010**); Malamocco presenta, invece, valori intermedi (34,5 taxa/stazione nel **2008**, 31,0 nel **2009** e 28,8 nel **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13).

Anche per le stagioni autunnali come per quelle estive, si rileva una sostanziale corrispondenza tra valori elevati del numero medio di taxa e localizzazione delle stazioni all'interno di praterie a fanerogame.

In riferimento ai singoli siti di campionamento, il **numero medio di individui** più elevato è stato registrato a Chioggia nel **2008** e **2009**, rispettivamente nella stazione 134 (1493,2 individui) e nella C1 (587,6 individui) e a Malamocco nel **2010** nella stazione 153 (722,6 individui); il valore minimo, nelle tre campagne, appartiene al sito 179 (73,0 individui nel **2008**, 35,8 nel **2009** e 22,6 nel **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13; fig. A.4). Come per il numero di taxa, si rileva una corrispondenza tra valori elevati di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni su suolo vegetato.

L'andamento dell'**abbondanza media** è simile a quello del numero medio di taxa, poichè il valore massimo è stato registrato a Chioggia (900,6 individui/stazione nel **2008**, 461,7 nel **2009** e 349,5 nel **2010**), quello intermedio a Malamocco (632,1 individui/stazione nel **2008**, 322,1 nel **2009** e 384,4 nel **2010**) e quello minimo a Lido (203,7 individui/stazione nel **2008**, 115,4 nel **2009** e 239,4 nel **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13). Il generale decremento rispetto al **2008** è in parte imputabile alla fase di campionamento durante la quale, a partire dal **2009**, si è prestata maggiore attenzione affinché venisse limitata l'eventuale aspirazione da parte della sorbona di individui non facenti parte dei campioni (vedi immagini allegato fotografico).

La **biomassa AFDW** presenta a Lido sia i valori medi più alti (st. 175: 4,7 g nel 2008, 4,2 g nel 2009 e 3,0 nel 2010), sia quelli più bassi (0,6 g AFDW in L8 nel **2008** e 0,3 g AFDW nella 179 e L7 nel **2009** e 0,1 g AFDW nella 179 nel **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13; fig. A.6).

A livello di bocca di porto, la biomassa AFDW media fa registrare complessivamente, tra l'autunno **2008** e quello **2010**, un calo a Lido (da 2,0 a 1,2 g AFDW/stazione) e a Chioggia (da 2,8 a 1,7 g AFDW/stazione); a Malamocco, invece, dopo un lieve incremento nel **2009**, questo parametro torna ai valori registrati nel **2008** (1,6 g AFDW/stazione nel **2009** e 1,4 g AFDW/stazione nel **2008** e **2010**) (tab. A.9, A.11 e A.13).

Per tutte le bocche di porto, in linea con quanto rilevato nelle tre campagne estive, i **gruppi tassonomici** più rappresentati, nell'autunno **2008**, **2009** e **2010**, sono quelli dei Polychaeta, dei Mollusca Bivalvia e dei Crustacea Amphipoda, il cui numero di specie è riportato in tabella 3.7 (fig. A.8).

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

Tabella 3.7 - Numero di taxa rilevato nelle tre camp. autunnali per i M. Bivalvi, i Policheti e i C. Anfipodi.

		Moll. Bivalvia	Polychaeta	Cr. Amphipoda
Camp. autunnale 2008	Lido	31	30	19
	Malamocco	25	30	22
	Chioggia	30	28	19
Camp. autunnale 2009	Lido	27	29	20
	Malamocco	27	30	25
	Chioggia	28	28	16
Camp. autunnale 2010	Lido	32	25	21
	Malamocco	25	25	22
	Chioggia	25	24	20

Prendendo in considerazione il numero di individui, per la bocca di porto di Lido, nelle tre campagne autunnali, i gruppi più abbondanti risultano i Mollusca Bivalvia, i Polychaeta e soprattutto i Crustacea Amphipoda. A Chioggia e a Malamocco, invece, nei tre anni, i valori di densità più elevati sono raggiunti dai Mollusca Gastropoda e Bivalvia; a questi ultimi si affiancano nel **2008** i Crustacea Amphipoda, nel **2009** i Polychaeta e nel **2010** i Crustacea Amphipoda a Malamocco e i Polychaeta a Chioggia (fig. A.10).

I gruppi dei crostacei anfipodi e dei molluschi gasteropodi, nonostante presentino abbondanze tra le più elevate in ciascuna bocca di porto, fanno rilevare anche le maggiori fluttuazioni, che portano:

- a Lido e Malamocco, per gli anfipodi, rispettivamente a un forte aumento e a un marcato calo, tra il **2008** e il **2010**;
- a Chioggia, per i gasteropodi, ad un decremento tra il **2008** e il **2010**, più marcato tra il **2008** e il **2009**.

L'analisi dei dati a livello di singoli generi o specie, evidenzia come i taxa più rappresentati in termini di abbondanza siano per Lido, i crostacei anfipodi *Ampithoe helleri* e *Ampelisca sarsi*, ai quali si aggiungono il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* (solo nel **2009**) e l'anfipode *Erichthonius punctatus* (solo nel **2010**). A Malamocco la specie che presenta la maggiore densità è il bivalve *Loripes lacteus*, cui si affiancano nel **2009** e nel **2010** il gasteropode *Bittium reticulatum* e, solo nel **2008**, l'anfipode *Erichthonius punctatus*. Per Chioggia i taxa più abbondanti appartengono ai molluschi ed in particolare ai gasteropodi *Bittium reticulatum* (nelle tre campagne autunnali) e *Tricolia pullus* (nel **2008** e **2009**) e al bivalve *Loripes lacteus* (nel **2009** e **2010**).

Per quanto riguarda la biomassa AFDW, in tutte le bocche nelle tre campagne, i maggiori contributi sono portati, anche se con percentuali differenti, soprattutto dai molluschi bivalvi e gasteropodi, in particolare:

- per Lido i gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* e i bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea*;
- per Malamocco e Chioggia il bivalve *Loripes lacteus* e i gasteropodi *Nassarius nitidus*, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* e *Bittium reticulatum* (quest'ultima specie solo a Chioggia).

Nell'analisi della comunità zoobentonica sono stati poi applicati alcuni indici di diversità che consentono di tenere in considerazione simultaneamente, la ricchezza specifica e l'abbondanza. I risultati sono riportati nelle tabelle A.9, A.11 e A.13.

L'**indice di Margalef**, essendo fortemente dipendente dal numero di taxa identificato, anche nelle tre campagne autunnali come in quelle estive, fa registrare il valore medio più alto nella bocca di

porto di Chioggia e il più basso in quella di Lido, mentre per Malamocco si assesta su valori intermedi; in generale, tra la campagna autunnale del **2008** e quella del **2010**, si assiste ad un decremento di questo indice a Lido e Malamocco e ad un incremento a Chioggia.

L'**indice di diversità di Shannon-Wiener**, che considera il numero dei taxa presenti e il grado di uniformità con cui gli individui sono distribuiti tra essi, nei primi due anni di monitoraggio ha fatto registrare valori massimi a Lido, minimi a Chioggia e intermedi a Malamocco, mentre nell'autunno **2010**, presenta valori simili per Lido e Chioggia.

Anche per l'**indice di equitabilità di Pielou** si registrano gli stessi trend, con valori medi più elevati nella bocca di porto di Lido, valori intermedi a Malamocco e i più bassi a Chioggia.

L'**indice di rarefazione di Hurlbert**, che calcola il numero medio di specie attese considerando campioni di pari dimensioni, nell'autunno **2008** e in quello **2009** è risultato più elevato nella bocca di porto di Lido, presentando valori simili tra loro nelle altre due bocche; nel **2010** il valore massimo dell'indice appartiene a Chioggia e sono Lido e Malamocco a presentare valori inferiori e confrontabili.

Complessivamente, tra il **2008** e il **2010**, per questi quattro indici si assiste ad un calo a Lido e Malamocco e ad un incremento a Chioggia.

Come è già stato osservato per le campagne estive, l'andamento di questi indici sembra indicare che, nonostante Chioggia e Malamocco presentino i più alti valori del numero medio di taxa e di individui, tutte le bocche siano caratterizzate comunque da un buon livello di diversità e di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie.

Il ricalcolo dei valori dei parametri e degli indici, dopo aver uniformato l'analisi per tipologia di habitat considerando solo le stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame marine, ha permesso di evidenziare, per Malamocco e Lido nel **2008**, **2009** e **2010**, un aumento del numero di specie, del numero individui e della biomassa AFDW. Per quanto riguarda gli indici di diversità, invece, a Malamocco fanno registrare un aumento nelle tre stagioni autunnali, mentre a Lido presentano un calo generale, con la sola eccezione data da un incremento per l'indice di Pielou e di Hurlbert nel **2008** (tab. A.10, A.12 e A.14).

In termini generali, il confronto statistico per le tre bocche di porto evidenzia, tra l'autunno **2008** e quello **2010**:

- nelle stazioni della bocca di Lido variazioni significative per il numero medio di specie, la biomassa AFDW, gli indici di Margalef, Pielou e Hurlbert (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco variazioni significative per il numero medio di specie e di individui, la biomassa AFDW, gli indici di Margalef e Hurlbert (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Chioggia variazioni significative per il numero medio di specie e di individui, la biomassa AFDW e l'indice di Margalef (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);

e tra l'autunno **2009** e quello **2010**:

- nelle stazioni della bocca di Lido variazioni significative solo per l'indice di Shannon-Wiener (test U Mann-Whitney, $P < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco e di Chioggia l'assenza di variazioni significative (test U Mann-Whitney, $P > 0,05$).

3.2.2 *Analisi multivariata*

L'analisi della similarità (Bray-Curtis) esistente tra le 16 stazioni nei tre campionamenti, mediante la tecnica MDS, evidenzia due gruppi principali, costituiti da gruppi di stazioni omologhe (es. L1-A08, L1-A09 e L1-A10), che si distinguono per la localizzazione, o meno, in praterie a fanerogame, più che per l'appartenenza ad una o all'altra bocca di porto (fig. A.13).

In linea con quanto evidenziato per le tre stagioni estive, anche per quelle autunnali, le medesime stazioni presentano un elevato grado di similarità media tra le campagne **2008-2010** e tra quelle **2009-2010**; in generale, a livello di ogni bocca di porto, la similarità media risulta più elevata tra le stazioni nel confronto **2009-2010**, rispetto a quelle del **2008-2010** (tab. 3.8).

Per valutare la significatività delle similarità o delle differenze osservate è stato applicato il test statistico PERMANOVA.

Considerando i dati di abbondanza di ciascuna stazione, a livello di singole repliche, il test PERMANOVA ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra le comunità delle 16 stazioni del **2008** e del **2010** e tra quelle del **2009** e del **2010** ($P < 0,05$); anche un'analisi più approfondita a livello di singola bocca di porto (Lido A08/A10 e A09/A10, Malamocco A08/A10 e A09/A10 e Chioggia A08/A10 e A09/A10) ha segnalato differenze significative, tranne per le quattro stazioni di Chioggia del 2009-2010, come si rileva dall'analisi dei valori riportati in tabella 3.8. Visto il 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).

Tabella 3.8 – Similarità % (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) tra le coppie di stazioni campionate nell'autunno 2008 e in quella 2010 e le coppie di stazioni campionate nell'autunno 2009 e in quello 2010.

Bocca di porto	Coppie di stazioni	Similarità %	Coppie di stazioni	Similarità %
Lido	L1(08)-L1(10)	51,9	L1(09)-L1(10)	52,4
	L4(08)-L4(10)	60,4	L4(09)-L4(10)	63,1
	L7(08)-L7(10)	33,2	L7(09)-L7(10)	49,6
	L8(08)-L8(10)	64,0	L8(09)-L8(10)	59,5
	174(08)-174(10)	52,6	174(09)-174(10)	56,6
	175(08)-175(10)	50,5	175(09)-175(10)	70,2
	177(08)-177(10)	60,9	177(09)-177(10)	72,1
	179(08)-179(10)	43,2	179(09)-179(10)	54,7
	Valore medio	52,1	Valore medio	59,8
Malamocco	M7(08)-M7(10)	37,0	M7(09)-M7(10)	54,1
	153(08)-153(10)	51,6	153(09)-153(10)	51,3
	153-Bis(08)- 153-Bis (10)	64,8	153-Bis(09)- 153-Bis (10)	71,8
	157(08)-157(10)	57,2	157(09)-157(10)	68,6
	Valore medio	52,6	Valore medio	61,4
Chioggia	C1(08)-C1(10)	63,4	C1(09)-C1(10)	65,8
	C5(08)-C5(10)	60,1	C5(09)-C5(10)	74,6
	134(08)-134(10)	46,8	134(09)-134(10)	66,0
	136(08)-136(10)	60,1	136(09)-136(10)	70,5
	Valore medio	57,6	Valore medio	69,2

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

Tabella 3.9 – Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza delle 5 repliche di ogni stazione nel confronto 2008-2010 e in quello 2009-2010 (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2010	2,5352	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2010	2,0017	0,0002	0,0004
4 stazioni Malamocco 2008-2010	1,9682	0,0336	0,0366
4 stazioni Chioggia 2008-2010	2,9069	0,0104	0,0094

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2009-2010	1,9469	0,0006	-
8 stazioni Lido 2009-2010	1,8665	0,0026	0,003
4 stazioni Malamocco 2009-2010	1,6634	0,0231	0,0271
4 stazioni Chioggia 2009-2010	1,4479	0,0652	0,0739

L'applicazione della tecnica SIMPER ha permesso di analizzare in dettaglio quali siano le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni delle campagne autunnali **2008-2010** e di quelle **2009-2010**.

Dal confronto generale tra i dati relativi al complesso delle 16 stazioni delle tre bocche di porto dell'autunno **2008** e di quello **2010** emerge come alla dissimilarità esistente tra le due campagne (74,6%), contribuiscano soprattutto le fluttuazioni nei valori di abbondanza che caratterizzano alcune specie. A differenziare i due gruppi, infatti, sono soprattutto i crostacei anfipodi *Ampelisca sarsi* e *Dexamine spinosa* (più numerosi nel **2008**), *Ampithoe helleri* e *Erichthonius punctatus* (più abbondanti nel **2010**), il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus* (segnalato in particolare nel **2010**), i molluschi gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Tricolia pullus* e *Gibbula adriatica* e bivalvi *Loripes lacteus*, *Lucinella divaricata* e *Paphia aurea* (tutte specie con densità più elevate nel **2008**).

Anche il confronto generale tra le 16 stazioni delle tre bocche di porto delle stagioni autunnali **2009** e **2010** evidenzia come il contributo maggiore alla dissimilarità (70,3%) esistente tra le due campagne sia dovuto alla presenza di specie con marcate differenze di abbondanza tra i due anni. Percentuali elevate della differenze registrate tra l'autunno **2009** e quello **2010** sono spiegabili dalla presenza dei crostacei anfipodi *Dexamine spinosa* (più abbondante nel **2009**), *Ampithoe helleri*, *Ampelisca sarsi* e *Erichthonius punctatus* (più numerosi nel **2010**), dei molluschi gasteropodi *Bittium reticulatum*, *Tricolia pullus* (rilevati soprattutto nel **2009**) e *Gibbula adriatica* (maggiormente presente nel **2010**) e del bivalve *Lucinella divaricata* (più abbondante nel **2009**). Vanno segnalati anche il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e i policheti *Notomastus (Clistomastus) lineatus* e *Neanthe caudata*, dal momento che registrano abbondanze elevate, ma in stazioni diverse nei due anni considerati.

A verifica di come siano le principali specie individuate dalla SIMPER a portare il maggior contributo alla differenziazione tra le campagne autunnali **2008-2010** e quelle **2009-2010** è l'elevato valore del grado di correlazione (Spearman Rank correlation) tra la matrice di similarità (Bray-Curtis) ricavata dai dati di abbondanza (trasformati con radice quadrata) di queste specie e quella di tutte le specie (Rho=0,874 per l'autunno **2008** e Rho=0,881 per l'autunno **2010** nel confronto **2008-2010**; Rho=0,900 per l'autunno **2009** e Rho=0,889 per l'autunno **2010** nel confronto **2009-2010**/p= 0,001) (Clarke & Warwick, 1994). Valori prossimi a 1 del coefficiente di Spearman (Rho) confermano come siano le variazioni di abbondanza di queste specie a determinare la maggioranza delle differenze esistenti tra le campagne del **2008** e del **2010** e tra quelle del **2009** e del **2010**.

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

L'applicazione dell'analisi MDS (fig. A.14) ai dati delle singole bocche di porto, evidenzia, per Lido, come, ad un livello di similarità del 35%, le stazioni delle tre campagne si separino in due gruppi, in base alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame marine e non al periodo di campionamento (2008, 2009 o 2010). L'analisi SIMPER rileva come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra questi due gruppi derivino soprattutto da specie appartenenti ai crostacei anfipodi (*Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa* e *Erichthonius brasiliensis*) e ai molluschi gasteropodi (*Bittium reticulatum*), che, nelle stazioni a fanerogame, risultano mediamente più abbondanti.

All'interno del raggruppamento delle stazioni localizzate su substrato avevegetato, ad un livello di similarità maggiore (40%), i siti di campionamento si separano in due sottogruppi:

- il primo costituito dalle stazioni 175 e 179 del 2008, 2009 e 2010 e dalla L7 del 2008, caratterizzate soprattutto dalla presenza del mollusco bivalve *Tellina fabula* e del gasteropode *Nassarius nitidus*;
- il secondo composto dai siti L8 e 177 del 2008, 2009 e 2010 e dalla L7 del 2009 e 2010, dove le specie più rappresentative sono il gasteropode *Bittium reticulatum* e il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus*.

Dall'applicazione dell'analisi SIMPER ai dati delle stagioni autunnali del 2008 e del 2010, emerge come le specie che contribuiscono maggiormente alla percentuale di dissimilarità (pari a 72,0%) appartenengano soprattutto ai crostacei anfipodi *Ampithoe helleri*, *Erichthonius punctatus* (rilevati in particolare nel 2010) e *Ampelisca sarsi* che, come il gasteropode *Bittium reticulatum*, è più numeroso nel 2008.

Agli anfipodi *Ampithoe helleri*, *Erichthonius punctatus* e *Ampelisca sarsi* (rilevati in particolare nel 2010) e al mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* e al polichete *Neanthes caudata* (più abbondanti nel 2009) sono, invece, associati i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità (pari a 70,3%) esistente tra le stazioni del 2009 e del 2010.

Per la bocca di porto di Malamocco, l'analisi SIMPER evidenzia come i maggiori contributi alla dissimilarità (pari a 69,5%) tra le comunità delle stazioni del 2008 e quelle del 2010 siano portati, anche in questo caso, da specie rinvenute in ambedue le campagne ma con densità diverse. Tra queste specie si segnalano il foronideo *Phoronis muelleri*, il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e il crostaceo anfipode *Erichthonius punctatus* (più abbondanti nel 2008) e il gasteropode *Bittium reticulatum* (rinvenuto con densità più elevate nel 2010). Quest'ultima specie contribuisce notevolmente anche alla dissimilarità esistente tra i dati del 2009 e del 2010 (pari a 69,5%) risultando più abbondante nel 2010 e ad essa si affiancano i policheti *Notomastus (Clistomastus) lineatus* e *Platynereis dumerilii* (presenti principalmente nel 2009).

Per la bocca di porto di Chioggia, l'analisi SIMPER indica come le specie di molluschi bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e i gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus* (presenti soprattutto nel 2008) e l'isopode *Cymodoce truncata* (rilevata solo nel 2008) contribuiscano maggiormente alla dissimilarità (pari al 59,6%) tra le stazioni del 2008 e quelle del 2010, in seguito, anche in questo caso, a variazioni nei relativi valori di abbondanza. I molluschi gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*, assieme il polichete *Notomastus (Clistomastus) lineatus*, differenziano anche le stagioni autunnali del 2010 e del 2009 (dissimilarità pari al 54,5%), essendo più abbondanti in quest'ultima.

In merito alla biomassa AFDW, il test PERMANOVA ha evidenziato differenze statisticamente significative, tra le comunità delle 16 stazioni delle stagioni autunnali del 2008 e del 2010 e tra quelle del 2009 e del 2010 ($P < 0,05$); l'analisi a livello di singola bocca di porto (Lido A08/A10 e A09/A10, Malamocco A08/A10 e A09/A10 e Chioggia A08/A10 e A09/A10) rileva differenze significative solo nel confronto 2008-2010 (tabella 3.10).

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

Tabella 3.10 – Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di biomassa delle 5 repliche di ogni stazione nel confronto 2008-2010 e in quello 2009-2010 (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2010	2,0937	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2010	1,5756	0,0125	0,0154
4 stazioni Malamocco 2008-2010	1,6233	0,0207	0,0242
4 stazioni Chioggia 2008-2010	2,2565	0,0001	0,0002

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2009-2010	1,0828	0,2721	-
8 stazioni Lido 2009-2010	0,9725	0,4627	0,4458
4 stazioni Malamocco 2009-2010	1,0425	0,3418	0,349
4 stazioni Chioggia 2009-2010	1,1567	0,2108	0,2175

L'analisi SIMPER, nel confronto generale tra i dati relativi alle 16 stazioni delle tre bocche di porto, ha evidenziato come il contributo maggiore alla dissimilarità esistente tra le stagioni autunnali del 2008 e del 2010 (pari al 72,8%) e tra quelle del 2009 e del 2010 (pari al 72,4%), sia dovuto soprattutto a variazioni di biomassa AFDW di determinate specie. In particolare, tra il 2008 e il 2010, si assiste ad un calo di questo parametro soprattutto per i molluschi bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e il gasteropode *Nassarius nitidus*. Tra il 2009 e il 2010, invece, si segnala soprattutto l'incremento del bivalve *Loripes lacteus*.

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

4.1 Note preliminari sulle metodologie

In questo capitolo i dati relativi alla comunità zoobentonica delle bocche di porto rilevati nel 2008, 2009 e 2010 (rispettivamente Studio B.6.85/II e Studi B.6.72 B/5 e B.6.72 B/6) sono confrontati con quelli relativi allo Studio *ante operam* B.6.78/I (una campagna, 2003). Quest'ultimo, condotto prima dell'avvio dei lavori alle bocche di porto, costituisce il riferimento per valutare la presenza di variazioni nella composizione e struttura della comunità.

Per semplicità di rappresentazione, nelle tabelle e/o nei grafici, le sette campagne sono riportate con sigle: **B** (Studio B.6.78/I), **E-08** (Studio B.6.85/II, Estate), **A-08** (Studio B.6.85/II, Autunno), **E-09** (Studio B.6.72 B/5, Estate), **A-09** (Studio B.6.72 B/5, Autunno), **E-10** (Studio B.6.72 B/6, Estate), **A-10** (Studio B.6.72 B/6, Autunno). Questi studi hanno in comune 9 stazioni di campionamento, così ripartite nelle tre bocche di porto:

	Stazioni			
Lido	174	175	177	179
Malamocco	153	157	153-Bis	
Chioggia	134		136	

Come riportato in precedenza, l'analisi dei risultati 2008, 2009 e 2010 ha evidenziato l'importanza del ruolo delle fanerogame nel determinare la struttura e la composizione delle comunità zoobentoniche. È necessario quindi ricordare come la stazione 136 (Chioggia) sia stata campionata con un diverso assetto delle praterie a fanerogame nel corso degli anni: nel monitoraggio B.6.78/I era, infatti, priva di fanerogame, mentre ne è risultata provvista nei tre studi più recenti (2008, 2009 e 2010). Le stazioni sono dunque distinte come di seguito riportato:

	Stazioni a fanerogame	Stazioni avegetate
Lido	174	175 177 179
Malamocco	153 157	153-Bis
Chioggia	134 136 (*)	-

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

Le metodiche di campionamento dei 4 studi sono diverse, poichè hanno previsto l'impiego del box corer nello Studio B.6.78/I e di una sorbona negli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5 e B/6. Sono invece uguali la superficie di campionamento (500 cm²), la profondità di presa e il numero di repliche (5), nonché il setacciamento avvenuto utilizzando una maglia da 1 mm. Tutto ciò rende i dati confrontabili.

4.1.1 Principali caratteristiche dei popolamenti

I dati delle campagne **2010** confermano il trend rilevato nei precedenti monitoraggi per il **numero totale di specie**, ovvero un generale incremento tra la campagna dello studio di riferimento (**2003**) e quelle più recenti (**2008, 2009 e 2010**), in particolar modo nelle campagne autunnali (tab. 4.1).

La stessa considerazione vale anche per il **numero di specie medio/stazione** nelle tre bocche di porto, calcolato tenendo separati i siti localizzati su fanerogame da quelli avegetati; l'unica

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

eccezione è data dalla stazione 153-Bis che, ad esclusione della campagna estiva del **2009**, presenta valori di questo parametro inferiori al **2003** (tab. 4.1; fig. A.15-A.19).

Tab. 4.1 - Principali indicatori strutturali e funzionali dei quattro studi presi in esame (in rosso i valori inferiori a quelli dello Studio di riferimento B.6.78/I).

	BDP/Stazioni	B.6.78/I	B.6.85/II		B.6.72 B/5		B.6.72 B/6	
		(2003)	E-08	A-08	E-09	A-09	E-10	A-10
N. specie totale	L-M-C	140	147	155	146	153	149	152
N. medio taxa/stazione	L (174)	18,6	23,8	21,8	29,0	22,4	21,6	22,0
	L (175-177-179)	14,5	18,5	18,7	24,1	20,3	16,9	18,9
	M (153-157)	28,5	35,1	36,2	35,7	35,1	33,3	36,8
	M (153-Bis)	22,6	20,2	15,2	27,2	21,2	20,8	20,8
	C (134-136)	28,8	32,7	39,3	31,6	37,0	29,7	37,0
Abbondanza media N. ind./st. (m²)	L (174)	2056	8312	5724	4420	5276	5396	8412
	L (175-177-179)	1144	2040	2935	1709	1619	1527	1409
	M (153-157)	2954	9030	8062	11294	7494	7646	11622
	M (153-Bis)	3048	3624	7396	3216	4412	3936	4608
	C (134-136)	4504	6864	22736	11572	9486	4148	7346
Biomassa AFDW media/st. (g/ m²)	L (174)	12,0	36,7	57,3	19,2	30,2	22,7	36,1
	L (175-177-179)	9,5	38,2	43,2	36,6	36,2	20,1	23,1
	M (153-157)	22,4	49,5	28,9	37,0	40,7	27,9	33,9
	M (153-Bis)	6,9	42,3	19,8	12,7	26,9	27,2	14,6
	C (134-136)	8,6	49,8	60,2	36,7	39,8	29,7	36,6
Indice Margaleff	L (174)	7,1	6,1	8,8	7,0	6,8	6,3	7,1
	L (175-177-179)	7,6	9,0	9,9	8,2	9,7	8,5	9,5
	M (153-157)	10,8	10,3	10,5	9,7	9,9	10,2	10,1
	M (153-Bis)	9,5	7,1	9,1	6,5	7,8	8,5	8,3
	C (134-136)	9,8	10,3	9,0	8,7	10,6	11,2	11,1
Indice Shannon	L (174)	2,4	2,1	2,7	2,2	2,1	2,2	1,5
	L (175-177-179)	2,6	2,6	2,7	2,7	2,9	2,7	2,9
	M (153-157)	3,0	2,2	2,7	2,4	2,5	2,3	1,9
	M (153-Bis)	2,3	2,0	1,5	1,4	1,7	2,5	1,8
	C (134-136)	2,7	2,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,2
Indice Pielou	L (174)	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4
	L (175-177-179)	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8
	M (153-157)	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5
	M (153-Bis)	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5
	C (134-136)	0,7	0,6	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5
ES (50)	L (174)	13,0	10,7	15,2	12,5	12,4	11,8	8,5
	L (175-177-179)	15,5	14,5	17,7	15,6	16,7	15,8	15,6
	M (153-157)	19,2	14,2	16,8	14,4	15,2	14,5	13,3
	M (153-Bis)	13,9	11,4	9,6	8,1	9,7	12,8	10,0
	C (134-136)	16,6	14,6	11,2	11,0	12,9	17,0	14,6

Anche il **numero di individui/stazione** e la **biomassa AFDW/stazione** si caratterizzano per un incremento dei valori tra i campionamenti del **2003** e, rispettivamente, quelli del **2008**, **2009** e **2010**, pur presentando alcune fluttuazioni, ma, rispetto al numero medio di specie, tale aumento è molto più marcato (tab. 4.1; fig. A.15-A.19).

Per gli indici univariati (Margalef, Shannon, ES(50) e Pielou), diversamente da quanto evidenziato per i precedenti parametri, sono stati spesso registrati valori inferiori a quelli ricavati dai dati dello

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

studio di riferimento; questo generale decremento interessa, in particolar modo, le stazioni delle bocche di porto di Chioggia e Malamocco (sia vegetate che avegetate) e il sito di campionamento di Lido dove sono presenti fanerogame (st.174) (tab. 4.1; fig. A.15-A.19).

Tra il 2003 e il 2010, è stato registrato un aumento complessivo delle abbondanze e delle biomasse AFDW, anche se questi parametri hanno presentato un andamento altalenante negli anni (con un susseguirsi di aumenti/decrementi); quest'ultimo, infatti, è riconducibile anche al fatto che i dati siano legati all'alternarsi di stagioni estive ed autunnali (tab. 4.2 e 4.3).

I dati di abbondanza, ripartiti in base ai gruppi sistematici, per i campionamenti del 2008 (E-08 e A-08), del 2009 (E-09 e A-09) e del 2010 (E-10 e A-10), presentano, rispetto al 2003, valori più elevati che interessano quasi tutti i gruppi e, in particolare, i Crostacei (Anfipodi, Decapodi, Isopodi e Misidacei), i Molluschi (Bivalvi e Gasteropodi) e i Policheti (solo nel 2008 e 2009) (tab. 4.2). Tra il 2009 e il 2010 si deve segnalare un lieve decremento nell'abbondanza dei Crostacei Anfipodi, Isopodi e Misidacei (questi ultimi solo nella campagna autunnale).

In relazione alla biomassa AFDW, dal 2003 si osserva un incremento soprattutto dei Crostacei (Isopodi solo nel 2008 e 2009, Anfipodi e Decapodi), degli Echinodermi, dei Molluschi (Bivalvi e Gasteropodi) e dei Policheti.

Tab. 4.2 - Valori di abbondanza rilevati nei tre studi e suddivisi per gruppi sistematici (in rosso i valori che presentano i maggiori incrementi rispetto al 2003). [*] = Nel caso degli Oligocheti il valore evidenziato è quello relativo al 2003, per sottolineare come siano stati rinvenuti solo nello studio di riferimento].

Abbondanza media (n. ind./m ²)	B.6.78/I (2003)	B.6.85/II		B.6.72 B/5		B.6.72 B/6	
		E-08	A-08	E-09	A-09	E-10	A-10
Anthozoa	72,0	84,4	413,8	332,9	359,1	105,3	80,9
Cr. Amphipoda	316,9	4515,6	4550,7	3729,8	1180,4	1405,3	1180,9
Cr. Cirripeda		0,4	0,4	1,8			
Cr. Copepoda	0,9						
Cr. Cumacea	43,1	14,2	16,9	2,7	9,8	1,8	2,2
Cr. Decapoda	39,6	244,9	373,8	233,8	203,1	132,0	114,7
Crustacea Isopoda	33,8	702,7	634,7	164,9	116,0	27,1	68,9
Cr. Leptostraca			4,4		2,2	0,9	
Cr. Mysidacea	3,1	73,8	88,9	48,0	45,3	76,9	20,4
Cr. Tanaidacea	2,7	36,4	61,8	10,7	4,0	9,8	2,7
Echinodermata	20,4	72,9	133,3	66,2	207,1	36,0	117,8
Moll. Bivalvia	543,6	2160,9	3297,3	1705,8	2276,9	684,9	1186,7
Moll. Gastropoda	115,6	2155,6	6032,9	2201,8	2711,6	924,0	2493,8
M. Polyplacophora	12,0	1,3					1,3
Nematoda	1,8						
Nemertea	16,9		0,4	1,8	1,3		
Oligochaeta	284,0 [*]						
Phoronidea	147,1	181,8	545,3	244,0	287,6	124,9	290,2
Polychaeta	951,6	900,0	1082,7	1137,3	1603,6	627,6	568,4
Porifera			0,4				
Pycnogonida		4,9	4,4	13,3	10,2	8,9	
Sipunculida	0,4	1,8	1,3			1,3	1,8
Tunicata	0,4	2,2	0,4	0,4			1

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

L'applicazione del test Mann-Whitney U ai dati risalenti a prima (B.6.78/I) e dopo (B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B.6.72 B/6) l'avvio delle opere alle bocche ha permesso di rilevare variazioni statisticamente significative ($P < 0,05$):

- per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa AFDW, gli indici di Shannon e di Pielou tra gli studi B.6.78/I (2003) e quello B.6.85/II (2008);
- per l'abbondanza, la biomassa AFDW e l'indice di Pielou tra gli studi B.6.78/I (2003) e B.6.72 B/5 (2009);
- per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa AFDW, l'indice di Pielou tra gli studi B.6.78/I (2003) e quello B.6.72 B/6 (2010).

A livello di singoli taxa, le specie che presentano le maggiori variazioni di abbondanza (n. individui/m²), facendo registrare forti incrementi nelle campagne del 2008, 2009 e 2010 (E-08, A-08, E-09 e A-09, E-10 e A-10), appartengono soprattutto ai crostacei anfipodi (*Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), decapodi (*Diogenes pugilator*) e isopodi (*Idotea chelipes*); sensibile anche l'aumento del mollusco bivalve *Loripes lacteus* e dei gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Nassarius nitidus*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*).

Tab. 4.3 - Valori di biomassa AFDW rilevati nei quattro studi e suddivisi per gruppi sistematici (in rosso i valori che presentano i maggiori incrementi rispetto al 2003).

Biomassa AFDW media (g/m ²)	B.6.78/I (2003)	B.6.85/II		B.6.72 B/5		B.6.72 B/6	
		E-08	A-08	E-09	A-09	E-10	A-10
Anthozoa	0,14	0,28	0,42	0,42	0,31	0,08	0,09
Cr. Amphipoda	0,01	0,47	0,22	0,13	0,06	0,04	0,04
Cr. Cirripeda		(*)	(*)	(*)			
Cr. Copepoda	(*)						
Cr. Cumacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Cr. Decapoda	0,91	7,79	7,50	5,03	4,47	3,18	3,49
Crustacea Isopoda	0,49	0,76	1,08	0,22	0,09	0,02	0,05
Cr. Leptostraca			(*)		(*)	(*)	
Cr. Mysidacea	(*)	(*)	0,01	(*)	0,01	(*)	(*)
Cr. Tanaidacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Echinodermata	0,11	1,14	1,39	1,20	1,76	0,59	0,29
Moll. Bivalvia	4,30	35,05	24,90	43,01	15,84	4,38	6,83
Moll. Gastropoda	5,66	26,80	34,55	22,00	31,94	15,80	16,62
M. Polyplacophora	0,01	(*)					(*)
Nematoda	(*)						
Nemertea	0,04		(*)	0,01	(*)		
Oligochaeta	(*)						
Phoronidea	0,02	0,20	0,17	0,07	0,18	(*)	(*)
Polychaeta	0,45	2,78	3,31	1,55	1,30	0,75	0,77
Porifera			(*)				
Pycnogonida		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
Sipunculida	0,02	0,78	0,09			0,21	0,81
Tunicata	(*)	(*)	(*)	(*)			

(*) = valori inferiori a 0,01 g/m²

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

Come riportato nei Rapporto Finali degli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5, è plausibile ritenere che parte delle variazioni a carico dei molluschi gasteropodi siano relazionabili con modifiche nelle praterie a fanerogame marine, visto che:

- gli incrementi di abbondanza, registrati tra lo studio di riferimento (B.6.78/I) e quelli più recenti (B.6.85/II e B.6.72 B/5 e B/6), in particolare per *Bittium reticulatum*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus* (quest'ultima specie soprattutto nel 2008), possono essere in parte ricondotti alla fase riproduttiva che si svolge, di norma, nei mesi estivi; conseguentemente, durante le tre campagne autunnali (A-08, A-09 e A-10) sono stati rinvenuti molti esemplari giovani, di piccole dimensioni, in corrispondenza delle stazioni a fanerogame [Fernández *et al.*, 1988; Gambi e D'Appiano, 2003];
- gran parte degli esemplari di *Bittium reticulatum* sono stati rinvenuti nelle campagne più recenti (A-08, A-09 e A-10) nella stazione 136, attualmente localizzata su prateria a fanerogame marine e posta, invece, su sedimento avevegetato nello Studio B.6.78/I.

Per la biomassa AFDW le maggiori variazioni implicano quasi esclusivamente incrementi, nelle campagne degli Studi B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6, avvenuti a carico dei crostacei decapodi (*Carcinus aestuarii*, *Diogenes pugilator* e *Upogebia pusilla*), dei policheti (*Owenia fusiformis*) e soprattutto dei molluschi bivalvi (in particolare *Chamelea gallina*, *Gastrana fragilis* e *Loripes lacteus*) e gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica*, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Nassarius nitidus* e *Tricolia pullus*).

4.1.2 Analisi multivariata

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle campagne dei quattro studi presi in esame, sono state applicate analisi multivariate, come la Cluster Analysis, l'MDS (MultiDimensional Scaling) e la PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance). Anche in questo caso, dal momento che tra il 2003 e il 2010, alcune tipologie di organismi sono state determinate a differenti livelli tassonomici, i dati di abbondanza sono stati armonizzati, accorpando i valori al più elevato livello sistematico riportato.

Considerando i dati di abbondanza di ciascuna stazione a livello di repliche (tab. 4.4), il test PERMANOVA evidenzia sempre differenze statisticamente significative ($P < 0,05$) se si confrontano tra loro le comunità dell'insieme delle 9 stazioni, delle stazioni a fanerogame (separatamente per Lido, Malamocco e Chioggia) e delle stazioni avevegetate (separatamente per Lido e Malamocco) per le coppie di dati B/E-08, B/E-09, B/E-10, B/A-08, B/A-09 e B/A-10. Visto il limitato numero di campioni, in particolare per il set di dati delle bocche di porto di Malamocco e Chioggia (solo 3 e 2 stazioni), è stato applicato anche il Monte Carlo test (consigliato in questi casi) e i cui valori confermano quanto assunto dall'analisi di P(permanova). Le stesse considerazioni valgono anche per l'applicazione del test PERMANOVA ai dati di biomassa AFDW (tab. 4.5).

L'analisi MDS dei dati di abbondanza (individui/m²) dello studio del 2003 (B.6.78/I) e delle stagioni estive del 2008, del 2009 e del 2010 evidenzia, ad un livello di similarità pari al 20%, la presenza di due raggruppamenti principali, costituiti, rispettivamente, dalle stazioni dello studio del 2003 e dalle stazioni delle stagioni estive 2008, 2009 e 2010 (figura A.20); il fattore guida principale nella suddivisione delle stazioni, in questo caso, è quello temporale.

L'applicazione della tecnica SIMPER evidenzia come i maggiori contributi percentuali alla similarità/dissimilarità esistente tra i campioni del **2003** e quelli delle campagne estive **2008, 2009** e **2010** (pari a 83,4%) siano portati dagli oligocheti (presenti solo nel 2003), dai policheti *Polydora* indet. e Capitellidae indet., dai crostacei anfipodi *Microdeutopus* spp. (taxa più abbondanti nel **2003**), dai molluschi gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*, dal bivalve *Loripes lacteus* (tre specie con valori di densità più elevati nelle stagioni estive **2008, 2009** e **2010**) e dai crostacei anfipodi *Ampelisca sarsi* (meno abbondante nel **2003**) e *Erichthonius punctatus* (assente nel **2003** e numeroso nelle campagne estive degli studi più recenti). La stazione 153-Bis (avegetata) dello studio di riferimento è l'unica che mostra una similarità maggiore con i siti degli altri studi (**2008, 2009** e **2010**); ricade infatti nel raggruppamento delle stazioni prive di fanerogame delle stagioni estive degli ultimi tre anni, per la presenza del foronideo *Phoronis muelleri* (meno abbondante nel **2003**) e l'assenza degli oligocheti (abbondanti invece nel 2003).

Confrontando i dati di abbondanza dello studio del **2003** e delle **stagioni autunnali** dei recenti monitoraggi, l'analisi MDS rileva ancora, nel grafico di figura A.22, l'importanza del fattore temporale nella distribuzione dei siti, vista la presenza di due grandi gruppi, che, anche in questo caso, sono costituiti, rispettivamente, dalle stazioni del **2003** e dalle stazioni delle stagioni autunnali del **2008, 2009** e **2010**.

L'analisi SIMPER evidenzia come, alla similarità/dissimilarità esistente tra i campioni del 2003 e quelli delle campagne tre autunnali, i maggiori contributi percentuali siano portati dagli Oligocheti (presenti solo nel **2003**), dai Policheti *Polydora* indet. e Capitellidae indet. (rinvenuti con maggiori densità nel **2003**), dai molluschi gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pulles* e dal bivalve *Loripes lacteus* (mediamente più abbondanti nelle stagioni autunnali del **2008, 2009** e **2010**).

Anche in questo caso, la stazione 153-Bis (avegetata) dello studio di riferimento è l'unica caratterizzata da una similarità maggiore con i siti degli altri studi (**2008, 2009** e **2010**); fa parte, infatti, del gruppo di stazioni prive a fanerogame delle stagioni autunnali (A-08, A-09 e A-10) per la presenza del foronideo *Phoronis muelleri* e l'assenza degli oligocheti.

Le rappresentazioni grafiche MDS riportate nelle figure A.21 e A.23 evidenziano come, dopo quello temporale (**2003/2008-09-10**), il fattore più importante in base al quale si distribuiscono i campioni (nell'ambito del medesimo studio) sia, ancora una volta, la localizzazione o meno dei siti su praterie a fanerogame.

Nel confronto tra il campionamento B.6.78/I e quelli più recenti (E-10 e A-10), l'analisi SIMPER conferma quanto rilevato nei precedenti rapporti finali per le campagne del **2008** (E-08 e A-08) e **2009** (E-09 e A-09), ovvero come i gruppi sistematici più significativi siano soprattutto i molluschi gasteropodi e bivalvi, gli anfipodi, più abbondanti nel 2010 (e nel **2008** e **2009**) e gli oligocheti (rinvenuti esclusivamente nel **2003**) (tab. 4.6).

L'analisi SIMPER (trasformazione con singola radice) permette di individuare quali siano i taxa più significativi che differenziano i due raggruppamenti (B.6.78/I e B.6.85/II - B.6.72 B/5-B/6). Le specie che maggiormente contribuiscono alla dissimilarità tra i due gruppi (pari a 83,1%), spesso coincidono con quelle già segnalate quali responsabili delle marcate differenze di abbondanza degli individui. In particolare, il gasteropode *Bittium reticulatum* e il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e il polichete *Notomastus lineatus* sono prevalenti nei campionamenti B.6.85/II (E-08 e A-08) e B.6.72 B/5-B/6 (E-09, A-09, E-10 e A-10), mentre gli oligocheti e i policheti Capitellidae indet. e *Polydora* indet. prevalgono in quelli del B.6.78/I.

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

Tabella 4.4 - Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di abbondanza delle 5 repliche di ogni stazione (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	B.6.78/I - B.6.85/II E-08			B.6.78/I - B.6.85/II A-08		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	4,3308	0,0001	0,0001	4,5303	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	3,5514	0,0001	0,0001	3,7302	0,0001	0,0001
3 stazioni Malamocco	2,913	0,0001	0,0001	3,2479	0,0001	0,0001
2 stazioni Chioggia	4,6413	0,0001	0,0001	4,96	0,0001	0,0001

Stazioni	B.6.78/I - B.6.72 B/5 E-09			B.6.78/I - B.6.72 B/5 A-09		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	4,2559	0,0001	0,0001	4,4644	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	3,5244	0,0001	0,0001	3,7398	0,0001	0,0001
3 stazioni Malamocco	2,8841	0,0001	0,0001	3,0344	0,0001	0,0001
2 stazioni Chioggia	3,9353	0,0001	0,0001	4,0007	0,0001	0,0001

Stazioni	B.6.78/I - B.6.72 B/6 E-10			B.6.78/I - B.6.72 B/6 A-10		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	4,4491	0,0001	0,0001	4,4249	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	3,4592	0,0001	0,0001	3,3442	0,0001	0,0001
3 stazioni Malamocco	3,1246	0,0001	0,0001	3,0763	0,0001	0,0001
2 stazioni Chioggia	3,7057	0,0001	0,0001	3,9062	0,0001	0,0001

Tabella 4.5 - Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di Biomassa AFDW delle 5 repliche di ogni stazione (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	B.6.78/I - B.6.85/II E-08			B.6.78/I - B.6.85/II A-08		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	2,8995	0,0001	0,0001	3,1553	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	2,0414	0,0008	0,001	2,1387	0,0003	0,0002
3 stazioni Malamocco	1,881	0,0009	0,0022	2,3773	0,0001	0,0002
2 stazioni Chioggia	3,0132	0,0001	0,0001	3,3796	0,0001	0,0001

Stazioni	B.6.78/I - B.6.72 B/5 E-09			B.6.78/I - B.6.72 B/5 A-09		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	2,5895	0,0001	0,0001	2,8648	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	2,0421	0,0006	0,0009	1,9829	0,0012	0,0011
3 stazioni Malamocco	1,9002	0,0012	0,003	2,0246	0,0008	0,0008
2 stazioni Chioggia	2,6634	0,0001	0,0001	2,591	0,0001	0,0003

Stazioni	B.6.78/I - B.6.72 B/6 E-10			B.6.78/I - B.6.72 B/6 A-10		
	t	P(permanova)	P(MC)	t	P(permanova)	P(MC)
9 stazioni L-M-C	2,9822	0,0001	0,0001	3,0078	0,0001	0,0001
4 stazioni Lido	2,0802	0,0005	0,0005	2,2221	0,0001	0,0002
3 stazioni Malamocco	2,1701	0,0002	0,0002	2,2279	0,0004	0,0004
2 stazioni Chioggia	2,4607	0,0001	0,0001	2,7292	0,0001	0,0001

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

Tab. 4.6 - Contributo dei gruppi tassonomici alla dissimilarità media esistente tra lo Studio B.6.78/I e le campagne estiva ed autunnale dello Studio B.6.72 B/6.

Groups Estate 10 & B.6.78/I
Average dissimilarity = 48,09

Species	Group Estate 10	Group B.6.78/I		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss			
Crustacea Amphipoda	14,96	7,80	7,42	1,14	15,43	15,43
Mollusca Gastropoda	12,61	4,64	6,90	1,03	14,36	29,79
Mollusca Bivalvia	10,96	10,19	5,01	1,32	10,42	40,20
Polychaeta	11,50	14,80	4,81	1,35	10,01	50,21
Oligochaeta	0,00	6,33	4,74	1,20	9,85	60,06
Anthozoa	3,46	2,83	2,77	1,14	5,77	65,83
Crustacea Mysidacea	3,23	0,49	2,74	1,02	5,70	71,54
Phoronidea	1,86	2,13	2,67	0,50	5,54	77,08
Crustacea Decapoda	5,37	3,01	1,94	1,32	4,03	81,11
Crustacea Cumacea	0,31	2,47	1,81	1,03	3,76	84,87
Echinodermata	1,74	1,64	1,61	1,13	3,34	88,21
Crustacea Isopoda	1,95	2,10	1,60	1,34	3,34	91,55

Groups Autunno 10 & B.6.78/I
Average dissimilarity = 48,67

Species	Group Autunno 10	Group B.6.78/I		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss			
Mollusca Gastropoda	18,27	4,64	9,34	0,97	19,18	19,18
Crustacea Amphipoda	12,68	7,80	6,31	0,88	12,97	32,16
Mollusca Bivalvia	14,63	10,19	6,03	1,17	12,38	44,54
Oligochaeta	0,00	6,33	4,55	1,17	9,36	53,90
Polychaeta	11,10	14,80	4,47	1,35	9,18	63,08
Phoronidea	2,84	2,13	3,31	0,49	6,81	69,89
Anthozoa	3,34	2,83	2,41	1,17	4,96	74,85
Echinodermata	3,81	1,64	2,39	1,28	4,92	79,76
Crustacea Isopoda	2,94	2,10	2,00	1,24	4,10	83,87
Crustacea Cumacea	0,35	2,47	1,74	1,02	3,58	87,44
Crustacea Decapoda	5,10	3,01	1,63	1,45	3,34	90,78

4.1.3 Organizzazione trofica

Allo scopo di valutare ulteriori similitudini o differenze tra le sette campagne di campionamento (B.6.78/I, B.6.85/II E08/A08, B.6.72 B/5 E09/A09 e B.6.72 B/6 E10/A10), è stata analizzata la struttura trofica della comunità zoobentonica, sulla base, cioè, delle necessità alimentari e della modalità di nutrimento degli organismi. Tale analisi è stata condotta considerando il numero di taxa, l'abbondanza e la biomassa (espressa come AFDW).

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

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

Nelle figure A.24a-b-c sono riportate le composizioni trofiche delle 9 stazioni di campionamento comuni alle cinque campagne per numero di taxa, abbondanza e biomassa AFDW.

I dati di abbondanza evidenziano come nel complesso la ripartizione per gruppi trofici sia articolata con una prevalenza dei detritivori (DF - oligocheti e Capitellidae indet., solo nei campionamenti del **2003**, *Notomastus (Clistomastus) lineatus*, *Neanthes caudata*, *Dexamine spinosa*, *Gibbula adriatica* e *Lucinella divaricata*), dei sospensivori (SF - *Erichthonius punctatus*, *Paphia aurea*, *Phoronis muelleri* e *Actiniaria* indet.) e dei sospensivori/detritivori (SF/SDF - *Loripes lacteus*). A questi si aggiungono gli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF - *Microdeutopus* spp. nel **2003** e **estate-2008**, *Cymodoce truncata* nei campionamenti del **2008** e **2009** e *Lekanesphaera hookeri* in quelli **2008**) presenti spesso nelle stazioni a fanerogame marine (174, 153, 157, 134). Gli erbivori in senso stretto (H) sono rappresentati per abbondanza soprattutto da *Bittium reticulatum*, in particolare nei campionamenti del **2008**, **2009** e **2010** (st. 136 e 153) e da *Ampithoe helleri* (st. 174) in stazioni con fanerogame marine.

A conferma di quanto riportato poc'anzi, l'analisi SIMPER applicata ai dati dei quattro studi, evidenzia come i gruppi più importanti per spiegare la similarità tra le comunità delle stazioni all'interno di ogni singola campagna, siano proprio i detritivori (DF), i sospensivori (SF) e i sospensivori-detritivori (SF/SDF), ad eccezione della campagna autunnale del **2009** (A-09), quando insieme ai detritivori e ai sospensivori, tra i gruppi principali c'è quello degli erbivori (H).

La tecnica SIMPER, nel confronto tra lo studio di riferimento del **2003** e ciascuna delle sei campagne dei tre monitoraggi **2008**, **2009** e **2010**, evidenzia come i maggiori contributi alla similarità/dissimilarità siano sempre dovuti a variazioni di abbondanza dei gruppi trofici, che:

- tra la campagna **2003** e quella estiva del **2008** (E-08) portano ad un aumento di densità degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF, in particolare *Microdeutopus* spp.) e degli erbivori (H, soprattutto *Bittium reticulatum*);
- fanno registrare, rispetto alla campagna del **2003**, abbondanze più elevate in quella autunnale del **2008** (A-08) da parte degli erbivori (H, in particolare *Bittium reticulatum* e *Ampithoe helleri*) e dei detritivori (DF, soprattutto *Notomastus (Clistomastus) lineatus*);
- rilevano densità maggiori nelle campagne estive ed autunnali del **2009** (E-09 e A-09) e del **2010** (E-10 e A-10) rispetto a quella del **2003**, per quanto riguarda gli erbivori (H, in particolare *Bittium reticulatum* e *Ampithoe helleri*) e dei sospensivori (SF, soprattutto *Erichthonius punctatus*).

L'analisi MDS applicata nel confronto tra le 9 stazioni del campionamento **2003** e di quelli estivi del **2008**, **2009** e **2010**, ad un livello di similarità pari al 65%, evidenzia l'esistenza di tre gruppi principali (fig. A.25 e A.26):

- il primo (e il più piccolo) costituito dalla stazione 179 delle quattro campagne e dalla stazione 175 del **2003**;
- il secondo formato dalle stazioni 177, 153 e 136 delle quattro campagne e dalla stazione 174 delle campagne estive del **2009** e **2010**;
- il terzo che comprende le stazioni 153-bis, 157 e 134 delle quattro campagne, dalla stazione 175 delle campagne estive del **2008**, **2009** e **2010** e dalla stazione 174 della campagna del **2003** e di quella estiva del **2008**.

Le stazioni 179 (E-08, E-09 e E-10) e 175 (solo del **2003**) si separano dalle altre per la presenza minore di detritivori (DF, abbondanti negli altri due gruppi), erbivori (H, numerosi soprattutto nelle stazioni del secondo gruppo) e sospensivori (SF, che presentano densità elevate soprattutto nelle stazioni che costituiscono il terzo gruppo).

Va sottolineato come, considerando le modalità di alimentazione degli organismi, l'MDS in questo caso, evidenzia un influsso minore delle fanerogame marine nello strutturare le comunità bentoniche, poiché, le stazioni si ripartiscono solo parzialmente in base alla presenza o meno di suolo vegetato (fig. A.25).

In relazione ai cambiamenti che intercorrono nelle stazioni tra i quattro campionamenti (fig. A.26), per la maggior parte dei siti non si rilevano sostanziali mutamenti nell'assetto trofico tra il **2003** e il **2010**, poiché le stazioni rimangono sempre all'interno dello stesso gruppo; solo per due siti, le stazioni 174 e 175 si registrano, invece, variazioni nell'assetto delle comunità, tali da determinare un cambio di raggruppamento.

Per la **stazione 174**, tra le campagne del **2003** e quella estiva del **2008** (facenti parte di un gruppo) e quelle delle estati **2009** e **2010** (che si trovano in un altro raggruppamento), le principali differenze sono dovute ad un calo negli anni degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF, *Microdeutopus* spp. in particolare) a favore degli erbivori (H, in particolare *Bittium reticulatum* e *Ampithoe helleri*).

Nel **sito di campionamento 175**, dove si è verificato un cambiamento dell'assetto delle praterie a fanerogame, presenti nei campionamenti MELa2 (2002) e assenti negli altri anni (**2003**, **2008**, **2009** e **2010**), la separazione esistente tra la campagna dello studio di riferimento (**2003**) e quelle estive del **2008**, **2009** e **2010** è dovuta principalmente all'aumento in queste ultime della densità dei carnivori (C, soprattutto *Nassarius nitidus* e *Cyclope neritea*).

Interessante notare come la **stazione 136** dello studio di riferimento, quando era priva di fanerogame, e quella delle stagioni estive del **2008**, **2009** e **2010**, vegetate, rimangano comunque all'interno dello stesso raggruppamento, poiché i gruppi trofici principali rimangono invariati (H - erbivori, DF - detritivori e SF/SDF - sospensivori/detritivori).

L'analisi MDS applicata questa volta al confronto tra le 9 stazioni del campionamento **2003** e di quelli autunnali del **2008**, **2009** e **2010**, ad un livello di similarità pari al 60%, evidenzia l'esistenza di due gruppi principali (fig. A.27 e A.28):

- il primo costituito dalle stazioni 177 e 179 delle quattro campagne, 175 del **2003** e degli autunni **2009** e **2010**, 136, 153 e 174 del **2003**, quasi tutte stazioni localizzate su suolo vegetato;
- il secondo che comprende le stazioni 153-bis e 157 delle quattro campagne, 136, 174 e 153 delle stagioni autunnali **2008**, **2009** e **2010**, 134 del **2003** e degli autunni **2009** e **2010** e 175 dell'autunno **2008**, quasi tutte stazioni localizzate su praterie a fanerogame.

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

La **stazione 134** dell'autunno 2008 è separata da tutte le altre per il forte incremento di *Tricolia pullus* (SDF/SSDF); parte degli incrementi di abbondanza di questo gasteropode possono essere messi in relazione alla presenza di numerosi giovani esemplari di piccole dimensioni.

In generale alla dissimilarità fra questi due gruppi contribuisce la maggior abbondanza di detritivori e sospensivori (SF e SF/SDF) nel secondo dove, per quanto riguarda le stazioni a fanerogame, si rileva anche un maggior numero di erbivori (H).

Le stazioni che, tra i quattro campionamenti (fig. A.28), presentano mutamenti nell'assetto trofico, poichè non rimangono sempre all'interno dello stesso raggruppamento, sono 136, 174, 175 e 153 (della stazione 134 si è discusso precedentemente).

Le variazioni per cui è possibile individuare una causa precisa sono quelle avvenute nella **stazione 136**, ragionevolmente correlate al cambiamento dell'assetto delle praterie tra i campionamenti B.6.78/I del **2003** (fanerogame assenti) e quelli **2008**, **2009** e **2010** (con fanerogame presenti); queste variazioni hanno portato, a partire dall'autunno **2008**, ad un costante aumento di erbivori (in particolare il gasteropode *Bittium reticulatum*).

Nella **stazione 175**, la campagna dell'autunno **2008** si separa dalle altre tre (**2003** e autunni **2009** e **2010**), per la presenza di numerosi filtratori (SF, in particolare *Paphia aurea*).

Le **stazioni 174** e **153** dello studio di riferimento si separano dalle omologhe degli autunni **2008**, **2009** e **2010** per la maggior presenza, in queste ultime, rispettivamente di sospensivori (SF, soprattutto *Erichthonius punctatus*) e di erbivori (H, principalmente *Bittium reticulatum*).

Valutando i gruppi trofici in relazione alla biomassa AFDW (fig. A.24c), la ripartizione che si ottiene appare semplificata rispetto a quella delle abbondanze. Nelle stazioni prive di fanerogame (175, 177, 179) si rileva una netta prevalenza degli organismi filtratori (*Phapia aurea* e *Chamelea gallina*), mentre in quelle dove sono presenti le fanerogame marine si riduce la frazione di filtratori in quanto si aggiungono i carnivori (*Nassarius nitidus*, *Cyclope neritea* e *Carcinus aestuarii*), i detritivori di superficie e subsuperficiali (*Diogenes pugilator*) e i sospensivori/detritivori (*Loripes lacteus*). La componente degli erbivori appare rilevante solamente nelle stazioni 153 (**estate 2008**) e 136 (campagne **2009** e **2010**) per l'elevata presenza di *Bittium reticulatum*, mentre quella degli erbivori/detritivori di superficie rappresenta la quasi totalità della biomassa della stazione 153 (**estate 2009**) per l'abbondanza di *Cerithium vulgatum*.

Nota:

Per la definizione della modalità di alimentazione di organismi oltre ai riferimenti rilevati in letteratura, sono stati consultati anche i seguenti siti:

www.nephi.unice.fr/Medifaune/

www.marbef.org

www.marlin.ac.uk

www.marinespecies.org

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Per le campagne di monitoraggio degli Studi B.6.85 II, B.6.72 B/5 e B/6 (estate e autunno del **2008, 2009 e 2010**), svolte sulla rete di 16 stazioni delle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, i risultati e i valori dei principali indici rivelano, nel complesso, la presenza di comunità ben differenziate, senza definite e/o frequenti dominanze da parte di poche specie.

Per ciascuna bocca di porto tra le campagne dei tre anni di monitoraggio si notano variazioni del numero medio di specie e di individui, variazioni che risultano superiori a Malamocco e a Chioggia. I valori inferiori rilevati a Lido possono esser attribuiti al relativamente grande numero di stazioni non vegetate, nondimeno essere una caratteristica intrinseca dell'area, piuttosto che legati alla presenza di 5 stazioni prive di fanerogame marine, in quanto le differenze permangono anche se si considerano le sole stazioni a fanerogame.

Il ruolo strutturante svolto dalle fanerogame marine nei confronti delle comunità bentoniche è sempre evidente, come emerge soprattutto dall'analisi dei valori degli indicatori numero di specie, abbondanza e biomassa e solo parzialmente se si considerano quelli degli indici di ricchezza specifica e di diversità, come riportato anche in letteratura [Duffy, 2006, Hemminga e Duarte 2000; Gambi e Dappiano, 2003].

Anche in termini di composizione tassonomica si rileva una certa stabilità. Nelle stagioni estive ed autunnali del **2008, 2009 e 2010**, nelle tre bocche di porto i gruppi tassonomici più rappresentati per numero di taxa sono quelli dei molluschi bivalvi, dei policheti e dei crostacei anfipodi, mentre, per quanto riguarda l'abbondanza media, i maggiori contributi sono portati dai medesimi gruppi, con l'aggiunta, in particolare a Chioggia, dei molluschi gasteropodi. Considerando la biomassa AFDW, la comunità bentonica è sempre fortemente influenzata dai molluschi bivalvi e dai gasteropodi.

L'analisi statistica delle variazioni di parametri e indici esaminati, nel confronto **2008-2010**, rileva:

- nelle stazioni della bocca di Lido, differenze significative per il numero di individui, la biomassa AFDW, gli indici di Margalef, di Pielou e Hurlbert tra le campagne autunnali e per la biomassa AFDW tra quelle estive;
- nelle stazioni della bocca di Malamocco, differenze significative per il numero specie e di individui, la biomassa AFDW, gli indici di Margalef e Hurlbert tra le campagne autunnali;
- nelle stazioni della bocca di Chioggia, differenze significative per la biomassa AFDW e l'indice di Pielou tra le campagne estive e per il numero specie e di individui, la biomassa AFDW e l'indice di Margalef tra quelle autunnali ($P < 0,05$);

e nel confronto **2009-2010**:

- nelle stazioni della bocca di Lido, differenze significative per l'indice di Shannon-Wiener tra le campagne estive e per l'indice di Margalef tra quelle autunnali;
- nelle stazioni della bocca di Malamocco e Chioggia, nessuna differenza significativa tra le stagioni estive e tra quelle autunnali ($P < 0,05$).

L'applicazione del test multivariato PERMANOVA ($P < 0,05$) (abbondanza e biomassa AFDW) nei confronti **2008-2010** e **2009-2010** ha consentito di verificare la presenza di differenze statisticamente significative, sia a livello delle 16 stazioni, sia a livello di singola bocca di porto, per le stagioni estive. Per i campionamenti autunnali, invece, non sono state rilevate variazioni statisticamente significative, nel confronto **2009-2010**, per l'abbondanza (solo a Chioggia) e per la biomassa AFDW.

La significatività nel confronto inter annuale delle campagne estive, confermata solo in parte da quelle autunnali, può trovare giustificazione nel diverso "momento di crescita" della comunità

zoobentonica; quest'ultima, nei mesi di giugno e luglio, si trova, infatti, nella fase di massima crescita, risultando maggiormente influenzata dagli andamenti meteo climatici, rispetto a quella autunnale.

Le tecniche di analisi multivariata hanno identificato similarità e differenze nella struttura delle comunità macrozoobentoniche delle tre bocche di porto; in tal modo sono stati identificati modelli simili di suddivisione delle stazioni per i quali il maggior o minor grado di similarità tra i relativi popolamenti è determinato soprattutto dalla presenza di praterie a fanerogame marine, di substrati avegetati o di abbondanze diverse di talune specie, piuttosto che l'appartenenza alla singola bocca di porto.

Tramite l'analisi SIMPER, infine, nel confronto tra le campagne estive del **2008-2010** e **2009-2010** e tra le campagne autunnali del del **2008-2010** e **2009-2010**, è emerso come le dissimilarità, che comunque esistono, sia a livello generale sia a livello di bocca di porto, siano riconducibili, nella maggioranza dei casi, a fluttuazioni nei valori di abbondanza e/o alla comparsa/scomparsa di talune specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi e ai molluschi bivalvi e gasteropodi. È ragionevole tener conto del fatto che tali variazioni di densità possono essere influenzate da fattori contingenti ed esterni alla comunità zoobentonica; ad esempio, esplosioni demografiche di erbivori possono essere la conseguenza di condizioni ambientali transitorie (come lo sviluppo massivo e repentino di macroalghe in seguito ad un aumento di disponibilità di nutrienti dovuto a precipitazioni).

Considerando che uno dei principali obiettivi del presente Studio (e di quelli precedente B.6.85/II del 2008 e B.6.72 B/5 del 2009) è quello di valutare se esistano differenze nelle stazioni indagate rispetto quanto emerso nello studio antecedente le opere in realizzazione, Studio di riferimento B.6.78/I (appositamente realizzato nel 2003), le analisi condotte hanno evidenziato per il **2008**, **2009** e **2010** valori medi più elevati per il numero di taxa, di individui, per la biomassa AFDW e, limitatamente alle stazioni avegetate di Lido, per gli indici di Margalef, Shannon-Wiener, Pielou e Hurlbert.

Questo evento è solo in parte riconducibile a differenze nelle attrezzature di campionamento, dal momento che, da un lato, l'impiego del box corer nello Studio B.6.78/I potrebbe aver sottostimato la componente epibentonica "vagile" (permettendo il "lavaggio" dei campioni in fase di risalita essendo aperto nel lato superiore), dall'altro la sorbona, utilizzata nei monitoraggi B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6, potrebbe invece aver raccolto una frazione di organismi "vagili" anche esternamente alla corona di delimitazione.

Per ovviare a questa possibile maggiore acquisizione di organismi vagili con la sorbona, a partire dalle campagne dello Studio B.6.72 B/5 (2009) si è prestata particolare attenzione affinché venisse limitata l'aspirazione di individui in prossimità di ogni replica, ma non facenti parte di quest'ultima.

Gran parte dell'incremento registrato negli anni, in particolare nel confronto con il 2003, è dovuto ad un aumento della fauna epibentonica ⁽⁴⁾, componente che deve essere attentamente monitorata, in quanto alcuni suoi elementi potrebbero essere indicatori di variazioni del tasso sedimentario.

Considerando le stazioni in base alla presenza o meno di suolo vegetato, si evidenzia come le maggiori variazioni di abbondanza siano associate a siti di campionamento dove sono presenti fanerogame marine. È quindi probabile che parte di tale variabilità sia correlata anche a parametri fenologici di queste rizofite (densità, lunghezza dei ciuffi fogliari e numero delle lamine) che manifestano naturali variazioni stagionali, influenzando di conseguenza la struttura e la composizione della comunità epibentonica.

⁽⁴⁾ Epifauna: organismi che vivono sulla superficie e/o in stretto contatto con le lamine fogliari delle fanerogame marine.

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

Tenuto conto di tutti questi fattori è ragionevole ritenere che, allo stato attuale, non emergano, comunque, particolari criticità su questi aspetti.

A livello di singoli taxa, le specie che presentano le maggiori variazioni di abbondanza (n. individui/m²), facendo registrare forti incrementi nelle campagne **2008, 2009 e 2010** (E-08, A-08, E-09 e A-09 e E-10 e A-10) rispetto al **2003**, appartengono soprattutto ai crostacei anfipodi (*Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Erichthonius punctatus*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), decapodi (*Diogenes pugilator*) e isopodi (*Idotea chelipes*); sensibile anche l'aumento del mollusco bivalve *Loripes lacteus* e dei gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*).

Per la biomassa AFDW le maggiori variazioni implicano quasi esclusivamente incrementi, nelle campagne degli Studi B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B/6 (**2008, 2009 e 2010**), avvenuti a carico dei crostacei decapodi (*Carcinus aestuarii*, *Diogenes pugilator* e *Upogebia pusilla*), dei policheti (*Owenia fusiformis*) e soprattutto dei molluschi bivalvi (in particolare *Chamelea gallina*, *Gastrana fragilis* e *Loripes lacteus*) e gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica*, *Nassarius nitidus*, *Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus* e *Tricolia pullus*).

Il test U rileva variazioni statisticamente significative ($P < 0,05$) per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa AFDW, gli indici di Shannon e di Pielou tra gli studi B.6.78/I (**2003**) e quello B.6.85/II (**2008**), per l'abbondanza, la biomassa AFDW e l'indice di Pielou tra gli studi B.6.78/I (**2003**) e B.6.72 B/5 (**2009**) e per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa AFDW, l'indice di Pielou tra gli studi B.6.78/I (**2003**) e quello B.6.72 B/6 (**2010**).

Anche nel confronto pluriennale dei dati si evidenzia l'importanza del ruolo che le praterie a fanerogame rivestono nel delineare la struttura delle comunità bentoniche. Le stazioni, pur differenziandosi per anni di campionamento (*ante operam* e campionamenti del **2008, 2009 e 2010**), rimangono distinte per presenza/assenza di praterie. Analizzando i dati in relazione alle modalità di alimentazione degli organismi, invece, la Cluster Analysis e l'MDS suddividono le stazioni in tre raggruppamenti per le campagne estive (**2008, 2009 e 2010**) e quella 2003, e in due per quelle autunnali (**2008, 2009 e 2010**) e quella 2003, ma in questo caso, solo parzialmente in base alla presenza o meno di suolo vegetato.

In sintesi si può concludere che:

- per le campagne estive ed autunnali del **2008, 2009 e 2010** è stata rilevata una biodiversità complessiva, paragonabile a quella del **2003**, anche se, nel complesso, tra il **2003** e il **2010** si rileva un aumento del numero di taxa, dell'abbondanza e della biomassa. All'interno di questo intervallo temporale, comunque, sono state registrate fluttuazioni più o meno marcate di questi parametri (soprattutto per l'abbondanza e la biomassa) che hanno interessato in particolare specie appartenenti a Crostacei Anfipodi e ai Molluschi Bivalvi e Gasteropodi;
- negli anni del monitoraggio delle opere permane una maggiore diversità nelle stazioni a fanerogame marine, tanto che, dopo quella temporale (studi diversi) la principale forzante che suddivide le comunità zoobentoniche è la presenza o l'assenza delle rizofite marine, ossia la differenza di habitat.
- in un quadro di variazioni generali, riscontrate anche a livello lagunare [MAG. ACQUE - SELC, 2005, 2008c; MAG. ACQUE - CORILA - CNR-ISMAR, 2009a], le differenze tra i valori degli indici di diversità sembrano rientrare nel normale trend di fluttuazione inter annuale delle comunità bentoniche.

6 BIBLIOGRAFIA

- Anderson M.J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- Clarke K. R., Warwick R. M. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
- Direttiva 2000/60/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. a.u.c.E. 22/12/2000 L 327.
- Duffy J.E. 2006. Biodiversity and functioning of seagrass ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 311, 233-250.
- Fernández E., Anadón R., Fernández C. 1988. Life histories and growth of the gastropods *Bittium reticulatum* and *Barleeia unifasciata*. *J. Moll. Stud.*, 54: 119-129.
- Gambi M.C., Dappiano M. 2003 . *Biologia Marina Mediterranea*, SIBM, Genova, pp. 638.
- 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 meizoobenthos. 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 meizoobenthos e macrofitobenthos) in Laguna di Venezia - Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2008a. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto. Area Ecosistemi di Pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2008b. 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, 2008c. 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. 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.

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

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.

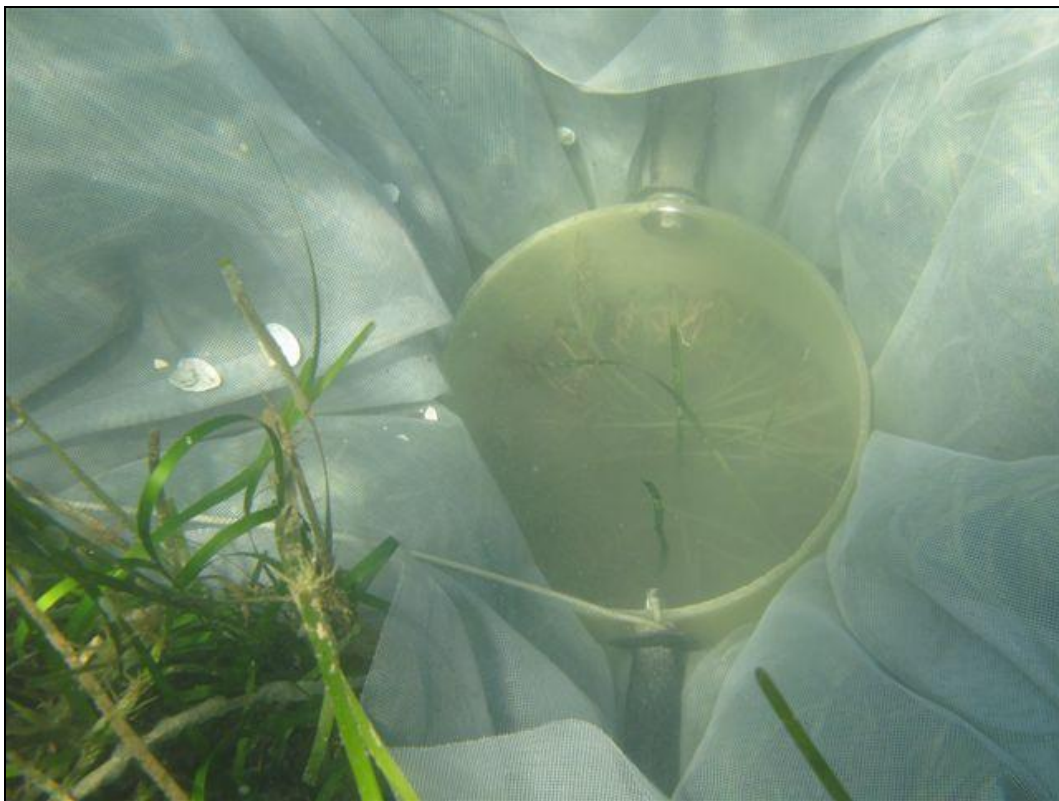
Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009c. Studio B.6.72 B/4 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010a. 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

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010b. 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: Praterie a fanerogame. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Pessa G., Tagliapietra D., Cornello M., Zitelli A., 2001. Dinamica delle comunità macrozoobentoniche in relazione alla presenza di *Zostera noltii* Hormen in Laguna di Venezia. *Biologia Marina Mediterranea*. Vol. 8 - fasc.1 - Parte Prima; pp 388-392.

ALLEGATO FOTOGRAFICO



Fasi di campionamento: il posizionamento di una retina intorno alla corona limita l'aspirazione da parte della sorbona di individui localizzati in prossimità della replica e non facenti parte di quest'ultima.

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



Fasi di campionamento: prelievo del campione mediante sorbona dove sono presenti praterie a fanerogame marine (in alto) e su fondale avegetato (in basso).

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

APPENDICE: TABELLE E GRAFICI

Tabella A.1 - Elenco faunistico complessivo dei taxa non coloniali, riferito all'insieme delle stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), per le campagne di monitoraggio dell'estate 2008 (Studio B.6.85/II), dell'estate 2009 (Studio B.6.72 B/5) e dell'estate 2010 (Studio B.6.72 B/6).

Gruppo	Lista faunistica	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
Anthozoa	Actiniaria indet.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anemonia viridis</i>			x			x			x
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe helleri</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Ampithoe ramondi</i>		x	x		x	x			x
	<i>Apherusa</i> indet.		x	x		x	x		x	
	<i>Apocorophium acutum</i>	x	x	x			x	x	x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella equilibra</i>	x	x	x						
	<i>Caprella</i> indet.							x	x	
	<i>Caprella liparotensis</i>			x						x
	<i>Caprella mitis</i>	x	x					x	x	
	<i>Caprella scaura</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Caprellidea indet.	x								
	Corophiidae indet.	x	x		x	x			x	
	<i>Dexamine spiniventris</i>						x			
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>		x	x		x				x
	<i>Erichthonius punctatus</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Gammarella fucicola</i>		x		x	x	x	x	x	x
	<i>Gammarus</i> indet.	x			x					
	<i>Gammarus insensibilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>				x		x	x		x
	<i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i>		x			x			x	
	<i>Leucothoe</i> indet.		x			x				
	<i>Leucothoe oboa</i>			x			x			x
	<i>Leucothoe procera</i>				x					
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>			x			x			x
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	x			x			x		
	<i>Lysianassa costae</i>					x	x			
	<i>Melita hergensis</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Melita palmata</i>	x			x			x		
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		x	x		x	x	x	x	x
	<i>Microdeutopus chelifera</i>									x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>			x		x				
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x	x		x	x		x		
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>			x		x	x	x	x	x
	<i>Orchomene humilis</i>			x			x		x	x
	Phoxocephalidae indet.							x		
	<i>Phtisica marina</i>			x	x	x	x	x	x	x
	<i>Stenothoe</i> indet.	x						x		
	<i>Urothoe poseidonis</i>	x	x	x		x	x			

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

		Est. 08	Est. 09	Est. 10	Est. 08	Est. 09	Est. 10	Est. 08	Est. 09	Est. 10
Gruppo	Lista faunistica	Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
Cr. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>							x	x	
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cr. Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>							x	x	
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Carcinus</i> cfr. <i>maenas</i>			x						
	<i>Clibanarius erythropus</i>					x	x			x
	<i>Crangon crangon</i>	x	x	x				x	x	
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>							x		
	<i>Hippolyte leptocerus</i>				x	x	x		x	
	<i>Hippolyte longirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>				x	x	x	x		
	<i>Palaemon adspersus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pestarella tyrrhena</i>	x	x	x				x	x	
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisii</i>							x	x	
<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Upogebia tipica</i>		x	x						x	
Cr. Isopoda	Arcturidae indet.					x	x	x	x	x
	Bopyridae indet.	x	x		x	x	x	x		x
	Cirolanidae indet.					x				
	<i>Cleantis</i> cfr. <i>prismatica</i>					x	x			x
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x	x		x		x	x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Dynamene edwardsi</i>	x								
	<i>Idotea balthica</i>								x	
	<i>Idotea</i> cfr. <i>metallica</i>								x	
	<i>Idotea chelipes</i>	x			x	x	x	x	x	x
	<i>Jaera</i> indet.				x		x			
	Janiridae indet.					x			x	
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x			x			x		x
	<i>Paracerceis sculpta</i>									x
<i>Sphaeroma serratum</i>			x				x		x	
<i>Synischia hectica</i>								x		
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>						x			
Cr. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>	x	x	x	x	x				x
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>			x			x			x
	<i>Mysida</i> indet.	x	x		x	x		x	x	
Cr. Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	x	x	x	x	x	x			
	<i>Leptochelia savignyi</i>			x		x	x	x	x	x
	Tanaididae indet.	x						x		
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>	x			x		x	x		
	<i>Amphipholis squamata</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>				x					
	<i>Asterina gibbosa</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Holothuria (Roweothuria)</i> cfr. <i>poli</i>							x		
	Holothuroidea indet.				x					

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

		Est. 08	Est. 09	Est. 10	Est. 08	Est. 09	Est. 10	Est. 08	Est. 09	Est. 10
Gruppo	Lista faunistica	Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Labidoplax digitata</i>		x	x						
	<i>Ophiothrix fragilis</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Ophiura indet. (juv)</i>					x				
	<i>Paracentrotus lividus</i>					x			x	
	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>							x		
	<i>Trachythyone elongata</i>								x	
Moll. Bivalvia	<i>Abra alba</i>	x		x	x		x	x	x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x			x			x	x	x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>		x							
	<i>Anadara transversa</i>		x	x	x	x		x	x	x
	<i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i>	x	x		x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>	x	x	x		x				x
	<i>Azorinus chamasolen</i>							x		
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x	x	x						
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x	x		x	
	<i>Donax semistriatus</i>	x								
	<i>Dosinia lupinus</i>	x		x						
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>						x	x	x	x
	<i>Gastrana fragilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gastrochaena dubia</i>				x					
	<i>Gregariella petagnae</i>		x							
	<i>Hemilepton nitidum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hiatella arctica</i>						x		x	x
	<i>Lentidium mediterraneum</i>			x			x			
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mactra stultorum</i>			x						
	<i>Mimachlamys varia</i>							x	x	x
	<i>Modiolarca subpicta</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Modiolus cfr. adriaticus</i>		x	x						x
	<i>Musculista senhousia</i>	x			x			x		
	<i>Musculus cfr. costulatus</i>								x	x
	<i>Mytilaster lineatus</i>	x	x					x		
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	x	x	x			x		x	x
	<i>Nucula nucleus</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pharus legumen</i>	x	x	x				x		
	<i>Phaxas adriaticus</i>									x
	<i>Pinna nobilis</i>					x			x	
	<i>Pitar rudis</i>				x			x		
	<i>Plagiocardium papillosum</i>						x			
	<i>Pododesmus patelliformis</i>	x								
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x	x					x	
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	

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

Gruppo	Lista faunistica	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Spisula subtruncata</i>	x								
	<i>Tellimya ferruginosa</i>		x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina nitida</i>	x	x							
	<i>Tellina planata</i>	x		x			x			
	<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Thracia papyracea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Venus verrucosa</i>				x					
Mollusca Gastropoda	<i>Bela nebula</i>				x					
	<i>Bittium reticulatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Calyptrea chinensis</i>		x							
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x		x		x
	<i>Chrysallida indistincta</i>								x	x
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula adriatica</i>	x			x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>			x				x	x	x
	<i>Haminoea navicula</i>				x			x		
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius corniculum</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>	x		x						
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius pygmaeus</i>									x
	<i>Natica cfr. hebraea</i>							x		
	<i>Nudibranchia indet.</i>				x		x			
	<i>Ocenebra erinaceus</i>		x							
	<i>Pusillina cfr. sarsii</i>									x
	<i>Pusillina lineolata</i>	x	x	x	x		x	x	x	x
	<i>Rissoa splendida</i>							x		
	<i>Smithiella costulata</i>				x					
	<i>Tricolia pullus</i>	x	x		x	x	x	x	x	x
Mollusca Polyplacophora	<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>									x
	Polyplacophora indet.				x					
Nemertea	Nemertea indet.		x			x			x	
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>				x	x	x			
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>	x			x	x	x			x
	<i>Ampharete acutifrons</i>							x		
	Aphroditidae indet.	x								
	<i>Arenicola marina</i>	x		x						x
	<i>Asclerocheilus minutus</i>		x				x		x	
	<i>Capitella capitata</i>		x	x	x				x	x
	Capitellidae sp.1			x			x		x	
	<i>Capitomastus minimua</i>		x			x			x	
	<i>Cirriformia tentaculata</i>								x	x
	<i>Clymenura clypeata</i>							x	x	x

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

Gruppo	Lista faunistica	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Euclymene lumbricoides</i>	x								
	<i>Euclymene oerstedii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Eunice indet.</i>									x
	<i>Eunice pennata</i>				x					
	<i>Eunice vittata</i>					x	x	x		x
	<i>Glycera alba</i>				x			x		
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>	x			x	x	x	x	x	
	<i>Harmothoe areolata</i>							x		
	<i>Harmothoe longisetis</i>				x					
	<i>Heteromastus filiformis</i>			x			x		x	x
	<i>Hydroides dianthus</i>							x		
	<i>Lagis koreni</i>	x			x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris coccinea</i>	x		x		x			x	x
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>				x	x				
	<i>Lumbrineris indet.</i>								x	
	<i>Lysidice ninetta</i>			x			x			x
	<i>Magelona rosea</i>			x			x			
	<i>Magelona sp.1</i>	x	x							
	<i>Maldanidae indet.</i>						x			x
	<i>Marphysa bellii</i>	x								
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x		x	x	x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Megalomma vesiculosum</i>	x	x	x	x	x	x	x		x
	<i>Melinna palmata</i>				x		x	x	x	x
	<i>Myriochele oculata</i>				x					
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x	x	x		x		x
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes irrorata</i>	x								
	<i>Nematonereis unicornis</i>	x								
	<i>Neoleanira tetragona</i>			x						
	<i>Nephtys hombergii</i>	x	x			x	x	x	x	x
	<i>Nereidae indet.</i>						x			x
	<i>Nereis rava</i>	x			x			x		
	<i>Nereis zonata</i>				x					
	<i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Notomastus sp. 1</i>				x					
	<i>Onuphis eremita</i>	x		x		x	x			x
	<i>Orbinia cuvieri</i>		x	x						
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pelogenia arenosa</i>					x				
	<i>Perinereis cultrifera</i>	x			x	x	x			
	<i>Petaloproctus terricolus</i>					x				
	<i>Petta pusilla</i>	x								
	<i>Pherusa monilifera</i>	x	x			x			x	
	<i>Phyllodoce lineata</i>	x	x		x	x	x	x	x	x

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

Gruppo	Lista faunistica	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.	Est.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Pilargidae</i> indet.			x	x	x	x		x	x
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Pomatoceros triqueter</i>			x						
	<i>Praxillella gracilis</i>			x		x				x
	<i>Protodorvillea kefersteini</i>								x	
	<i>Pseudoleiocapitella fauveli</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Sabellaria alveolata</i>		x	x	x	x			x	x
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	x						x		
	<i>Scalibregma inflatum</i>							x		
	<i>Schistomeringos rudolphii</i>			x						x
	<i>Scoloplos armiger</i>	x								
	<i>Serpula vermicularis</i>	x								
	<i>Spionidae</i> indet.		x		x	x				
	<i>Sthenelais boa</i>	x	x	x	x	x	x	x		
	<i>Sygalion mathildae</i>			x			x			x
	<i>Syllis gracilis</i>	x	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Vermiliopsis multistriata</i>									x
Pycnogonida	<i>Pycnogonidae</i> indet.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sipunculida	<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	x		x	x					
Tunicata	<i>Ascidiella aspersa</i>								x	
	<i>Molgula</i> indet.	x								

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

Tabella A.2 - Elenco faunistico complessivo dei taxa non coloniali, riferito all'insieme delle stazioni di ciascuna delle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), per le campagne di monitoraggio dell'autunno 2008 (Studio B.6.82/II), dell'autunno 2009 (Studio B.6.72 B/5) e dell'autunno 2010 (Studio B.6.72 B/6).

Gruppo	Lista faunistica	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
Anthozoa	Actiniaria indet. <i>Anemonia viridis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crustacea										
Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe helleri</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe ramondi</i>	x	x	x	x	x	x		x	x
	<i>Apherusa</i> indet.				x			x	x	
	<i>Apocorophium acutum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>				x	x	x			x
	<i>Caprella equilibra</i>	x	x	x	x					
	<i>Caprella liparotensis</i>			x						
	<i>Caprella mitis</i>	x	x	x						
	<i>Caprella scaura</i>	x	x	x	x	x	x	x		x
	Corophiidae indet.		x		x	x				
	<i>Dexamine spiniventris</i>		x	x	x	x	x	x		x
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus rapax</i>						x			
	<i>Erichthonius punctatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gammarella fucicola</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Gammarus</i> indet.	x								
	<i>Gammarus insensibilis</i>		x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>					x	x		x	x
	<i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i>	x		x	x	x		x		
	<i>Leptocheirus pectinatus</i>				x			x		
	<i>Leucothoe</i> indet.	x	x	x		x				
	<i>Leucothoe oboa</i>			x			x			x
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>						x			
	<i>Maera grossimana</i>						x			
	<i>Medicorophium minimum</i>					x				
	<i>Melita hergensis</i>		x	x	x		x	x		x
	<i>Melita palmata</i>	x	x			x			x	
	<i>Metaphoxus simplex</i>					x				
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	x		x	x	x		x	x	x
	<i>Microdeutopus chelifera</i>		x							x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>							x		
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x			x					
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Orchomene humilis</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Periculodes</i> indet.	x				x		x		
	<i>Phtisica marina</i>	x				x	x	x	x	x
	<i>Urothoe poseidonis</i>	x	x	x	x	x	x			
Cr. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>							x		
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x		x	x	x

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

Gruppo	Lista faunistica	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
Cr. Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>				x			x		
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Clibanarius erythropus</i>					x				
	<i>Crangon crangon</i>	x	x	x		x	x			
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>				x	x	x			
	<i>Eualus cranchii</i>							x		
	<i>Hippolyte inermis</i>				x					
	<i>Hippolyte leptocerus</i>			x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hippolyte longirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>	x	x	x	x		x	x		
	<i>Palaemon adspersus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pestarella tyrrhena</i>	x	x	x		x				
	<i>Pisidia longimana</i>						x			
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>				x	x	x			
	<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Upogebia tipica</i>		x	x		x			x		
Cr. Isopoda	Arcturidae indet.				x	x	x	x		x
	Bopyridae indet.	x		x	x					
	<i>Cleantis</i> cfr. <i>prismatica</i>							x		x
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x	x	x		x	x	x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>	x	x		x	x		x	x	
	<i>Idotea balthica</i>	x	x						x	x
	<i>Idotea</i> cfr. <i>metallica</i>	x							x	
	<i>Idotea chelipes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Jaera</i> indet.					x				
	Janiridae indet.			x			x			x
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x			x		x			x
	<i>Lekanesphaera monodi</i>	x						x		
	<i>Paracerceis sculpta</i>	x	x		x	x		x	x	
	<i>Sphaeroma serratum</i>		x	x					x	
<i>Synischia hectica</i>	x				x	x	x	x	x	
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>				x	x		x	x	
Cr. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>						x		x	x
	<i>Mysida</i> indet.	x	x		x	x		x	x	
Cr. Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	x	x	x	x		x			x
	<i>Leptochelia savignyi</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Parasinelobus</i> cfr. <i>chevreuxi</i>	x								
	Tanaidae indet.	x			x					
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>	x			x	x	x			
	<i>Amphipholis squamata</i>	x	x		x	x	x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>					x	x			
	<i>Asterina gibbosa</i>		x		x	x	x	x	x	x
	Holothuroidea indet.								x	
	<i>Labidoplax digitata</i>	x	x	x						
	<i>Ocnus planci</i>							x		

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

Gruppo	Lista faunistica	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Ophiothrix fragilis</i>				x	x	x	x	x	x
	Ophiuroidea indet.							x		
	<i>Paracentrotus lividus</i>					x		x	x	
	<i>Trachythione elongata</i>							x	x	x
Moll. Bivalvia	<i>Abra alba</i>			x	x	x	x		x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x			x	x	x		x	
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anadara transversa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>	x			x					
	<i>Azorinus chamasolen</i>	x								
	<i>Cerastoderma glaucum</i>			x						
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x	x	x		
	<i>Corbula gibba</i>				x			x		
	<i>Ctena decussata</i>			x		x	x			x
	<i>Donax semistriatus</i>	x	x	x						
	<i>Dosinia lupinus</i>	x	x	x		x		x		
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>	x		x		x	x	x	x	x
	<i>Gastrana fragilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gastrochaena dubia</i>	x	x		x				x	
	<i>Gouldia minima</i>								x	
	<i>Hemilepton nitidum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lentidium mediterraneum</i>			x						
	<i>Limaria hians</i>					x	x			
	<i>Limaria tuberculata</i>							x		
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mactra stultorum</i>	x								
	<i>Mimachlamys varia</i>			x						
	<i>Modiolarca subpicta</i>			x					x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Musculista senhousia</i>	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Musculus cfr. costulatus</i>	x	x			x		x	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i>	x	x	x		x		x	x	x
	<i>Nucula nucleus</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Ostrea edulis</i>	x								
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pharus legumen</i>	x	x	x						
	<i>Pinna nobilis</i>							x		
	<i>Pitar rudis</i>				x			x	x	x
	<i>Pododesmus patelliformis</i>								x	
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x	x				x		x
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x	x			x	x	x	x
	<i>Solen marginatus</i>			x						x
	<i>Tellimya ferruginosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x

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

Gruppo	Lista faunistica	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina nitida</i>		x			x			x	
	<i>Tellina planata</i>	x	x	x	x		x	x		
	<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Thracia corbuloidea</i>						x			
	<i>Thracia papyracea</i>	x	x	x	x	x	x	x		
	<i>Venus verrucosa</i>							x		
Mollusca Gastropoda	<i>Acteon tornatilis</i>			x						
	<i>Alvania cimex</i>								x	
	<i>Bela nebula</i>	x			x	x				
	<i>Bittium latreillii</i>					x				
	<i>Bittium reticulatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Bolinus brandaris</i>			x						
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x	x	x			
	<i>Fusinus rostratus</i>				x		x			
	<i>Gibbula adriatica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>				x	x		x	x	x
	<i>Gibbula cfr. magus</i>	x								
	<i>Haminoea navicula</i>			x				x	x	x
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i>							x		
	<i>Nassarius corniculum</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>							x		x
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nudibranchia indet.</i>				x				x	x
	<i>Pusillina cfr. sarsii</i>									x
	<i>Pusillina lineolata</i>	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Rissoa splendida</i>								x	
	<i>Tricolia pullus</i>	x	x		x	x	x	x	x	x
Mollusca Polyplacophora	<i>Acanthochitona fascicularis</i>						x			
	<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>						x			
Nemertea	<i>Nemertea indet.</i>		x	x	x				x	x
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>				x	x	x			
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>			x		x	x		x	x
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>				x					
	<i>Arenicola marina</i>	x		x						
	<i>Asclerocheilus minutus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Capitella capitata</i>	x		x	x					
	<i>Capitellidae sp.1</i>	x	x		x	x		x		
	<i>Capitellidae sp.2</i>		x							
	<i>Capitomastus minimua</i>		x	x		x			x	
	<i>Cirratulidae indet.</i>					x			x	
	<i>Cirriformia tentaculata</i>									x

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

Gruppo	Lista faunistica	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	Aut.	
		08	09	10	08	09	10	08	09	10
		Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Clymenura clypeata</i>							x	x	
	<i>Euclymene oerstedii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Eunice vittata</i>	x			x	x	x		x	
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>				x			x		
	<i>Harmothoe areolata</i>					x				
	<i>Heteromastus filiformis</i>		x	x		x	x		x	x
	<i>Hyalinoecia bilineata</i>	x			x					
	<i>Hydroides dianthus</i>		x							
	<i>Hydroides helmatus</i>	x						x		
	<i>Lagis koreni</i>	x				x	x	x	x	x
	<i>Laonice cirrata</i>				x					
	<i>Lumbrineris coccinea</i>	x						x	x	
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>				x					
	<i>Magelona rosea</i>			x			x			
	<i>Magelona sp.1</i>	x	x							
	Maldanidae indet.				x			x		
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x	x	x		x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>		x	x		x			x	
	<i>Megalomma vesiculosum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<i>Melinna palmata</i>						x	x	x	x
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x		x	x	x	x	
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nephtys hombergii</i>	x	x	x	x			x	x	x
	<i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Orbinia cuvieri</i>	x	x	x		x	x			
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Perinereis cultrifera</i>		x	x	x	x	x			x
	<i>Petaloproctus terricolus</i>				x					
	<i>Pherusa monilifera</i>	x	x				x			x
	<i>Phyllodoce lineata</i>	x	x	x			x	x	x	x
	<i>Phyllodoce mucosa</i>	x								
	Pilargidae indet.		x	x		x				
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Praxillella pratermissa</i>					x				
	<i>Praxillella gracilis</i>									x
	<i>Pseudoleiocardia fauveli</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Sabellaria alveolata</i>	x	x		x	x		x	x	x
	Sabellidae indet.				x			x		
	<i>Schistomeringos rudolphii</i>					x	x	x	x	
	<i>Serpula vermicularis</i>				x			x		
	<i>Sigalion mathildae</i>	x								
	Spionidae indet.	x	x		x	x				
	<i>Sthenelais boa</i>				x	x	x	x	x	x
	<i>Syllis gracilis</i>	x	x	x	x	x	x			x
	Terebellidae indet.		x							

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

		Aut. 08	Aut. 09	Aut. 10	Aut. 08	Aut. 09	Aut. 10	Aut. 08	Aut. 09	Aut. 10
Gruppo	Lista faunistica	Lido	Lido	Lido	Mal	Mal	Mal	Chi	Chi	Chi
	<i>Terebellides stroemi</i>						x			
	<i>Thelepus setosus</i>							x	x	x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>				x					
Porifera	<i>Sycon raphanus</i>							x		
Pycnogonida	Pycnogonidae indet.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sipunculida	Golfingidae indet.						x			x
	Sipunculidae indet.				x					
	<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	x		x						
Tunicata	<i>Asciella aspersa</i>									x
	<i>Styela plicata</i>	x								

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

Tabella A.3 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'estate 2008 (Studio B.6.85/II). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	31,6	807,6	2,6	7,92	2,15	0,54	11,00
L4 (F)	21	150,4	2,6	7,98	2,60	0,70	13,31
L7	18,8	63,6	1,2	8,43	2,81	0,78	17,06
L8	13,2	35,4	0,7	7,29	2,60	0,79	13,00
174 (F)	23,8	415,6	1,8	6,14	2,06	0,57	10,68
175	26,2	130,8	4,6	10,05	2,88	0,74	16,86
177	14,2	148,0	0,9	6,20	1,55	0,45	8,56
179	15	27,2	0,3	10,60	3,22	0,90	18,00
Valore medio	20,5	222,3	1,8	8,08	2,48	0,68	13,56
Deviazione standard	± 6,5	± 266,5	± 1,4	± 1,62	± 0,53	± 0,15	± 3,44

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	26,4	252,6	2,1	8,68	2,35	0,60	13,71
153 (F)	31,6	515,4	1,5	9,77	1,97	0,48	12,22
153 BIS	20,2	181,2	2,1	7,12	2,03	0,56	11,41
157 (F)	38,6	387,6	3,5	10,74	2,51	0,60	16,12
Valore medio	29,2	334,2	2,3	9,07	2,22	0,56	13,37
Deviazione standard	± 7,8	± 148,0	± 0,8	± 1,55	± 0,26	± 0,06	± 2,07

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	33,2	688,4	2,6	9,18	2,19	0,53	10,96
C5 (F)	33	529,0	2,7	8,93	2,08	0,51	12,01
134 (F)	36,4	341,8	1,9	10,46	2,86	0,69	17,84
136 (F)	29	344,6	3,1	10,10	2,19	0,53	11,40
Valore medio	32,9	476,0	2,6	9,67	2,33	0,57	13,05
Deviazione standard	± 3,0	± 166,5	± 0,5	± 0,73	± 0,36	± 0,08	± 3,22

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

Tabella A.4 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame della campagna macrozoobenthos dell'estate 2008 (Studio B.6.85/II). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	31,6	807,6	2,6	7,92	2,15	0,54	11,00
L4	21	150,4	2,6	7,98	2,60	0,70	13,31
174	23,8	415,6	1,8	6,14	2,06	0,57	10,68
Valore medio	25,5	457,9	2,3	7,34	2,27	0,60	11,67
Deviazione standard	± 5,5	± 330,6	± 0,4	± 1,05	± 0,29	± 0,09	± 1,44

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	26,4	252,6	2,1	8,68	2,35	0,60	13,71
153	31,6	515,4	1,5	9,77	1,97	0,48	12,22
157	38,6	387,6	3,5	10,74	2,51	0,60	16,12
Valore medio	32,2	385,2	2,4	9,73	2,28	0,56	14,02
Deviazione standard	± 6,1	± 131,4	± 1,0	± 1,03	± 0,28	± 0,07	± 1,97

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	33,2	688,4	2,6	9,18	2,19	0,53	10,96
C5	33	529,0	2,7	8,93	2,08	0,51	12,01
134	36,4	341,8	1,9	10,46	2,86	0,69	17,84
136	29	344,6	3,1	10,10	2,19	0,53	11,40
Valore medio	32,9	476,0	2,6	9,67	2,33	0,57	13,05
Deviazione standard	± 3,0	± 166,5	± 0,5	± 0,73	± 0,36	± 0,08	± 3,22

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

Tabella A.5 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'estate 2009 (Studio B.6.72 B/5). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	24,4	125,4	1,7	8,49	2,77	0,74	16,45
L4 (F)	29,4	208,2	1,6	10,12	2,92	0,73	17,54
L7	12,6	53,8	0,8	5,77	2,30	0,73	14,47
L8	16,6	67,2	1,2	6,89	2,37	0,70	14,58
174 (F)	21,8	221,0	1,0	7,04	2,22	0,60	12,53
175	23,6	90,4	3,9	8,21	2,96	0,81	18,45
177	16,8	138,6	1,3	6,49	1,89	0,54	11,25
179	15,8	27,4	0,3	9,97	3,19	0,90	17,00
Valore medio	20,1	116,5	1,5	7,87	2,58	0,72	15,28
Deviazione standard	± 5,6	± 70,6	± 1,1	± 1,6	± 0,45	± 0,11	± 2,52

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	30,4	303,2	1,1	9,97	2,25	0,55	11,76
153 (F)	28	224,4	0,9	8,31	2,72	0,71	16,72
153 BIS	15,2	160,8	0,6	6,50	1,41	0,40	8,07
157 (F)	43,4	905,0	2,8	11,02	2,06	0,48	11,99
Valore medio	29,3	398,4	1,4	8,95	2,11	0,54	12,13
Deviazione standard	± 11,6	± 342,8	± 1,0	± 1,98	± 0,54	± 0,13	± 3,55

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	25,8	224,2	0,4	8,50	2,42	0,63	13,99
C5 (F)	38,2	546,0	2,0	11,90	2,45	0,57	13,76
134 (F)	39,8	377,2	1,5	10,96	2,74	0,65	15,63
136 (F)	23,4	780	2,2	6,46	0,87	0,23	6,38
Valore medio	31,8	481,9	1,5	9,45	2,12	0,52	12,44
Deviazione standard	± 8,4	± 238,3	± 0,8	± 2,46	± 0,85	± 0,20	± 4,12

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

Tabella A.6 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità **delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame** della campagna macrozoobenthos dell'estate 2009 (Studio B.6.72 B/5). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	24,4	125,4	1,7	8,49	2,77	0,74	16,45
L4	29,4	208,2	1,6	10,12	2,92	0,73	17,54
174	21,8	221	1,0	7,04	2,22	0,60	12,53
Valore medio	25,2	184,9	1,4	8,55	2,64	0,69	15,51
Deviazione standard	± 3,9	± 51,9	± 0,4	± 1,54	± 0,37	± 0,08	± 2,64

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	30,4	303,2	1,1	9,97	2,25	0,55	11,76
153	28	224,4	0,9	8,31	2,72	0,71	16,72
157	43,4	905	2,8	11,02	2,06	0,48	11,99
Valore medio	33,9	477,5	1,6	9,77	2,35	0,58	13,49
Deviazione standard	± 8,3	± 372,3	± 1,1	± 1,36	± 0,34	± 0,12	± 2,80

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	25,8	224,2	0,4	8,50	2,42	0,63	13,99
C5	38,2	546,0	2,0	11,90	2,45	0,57	13,76
134	39,8	377,2	1,5	10,96	2,74	0,65	15,63
136	23,4	780	2,2	6,46	0,87	0,23	6,38
Valore medio	31,8	481,9	1,5	9,45	2,12	0,52	12,44
Deviazione standard	± 8,4	± 238,3	± 0,8	± 2,46	± 0,85	± 0,20	± 4,12

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

Tabella A.7 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'estate 2010 (Studio B.6.72 B/6). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	25,8	433,6	1,2	7,90	1,88	0,48	10,47
L4 (F)	26,8	465,0	1,9	7,00	1,69	0,45	10,57
L7	15	75,6	0,5	6,24	2,13	0,64	13,09
L8	17,8	72,0	0,6	7,48	2,58	0,74	13,45
174 (F)	21,6	269,8	1,1	6,25	2,16	0,60	11,83
175	22,8	93,8	1,6	9,69	3,07	0,81	19,46
177	16,8	111,8	0,7	6,78	2,24	0,64	12,87
179	11,2	23,4	0,6	8,88	2,67	0,79	15,00
Valore medio	19,7	193,1	1,0	7,53	2,30	0,64	13,34
Deviazione standard	± 5,44	± 173,8	± 0,5	± 1,24	± 0,45	± 0,13	± 2,90

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	31,8	347,4	4,1	10,43	2,19	0,53	12,41
153 (F)	26	231,8	1,2	8,63	2,58	0,67	15,77
153 BIS	20,8	196,8	1,4	8,52	2,51	0,65	12,78
157 (F)	40,6	532,8	1,6	11,79	2,10	0,49	13,14
Valore medio	29,8	327,2	2,1	9,84	2,34	0,58	13,52
Deviazione standard	± 8,5	± 151,4	± 1,3	± 1,56	± 0,23	± 0,09	± 1,53

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	32,4	436,2	1,6	9,21	1,80	0,45	10,87
C5 (F)	43,8	511,6	2,3	11,86	2,66	0,62	16,16
134 (F)	38,6	170,8	1,6	15,17	3,31	0,76	25,09
136 (F)	20,8	244	1,4	7,28	1,34	0,36	9,00
Valore medio	33,9	340,7	1,7	10,88	2,28	0,54	15,28
Deviazione standard	± 9,9	± 159,7	± 0,4	± 3,42	± 0,88	± 0,18	± 7,21

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

Tabella A.8 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità **delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame** della campagna macrozoobenthos dell'estate 2010 (Studio B.6.72 B/6). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	25,8	433,6	1,2	7,90	1,88	0,48	10,47
L4	26,8	465	1,9	7,00	1,69	0,45	10,57
174	21,6	269,8	1,1	6,25	2,16	0,60	11,83
Valore medio	24,7	389,5	1,4	7,05	1,91	0,51	10,96
Deviazione standard	± 2,8	± 104,8	± 0,4	± 0,83	± 0,23	± 0,08	± 0,76

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	31,8	347,4	4,1	10,43	2,19	0,53	12,41
153	26	231,8	1,2	8,63	2,58	0,67	15,77
157	40,6	532,8	1,6	11,79	2,10	0,49	13,14
Valore medio	32,8	370,7	2,3	10,28	2,29	0,56	13,77
Deviazione standard	± 7,4	± 151,8	± 1,5	± 1,58	± 0,25	± 0,09	± 1,77

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	32,4	436,2	1,6	9,21	1,80	0,45	10,87
C5	43,8	511,6	2,3	11,86	2,66	0,62	16,16
134	38,6	170,8	1,6	15,17	3,31	0,76	25,09
136	20,8	244	1,4	7,28	1,34	0,36	9,00
Valore medio	33,9	340,7	1,7	10,88	2,28	0,54	15,28
Deviazione standard	± 9,9	± 159,7	± 0,4	± 3,42	± 0,88	± 0,18	± 7,21

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

Tabella A.9 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'autunno 2008 (Studio B.6.85/II). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	26,8	166,4	2,3	9,58	2,58	0,66	16,19
L4 (F)	34	494,6	2,0	8,87	2,44	0,61	14,73
L7	21,6	153,6	2,0	8,14	2,32	0,62	14,82
L8	15,6	88,4	0,6	6,47	2,35	0,69	13,24
174 (F)	29	286,2	2,9	8,84	2,72	0,69	15,18
175	31,6	253,6	4,7	11,74	2,99	0,71	18,35
177	14,6	113,6	0,9	6,13	1,65	0,48	9,41
179	26	73,0	0,9	11,89	3,33	0,84	25,23
Valore medio	24,9	203,7	2,0	8,96	2,55	0,66	15,89
Deviazione standard	± 7,1	± 139,5	± 1,3	± 2,12	± 0,50	± 0,10	± 4,56

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	37	1352,2	1,7	9,15	2,02	0,48	9,93
153 (F)	34,2	465,2	1,3	9,77	2,70	0,66	15,96
153 BIS	27,2	369,8	1,0	9,13	1,51	0,38	9,59
157 (F)	39,6	341	1,6	11,15	2,69	0,64	17,66
Valore medio	34,5	632,1	1,4	9,80	2,23	0,54	13,28
Deviazione standard	± 5,3	± 483,0	± 0,3	± 0,94	± 0,58	± 0,13	± 4,13

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	42,6	796,6	2,9	10,93	2,26	0,53	13,20
C5 (F)	38	532	2,4	10,36	2,34	0,56	14,07
134 (F)	34,6	1493,2	2,1	8,35	1,07	0,26	6,96
136 (F)	44	780,4	3,9	9,61	2,40	0,58	15,34
Valore medio	39,8	900,6	2,8	9,81	2,02	0,48	12,39
Deviazione standard	± 4,3	± 413,2	± 0,8	± 1,11	± 0,64	± 0,15	± 3,73

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

Tabella A.10 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità **delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame** della campagna macrozoobenthos dell'**autunno 2008** (Studio B.6.85/II). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	26,8	166,4	2,3	9,58	2,58	0,66	16,19
L4	34	494,6	2,0	8,87	2,44	0,61	14,73
174	29	286,2	2,9	8,84	2,72	0,69	15,18
Valore medio	29,9	315,7	2,4	9,10	2,58	0,65	15,37
Deviazione standard	± 3,7	± 166,1	± 0,4	± 0,42	± 0,14	± 0,04	± 0,75

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	37	1352,2	1,7	9,15	2,02	0,48	9,93
153	34,2	465,2	1,3	9,77	2,70	0,66	15,96
157	39,6	341	1,6	11,15	2,69	0,64	17,66
Valore medio	36,9	719,5	1,5	10,02	2,47	0,59	14,51
Deviazione standard	± 2,7	± 551,5	± 0,2	± 1,02	± 0,39	± 0,10	± 4,06

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	42,6	796,6	2,9	10,93	2,26	0,53	13,20
C5	38	532	2,4	10,36	2,34	0,56	14,07
134	34,6	1493,2	2,1	8,35	1,07	0,26	6,96
136	44	780,4	3,9	9,61	2,40	0,58	15,34
Valore medio	39,8	900,6	2,8	9,81	2,02	0,48	12,39
Deviazione standard	± 4,3	± 413,2	± 0,8	± 1,11	± 0,64	± 0,15	± 3,73

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

Tabella A.11 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'autunno 2009 (Studio B.6.72 B/5). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	21,2	89,0	1,4	8,47	2,94	0,80	17,65
L4 (F)	30,2	161,8	1,1	11,01	2,99	0,74	18,29
L7	13,8	66,2	0,3	6,44	2,32	0,70	13,89
L8	21,4	99,8	0,6	8,47	2,76	0,75	17,83
174 (F)	22,4	263,8	1,5	6,82	2,06	0,56	12,37
175	22	82,8	4,2	9,74	2,96	0,78	17,09
177	18	124,2	0,9	6,01	2,19	0,65	12,12
179	20,8	35,8	0,3	13,42	3,46	0,89	21,00
Valore medio	21,2	115,4	1,3	8,80	2,71	0,73	16,28
Deviazione standard	± 4,6	± 70,7	± 1,3	± 2,52	± 0,48	± 0,10	± 3,15

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	32,6	318,2	1,0	10,41	2,65	0,64	15,35
153 (F)	18,6	237,4	1,3	6,03	2,01	0,57	11,02
153 BIS	21,2	220,6	1,3	7,78	1,72	0,46	9,69
157 (F)	51,4	512	2,8	13,79	2,91	0,65	19,44
Valore medio	31,0	322,1	1,6	9,50	2,32	0,58	13,88
Deviazione standard	± 14,9	± 133,6	± 0,8	± 3,37	± 0,55	± 0,09	± 4,43

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	37,6	587,6	2,6	9,72	2,27	0,55	14,40
C5 (F)	34	310,4	1,8	10,11	2,34	0,57	15,52
134 (F)	43,4	467,4	2,1	12,04	2,69	0,62	16,76
136 (F)	30,6	481,2	1,8	9,07	1,23	0,30	9,02
Valore medio	36,4	461,7	2,1	10,23	2,13	0,51	13,93
Deviazione standard	± 5,5	± 114,2	± 0,4	± 1,28	± 0,63	± 0,14	± 3,41

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

Tabella A.12 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità **delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame** della campagna macrozoobenthos dell'**autunno 2009** (Studio B.6.72 B/5). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	21,2	89,0	1,4	8,47	2,94	0,80	17,65
L4	30,2	161,8	1,1	11,01	2,99	0,74	18,29
174	22,4	263,8	1,5	6,82	2,06	0,56	12,37
Valore medio	24,6	171,5	1,4	8,76	2,66	0,70	16,10
Deviazione standard	± 4,9	± 87,8	± 0,2	± 2,11	± 0,52	± 0,12	± 3,25

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	32,6	318,2	1,0	10,41	2,65	0,64	15,35
153	18,6	237,4	1,3	6,03	2,01	0,57	11,02
157	51,4	512	2,8	13,79	2,91	0,65	19,44
Valore medio	34,2	355,9	1,7	10,08	2,52	0,62	15,27
Deviazione standard	± 16,5	± 141,1	± 1,0	± 3,89	± 0,46	± 0,04	± 4,21

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	37,6	587,6	2,6	9,72	2,27	0,55	14,40
C5	34	310,4	1,8	10,11	2,34	0,57	15,52
134	43,4	467,4	2,1	12,04	2,69	0,62	16,76
136	30,6	481,2	1,8	9,07	1,23	0,30	9,02
Valore medio	36,4	461,7	2,1	10,23	2,13	0,51	13,93
Deviazione standard	± 5,5	± 114,2	± 0,4	± 1,28	± 0,63	± 0,14	± 3,41

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

Tabella A.13 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità delle 16 stazioni della campagna macrozoobenthos dell'autunno 2010 (Studio B.6.72 B/6). 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. [(F) = stazione a fanerogame marine].

Bocca di Porto di Lido							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1 (F)	27,2	698,6	1,5	7,63	1,42	0,36	7,74
L4 (F)	26,6	378,6	1,6	8,76	2,19	0,55	12,16
L7	15,2	50,6	0,6	7,90	2,69	0,78	14,84
L8	21,2	155,6	0,4	7,53	2,23	0,61	12,78
174 (F)	22	420,6	1,8	7,12	1,47	0,39	8,52
175	23,6	98,6	3,0	10,02	2,99	0,78	18,70
177	18	90,2	0,3	7,55	2,31	0,65	13,17
179	15,2	22,6	0,1	10,90	3,26	0,92	15,00
Valore medio	21,1	239,4	1,2	8,43	2,32	0,63	12,86
Deviazione standard	± 4,7	± 237,5	± 0,1	± 1,36	± 0,66	± 0,19	± 3,55

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	20,8	144,8	1,5	7,84	2,33	0,63	13,33
153 (F)	28,8	722,6	1,8	7,44	1,17	0,30	8,31
153 BIS	20,8	230,4	0,7	8,27	1,81	0,47	10,04
157 (F)	44,8	439,6	1,6	12,82	2,69	0,61	18,20
Valore medio	28,8	384,4	1,4	9,09	2,00	0,51	12,47
Deviazione standard	± 11,3	± 257,3	± 0,5	± 2,51	± 0,66	± 0,15	± 4,35

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1 (F)	34,2	345,8	1,4	10,78	2,56	0,62	16,23
C5 (F)	33,6	317,6	1,9	10,94	2,43	0,58	14,67
134 (F)	37,8	245	1,8	12,72	2,93	0,69	19,02
136 (F)	30,2	489,6	1,9	9,53	1,52	0,37	10,24
Valore medio	34,0	349,5	1,7	10,99	2,36	0,56	15,04
Deviazione standard	± 3,1	± 102,6	± 0,3	± 1,32	± 0,60	± 0,14	± 3,67

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

Tabella A.14 - Principali parametri faunistici (S= n° di Taxa medio/campione; N= n° individui medio/campione; Biomassa AFDW media/campione) e indici di diversità **delle sole stazioni localizzate su praterie a fanerogame** della campagna macrozoobenthos dell'**autunno 2010** (Studio B.6.72 B/6). 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)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
L1	27,2	698,6	1,5	7,63	1,42	0,36	7,74
L4	26,6	378,6	1,6	8,76	2,19	0,55	12,16
174	22	420,6	1,8	7,12	1,47	0,39	8,52
Valore medio	25,3	499,3	1,6	7,84	1,69	0,43	9,47
Deviazione standard	± 2,8	± 173,9	± 0,2	± 0,84	± 0,43	± 0,10	± 2,36

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	20,8	144,8	1,5	7,84	2,33	0,63	13,33
153	28,8	722,6	1,8	7,44	1,17	0,30	8,31
157	44,8	439,6	1,6	12,82	2,69	0,61	18,20
Valore medio	31,5	435,7	1,6	9,37	2,06	0,52	13,28
Deviazione standard	± 12,2	± 288,9	± 0,1	± 2,99	± 0,79	± 0,19	± 4,95

Bocca di Porto di Chioggia							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
C1	34,2	345,8	1,4	10,78	2,56	0,62	16,23
C5	33,6	317,6	1,9	10,94	2,43	0,58	14,67
134	37,8	245	1,8	12,72	2,93	0,69	19,02
136	30,2	489,6	1,9	9,53	1,52	0,37	10,24
Valore medio	34,0	349,5	1,7	10,99	2,36	0,56	15,04
Deviazione standard	± 3,1	± 102,6	± 0,3	± 1,32	± 0,60	± 0,14	± 3,67

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

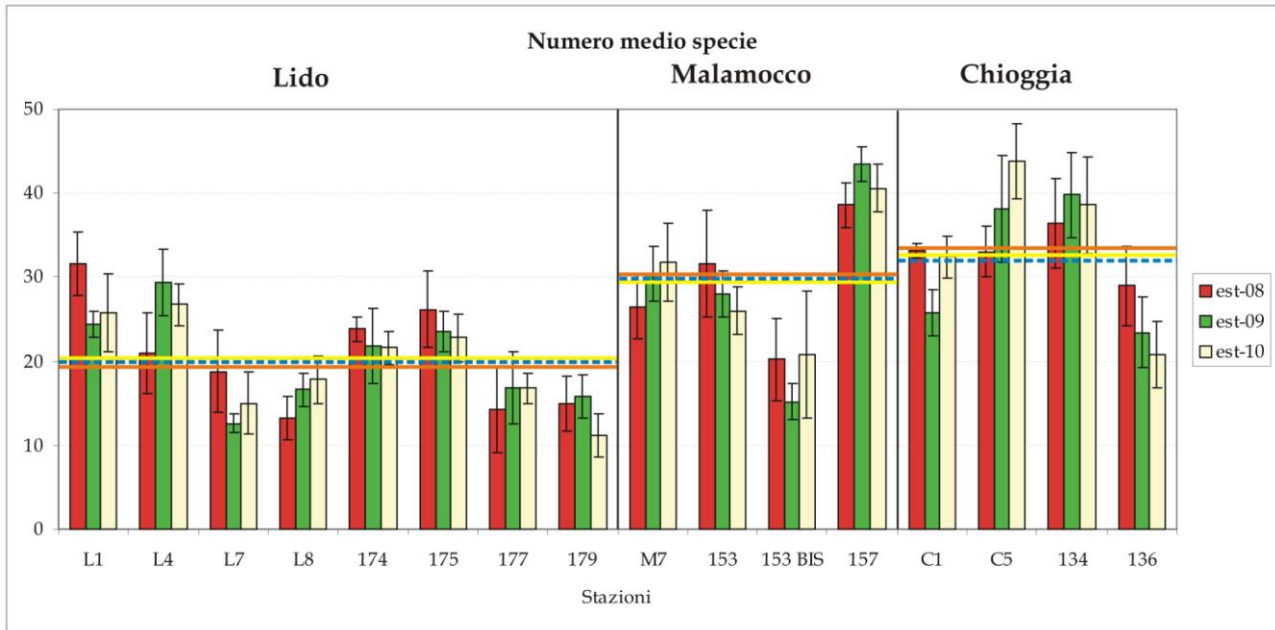


Fig. A.1 - Numero medio dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (Studio B.6.72 B/6). Il numero di taxa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua, quella blu tratteggiata e quella arancione, rappresentano rispettivamente il valore medio estivo del 2008, del 2009 e del 2010.

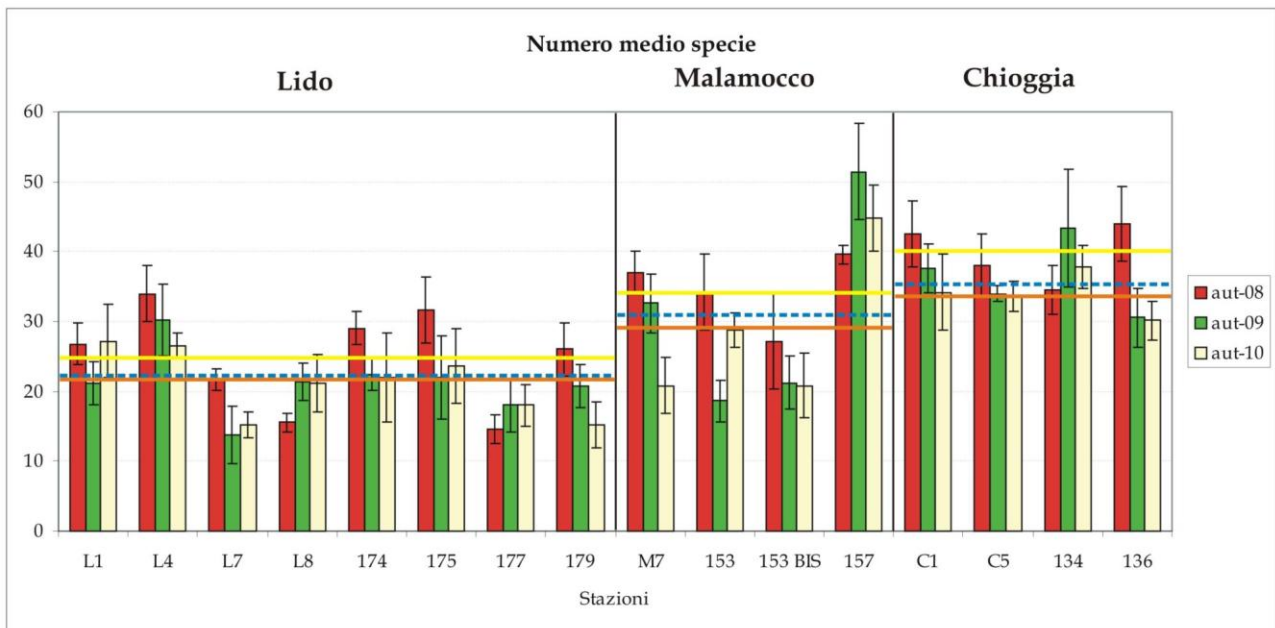


Fig. A.2 - Numero medio dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (Studio B.6.72 B/6). Il numero di taxa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua, quella blu tratteggiata e quella arancione, rappresentano rispettivamente il valore medio autunnale del 2008, del 2009 e del 2010.

CORILA

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

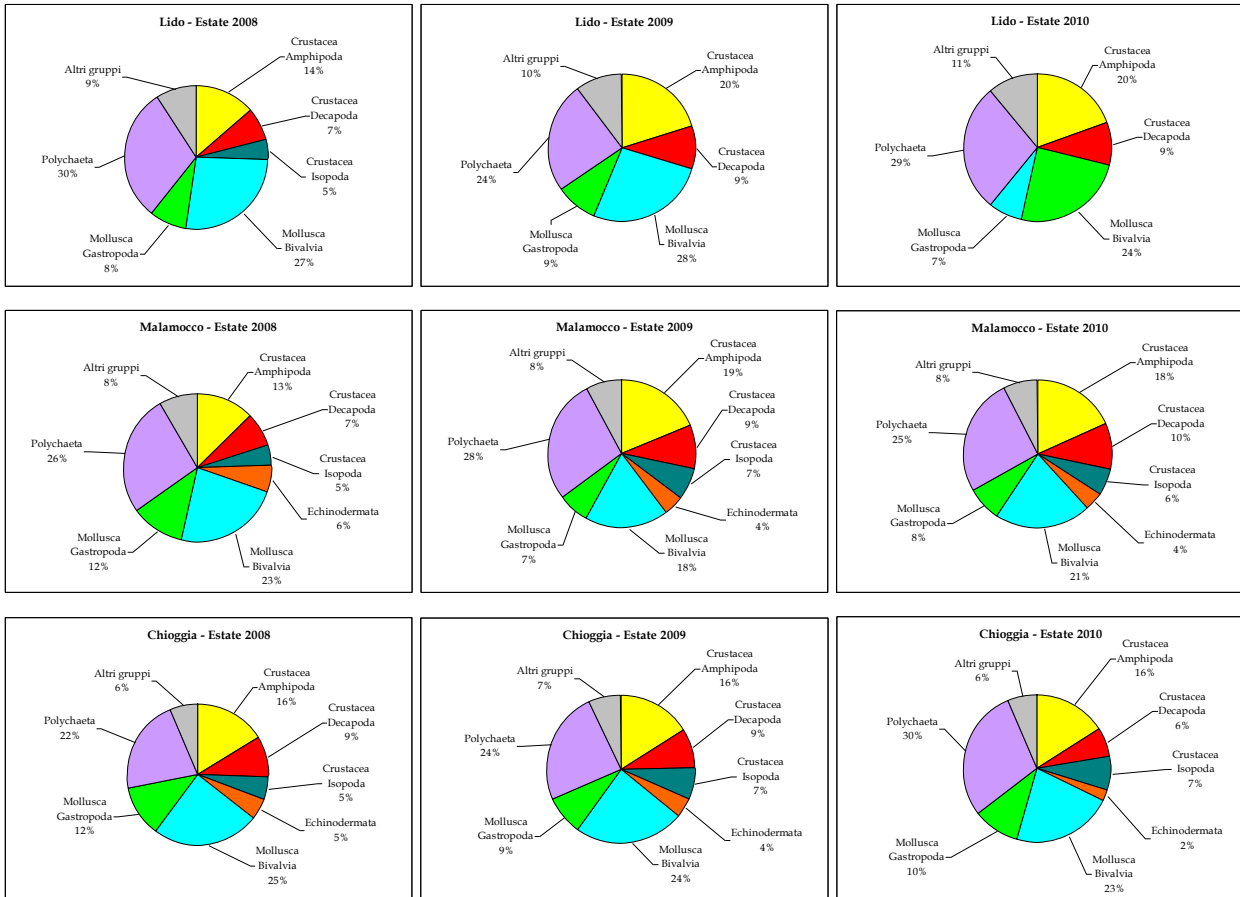


Fig. A.7 - Ripartizione percentuale nei diversi gruppi tassonomici del numero di taxa non coloniali rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto, nelle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II), 2009 (Studio B.6.72 B/5) e 2010 (Studio B.6.72 B/6). La percentuale del numero di taxa di ciascun gruppo si riferisce alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

CORILA

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

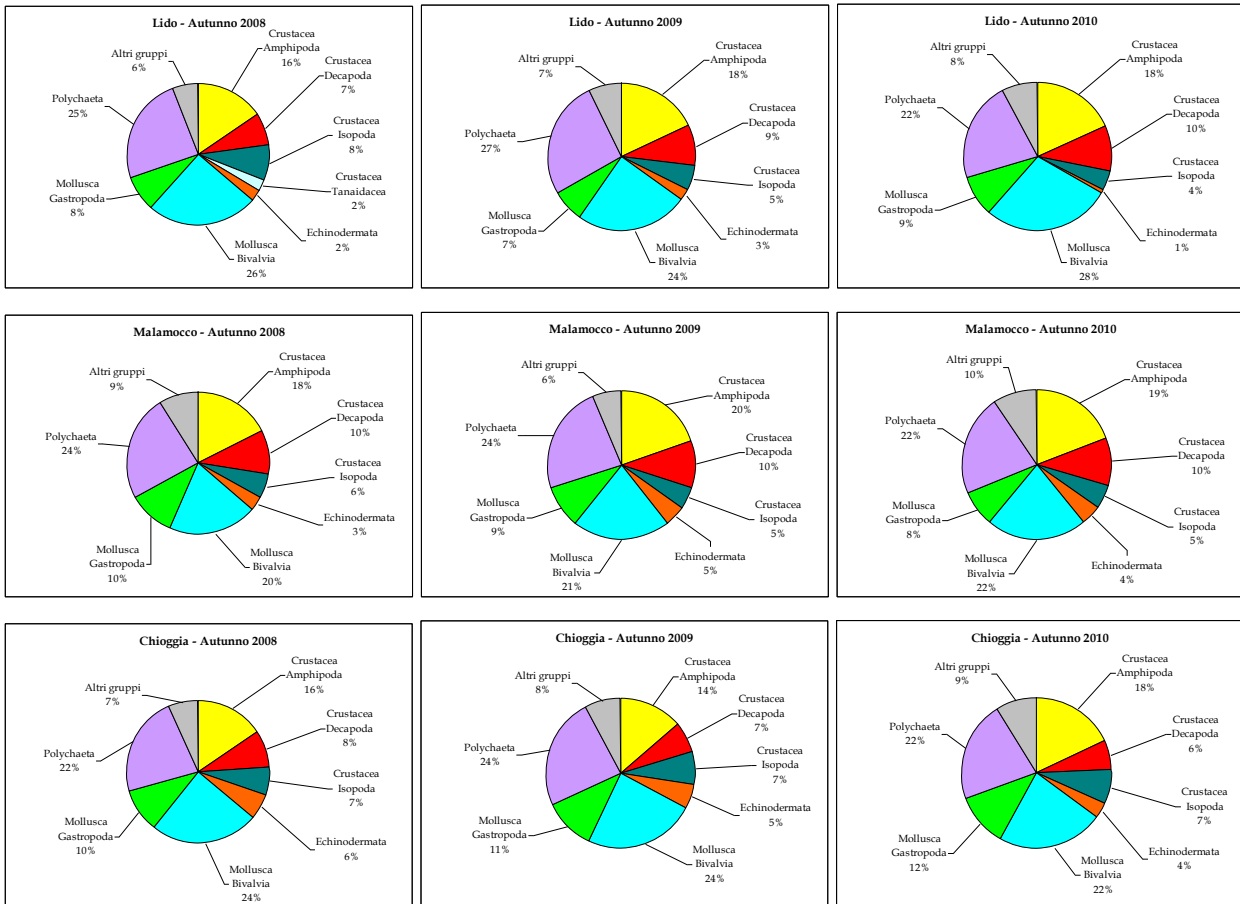


Fig. A.8 - Ripartizione percentuale nei diversi gruppi tassonomici del numero di taxa non coloniali rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II), 2009 (Studio B.6.72 B/5) e 2010 (Studio B.6.72 B/6). La percentuale del numero di taxa di ciascun gruppo si riferisce alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

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

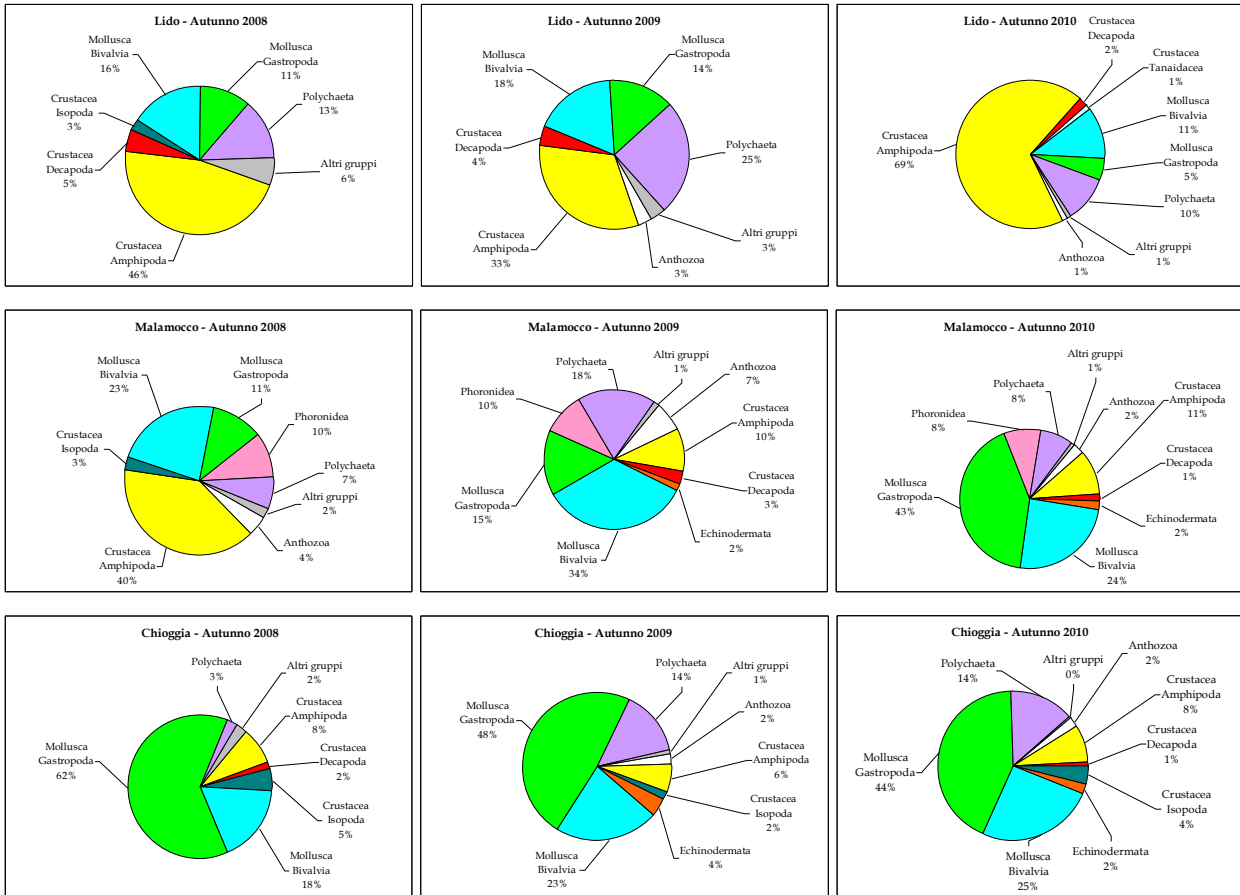


Fig. A.10 - Ripartizione percentuale nei diversi gruppi tassonomici del numero medio di individui (dei taxa non coloniali) rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II), 2009 (Studio B.6.72 B/5) e 2010 (Studio B.6.72 B/6). La percentuale del numero di individui di ciascun gruppo si riferisce all'insieme complessivo delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

CORILA

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

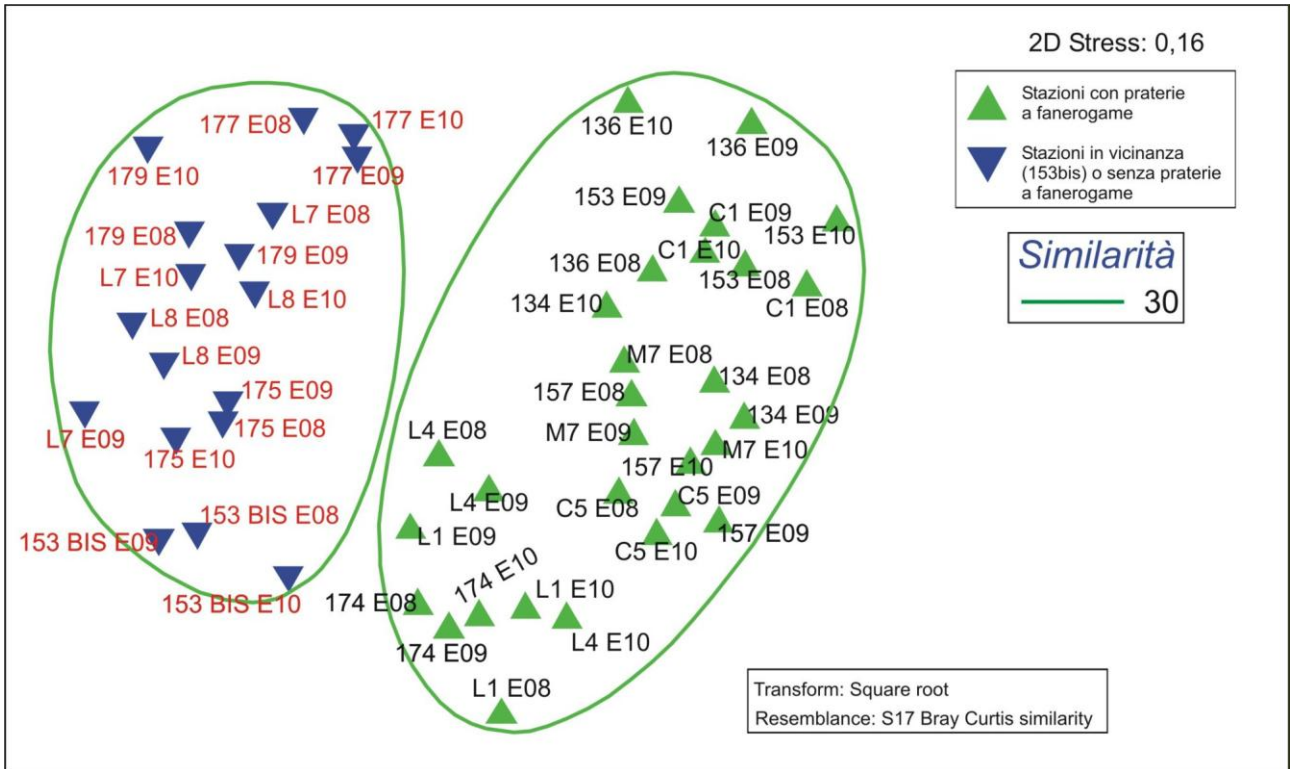


Fig. A.11 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle tre campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II; E08), del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09) e del 2010 (Studio B.6.72 B/5; E10). Raggruppate, alla similarità del 30%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

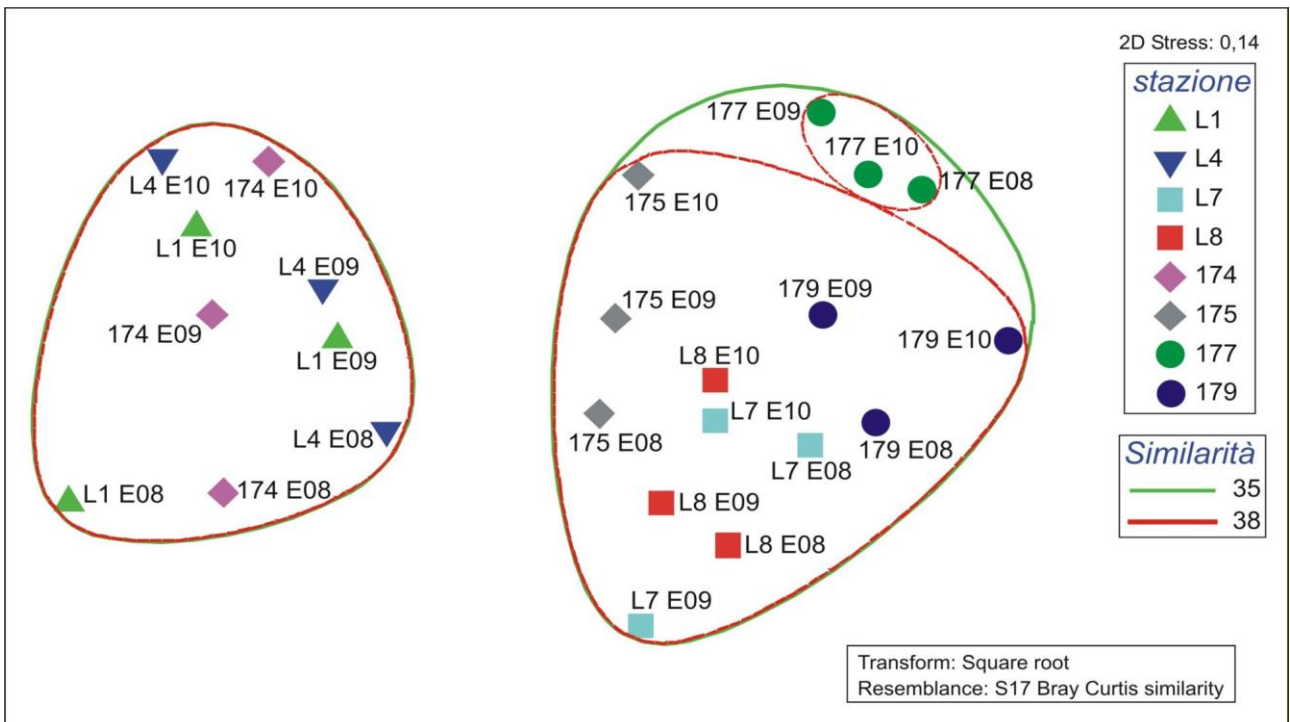


Fig. A.12 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 8 stazioni di Lido delle tre campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II; E08), del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09) e del 2010 (Studio B.6.72 B/5; E10). Raggruppate, alla similarità del 35%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

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

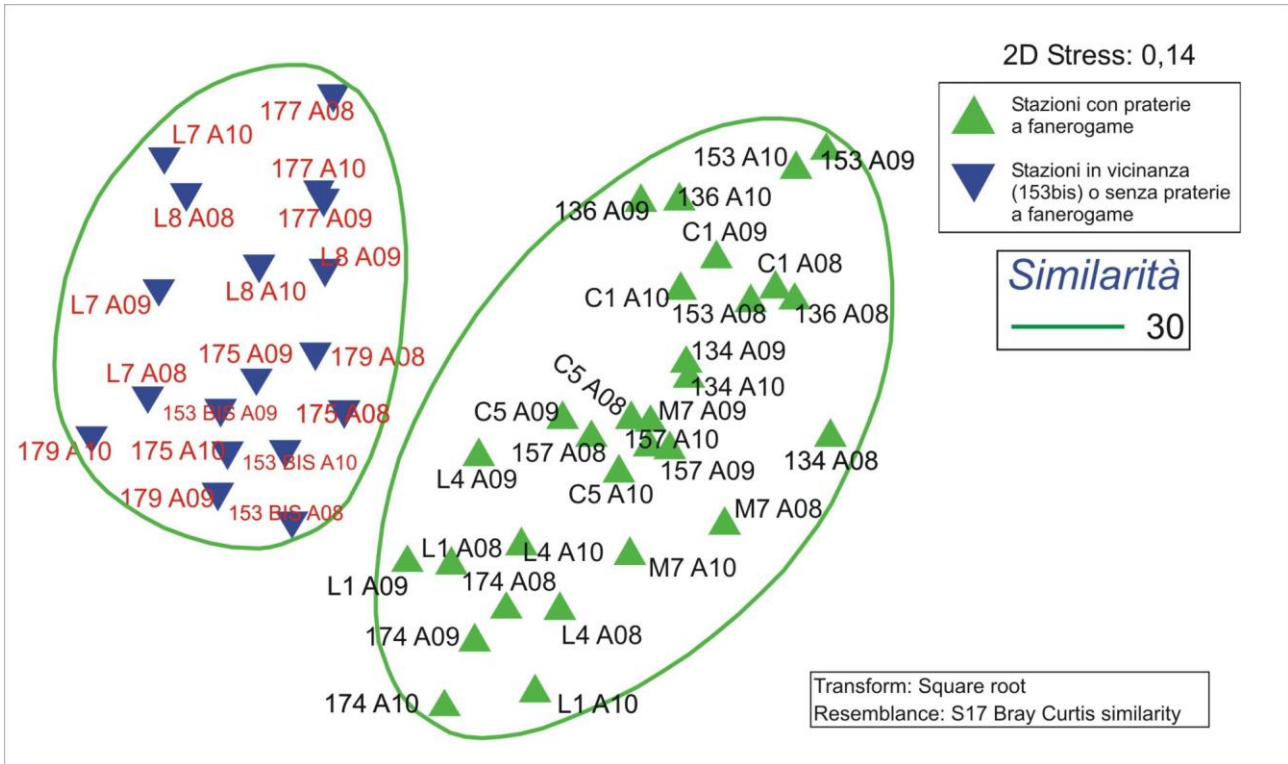


Fig. A.13 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle tre campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II; E08), del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09) e del 2010 (Studio B.6.72 B/5; E10). Raggruppate, alla similarità del 30%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

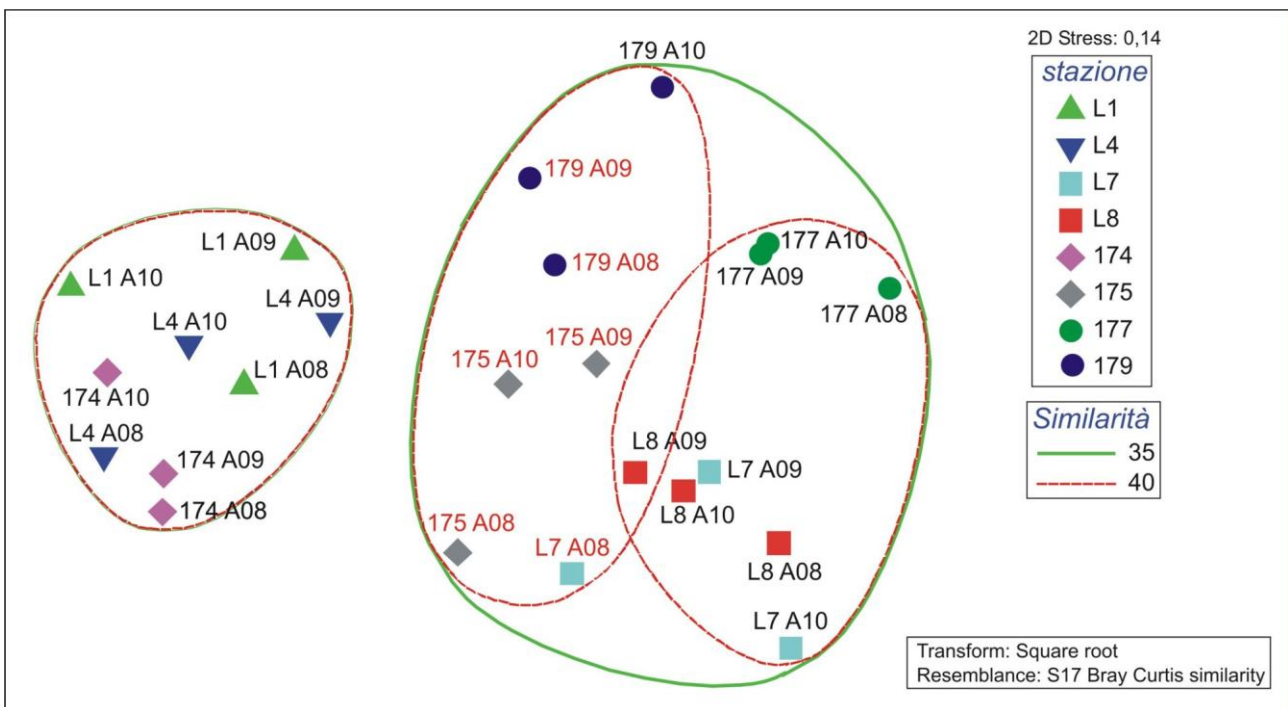


Fig. A.14 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 8 stazioni di Lido delle tre campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II; E08), del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09) e del 2010 (Studio B.6.72 B/5; E10). Raggruppate, alla similarità del 35%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

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

Tabella A.15 - Elenco faunistico complessivo dei taxa non coloniali, riferito all'insieme delle stazioni delle tre bocche di porto (Lido, Malamocco e Chioggia), per le campagne di monitoraggio dello studio B.6.78/I del 2003, dell'estate del 2008 (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (Studio B.6.72 B/6), dell'autunno (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (Studio B.6.72 B/6).

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
Anthozoa	Actiniaria indet. <i>Anemonia viridis</i>	x	x	x	x	x	x	x
Cr. Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe helleri</i>			x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe ramondi</i>			x	x	x	x	x
	<i>Apherusa</i> indet.			x	x	x	x	
	<i>Apocorophium acutum</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella equilibra</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella</i> indet.		x		x			
	<i>Caprella liparotensis</i>						x	x
	<i>Caprella mitis</i>		x	x	x	x		x
	<i>Caprella scaura</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Caprellidea</i> indet.	x	x					
	<i>Corophiidae</i> indet.	x	x	x	x	x		
	<i>Dexamine spiniventris</i>			x		x	x	x
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	x		x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus rapax</i>							x
	<i>Ericthonius punctatus</i>			x	x	x	x	x
	<i>Gammarella fucicola</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gammaridea</i> indet.	x						
	<i>Gammarus</i> indet.	x	x	x				
	<i>Gammarus insensibilis</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>		x			x	x	x
	<i>Jassa</i> cfr. <i>marmorata</i>			x	x	x		x
	<i>Leptocheirus pectinatus</i>			x				
	<i>Leucothoe</i> indet.			x	x	x		x
	<i>Leucothoe oboa</i>						x	x
	<i>Leucothoe procera</i>		x					
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>						x	x
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	x	x					
	<i>Lysianassa costae</i>	x			x		x	
	<i>Maera grossimana</i>							x
	<i>Medicorophium minimum</i>					x		
	<i>Melita hergensis</i>			x	x	x	x	x
	<i>Melita</i> indet.	x						
	<i>Melita palmata</i>		x	x		x		
	<i>Metaphoxus simplex</i>					x		
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Microdeutopus chelifer</i>					x	x	x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>			x	x		x	
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x	x	x	x			
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Monoculodes</i> indet.	x						

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>Orchomene humilis</i>				x	x	x	x
	<i>Periocolodes</i> indet.	x		x		x		
	Phoxocephalidae indet.		x					
	<i>Phtisica marina</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Stenothoe</i> indet.		x					
	<i>Urothoe poseidonis</i>		x	x	x	x	x	x
Cr. Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>		x	x	x			
Cr. Copepoda	Copepoda indet.	x						
Cr. Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x	x	x
Cr. Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>		x	x	x			
	<i>Brachynotus sexdentatus</i>	x						
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Carcinus</i> cfr. <i>maenas</i>						x	
	<i>Clibanarius erythropus</i>				x	x	x	
	<i>Crangon crangon</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>			x		x	x	x
	<i>Eualus cranchii</i>			x				
	<i>Hippolyte inermis</i>			x				
	<i>Hippolyte leptocerus</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Hippolyte longirostris</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Palaemon adspersus</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Pestarella tyrrhena</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Pisidia longimana</i>							x
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisii</i>			x	x	x	x	x
	<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Upogebia tipica</i>				x	x	x	x
Cr. Isopoda	Arcturidae indet.		x	x	x	x	x	x
	Bopyridae indet.		x	x	x		x	x
	Cirolanidae indet.				x			
	<i>Cleantis</i> cfr. <i>prismatica</i>	x		x	x		x	x
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>		x	x	x	x	x	
	<i>Dynamene edwardsi</i>	x	x					
	<i>Idotea balthica</i>			x	x	x		x
	<i>Idotea</i> cfr. <i>metallica</i>			x	x	x		
	<i>Idotea chelipes</i>	x	x	x	x	x	x	x
	Idoteidae indet.	x						
	<i>Jaera</i> indet.		x			x	x	
	Janiridae indet.				x			x
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x	x	x			x	x
	<i>Lekanesphaera monodi</i>			x				
	<i>Paracerceis sculpta</i>			x		x	x	
	<i>Sphaeroma serratum</i>					x	x	x
	<i>Synischia hectica</i>			x	x	x		x
Cr. Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>			x		x	x	
Cr. Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>		x	x	x	x	x	x

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>					x	x	x
	<i>Mysida</i> indet.	x	x	x	x	x		
Cr. Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Leptochelia savignyi</i>	x	x		x	x	x	x
	<i>Parasinelobus</i> cfr. <i>chevreuxi</i>			x				
	Tanaidae indet.	x	x	x				
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>		x	x		x	x	x
	<i>Amphipholis squamata</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>	x	x			x		x
	<i>Asterina gibbosa</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Holothuria (Roweothuria)</i> cfr. <i>poli</i>						x	
	Holothuroidea indet.		x			x		
	<i>Labidoplax digitata</i>	x		x	x	x	x	x
	<i>Ocnus planci</i>			x				
	<i>Ophiothrix fragilis</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Ophiura</i> indet. (juv)				x			
	Ophiuroidea indet.			x				
	<i>Paracentrotus lividus</i>			x	x	x		
	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>		x					
	<i>Trachythyone elongata</i>			x	x	x		x
Moll. Bivalvia	<i>Abra alba</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>				x			
	<i>Anadara transversa</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Anodontia (Loripinus) fragilis</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>		x	x	x		x	
	<i>Azorinus chamasolen</i>		x	x				
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x	x		x		x	x
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Corbula gibba</i>	x		x				
	<i>Ctena decussata</i>	x				x		x
	<i>Donax semistriatus</i>	x	x	x		x		x
	<i>Dosinia lupinus</i>	x	x	x		x	x	x
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gastochaena dubia</i>	x						
	<i>Gastrana fragilis</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gastrochaena dubia</i>		x	x		x		
	<i>Gouldia minima</i>					x		
	<i>Gregariella petagnae</i>				x			
	<i>Hemilepton nitidum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hiatella arctica</i>				x		x	
	<i>Lentidium mediterraneum</i>						x	x
	<i>Limaria hians</i>					x		x
	<i>Limaria tuberculata</i>			x				
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mactra stultorum</i>			x			x	
	<i>Mimachlamys varia</i>		x		x		x	x

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>Modiolarca subpicta</i>		x		x	x	x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Modiolus cfr. adriaticus</i>				x		x	
	<i>Musculista senhousia</i>		x	x		x		x
	<i>Musculus cfr. costulatus</i>			x	x	x	x	
	<i>Mytilaster lineatus</i>		x	x	x	x		x
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>		x		x		x	
	<i>Nucula nucleus</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ostrea edulis</i>			x				
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Petricola litophaga</i>	x						
	<i>Pharus legumen</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Phaxas adriaticus</i>						x	
	<i>Pinna nobilis</i>			x	x			
	<i>Pitar rudis</i>		x	x		x		x
	<i>Plagiocardium papillosum</i>						x	
	<i>Pododesmus patelliformis</i>		x			x		
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Solen marginatus</i>	x						x
	<i>Spisula subtruncata</i>		x					
	<i>Tellinomya ferruginosa</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina nitida</i>		x		x	x		
	<i>Tellina planata</i>		x	x		x	x	x
	<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Thracia corbuloidea</i>							x
	<i>Thracia papyracea</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Venus verrucosa</i>		x	x				
Moll. Gastropoda	<i>Acteon tornatilis</i>							x
	<i>Alvania cimex</i>					x		
	<i>Bela nebula</i>		x	x		x		
	<i>Bittium latreillii</i>					x		
	<i>Bittium reticulatum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Bolinus brandaris</i>							x
	<i>Calyptrea chinensis</i>	x			x			
	<i>Cerithium alucastrum</i>	x						
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Chrysallida indistincta</i>				x		x	
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Fusinus rostratus</i>			x				x
	<i>Gibbula adriatica</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula cfr. magus</i>			x				
	<i>Hadriana craticulata</i>	x						
	<i>Haminoea navicula</i>		x	x		x		x
	<i>Hexaplex (Trunculariopsis)</i>	x	x	x	x	x	x	x

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>trunculus</i>							
	<i>Hydrobia acuta</i>			x				
	<i>Nassarius corniculum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>		x	x			x	x
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius pygmaeus</i>						x	
	<i>Natica</i> cfr. <i>hebraea</i>		x					
	<i>Nudibranchia</i> indet.		x	x		x	x	x
	<i>Ocenebra erinaceus</i>				x			
	<i>Pusillina</i> cfr. <i>sarsii</i>						x	x
	<i>Pusillina lineolata</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Rissoa splendida</i>		x			x		
	<i>Smithiella costulata</i>		x					
	<i>Tricolia pullus</i>	x	x	x	x	x	x	x
Mollusca Polyplacophora	<i>Acanthochitona fascicularis</i>							x
	<i>Lepidochitona (Lepidochitona)</i> <i>cinerea</i>						x	x
	<i>Polyplacophora</i> indet.	x	x					
Nematoda	<i>Nematoda</i> indet.	x						
Nemertea	<i>Nemertea</i> indet.	x		x	x	x		x
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i> indet.	x						
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>	x	x	x	x	x	x	x
Polychaeta	<i>Alitta succinea</i>		x		x	x	x	x
	<i>Amage adspersa</i>	x						
	<i>Ampharete acutifrons</i>		x					
	<i>Ancystrosyllis groenlandica</i>			x				
	<i>Aphroditidae</i> indet.	x	x					
	<i>Arenicola marina</i>		x	x			x	x
	<i>Armandia cirrhosa</i>	x						
	<i>Asclerocheilus minutus</i>			x	x	x	x	x
	<i>Capitella capitata</i>	x	x	x	x		x	x
	<i>Capitellidae</i> indet.	x						
	<i>Capitellidae</i> sp.1			x	x	x	x	
	<i>Capitellidae</i> sp.2					x		
	<i>Capitomastus minimua</i>				x	x		x
	<i>Cirratulidae</i> indet.					x		
	<i>Cirriiformia tentaculata</i>	x			x		x	x
	<i>Clymenura clypeata</i>	x	x	x	x	x	x	
	<i>Desdemona ornata</i>	x						
	<i>Euclymene lumbricoides</i>		x					
	<i>Euclymene oerstedii</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Eunice</i> indet.						x	
	<i>Eunice pennata</i>		x					
	<i>Eunice vittata</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera alba</i>		x					
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>		x	x	x		x	
	<i>Glycera</i> indet.	x						

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>Harmothoe areolata</i>		x			x		
	<i>Harmothoe longisetis</i>		x					
	Hesionidae indet.	x						
	<i>Heteromastus filiformis</i>				x	x	x	x
	<i>Hyalinoecia bilineata</i>			x				
	<i>Hydroides dianthus</i>	x	x			x		
	<i>Hydroides elegans</i>	x						
	<i>Hydroides helmatus</i>			x				
	<i>Lagis koreni</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lanice conchilega</i>	x						
	<i>Laonice cirrata</i>			x				
	<i>Lumbrineris coccinea</i>		x	x	x	x	x	
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>	x	x	x	x			
	<i>Lumbrineris</i> indet.	x			x			
	<i>Lysibranchia</i> indet.	x						
	<i>Lysidice ninetta</i>						x	
	<i>Magelona johnstoni</i>	x						
	<i>Magelona rosea</i>						x	x
	<i>Magelona</i> sp.1		x	x	x	x		
	Maldanidae indet.	x		x			x	
	<i>Marphysa bellii</i>		x					
	<i>Marphysa fallax</i>	x						
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>				x	x	x	x
	<i>Megalomma vesiculosum</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Melinna palmata</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Micronephthys</i> indet.	x						
	<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	x						
	<i>Myriochele oculata</i>	x	x					
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes irrorata</i>		x					
	<i>Nematonereis unicornis</i>		x					
	<i>Neoleanira tetragona</i>						x	
	<i>Nephtys hombergii</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Nephtys</i> indet.	x						
	Nereidae indet.						x	
	<i>Nereis rava</i>		x					
	<i>Nereis zonata</i>		x					
	<i>Notomastus (Clistomastus) lineatus</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Notomastus</i> indet.	x						
	<i>Notomastus</i> sp. 1		x					
	<i>Onuphis eremita</i>	x	x		x		x	
	<i>Orbinia cuvieri</i>			x	x	x	x	x
	Orbiniidae indet.	x						
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x	x
	Paraonidae indet.	x						
	<i>Pelogenia arenosa</i>				x			

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

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Est. 08	Aut. 08	Est. 09	Aut. 09	Est. 10	Aut. 10
	<i>Perinereis cultrifera</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Petaloproctus terricolus</i>			x	x			
	<i>Petta pusilla</i>		x					
	<i>Pherusa</i> indet.	x						
	<i>Pherusa monilifera</i>		x	x	x	x		x
	<i>Phyllodoce lineata</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Phyllodoce mucosa</i>			x				
	Phyllodocidae indet.	x						
	Pilargidae indet.		x		x	x	x	x
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Polydora</i> indet.	x						
	<i>Polyopthalmus pictus</i>	x						
	<i>Pomatoceros triqueter</i>						x	
	<i>Praxillella pratermissa</i>					x		
	<i>Praxillella gracilis</i>				x		x	x
	<i>Protodorvillea kefersteini</i>				x			
	<i>Pseudoleiocapitella fauveli</i>			x	x	x	x	x
	<i>Sabellaria alveolata</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Sabellaria</i> indet.	x						
	<i>Sabellaria spinulosa</i>		x					
	Sabellidae indet.	x		x				
	<i>Scalibregma inflatum</i>		x					
	<i>Schistomeringos rudolphii</i>	x		x		x	x	x
	<i>Scoloplos armiger</i>		x					
	<i>Sedentaria</i> indet.	x						
	<i>Serpula vermicularis</i>	x	x	x				
	Serpulidae indet.	x						
	<i>Sigalion mathildae</i>	x		x				
	Spionidae indet.	x	x	x	x	x		
	Spirorbidae indet.	x						
	<i>Sthenelais boa</i>		x	x	x	x	x	x
	<i>Streblospio shrubsolii</i>	x						
	<i>Sygalion mathildae</i>						x	
	Syllidae indet.	x						
	<i>Syllis gracilis</i>		x	x	x	x	x	x
	Terebellidae indet.	x				x		
	<i>Terebellides stroemi</i>							x
	<i>Thelepus setosus</i>			x		x		x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>	x		x				
	<i>Vermiliopsis multistriata</i>						x	
Porifera	<i>Sycon raphanus</i>			x				
Pycnogonida	Pycnogonidae indet.		x	x	x	x	x	x
Sipunculida	Golfingidae indet.							x
	Sipunculidae indet.			x				
	<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>		x	x			x	x
	<i>Sipunculus nudus</i>	x						
Tunicata	<i>Asciidiella aspersa</i>	x			x			x
	<i>Molgula</i> indet.		x					
	<i>Styela plicata</i>			x				

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

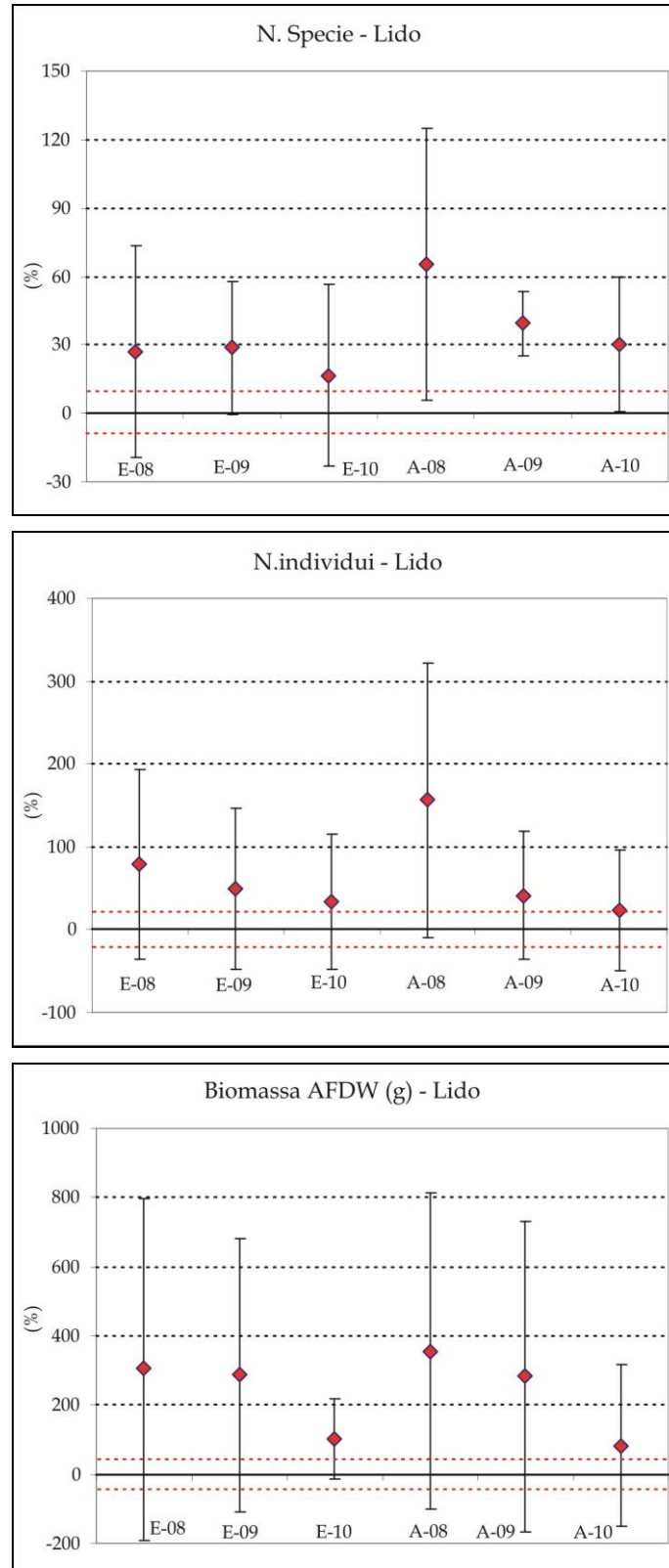


Fig. A.15 - Lido: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6). I valori sono espressi percentualmente rispetto al valore medio di Lido dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003 (considerato pari a zero) e alla sua deviazione standard (il cui intervallo è individuato dalle due linee rosse tratteggiate). Sono state considerate le stazioni localizzate al di fuori delle praterie a fanerogame (St. 175, 177 e 179).

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

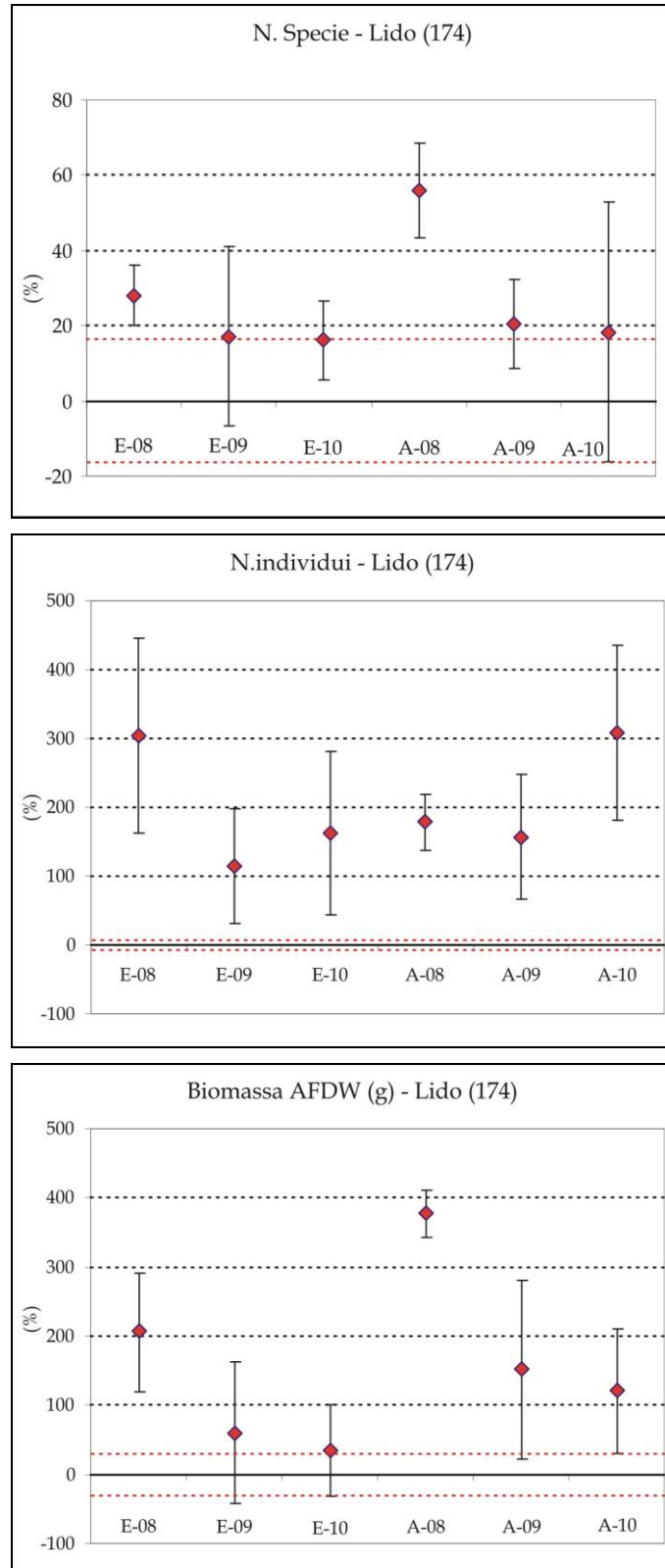


Fig. A.16 - Lido: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6). I valori sono espressi percentualmente rispetto al valore medio della st. 174 dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003 (considerato pari a zero) e alla sua deviazione standard (il cui intervallo è individuato dalle due linee rosse tratteggiate). Sono state considerate le stazioni localizzate all'interno delle praterie a fanerogame (St. 174).

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

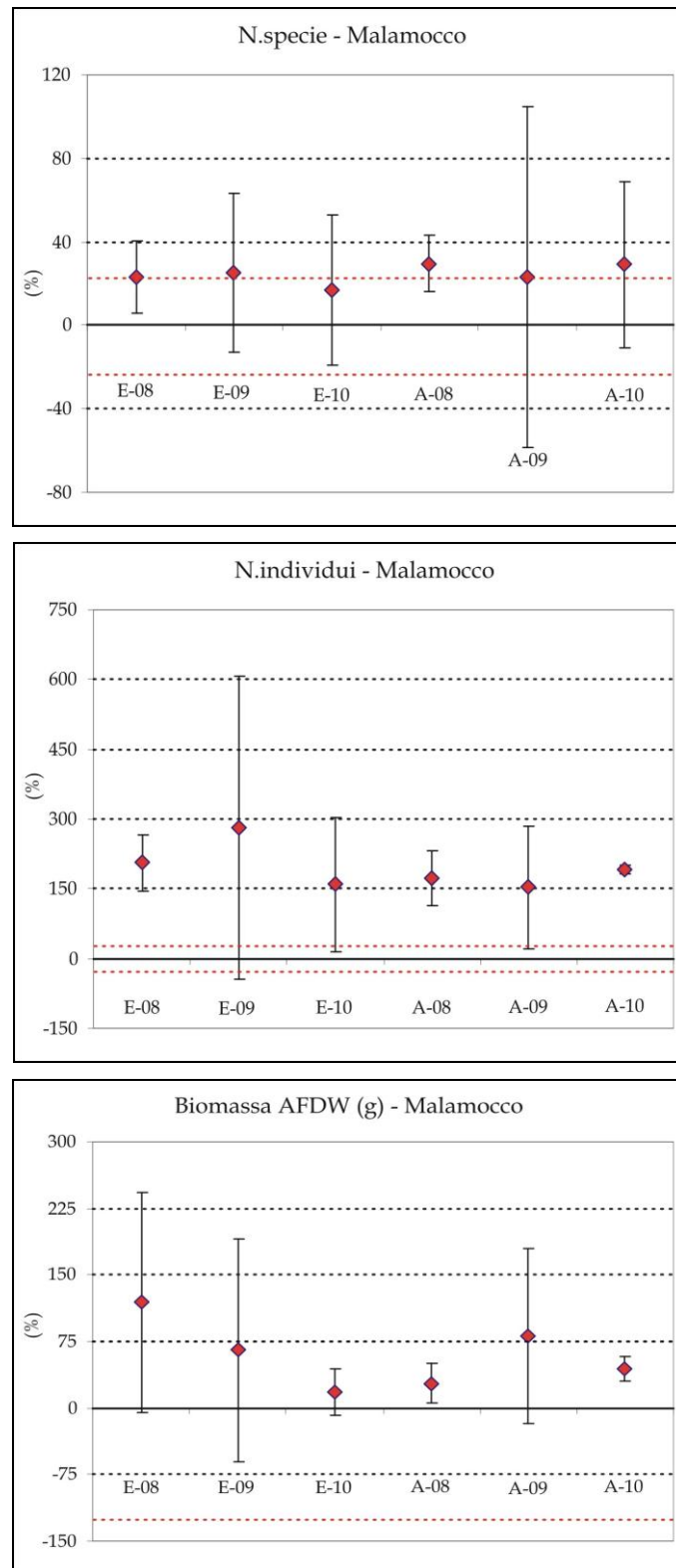


Fig. A.17 - Malamocco: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6). I valori sono espressi percentualmente rispetto al valore medio di Malamocco dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003 (considerato pari a zero) e alla sua deviazione standard (il cui intervallo è individuato dalle due linee rosse tratteggiate). Sono state considerate le stazioni localizzate all'interno delle praterie a fanerogame (St. 153 e 157).

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

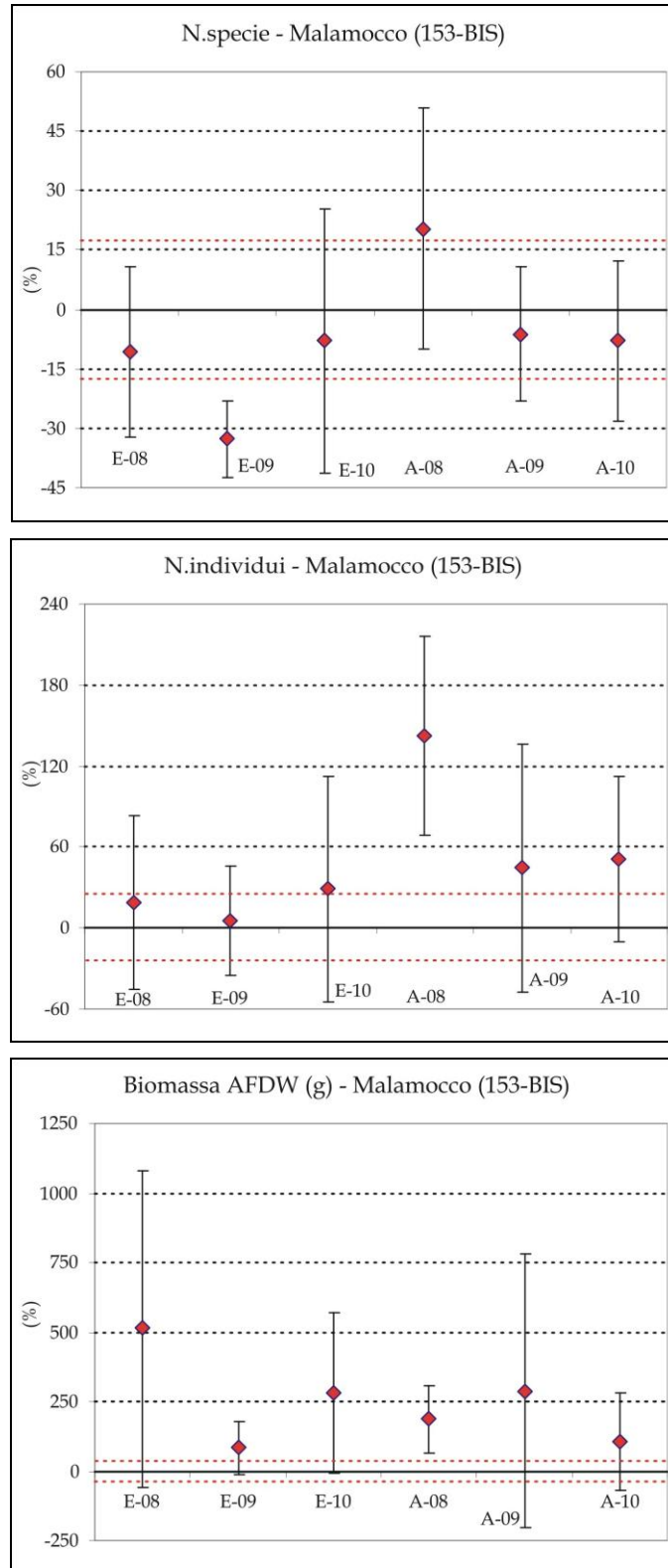


Fig. A.18 - Malamocco: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6). I valori sono espressi percentualmente rispetto al valore medio di della st. 153-BIS dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003 (considerato pari a zero) e alla sua deviazione standard (il cui intervallo è individuato dalle due linee rosse tratteggiate). Sono state considerate le stazioni localizzate al di fuori delle praterie a fanerogame (St. 153-BIS).

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

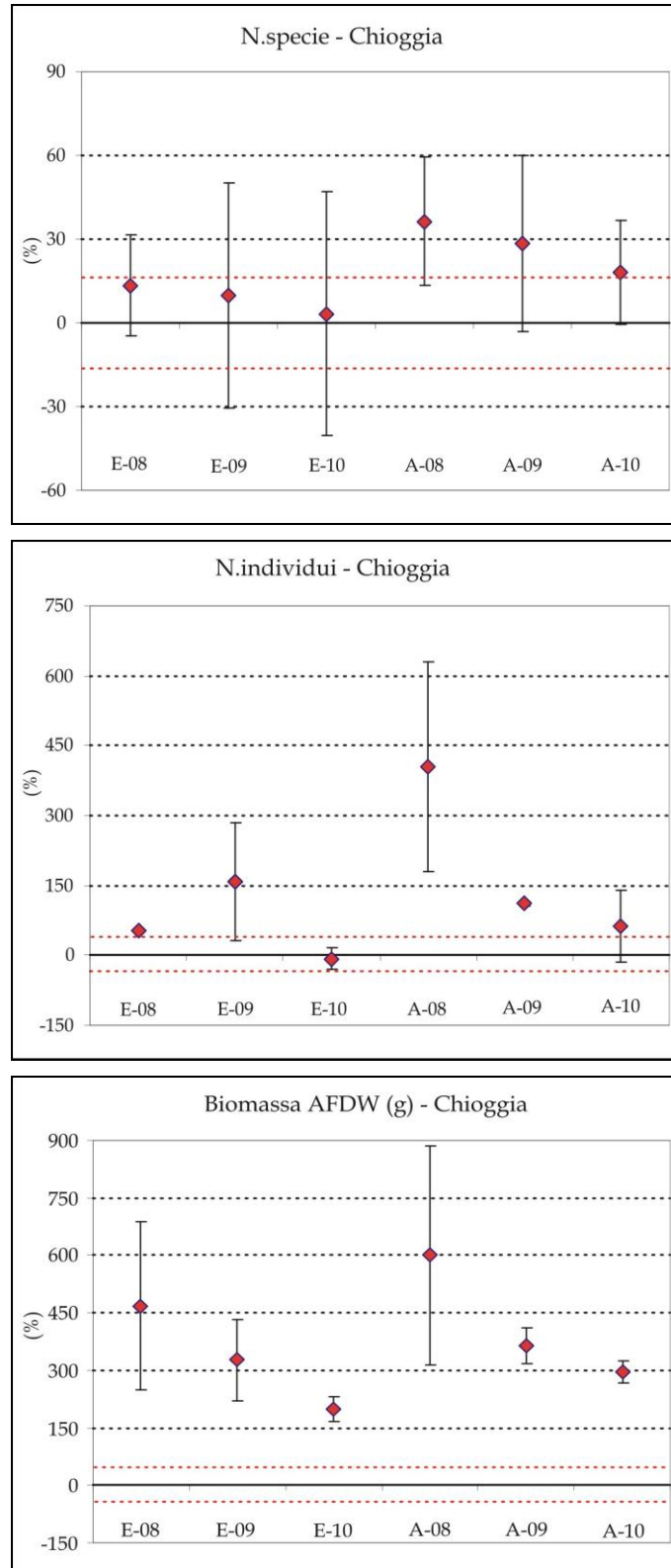


Fig. A.19 - Chioggia: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6). I valori sono espressi percentualmente rispetto al valore medio di Chioggia dello studio di riferimento B.6.78/I del 2003 (considerato pari a zero) e alla sua deviazione standard (il cui intervallo è individuato dalle due linee rosse tratteggiate). Sono state considerate le stazioni localizzate all'interno delle praterie a fanerogame (St. 134 e 136).

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

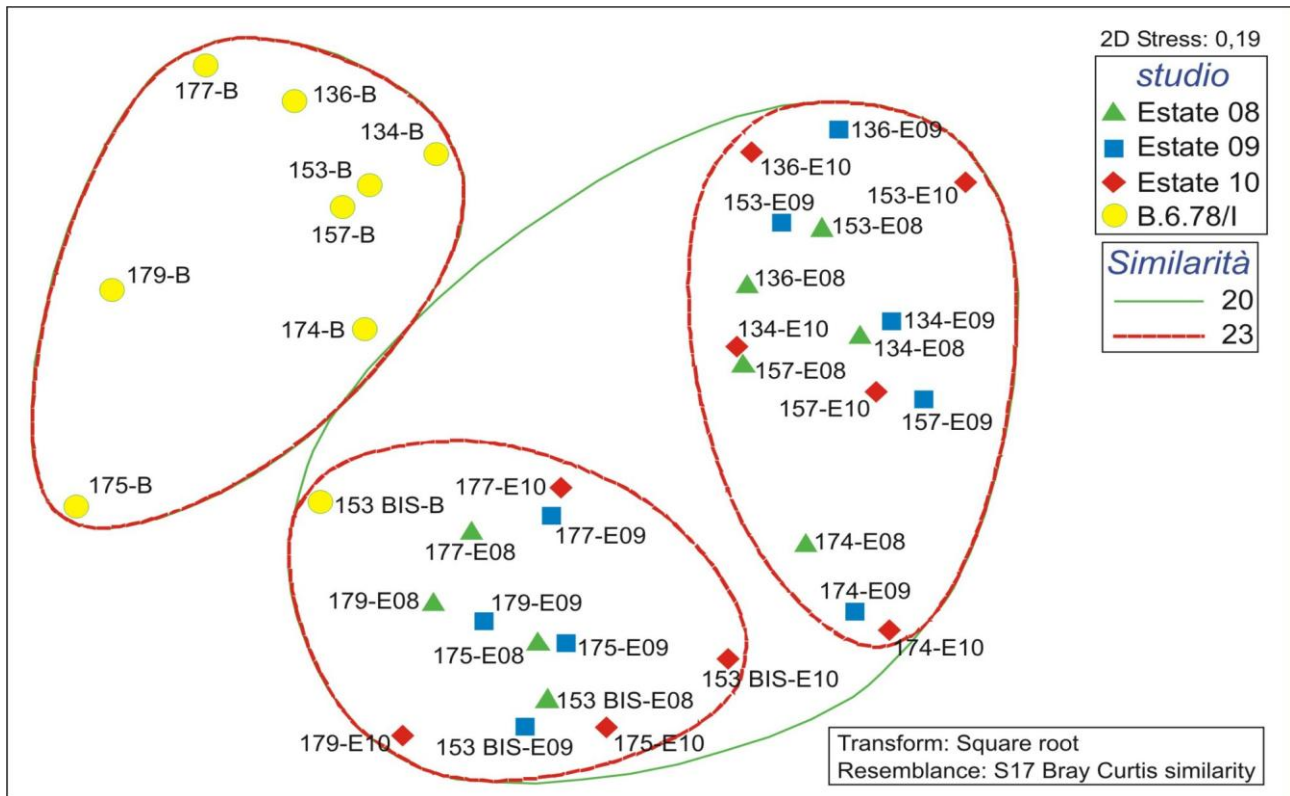


Fig. A.20 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-9) (Studio B.6.72 B/5) e del 2009 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B).

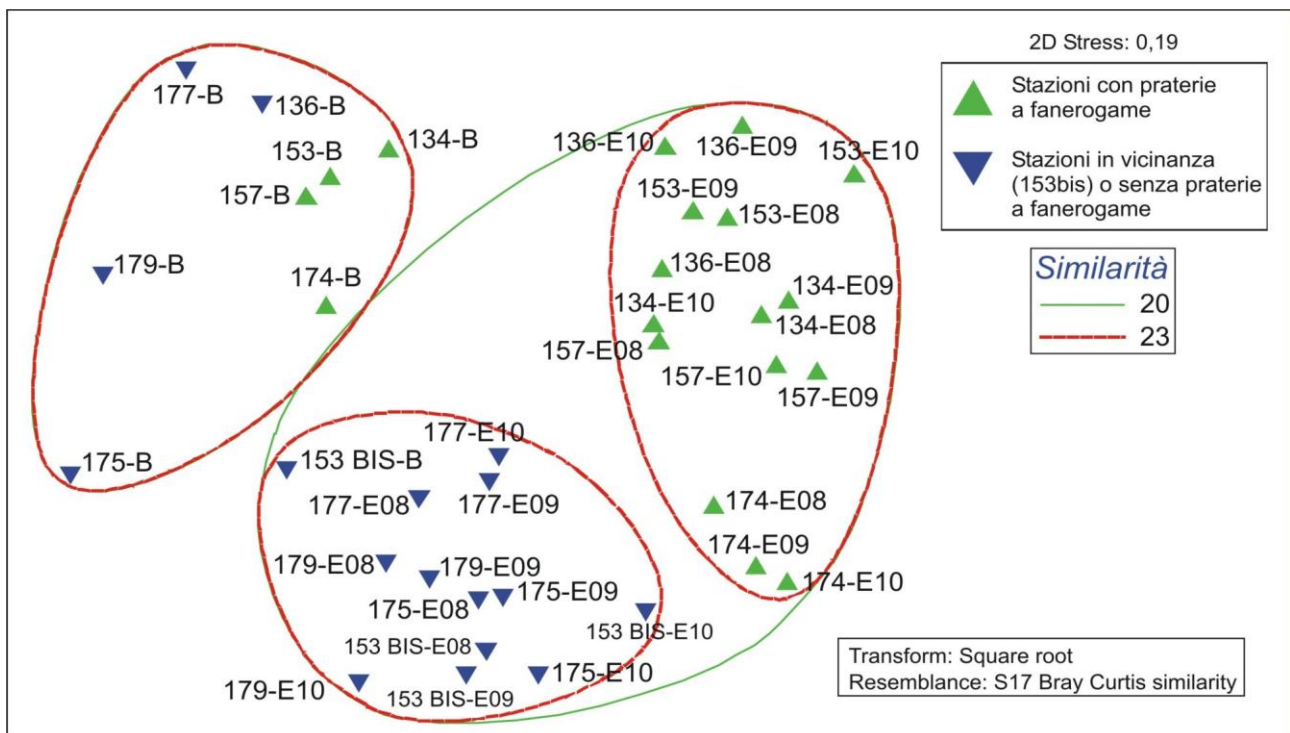


Fig. A.21 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2009 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono divise in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine.

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

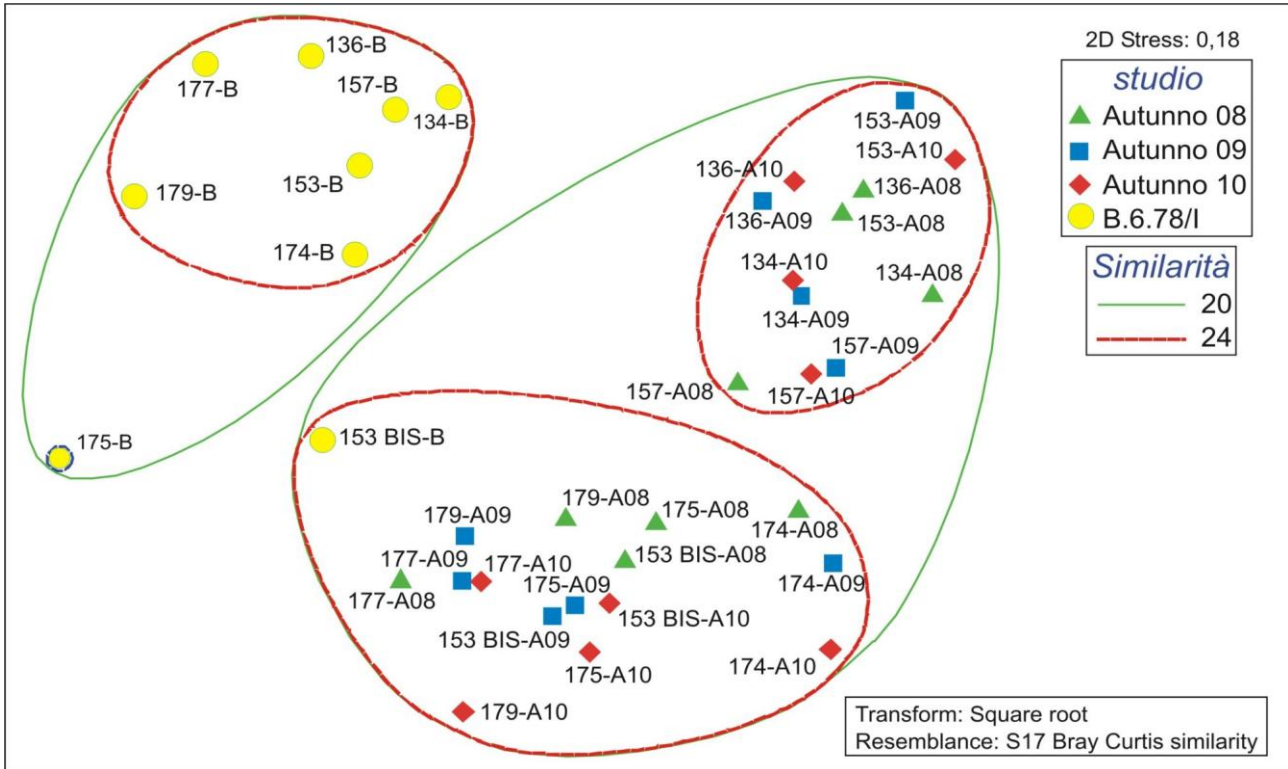


Fig. A.22 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B).

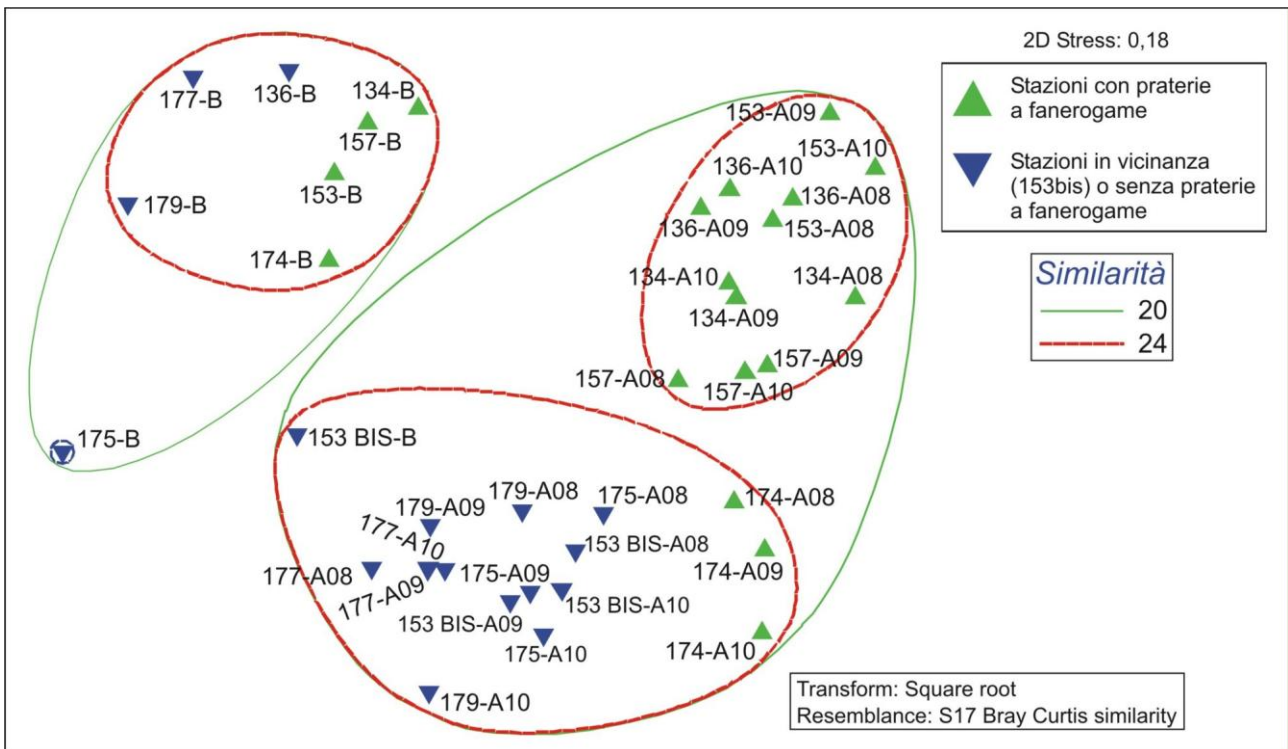


Fig. A.23 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono divise in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine.

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

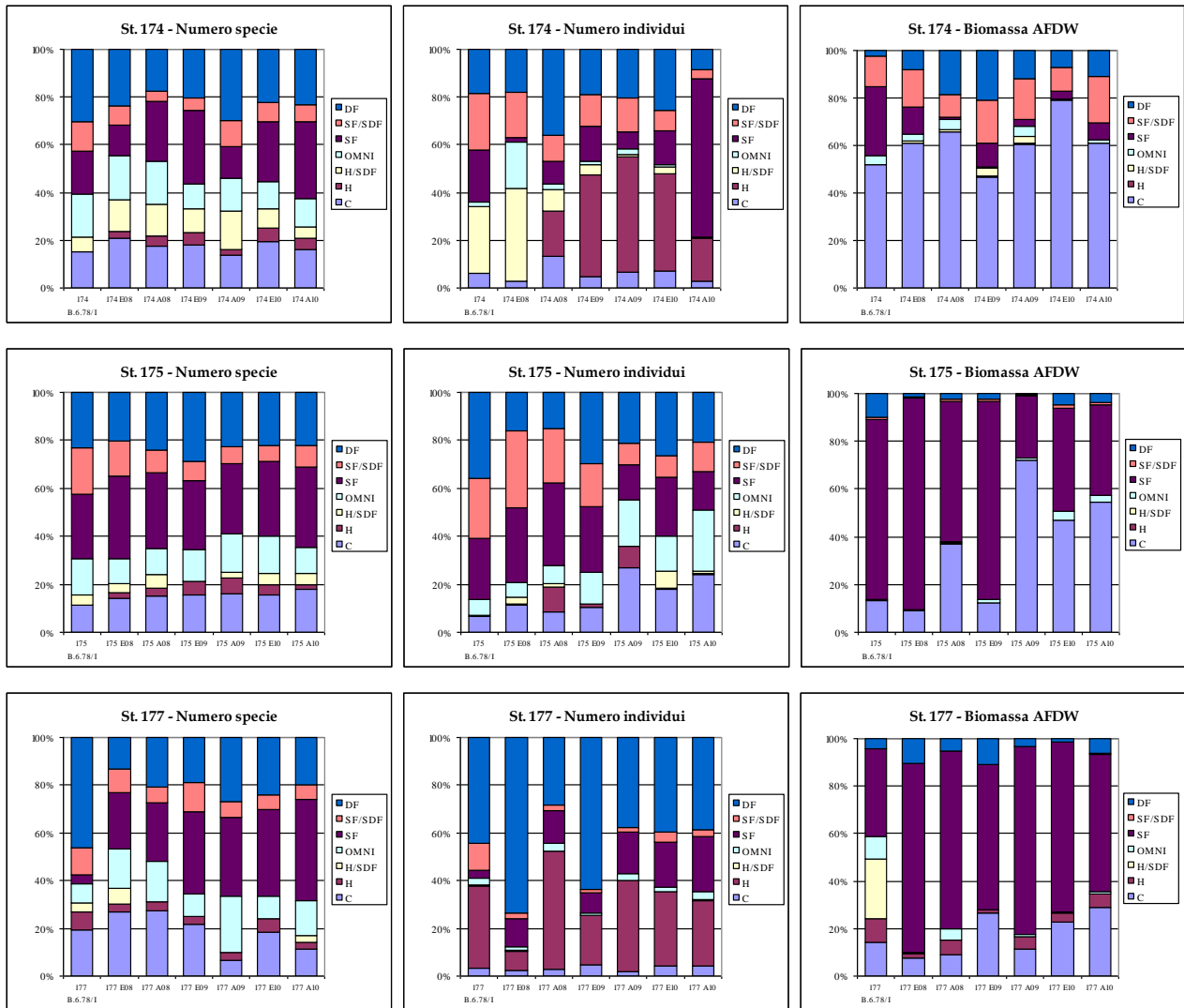


Fig. A.24-a - Distribuzione dei gruppi trofici (per Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW) dello zoobenthos nelle stazioni 174, 175 e 177 delle sette campagne (E-08 e A-08 = Estate e Autunno Studio B.6. 85/II; E-09 e A-09 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/5; E-10 e A-10 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/6).

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

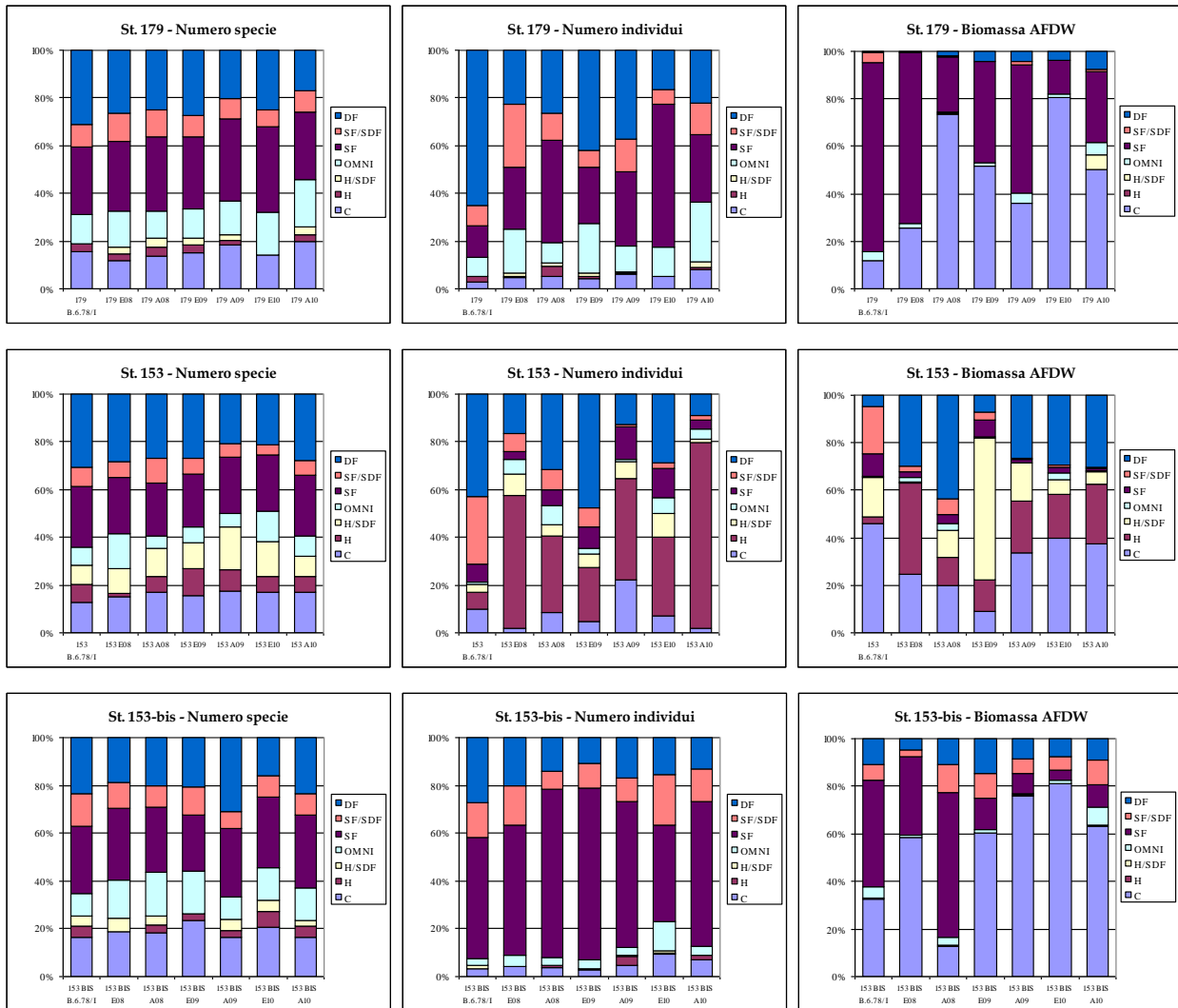


Fig. A.24-b - Distribuzione dei gruppi trofici (per Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW) dello zoobenthos nelle stazioni 179, 153 e 153-bis delle sette campagne (E-08 e A-08 = Estate e Autunno Studio B.6. 85/II; E-09 e A-09 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/5; E-10 e A-10 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/6).

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

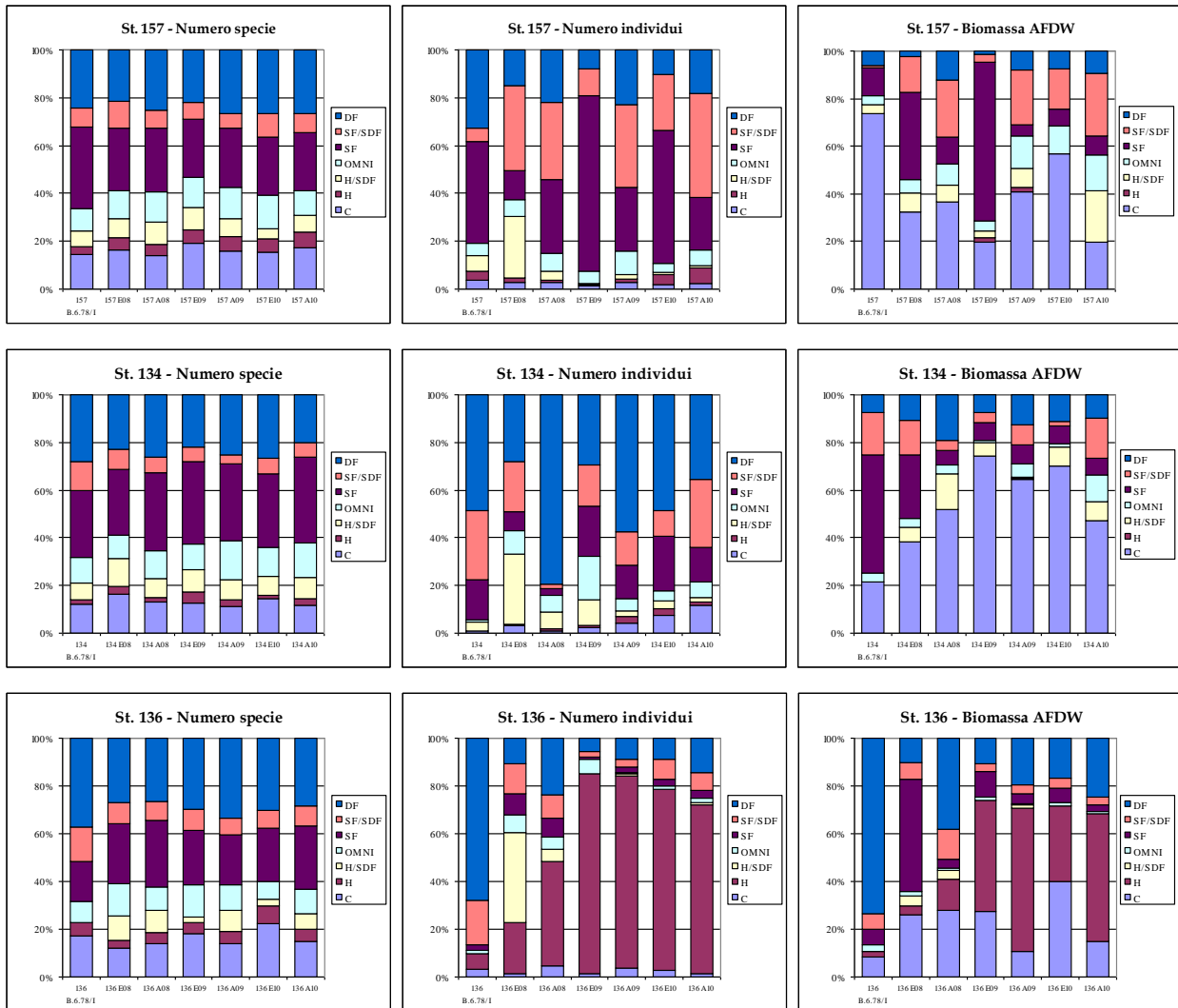


Fig. A.24-c - Distribuzione dei gruppi trofici (per Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW) dello zoobenthos nelle stazioni 157, 134 e 136 delle sette campagne (E-08 e A-08 = Estate e Autunno Studio B.6. 85/II; E-09 e A-09 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/5; E-10 e A-10 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/6).

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

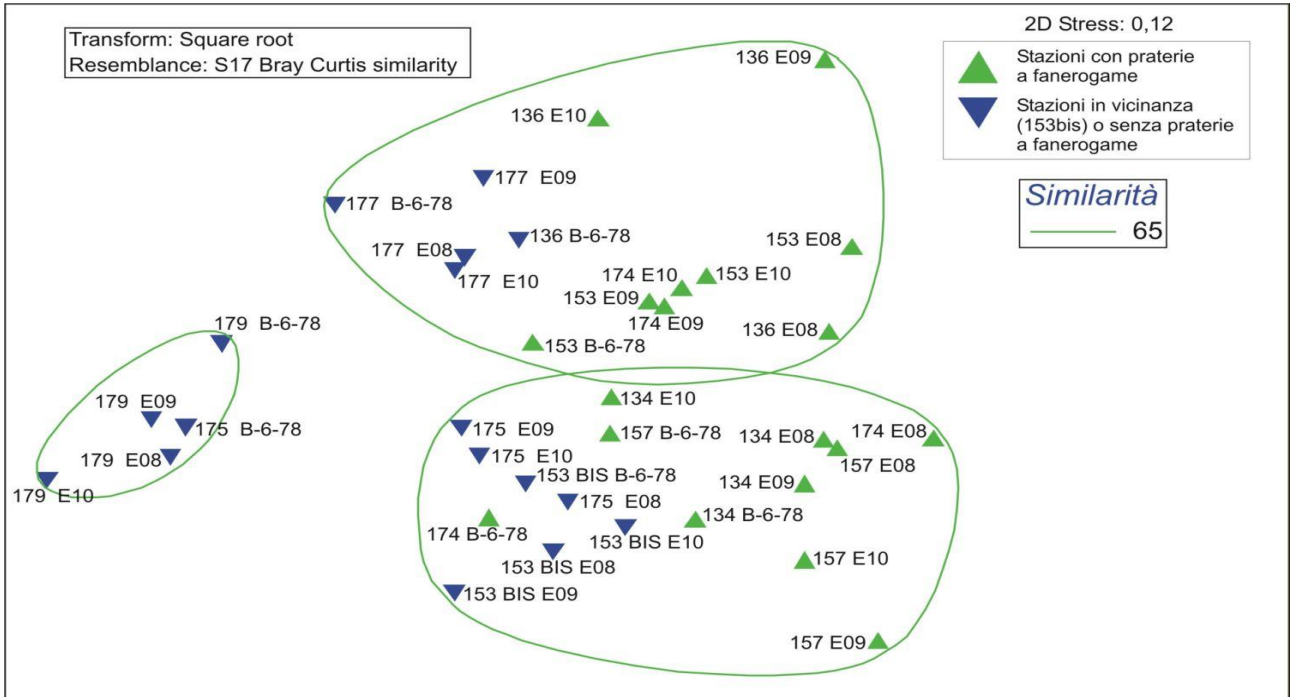


Fig. A.25 - Analisi MDS per gruppi trofici, rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2009 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono suddivise in base alla presenza/assenza delle fanerogame.

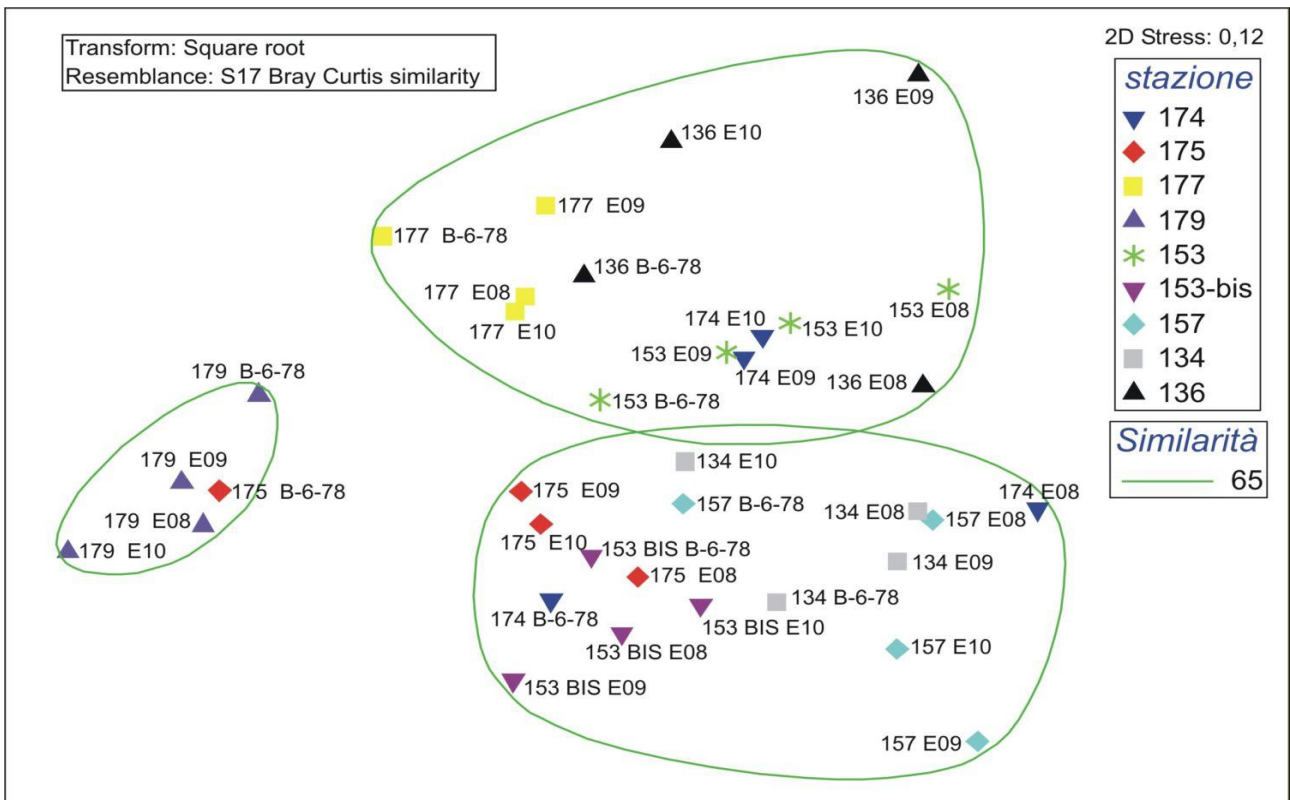


Fig. A.26 - Analisi MDS per gruppi trofici, rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2009 (E-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono suddivise in base alla stazione di appartenenza.

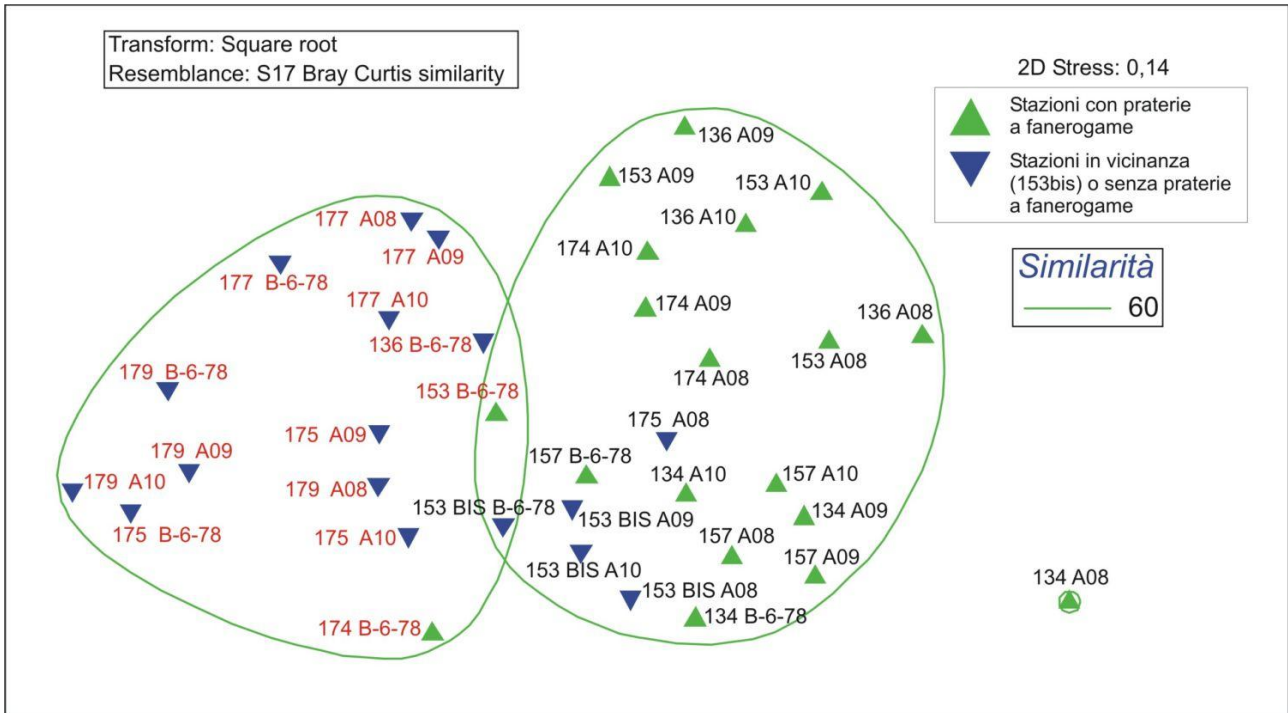


Fig. A.27 - Analisi MDS per gruppi trofici, rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono suddivise in base alla presenza/assenza delle fanerogame.

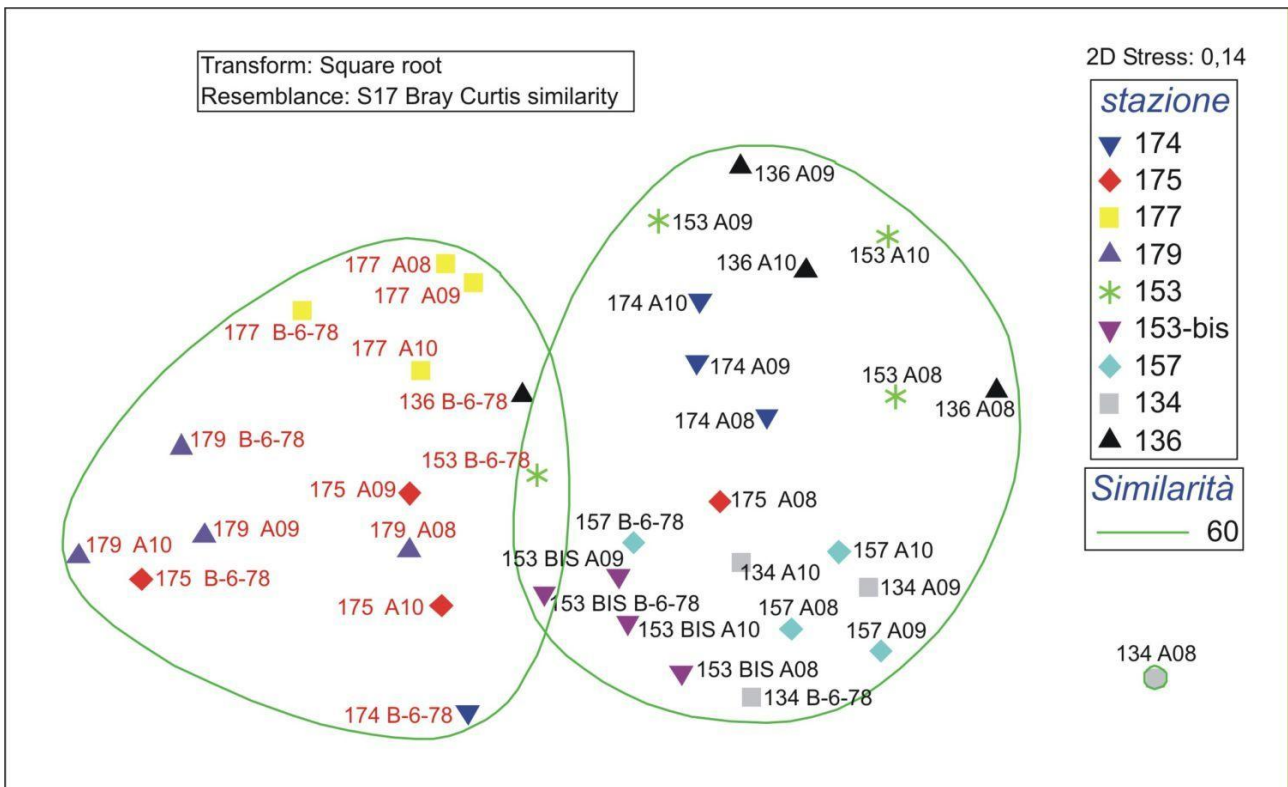


Fig. A.28 - Analisi MDS per gruppi trofici, rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II), del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (A-10) (Studio B.6.72 B/6) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono suddivise in base alla stazione di appartenenza.