



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/5**

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

Contratto prot.n. 21540 si/gce/fbe

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

Versione **2.0**

Emissione **2 Luglio 2010**

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	14
3.1 Campagne estive (giugno 2008 e giugno 2009)	14
3.1.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità	14
3.1.2 Analisi multivariata	17
3.2 Campagne autunnali (novembre 2008 e novembre 2009).....	20
3.2.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità	20
3.2.2 Analisi multivariata	23
4 CONFRONTI CON LO STUDIO DI RIFERIMENTO B.6.78/I (2003)	27
4.1 Note preliminari sulle metodologie	27
4.1.1 Principali caratteristiche dei popolamenti	27
4.1.2 Analisi multivariata	31
4.1.3 Organizzazione trofica.....	36
5 CONSIDERAZIONI FINALI	38
6 BIBLIOGRAFIA	41
ALLEGATO FOTOGRAFICO	43
APPENDICE: TABELLE E GRAFICI	45

CORILA
PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

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. 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; essa quindi costituisce una delle componenti degli ecosistemi di pregio oggetto dello Studio B.6.72 B/5 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alla bocche lagunari - 5ª fase".

Per quanto attiene agli aspetti operativi e metodologici, si è ritenuto utile fare riferimento a quanto già applicato nell'ambito dei rilievi effettuati nel corso del programma 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/5) e del precedente B.6.85/II.

1.2 Obiettivi

Le attività di rilievo delle comunità macrozoobentoniche nelle aree prospicienti le bocche di porto sono condotte in 16 stazioni (localizzate 8 alla Bocca di Lido, 4 a Malamocco e 4 a Chioggia), in accordo con quanto effettuato nello Studio B.6.85/II.

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.6.72/5 sono stati esposti i risultati delle singole campagne (estate ed autunno 2009), 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 2009) e del 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 delle aree lagunari prospicienti le bocche di porto, allo stato attuale, il crescente interesse scientifico per questo comparto biologico 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].
- i risultati di recenti monitoraggi degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari (Studi B.6.72) sull'avifauna [MAG. ACQUE - CORILA, 2008a], fanno ipotizzare, per

l'area del Bacan (bocca di porto di Lido), possibili variazioni del *pabulum*, riconducibili a modificazioni in atto nella *facies* bentonica;

- il perdurare dal 2003 della mancanza di dati organici sulle comunità zoobentoniche delle aree di bocca di porto e, nello specifico, nei settori più vicini alle opere in fase di realizzazione, rende necessario colmare quanto prima questa lacuna;
- le dinamiche registrate a carico delle fanerogame marine e i possibili impatti nei settori delle bocche più vicini ai cantieri, suggeriscono l'utilizzo integrato di indicatori riferibili a comparti diversi, quali le fanerogame, lo zoobenthos, l'avifauna, le caratteristiche della colonna d'acqua, ecc.

Nello specifico, gli obiettivi di questa attività sono:

- evidenziare la presenza di eventuali variazioni quali-quantitative degli insediamenti bentonici, rispetto a quanto descritto sulla base dei dati degli Studi B.6.78/I e B.6.85/II [MAG. ACQUE - SELC, 2004a; MAG. ACQUE - CORILA, 2009b].
- 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/5, 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 articola, sulla base del cronoprogramma, in un periodo di circa 12 mesi (maggio 2009 – aprile 2010).

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 2009-2010 la tempistica delle attività di campo è stata la seguente:

- prima campagna: 23-24-25-30 giugno 2009;
- seconda campagna: 4-11-13-16 novembre 2009.

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 tarda primavera/inizio 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].

In sintesi, 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 2.2.

CORILA
PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

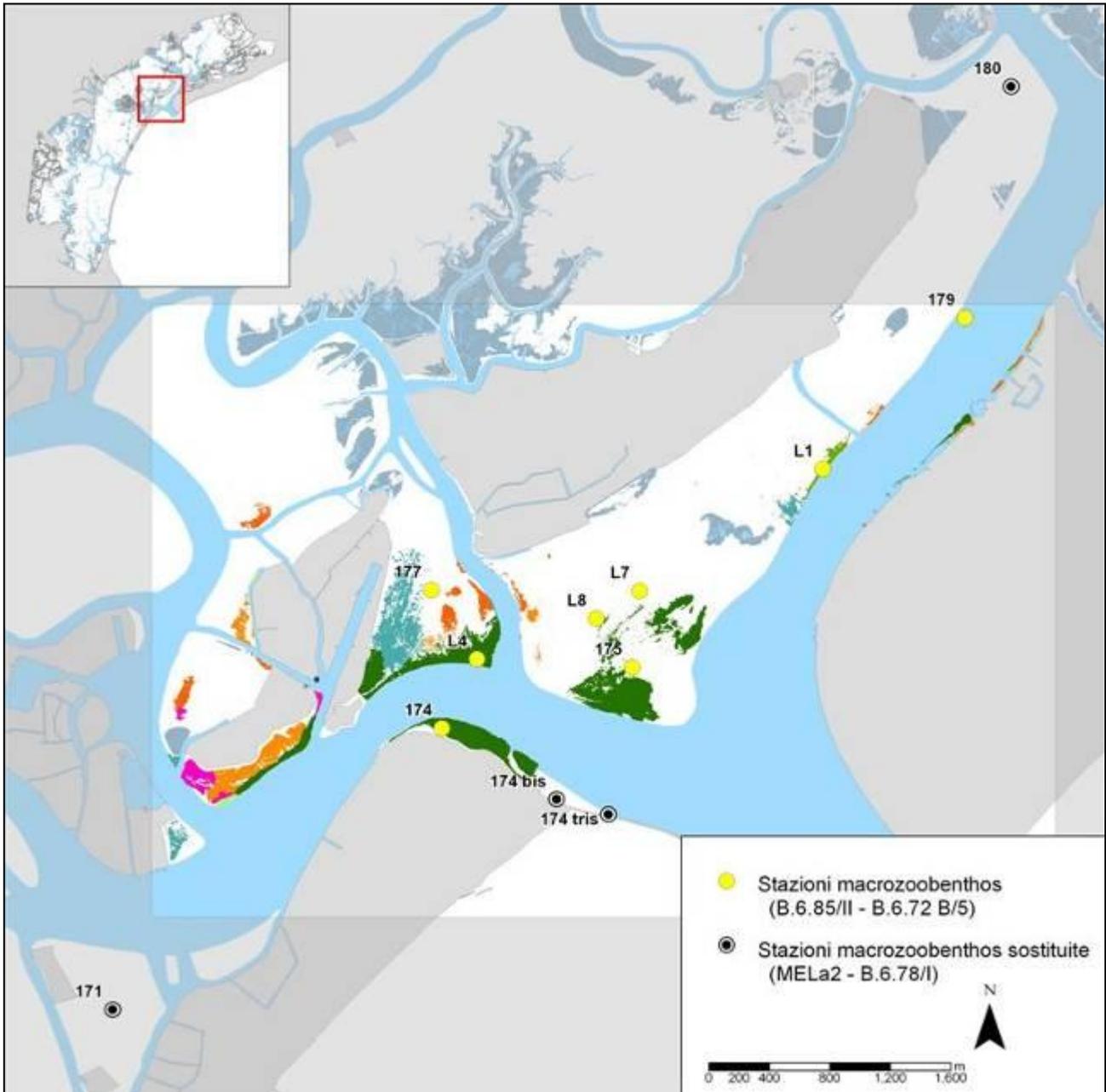


Fig. 2.1. Localizzazione delle stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II e B.6.72 B/5. Nella figura sono riportate anche quattro stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2008 (Studio B.6.72 B/4) [MAG. ACQUE-CORILA, 2009c].

CORILA
PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

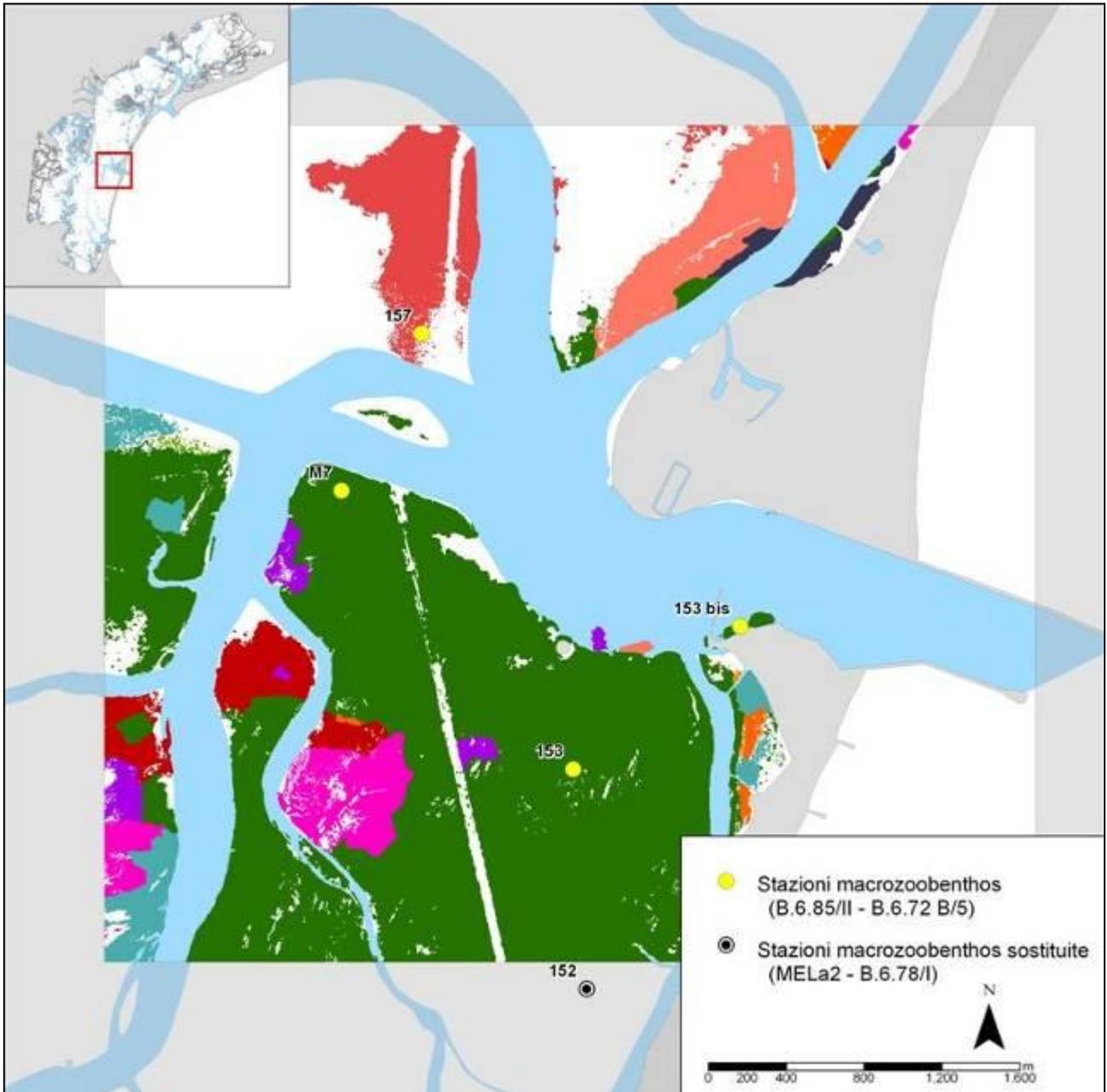


Fig. 2.2. Localizzazione delle 4 stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II e B.6.72 B/5. Nella figura è riportata anche una stazione dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituita. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2008 (Studio B.6.72 B/4) [MAG. ACQUE-CORILA, 2009c].

CORILA
PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

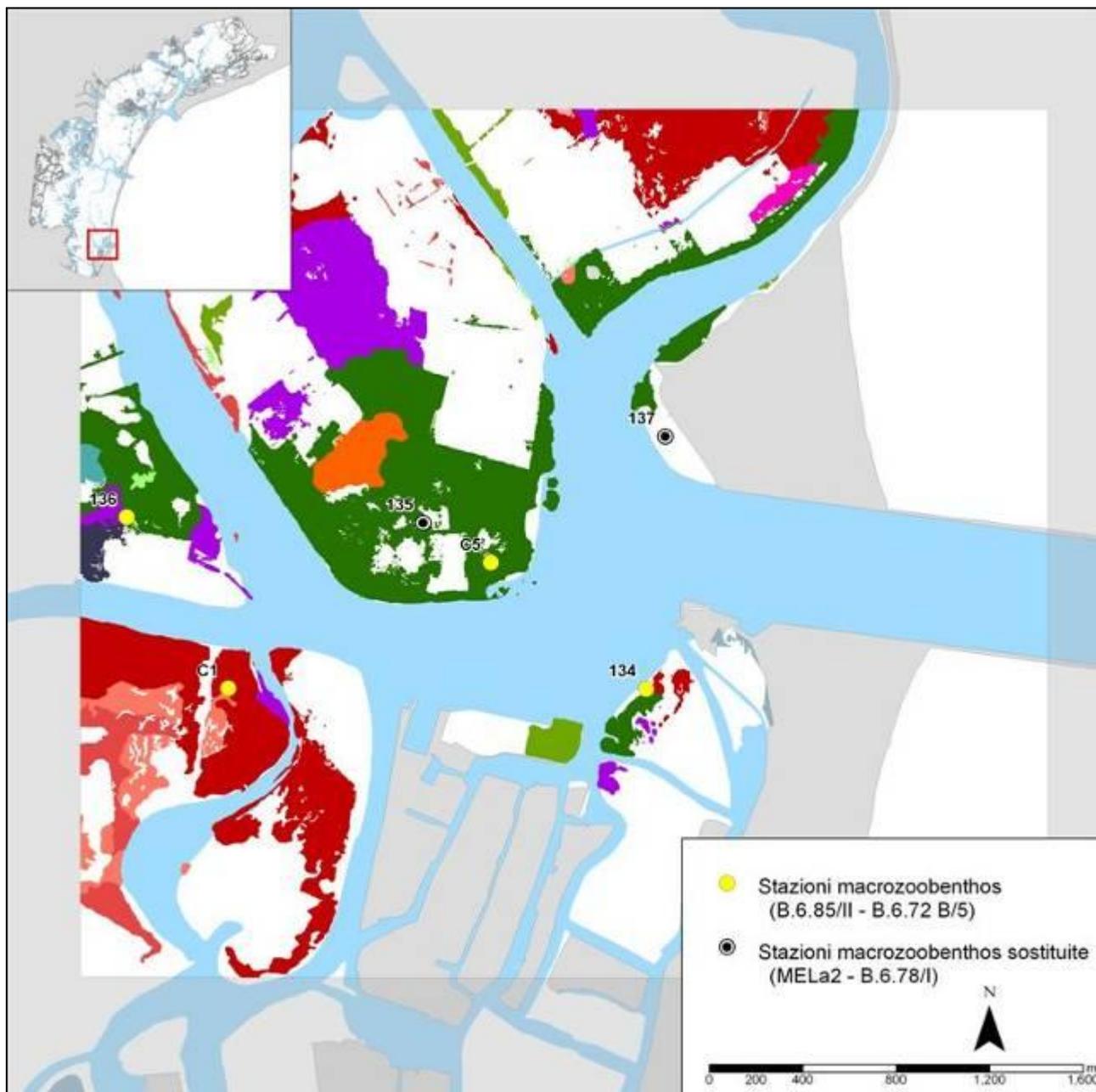


Fig. 2.3. Localizzazione delle 4 stazioni di campionamento del monitoraggio B.6.85/II e B.6.72 B/5. Nella figura sono riportate anche due stazioni dei precedenti monitoraggi MELa2 e B.6.78/I e ora sostituite. Nella mappa è riportata la distribuzione delle fanerogame marine aggiornata al rilievo del 2008 (Studio B.6.72 B/4) [MAG. ACQUE-CORILA, 2009c].

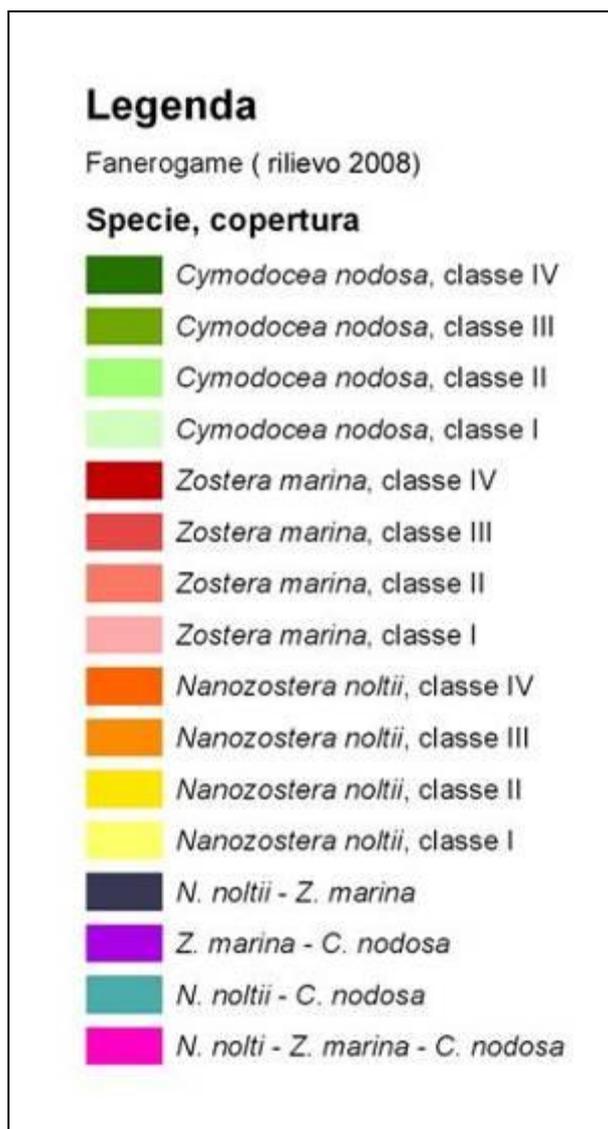


Fig. 2.3. Legenda della mappatura delle fanerogame marine per le tre bocche di porto.

CORILA
 PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
 ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

Tabella 2.2 - 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 campionata 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 esaminato e descritto visivamente 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) 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). 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);
- 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 infine applicate tecniche di analisi multivariata, quali la Cluster Analysis, 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.

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 Quadrimestrale. 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 Quadrimestrale. 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).

Per quanto riguarda i Crostacei Anfipodi *Microdeutopus* indet., le marcate variazioni del numero di individui che si registrano tra i diversi studi potrebbero essere riconducibili in parte alla marcata stagionalità di queste specie [Pessa *et. al.*, 2001], in parte alle determinazioni di laboratorio, poiché è plausibile che, per la campagna estiva del 2008, esemplari giovani e/o non integri e/o non perfettamente conservati di *Microdeutopus* siano stati confusi con individui giovani di altre specie (appartenenti ad esempio ai generi *Ampithoe* e *Erichthonius*).

3 RISULTATI DELLE CAMPAGNE ESTIVE ED AUTUNNALI

3.1 Campagne estive (giugno 2008 e giugno 2009)

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

Nelle 16 stazioni di monitoraggio sono stati identificati 171 taxa nella campagna estiva del **2008** (Studio B.6.85/II) e 163 taxa in quella del **2009** (Studio B.6.72 B/5), con un livello di determinazione tassonomica molto simile (tab. 3.1). 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 avegetati (la minoranza - 175, 177, 179, L7, L8, 153-Bis).

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

	N. taxa	Specie	Genere	Ordine superiore
Campagna estiva del 2008	171	149 (87,1%)	8 (4,7%)	14 (8,2%)
Campagna estiva del 2009	163	144 (88,3%)	7 (4,3%)	12 (7,4%)

Le bocche di porto di Malamocco e Chioggia mostrano valori molto simili in termini di **ricchezza specifica** complessiva (rispettivamente 109 e 110 taxa nel **2008** e 117 e 118 taxa nel **2009**) e uguali o superiori a quelli di Lido (109 nel **2008** e 99 nel **2009**), nonostante quest'ultima presenti un numero di stazioni (8) doppio rispetto alle altre due (tab. A.1).

A livello di singola stazione (media delle 5 repliche), i valori più elevati sono stati registrati per la stazione 157 (Malamocco, 38,6 specie nel **2008** e 44,4 nel **2009**), mentre quello minore è stato segnalato nel 2008 per il sito di campionamento L8 (Lido, 13,2 specie) e nel 2009 per L7 (Lido, 12,6 specie) (tab. A.3 e A.5; fig. A.1). Considerando, invece, l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, il valore medio più alto appartiene alla bocca di porto di Chioggia (32,9 taxa/stazione nel **2008** e 32,0 nel **2009**), seguita da Malamocco (29,2 taxa/stazione nel **2008** e 29,6 nel **2009**) e da Lido (20,5 taxa/stazione nel **2008** e 20,3 nel **2009**) (tab. A.3 e A.5). In entrambe le campagne, inoltre, si rileva una sostanziale corrispondenza tra valori elevati del numero medio di taxa e localizzazione delle stazioni all'interno di praterie a fanerogame (i siti di campionamento 174, L1 e L4 di Lido e tutti quelli di Chioggia e di Malamocco, esclusa la 153bis); questo appare evidente soprattutto a Lido dove sono presenti più stazioni, sia in prateria, sia su fondale avegetato.

Per quanto riguarda l'**abbondanza** media, in riferimento ai singoli siti di campionamento, il maggior numero di individui nel **2008** e nel **2009** è stato registrato, rispettivamente, nella L1 a Lido (807,6 individui) e nella 157 a Malamocco (905,0 individui), quello minimo, in entrambe le campagne, nel sito 179 di Lido (27,2 individui/stazione nel **2008** e 27,4 nel **2009**) (Tabb. A.3 e A.5; Fig. A.3).

L'andamento del numero medio di individui per bocca di porto, invece, segue lo stesso pattern registrato per il numero medio di taxa, con il valore massimo a Chioggia (476,0 individui/stazione nel **2008** e 481,9 nel **2009**), quello intermedio a Malamocco (334,2 individui/stazione nel **2008** e 398,4 nel **2009**) e quello minimo a Lido (222,3 individui/stazione nel **2008** e 116,5 nel **2009**) (tab. A.3 e A.5). Anche in questo caso, inoltre, i valori più elevati si registrano in stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame.

Prima di passare all'analisi della biomassa si deve ricordare che per la stagione estiva del **2009** non è stato considerato il contributo portato dal bivalve *Pinna nobilis* nelle stazioni 157 a Malamocco e C5 a Chioggia, dove questa specie contribuisce alla quasi totalità della biomassa e che, nel **2008**, non è stato rinvenuto.

La **biomassa** presenta a Lido (st. 175) il valore medio più alto, sia nella campagna **2008** (4,6 g AFDW/stazione), sia in quella **2009** (3,9 g AFDW/stazione) e sempre a Lido (st. 179) è stato registrato anche quello più basso (0,3 g AFDW/stazione in entrambi gli anni) (tab. A.3 e A.5; fig. A.5).

A livello di bocca di porto, nel **2008** il valore di biomassa AFDW medio minimo è stato calcolato per Lido (1,8 g AFDW/stazione), quello più alto per Chioggia (2,6 g AFDW/stazione), seguito da Malamocco con 2,3 g AFDW/stazione; per quanto riguarda la campagna estiva del **2009**, i valori sono mediamente più bassi e simili tra le tre bocche di porto (1,5 g AFDW/stazione a Lido e Chioggia e 1,4 g AFDW/stazione a Malamocco) (tab. A.3 e A.5).

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

Tabella 3.2 - Numero di taxa rilevato nelle due 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	21
	Malamocco	21	32	23
	Chioggia	28	29	20

Prendendo in considerazione il numero di individui, per la bocca di porto di Lido sia a giugno **2008**, sia a giugno **2009**, i gruppi più abbondanti risultano ancora i Mollusca Bivalvia, i Polychaeta e soprattutto i Crustacea Amphipoda; a Chioggia, invece, in entrambe le campagne e a Malamocco, solo in quella del **2008**, i valori di densità più elevati sono 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.8).

Considerando i dati di giugno **2008**, a livello di singoli generi o specie, i taxa più rappresentati in termini di abbondanza sono per Lido i crostacei anfipodi del genere *Microdeutopus* e *Ampelisca sarsi* e per Malamocco il gasteropode *Bittium reticulatum* e il bivalve *Loripes lacteus*; queste ultime due specie sono le più abbondanti anche a Chioggia, insieme ai crostacei anfipodi del genere *Microdeutopus*. Nel **2009** a Lido le specie che presentano le maggiori densità appartengono ancora ai crostacei anfipodi (*Ampithoe helleri* e *Ampelisca sarsi*), mentre, a Malamocco, al bivalve *Loripes lacteus* si affiancano i crostacei anfipodi *Erichthonius brasiliensis* e *Jassa* cfr. *marmorata*; a Chioggia, si confermano le specie del **2008**, ma per i crostacei anfipodi, al posto di *Microdeutopus*, la specie più abbondante è *Erichthonius brasiliensis*.

Per quanto riguarda la biomassa (espressa come AFDW), in tutte e tre le bocche e in tutte e due le campagne, i maggiori contributi sono portati, anche se con percentuali differenti, 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 trunculus*;
- per Chioggia il bivalve *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* e i gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Hexaplex 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 e A.5.

L'**indice di Margalef**, essendo direttamente collegato al numero di taxa identificato, fa registrare, per entrambi gli anni, il valore medio più alto nella bocca di porto di Chioggia (9,67 nel **2008**; 9,49 nel **2009**) e il più basso in quella di Lido (8,08 nel **2008**; 7,94 nel **2009**); per Malamocco l'indice si assesta su valori intermedi (9,07 nel **2008**; 9,03 nel **2009**) (tab. A.3 e A.5).

L'**indice di diversità di Shannon-Wiener**, che considera sia il numero di taxa presenti, sia il modo in cui gli individui sono distribuiti tra essi, mostra valori medi simili per Chioggia (2,33 nel **2008**; 2,12 nel **2009**) e Malamocco (2,22 nel **2008**; 2,12 nel **2009**) e leggermente superiori (2,48 nel **2008**; 2,58 nel **2009**) per Lido; bisogna però tener conto del fatto che, in alcune stazioni di Lido, il valore dell'indice risulta 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 distribuzioni degli individui tra i vari taxa, si registrano i valori medi più elevati (0,68 nel **2008**; 0,72 nel **2009**) nella bocca di porto di Lido e valori simili a Malamocco (0,56 nel **2008**; 0,54 nel **2009**) e Chioggia (0,57 nel **2008**; 0,52 nel **2009**) (tab. A.3 e A.5); si deve, comunque, ricordare come la maggiore diversità del Lido possa essere dovuta ad una pura scarsità di individui e come, invece, alcune specie particolarmente numerose nelle altre bocche possano abbassare i valori dell'indice.

Il trend fatto registrare da questi tre indici evidenzia come, nonostante a Chioggia e Malamocco sia sempre stato rilevato il più alto numero medio di taxa e di individui per stazione, è invece alla bocca di porto di Lido che si deve attribuire il maggior livello di diversità, con un maggior grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie. Questa tesi sembra essere supportata dai valori medi assunti dall'**indice di rarefazione di Hurlbert**, che evidenzia come il numero medio di specie attese per le stazioni della bocca di porto di Lido (13,56 nel **2008**, 15,36 nel **2009**) sia maggiore di quello della bocca di Malamocco (13,37 nel **2008**, 12,24 nel **2009**) e di Chioggia (13,05 nel **2008**, 12,48 nel **2009**) (tab. A.3 e A.5).

Allo scopo di eseguire un confronto più omogeneo tra gli indicatori selezionati sono state escluse dalle analisi le stazioni prive di fanerogame marine (tab. A.4 e A.6). Per la campagna estiva di giugno **2008**, il confronto fra i dati di tutte le stazioni e quelli inerenti solo i siti vegetati, indica, a Lido, un aumento più o meno marcato dei tre principali parametri strutturali (numero specie, numero individui e biomassa) e una riduzione per gli indici; a Malamocco si registra un incremento nei valori medi dei parametri strutturali, accompagnato da un aumento anche degli indici di diversità (ad esclusione dell'indice di Pielou, che resta costante). Per la campagna del **2009**, il ricalcolo dei valori dei parametri e degli indici ha permesso di evidenziare, per Lido e Malamocco, un aumento del numero di specie, del numero individui e degli indici; per Lido, invece, il valore di biomassa e dell'indice di equitabilità di Pielou si caratterizzano per un lieve decremento (tab. A.4 e A.6).

In termini generali, il confronto statistico tra i due anni per le tre bocche di porto evidenzia che:

- nelle stazioni della bocca di Lido non si rileva alcuna variazione significativa (test U Mann-Whitney, $p > 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco, si rilevano variazioni significative solo per la biomassa AFDW (test U Mann-Whitney, $p > 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Chioggia, si rilevano variazioni significative solo per la biomassa AFDW (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 due campagne estive sono state applicate analisi multivariate. Dal momento che, tra il 2008 e il 2009, 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.

La tecnica MDS, applicata alle 16 stazioni dei due campionamenti, evidenzia la presenza di due raggruppamenti principali, costituiti da coppie di stazioni omologhe (es. L1-E08 e L1-E09), che si distinguono per la localizzazione, o meno, in praterie a fanerogame (fig. A.9); il fattore di appartenenza ad una o all'altra bocca di porto risulta invece secondario.

Come si vede dai valori riportati in tabella 3.3, nella maggior parte dei casi le medesime stazioni presentano, mediamente, un elevato grado di similarità (ricavata dalla matrice di Bray-Curtis) nel confronto tra le campagne di giugno 2008 e giugno 2009.

Tabella 3.3 - Similarità % tra le coppie di stazioni campionate a giugno 2008 e giugno 2009.

Bocca di porto	Coppie di stazioni	Similarità %
Lido	L1(08)-L1(09)	43,0
	L4(08)-L4(09)	55,9
	L7(08)-L7(09)	38,4
	L8(08)-L8(09)	56,5
	174(08)-174(09)	48,3
	175(08)-175(09)	60,3
	177(08)-177(09)	59,1
	179(08)-179(09)	55,4
Malamocco	M7(08)-M7(09)	49,9
	153(08)-153(09)	57,9
	153-Bis(08)- 153-Bis (09)	71,8
	157(08)-157(09)	52,0
Chioggia	C1(08)-C1(09)	52,8
	C5(08)-C5(09)	47,2
	134(08)-134(09)	61,1
	136(08)-136(09)	45,9

Per valutare la significatività delle similarità o delle differenze 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 quelle del 2009 ($P < 0,05$); anche un'analisi più approfondita a livello di singola bocca di porto (Lido E08 - Lido E09, Malamocco E08 - Malamocco E09 e Chioggia E08 - Chioggia E09) 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).

Tabella 3.4 - 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	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2009	3,0866	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2009	2,4839	0,0001	0,0001
4 stazioni Malamocco 2008-2009	2,0667	0,003	0,0026
4 stazioni Chioggia 2008-2009	2,5657	0,001	0,001

L'applicazione della tecnica SIMPER del programma PRIMER [Clarke e Warwick, 1994] ha poi permesso di andare ad analizzare in dettaglio quali siano le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni estivi del 2008 e del 2009.

Per quanto riguarda il confronto generale tra i dati relativi al complesso delle 16 stazioni delle tre bocche di porto di giugno 2008 e di giugno 2009, il contributo maggiore alla dissimilarità (76,4%) esistente tra i due gruppi 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 gruppi, infatti, sono soprattutto i crostacei anfipodi, ad esempio *Microdeutopus* indet. (più abbondante nella campagna del 2008), *Erichthonius brasiliensis* e *Ampithoe helleri* (presenti, invece, solo nel 2009) o l'isopode *Lekanesphaera hookeri* (segnalato solo nel 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 a livello di stazioni diverse (ad esempio è più numeroso nella 153 nel 2008 rispetto al 2009 o più numeroso nella 136 nel 2009 rispetto al 2008).

Una conferma di come siano le principali specie individuate dalla SIMPER a portare il maggior contributo alla differenziazione tra le due campagne estive 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=0,954 per l'estate 2008 e Rho=0,909 per l'estate 2009; 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 due campagne del 2008 e del 2009.

A livello di singola bocca di porto, prendendo in esame per prima quella di Lido, l'applicazione dell'analisi MDS (fig. A.10) evidenzia, ad un livello di similarità del 35%, come le stazioni delle due campagne si separino in due grandi gruppi in base, non tanto al periodo di campionamento (2008 o 2009), quanto alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame marine. L'analisi SIMPER indica come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra questi due grandi gruppi siano riconducibili a specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi (*Microdeutopus* indet., *Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa* e *Gammarus* indet.), che, nelle stazioni a fanerogame, risultano mediamente più abbondanti.

All'interno del raggruppamento delle stazioni localizzate su substrato avegetato, si evidenzia come, ad un livello di similarità maggiore (40%), la coppia di stazioni 177-E08 e 177-E09, si separi dalle altre per la minor densità di specie come i policheti *Neanthes caudata* e *Notomastus lineatus* e del gasteropode *Bittium reticulatum*.

La rappresentazione MDS, unitamente ai risultati della SIMPER e ai valori ricavati dalla matrice di similarità di Bray-Curtis applicata ai dati delle singole stazioni (tab. 3.3), permette poi di rilevare quali siano i siti di campionamento che presentano le maggiori variazioni tra la campagna di giugno 2008 e quella di giugno 2009.

In particolare sono le coppie di stazioni L7 (E08 e E09, similarità pari a 38,4%), L1 (E08 e E09, similarità pari a 43,0%) e 174 (E08 e E09, similarità pari a 48,3%) a far registrare i maggiori cambiamenti tra le due campagne. Tali variazioni sono imputabili essenzialmente a fluttuazioni nei valori di abbondanza di un numero limitato di specie che:

- nel caso delle stazioni **L1** e **174** (su praterie a fanerogame) appartengono ai crostacei anfipodi *Microdeutopus* indet. per entrambe (presente solo nel **2008**), *Caprella scaura* e *Caprella equilibra* per la L1 (dove sono molto più numerose nel **2008**) e *Ampithoe helleri* per la 174 (dove è stato rinvenuto solo nel **2009**);
- nel caso della stazione **L7** (priva di fanerogame) sono il gasteropode *Bittium reticulatum* (presente solo nel **2008**) e i policheti *Neanthes caudata* (molto più numeroso nel **2008**), *Capitella capitata* (rinvenuto solo nel **2009**) e *Notomastus lineatus* (presente solo nel **2008**).

Anche per la bocca di porto di Malamocco, l'analisi SIMPER evidenzia come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra i dati delle stazioni del **2008** e quelle del **2009** siano portati da specie che sono state rinvenute solo in una delle due campagne o che, tra queste ultime, presentano marcate variazioni (in positivo o in negativo) dei valori di abbondanza. Tra queste specie si ricordano il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* e l'anfipode *Microdeutopus* indet. (presenti entrambi con densità più elevate nella campagna del **2008**) e l'anfipode *Erichthonius brasiliensis* (rinvenuto solo nel **2009**).

Per le stazioni localizzate su fanerogame (M7-E08 e M7-E09, 153, 157) i valori della matrice di similarità indicano una minore somiglianza (rispettivamente 49,9%; 57,9% e 52,0%) rispetto a quanto calcolato (71,8%) nel confronto **2008/2009** per la stazione avegetata 153-bis (tab. 3.3).

In generale, anche per le stazioni **M7**, **153** e **157**, localizzate su praterie a fanerogame, le maggiori variazioni tra le due campagne sono legate a fluttuazioni nei valori di abbondanza o alla scomparsa di determinate specie, nel primo caso soprattutto crostacei anfipodi (come *Microdeutopus* indet., mediamente più abbondante nel **2008**) e nel secondo, ad esempio, l'anfipode *Erichthonius brasiliensis* e il crostaceo isopode *Lekanesphaera hookeri*, rinvenuti, il primo, solo nel **2009** e, il secondo, solo nel **2008**.

Per la stazione **153-bis**, che tra il **2008** e il **2009** presenta un elevato grado di similarità (71,8%), le maggiori differenze sono imputabili soprattutto ad un calo di abbondanza dei molluschi bivalvi (in particolare *Lucinella divaricata* e *Loripes lacteus*).

Per la bocca di porto di Chioggia, l'analisi SIMPER individua nei gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus* (presenti soprattutto nel **2008**), negli anfipodi *Microdeutopus* indet. (più abbondante nel **2008**) e *Erichthonius brasiliensis* (rinvenuto solo nel **2009**) e nell'isopode *Lekanesphaera hookeri* (segnalato solo nel **2009**) le specie che maggiormente contribuiscono alla dissimilarità tra **2008** e **2009**.

I risultati relativi alle singole stazioni (52,8% per C1; 47,2% per C5; 61,1% per 134; 45,6% per 136) individuano come le variazioni intercorse tra i due campionamenti siano imputabili principalmente a cali/incrementi di abbondanza di un numero limitato di specie:

- nella stazione **C1**, i molluschi gasteropodi (in particolare *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*, presenti soprattutto nel **2008**), i crostacei anfipodi (come *Gammarella fucicola* e *Gammarus* indet., più abbondanti nel **2008**) e gli isopodi (*Lekanesphaera hookeri*, specie rinvenuta solo nel **2008**);
- per la stazione **C5**, i crostacei anfipodi come *Microdeutopus* spp. (più abbondante nella campagna del **2008**), *Erichthonius brasiliensis* e *Jassa* cfr. *marmorata* (rinvenuti solamente nel **2009**), l'isopode *Lekanesphaera hookeri* (segnalato solo nel **2008**) e il polichete *Neanthes caudata* (molto più numeroso nel **2008**);
- nel caso della stazione **134**, i crostacei isopodi (come *Lekanesphaera hookeri*, segnalato solo nel

2008, e *Cymodoce truncata*, molto più abbondante nel 2009) e gli anfipodi (come *Erichthonius brasiliensis*, rinvenuto solo nel 2009);

- per la stazione 136, il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* (con valori di densità più elevati nel 2009), l'isopode *Lekanesphaera hookeri* (segnalato solo nel 2008) e i molluschi bivalvi *Paphia aurea* e *Loripes lacteus* (molto più abbondanti nel 2008).

Per quanto riguarda la biomassa AFDW, il test PERMANOVA ha evidenziato differenze statisticamente significative, sia complessivamente per le 16 stazioni del 2008 e del 2009, sia a livello di singola bocca di porto per Lido E08/E09 e Chioggia E08/E09, ma non per Malamocco E08/E09, come si rileva dai valori riportati tabella 3.5.

Tabella 3.5 - 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	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2009	1,8377	0,0004	-
8 stazioni Lido 2008-2009	1,3322	0,0707	0,0806
4 stazioni Malamocco 2008-2009	1,4291	0,0408	0,0488
4 stazioni Chioggia 2008-2009	2,1115	0,0001	0,0002

Tramite l'utilizzo dell'analisi SIMPER, inoltre, sono state individuate le specie che maggiormente contribuiscono alla dissimilarità tra i campioni del 2008 e del 2009; il confronto generale per i dati relativi alle 16 stazioni del 2008 e 2009 ha evidenziato come il contributo maggiore alla dissimilarità (74,4%) non sia tanto dovuto alla presenza di specie differenti, quanto a variazioni di biomassa AFDW tra le due campagne. In particolare, si assiste ad un calo dei molluschi bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea*, del gasteropode *Nassarius nitidus* e dei crostacei decapodi *Upogebia pusilla* e *Carcinus aestuarii*.

3.2 Campagne autunnali (novembre 2008 e novembre 2009)

3.2.1 Analisi dei principali parametri strutturali ed indici di diversità

Nelle 16 stazioni di monitoraggio sono stati identificati 183 taxa nella campagna autunnale del 2008 (Studio B.6.85/II) e 169 taxa in quella del 2009 (Studio B.6.72 B/5), con un livello di determinazione tassonomica molto simile (tab. 3.6).

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

	N. taxa	Specie	Genere	Ordine superiore
Campagna autunnale del 2008	183	162 (88,5%)	6 (3,3%)	15 (8,2%)
Campagna autunnale del 2009	169	150 (88,7%)	5 (3,0%)	14 (8,3%)

Nella campagna autunnale del 2008, le tre bocche di porto presentano valori simili di **ricchezza specifica** complessiva (123 taxa lido, 125 Malamocco e 122 Chioggia), nonostante, come ricordato precedentemente, Lido presenti un numero di stazioni (8) doppio rispetto alle altre due; nel 2009, si segnala un decremento di taxa per Lido e Chioggia, dove si registrano, rispettivamente, 111 e 116 taxa, mentre, a Malamocco, il valore di tale parametro (128 taxa) aumenta lievemente (tab. A.1).

A livello di singola stazione (media delle 5 repliche), i valori più elevati sono stati registrati per la stazione 136 (Chioggia, 44,0 specie) nel 2008 e per il sito 157 (Malamocco, 39,6 specie) nel 2009,

mentre quelli minori sono stati segnalati a Lido, nel **2008** nel sito di campionamento 177 (14,6 specie) e nel **2009** in L7 (13,8 specie) (tab. A.7 e A.9; fig. A.2). Considerando, invece, l'insieme delle stazioni di ciascuna bocca di porto, il pattern risulta consistente nel tempo, con il valore medio più alto nella bocca di porto di Chioggia (39,8 taxa/stazione nel **2008** e 36,4 nel **2009**), seguita da Malamocco (34,8 taxa/stazione nel **2008** e 31,0 nel **2009**) e da Lido (25,0 taxa/stazione nel **2008** e 21,2 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9). Anche in questa stagione, inoltre, si rileva una sostanziale corrispondenza tra valori elevati del numero medio di taxa e localizzazione delle stazioni all'interno di praterie a fanerogame.

L'andamento del **numero medio di individui** risulta simile a quello del numero medio di taxa, con il valore massimo registrato a Chioggia (900,6 individui/stazione nel **2008** e 461,7 nel **2009**), quello intermedio a Malamocco (632,1 individui/stazione nel **2008** e 322,1 nel **2009**) e quello minimo a Lido (203,7 individui/stazione nel **2008** e 115,4 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9). Questo generale decremento che porta ad un sostanziale dimezzamento nei valori di abbondanza media è in parte imputabile alla fase di campionamento durante la quale, rispetto al **2008**, si è prestata particolare attenzione affinché venisse limitata l'aspirazione di individui in prossimità di ogni replica, ma non facenti parte di quest'ultima (vedi immagini allegato fotografico).

In riferimento ai singoli siti di campionamento, l'**abbondanza** media più elevata nel novembre **2008** e in quello **2009** è stata registrata a Chioggia, rispettivamente nella stazione 134 (1493,2 individui) e nella C1 (587,6 individui), quella minima, in entrambe le campagne, nel sito 179 (73,0 individui nel **2008** e 35,8 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9; fig. A.4). Come per il numero di taxa, si rileva una corrispondenza tra valori elevati di abbondanza e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame.

La **biomassa AFDW** presenta a Lido (st. 175) il valore medio più alto in entrambi gli anni (rispettivamente 4,7 g e 4,2 g) e sempre a Lido sono stati registrati anche quelli più bassi (0,6 g AFDW in L8 nel **2008** e 0,3 g AFDW nella 179 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9; fig. A.6).

A livello di bocca di porto, nel **2008** il valore minimo di biomassa AFDW media è stato calcolato per la bocca di porto di Malamocco (1,4 g AFDW/stazione), quello più alto per la bocca di porto di Chioggia (2,8 g AFDW/stazione), seguito da quella di Lido con 2,0 g AFDW/stazione; per quanto riguarda la campagna del **2009**, invece, a Chioggia si registra il valore più elevato (2,1 g AFDW/stazione), mentre a Lido e Malamocco tali valori risultano mediamente più bassi e simili tra loro (1,3 g AFDW/stazione a Lido e 1,6 g AFDW/stazione a Malamocco) (tab. A.7 e A.9).

Per tutte e tre le bocche di porto, in linea con quanto rilevato nelle campagne estive del **2008** e del **2009**, i gruppi tassonomici più rappresentati sono ancora quelli dei Polychaeta, dei Mollusca Bivalvia e dei Crustacea Amphipoda, il cui numero di specie è riportato in tabella 3.7 (fig. A.7).

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

		Moll. Bivalvia	Polychaeta	Cr. Amphipoda
Camp. autunnale 2008	Lido	31	30	20
	Malamocco	25	30	23
	Chioggia	30	28	19
Camp. autunnale 2009	Lido	27	29	20
	Malamocco	27	30	26
	Chioggia	28	28	16

Prendendo in considerazione il numero di individui, per la bocca di porto di Lido, sia nel **2008**, sia nel **2009**, i gruppi più abbondanti risultano ancora i Mollusca Bivalvia, i Polychaeta e soprattutto i Crustacea Amphipoda; a Chioggia e a Malamocco, invece, in entrambi gli anni, i valori di densità più elevati sono raggiunti dai Mollusca Gastropoda e Bivalvia (che insieme presentano punte del

50% degli individui a Malamocco nel **2009** e dell'80% a Chioggia nel **2009**), seguiti nel **2008** dai Crustacea Amphipoda e, nel **2009**, dai Polychaeta (fig. A.8).

L'analisi dei dati a livello di singoli generi o specie, evidenzia come i taxa più rappresentati in termini di abbondanza siano per Lido, nel **2008**, i crostacei anfipodi del genere *Ampithoe helleri* e *Ampelisca sarsi*, ai quali si aggiungono, nel **2009**, il mollusco gasteropode *Bittium reticulatum* e il bivalve *Loripes lacteus*. A Malamocco le specie che presentano le maggiori densità sono, nel **2008**, i crostacei anfipodi *Erichthonius brasiliensis* e *Jassa* cfr. *marmorata* e, nel **2009**, il gasteropode *Bittium reticulatum*, il bivalve *Loripes lacteus* e il foronideo *Phoronis muelleri*. Per Chioggia, infine, i taxa più abbondanti sono, nel **2008** quelli del crostaceo anfipode *Erichthonius brasiliensis*, del gasteropode *Bittium reticulatum* e del bivalve *Loripes lacteus*; a queste due ultime specie si affianca, nel **2009**, anche il gasteropode *Tricolia pullus*. In generale, per le tre bocche di porto, tra il **2008** e il **2009** si assiste ad un calo generale di abbondanza media dei crostacei anfipodi, che vengono affiancati o superati, per numero medio di individui, dai molluschi gasteropodi e bivalvi.

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

- per Lido il gasteropode *Nassarius nitidus* e il bivalve *Chamelea gallina* nel **2008** e **2009**, i bivalvi *Loripes lacteus* e *Paphia aurea* solo nel **2008** e il gasteropode *Hexaplex trunculus* solo nel **2009**;
- per Malamocco il bivalve *Loripes lacteus* (nel **2008** e **2009**) e i gasteropodi *Nassarius nitidus* (nel **2008** e **2009**), *Gibbula adriatica* (nel **2008**) e *Hexaplex trunculus* (nel **2009**);
- per Chioggia il bivalve *Loripes lacteus* e i gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Bittium reticulatum*.

L'analisi dei parametri strutturali e degli indici di diversità (tab. A.7 e A.9) ha evidenziato:

- nelle stazioni della bocca di Lido, variazioni statisticamente significative per il numero di specie, la biomassa AFDW e l'indice di Pielou (test U Mann-Whitney, $p < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Malamocco, variazioni statisticamente significative solo per l'abbondanza (test U Mann-Whitney, $p < 0,05$);
- nelle stazioni della bocca di Chioggia, i variazioni statisticamente significative per il numero di specie, la biomassa AFDW e l'indice ES(50) (test U Mann-Whitney, $p < 0,05$).

Il pattern relativo alle tre bocche di porto si rivela stabile nel tempo.

L'**indice di Margalef** fa registrare i valori medi più alti nelle bocche di porto di Chioggia (9,81 nel **2008**; 10,24 nel **2009**) e Malamocco (9,83 nel **2008**; 9,54 nel **2009**), i più bassi in quella di Lido (9,00 nel **2008**; 8,80 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9).

L'**indice di diversità di Shannon-Wiener** mostra i valori medi più bassi a Chioggia (2,02 nel **2008**; 2,16 nel **2009**) e i più elevati a Lido (2,55 nel **2008**; 2,71 nel **2009**); per Malamocco questo indice assume valori intermedi in entrambi i campionamenti autunnali (2,24 nel **2008**; 2,32 nel **2009**).

Anche per l'**indice di equitabilità di Pielou** si registrano gli stessi trend, con valori medi più elevati (0,66 nel **2008**; 0,73 nel **2009**) nella bocca di porto di Lido, valori intermedi a Malamocco (0,54 nel **2008**; 0,58 nel **2009**) e i più bassi a Chioggia (0,48 nel **2008**; 0,52 nel **2009**) (tab. A.7 e A.9).

Come è già stato osservato per le campagne estive, il comportamento di questi tre indici sembra indicare che, nonostante a Chioggia e Malamocco sia stato rilevato il più alto numero medio di taxa e di individui per stazione, un livello più elevato di diversità, inteso come maggiore uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie, caratterizzi, invece, la bocca di porto di Lido. A sostegno di tale ipotesi sono i valori medi dell'**indice di rarefazione di Hurlbert**, che evidenzia come il numero medio di specie attese per le stazioni della bocca di porto di Lido (15,93

nel 2008; 16,28 nel 2009) sia maggiore di quelli attesi sia per la bocca di Malamocco (13,35 nel 2008; 13,88 nel 2009) che per quella di Chioggia (12,39 nel 2008; 14,13 nel 2009) (tab. A.7 e A.9).

Il ricalcolo dei valori dei parametri e degli indici, considerando solo le stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame marine, ha permesso di evidenziare, per Malamocco e Lido nel 2008 e nel 2009, 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 tutti un aumento in entrambe le 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 per il 2008 (tab. A.7 e A.9).

3.2.2 *Analisi multivariata*

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle due campagne autunnali sono state applicate analisi multivariate, dopo che, anche per questi due campionamenti, i dati di abbondanza sono stati armonizzati, accorpando i valori al più elevato livello sistematico riportato.

L'analisi della similarità (Bray-Curtis) esistente tra le 16 stazioni nei due campionamenti, mediante la tecnica MDS, evidenzia due raggruppamenti principali, costituiti da coppie di stazioni (2008 e 2009), 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.11).

Tabella 3.8 – Similarità % tra le coppie di stazioni campionate a novembre 2008 e novembre 2009.

Bocca di porto	Coppie di stazioni	Similarità %
Lido	L1(08)-L1(09)	59,8
	L4(08)-L4(09)	53,5
	L7(08)-L7(09)	45,7
	L8(08)-L8(09)	59,2
	174(08)-174(09)	66,9
	175(08)-175(09)	51,7
	177(08)-177(09)	67,3
Malamocco	M7(08)-M7(09)	57,6
	153(08)-153(09)	54,1
	153-BIS(08)- 153-BIS (09)	64,4
	157(08)-157(09)	66,6
Chioggia	C1(08)-C1(09)	67,6
	C5(08)-C5(09)	64,3
	134(08)-134(09)	53,5
	136(08)-136(09)	54,9

Dall'analisi dei valori riportati in tabella 3.8, emerge, nella maggior parte dei casi, un elevato grado di similarità nel confronto tra le campagne.

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

Se si considerano i dati di abbondanza di ciascuna stazione, a livello di singole repliche (tab. 3.9), si evidenzia una differenza statisticamente significativa tra 2008 e 2009 ($p < 0,05$); l'analisi a livello di singola bocca di porto segnala differenze significative solo per Lido e Chioggia. 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 3.9 – 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	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2009	2,49	0,0001	-
8 stazioni Lido 2008-2009	2,2735	0,0002	0,0002
4 stazioni Malamocco 2008-2009	1,4962	0,0505	0,0595
4 stazioni Chioggia 2008-2009	2,6546	0,0001	0,0002

L'applicazione della tecnica SIMPER ha poi permesso di andare ad analizzare in dettaglio quali siano le specie che maggiormente contribuiscono alla similarità/dissimilarità tra i campioni autunnali del 2008 e del 2009.

Il confronto generale tra i dati relativi al complesso delle 16 stazioni delle tre bocche di porto fa emergere come, alla dissimilarità esistente tra i due gruppi (73,1%), contribuiscano soprattutto le marcate differenze di abbondanza che caratterizzano alcune specie. A differenziare i due gruppi, infatti, sono soprattutto il crostaceo anfipode *Ampithoe helleri*, il mollusco gasteropode *Tricolia pullus* e il bivalve *Loripes lacteus*, tutte specie più abbondanti nel 2008. Anche il gasteropode *Bittium reticulatum* contribuisce sostanzialmente alla dissimilarità esistente tra le due campagne, poiché, pur rimanendo una delle specie con i maggiori valori di densità in entrambe le stagioni (2008 e 2009), è stato rinvenuto con abbondanze molto diverse a livello di singole stazioni (ad esempio è più numeroso nelle stazioni 175 e C1 nel 2008 rispetto al 2009 o nella 136 nel 2009 rispetto al 2008).

Il calcolo del grado di correlazione (Spearman Rank correlation) tra le matrici di similarità (Bray-Curtis similarity) ricavate dai dati di abbondanza (trasformati con radice quadrata) di tutte le specie e delle specie principali individuate dalla SIMPER (Rho=0,886 per l'autunno 2008 e Rho=0,919 per l'autunno 2009; p= 0,001) conferma come siano soprattutto le variazioni di abbondanza di queste specie a determinare la maggioranza delle differenze esistenti tra le due campagne del 2008 e del 2009.

A livello di singola bocca di porto, per Lido, dall'applicazione dell'analisi MDS (fig. A.12) emerge come, ad un livello di similarità del 35%, le stazioni delle due campagne si separino in due grandi gruppi, in base alla localizzazione o meno su praterie a fanerogame marine. L'analisi SIMPER evidenzia come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra questi due gruppi siano riconducibili a specie appartenenti soprattutto ai crostacei anfipodi (*Microdeutopus* indet., *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa* e *Erichthonius brasiliensis*), che presentano abbondanze più elevate nel 2008.

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 ulteriori sottogruppi:

- il primo costituito dalle stazioni 175 e 179 del 2008 e 2009 e dalla L7 del 2008, caratterizzate soprattutto dalla presenza del mollusco bivalve *Lucinella divaricata*;
- il secondo composto dai siti L8 e 177 del 2008 e 2009 e dalla stazione L7 del 2009, dove le specie più rappresentative sono il gasteropode *Bittium reticulatum* e il crostaceo anfipode *Ampelisca sarsi*.

La rappresentazione MDS, unitamente ai risultati della SIMPER e ai valori ricavati dalla matrice di similarità di Bray-Curtis applicata ai dati delle singole stazioni (tab. 3.8), identificano i siti di campionamento che presentano le maggiori variazioni tra la campagna di novembre 2008 e quella di novembre 2009.

In particolare sono le coppie di stazioni L7-A08 e L7-A09 (similarità pari a 45,7%), 179-A08 e 179-A09 (similarità pari a 49,2%) e 175-A08 e 175-A09 (similarità pari a 51,7%) a far registrare i maggiori cambiamenti tra le due campagne. Tali variazioni sono imputabili essenzialmente a fluttuazioni nei valori di abbondanza di un numero limitato di specie che:

- nel caso della stazione **179** (priva di fanerogame) sono gli anfipodi *Caprella scaura*, *Ampelisca sarsi*, *Dexamine spinosa* e il mollusco bivalve *Chamelea gallina* (specie più abbondanti nel **2008**) e il gasteropode *Bittium reticulatum* (segnalato solo nel **2008**);
- nel caso della stazione **175** (priva di fanerogame) appartengono all'anfipode *Ampelisca sarsi*, al bivalve *Paphia aurea*, al polichete *Euclymene oerstedii* (molto più numerosi nel **2008**) e all'anfipode *Caprella scaura* (rinvenuto solo nel **2008**);
- nel caso della stazione **L7** (su prateria a *Cymodocea*) appartengono all'anfipode *Ampelisca sarsi* e al gasteropode *Cyclope neritea* (più abbondanti nel **2008**), al tanaidaceo *Apseudes latreillii* e ai misidacei *Mysida* indet. (rinvenuti solo nel **2008**) e al polichete *Neanthes caudata* e al gasteropode *Bittium reticulatum* (più abbondanti nel **2009**).

Per la bocca di porto di Malamocco, l'analisi SIMPER evidenzia come i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra i dati delle stazioni del **2008** e quelle del **2009** siano portati da specie rinvenute in ambedue le campagne, ma con valori di abbondanza minori nel **2009**. Tra queste specie si segnalano il foronideo *Phoronis muelleri*, il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e i crostacei anfipodi *Erichthonius brasiliensis* e *Ampithoe helleri*.

Per le coppie di stazioni localizzate su fanerogame, M7-A08 e M7-A09, 153-A08 e 153-A09, 157-A08 e 157-A09 e quella avegetata (153-bis-A08 e 153-bis-A09), i valori della matrice di similarità sono pari rispettivamente a 57,6%, a 54,1%, a 66,6% e a 64,4%. Anche per questi siti di campionamento le maggiori variazioni tra le campagne autunnali del **2008** e del **2009** sono legate a fluttuazioni nei valori di abbondanza o alla comparsa/scomparsa di determinate specie che:

- per la stazione **M7** appartengono soprattutto ai crostacei anfipodi (come *Erichthonius brasiliensis*, *Dexamine spinosa* e *Ampithoe helleri*) e al mollusco bivalve *Loripes lacteus*, mediamente più abbondanti nel **2008**;
- per la **153** sono il polichete *Neanthes caudata* e il crostaceo isopode *Idotea chelipes* (segnalati solo nel **2008**) e il mollusco bivalve *Loripes lacteus* e l'anfipode *Gammarella fucicola* (più numerosi nel **2008**);
- per il sito **157** appartengono in particolare ai policheti *Mediomastus capensis* e *Notomastus lineatus* (il primo presente solo nel **2009** e il secondo soprattutto nel **2009**) e i molluschi bivalvi *Loripes lacteus* e *Tellymia ferruginosa* (rinvenuti principalmente nel **2009**);
- nella stazione **153-bis** (stazione avegetata) sono il foronideo *Phoronis muelleri* e il bivalve *Lucinella divaricata*, che risultano in calo tra la stagione autunnale del **2008** e quella del **2009**.

Per la bocca di porto di Chioggia, l'analisi SIMPER indica come le specie di gasteropodi *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus* (presenti soprattutto nel **2008**), l'anfipode *Gammarus* indet., l'isopode *Cymodoce truncata* e il bivalve *Loripes lacteus* (tutte specie più abbondanti nel **2008**) portino i maggiori contributi alla percentuale di dissimilarità tra le stazioni del **2008** e quelle del **2009**, in seguito, anche in questo caso, a variazioni nei relativi valori di abbondanza.

I risultati dell'analisi SIMPER e i valori ricavati dalla matrice di similarità applicata ai dati delle singole stazioni (67,6% per C1-A08/A09; 64,3% per C5-A08/A09; 53,5% per 134-A08/A09; 54,9% per 136-A08/A09) individuano come le variazioni intercorse tra i due campionamenti siano imputabili principalmente a cali/incrementi nei valori di abbondanza di un numero limitato di specie che:

- nel caso della stazione **C1** fanno parte soprattutto del gruppo dei molluschi gasteropodi (in particolare *Bittium reticulatum* e *Tricolia pullus*), dei crostacei isopodi (*Cymodoce truncata*), tutte specie presenti soprattutto nel **2008**, degli echinodermi (*Amphipholis squamata*, più abbondante nel **2009**) e dei policheti (*Heteromastus filiformis*, rinvenuto dolo nel **2009**);
- per la stazione **C5** appartengono soprattutto ai molluschi bivalvi *Paphia aurea* e *Loripes lacteus*, al gasteropode *Tricolia pullus*, all'isopode *Cymodoce truncata* e all'anfipode *Dexamine spinosa*, tutte specie più abbondanti nella campagna del **2008**;
- nel caso della stazione **134** sono il gasteropode *Tricolia pullus*, l'isopode *Cymodoce truncata* e l'anfipode *Gammarus* indet., tutte specie più abbondanti nella campagna del **2008**, e il polichete *Notomastus lineatus* (molto più abbondante nel **2009**);
- per il sito di campionamento **136** sono soprattutto i molluschi gasteropodi *Tricolia pullus* e *Gibbula adriatica*, il bivalve *Loripes lacteus* e l'anfipode *Gammarus* indet., tutte specie con valori di densità più elevati nel **2009**.

Con riferimento ai dati di biomassa, il test PERMANOVA ha evidenziato differenze statisticamente significative ($p < 0,05$), sia complessivamente per le 16 stazioni del **2008** e del **2009**, sia a livello di singola bocca di porto per Malamocco A08/A09 e Chioggia A08/A09, ma non per Lido A08/A09, come si rileva dai valori riportati in tabella 3.10.

Tabella 3.10 - Risultati del test PERMANOVA applicato ai dati di biomassa delle 5 repliche di ogni stazione (in rosso i valori che indicano differenze statisticamente significative).

Stazioni	t	P(permanova)	P(MC)
16 stazioni L-M-C 2008-2009	1,8377	0,0004	-
8 stazioni Lido 2008-2009	1,3322	0,0707	0,0806
4 stazioni Malamocco 2008-2009	1,4291	0,0408	0,0488
4 stazioni Chioggia 2008-2009	2,1115	0,0001	0,0002

L'analisi SIMPER ha individuato le specie che portano i maggiori contributi alla dissimilarità tra i campioni delle due stagioni autunnali; il confronto generale tra i dati relativi alle 16 stazioni delle tre bocche di porto per il **2008** e il **2009**, rileva come tali differenze siano dovute a variazioni di biomassa AFDW di alcune specie tra le due campagne. In particolare si assiste ad un calo nei valori di questo parametro tra il **2008** e il **2009**, da parte soprattutto del mollusco bivalve *Loripes lacteus*, dei gasteropodi *Nassarius nitidus* e *Hexaplex trunculus* e dei crostacei decapodi *Upogebia pusilla*, *Diogenes pugilator* e *Carcinus aestuarii*.

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 e 2009 (rispettivamente Studio B.6.85/II e Studio B.6.85 B/5) 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, le cinque 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). 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 e 2009 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 due studi più recenti (2008 e 2009). Le stazioni sono dunque state 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 3 studi sono diverse; hanno previsto, infatti, 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. 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 altamente confrontabili.

4.1.1 Principali caratteristiche dei popolamenti

Il **numero totale di specie** rilevato nei tre monitoraggi considerati evidenzia un incremento tra la campagna dello studio di riferimento (2003) e quelle degli altri due (2008-2009), in particolar modo nelle campagne autunnali (tab. 4.1).

Lo stesso trend si rileva anche per il **numero di specie medio/stazione** nelle tre bocche di porto, considerando i siti localizzati su fanerogame separatamente da quelle avegetate; l'unica eccezione è data dalla stazione 153-Bis che, nelle due stagioni 2008, presenta valori di questo parametro inferiori al 2003 (tab. 4.1; fig. A.13-A.17).

CORILA

PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

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

	BDP/Stazioni	B.6.78 (2003)	B.6.85/II E-08	B.6.85/II A-08	B.6.72 B/5 E-09	B.6.72 B/5 A-09
N. specie totale	L-M-C	140	147	156	147	154
N. medio taxa/stazione	L (174)	18,6	23,8	22,4	29,2	22,4
	L (175-177-179)	14,5	18,5	18,7	24,1	20,3
	M (153-157)	28,5	35,1	36,2	36,9	35,1
	M (153-Bis)	22,6	20,2	15,2	27,2	21,2
	C (134-136)	28,8	32,7	31,6	39,3	37,0
Abbondanza media N. ind./st. (m²)	L (174)	2056	8312	5724	4420	5276
	L (175-177-179)	1144	2040	2935	1709	1619
	M (153-157)	2954	9030	8062	11294	7494
	M (153-Bis)	3048	3624	7396	3216	4412
	C (134-136)	4504	6864	22736	11572	9486
Biomassa AFDW media/st. (g/ m²)	L (174)	12,0	36,7	57,3	19,2	30,2
	L (175-177-179)	9,5	38,2	43,2	36,6	36,2
	M (153-157)	22,4	49,5	28,9	37,0	40,7
	M (153-Bis)	6,9	42,3	19,8	12,7	26,9
	C (134-136)	8,6	49,8	60,2	36,7	39,8
Indice Margaleff	L (174)	7,1	6,1	9,0	7,2	6,8
	L (175-177-179)	7,6	9,0	9,9	8,2	9,7
	M (153-157)	10,8	10,3	10,5	9,7	9,3
	M (153-Bis)	9,5	7,1	9,1	6,5	7,8
	C (134-136)	9,8	10,3	9,0	8,7	10,6
Indice Shannon	L (174)	2,4	2,1	2,7	2,2	2,1
	L (175-177-179)	2,6	2,6	2,7	2,7	2,9
	M (153-157)	3,0	2,2	2,7	2,4	2,2
	M (153-Bis)	2,3	2,0	1,5	1,4	1,7
	C (134-136)	2,7	2,5	1,7	1,8	2,0
Indice Pielou	L (174)	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6
	L (175-177-179)	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8
	M (153-157)	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6
	M (153-Bis)	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5
	C (134-136)	0,7	0,6	0,4	0,4	0,5
ES (50)	L (174)	13,0	10,7	15,2	12,8	12,4
	L (175-177-179)	15,5	14,5	17,7	15,6	16,7
	M (153-157)	19,2	14,2	16,8	14,5	13,4
	M (153-Bis)	13,9	11,4	9,6	8,1	9,7
	C (134-136)	16,6	14,6	11,2	11,0	13,3

Anche il **numero di individui/stazione** e la **biomassa AFDW/stazione** si caratterizzano per un incremento dei valori tra i campionamenti del 2003 e quelli del 2008 e del 2009, ma, rispetto al numero medio di specie, tale aumento è molto più marcato (tab. 4.1; Fig. A.13-A.17).

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

studio di riferimento; questo generale decremento interessa, in particolar modo, le stazioni delle bocche di porto di Chioggia e Malamocco (sia vegetate che avegetate) (tab. 4.1; Fig. A.13-A.17).

Tra il 2003 e il 2009, per le abbondanze e le biomasse AFDW è stato registrato un aumento pressoché uniforme; si è quindi approfondita l'analisi di questi indicatori prendendo in considerazione i gruppi sistematici ed individuando a quali siano imputabili le variazioni più evidenti tra le cinque campagne (tab. 4.2 e 4.3). I dati di abbondanza, ripartiti in questo modo, presentano, per i campionamenti del 2008 (E-08 e A-08) e del 2009 (E-09 e A-09), 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. In relazione alla biomassa AFDW si osserva un incremento soprattutto dei Crostacei (Anfipodi, Decapodi, Isopodi), 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 (2003)	B.6.85/II E-08	B.6.85/II A-08	B.6.72 B/5 E-09	B.6.72 B/5 A-09
Anthozoa	72,0	84,4	413,8	332,9	359,1
Crustacea Amphipoda	316,9	4515,6	4550,7	3729,8	1180,4
Crustacea Cirripeda		0,4	0,4	1,8	
Crustacea Copepoda	0,9				
Crustacea Cumacea	43,1	14,2	16,9	2,7	9,8
Crustacea Decapoda	39,6	244,9	373,8	233,8	203,1
Crustacea Isopoda	33,8	702,7	634,7	164,9	116,0
Crustacea Leptostraca			4,4		2,2
Crustacea Mysidacea	3,1	73,8	88,9	48,0	45,3
Crustacea Tanaidacea	2,7	36,4	61,8	10,7	4,0
Echinodermata	20,4	72,9	133,3	66,2	207,1
Mollusca Bivalvia	543,6	2160,9	3297,3	1705,8	2276,9
Mollusca Gastropoda	115,6	2155,6	6032,9	2201,8	2711,6
Mollusca Polyplacophora	12,0	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
Polychaeta	951,6	900,0	1082,7	1137,3	1603,6
Porifera			0,4		
Pycnogonida		4,9	4,4	13,3	10,2
Sipunculida	0,4	1,8	1,3		
Tunicata	0,4	2,2	0,4	0,4	

L'applicazione del test Mann-Whitney U ai dati risalenti a prima (B.6.78/I) e dopo (B.6.85/II e B.6.72 B/5) 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).

CORILA

PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

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 e del 2009 (E-08, A-08, E-09 e A-09), appartengono soprattutto ai Crostacei Anfipodi (*Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Erichthonius brasiliensis*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), Decapoda (*Diogenes pugilator*) e Isopoda (*Cymodoce truncata* e *Idotea chelipes*); sensibile anche l'aumento del Mollusco Bivalve *Loripes lacteus* e dei Gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*).

Tab. 4.3 - Valori di biomassa AFDW rilevati nei 4 studi e suddivisi per gruppi sistematici (in rosso i valori che presentano i maggiori incrementi rispetto al 2003).

Biomassa AFDW media (gr./m ²)	B.6.78 (2003)	B.6.85/II E-08	B.6.85/II A-08	B.6.72 B/5 E-09	B.6.72 B/5 A-09
Anthozoa	0,14	0,28	0,42	0,42	0,31
Crustacea Amphipoda	0,01	0,47	0,22	0,13	0,06
Crustacea Cirripeda		(*)	(*)	(*)	
Crustacea Copepoda	(*)				
Crustacea Cumacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Crustacea Decapoda	0,91	7,79	7,50	5,03	4,47
Crustacea Isopoda	0,49	0,76	1,08	0,22	0,09
Crustacea Leptostraca			(*)		(*)
Crustacea Mysidacea	(*)	(*)	0,01	(*)	0,01
Crustacea Tanaidacea	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Echinodermata	0,11	1,14	1,39	1,20	1,76
Mollusca Bivalvia	4,30	35,05	24,90	43,01	15,84
Mollusca Gastropoda	5,66	26,80	34,55	22,00	31,94
Mollusca 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
Porifera			(*)		
Pycnogonida		(*)	(*)	(*)	(*)
Sipunculida	0,02	0,78	0,09		
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 rinvergono più sono gli Oligochaeta, 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 nel Rapporto Finale dello Studio B.6.85/II (campagne E-08 e A-08), 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 in particolare di *Bittium reticulatum*, *Gibbula adriatica* e *Tricolia pullus*, registrati tra lo studio di riferimento (B.6.78/I) e quelli più recenti (B.6.85/II e B.6.72 B/5), possono essere in parte ricondotti all'effetto "nursery" svolto proprio dalle praterie a fanerogame marine presenti nelle stazioni dove tali specie abbondano. Per queste ultime,

infatti, la fase riproduttiva si svolge, di norma, nei mesi estivi e, conseguentemente, durante le campagne autunnali (A-08 e A-09) 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 e A-09) nella stazione 136, attualmente localizzata su prateria a fanerogame marine e posta, invece, su sedimento avegetato 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 e B.6.72 B/5, avvenuti a carico dei Crustacea Amphipoda (*Ampelisca sarsi*, *Dexamine spinosa*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*) e Decapoda (*Carcinus aestuarii*, *Diogenes pugilator* e *Upogebia pusilla*), dei Policheti (*Owenia fusiformis*) e soprattutto dei Molluschi Bivalvi (in particolare *Chamelea gallina*, *Gastrana fragilis*, *Loripes lacteus* e *Paphia aurea*) e Gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica*, *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 tre studi presi in esame, sono state applicate analisi multivariate, come la Cluster Analysis, l'MDS (Multi Dimensional scaling) e la PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance). Anche in questo caso, dal momento che tra il 2003 e il 2009, 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 singole 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 avegetate (separatamente per Lido e Malamocco) per le coppie di dati B/E-09, B/E-08, B/A-08 e B/A-09. 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).

La tecnica MDS, che analizza la similarità (distanza) esistente tra le stazioni dei diversi campionamenti in base ai gruppi individuati dalla Cluster Analysis, è stata applicata ai dati di abbondanza (individui/m²) degli studi del 2003 (B.6.78/I) e delle stagioni estive del 2008 (B.6.85/II) e del 2009 (B.6.72 B/5). Questa analisi (figura A.18) evidenzia la presenza di due raggruppamenti principali, costituiti, rispettivamente, dalle stazioni dello studio del 2003 e dalle stazioni delle stagioni estive del 2008 e del 2009; il fattore guida principale nella suddivisione delle stazioni, in questo caso, è quello temporale.

L'applicazione della tecnica SIMPER ha permesso di individuare come i maggiori contributi percentuali alla similarità/dissimilarità esistente tra i campioni del 2003 e quelli delle due campagne estive del 2008 e 2009 siano portati dagli Oligocheti (presenti solo nel 2003), dai Policheti *Polydora* indet. e Capitellidae indet. (mediamente più abbondanti nel 2003), dal mollusco gasteropode *Bittium reticulatum*, dal bivalve *Loripes lacteus* e dal crostaceo anfipode *Ampelisca sarsi* (tre specie con valori di densità più elevati nelle stagioni estive del 2008 e 2009).

La stazione 153-Bis (avegetata) dello studio di riferimento è l'unica che mostra una similarità maggiore con i siti degli altri studi (2008 e 2009); ricade infatti nel raggruppamento delle stazioni prive di fanerogame delle stagioni estive degli ultimi due anni, per la presenza del foronideo *Phoronis muelleri* (meno abbondante nel 2003) e l'assenza degli oligocheti (rinvenuti solo nel 2003).

Confrontando i dati di abbondanza (individui/m²) degli studi del 2003 (B.6.78/I) e delle stagioni autunnali del 2008 (B.6.85/II) e del 2009 (B.6.72 B/5), l'analisi MDS rileva ancora, nel grafico di figura A.20, 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 dello studio del 2003 e dalle stazioni delle stagioni autunnali del 2008 e del 2009.

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-09		
	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

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-09		
	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

L'applicazione della tecnica SIMPER evidenzia come, alla similarità/dissimilarità esistente tra i campioni del 2003 e quelli delle campagne autunnali del 2008 e 2009, 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 *Cyclope neritea* e dal bivalve *Loripes lacteus* (mediamente più abbondanti nelle stagioni autunnali del 2008 e 2009).

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 (B.6.85/II e B.6.72 B/5); fa parte, infatti, del gruppo di stazioni prive a fanerogame delle stagioni autunnali (A-08 e A-09) per la presenza del foronideo *Phoronis muelleri* e l'assenza degli oligocheti.

Le rappresentazioni grafiche MDS riportate nelle figure A.19 e A.21 evidenziano come, dopo quello temporale (2003/2008-09), 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.

L'analisi SIMPER conferma come nel confronto tra i campionamenti B.6.78/I e quelli B.6.85/II (E-08 e A-08) e B.6.72 B/5 (E-09 e A-09) i gruppi sistematici più significativi siano soprattutto per importanza i Molluschi Gastreropodi e Bivalvi, gli Anfipodi (più abbondanti nel 2008 e 2009) e gli Oligocheti (rinvenuti esclusivamente nel 2003) (tab. 4.6).

A livello di singoli taxa, 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). Dall'analisi della tabella 4.7, in cui sono riportati i taxa che maggiormente contribuiscono alla dissimilarità tra i due gruppi, si rileva come molte specie coincidano 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 (E-09 e A-09), mentre gli Oligocheti e i Policheti Capitellidae indet. e *Polydora* indet. prevalgono in quelli del B.6.78/I.

CORILA

PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

Tab. 4.6 - Contributo dei gruppi tassonomici alla dissimilarità media esistente tra lo Studio B.6.78/I e le campagne estive ed autunnali degli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5.

Groups Estate 08 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 49,59

Species	Group	Group	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Estate 08	B.6.78/I				
	Av.Abund	Av.Abund				
Crustacea Amphipoda	16,86	7,80	7,68	1,15	15,48	15,48
Mollusca Gastropoda	13,19	4,64	6,05	1,02	12,21	27,69
Mollusca Bivalvia	15,22	10,19	5,84	1,32	11,79	39,48
Polychaeta	10,84	14,80	5,20	1,38	10,48	49,96
Oligochaeta	0,00	6,33	4,36	1,19	8,79	58,75

Groups Autunno 08 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 50,80

Species	Group	Group	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Autunno 08	B.6.78/I				
	Av.Abund	Av.Abund				
Mollusca Gastropoda	24,74	4,64	10,83	1,08	21,32	21,32
Mollusca Bivalvia	17,03	10,19	5,83	1,34	11,47	32,79
Crustacea Amphipoda	14,48	7,80	5,61	1,51	11,04	43,83
Oligochaeta	0,00	6,33	3,89	1,16	7,67	51,49

Groups Estate 09 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 49,38

Species	Group	Group	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Estate 09	B.6.78/I				
	Av.Abund	Av.Abund				
Crustacea Amphipoda	18,20	7,80	9,19	1,17	18,62	18,62
Mollusca Gastropoda	14,50	4,64	7,45	0,80	15,08	33,70
Polychaeta	11,60	14,80	4,89	1,42	9,90	43,60
Mollusca Bivalvia	12,52	10,19	4,85	1,33	9,81	53,41
Oligochaeta	0,00	6,33	4,59	1,17	9,30	62,72

Groups Autunno 09 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 48,08

Species	Group	Group	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Autunno 09	B.6.78/I				
	Av.Abund	Av.Abund				
Mollusca Gastropoda	17,10	4,64	9,20	1,18	19,13	19,13
Mollusca Bivalvia	14,05	10,19	6,14	1,20	12,76	31,90
Crustacea Amphipoda	9,66	7,80	5,01	0,95	10,42	42,32
Oligochaeta	0,00	6,33	4,51	1,19	9,39	51,70

CORILA

PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

Tab. 4.7 - Contributo dei singoli taxa alla dissimilarità media esistente tra lo Studio B.6.78/I e le campagne estive ed autunnali degli Studi B.6.85/II e B.6.72 B/5.

Groups Estate 08 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 80,76

Species	Group Estate 08 Av.Abund	Group B.6.78/I Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Bittium reticulatum</i>	3,72	0,99	2,79	0,83	3,46	3,46
<i>Loripes lacteus</i>	4,70	2,91	2,77	1,34	3,44	6,89
<i>Microdeutopus</i> indet.	3,49	1,60	2,71	0,97	3,35	10,24
<i>Notomastus lineatus</i>	2,93	0,00	2,51	0,81	3,10	13,35
Oligochaeta indet.	0,00	2,83	2,25	1,19	2,78	16,13
Capitellidae indet.	0,00	2,46	2,10	1,78	2,60	18,73
<i>Polydora</i> indet.	0,00	2,65	2,03	1,36	2,51	21,24
<i>Gammarus insensibilis</i>	2,82	0,00	2,00	0,90	2,47	23,72
<i>Lekanesphaera hookeri</i>	2,78	0,14	1,94	0,71	2,40	26,11
<i>Ampelisca sarsi</i>	2,20	1,01	1,86	0,90	2,30	28,41

Groups Autunno 08 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 81,80

Species	Group Autunno 08 Av.Abund	Group B.6.78/I Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Bittium reticulatum</i>	5,63	0,99	3,50	1,07	4,27	4,27
<i>Tricolia pullus</i>	5,59	0,51	3,27	0,57	3,99	8,26
<i>Loripes lacteus</i>	4,33	2,91	2,26	1,28	2,76	11,02
Oligochaeta indet.	0,00	2,83	1,98	1,17	2,42	13,44
<i>Phoronis muelleri</i>	1,74	0,95	1,90	0,47	2,32	15,76
Capitellidae indet.	0,00	2,46	1,83	1,76	2,24	17,99
<i>Polydora</i> indet.	0,00	2,65	1,79	1,33	2,19	20,18
<i>Lucinella divaricata</i>	2,03	0,44	1,51	0,98	1,85	22,03
Actiniaria indet.	2,29	1,27	1,49	0,98	1,81	23,85
<i>Paphia aurea</i>	2,81	1,52	1,45	1,43	1,78	25,62
<i>Ampelisca sarsi</i>	1,95	1,01	1,44	0,96	1,76	27,38
<i>Notomastus lineatus</i>	1,60	0,00	1,36	0,70	1,66	29,04

Groups Estate 09 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 83,20

Species	Group Estate 09 Av.Abund	Group B.6.78/I Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Bittium reticulatum</i>	4,63	0,99	3,77	0,66	4,53	4,53
<i>Notomastus lineatus</i>	3,31	0,00	2,81	1,08	3,37	7,90
<i>Ericthonius brasiliensis</i>	3,86	0,00	2,37	0,72	2,85	10,75
Oligochaeta indet.	0,00	2,83	2,34	1,18	2,81	13,56
<i>Loripes lacteus</i>	3,85	2,91	2,33	1,40	2,80	16,36
Capitellidae indet.	0,00	2,46	2,19	1,75	2,63	18,99
<i>Polydora</i> indet.	0,00	2,65	2,10	1,36	2,53	21,52
<i>Phoronis muelleri</i>	1,16	0,95	1,84	0,48	2,21	23,72
<i>Gammarus insensibilis</i>	2,32	0,00	1,60	0,85	1,92	25,65
Paraonidae indet.	0,00	1,60	1,42	0,98	1,71	27,36
<i>Microdeutopus</i> indet.	0,25	1,60	1,34	0,84	1,61	28,97
<i>Ampelisca sarsi</i>	1,22	1,01	1,32	0,87	1,59	30,56

Groups Autunno 09 & B.6.78/I

Average dissimilarity = 82,68

Species	Group Autunno 09 Av.Abund	Group B.6.78/I Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Bittium reticulatum</i>	5,28	0,99	4,11	0,91	4,97	4,97
<i>Loripes lacteus</i>	4,00	2,91	2,42	1,30	2,93	7,90
Oligochaeta indet.	0,00	2,83	2,27	1,19	2,75	10,65
Capitellidae indet.	0,00	2,46	2,12	1,80	2,57	13,22
<i>Polydora</i> indet.	0,00	2,65	2,05	1,37	2,48	15,70
<i>Phoronis muelleri</i>	1,26	0,95	1,77	0,49	2,14	17,84
<i>Notomastus lineatus</i>	2,47	0,00	1,71	0,87	2,07	19,91
Actiniaria indet.	2,14	1,27	1,60	1,13	1,93	21,84
<i>Ampithoe helleri</i>	1,81	0,00	1,50	0,50	1,81	23,65
<i>Platynereis dumerilii</i>	1,86	0,29	1,45	0,83	1,76	25,41
Paraonidae indet.	0,00	1,60	1,38	1,00	1,67	27,08
Spionidae indet.	0,10	1,74	1,38	1,95	1,67	28,75
<i>Tricolia pullus</i>	1,90	0,51	1,37	0,69	1,65	30,40

4.1.3 Organizzazione trofica

Allo scopo di valutare ulteriori similitudini o differenze tra le cinque campagne di campionamento (B.6.78/I, B.6.85/II E08/A08 e B.6.72 B/5 E09/A09), 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 sia l'abbondanza che la biomassa (espressa come AFDW).

Gli organismi sono stati assegnati ai gruppi trofici di riferimento sulla base delle indicazioni riportate nella letteratura scientifica e di 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. 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.22 e A.23 sono riportate le composizioni trofiche delle 9 stazioni di campionamento comuni alle cinque campagne per abbondanza e per 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 lineatus*, *Neanthes caudata*, *Dexamine spinosa*, *Gibbula adriatica* e *Lucinella divaricata*), dei sospensivori (SF - *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* indet. 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 e 2009 (st. 136 e 153) e da *Ampithoe helleri* (st. 174) in stazioni con fanerogame marine.

È importante poi sottolineare come, anche considerando le modalità di alimentazione degli organismi, l'MDS risalti il ruolo che le fanerogame marine assumono nello strutturare le comunità bentoniche (fig. A.24). Il plot MDS, che riporta i gruppi individuati dalla Cluster Analysis, identifica due raggruppamenti: il primo, quello meno numeroso, è costituito da stazioni che, ad eccezione della 153 dello studio di riferimento, sono localizzate su sedimento avegetato; il secondo, invece, comprende soprattutto stazioni poste su praterie. In generale alla dissimilarità fra questi due gruppi contribuisce la maggior o minor abbondanza di detritivori e sospensivori e, per quanto riguarda le fanerogame, la maggior abbondanza di erbivori in corrispondenza di queste ultime.

Mediante l'analisi SIMPER, infine, si rileva come nelle stazioni con fanerogame, oltre quella degli organismi detritivori di superficie e subsuperficiali (SDF/SSDF), sia importante anche la componente degli erbivori/detritivori di superficie (H/SDF) e degli erbivori puri (H).

In relazione ai cambiamenti che intercorrono nelle stazioni tra i cinque campionamenti (fig. A.25), per quattro siti (174 e 177 di Lido, 157, 153-Bis di Malamocco e 134 di Chioggia) non si rilevano sostanziali mutamenti nell'assetto trofico tra il 2003 e il 2009, poichè le stazioni rimangono sempre

all'interno dello stesso raggruppamento; per gli altri siti, invece, si registrano variazioni nell'assetto delle comunità, tali da determinare un cambio di raggruppamento.

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 del 2003 (fanerogame assenti) e quelli dello Studio B.6.85/II del 2008 e B.6.72 B/5 del 2009 (entrambi con fanerogame presenti); queste variazioni hanno portato, a partire dall'autunno 2008, ad un costante aumento di erbivori (in particolare il gasteropode *Bittium reticulatum*).

Anche nella **stazione 175** si è verificato un cambiamento dell'assetto delle praterie a fanerogame, presenti nei campionamenti MELa2 (2002) e assenti negli altri anni (2003, 2008 e 2009); tra il 2003 e il 2009 si assiste complessivamente ad un aumento dei carnivori (il gasteropode *Nassarius nitidus*) e degli onnivori (i bivalvi *Tellina fabula* e *Tellina tenuis*).

Dalle analisi emerge come i mutamenti trofici osservati tra il 2003 e il 2008-2009 siano dovuti all'aumento o al calo degli individui di un limitato numero di specie. Di seguito sono riportati i principali organismi responsabili dei cambiamenti osservati:

- **Stazione 153:** aumento dell'erbivoro *Bittium reticulatum*.
- **Stazione 179:** calo di più specie di Detritivori (DF - Oligocheti e Capitellidae, Maldanidae e Paraonidae indet.).
- Per la **stazione 134**, i mutamenti sono dovuti ad un incremento di *Tricolia pullus* (SDF/SSDF) soprattutto nelle stagioni autunnali (in particolare quella del 2008, come si vede nelle figure A.24-25). Parte degli incrementi di abbondanza di *Tricolia pullus* possono essere messi in relazione alla presenza di numerosi giovani esemplari di piccole dimensioni.

Valutando i gruppi trofici in relazione alla biomassa AFDW (fig. A.23), 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 *Carcinosi aestuarii*), i detritivori di superficie e subsuperficiali (*Diogenes pugilator*) e i sospensivori/detritivori (*Loripes lacteus*). La componente degli erbivori appare rilevante solamente nella stazione 153 (estate 2008) e 136 (autunno 2008 e 2009, estate 2009) per l'elevata presenza di *Bittium reticulatum*.

Nota:

Per la definizione della modalità di alimentazione degli 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 svolte nell'estate e nell'autunno del 2008 e del 2009 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 particolari dominanze da parte di specie sovrabbondanti.

In tutte le campagne e in ciascuna bocca di porto si notano variazioni del numero medio di specie e di individui, parametri che risultano superiori a Malamocco e a Chioggia. I valori inferiori rilevati al Lido sembrano essere una caratteristica intrinseca dell'area, piuttosto che dovuti 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 risulta sempre evidente, soprattutto analizzando i 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 e 2009, 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 rileva:

- nelle stazioni della bocca di Lido, differenze significative per il numero di specie, la biomassa AFDW e l'indice di Pielou solo tra le campagne autunnali del 2008 e del 2009;
- nelle stazioni della bocca di Malamocco, differenze significative solo per la biomassa AFDW tra l'estate 2008 e quella 2009, e solo per l'abbondanza tra l'autunno 2008 e quello 2009;
- nelle stazioni della bocca di Chioggia, differenze significative solo per la biomassa AFDW tra l'estate 2008 e quella 2009, e per il numero di specie, la biomassa AFDW e l'indice ES(50) tra l'autunno 2008 e quello 2009 ($P < 0,05$).

L'applicazione del test multivariato PERMANOVA (abbondanza e biomassa AFDW) ha consentito di verificare la presenza di differenze statisticamente significative, sia a livello di tutte le stazioni nel loro complesso nelle due stagioni sia a livello di singola bocca di porto, con differenze significative per le abbondanze a Malamocco e per la biomassa AFDW a Lido.

L'utilizzo di tecniche di analisi multivariata ha permesso di identificare 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 e del 2009 e tra le campagne autunnali del 2008 e del 2009, si è rilevato 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; 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 quello precedente B.6.85/II del 2008) 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 e 2009 valori medi più elevati per il numero di taxa, di individui, per la biomassa AFDW e per l'Indice di Margalef (limitatamente a Lido).

Questo evento potrebbe essere solo in parte riconducibile alle differenze nelle attrezzature di campionamento, infatti:

- l'impiego del box corer nello Studio B.6.78/I potrebbe aver sottostimato la componente epibentonica "vagile", dal momento lo strumento è aperto nel lato superiore e i campioni possono aver subito un "lavaggio" in fase di risalita;
- la sorbona, utilizzata nei monitoraggi B.6.85/II e B.6.72 B/5, che funziona per aspirazione, 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.

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 e del 2009 (E-08, A-08, E-09 e A-09) rispetto al 2003, appartengono soprattutto ai Crostacei Anfipodi (*Ampelisca sarsi*, *Ampithoe helleri*, *Dexamine spinosa*, *Erichthonius brasiliensis*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*), Decapodi (*Diogenes pugilator*) e Isopodi (*Cymodoce truncata* e *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 e B.6.72 B/5 (2008-2009), avvenuti a carico dei Crostacei Anfipodi (*Ampelisca sarsi*, *Dexamine spinosa*, *Gammarella fucicola* e *Gammarus insensibilis*) e Decapodi (*Carcinus aestuarii*, *Diogenes pugilator* e *Upogebia pusilla*), dei Policheti (*Owenia fusiformis*) e soprattutto dei Molluschi Bivalvi (in particolare *Chamelea gallina*, *Gastrana fragilis*, *Loripes lacteus* e *Paphia aurea*) e Gasteropodi (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Gibbula adriatica*, *Nassarius nitidus* 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 lo Studio B.6.78/I (2003) e quello B.6.85/II (2008) e per l'abbondanza, la biomassa AFDW e l'indice di Pielou tra quelli B.6.78/I (2003) e B.6.72 B/5 (2009).

Anche nel confronto dei dati pluriennali appare evidente il ruolo importante 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 e del 2009), rimangono distinte per presenza/assenza di praterie. Analizzando i dati in relazione alle modalità di alimentazione degli organismi, la Cluster Analysis e l'MDS suddividono le stazioni in due raggruppamenti sulla base, ancora una volta, della presenza o dell'assenza delle rizofite.

In sintesi si può concludere che, nel confronto con lo studio di riferimento del 2003:

- per le campagne estive ed autunnali del 2008 e del 2009 è stata rilevata una discreta biodiversità complessiva, paragonabile a quella del 2003, ma con un trend in aumento tra il 2003 e il 2008 una sostanziale stabilità tra il 2008 e il 2009, per numero di taxa, abbondanza, biomassa e Indice di Margalef (solo a Lido). Le variazioni riguardano specie appartenenti soprattutto a Crostacei Anfipodi e ai Molluschi Bivalvi e Gasteropodi;
- si conferma 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.

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

PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

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.

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
PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI
ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA



Fasi di campionamento: prelievo del campione mediante sorbona.



Fasi di campionamento: campione appena prelevato.

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) e dell'estate 2009 (Studio B.6.72 B/5).

Gruppo	Lista faunistica	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
Anthozoa	Actiniaria indet.	x	x	x	x	x	x
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe helleri</i>		x		x		x
	<i>Ampithoe ramondi</i>		x		x		
	<i>Apherusa</i> indet.		x		x		x
	<i>Apocorophium acutum</i>	x	x			x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>			x	x	x	x
	<i>Caprella c.f.r. mitis</i>	x	x			x	x
	<i>Caprella equilibra</i>	x	x				
	<i>Caprella</i> indet.					x	x
	<i>Caprella scaura</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Caprellidea</i> indet.	x					
	Corophiidae indet.	x	x	x	x		x
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>		x		x		
	<i>Erichthonius brasiliensis</i>		x		x		x
	<i>Erichthonius difformis</i>		x		x		x
	<i>Gammarella fucicola</i>		x	x	x	x	x
	<i>Gammarus</i> indet.	x		x			
	<i>Gammarus insensibilis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>			x		x	
	<i>Jassa c.f.r. marmorata</i>		x		x		x
	<i>Leucothoe</i> indet.		x		x		
	<i>Leucothoe procera</i>			x			
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	x		x		x	
	<i>Lysianassa costae</i>				x		
	<i>Melita c.f.r. hergensis</i>		x		x		x
	<i>Melita palmata</i>	x		x		x	
	<i>Microdeutopus anomalus</i>		x		x	x	x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>				x		
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x	x	x	x	x	
<i>Microdeutopus versiculatus</i>				x	x	x	
<i>Orchomene c.f.r. humilis</i>						x	
Phoxocephalidae indet.					x		
<i>Phtisica marina</i>			x	x	x	x	
<i>Stenothoe</i> indet.	x				x		
<i>Urothoe poseidonis</i>	x	x		x			
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>					x	x
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x	x
Crustacea Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>					x	x
	<i>Callinassa tyrrhena</i>	x	x			x	
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Clibanarius erythropus</i>				x		
	<i>Crangon crangon</i>	x	x			x	x
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Hippolyte leptocerus</i>			x	x		x
	<i>Hippolyte longirostris</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>			x	x	x	
	<i>Palaemon adspersus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>				x		
	<i>Upogebia c.f.r. tipica</i>		x		x		x
	<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x
Crustacea Isopoda	Arcturidae indet.				x	x	x
	Bopyridae indet.	x	x	x	x	x	
	Cirolanidae indet.				x		
	<i>Cleantis c.f.r. prismatica</i>				x		
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x		x	x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>			x	x	x	x
	<i>Dynamene edwardsi</i>	x					
	<i>Idotea balthica</i>						x
	<i>Idotea c.f.r. metallica</i>						x
	<i>Idotea chelipes</i>	x		x	x	x	x
	<i>Jaera</i> indet.			x			
	Janiridae indet.				x		x
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x		x		x	
<i>Synischia c.f.r. hectica</i>						x	
Crustacea Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>	x	x	x	x		
	<i>Mysida</i> indet.	x	x	x	x	x	x

Gruppo	Lista faunistica	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
Crustacea Tanaidacea	<i>Apeudes latreillii</i>	x	x	x	x		
	<i>Leptochelia savignyi</i>				x	x	x
	Tanaidae indet.	x				x	
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>	x		x		x	
	<i>Amphipholis squamata</i>			x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>			x			
	<i>Asterina gibbosa</i>			x	x	x	x
	Holothuroidea indet.			x			
	<i>Labidoplax digitata</i>		x				
	<i>Ophiothrix fragilis</i>			x	x	x	x
	<i>Ophiura indet. (juv)</i>				x		
	<i>Paracentrotus lividus</i>				x		x
	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>					x	
<i>Trachythione elongata</i>						x	
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i>	x		x		x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x		x		x	x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>		x				
	<i>Anadara demiri</i>		x	x	x	x	x
	<i>Anodontia fragilis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>	x	x		x		
	<i>Azorinus chamasolen</i>					x	
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x	x				
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x		x
	<i>Donax semistriatus</i>	x					
	<i>Dosinia lupinus</i>	x					
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>					x	x
	<i>Gastrana fragilis</i>	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
	<i>Hiatella arctica</i>						x
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Mimachlamys varia</i>					x	x
	<i>Modiolarca subpicta</i>			x	x	x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>			x	x	x	x
	<i>Modiolus c.f.r. adriaticus</i>		x				
	<i>Musculista senhousia</i>	x		x		x	
	<i>Musculus c.f.r. costulatus</i>						x
	<i>Mytilaster lineatus</i>	x	x			x	
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	x	x				x
	<i>Nucula nucleus</i>			x	x	x	x
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Pharus legumen</i>	x	x			x	
	<i>Pinna nobilis</i>				x		x
	<i>Pitar rudis</i>			x		x	
	<i>Pododesmus patelliformis</i>	x					
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x				x
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Spisula subtruncata</i>	x					
	<i>Tellinomya ferruginosa</i>		x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Tellina nitida</i>	x	x					
<i>Tellina planata</i>	x						
<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Thracia papyracea</i>	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
	<i>Calyptrea chinensis</i>		x				
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Chrysallida indistincta</i>						x
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula adriatica</i>	x		x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>					x	x
	<i>Haminoea navicula</i>			x		x	
	<i>Hexaplex trunculus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius corniculum</i>			x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>	x					
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Natica c.f.r. hebraea</i>					x	

Gruppo	Lista faunistica	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
	<i>Nudibranchia</i> indet.			x			
	<i>Ocenebra erinaceus</i>		x				
	<i>Pusillina lineolata</i>	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
Mollusca Polyplacophora	Polyplacophora indet.			x			
Nemertea	Nemertea indet.		x		x		x
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>			x	x		
Polychaeta	<i>Ampharete acutifrons</i>					x	
	Aphroditidae indet.	x					
	<i>Arenicola marina</i>	x					
	<i>Capitella capitata</i>		x	x			x
	Capitellidae sp.1						x
	<i>Capitomastus ? minimus</i>		x		x		x
	<i>Cirriformia tentaculata</i>						x
	<i>Clymenura clypeata</i>					x	x
	<i>Euclymene lumbricoides</i>	x					
	<i>Euclymene oerstedii</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Eunice pennata</i>			x			
	<i>Eunice vittata</i>				x	x	
	<i>Glycera alba</i>			x		x	
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>	x		x	x	x	x
	<i>Harmothoe areolata</i>					x	
	<i>Harmothoe longisetis</i>			x			
	<i>Heteromastus filiformis</i>						x
	<i>Hydroides dianthus</i>					x	
	<i>Lumbrineris coccinea</i>	x			x		x
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>			x	x		
	<i>Lumbrineris</i> indet.						x
	<i>Magelona</i> sp.1	x	x				
	<i>Marphysa bellii</i>	x					
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x		x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>		x		x		x
	<i>Megalomma vesiculosum</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Melinna palmata</i>			x		x	x
	<i>Myriochele oculata</i>			x			
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes irrorata</i>	x					
	<i>Neanthes succinea</i>	x		x	x		
	<i>Nematonereis unicornis</i>	x					
	<i>Nephtys hombergii</i>	x	x		x	x	x
	<i>Nereis rava</i>	x		x		x	
	<i>Nereis zonata</i>			x			
	<i>Notomastus lineatus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Notomastus</i> sp. 1			x			
	<i>Onuphis eremita</i>	x			x		
	<i>Orbinia cuvieri</i>		x				
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Pectinaria koreni</i>	x		x	x	x	x
	<i>Pelogenia arenosa</i>				x		
	<i>Perinereis cultrifera</i>	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
	Pilargidae indet.			x	x		x
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x		x
	<i>Praxillella gracilis</i>				x		
	<i>Protodorvillea kefersteini</i>						x
	<i>Pseudoleiocardia fauveli</i>		x		x		x
	<i>Sabellaria alveolata</i>		x	x	x		x
	<i>Sabellaria spinulosa</i>	x				x	
	<i>Scalibregma inflatum</i>					x	
	<i>Sclerocheilus minutus</i>		x				x
	<i>Scoloplos armiger</i>	x					
	<i>Serpula vermicularis</i>	x					
	Spionidae indet.		x	x	x		
	<i>Sthenelais boa</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Syllis gracilis</i>	x	x	x	x		x
Pycnogonida	Pycnogonidae indet.	x	x	x	x	x	x

CORILA
 PROSEGUIMENTO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE
 BOCCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

Gruppo	Lista faunistica	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09	Estate 08	Estate 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
Sipunculida	<i>Sipunculus nudus</i>	x		x			
Tunicata	<i>Asciidiella aspersa</i>						x

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) e dell'autunno 2009 (Studio B.6.72 B/5).

Gruppo	Specie	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
Anthozoa	Actiniaria indet.	184	143	561	452	186	213
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	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
	<i>Apocorophium acutum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>			x	x		
	<i>Caprella c.f.r. mitis</i>	x	x				
	<i>Caprella equilibra</i>	x	x	x			
	<i>Caprella scaura</i>	x	x	x	x	x	
	Corophiidae indet.		x	x	x		
	<i>Dexamine spiniventris</i>		x	x	x	x	
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Erichthonius difformis</i>	x		x	x		
	<i>Gammarella fucicola</i>			x	x	x	x
	<i>Gammarus</i> indet.	x					
	<i>Gammarus insensibilis</i>		x	x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>				x		x
	<i>Jassa c.f.r. marmorata</i>	x		x	x	x	
	<i>Leptocheirus pectinatus</i>			x		x	
	<i>Leucothoe</i> indet.	x	x		x		
	<i>Medicorophium minimum</i>				x		
	<i>Melita c.f.r. hergensis</i>		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
	<i>Microdeutopus chelifera</i>		x				
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>						x
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x		x			
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>		x	x	x	x	x
<i>Orchomene c.f.r. humilis</i>		x		x		x	
<i>Perioculodes</i> indet.	x			x	x		
<i>Phtisica marina</i>	x			x	x	x	
<i>Urothoe poseidonis</i>	x	x	x	x			
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>					x	
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x	x
Crustacea Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>			x		x	
	<i>Callinassa tyrrhena</i>	x	x		x		
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Clibanarius erythropus</i>				x		
	<i>Crangon crangon</i>	x	x		x		
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>			x	x		
	<i>Hippolyte inermis</i>			x			
	<i>Hippolyte leptocerus</i>			x	x	x	x
	<i>Hippolyte longirostris</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>	x	x	x		x	
	<i>Palaemon adspersus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>			x	x		
	<i>Thoralus cranchii</i>					x	
<i>Upogebia c.f.r. tipica</i>		x		x		x	
<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	
Crustacea Isopoda	Arcturidae indet.			x	x	x	
	Bopyridae indet.	x		x			
	<i>Cleantis c.f.r. prismatica</i>					x	
	<i>Cyathura carinata</i>	x	x	x		x	x
	<i>Cymodoce truncata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Idotea balthica</i>	x	x				x
	<i>Idotea c.f.r. metallica</i>	x					x
	<i>Idotea chelipes</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Jaera</i> indet.				x		
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x		x			
	<i>Lekanesphaera monodi</i>	x				x	
	<i>Paracerceis sculpta</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Sphaeroma serratum</i>		x				x
<i>Synischia c.f.r. hectica</i>	x			x	x	x	
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>			x	x	x	x
Crustacea Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>						x

Gruppo	Specie	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
	<i>Mysida</i> indet.	x	x	x	x	x	x
Crustacea Tanaidacea	<i>Apeudes latreillii</i>	x	x	x			
	<i>Leptocheilia savignyi</i>		x		x		x
	<i>Parasinelobus</i> c.f.r. <i>chevreuxi</i>	x					
	Tanaidae indet.	x		x			
Echinodermata	<i>Acrocrida brachiata</i>	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
	Holothuroidea indet.						x
	<i>Labidoplax digitata</i>	x	x				
	<i>Ocnus planci</i>					x	
	<i>Ophiothrix fragilis</i>			x	x	x	x
	Ophiuroidea indet.					x	
	<i>Paracentrotus lividus</i>				x	x	x
	<i>Trachythione elongata</i>					x	x
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i>			x	x		x
	<i>Abra prismatica</i>	x		x	x		x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Anadara demiri</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Anodontia fragilis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>	x		x			
	<i>Azorinus chamasolen</i>	x					
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Corbula gibba</i>			x		x	
	<i>Ctena decussata</i>				x		
	<i>Donax semistriatus</i>	x	x				
	<i>Dosinia lupinus</i>	x	x		x	x	
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>	x			x	x	x
	<i>Gastrana fragilis</i>	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
	<i>Limaria hians</i>				x		
	<i>Limaria tuberculata</i>					x	
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Mactra stultorum</i>	x					
	<i>Modiolarca subpicta</i>						x
	<i>Modiolus barbatus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Musculista senhousia</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Musculus</i> c.f.r. <i>costulatus</i>	x	x		x	x	x
	<i>Mytilaster lineatus</i>	x	x		x	x	x
	<i>Nucula nucleus</i>			x	x	x	x
	<i>Ostrea edulis</i>	x					
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>		x	x	x	x	x
	<i>Pharus legumen</i>	x	x				
	<i>Pinna nobilis</i>					x	
	<i>Pitar rudis</i>			x		x	x
	<i>Pododesmus patelliformis</i>						x
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x			x	
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x			x	x
	<i>Tellimya ferruginosa</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Tellina nitida</i>		x		x		x	
<i>Tellina planata</i>	x	x	x		x		
<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Thracia papyracea</i>	x	x	x	x	x		
<i>Venus verrucosa</i>					x		
Mollusca Gastropoda	<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
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x		
	<i>Fusinus rostratus</i>			x			
	<i>Gibbula adriatica</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>			x	x	x	x
	<i>Gibbula</i> c.f.r. <i>magus</i>	x					
	<i>Haminoea navicula</i>					x	x
	<i>Hexaplex trunculus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i>					x	

Gruppo	Specie	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09	Autunno 08	Autunno 09
		Lido	Lido	Malamocco	Malamocco	Chioggia	Chioggia
	<i>Nassarius corniculum</i>			x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>					x	
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Nudibranchia</i> indet.			x			x
	<i>Pusillina lineolata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Rissoa splendida</i>						x
	<i>Tricolia pullus</i>	x	x	x	x	x	x
Nemertea	<i>Nemertea</i> indet.		x	x			x
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>			x	x		
Polychaeta	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>			x			
	<i>Arenicola marina</i>	x					
	<i>Capitella capitata</i>	x		x			
	<i>Capitellidae</i> sp.1	x	x	x	x	x	
	<i>Capitellidae</i> sp.2		x				
	<i>Capitomastus ? minimus</i>		x		x		x
	<i>Cirratulidae</i> indet.				x		x
	<i>Clymenura clypeata</i>					x	x
	<i>Euclymene oerstedii</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Eunice vittata</i>	x		x	x		x
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>			x		x	
	<i>Harmothoe areolata</i>				x		
	<i>Heteromastus filiformis</i>		x		x		x
	<i>Hyalinoecia bilineata</i>	x		x			
	<i>Hydroides dianthus</i>		x				
	<i>Hydroides helmatus</i>	x				x	
	<i>Laonice cirrata</i>			x			
	<i>Lumbrineris coccinea</i>	x				x	x
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>			x			
	<i>Magelona</i> sp.1	x	x				
	<i>Maldanidae</i> indet.			x		x	
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>		x		x		x
	<i>Megalomma vesciculosum</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Melinna palmata</i>					x	x
	<i>Mysta picta</i>	x	x		x	x	x
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes succinea</i>				x		x
	<i>Nephtys hombergii</i>	x	x	x		x	x
	<i>Notomastus lineatus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Orbinia cuvieri</i>	x	x		x		
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Pectinaria koreni</i>	x			x	x	x
	<i>Perinereis cultrifera</i>		x	x	x		
	<i>Petaloproctus terricolus</i>			x			
	<i>Pherusa monilifera</i>	x	x				
	<i>Phyllodoce lineata</i>	x	x			x	x
	<i>Phyllodoce mucosa</i>	x					
	<i>Pilargidae</i> indet.		x		x		
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Praxilella pratermissa</i>				x		
	<i>Pseudoleiocardia fauveli</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Sabellaria alveolata</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Sabellidae</i> indet.			x		x	
	<i>Schistomeringos rudolphii</i>				x	x	x
	<i>Sclerocheilus minutus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Serpula vermicularis</i>			x		x	
	<i>Sigalion mathildae</i>	x					
	<i>Spionidae</i> indet.	x	x	x	x		
	<i>Sthenelais boa</i>			x	x	x	x
	<i>Syllis gracilis</i>	x	x	x	x		
	<i>Terebellidae</i> indet.		x				
	<i>Thelepus setosus</i>					x	x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>			x			
Porifera	<i>Sycon raphanus</i>					x	
Pycnogonida	<i>Pycnogonidae</i> indet.	x	x	x	x	x	x
Sipunculida	<i>Sipunculidae</i> indet.			x			
	<i>Sipunculus nudus</i>	x					
Tunicata	<i>Styela plicata</i>	x					

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)	21,0	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	15,0	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	3,4	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)	33,0	529,0	2,7	8,93	2,08	0,51	12,01
134 (F)	36,4	341,8	1,8	10,46	2,86	0,69	17,84
136 (F)	29,0	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	± 0,6	± 0,73	± 0,36	± 0,08	± 3,22

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	21,0	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	3,4	10,74	2,51	0,60	16,12
Valore medio	32,2	385,2	2,3	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	33,0	529,0	2,7	8,93	2,08	0,51	12,01
134	36,4	341,8	1,8	10,46	2,86	0,69	17,84
136	29,0	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	± 0,6	± 0,73	± 0,36	± 0,08	± 3,22

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	8,69	2,79	0,74	16,85
L4 (F)	29,8	208,2	1,6	10,30	2,93	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)	22,4	221,0	1,0	7,22	2,24	0,61	12,75
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	20,3	116,5	1,5	7,94	2,58	0,72	15,36
Deviazione standard	± 5,7	± 70,6	± 1,1	± 1,64	± 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)	30,8	303,2	1,1	10,15	2,27	0,56	11,92
153 (F)	28,0	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)	44,4	905,0	2,8	11,16	2,10	0,48	12,23
Valore medio	29,6	398,4	1,4	9,03	2,12	0,54	12,24
Deviazione standard	± 12,0	± 342,8	± 1,0	± 2,06	± 0,54	± 0,13	± 3,54

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)	38,8	546,0	2,0	12,06	2,47	0,57	13,93
134 (F)	39,8	377,2	1,5	10,96	2,74	0,65	15,63
136 (F)	23,4	780,0	2,2	6,46	0,87	0,23	6,38
Valore medio	32,0	481,9	1,5	9,49	2,12	0,52	12,48
Deviazione standard	± 8,6	± 238,3	± 0,8	± 2,51	± 0,85	± 0,20	± 4,14

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	8,69	2,79	0,74	16,85
L4	29,8	208,2	1,6	10,30	2,93	0,73	17,54
174	22,4	221,0	1,0	7,22	2,24	0,61	12,75
Valore medio	25,5	184,9	1,4	8,74	2,65	0,69	15,72
Deviazione standard	± 3,8	± 51,9	± 0,4	± 1,54	± 0,37	± 0,07	± 2,59

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	30,8	303,2	1,1	10,15	2,27	0,56	11,92
153	28,0	224,4	0,9	8,31	2,72	0,71	16,72
157	44,4	905,0	2,8	11,16	2,10	0,48	12,23
Valore medio	34,4	477,5	1,6	9,88	2,36	0,58	13,63
Deviazione standard	± 8,8	± 372,3	± 1,1	± 1,45	± 0,32	± 0,12	± 2,68

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	38,8	546,0	2,0	12,06	2,47	0,57	13,93
134	39,8	377,2	1,5	10,96	2,74	0,65	15,63
136	23,4	780,0	2,2	6,46	0,87	0,23	6,38
Valore medio	32,0	481,9	1,5	9,49	2,12	0,52	12,48
Deviazione standard	± 8,6	± 238,3	± 0,8	± 2,51	± 0,85	± 0,20	± 4,14

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'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 equità 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)	34,8	494,6	2,0	9,03	2,46	0,61	15,00
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)	29,2	286,2	2,9	9,02	2,73	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	26,0	73,0	0,9	11,89	3,33	0,84	25,23
Valore medio	25,0	203,7	2,0	9,00	2,55	0,66	15,93
Deviazione standard	± 7,3	± 139,5	± 1,3	± 2,12	± 0,50	± 0,10	± 4,55

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7 (F)	38,0	1352,2	1,7	9,29	2,04	0,48	10,19
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	341,0	1,6	11,15	2,69	0,64	17,66
Valore medio	34,8	632,1	1,4	9,83	2,24	0,54	13,35
Deviazione standard	± 5,5	± 483,0	± 0,3	± 0,91	± 0,57	± 0,13	± 4,06

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)	38,0	532,0	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)	44,0	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

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'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 equità 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	34,8	494,6	2,0	9,03	2,46	0,61	15,00
174	29,2	286,2	2,9	9,02	2,73	0,69	15,18
Valore medio	30,3	315,7	2,4	9,21	2,59	0,65	15,46
Deviazione standard	± 4,1	± 166,1	± 0,4	± 0,32	± 0,14	± 0,04	± 0,64

Bocca di Porto di Malamocco							
Stazione	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
M7	38,0	1352,2	1,7	9,29	2,04	0,48	10,19
153	34,2	465,2	1,3	9,77	2,70	0,66	15,96
157	39,6	341,0	1,6	11,15	2,69	0,64	17,66
Valore medio	37,3	719,5	1,5	10,07	2,48	0,59	14,60
Deviazione standard	± 2,8	± 551,5	± 0,2	± 0,96	± 0,38	± 0,10	± 3,92

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	38,0	532,0	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	44,0	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

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 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)
Stazione	21,2	89,0	1,4	8,47	2,94	0,80	17,65
L1 (F)	30,2	161,8	1,1	11,01	2,99	0,74	18,29
L4 (F)	13,8	66,2	0,3	6,44	2,32	0,70	13,89
L7	21,4	99,8	0,6	8,47	2,76	0,75	17,83
L8	22,4	263,8	1,5	6,82	2,06	0,56	12,37
174 (F)	22,0	82,8	4,2	9,74	2,96	0,78	17,09
175	18,0	124,2	0,9	6,01	2,19	0,65	12,12
177	20,8	35,8	0,3	13,42	3,46	0,89	21,00
179	21,2	115,4	1,3	8,80	2,71	0,73	16,28
Valore medio	± 4,6	± 70,7	± 1,3	± 2,52	± 0,48	± 0,10	± 3,15
Deviazione standard							
Bocca di Porto di Malamocco	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
Stazione	32,6	318,2	1,0	10,41	2,65	0,64	15,35
M7 (F)	18,6	237,4	1,3	6,03	2,01	0,57	11,02
153 (F)	21,2	220,6	1,3	7,78	1,72	0,46	9,69
153 BIS	51,6	512,0	2,8	13,95	2,91	0,65	19,44
157 (F)	31,0	322,1	1,6	9,54	2,32	0,58	13,88
Valore medio	± 15,0	± 133,6	± 0,8	± 3,44	± 0,55	± 0,09	± 4,43
Deviazione standard							
Bocca di Porto di Chioggia	S(medio)	N(medio)	Biomassa AFDW (g) (media)	d	H'(loge)	J'	ES(50)
Stazione	37,6	587,6	2,6	9,72	2,27	0,55	14,40
C1 (F)	34,0	310,4	1,8	10,11	2,34	0,57	15,52
C5 (F)	43,4	467,4	2,1	12,10	2,71	0,63	17,04
134 (F)	30,6	481,2	1,8	9,03	1,31	0,32	9,54
136 (F)	36,4	461,7	2,1	10,24	2,16	0,52	14,13
Valore medio	± 5,5	± 114,2	± 0,4	± 1,32	± 0,60	± 0,13	± 3,24

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 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	51,6	512	2,8	13,95	2,91	0,65	19,44
Valore medio	34,3	355,9	1,7	10,13	2,52	0,62	15,27
Deviazione standard	± 16,6	± 141,1	± 1,0	± 3,96	± 0,46	± 0,04	± 4,21
	32,6	318,2	1,0	10,41	2,65	0,64	15,35
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	34,0	310,4	1,8	10,11	2,34	0,57	15,52
134	43,4	467,4	2,1	12,10	2,71	0,63	17,04
136	30,6	481,2	1,8	9,03	1,31	0,32	9,54
Valore medio	36,4	461,7	2,1	10,24	2,16	0,52	14,13
Deviazione standard	± 5,5	± 114,2	± 0,4	± 1,32	± 0,60	± 0,13	± 3,24

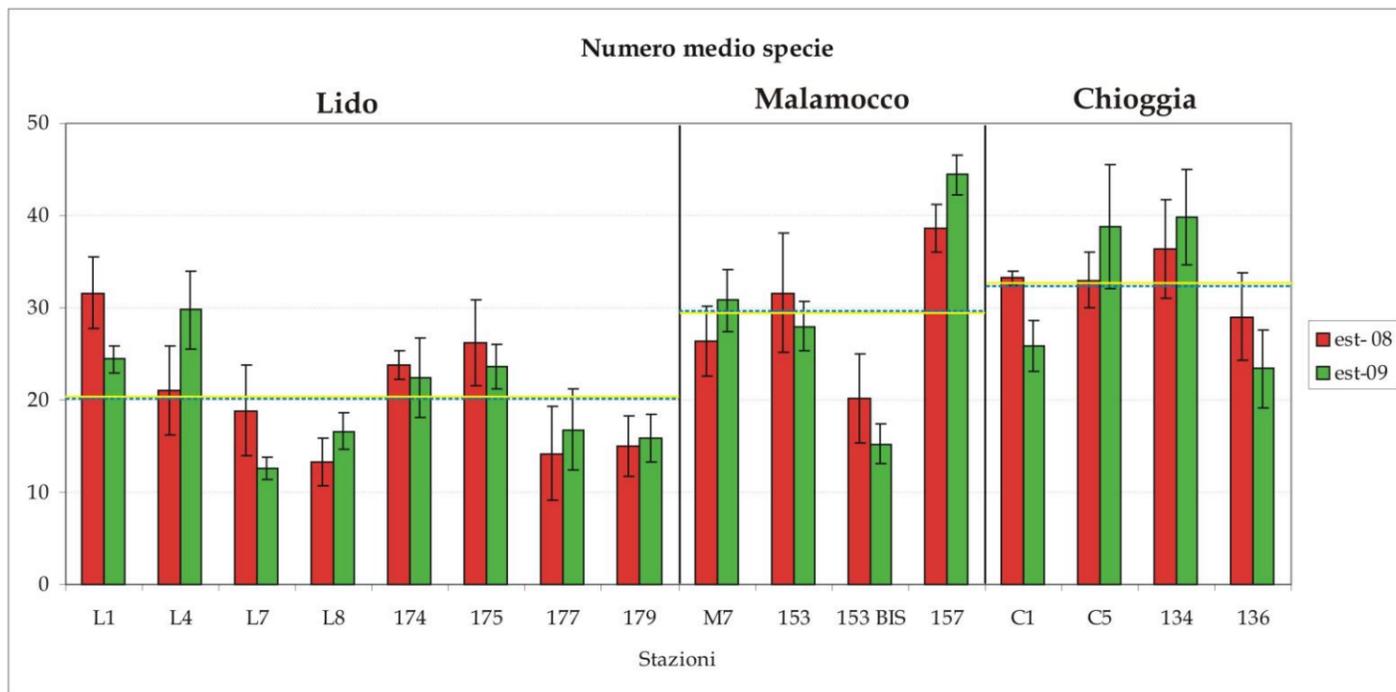


Fig. A.1 - Numero medio dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il numero di taxa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e quella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

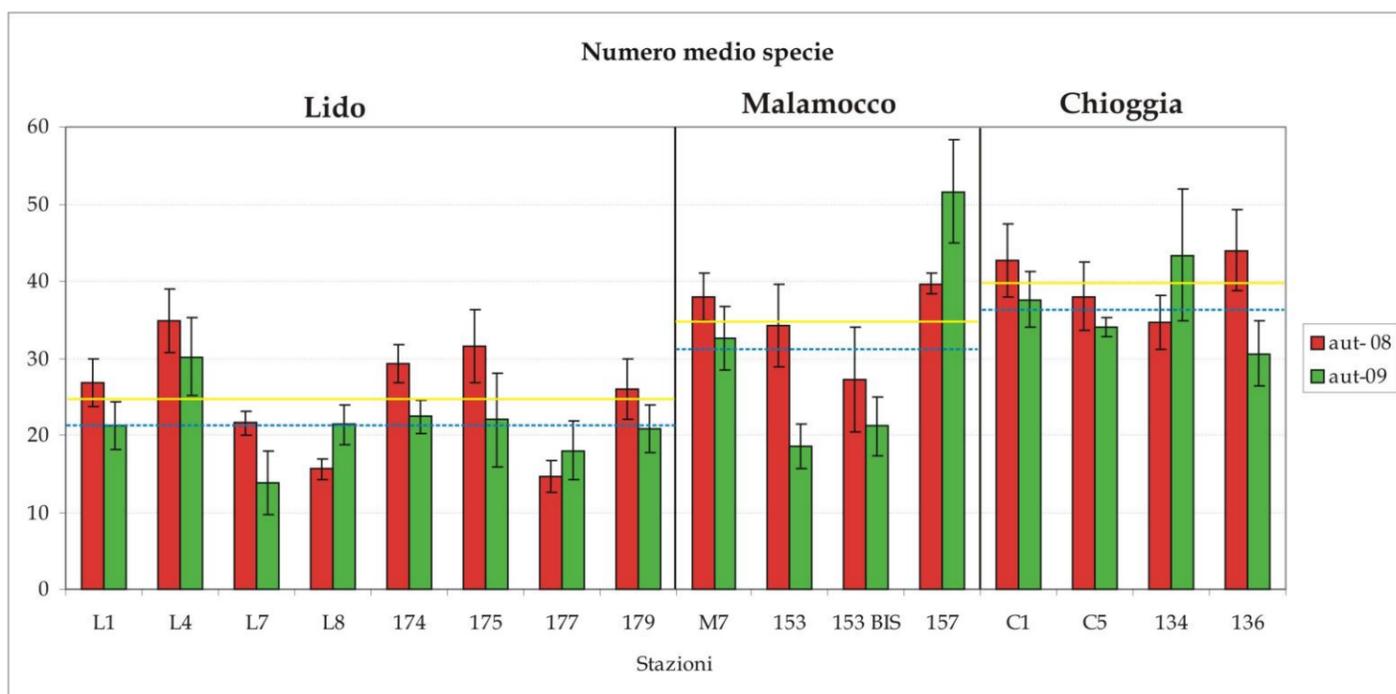


Fig. A.2 - Numero medio dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il numero di taxa è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e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

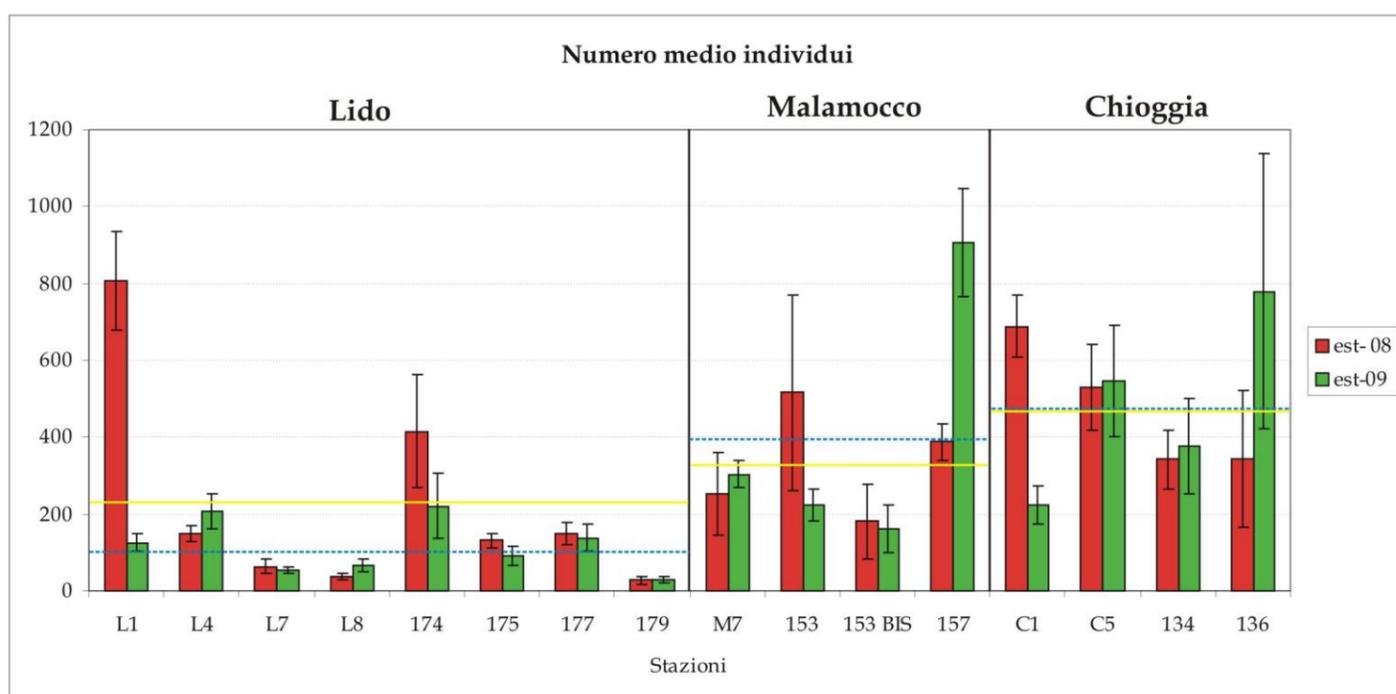


Fig. A.3 - Numero medio degli individui dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocca di porto, nelle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il numero di individui è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e quella blu tratteggiata rappresentano rispettivamente il valore medio estivo e quello medio autunnale dell'insieme delle stazioni della bocca di porto.

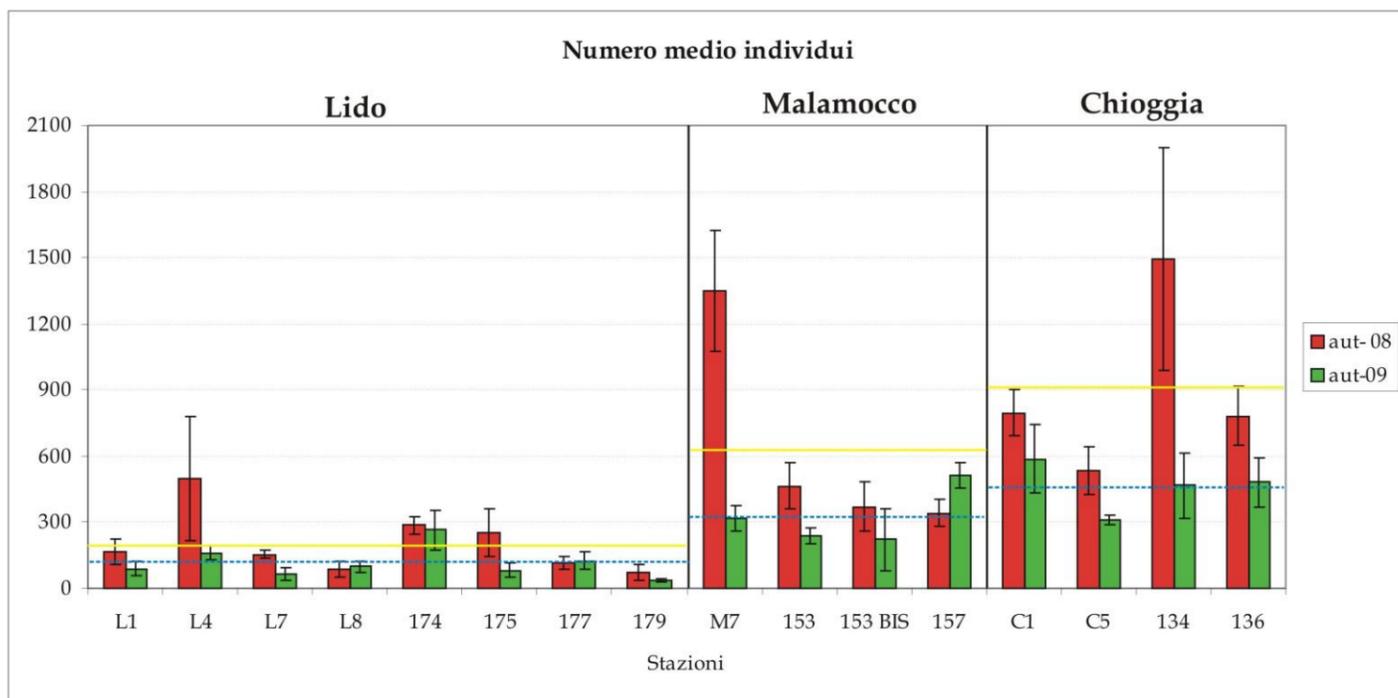


Fig. A.4 - Numero medio degli individui dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocca di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il numero di individui è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e quella blu tratteggiata rappresentano rispettivamente il valore medio estivo e quello medio autunnale dell'insieme delle stazioni della bocca di porto.

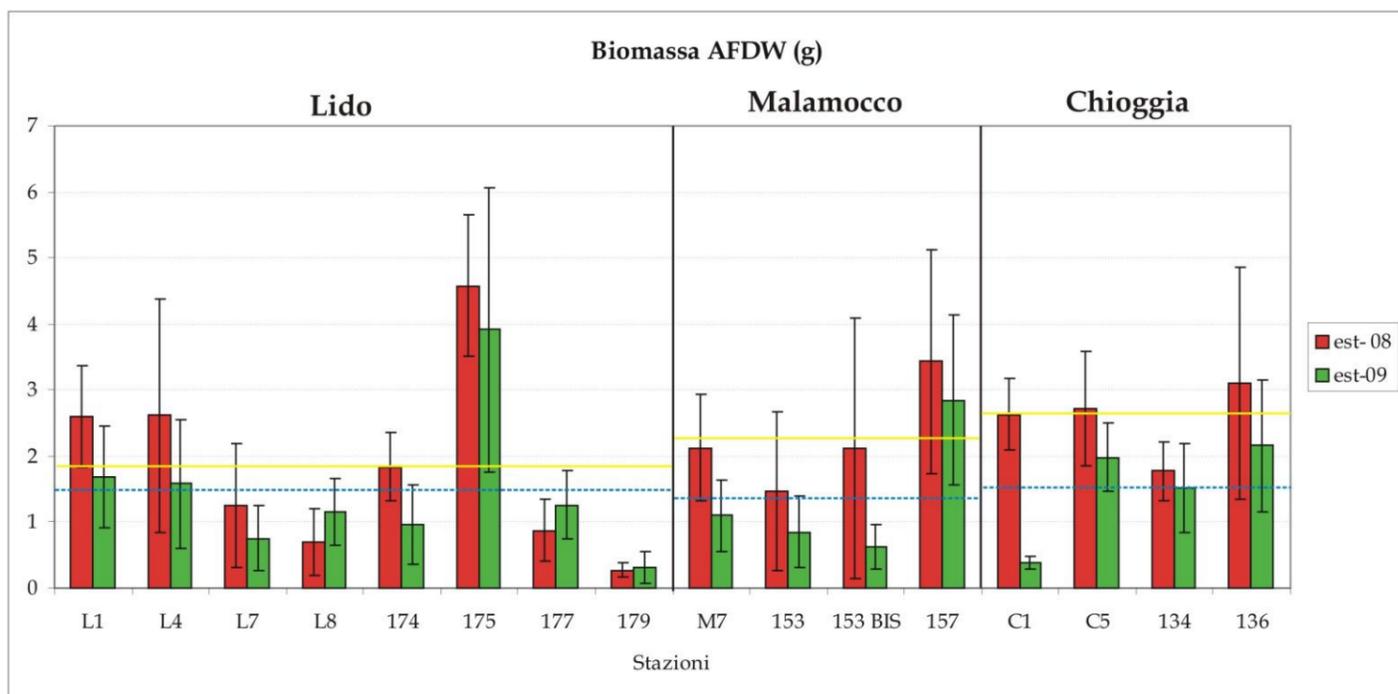


Fig. A.5 - Biomassa AFDW (g) media dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il valore di biomassa AFDW è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e quella blu tratteggiata rappresentano rispettivamente il valore medio estivo e quello medio autunnale dell'insieme delle stazioni della bocca di porto.

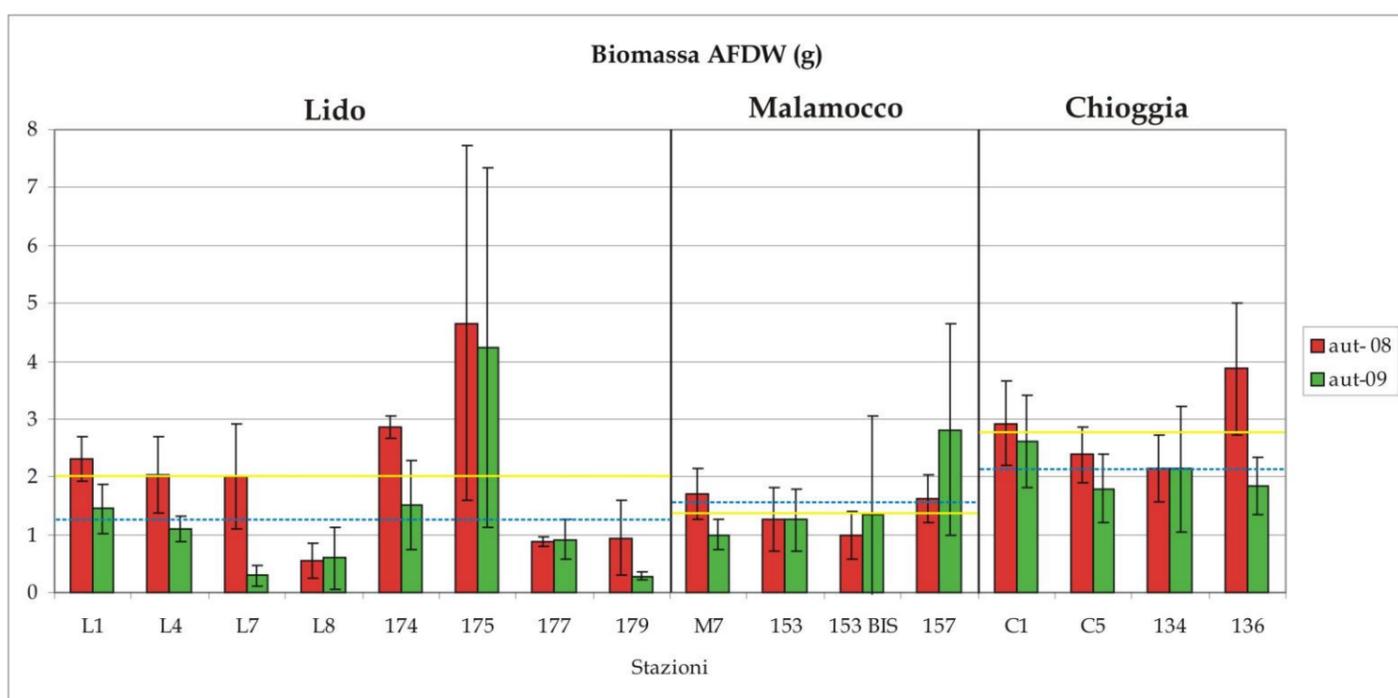


Fig. A.6 - Biomassa AFDW (g) media dei taxa non coloniali rinvenuti nelle 16 stazioni, divise per bocche di porto, nelle campagne autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). Il valore di biomassa AFDW è riferito alla media delle 5 repliche di ogni stazione (0,25 m²). La linea gialla continua e quella blu tratteggiata rappresentano rispettivamente il valore medio estivo e quello medio autunnale dell'insieme delle stazioni della bocca di porto.



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 ed autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). La percentuale del numero di taxa di ciascun gruppo si riferisce alla lista faunistica complessiva delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

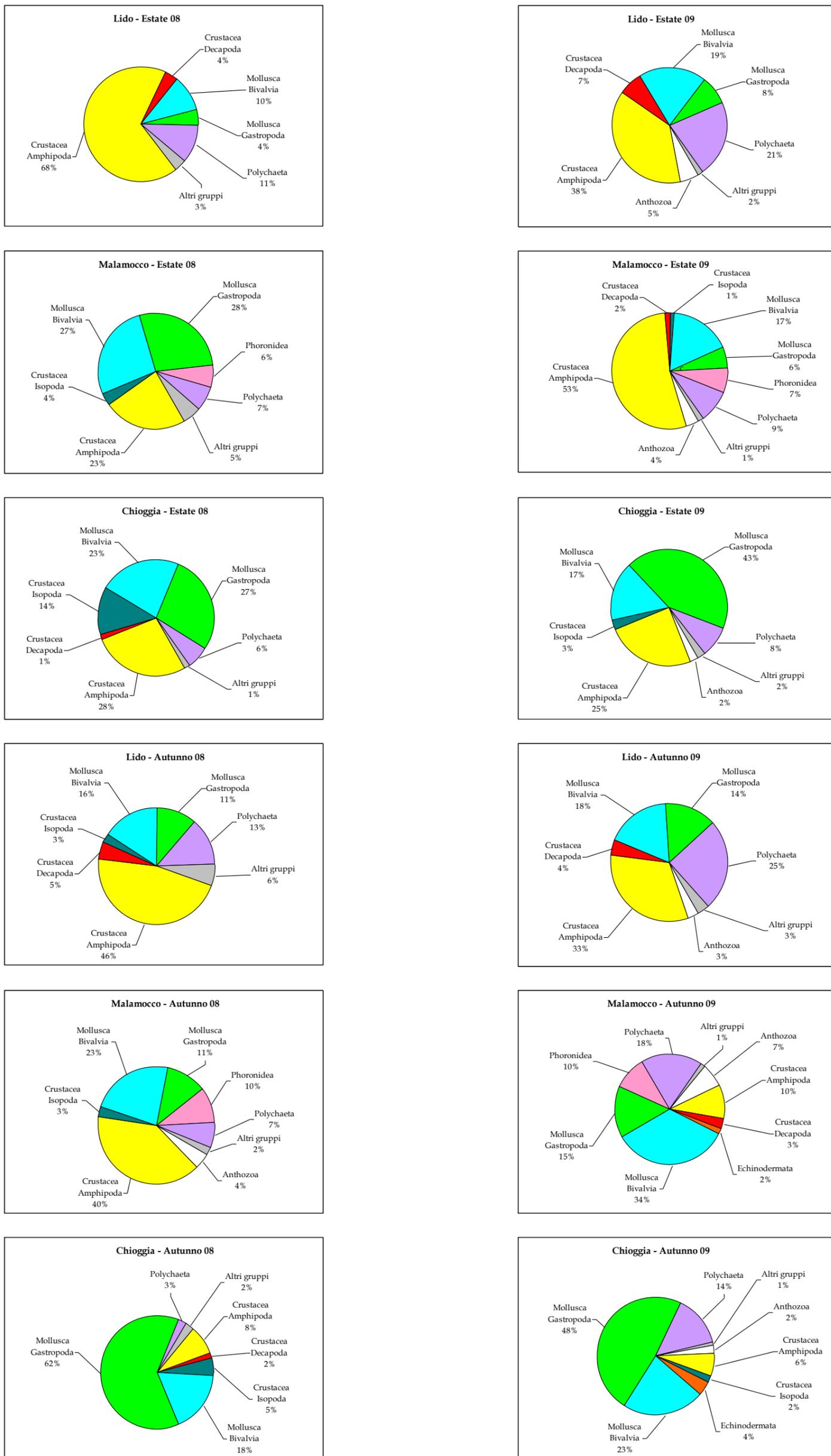


Fig. A.8 - Ripartizione percentuale nei diversi gruppi tassonomici del numero medio di individui (dei taxa non coloniali) rilevato complessivamente in ciascuna bocca di porto, nelle campagne estive ed autunnali del 2008 (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5). La percentuale del numero di individui di ciascun gruppo si riferisce all'insieme complessivo delle stazioni di ciascuna bocca di porto.

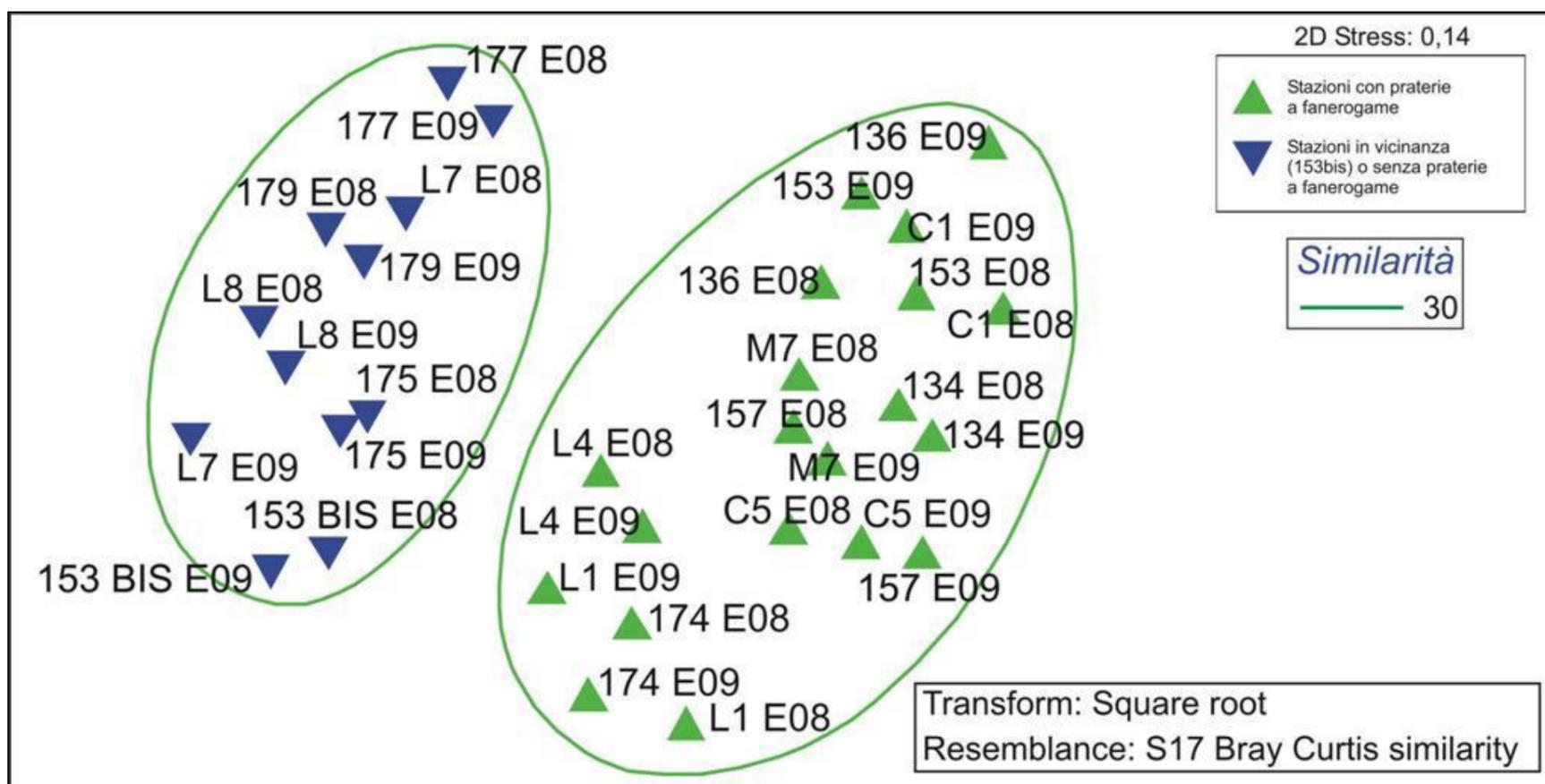


Fig. A.9 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle due campagne di giugno del 2008 (Studio B.6.85/II; E08) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09). Raggruppate, alla similarità del 30%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

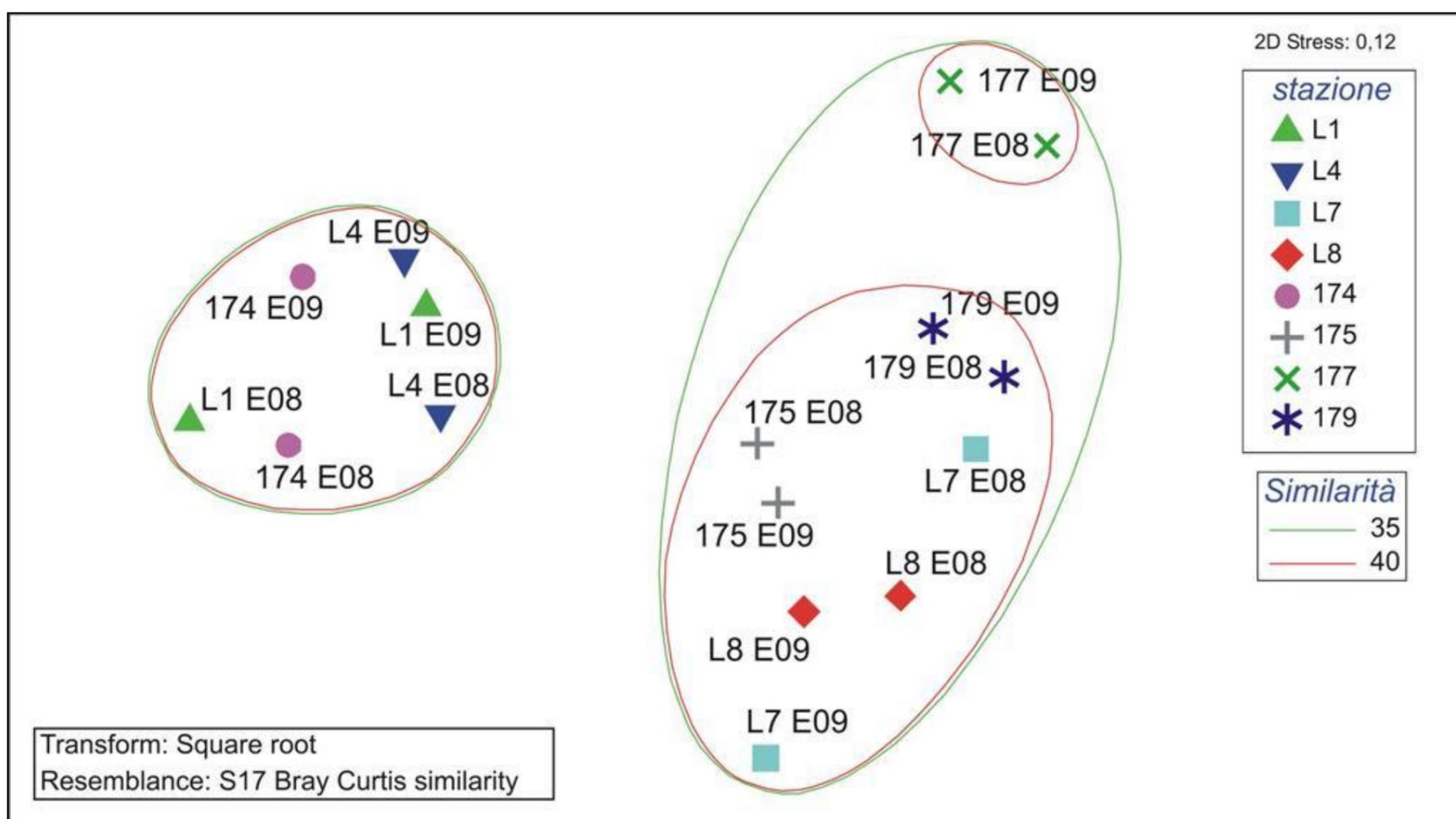


Fig. A.10 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 8 stazioni di Lido delle due campagne di giugno del 2008 (Studio B.6.85/II; E08) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5; E09). Raggruppate, alla similarità del 35%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

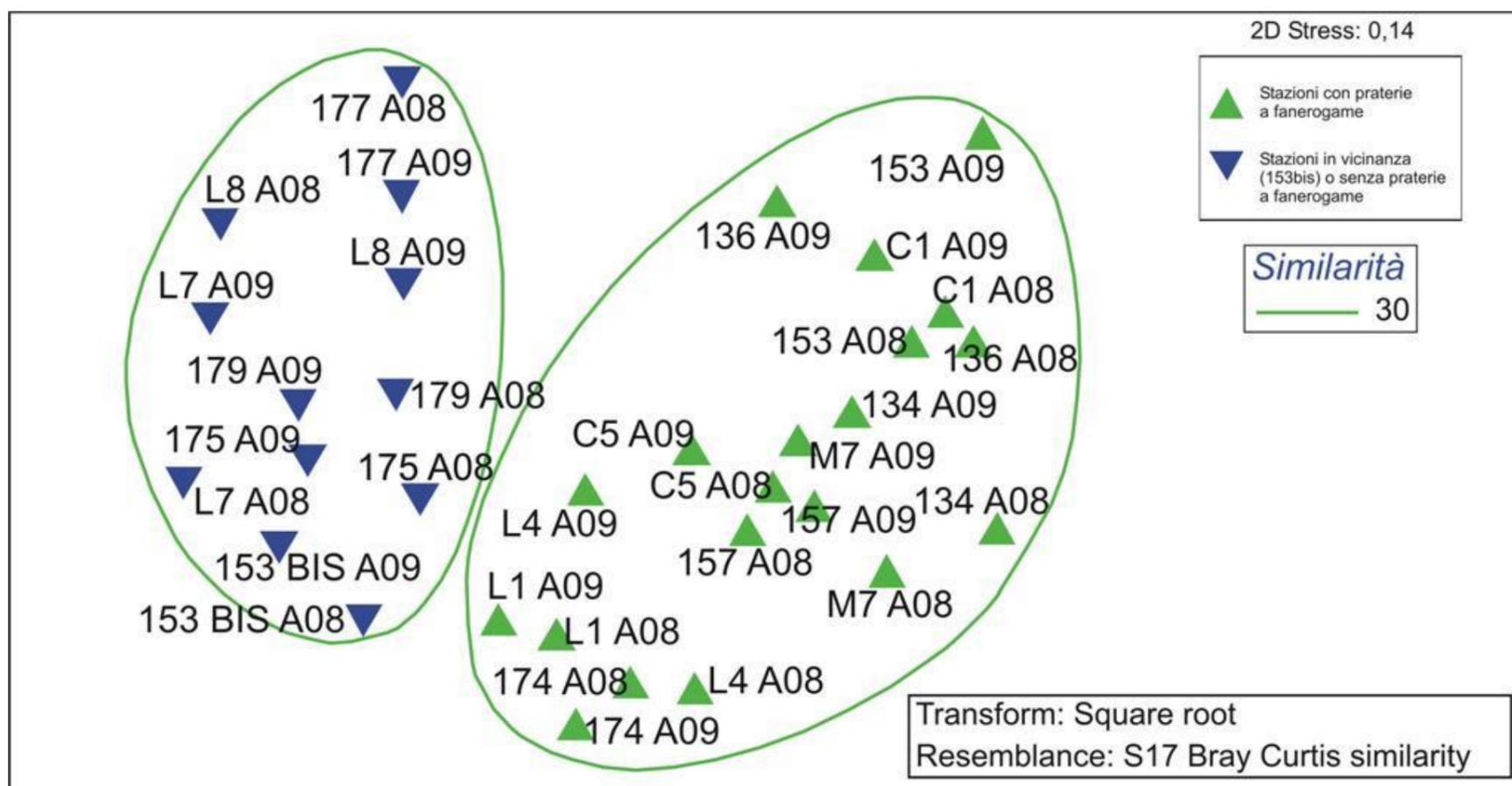


Fig. A.11 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 16 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle due campagne di novembre del 2008 (Studio B.6.85/II; A08) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5; A09). Raggruppate, alla similarità del 30%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

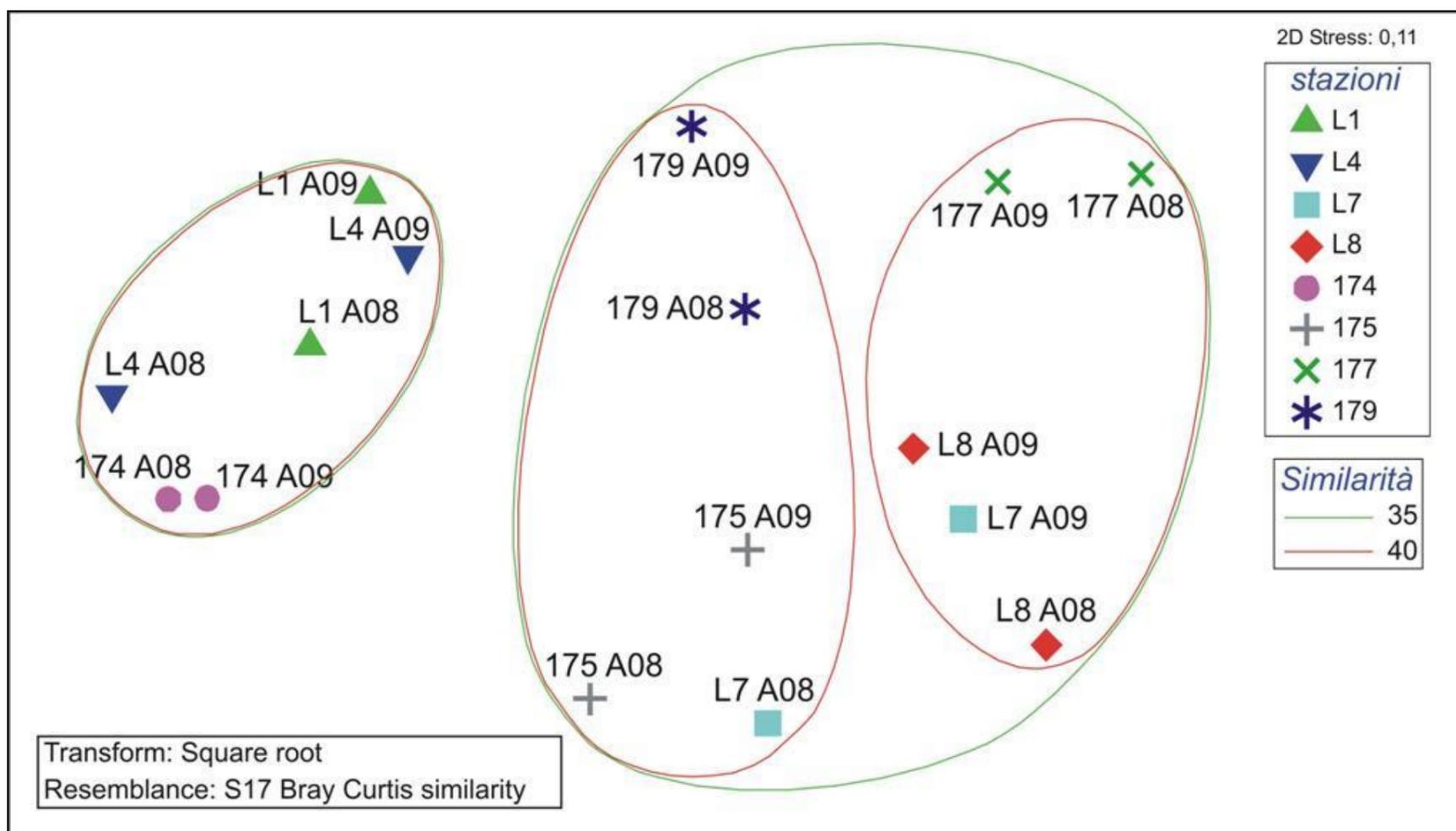


Fig. A.12 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 8 stazioni di Lido delle due campagne di novembre del 2008 (Studio B.6.85/II; A08) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5; A09). Raggruppate, alla similarità del 35%, nel cerchio a destra, le stazioni localizzate su praterie a fanerogame e, nel cerchio a sinistra, le stazioni prive di vegetazione.

Tabella A.11 - 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) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5), dell'autunno (Studio B.6.85/II) e del 2009 (Studio B.6.72 B/5).

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Estate 08	Autunno 08	Estate 09	Autunno 09
Anthozoa	Actiniaria indet.	x	x	x	x	x
Crustacea Amphipoda	<i>Ampelisca sarsi</i>	x	x	x	x	x
	<i>Ampithoe helleri</i>			x	x	x
	<i>Ampithoe ramondi</i>			x	x	x
	<i>Apherusa</i> indet.			x	x	x
	<i>Apocorophium acutum</i>		x	x	x	x
	<i>Caprella acanthifera</i>		x	x	x	x
	<i>Caprella</i> c.f.r. <i>mitis</i>		x	x	x	x
	<i>Caprella equilibra</i>		x	x	x	x
	<i>Caprella</i> indet.		x		x	
	<i>Caprella scaura</i>			x	x	x
	Caprellidea indet.	x	x			
	Corophiidae indet.	x	x	x	x	x
	<i>Dexamine spiniventris</i>				x	x
	<i>Dexamine spinosa</i>	x	x	x	x	x
	<i>Elasmopus pecteniscus</i>	x		x	x	x
	<i>Erichthonius brasiliensis</i>			x	x	x
	<i>Erichthonius difformis</i>			x	x	x
	<i>Gammarella fucicola</i>	x	x	x	x	x
	Gammaridea indet.	x				
	<i>Gammarus</i> indet.	x	x	x		
	<i>Gammarus insensibilis</i>		x	x	x	x
	<i>Iphimedia minuta</i>			x		x
	<i>Jassa</i> c.f.r. <i>marmorata</i>				x	x
	<i>Leptocheirus pectinatus</i>				x	
	<i>Leucothoe</i> indet.				x	x
	<i>Leucothoe procera</i>			x		
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	x	x			
	<i>Lysianassa costae</i>	x				x
	<i>Medicorophium minimum</i>					
	<i>Melita</i> c.f.r. <i>hergensis</i>				x	x
	<i>Melita</i> indet.	x				
	<i>Melita palmata</i>		x	x	x	x
	<i>Metaphoxus simplex</i>					x
	<i>Microdeutopus anomalus</i>			x	x	x
	<i>Microdeutopus chelifer</i>					x
	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>				x	x
	<i>Microdeutopus</i> indet.	x	x	x	x	
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>			x	x	x
	<i>Monoculodes</i> indet.	x				
	<i>Orchomene</i> c.f.r. <i>humilis</i>					x
	<i>Perioculodes</i> indet.	x			x	x
	Phoxocephalidae indet.			x		
	<i>Phtisica marina</i>			x	x	x
<i>Stenothoe</i> indet.			x			
<i>Urothoe poseidonis</i>			x	x	x	
Crustacea Cirripeda	<i>Balanus amphitrite</i>		x	x	x	
Crustacea Copepoda	Copepoda indet.	x				
Crustacea Cumacea	<i>Iphinoe adriatica</i>	x	x	x	x	x
Crustacea Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>		x	x	x	
	<i>Brachynotus sexdentatus</i>	x				
	<i>Callinassa tyrrhena</i>	x	x	x	x	x
	<i>Carcinus aestuarii</i>	x	x	x	x	x
	<i>Clibanarius erythropus</i>				x	x
	<i>Crangon crangon</i>		x	x	x	x
	<i>Diogenes pugilator</i>	x	x	x	x	x
	<i>Dyspanopeus sayi</i>			x		x
	<i>Hippolyte inermis</i>			x		
	<i>Hippolyte leptocerus</i>		x	x	x	x
	<i>Hippolyte longirostris</i>		x	x	x	x
	<i>Liocarcinus depurator</i>		x	x	x	x
	<i>Palaemon adspersus</i>		x	x	x	x
	<i>Processa edulis</i>	x	x	x	x	x
	<i>Rhithropanopeus harrisii</i>			x	x	x
	<i>Thoralus cranchii</i>			x		
	<i>Upogebia</i> c.f.r. <i>tipica</i>				x	x
	<i>Upogebia pusilla</i>	x	x	x	x	x
	Crustacea Isopoda	Arcturidae indet.		x	x	x
Bopyridae indet.			x	x	x	
Cirolanidae indet.					x	
<i>Cleantis</i> c.f.r. <i>prismatica</i>		x		x	x	
<i>Cyathura carinata</i>		x	x	x	x	x

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Estate 08	Autunno 08	Estate 09	Autunno 09
	<i>Cymodoce truncata</i>		x	x	x	x
	<i>Dynamene edwardsi</i>	x	x			
	<i>Idotea balthica</i>			x	x	x
	<i>Idotea c.f.r. metallica</i>			x	x	x
	<i>Idotea chelipes</i>	x	x	x	x	x
	Idoteidae indet.	x				
	<i>Jaera</i> indet.		x			x
	Janiridae indet.				x	
	<i>Lekanesphaera hookeri</i>	x	x	x		
	<i>Lekanesphaera monodi</i>			x		
	<i>Paracerceis sculpta</i>			x		x
	<i>Sphaeroma serratum</i>					x
	<i>Synischia c.f.r. hectica</i>			x	x	x
Crustacea Leptostraca	<i>Nebalia bipes</i>			x		x
Crustacea Mysidacea	<i>Diamysis bahirensis</i>		x	x	x	x
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>					x
	Mysida indet.	x	x	x	x	x
Crustacea Tanaidacea	<i>Apseudes latreillii</i>	x	x	x	x	x
	<i>Leptochelia savignyi</i>	x	x		x	x
	<i>Parasinelobus c.f.r. chevreuxi</i>			x		
	Tanaididae indet.	x	x	x		
Echinodermata	<i>Acrocnida brachiata</i>		x	x		x
	<i>Amphipholis squamata</i>	x	x	x	x	x
	<i>Amphiura chiajei</i>	x	x			x
	<i>Asterina gibbosa</i>	x	x	x	x	x
	Holothuroidea indet.		x			x
	<i>Labidoplax digitata</i>	x		x	x	x
	<i>Ocnus planci</i>			x		
	<i>Ophiothrix fragilis</i>		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>Trachythione elongata</i>			x	x	x
Mollusca Bivalvia	<i>Abra alba</i>		x	x	x	x
	<i>Abra prismatica</i>	x	x	x	x	x
	<i>Abra segmentum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Acanthocardia tuberculata</i>				x	
	<i>Anadara demiri</i>	x	x	x	x	x
	<i>Anodontia fragilis</i>		x	x	x	x
	<i>Anomia ephippium</i>		x	x	x	
	<i>Azorinus chamasolen</i>		x	x		
	<i>Cerastoderma glaucum</i>	x	x		x	
	<i>Chamelea gallina</i>	x	x	x	x	x
	<i>Corbula gibba</i>	x		x		
	<i>Ctena decussata</i>	x				x
	<i>Donax semistriatus</i>	x	x	x		x
	<i>Dosinia lupinus</i>	x	x	x		x
	<i>Flexopecten glaber glaber</i>	x	x	x	x	x
	<i>Gastochaena dubia</i>	x				
	<i>Gastrana fragilis</i>	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
	<i>Hiatella arctica</i>				x	
	<i>Limaria hians</i>					x
	<i>Limaria tuberculata</i>			x		
	<i>Loripes lacteus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Lucinella divaricata</i>	x	x	x	x	x
	<i>Mactra stultorum</i>			x		
	<i>Mimachlamys varia</i>		x		x	
	<i>Modiolarca subpicta</i>		x		x	x
	<i>Modiolus barbatus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Modiolus c.f.r. adriaticus</i>				x	
	<i>Musculista senhousia</i>		x	x		x
	<i>Musculus c.f.r. costulatus</i>			x	x	x
	<i>Mytilaster lineatus</i>		x	x	x	x
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>		x		x	
	<i>Nucula nucleus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Ostrea edulis</i>			x		
	<i>Paphia aurea</i>	x	x	x	x	x
	<i>Parvicardium exiguum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Petricola litophaga</i>	x				
	<i>Pharus legumen</i>	x	x	x	x	x

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Estate 08	Autunno 08	Estate 09	Autunno 09
	<i>Pinna nobilis</i>			x	x	
	<i>Pitar rudis</i>		x	x		x
	<i>Pododesmus patelliformis</i>		x			x
	<i>Ruditapes decussatus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Ruditapes philippinarum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Solen marginatus</i>	x				
	<i>Spisula subtruncata</i>		x			
	<i>Tellimya ferruginosa</i>	x	x	x	x	x
	<i>Tellina distorta</i>	x	x	x	x	x
	<i>Tellina fabula</i>	x	x	x	x	x
	<i>Tellina nitida</i>		x		x	x
	<i>Tellina planata</i>		x	x		x
	<i>Tellina tenuis</i>	x	x	x	x	x
	<i>Thracia papyracea</i>	x	x	x	x	x
	<i>Venus verrucosa</i>		x	x		
Mollusca Gastropoda	<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
	<i>Calyptraea chinensis</i>	x			x	
	<i>Cerithium alucastrum</i>	x				
	<i>Cerithium vulgatum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Chrysallida indistincta</i>				x	
	<i>Cyclope neritea</i>	x	x	x	x	x
	<i>Fusinus rostratus</i>			x		
	<i>Gibbula adriatica</i>	x	x	x	x	x
	<i>Gibbula albida</i>		x	x	x	x
	<i>Gibbula c.f.r. magus</i>			x		
	<i>Hadriana craticulata</i>	x				
	<i>Haminoea navicula</i>		x	x		x
	<i>Hexaplex trunculus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Hydrobia acuta</i>			x		
	<i>Nassarius corniculum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Nassarius incrassatus</i>		x	x		
	<i>Nassarius nitidus</i>	x	x	x	x	x
	<i>Natica c.f.r. hebraea</i>		x			
	<i>Nudibranchia indet.</i>		x	x		x
	<i>Ocenebra erinaceus</i>				x	
	<i>Pusillina lineolata</i>		x	x	x	x
	<i>Rissoa splendida</i>		x			x
	<i>Smithiella costulata</i>		x			
	<i>Tricolia pullus</i>	x	x	x	x	x
Moll. Polyplacophora	Polyplacophora indet.	x	x			
Nematoda	Nematoda indet.	x				
Nemertea	Nemertea indet.	x		x	x	x
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	x				
Phoronidea	<i>Phoronis muelleri</i>	x	x	x	x	x
Polychaeta	<i>Amage adspersa</i>	x				
	<i>Ampharete acutifrons</i>		x			
	<i>Ancystrosyllis groenlandica</i>			x		
	Aphroditidae indet.	x	x			
	<i>Arenicola marina</i>		x	x		
	<i>Armandia cirrhosa</i>	x				
	<i>Capitella capitata</i>	x	x	x	x	
	Capitellidae indet.	x				
	Capitellidae sp.1			x	x	x
	Capitellidae sp.2					x
	<i>Capitomastus ? minimus</i>				x	x
	Cirratulidae indet.	x				x
	<i>Cirriiformia tentaculata</i>	x			x	
	<i>Clymenura clypeata</i>	x	x	x	x	x
	<i>Desdemona ornata</i>	x				
	<i>Euclymene lumbricoides</i>		x			
	<i>Euclymene oerstedii</i>		x	x	x	x
	<i>Eunice pennata</i>		x			
	<i>Eunice vittata</i>	x	x	x	x	x
	<i>Glycera alba</i>		x			
	<i>Glycera convoluta</i>	x	x	x	x	x
	<i>Glycera gigantea</i>		x	x	x	
	<i>Glycera indet.</i>	x				
	<i>Harmothoe areolata</i>		x			x
	<i>Harmothoe longisetis</i>		x			
	Hesionidae indet.	x				
	<i>Heteromastus filiformis</i>				x	x
	<i>Hyalinoecia bilineata</i>			x		

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Estate 08	Autunno 08	Estate 09	Autunno 09
	<i>Hydroides dianthus</i>	x	x			x
	<i>Hydroides elegans</i>	x				
	<i>Hydroides helmatus</i>			x		
	<i>Lanice conchilega</i>	x				
	<i>Laonice cirrata</i>			x		
	<i>Lumbrineris coccinea</i>		x	x	x	x
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	x	x	x	x	x
	<i>Lumbrineris latreilli</i>	x	x	x	x	
	<i>Lumbrineris indet.</i>	x			x	
	<i>Lysibranhia indet.</i>	x				
	<i>Magelona johnstoni</i>	x				
	<i>Magelona sp.1</i>		x	x	x	x
	<i>Maldanidae indet.</i>	x		x		
	<i>Marphysa bellii</i>		x			
	<i>Marphysa fallax</i>	x				
	<i>Marphysa sanguinea</i>	x	x	x	x	x
	<i>Mediomastus capensis</i>				x	x
	<i>Megalomma vesciculosum</i>	x	x	x	x	x
	<i>Melinna palmata</i>		x	x	x	x
	<i>Micronephthys indet.</i>	x				
	<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	x				
	<i>Myriochele oculata</i>	x	x			
	<i>Mysta picta</i>	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes caudata</i>	x	x	x	x	x
	<i>Neanthes irrorata</i>		x			
	<i>Neanthes succinea</i>		x		x	x
	<i>Nematonereis unicornis</i>		x			
	<i>Nephtys hombergii</i>		x	x	x	x
	<i>Nephtys indet.</i>	x				
	<i>Nereis rava</i>		x			
	<i>Nereis zonata</i>		x			
	<i>Notomastus indet.</i>	x				
	<i>Notomastus lineatus</i>		x	x	x	x
	<i>Notomastus sp. 1</i>		x			
	<i>Onuphis eremita</i>	x	x		x	
	<i>Orbinia cuvieri</i>			x	x	x
	<i>Orbiniidae indet.</i>	x				
	<i>Owenia fusiformis</i>	x	x	x	x	x
	<i>Paraonidae indet.</i>	x				
	<i>Pectinaria koreni</i>	x	x	x	x	x
	<i>Pelogenia arenosa</i>				x	
	<i>Perinereis cultrifera</i>	x	x	x	x	x
	<i>Petaloproctus terricolus</i>			x	x	
	<i>Petta pusilla</i>		x			
	<i>Pherusa indet.</i>	x				
	<i>Pherusa monilifera</i>		x	x	x	x
	<i>Phyllodoce lineata</i>		x	x	x	x
	<i>Phyllodoce mucosa</i>			x		
	<i>Phyllodocidae indet.</i>	x				
	<i>Pilargidae indet.</i>		x		x	x
	<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x	x
	<i>Polydora indet.</i>	x				
	<i>Polyopthalmus pictus</i>	x				
	<i>Praxillella pratermissa</i>					x
	<i>Praxillella gracilis</i>				x	
	<i>Protodorvillea kefersteini</i>				x	
	<i>Pseudoleiocyathella fauveli</i>			x	x	x
	<i>Sabellaria alveolata</i>		x	x	x	x
	<i>Sabellaria indet.</i>	x				
	<i>Sabellaria spinulosa</i>		x			
	<i>Sabellidae indet.</i>	x		x		
	<i>Scalibregma inflatum</i>		x			
	<i>Schistomeringos rudolphii</i>	x		x		x
	<i>Sclerocheilus minutus</i>			x	x	x
	<i>Scoloplos armiger</i>		x			
	<i>Sedentaria indet.</i>	x				
	<i>Serpula vermicularis</i>	x	x	x		
	<i>Serpulidae indet.</i>	x				
	<i>Sigalion mathildae</i>	x		x		
	<i>Spionidae indet.</i>	x	x	x	x	x
	<i>Spirorbidae indet.</i>	x				
	<i>Sthenelais boa</i>		x	x	x	x
	<i>Streblospio shrubsolii</i>	x				
	<i>Syllidae indet.</i>	x				
	<i>Syllis gracilis</i>		x	x	x	x

CORILA
 PROSEGUITO INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEI LITORALI VENEZIANI ED INNESCO DI PROCESSI INSEDIATIVI ALLE
 BOCHE DI MALAMOCCO E CHIOGGIA

Gruppo	Specie	B.6.78/I	Estate 08	Autunno 08	Estate 09	Autunno 09
	Terebellidae indet.	x				x
	<i>Thelepus setosus</i>			x		x
	<i>Vermiliopsis infundibulum</i>	x		x		
Porifera	<i>Sycon raphanus</i>			x		
Pycnogonida	Pycnogonidae indet.		x	x	x	x
Sipunculida	Sipunculidae indet.			x		
	<i>Sipunculus nudus</i>	x	x	x		
Tunicata	<i>Asciella aspersa</i>	x			x	
	<i>Molgula</i> indet.		x			
	<i>Styela plicata</i>			x		

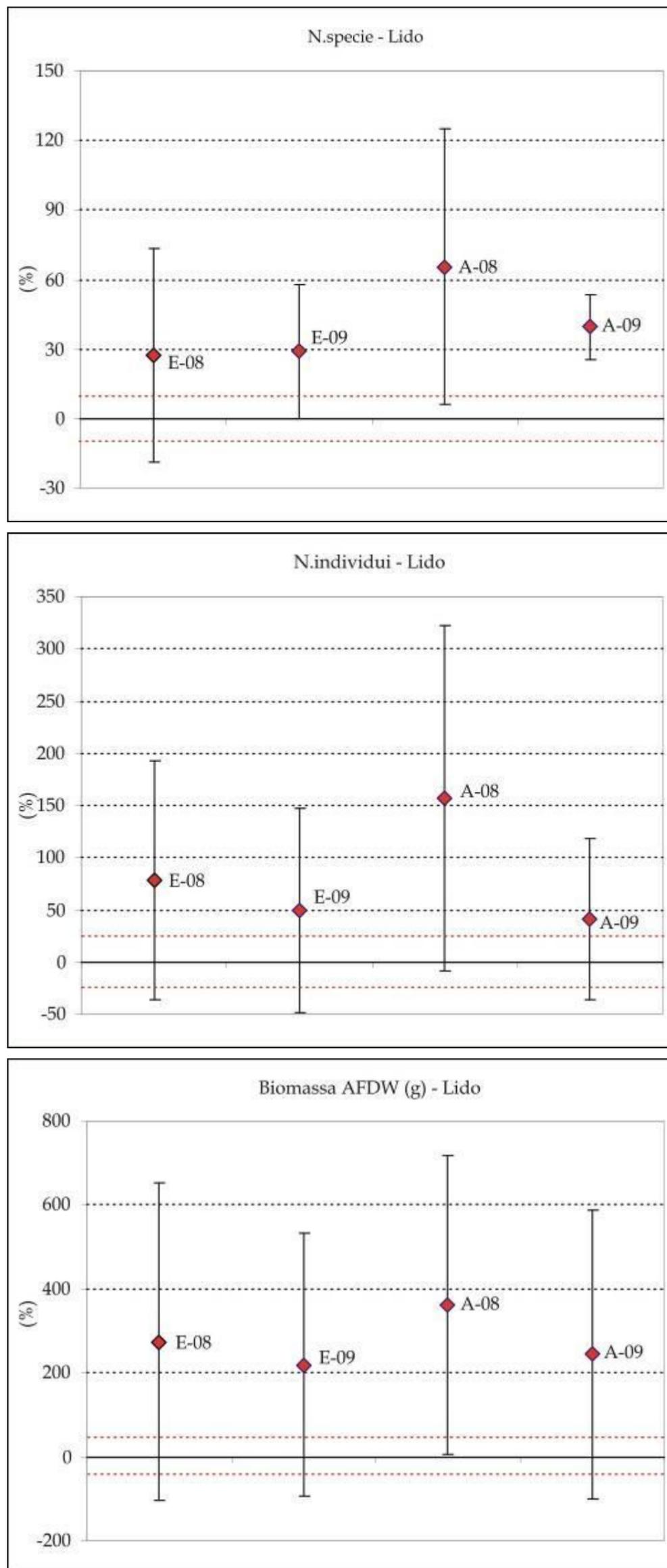


Fig. A.13 - Lido: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5). 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).

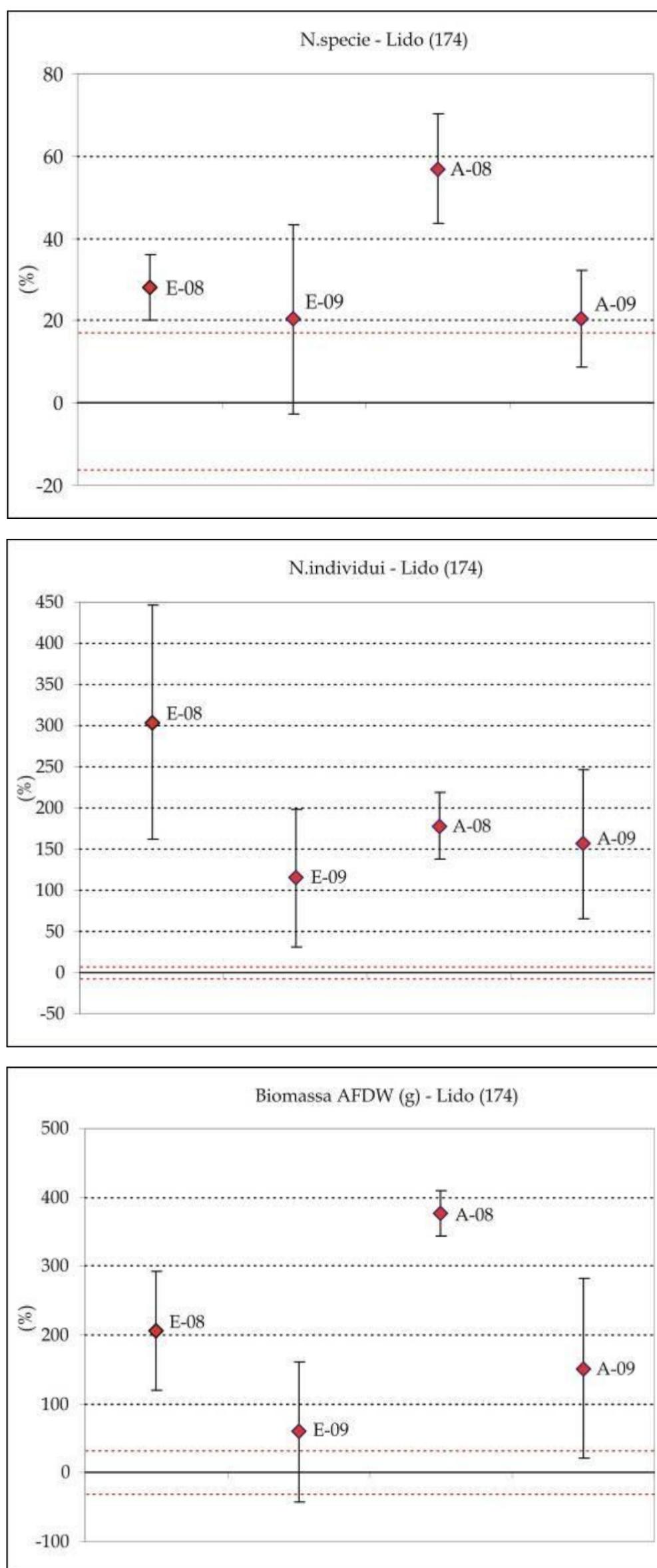


Fig. A.14 - Lido: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5). 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).

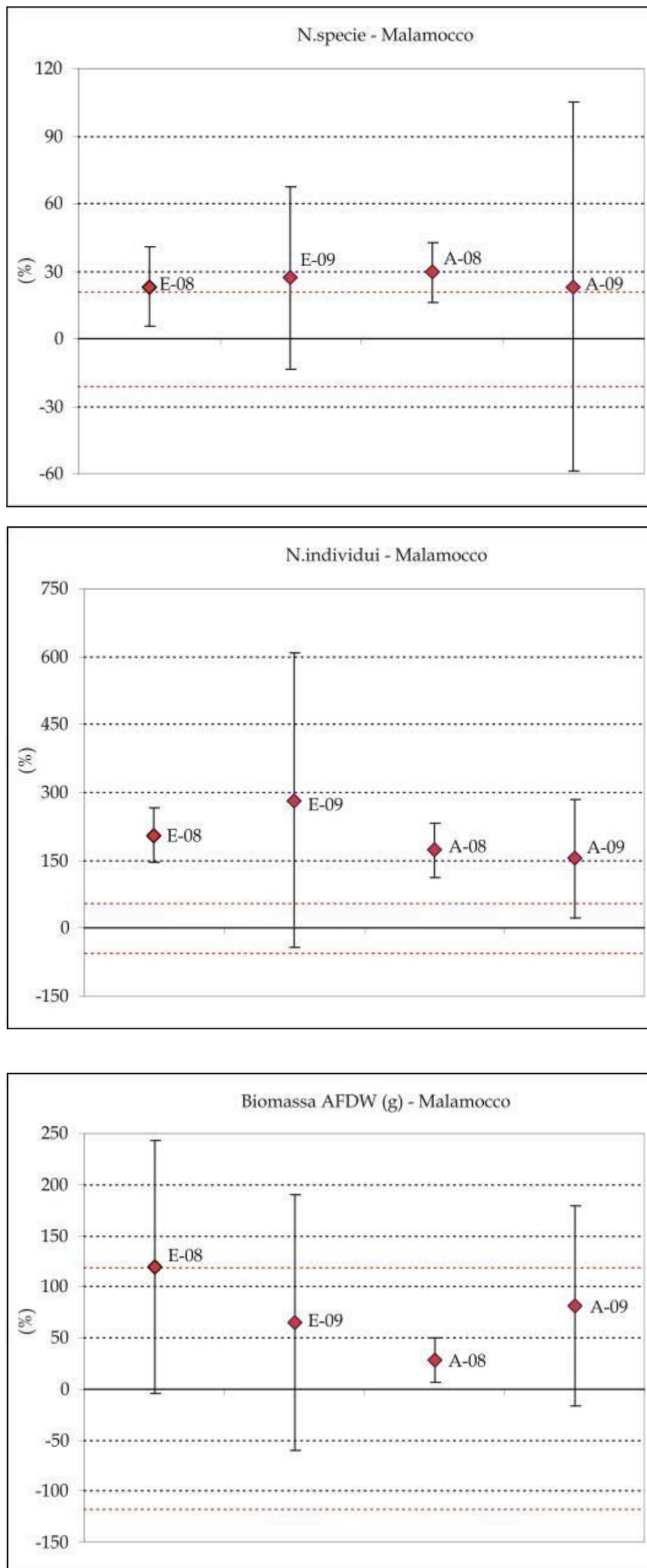


Fig. A.15 - Malamocco: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5). 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).

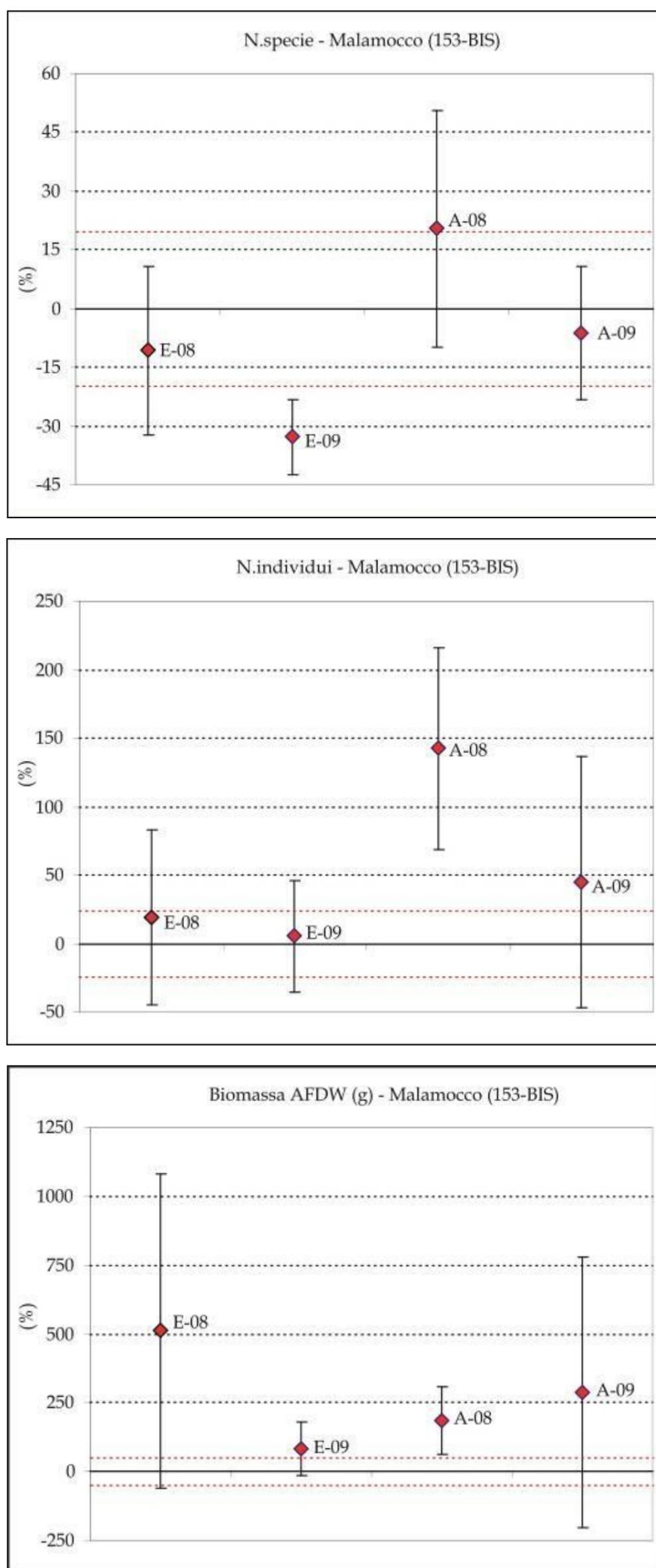


Fig. A.16 - Malamocco: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5). 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).

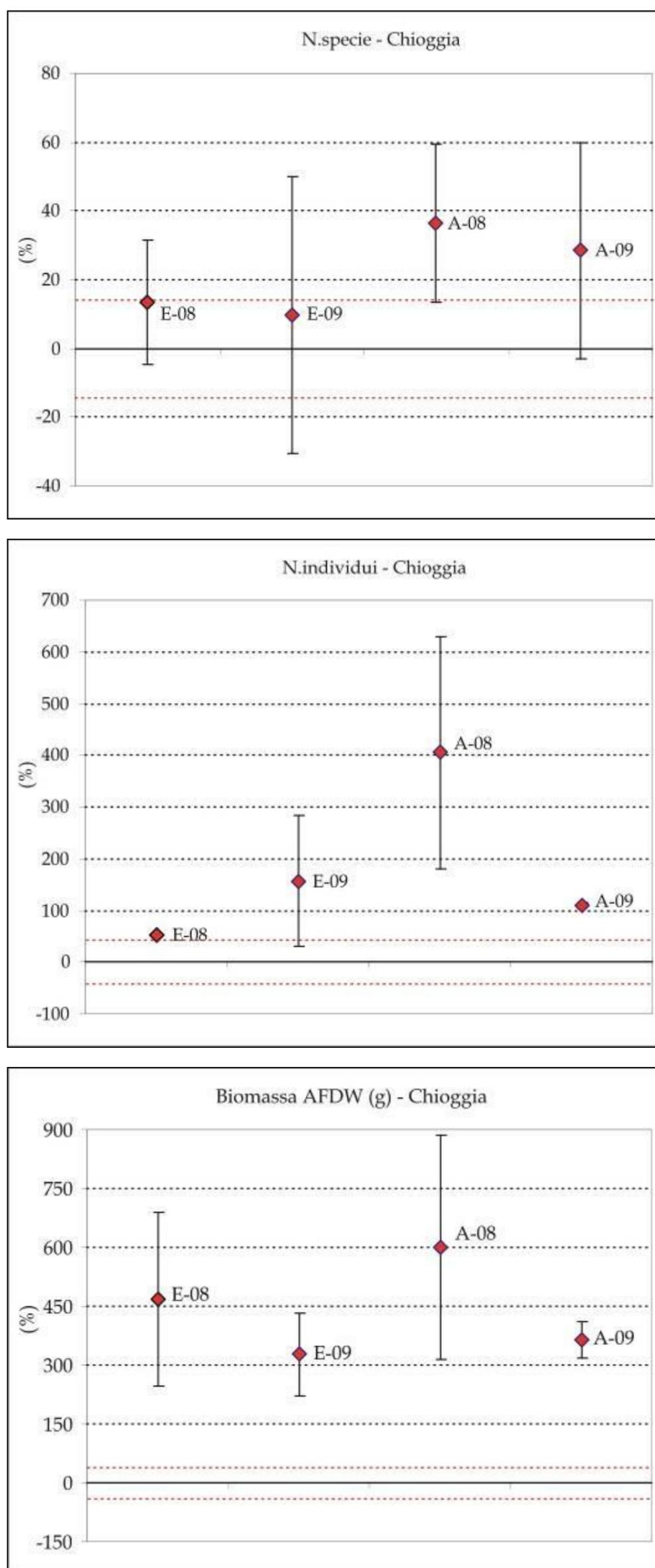


Fig. A.17 - Chioggia: confronto dei valori medi e relative deviazioni standard dei parametri Numero specie, Numero individui e Biomassa AFDW, tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) ed autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5). 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).

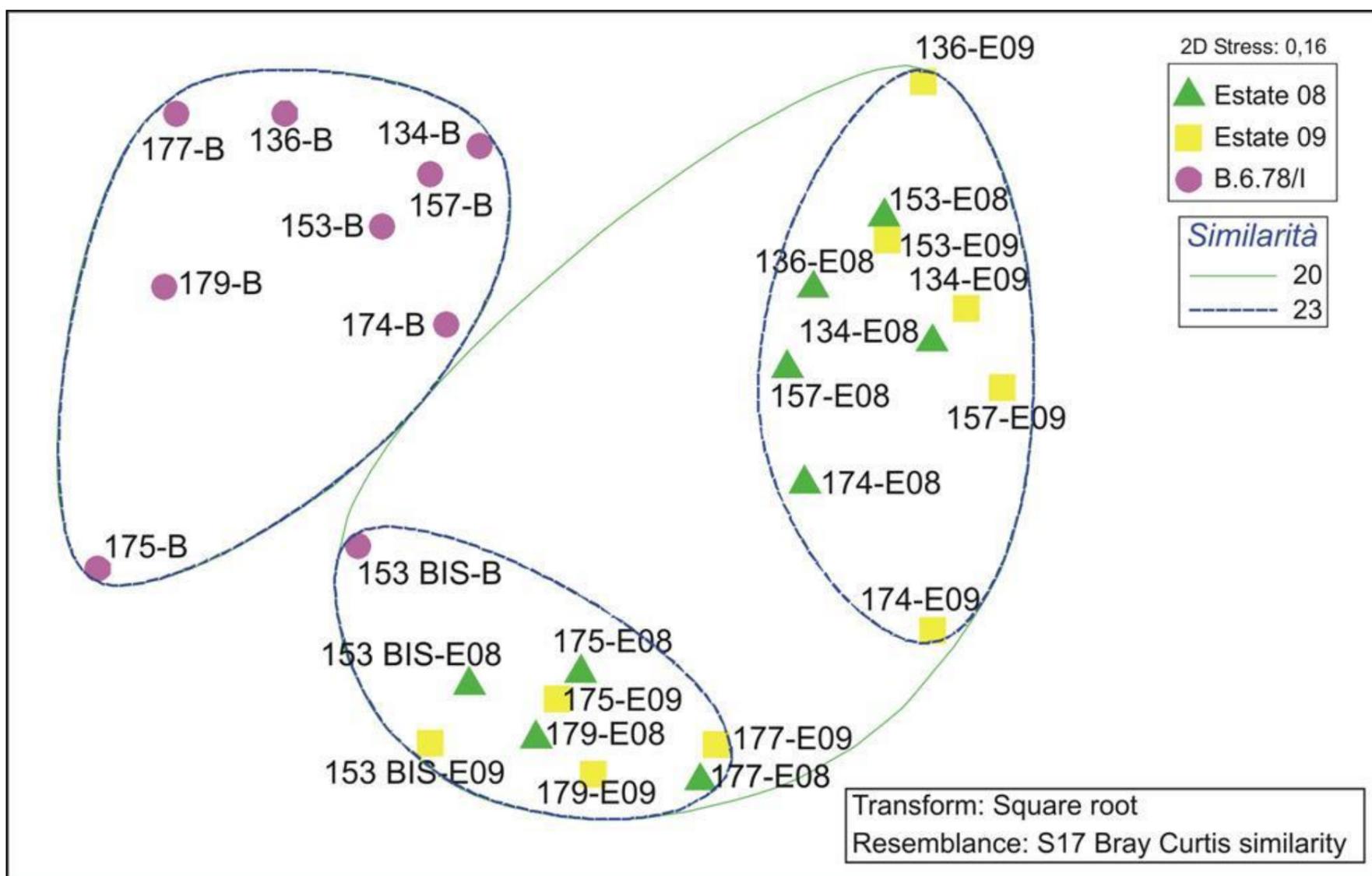


Fig. A.18 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B).

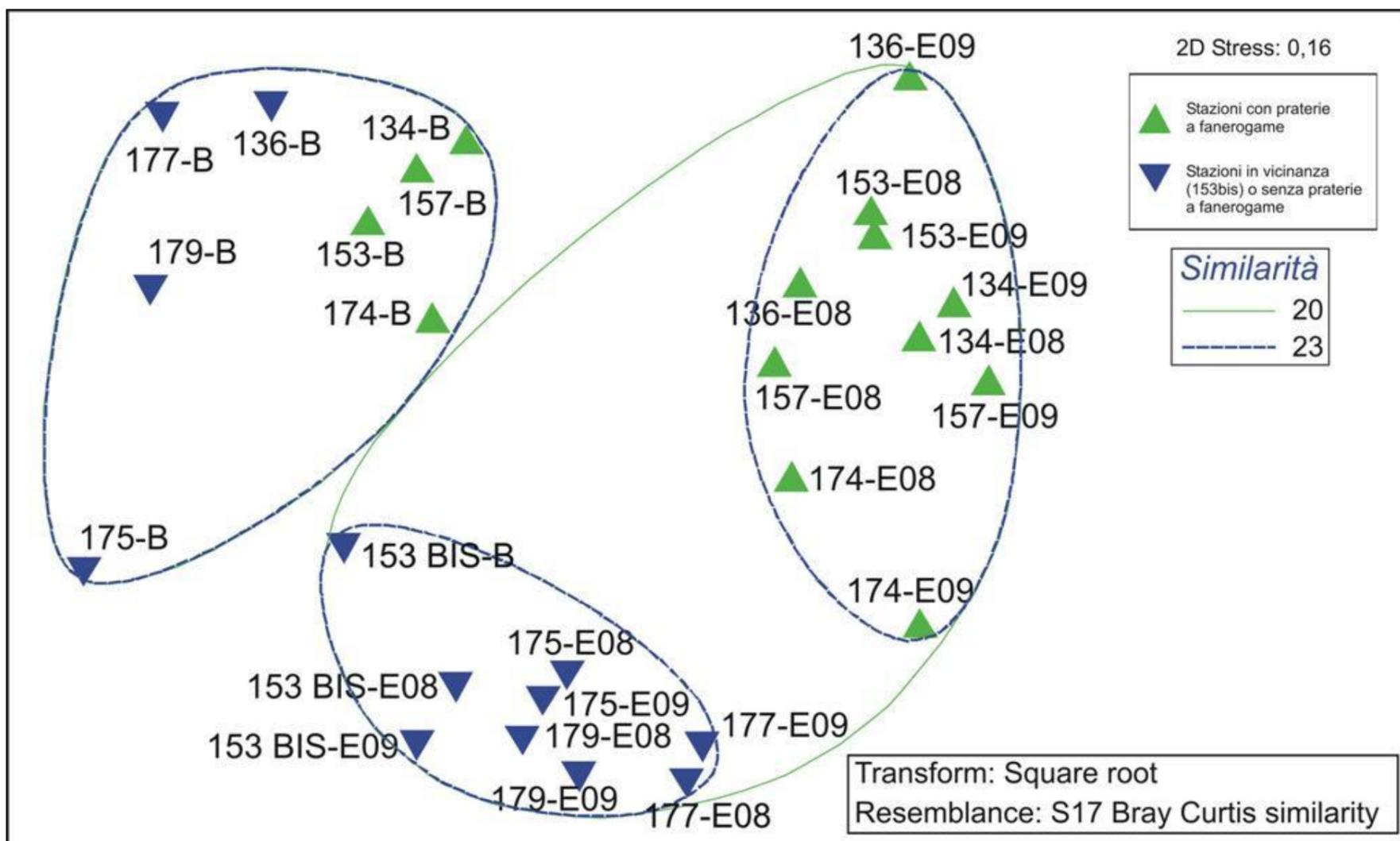


Fig. A.19 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne estive tra i dati delle campagne estive del 2008 (E-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (E-09) (Studio B.6.72 B/5) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono divise in base alla presenza o meno di praterie a fanerogame marine.

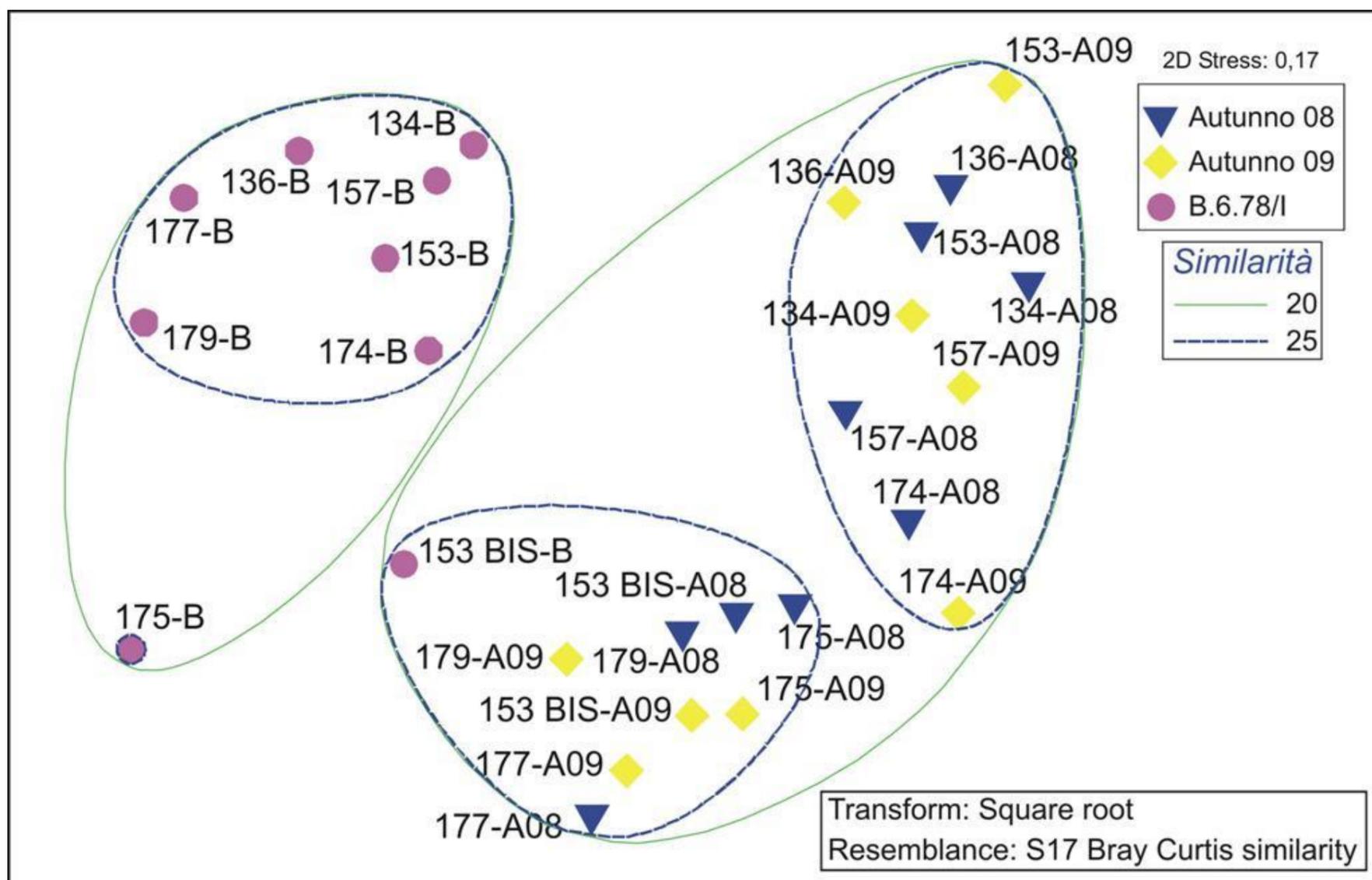


Fig. A.20 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B).

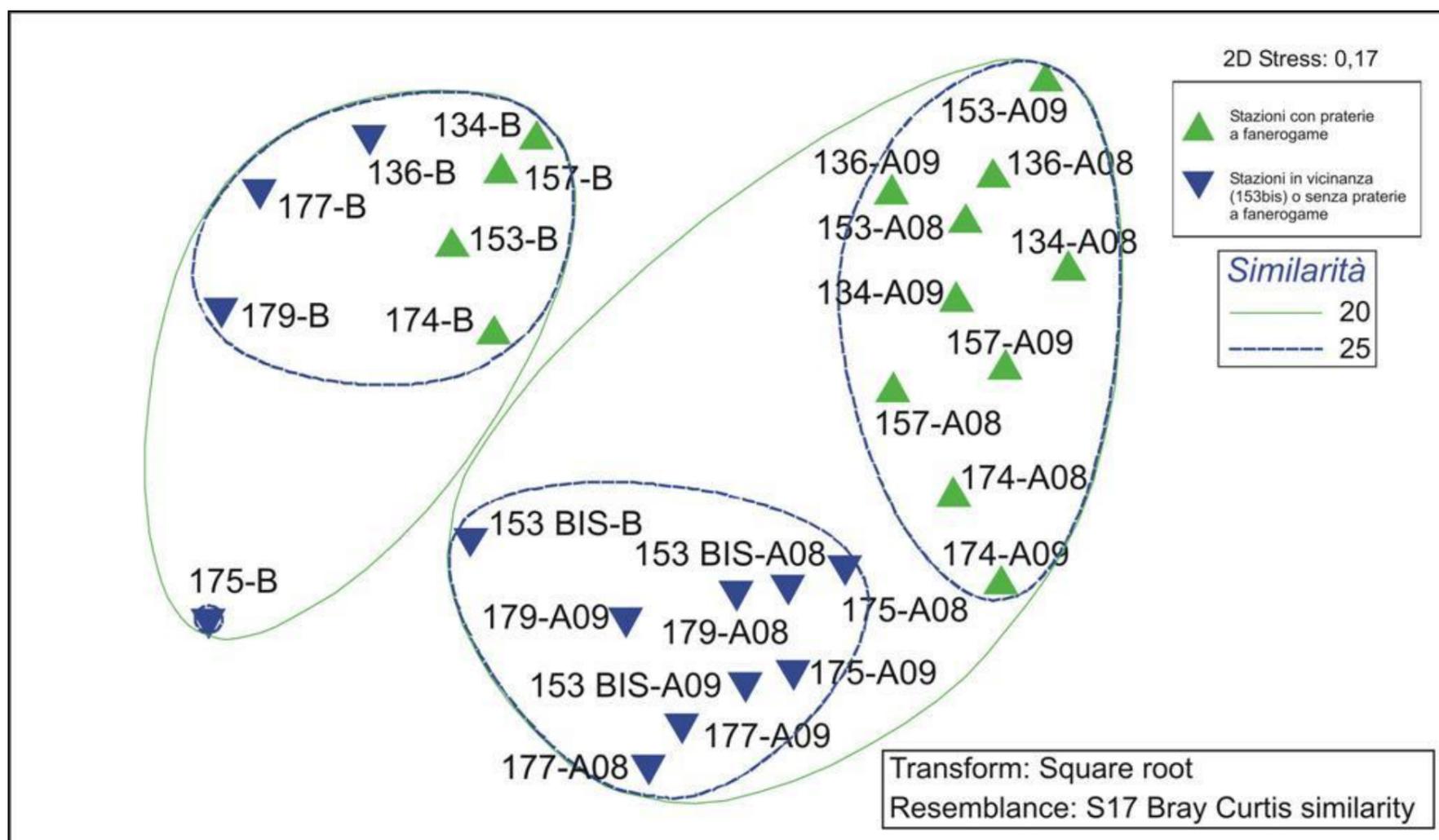


Fig. A.21 - Analisi MDS della similarità rilevata tra le 9 stazioni di Lido, Malamocco e Chioggia delle campagne autunnali del 2008 (A-08) (Studio B.6.85/II) e del 2009 (A-09) (Studio B.6.72 B/5) e dello Studio B.6.78/I del 2003 (B). Le stazioni sono divise in base alla presenza o meno di praterie a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

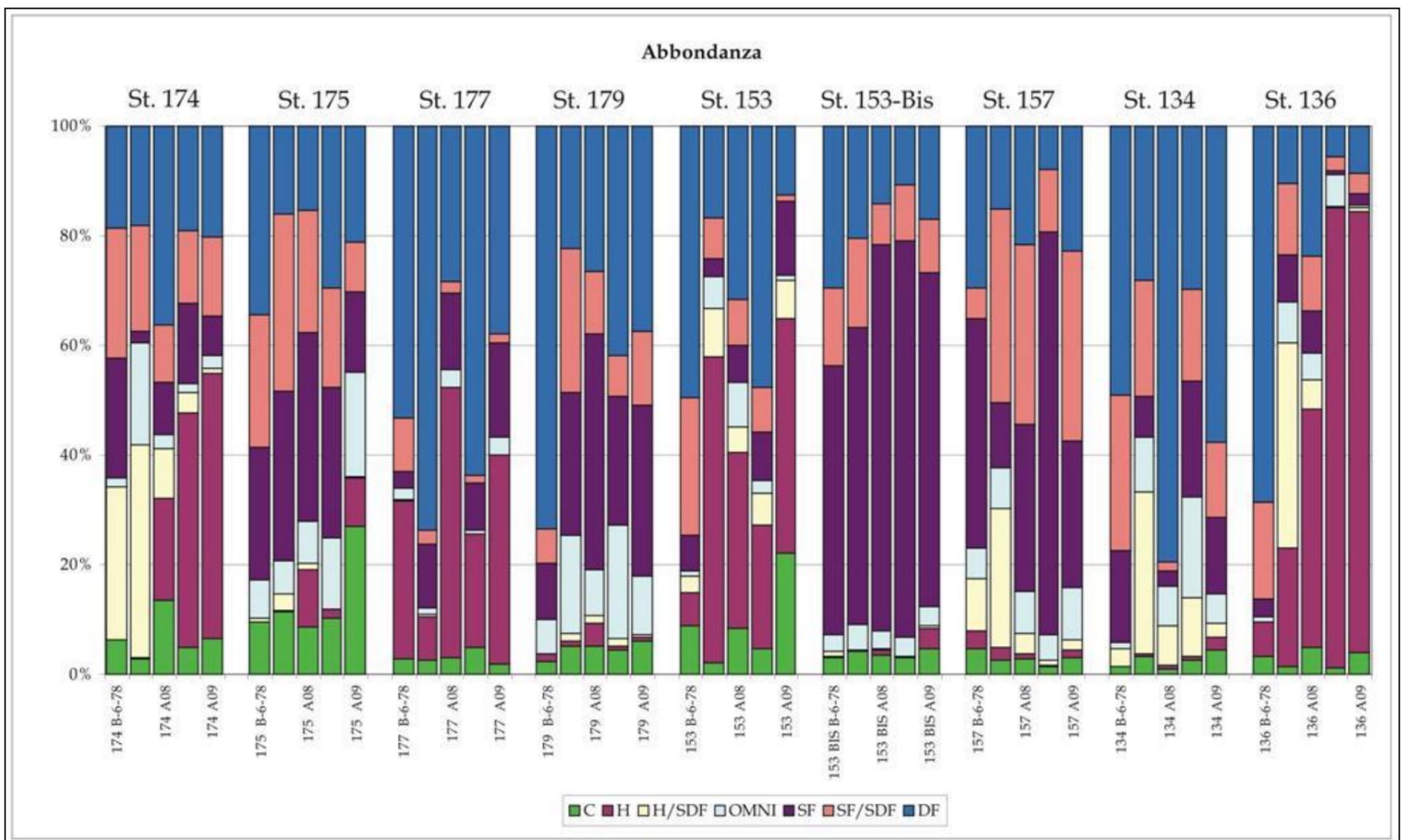


Fig. A.22 - Distribuzione dei gruppi trofici (Abbondanza) dello zoobenthos nelle stazioni in comune delle cinque campagne (E-08 e A-08 = Estate e Autunno Studio B.6. 85/II; E-09 e A-09 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/5).

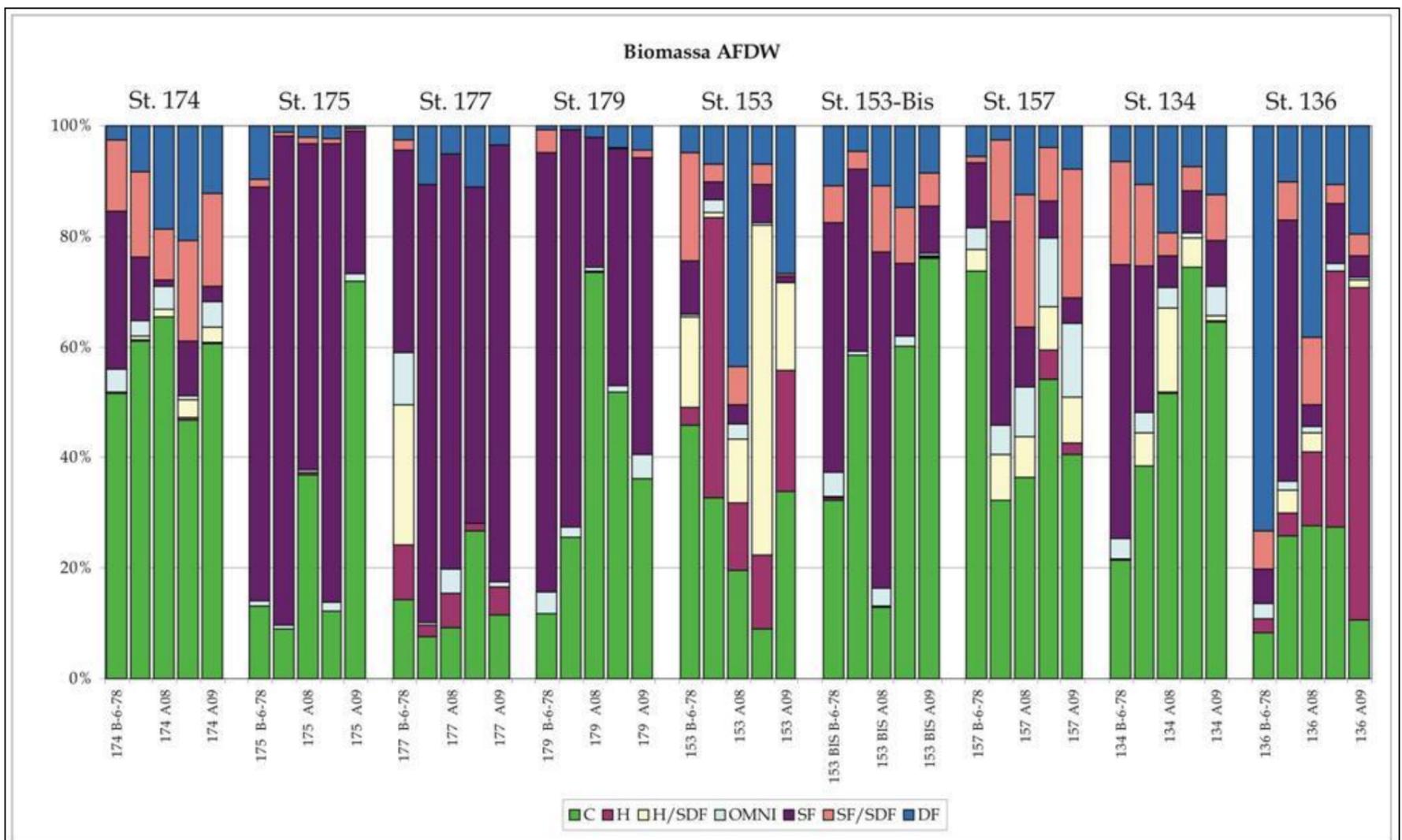


Fig. A.23 - Distribuzione dei gruppi trofici (biomassa AFDW) dello zoobenthos nelle stazioni in comune delle cinque campagne (E-08 e A-08 = Estate e Autunno Studio B.6. 85/II; E-09 e A-09 = Estate e Autunno Studio B.6. 72 B/5).

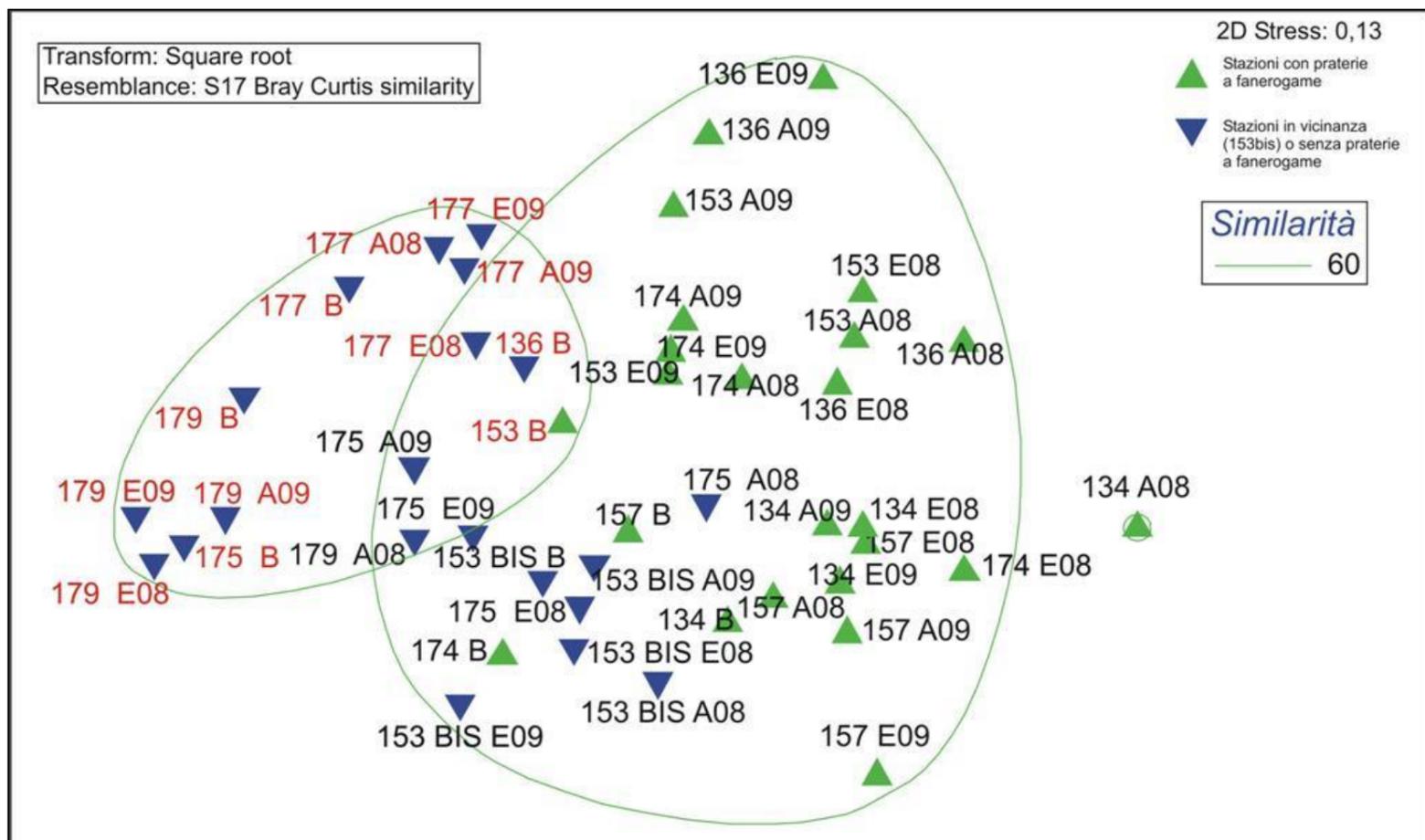


Fig. A.24 - Analisi MDS per gruppi trofici suddividendo le stazioni in base alla presenza/assenza delle fanerogame.

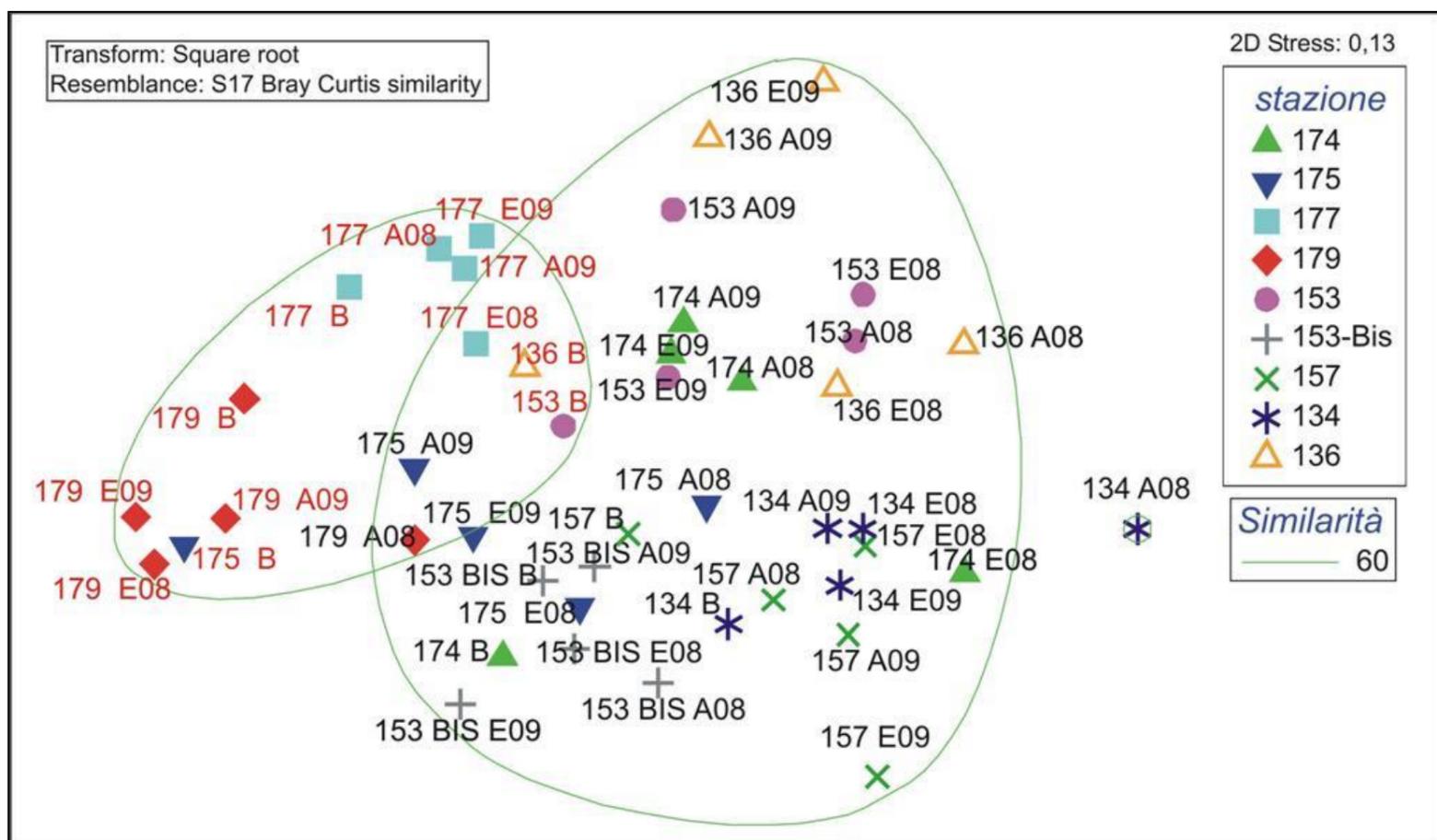


Fig. A.25 - Analisi MDS per gruppi trofici suddividendo i campioni in base alla stazione di appartenenza.