

V° Congresso LAGUNET: *Interazioni tra le aree di transizione e gli ambienti adiacenti (aree marino-costiere e terrestri)*

Lesina (FG),

19-22 ottobre 2011

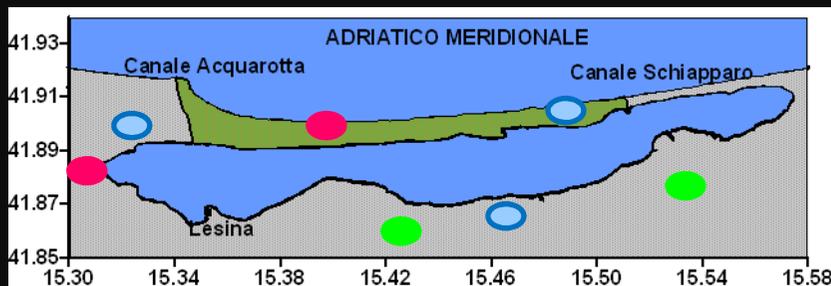
**Variazioni spazio-temporali del comparto bentonico e
potenziale effetto dell'habitat sedimentario sulla
zonazione biotica:
il caso della laguna di Lesina**

Antonietta Specchiulli¹, Tommaso Scirocco¹, Lucrezia Cilenti¹, Monia Renzi²

¹Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Scienze Marine, Lesina (FG), Via Pola 4, 71010 Lesina (FG), Italy

²Centro di Ricerca in Ecologia lagunare, pesca e acquacoltura (Ecolab), Polo Universitario Grossetano, Università di Siena, Via Lungolago dei Pescatori s.n., 58015 Orbetello (GR), Italy

Caso di studio laguna di Lesina



- superficie 51 km²;
- bacino ~ 400 km²

zootecnia

acquacoltura

agricoltura

Obiettivo

Stabilire una possibile zonazione nella laguna di Lesina, attraverso lo studio del comparto bentonico. In particolare, esaminare dal 2007 al 2009 le proprietà dei sedimenti (TOC e macronutrienti) e le caratteristiche del macrozoobentos (abbondanza, biomassa, e indici strutturali)

Approccio

- Descrivere le variazioni spazio-temporali delle caratteristiche dei sedimenti e della struttura del macrozoobentos, al fine di comprendere il potenziale effetto dell'habitat sedentario sull'organizzazione spaziale della componente biotica;
- esplorare le eventuali relazioni animali-sedimenti e come queste cambiano nei periodi di indagine, attraverso l'analisi multivariata

Variabili abiotiche:

TN (%)
TP (%)
TOC (%)



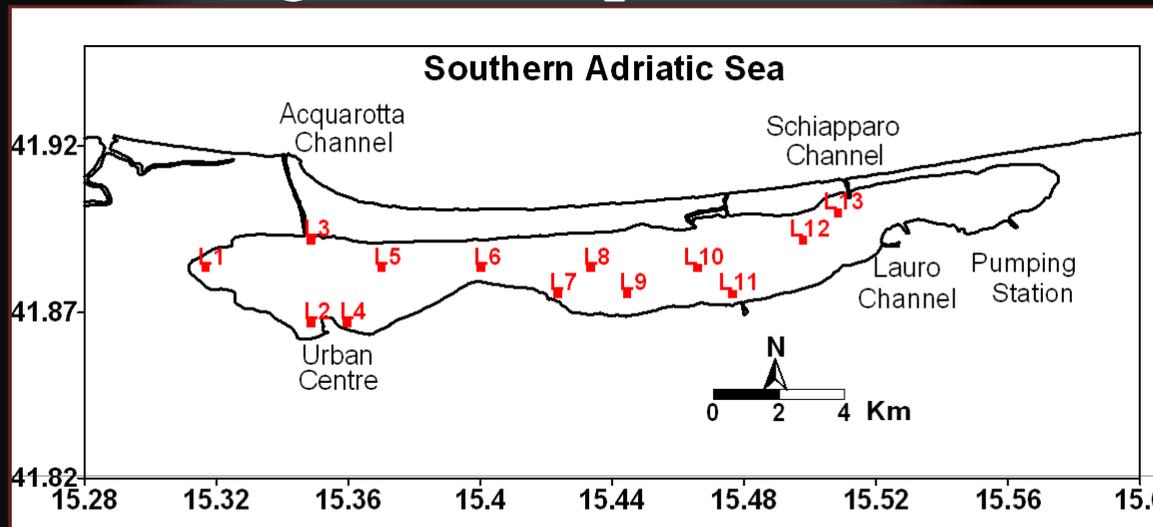
**Strato superficiale di
sedimenti (0-10 cm)**



Caratteristiche biotiche:

Abbondanza (N. Ind./m²)
Biomassa
Indice di diversità (Shannon H')
Ricchezza di specie (Margalef d)

Disegno di campionamento

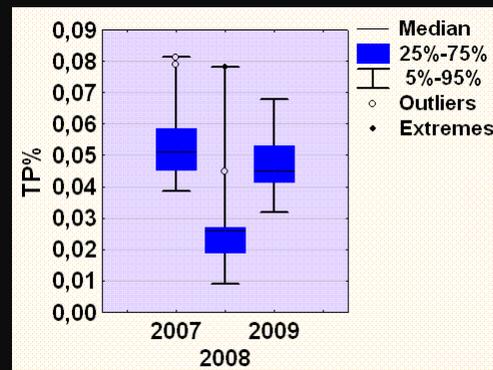
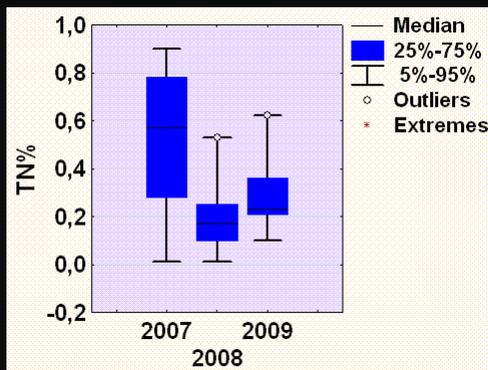
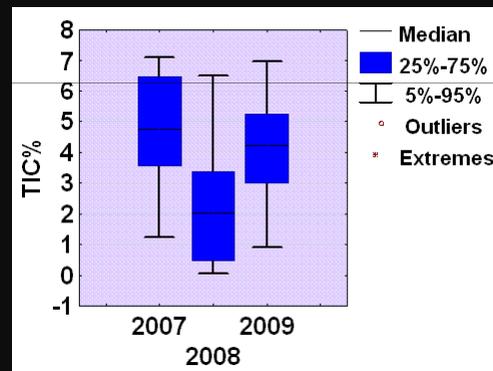
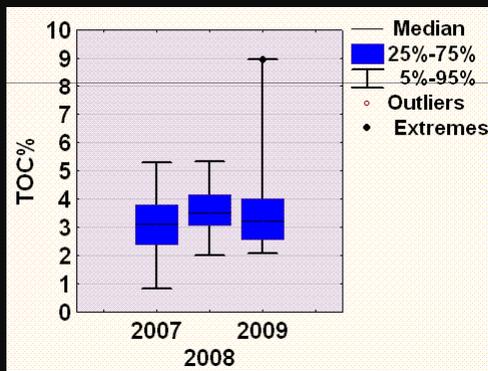


Campionamenti effettuati a giugno 2007, giugno 2008, giugno 2009 secondo una griglia costituita da n. 13 stazioni



Risultati

| Variable | | Summer 2007 | Summer 2008 | Summer 2009 |
|----------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | sites = 13 | sites = 13 | sites = 13 |
| TIC% | Range | 1,23 - 7,12 | 0,15 - 6,52 | 0,90 - 7,00 |
| | Mean \pm SD | 4,58 \pm 2,19 | 2,10 \pm 1,81 | 4,09 \pm 1,90 |
| TOC% | Range | 0,82 - 5,28 | 1,99 - 5,32 | 2,06 - 8,96 |
| | Mean \pm SD | 3,08 \pm 1,32 | 3,52 \pm 0,93 | 3,72 \pm 1,76 |
| TN% | Range | 0,01 - 0,90 | 0,01 - 0,53 | 0,10 - 0,62 |
| | Mean \pm SD | 0,52 \pm 0,30 | 0,21 \pm 0,15 | 0,28 \pm 0,15 |
| TP% | Range | 0,039 - 0,081 | 0,009 - 0,078 | 0,032 - 0,068 |
| | Mean \pm SD | 0,054 \pm 0,013 | 0,027 \pm 0,018 | 0,047 \pm 0,010 |



Variabili abiotiche

➤ Variazioni non significative di TOC negli anni, ma ampia variabilità spaziale (SD);

➤ differenze significative di TIC ($p < 0,01$) tra gli anni e contenuti medi compresi in range ampi;

➤ variazioni significative di TN ($p < 0,01$) che diminuisce più della metà dal 2007 al 2008;

➤ contenuti medi più bassi, e valori minimi in assoluto, per TP nel 2008 e trend significativamente differenti tra gli anni ($p < 0,001$).

Totale specie raccolte: 16

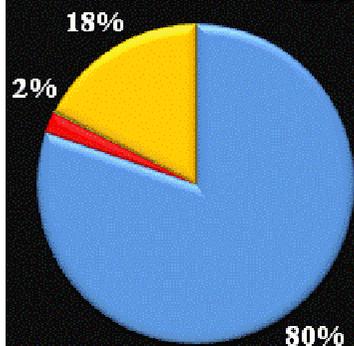
2008

2009

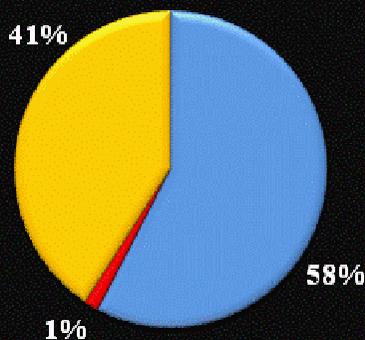
Variabili biotiche

| BIVALVI | GASTEROPODI | INSETTI | CROSTACEI | POLICHETI |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Abra segmentum</i> | <i>Hydrobia ventrosa</i> | <i>Chironomus salinarius</i> | <i>Cyathura carinata</i> | <i>Neanthes succinea</i> |
| <i>Cerastoderma glaucum</i> | | | <i>Sphaeroma hookeri</i> | <i>Hediste diversicolor</i> |
| <i>Musculista senhousia</i> | | | <i>Sphaeroma serratum</i> | <i>Ficopomatus enigmaticus</i> |
| <i>Mytilaster minimus</i> | | | <i>Idotea baltica</i> | <i>Perinereis cultrifera</i> |
| | | | <i>Balanus eburneus</i> | |
| | | | <i>Gammarus aequicaudata</i> | |

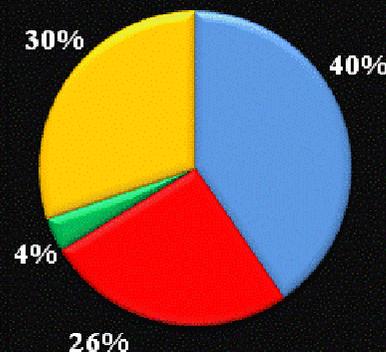
BIVALVI 2007



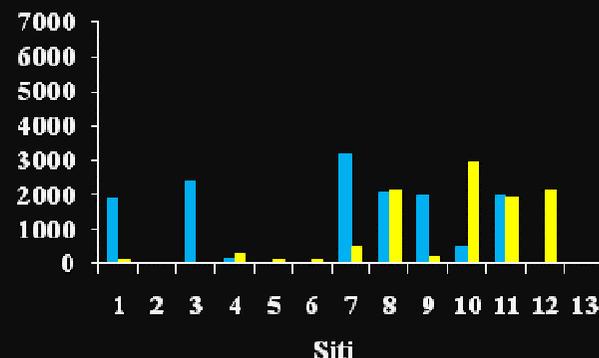
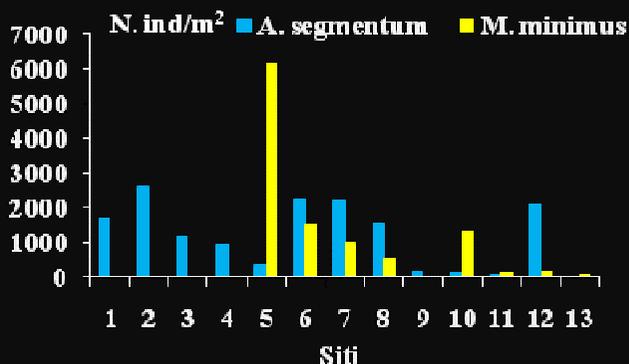
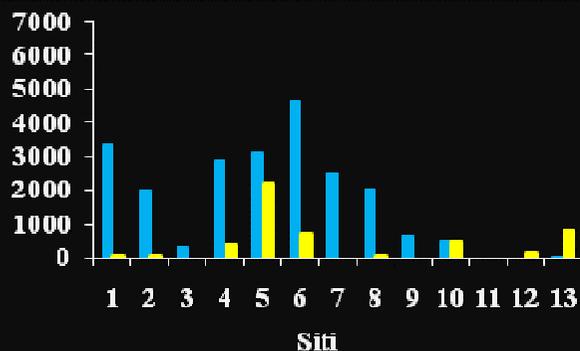
BIVALVI 2008



BIVALVI 2009



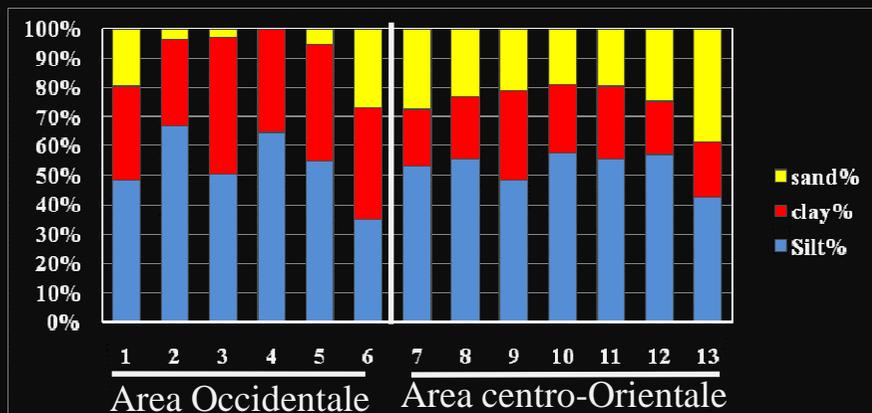
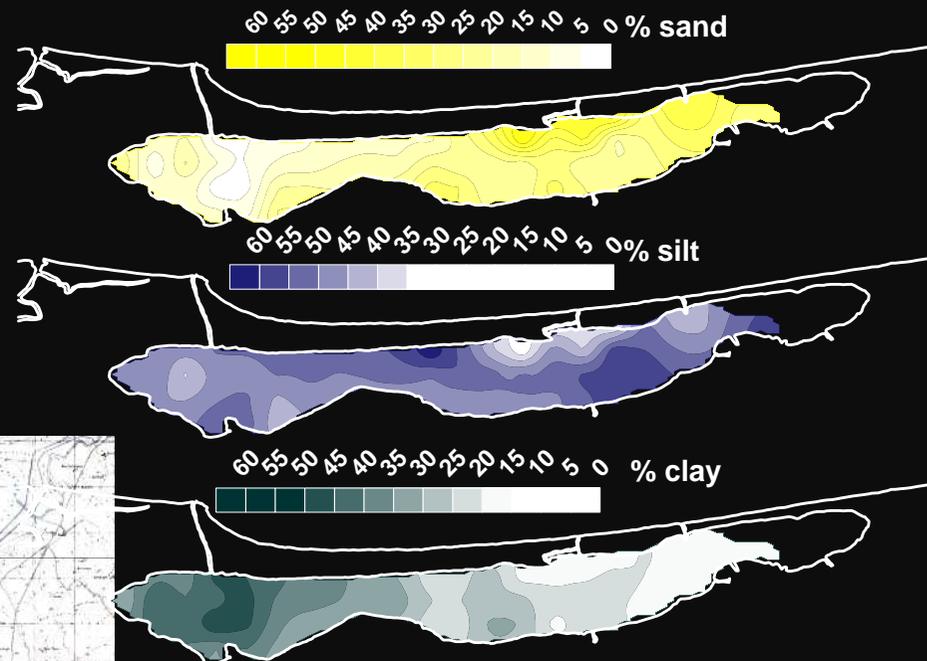
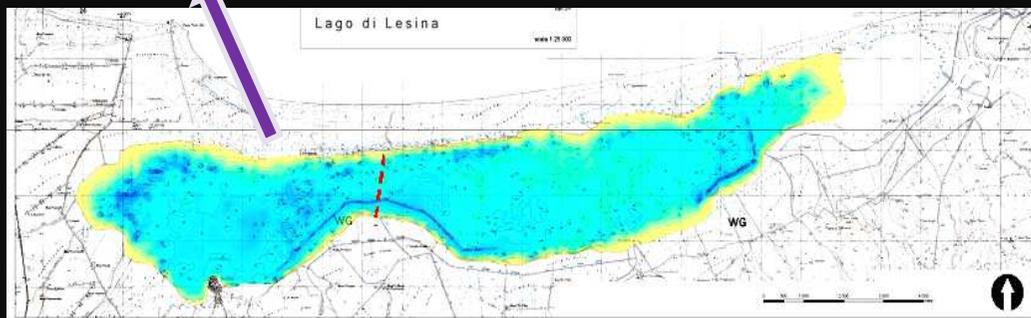
- *A. segmentum*
- *C. glaucum*
- *M. senhousia*
- *M. minimus*



Ipotesi di lavoro

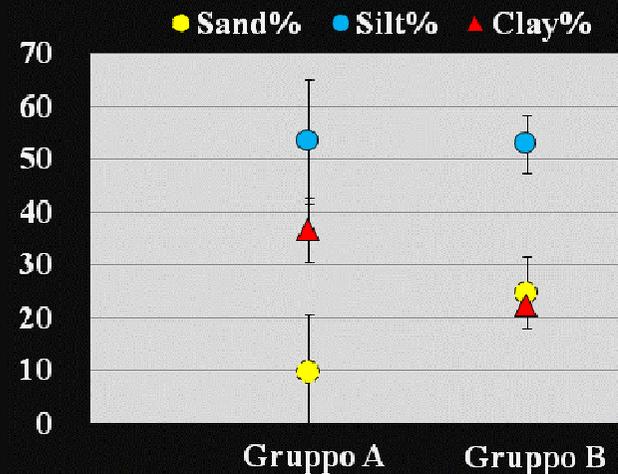
I risultati vengono discussi assumendo che la laguna sia grossolanamente suddivisa in due macro aree, sulla base di dati sedimentologici, ampiamente elaborati nel lavoro di Molinaroli et al..

sedimenti più fini e tempi di residenza più lunghi

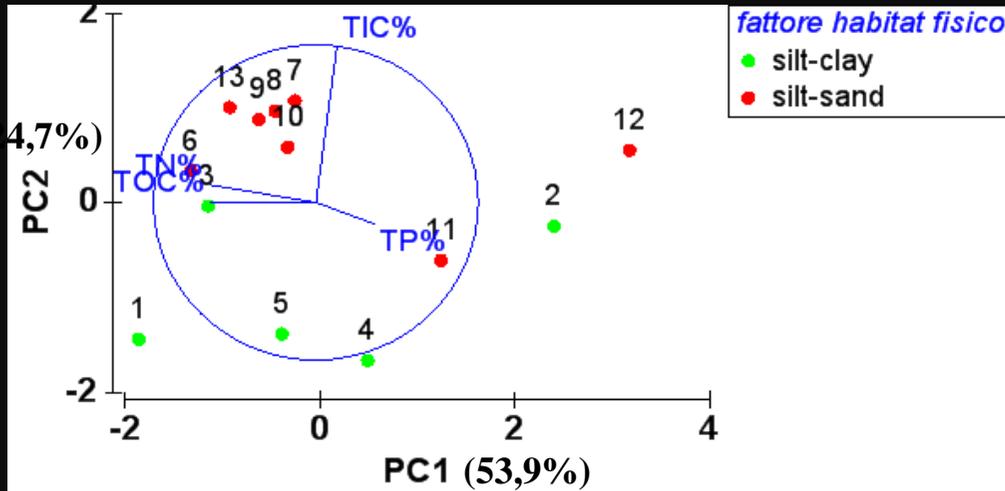


Gruppo A

Gruppo B



Varianza totale = 78,6%



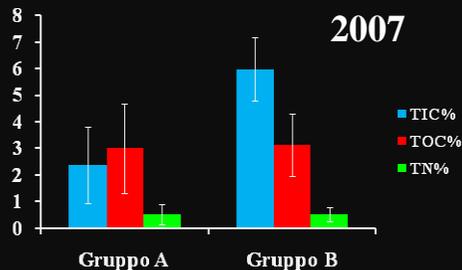
| Variable | PC1 | PC2 |
|----------|---------------|--------------|
| TIC% | 0,128 | 0,984 |
| TOC% | -0,65 | 0,004 |
| TN% | -0,656 | 0,112 |
| TP% | 0,363 | -0,138 |

ANOSIM test:

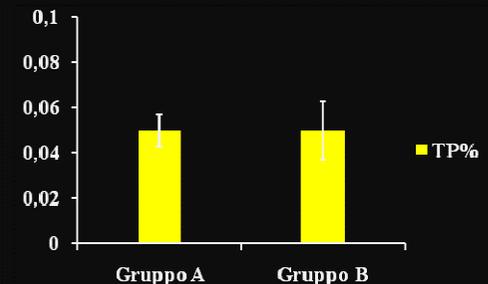
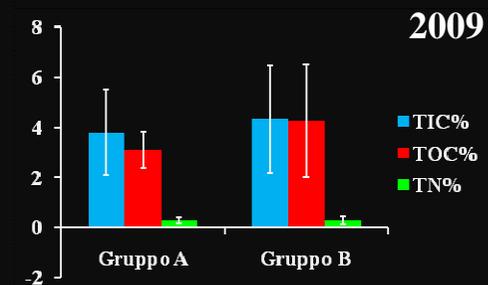
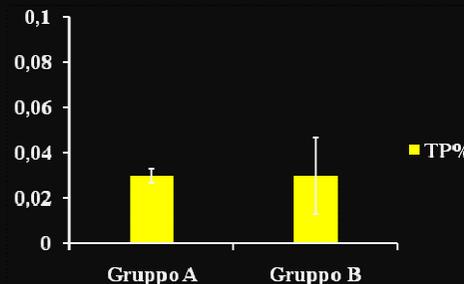
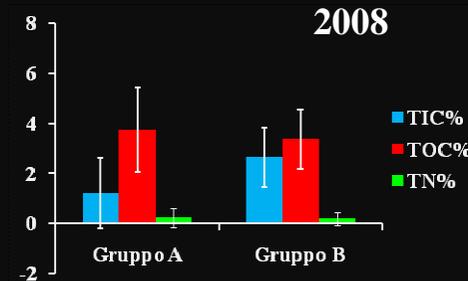
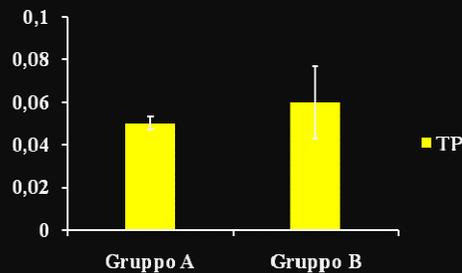
Global R = **0.264**
p = **4.4%**

L'asse PC1 esprime più del 50% della variabilità totale, ed è altamente correlato con il TOC e TN, che contribuiscono a segregare il sito 1 dal 12.

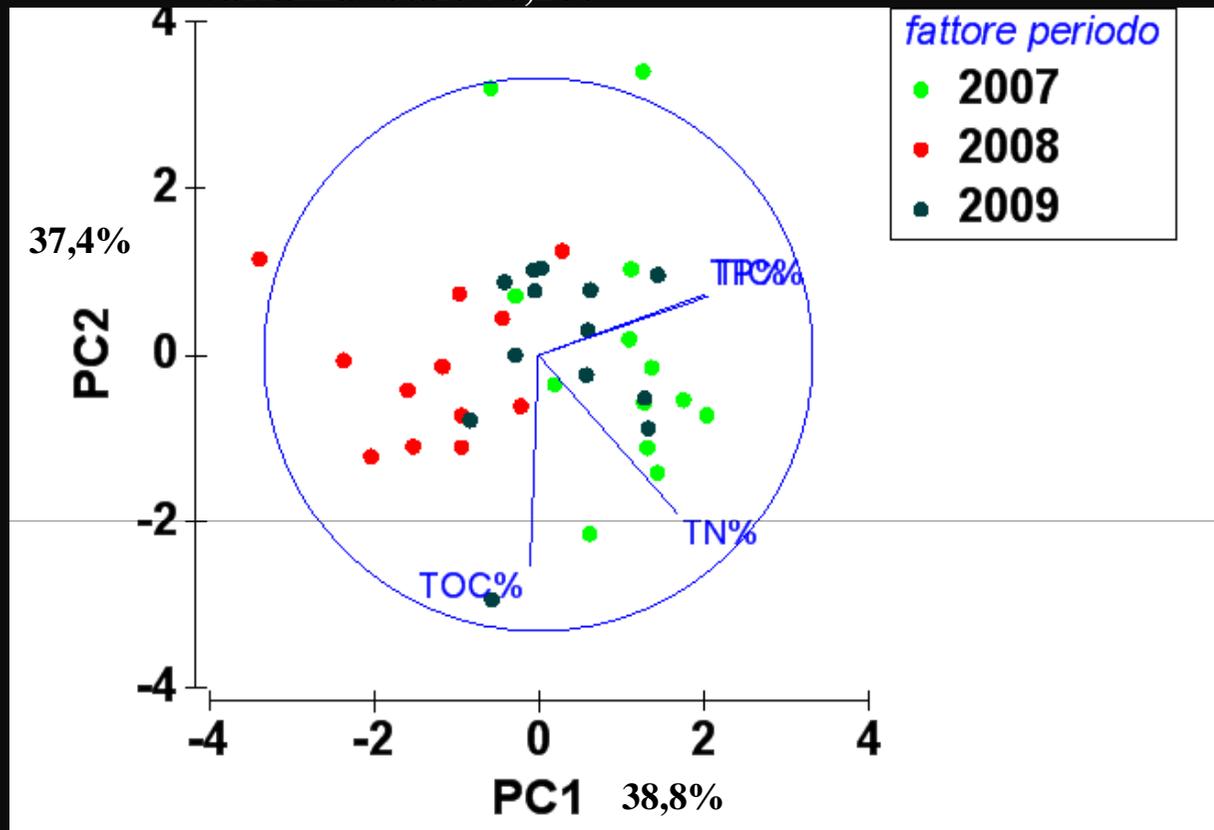
Differenze significative tra le due macro aree: 2007



Il TIC è significativamente differente tra le due macro aree ($p < 0,001$).



Varianza totale 76,2%



| Variable | PC1 | PC2 |
|----------|-------|--------|
| TIC% | 0,621 | 0,213 |
| TOC% | -0,03 | -0,765 |
| TN% | 0,503 | -0,567 |
| TP% | 0,601 | 0,217 |

Il sistema lagunare ha un comportamento differente negli anni, da un punto di vista sedimentario. Tale differenza è pronunciata tra il 2007 ed il 2008. Il parametro che maggiormente regola tale differenza è la frazione inorganica del carbonio.

ANOSIM test (fattore periodo)

Global R = 0,303

p = 0,01%

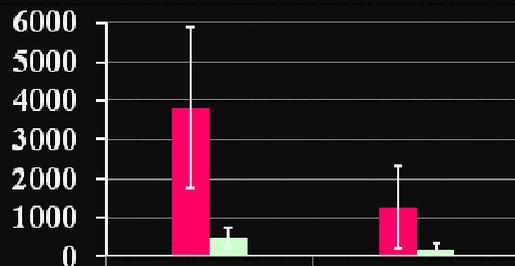
PAIRWISE Test

2007-2008, livello di 0,01%;

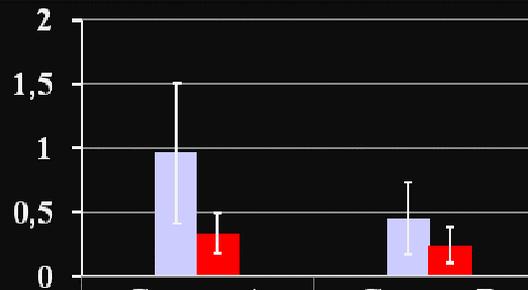
2008-2009 livello di 0,1%;

2007-2009 n.s.

2007



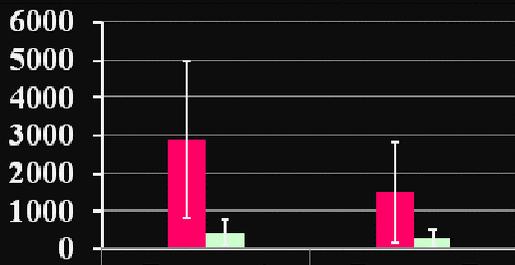
| | | |
|--------------|---------|----------|
| ■ Abbondanza | 3811 | 1268,571 |
| ■ Biomassa | 491,804 | 185,148 |



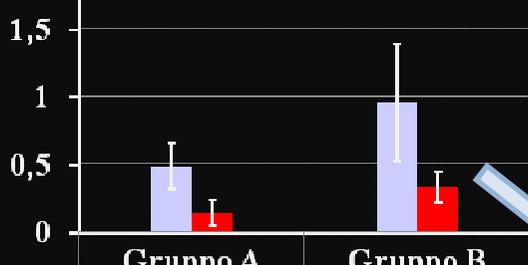
| | | |
|------------|-------|-------|
| ■ Margalef | 0,962 | 0,453 |
| ■ Shannon | 0,337 | 0,246 |

Diminuzione significativa di abb (p<0,01), biom (p<0,01) e ricchezza di specie (d; p<0,05) da ovest ad est

2008



| | | |
|--------------|--------|-------------|
| ■ Abbondanza | 2893,4 | 1496,914286 |
| ■ Biomassa | 445,85 | 271,728 |

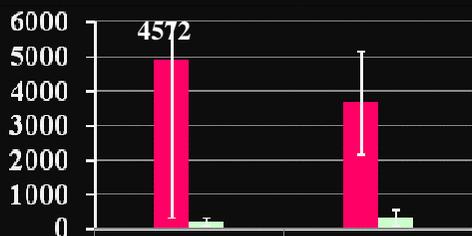


| | | |
|------------|--------|-------------|
| ■ Margalef | 0,4875 | 0,96 |
| ■ Shannon | 0,146 | 0,335714286 |

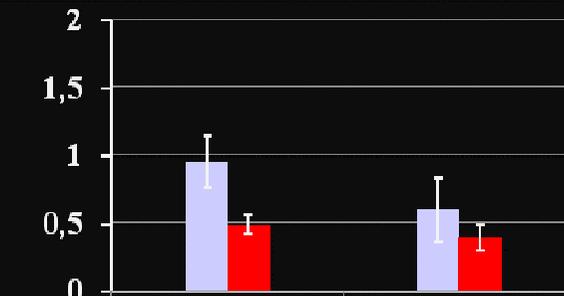
Aumento significativo di ricchezza (d; p<0,05) e diversità di specie (H'; p<0,01) dal ovest ad est

Crisi anossica il mese successivo

2009



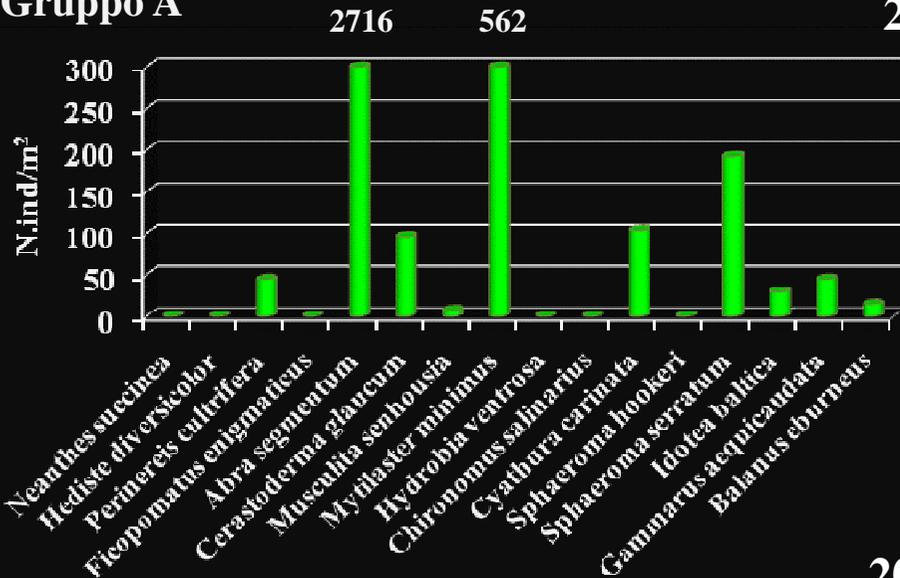
| | | |
|--------------|---------|-------------|
| ■ Abbondanza | 4906,2 | 3666,171429 |
| ■ Biomassa | 202,612 | 348,4131429 |



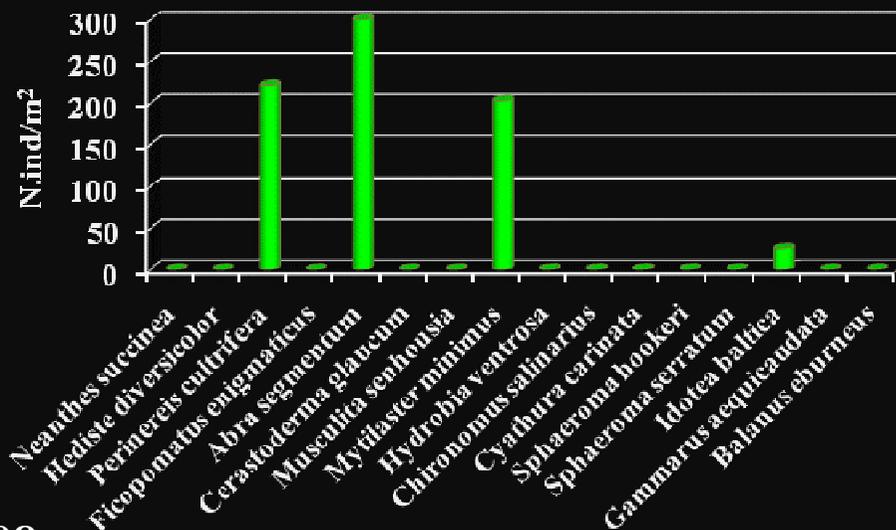
| | | |
|------------|-------------|-------------|
| ■ Margalef | 0,955 | 0,604285714 |
| ■ Shannon | 0,493333333 | 0,397142857 |

Diminuzione significativa di ricchezza di specie (p<0,05) da ovest ad est

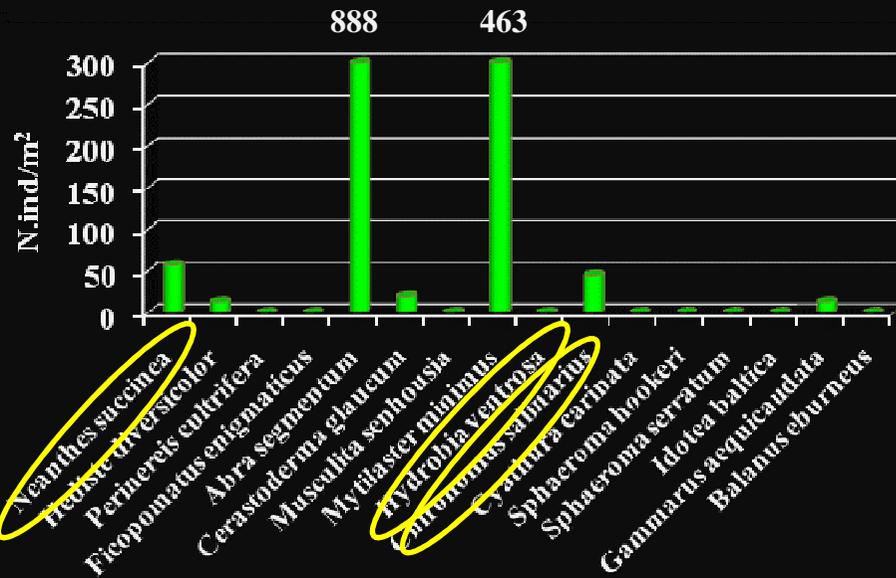
Gruppo A



Gruppo B



2008



Considerazioni finali

☀ I siti di campionamento della laguna di Lesina sono raggruppati in due macro aree (Gruppo A e Gruppo B) sulla base dei dati granulometrici. Le generalità di queste due zone sono state estratte, caratterizzando i siti costituenti i due raggruppamenti da un punto di vista biotico e abiotico. L'analisi dei dati mostra che la laguna di Lesina è eterogenea sia lungo l'asse spaziale che temporale.

☐ Spazialmente, il raggruppamento delle 13 stazioni viene consolidato in due tipi di habitat fisico: area ovest-Gruppo A con sedimenti più fini, tempi di residenza più lunghi, TOC come componente dominante del carbonio totale, indici strutturali macrozoobentonici significativamente più alti (eccetto nel 2008) e macrofauna bentonica con abbondanza e biomassa superiore (2007-2008).

☐ Temporalmente, le differenze più significative, sia per le variabili biotiche che abiotiche, sono osservate per gli anni 2007-2008. Si riscontra un dimezzamento di TIC, TN, TP e una modifica delle relazioni di dominanza dei singoli taxa all'interno del gruppo tassonomico più abbondante.

☐ Nessuna delle variabili chimico-fisiche sedimentarie prese in considerazione sembra essere correlata con la macrofauna bentonica, in termini di abbondanza e biomassa.

☀ Sicuramente il numero dei siti monitorati (n. 13) è sufficiente per evidenziare una grossolana zonazione della laguna di Lesina. Altri parametri ambientali (salinità acqua-sedimenti, solfuri, ammoniaca) verranno presi in considerazione in un disegno di monitoraggio integrato, per una caratterizzazione più approfondita della variabilità ambientale e delle relative risposte della componente biologica.

Grazie per l'attenzione

