



WP5 - WP6 Modellistica ambientale applicata al metabolismo lagunare

S. Ciavatta ⁽¹⁾, A. Petrizzo ⁽²⁾, M. Zucchetta ⁽¹⁾, R. Pastres ⁽¹⁾,

M. Dalla Valle ^(2,3), K. Jones ⁽³⁾

A. Critto ⁽²⁾, C. Micheletti ⁽²⁾, E. Semenzin ⁽²⁾, A. Marcomini ⁽²⁾.

1) Dipartimento di Chimica Fisica, Univ. Ca' Foscari, Venezia

2) Dipartimento di Scienze Ambientali, Univ. Ca' Foscari, Venezia

3) Department of Environmental Sciences, Univ. of Lancaster, Lancaster, UK

Le attività modellistiche si articolano in tre linee di ricerca complementari:

La simulazione dei processi di produzione/degradazione della materia organica;

La simulazione della ripartizione dei microinquinanti organici tra le diverse matrici ambientali (aria, acqua, sedimento, biota, ecc...)

La stima del rischio per l'ecosistema connesso agli attuali livelli di concentrazione delle sostanze potenzialmente tossiche.



Linea 3.3

WP5 Produzione/degradazione di materia organica

Responsabile:

R. Pastres

Dipartimento di Chimica-Fisica, Università Ca' Foscari

Collaboratori: S. Ciavatta, A. Petrizzo, M. Zucchetta

Dati sperimentali : A. Sfriso

MODELLO DI ACCRESCIMENTO DI *Zostera marina*

S: Densità di biomassa sopra il fondale

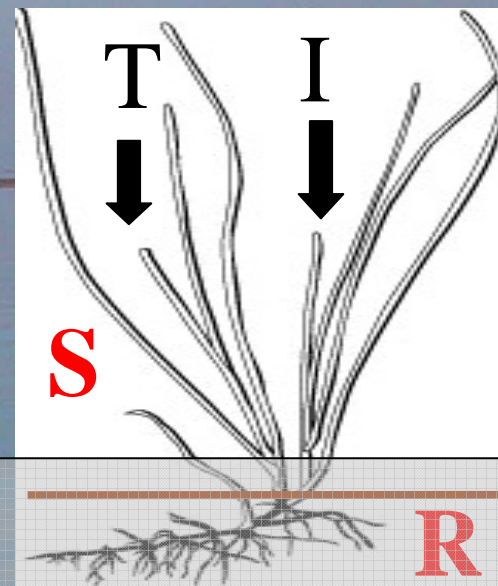
$$\frac{dS}{dt} = G_S(I, T, S) \cdot S + P_{new} \cdot G_N(T, S, R) \cdot N - K_{rs} \cdot G_S(I, T, S) \cdot S - L_S(T) \cdot S$$

Fotosintesi
Nuovi germogli
Trasferimento
Mortalità

N: densità dei germogli

$$\frac{dN}{dt} = G_N(T, S, R) \cdot N - L_N \cdot N$$

Nuovi germogli
Mortalità



R: densità di biomassa di rizomi e radici

$$\frac{dR}{dt} = K_{rs} \cdot G_S(I, T, S) \cdot S - P_{new} \cdot G_N(T, S, R) \cdot N - L_R \cdot R - L_N \cdot R_{up}$$

Trasferimento
Nuovi germogli
Mortalità e sradicamento

Principali caratteristiche:

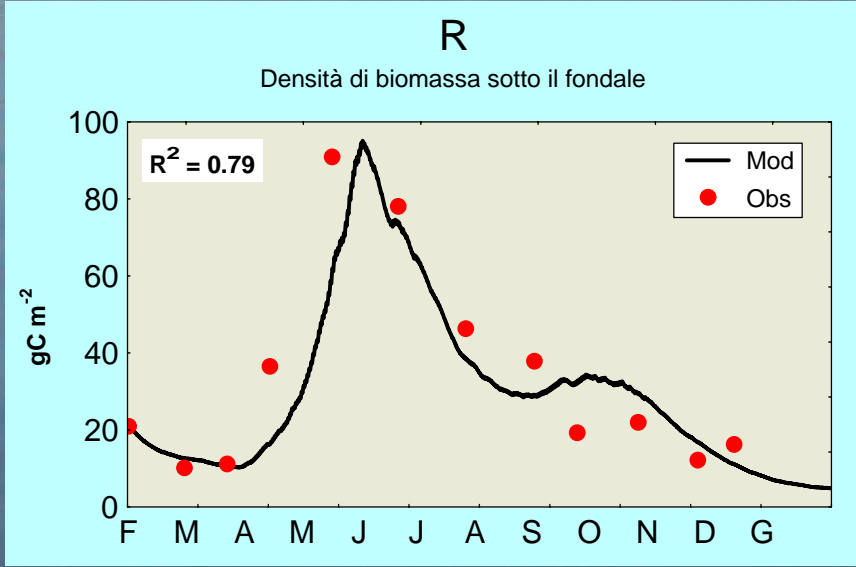
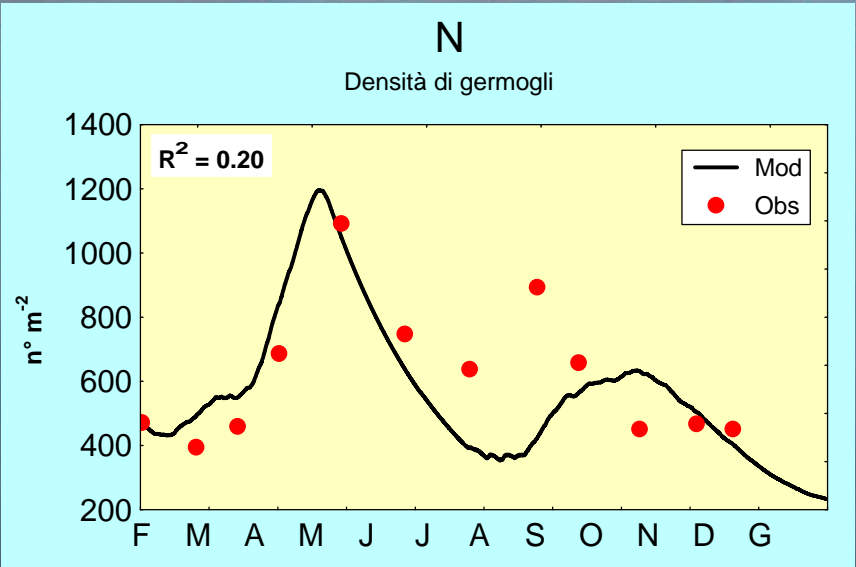
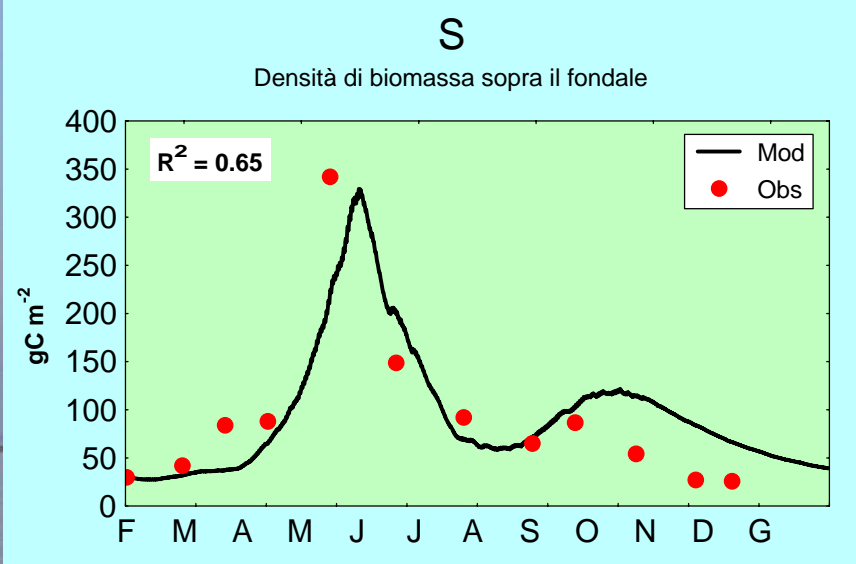
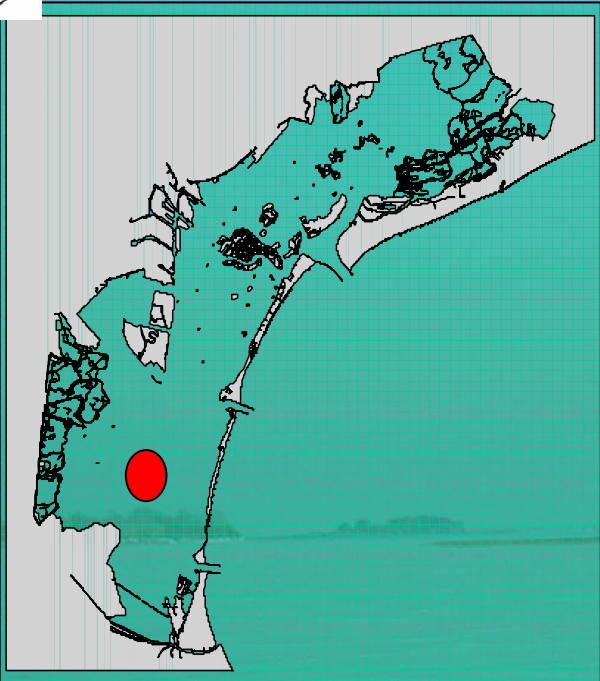
il modello simula l'evoluzione stagionale delle tre risposte sperimentalmente misurate (biomassa superficiale, numero di germogli, biomassa di rizomi radici);

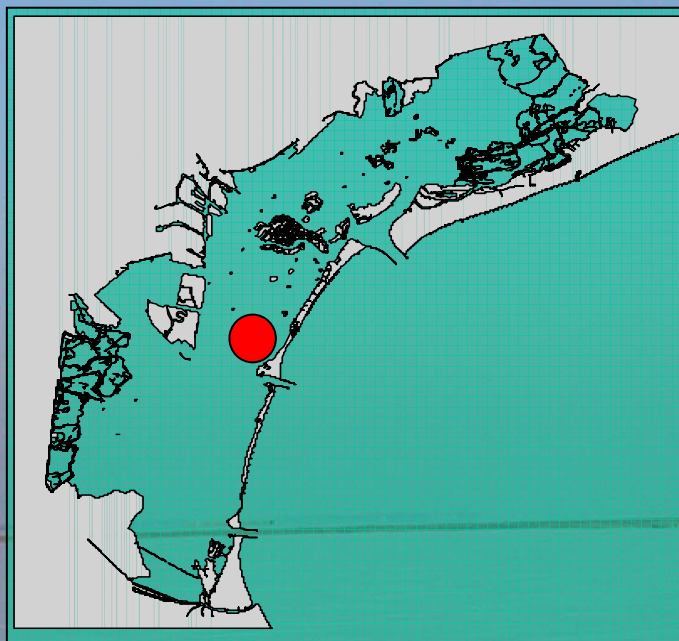
l'utilizzo di valori orari delle forzanti, Temperatura e Intensità di illuminazione, consente di simulare l'evoluzione giornaliera dei processi di fotosintesi/respirazione ;

le formulazioni adottate permettono di utilizzare il modello per stimare le quantità di C, N e P convertite annualmente in materia organica dalle praterie di *Zostera m.*



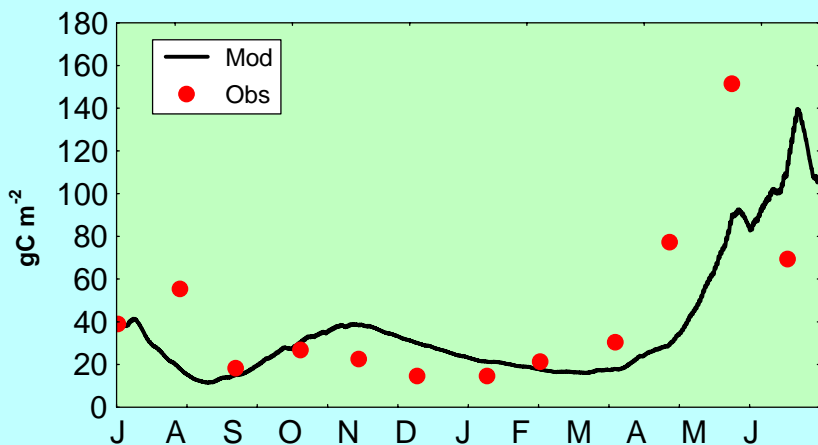
Stazione Petta di Bò. 1994-95





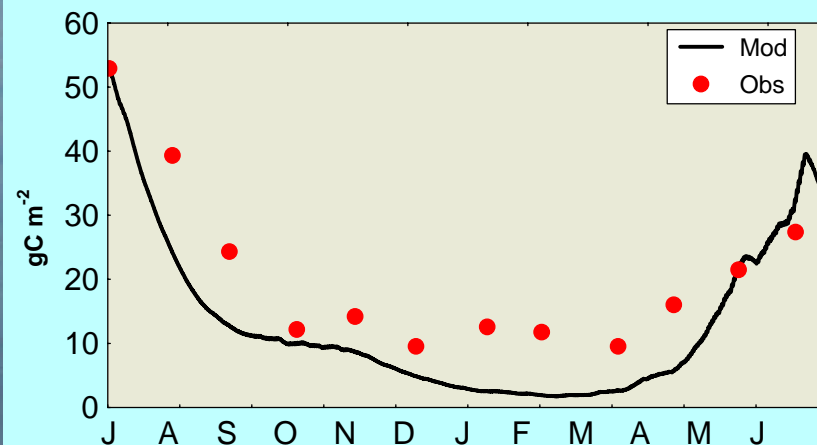
S

Densità di biomassa sopra il fondale



R

Densità di biomassa sotto il fondale





Stazione Petta di Bò. 1994-95

Tasso di crescita giornaliero massimo

0.054 d⁻¹

0.06 Bocci *et al.* 1997

0.043 Zharova *et al.* 2001

0.095 Bach 1993

Produzione Netta:

1444.97 gC m⁻² y⁻¹

Azoto fissato:

91.32 gN m⁻² y⁻¹

Fosforo fissato:

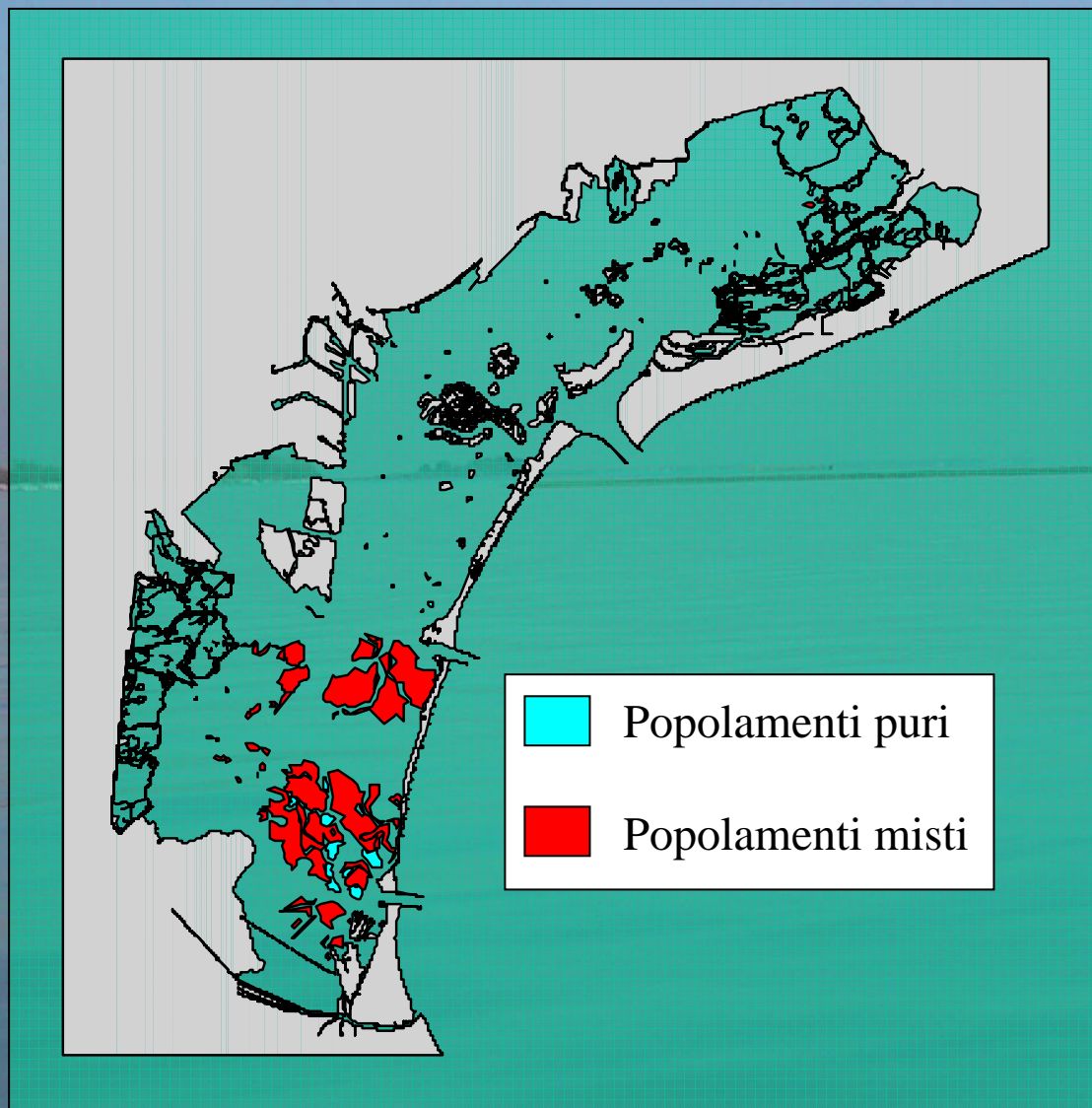
9.25 gP m⁻² y⁻¹

Rapporto PPN/S_{max}:

4.38 y⁻¹



Distribuzione *Zostera marina* (Caniglia *et al.*, 1992)

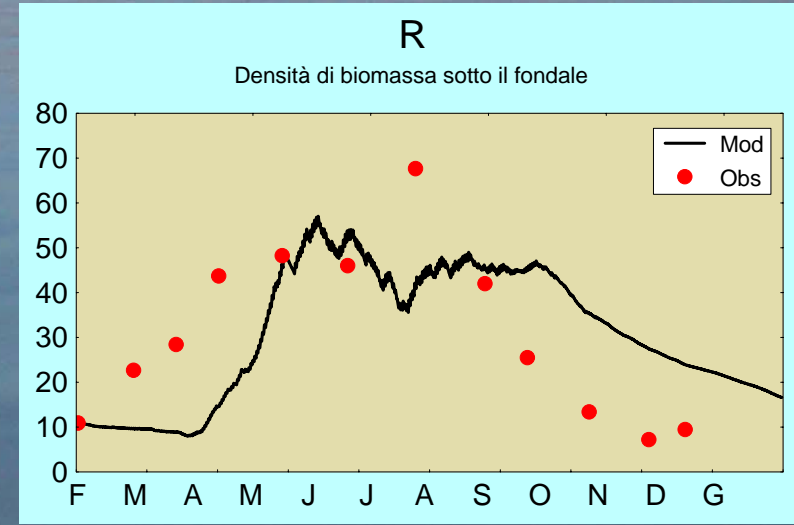
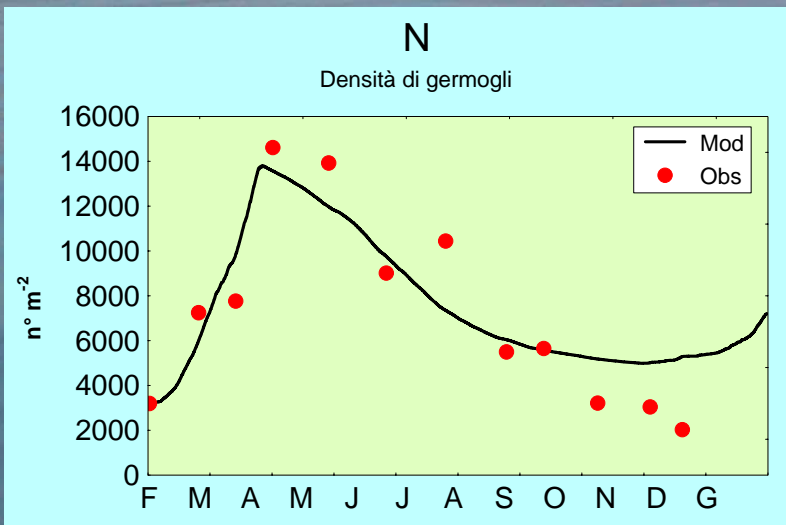
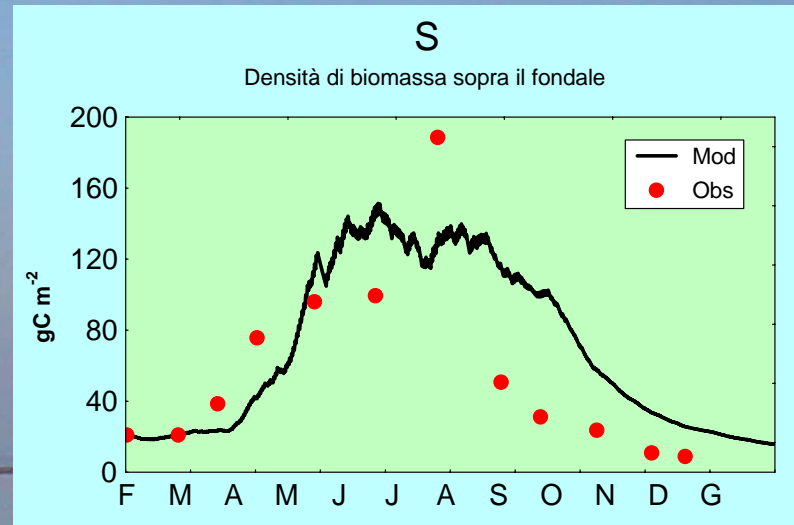


C Fissato 27996 ton y^{-1}

N Fissato 1769 ton y^{-1}

P Fissato 179 ton y^{-1}

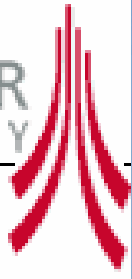
Zostera noltii



Attività previste nel 2003:

sviluppo di un modello 1D a due comparti, acqua e sedimento, per la simulazione dei processi di produzione primaria e di rimineralizzazione;

inserimento del modello 1D in un modello 3D del bacino lagunare, in cui i processi di dispersione vengono simulati mediante diffusione turbolenta.

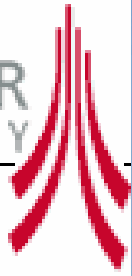


Responsabile: Prof. K.C. Jones

Collaboratore: M. Dalla Valle

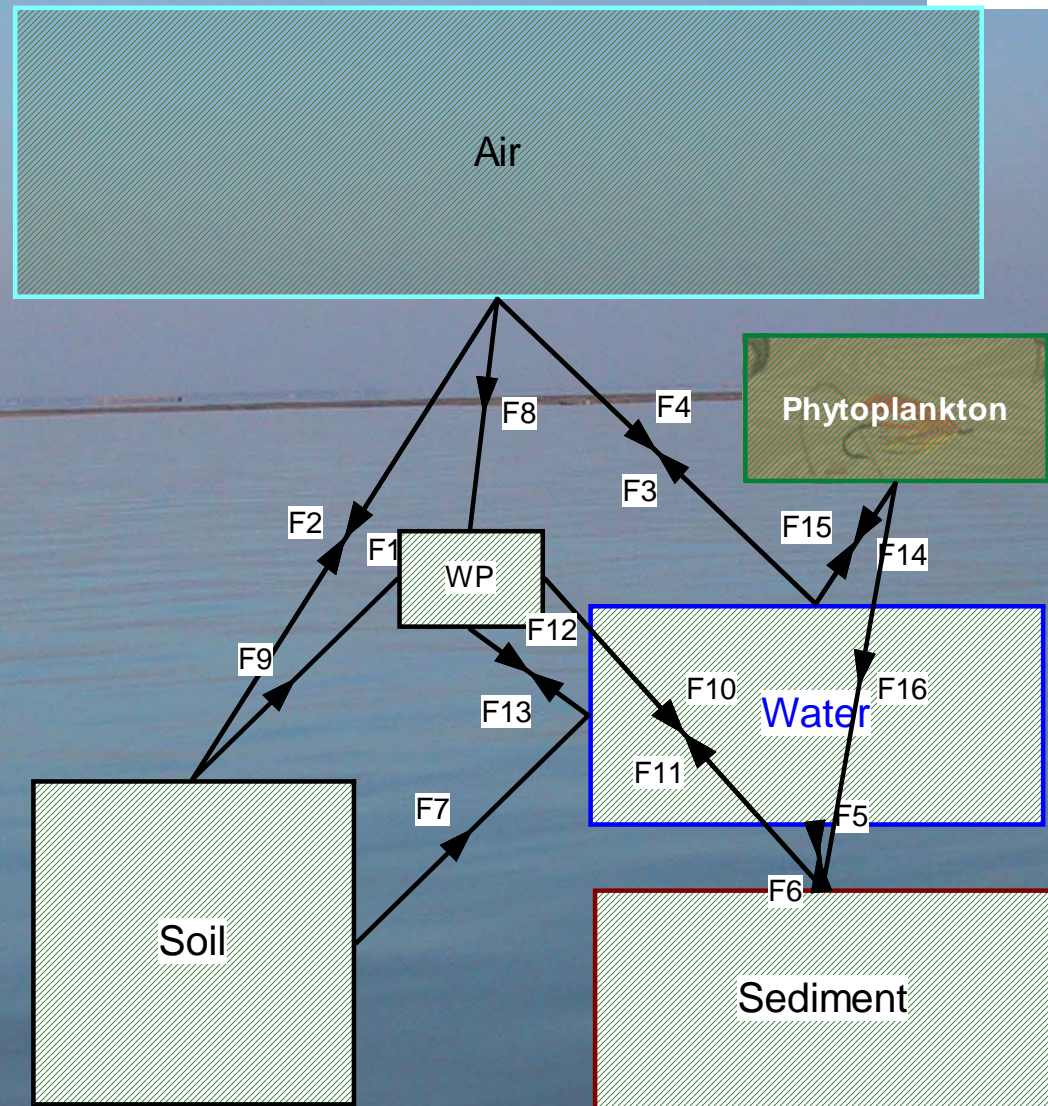
Obiettivi

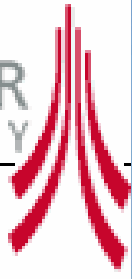
- Sviluppo di un modello dinamico di ripartizione applicato ai PCB comprendente il fitoplancton come compartimento ambientale a sè stante
- Stima dell'andamento futuro della concentrazione dei PCB nei vari comparti ambientali
- Attuazione di una campagna di campionamento in aria e acqua per la determinazione di PCB e IPA



Modello dinamico di ripartizione a sei compartimenti:

- Aria
- Acqua
- Particellato acqueo
- Sedimento
- Suolo
- Fitoplancton

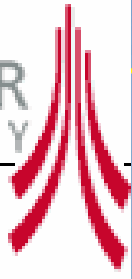




Campionamento

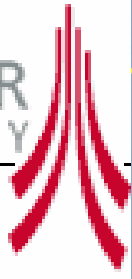
Al fine di calibrare il modello di ripartizione dinamico è stata svolta una campagna di campionamento per la determinazione di PCB in aria (fase gassosa) e acqua (frazione disciolta)

- Modalità: utilizzo di campionatori passivi tipo POG (polymer coated glass) e SPMD (semi permeable membrane device) per campionare rispettivamente aria e acqua. I campionatori sono stati depositati per una settimana in quattro stazioni poste in laguna centrale. Le analisi sono attualmente in corso



Risultati

- La concentrazione dei PCB disciolta in acqua varia notevolmente nel corso dell'anno, l'andamento è inverso a quello della variazione della biomassa fitoplanctonica
- Le differenze riscontrate tra i vari congeneri di PCB nelle fluttuazioni annuali della frazione disciolta dipendono dalla velocità con cui avviene lo scambio con la colonna d'acqua e dalla rapidità con cui la sostanza viene degradata
- Di conseguenza la concentrazione in fase disciolta del PCB 180 rimane quasi costante nel corso del periodo 2000-2005, mentre quella dei congeneri più leggeri, come PCB 105 e 118, decresce più rapidamente. I congeneri PCB 156 e 167 hanno invece uno scambio più rapido tra fitoplancton e acqua, di conseguenza sono più marcate le fluttuazioni stagionali



Andamento della concentrazione di PCB 167 in fase disciolta

