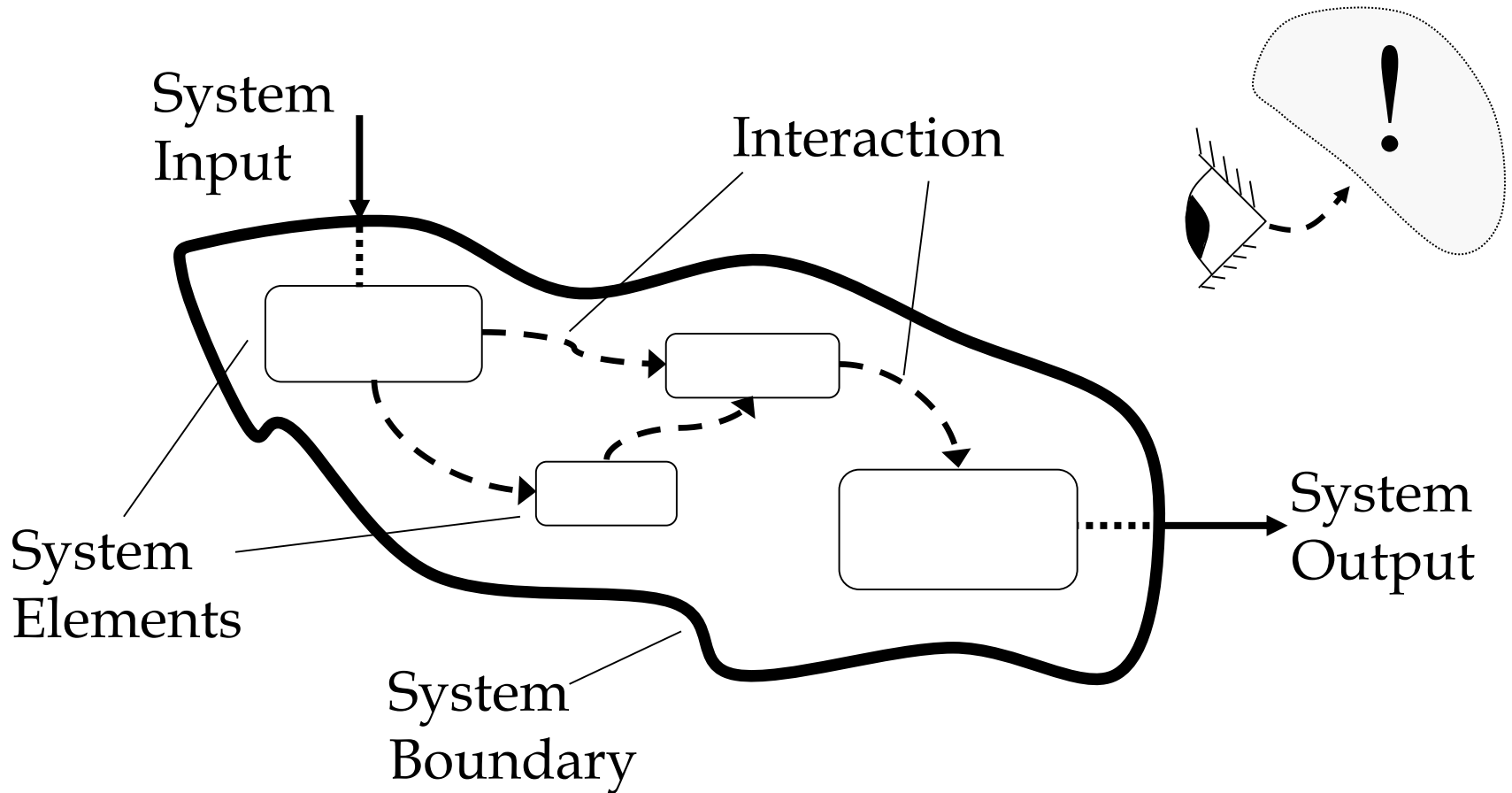
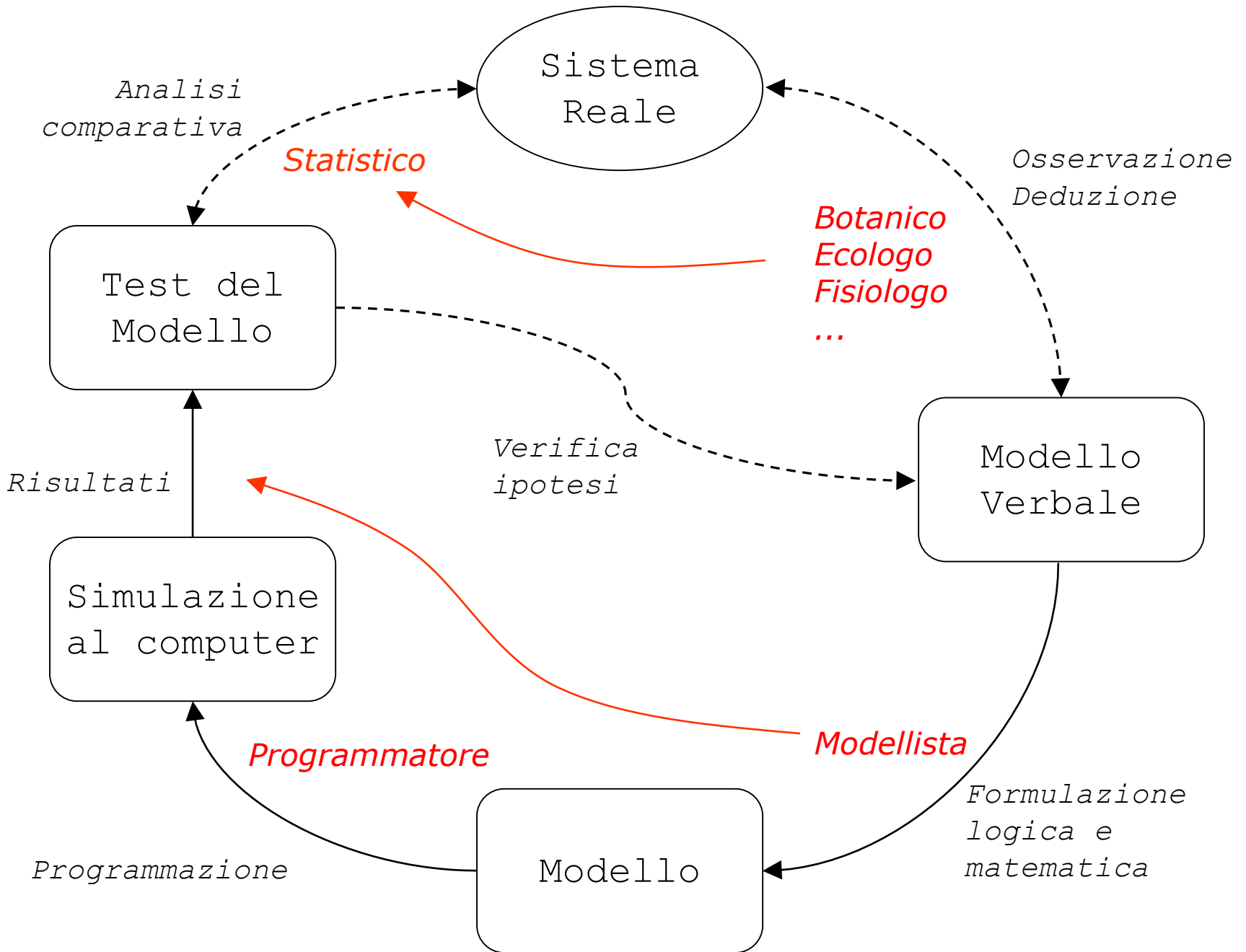
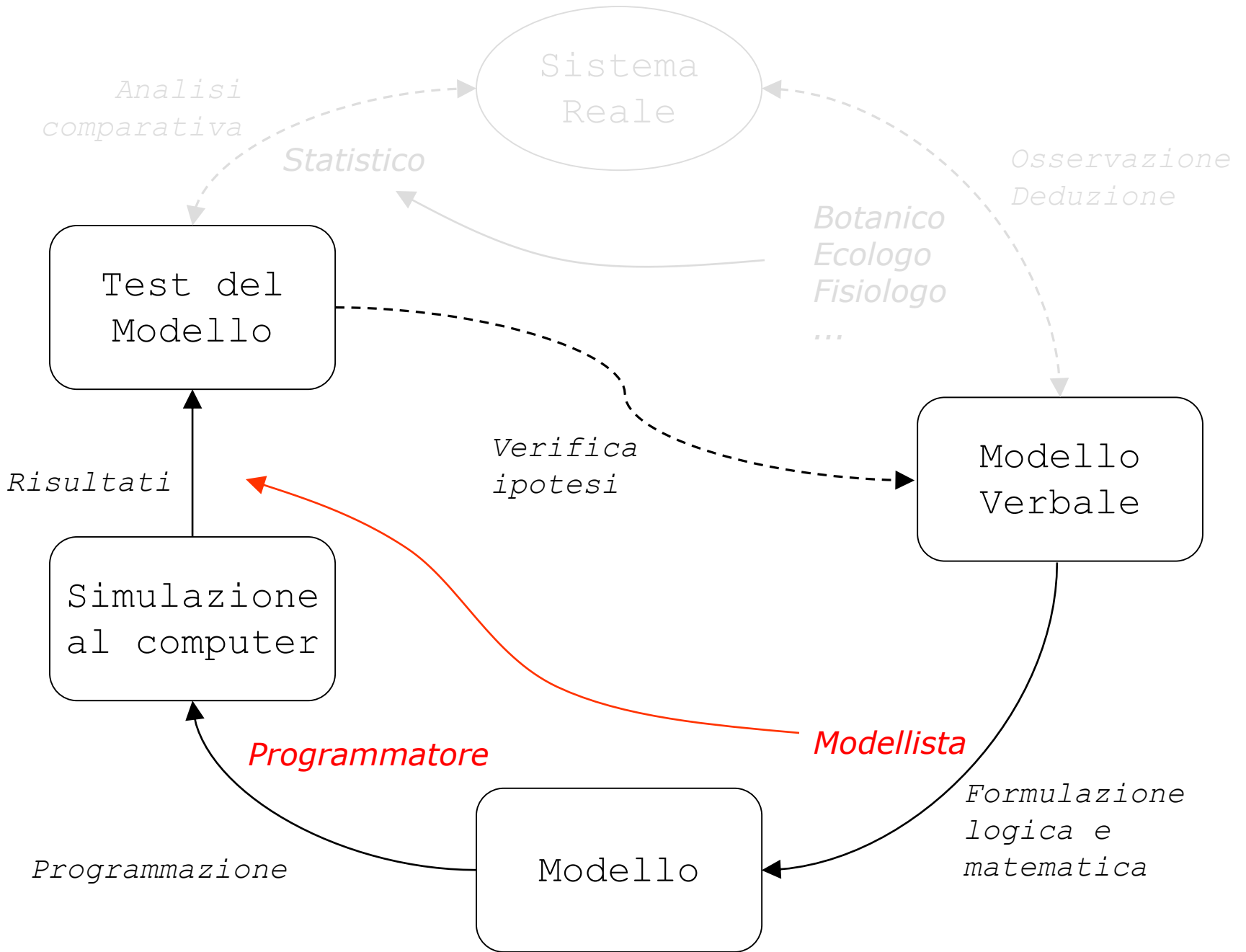


Il Sistema


Una definizione: Un Sistema è un insieme di componenti interagenti



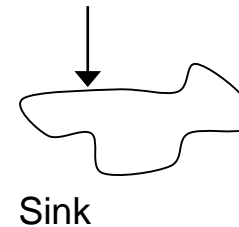
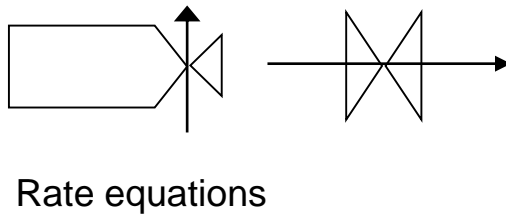
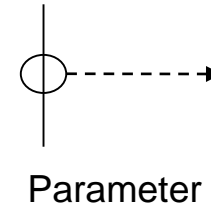
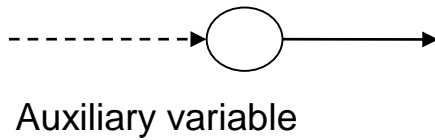
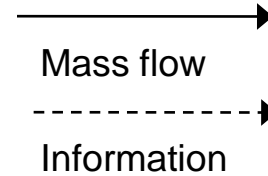
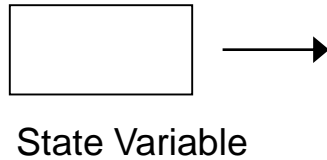




Processo di modellizzazione in Sistemi Dinamici

1. Descrizione del problema
 2. Scopo del modello di simulazione
 3. Individuazione delle scale di simulazione
 - scala temporale
 - scala spaziale
 - "confini": input, output
 4. Modello verbale
 5. Definizione degli elementi del sistema
 - variabili di stato
 - flussi
 - parametri
 6. Definizione della struttura e delle connessioni tra elementi
 7. Quantificazione relazioni funzionali tra elementi (coerenza unità di misura, ...)
 8. Diagramma del modello
 9. Programmazione del modello in un system dynamic software (Simile)
 10. Simulazioni
 11. Test e validazione
 - Validità struttura
 - Validità comportamento
 - Validità empirica-dati
 12. Uso del modello di simulazione
- 

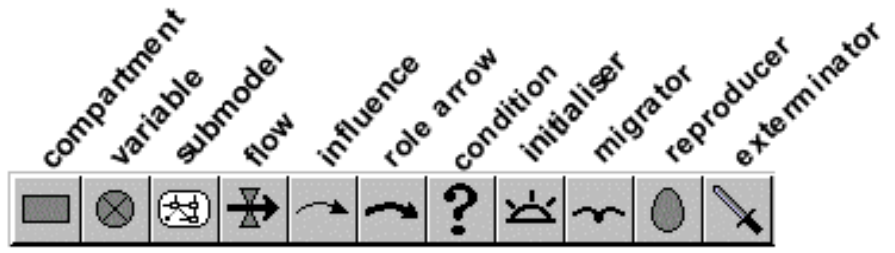
Sistemi Dinamici



linguaggio simbolico dei sistemi dinamici introdotto da Forrester (1961)

Simile modelling environment

www.simulistics.com



Il linguaggio di Simile



Compartimento: Questo rettangolo rappresenta una “magazzino” di una sostanza (ad es. biomassa) o di una quantità (ad es. tempo). Matematicamente, un compartimento rappresenta una variabile di stato definita da una equazione differenziale



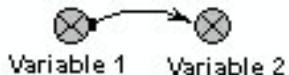
Flusso: Il flusso rappresenta il processo che causa l’incremento o il decremento di un compartimento. Matematicamente, un flusso e’ un termine additivo all’equazione differenziale. Il valore assegnato ad un flusso può essere una costante o una funzione di una variabile del modello.



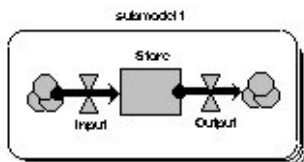
Clouds: Le nuvole hanno la stessa unità di misura dei compartimenti, ma senza definizione quantitativa. Esse rappresentano fattori esterni al modello (sia source che sink).



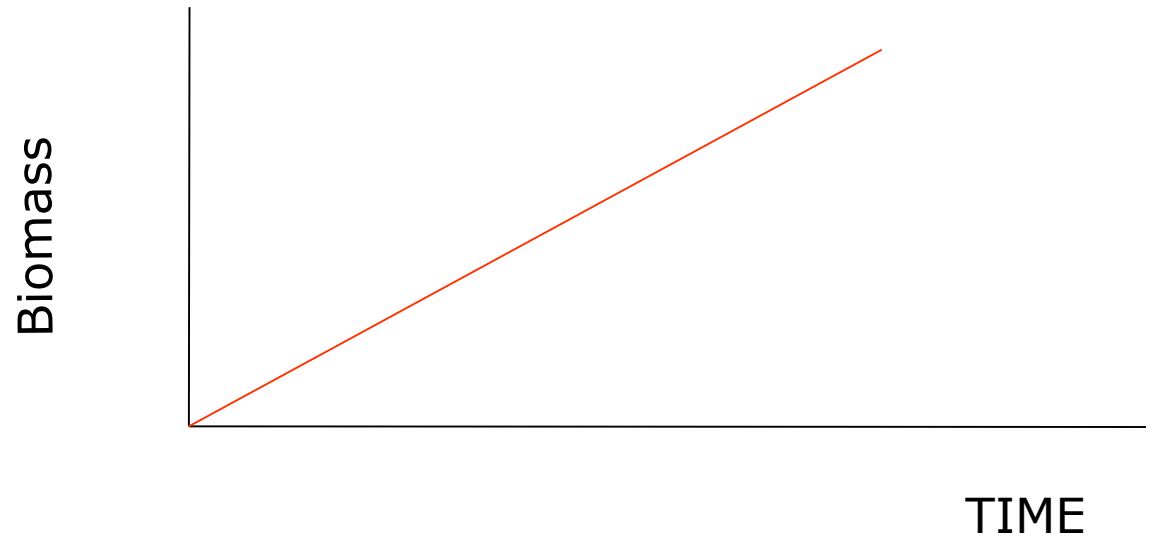
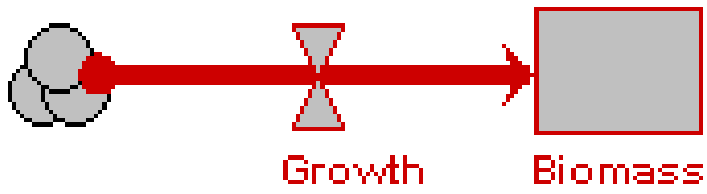
Variabile: La variabile rappresenta una quantità il cui valore è costante o funzione di altri elementi del modello. In termini modellistici, una variabile può rappresentare un parametro, una variabile di calcolo, un output o un input.

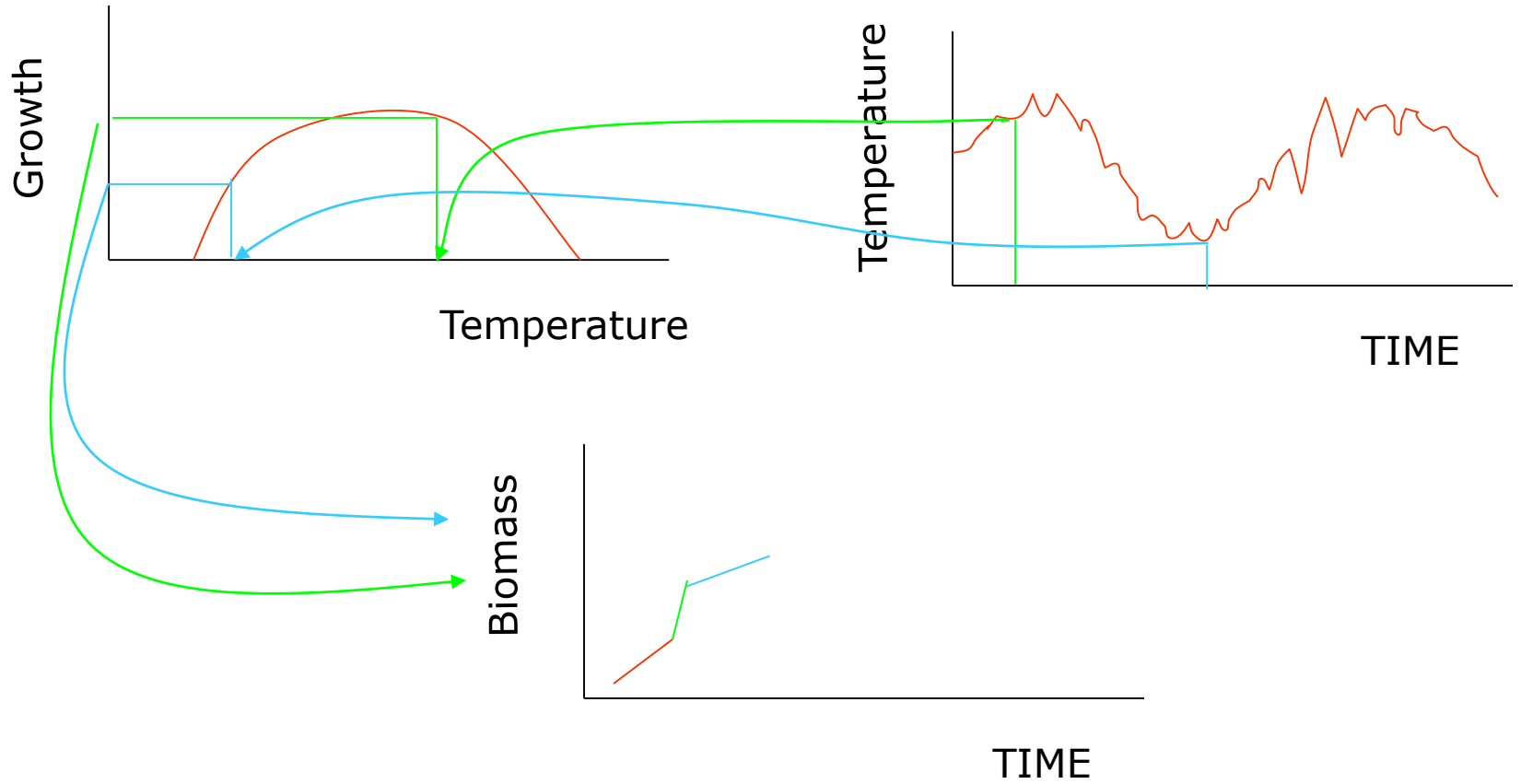
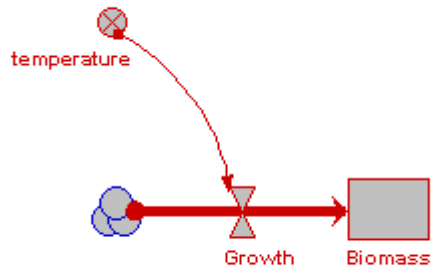


Influenza: Una freccia di influenza rappresenta il fatto che una quantità è usata per calcolarne un’altra. $var2=f(var1)$.

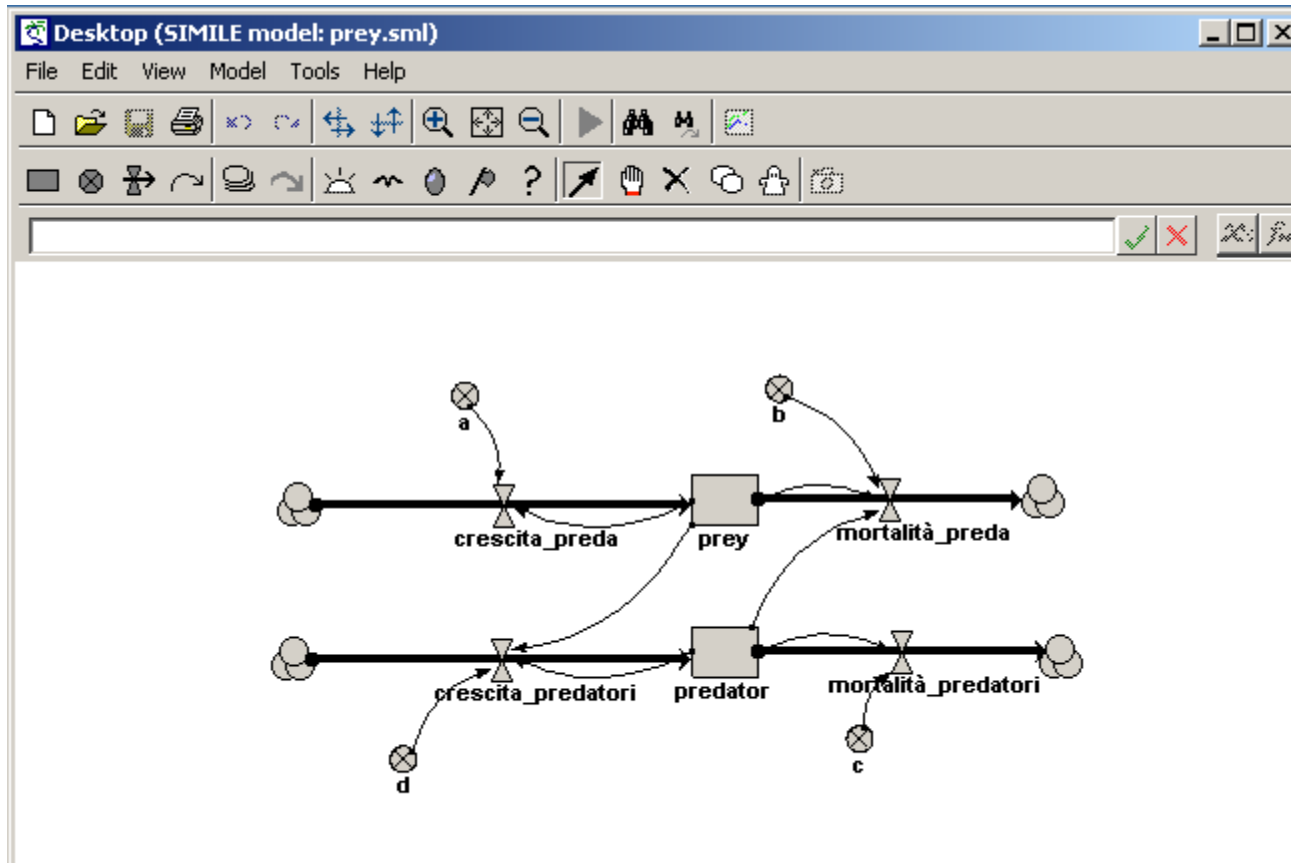


Sottomodello: Questo simbolo e’ usato sia per dividere il modello in vari sottomodelli (più semplici da sviluppare separatamente), sia per replicare n-volte il modello.





Simile - modeling environment



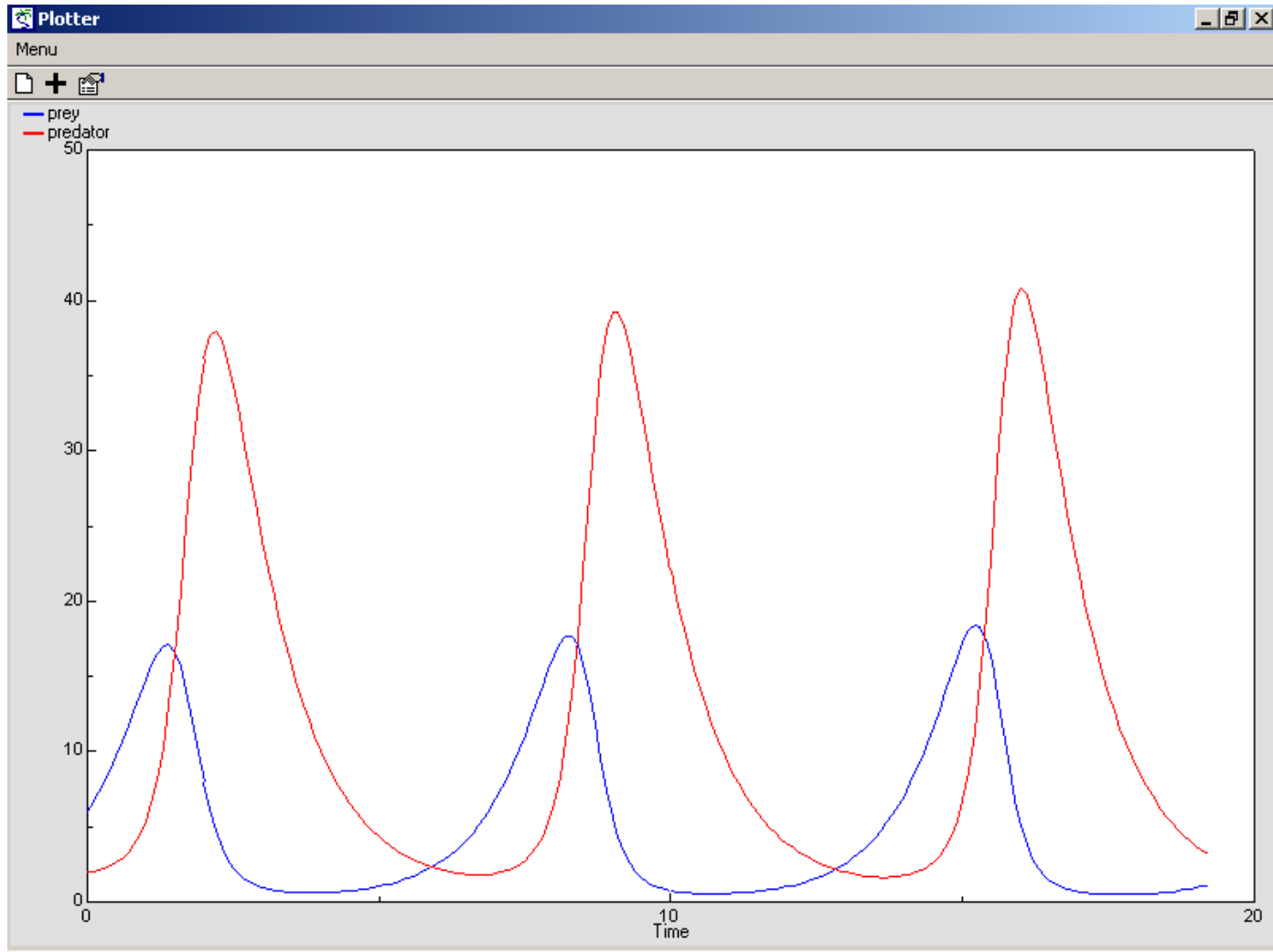
Modello Lotka-volterra

Simile - generazione codice

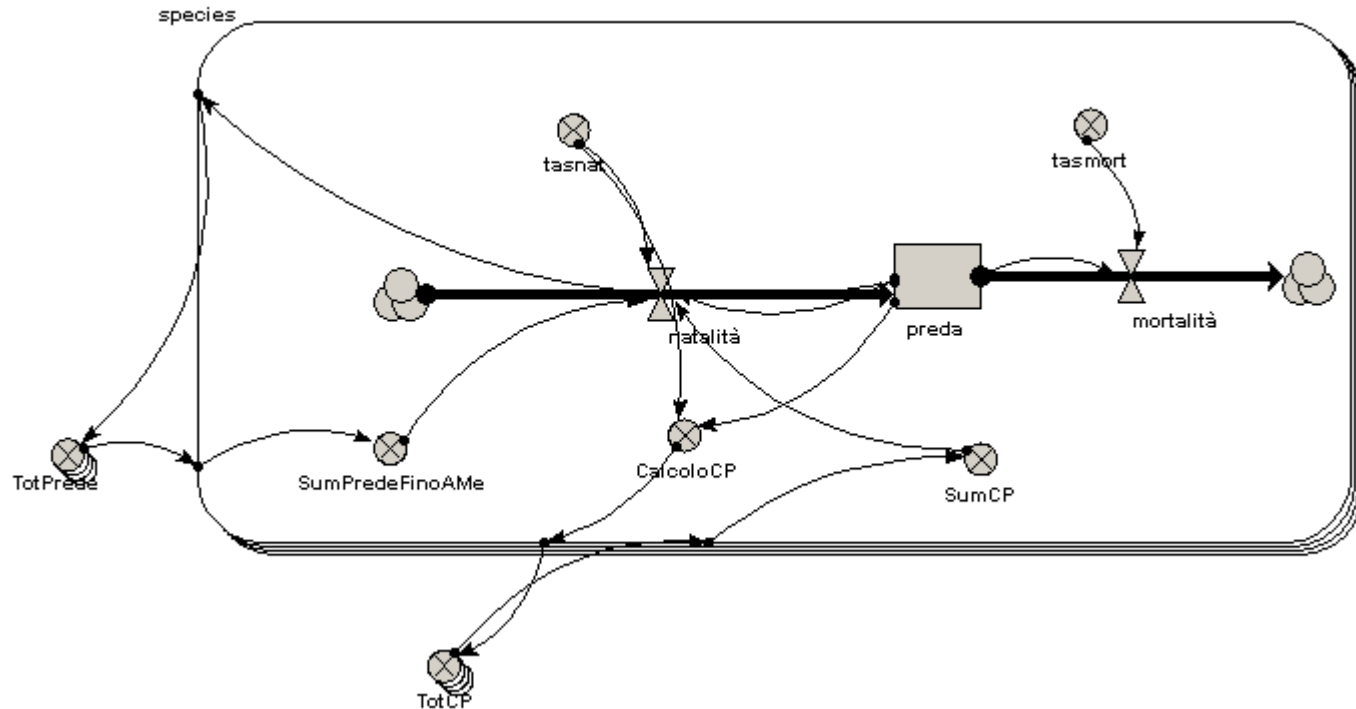
```
#include <support1.cpp>
double simile_version = 2.91;
int phasecount = 1;
double dts[2];
/* STRUCTURE TYPE DECLARATIONS */
class Btype : public submodeltype {
public:
    Btype () {
    }; /* end(procedure,structor) */
    ~Btype () {
    }; /* end(procedure,structor) */
double natalit;
double mortalit;
double tasnat;
double tasmort;
double preda;
/* start list here */
    if (1>=phase) {
        Bpointer_2 = &(Desktoppointer_2->B[loop_2]);
        if (1>=phase) {
Bpointer_2->mortalit = Bpointer_2->tasmort*Bpointer_2->preda;
        Bpointer_2->CalcoloCP = Bpointer_2->preda*Bpointer_2->tasnat;
        Desktoppointer_2->TotPrede[loop_2] = Bpointer_2->preda;
        Desktoppointer_2->TotCP[loop_2] = Bpointer_2->CalcoloCP;
        }; /* end(cond,1>=phase) */

```

Simile - simulazione



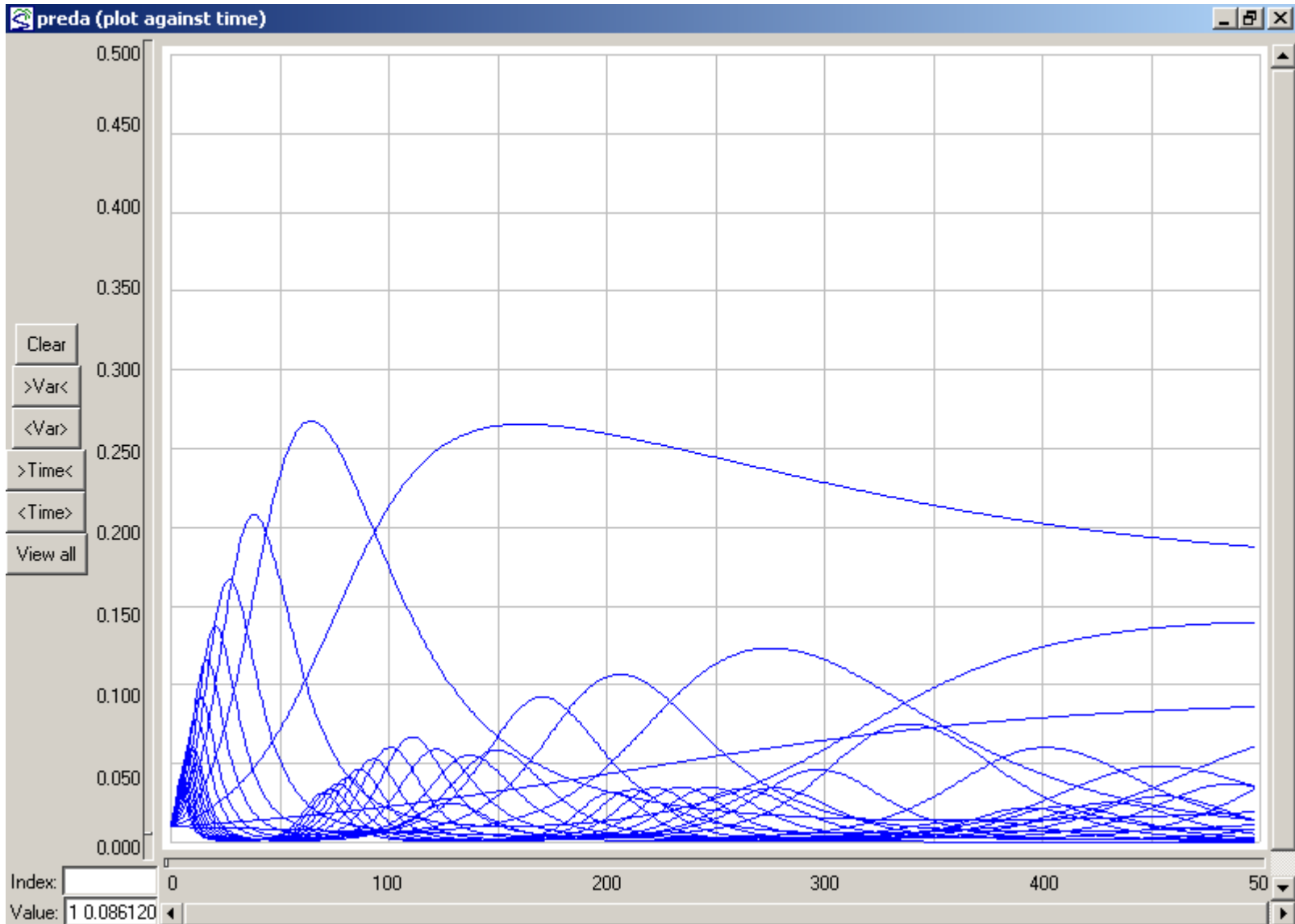
Simile – Un altro esempio



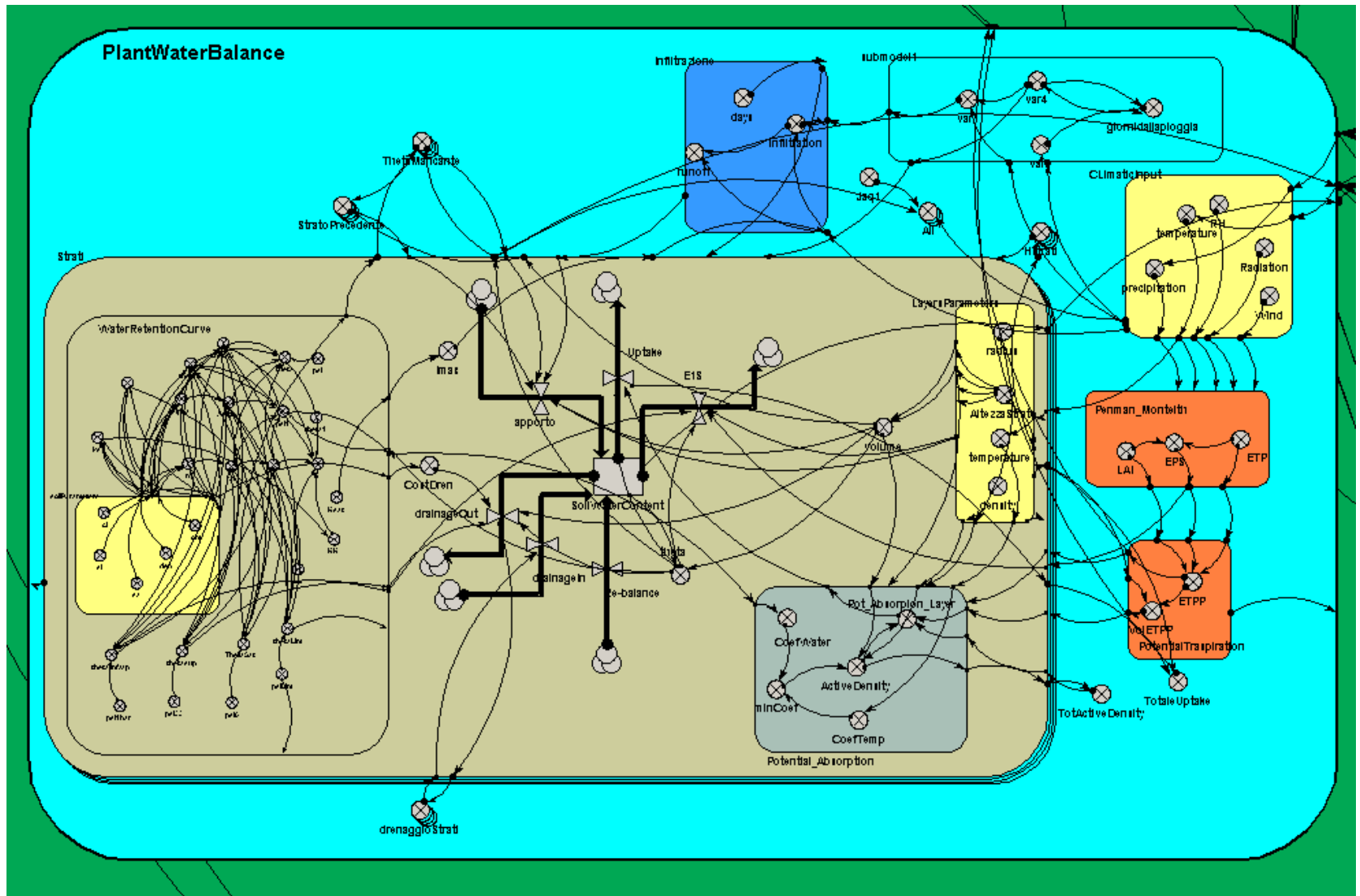
Modello Competizione/Colonizzazione

Tilman (Ecology 75 (1), 1994, pp.2-16)

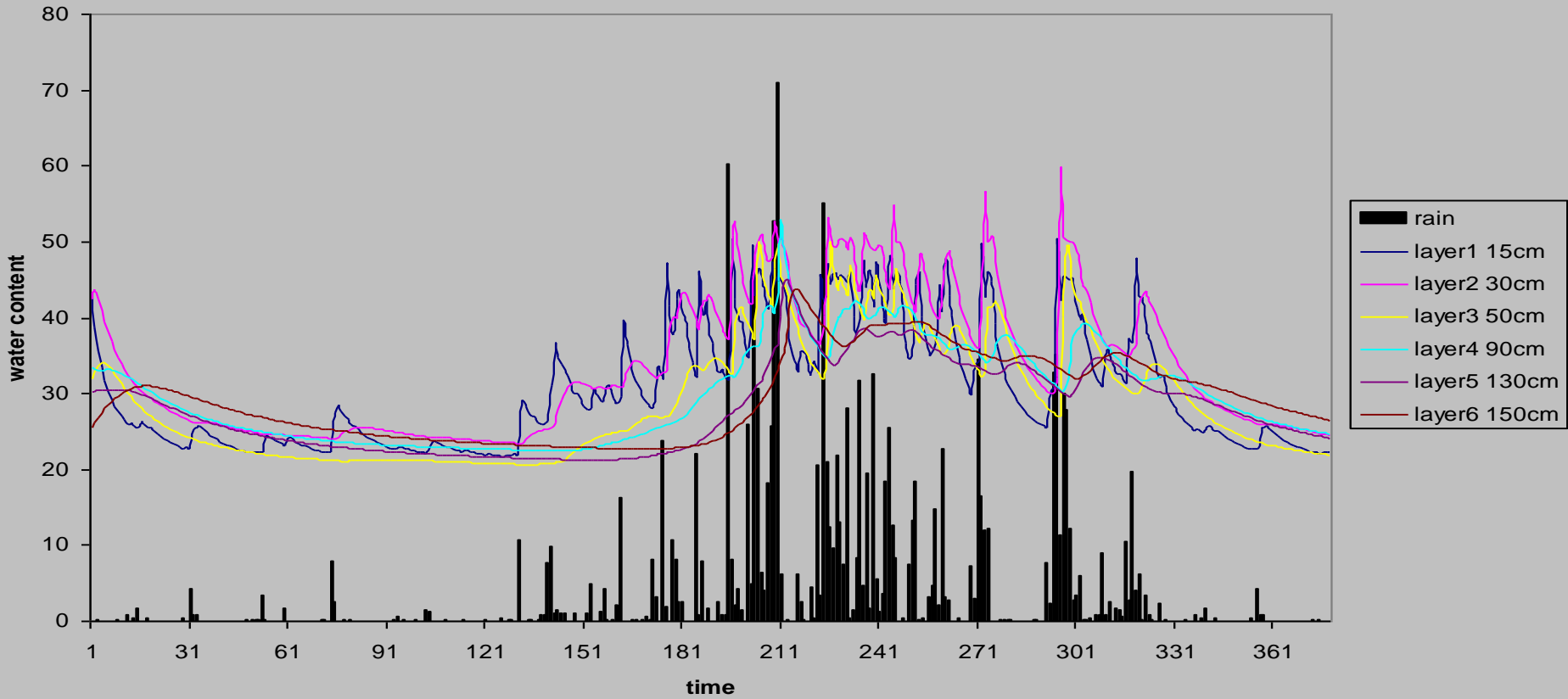
Simile - simulazione

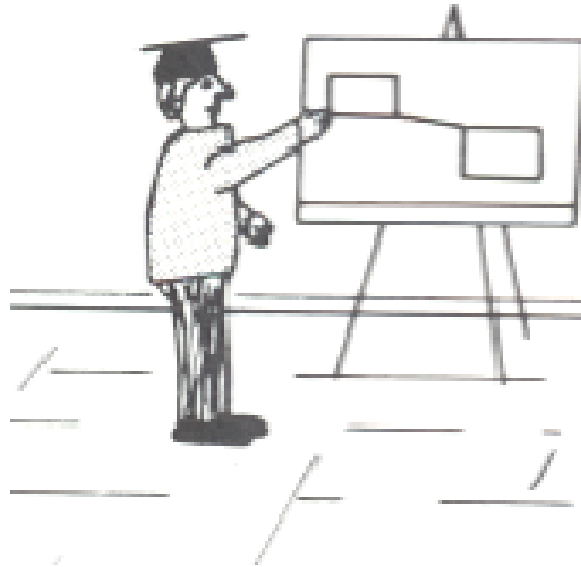


Simile – un modello complesso: Plant Water Balance Model



Plant Water Balance Model – Risultati





THE PROBLEM WITH A HOLISTIC APPROACH

After Briggs and Smithson (1985)



