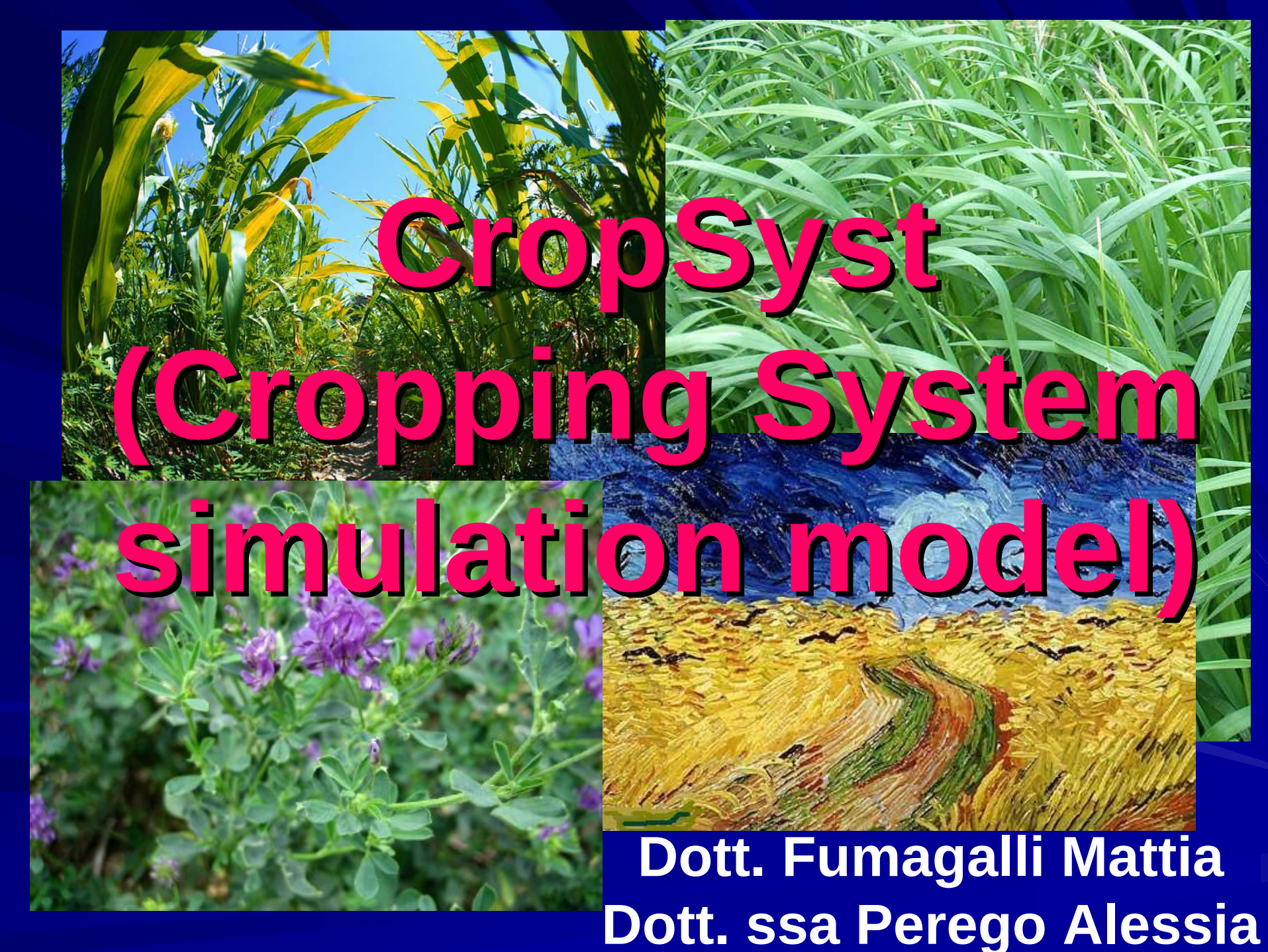




CropSyst (Cropping System simulation model)

**Dott. Fumagalli Mattia
Dott. ssa Perego Alessia**

Modelli di simulazione

... è uno strumento per l'analisi dei sistemi che tenta di rappresentare il comportamento dei sistemi stessi attraverso una serie di algoritmi, codificati in un linguaggio di programmazione.

CropSyst (Stockle et al., 2003)

- E' un programma che riproduce il comportamento della realtà in modo semplificato
- Modello di simulazione dei sistemi colturali, meccanicistico, multi-annuale, multi-culturale
- Intervallo di integrazione giornaliero ("time step")
- Permette di simulare ROTAZIONI pluriennali

CropSyst

Perché è utilizzato

- E' documentato
- E' in continua evoluzione
- E' un generico simulatore di colture
- Simula sistemi colturali

Alcuni output

- Accumulo di biomassa
- Stress ai quali la coltura è sottoposta
- Movimenti di acqua nel sistema suolo - coltura
- Movimenti e trasformazioni dell'azoto nel suolo

PROCESSI SIMULATI

- Crescita e sviluppo di colture erbacee
- Bilancio idrico
- Bilancio dell'azoto
- Stress

Crescita e sviluppo

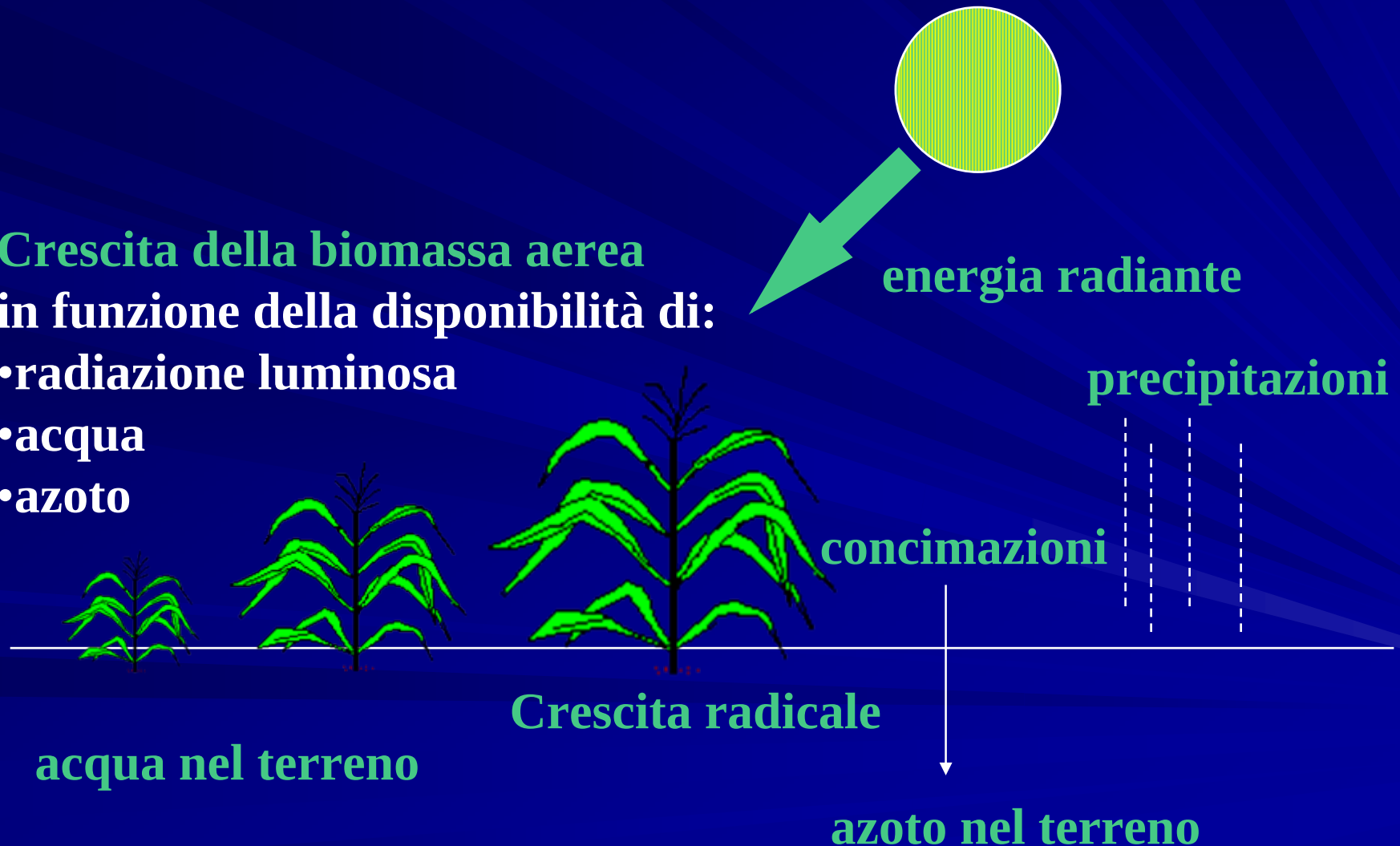
- **Crescita:**
 - accumulo di biomassa
 - sua ripartizione negli organi
- Lo **sviluppo** è il procedere della coltura attraverso stadi fenologici (es. dall'emergenza alla prima foglia vera)

CropSyst

Crescita della coltura

**Crescita della biomassa aerea
in funzione della disponibilità di:**

- radiazione luminosa
- acqua
- azoto



Crescita in funzione della radiazione

- $G_R = RUE \cdot (f_{int} \cdot PAR) \cdot T_{lim}$
 - G_R = crescita limitata da radiazione ($\text{kg m}^{-2} \text{d}^{-1}$)
 - $RUE = \text{Radiation Use Efficiency} =$
Ligth to above ground biomass conversion
(kg MJ^{-1}) = tasso di fotosintesi netta
 - f_{int} = frazione di radiazione intercettata
 - $PAR = \text{Photosynthetically Active Radiation}$
($\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$)
 - T_{lim} = limitazione da temperatura

Crescita in funzione della disponibilità idrica

- $G_{TR} = k_{BT} \cdot (T / VPD)$
 - G_{TR} = crescita limitata da disponibilità idrica ($\text{kg m}^{-2} \text{d}^{-1}$)
 - k_{BT} = *biomass-transpiration coefficient*
(kg m^{-2}) kPa m^{-1} = tasso di fotosintesi netta
 - T = traspirazione ($\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$) ovvero (m d^{-1})
 - VPD = vapor pressure deficit (kPa)

Evapotraspirazione

■ Penman-Monteith

Richiede:

- ☐ Temperatura max e min
- ☐ Radiazione
- ☐ Umidità relativa max e min
- ☐ Velocità del vento

■ Priestley-Taylor

Richiede:

- ☐ Temperatura max e min
- ☐ Radiazione

Crescita in funzione di: luce e acqua

- $G = \min (G_R, G_{TR}) \quad (\text{kg m}^{-2} \text{ d}^{-1})$
- In questo modo considero il fattore più limitante (acqua o luce?)

....regola del minimo

Sviluppo in CropSyst

- Accumulo di **gradi giorno**, in funzione di:
 - temperatura media dell'aria
 - temperature minima e massima per la coltura
 - stress idrico
- L'accumulo di **gradi giorno** influenza:
 - stadi fenologici
 - durata area fogliare

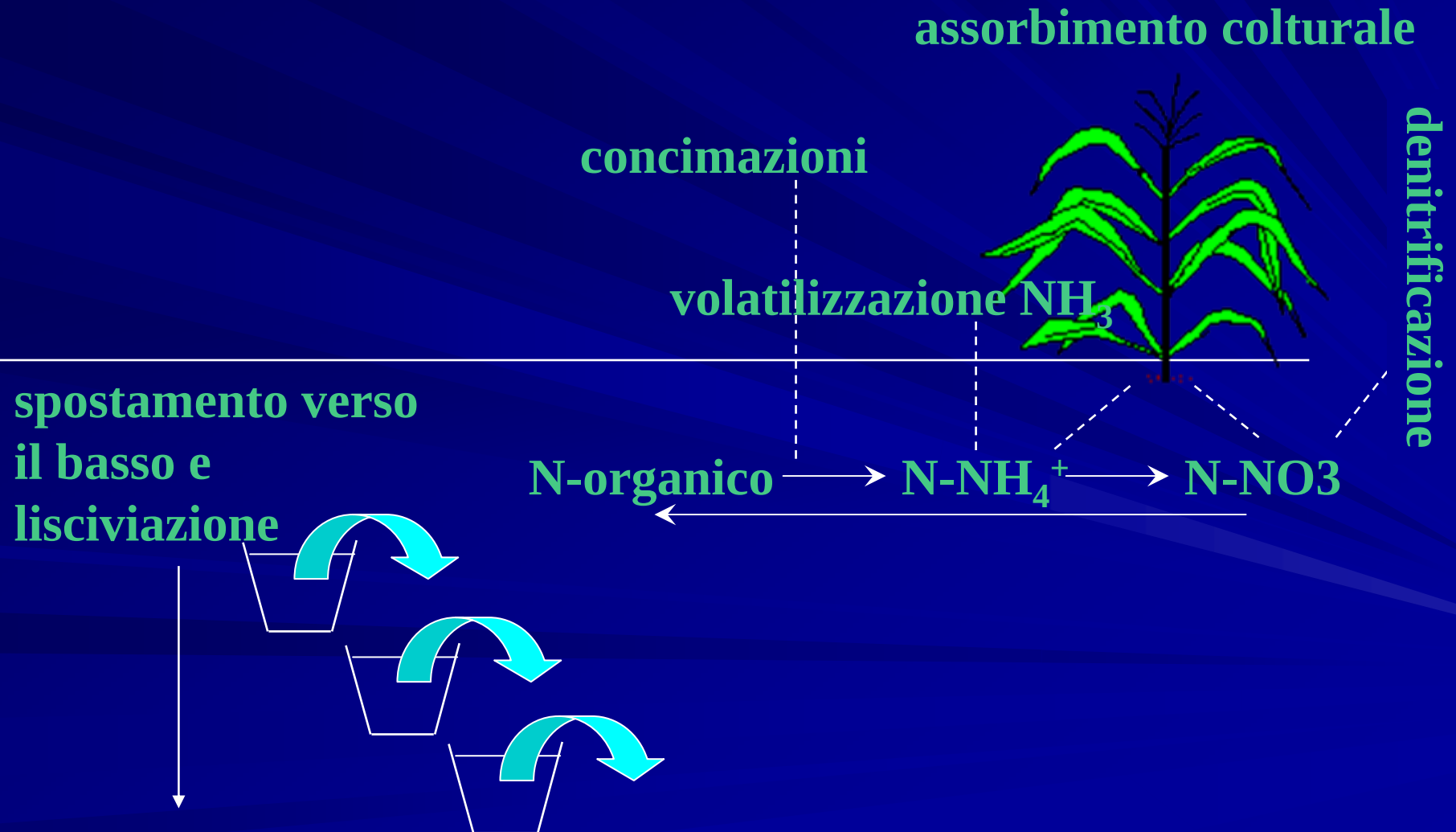
Resa della coltura

- CropSyst **non** prevede, per semplicità, una **ripartizione giornaliera** degli assimilati
- Solo la biomassa aerea viene simulata giornalmente
- **Alla raccolta** viene stimata la quantità di biomassa contenuta nel prodotto utile (**resa**), in base all'**harvest index**

CropSyst - Ciclo dell'acqua



CropSyst - Ciclo dell'azoto



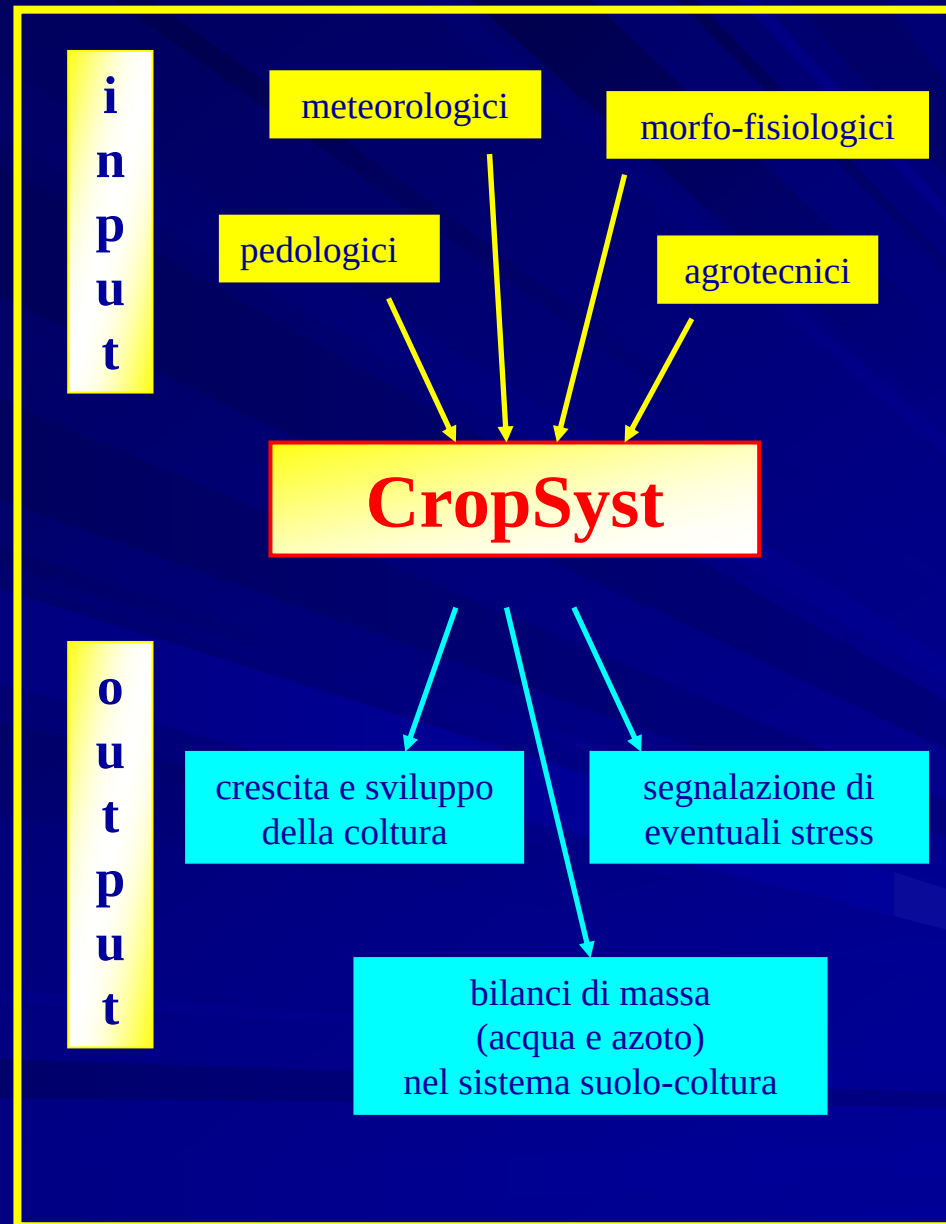
Bilancio dell'azoto minerale: giornaliero, mensile, annuale

INPUT

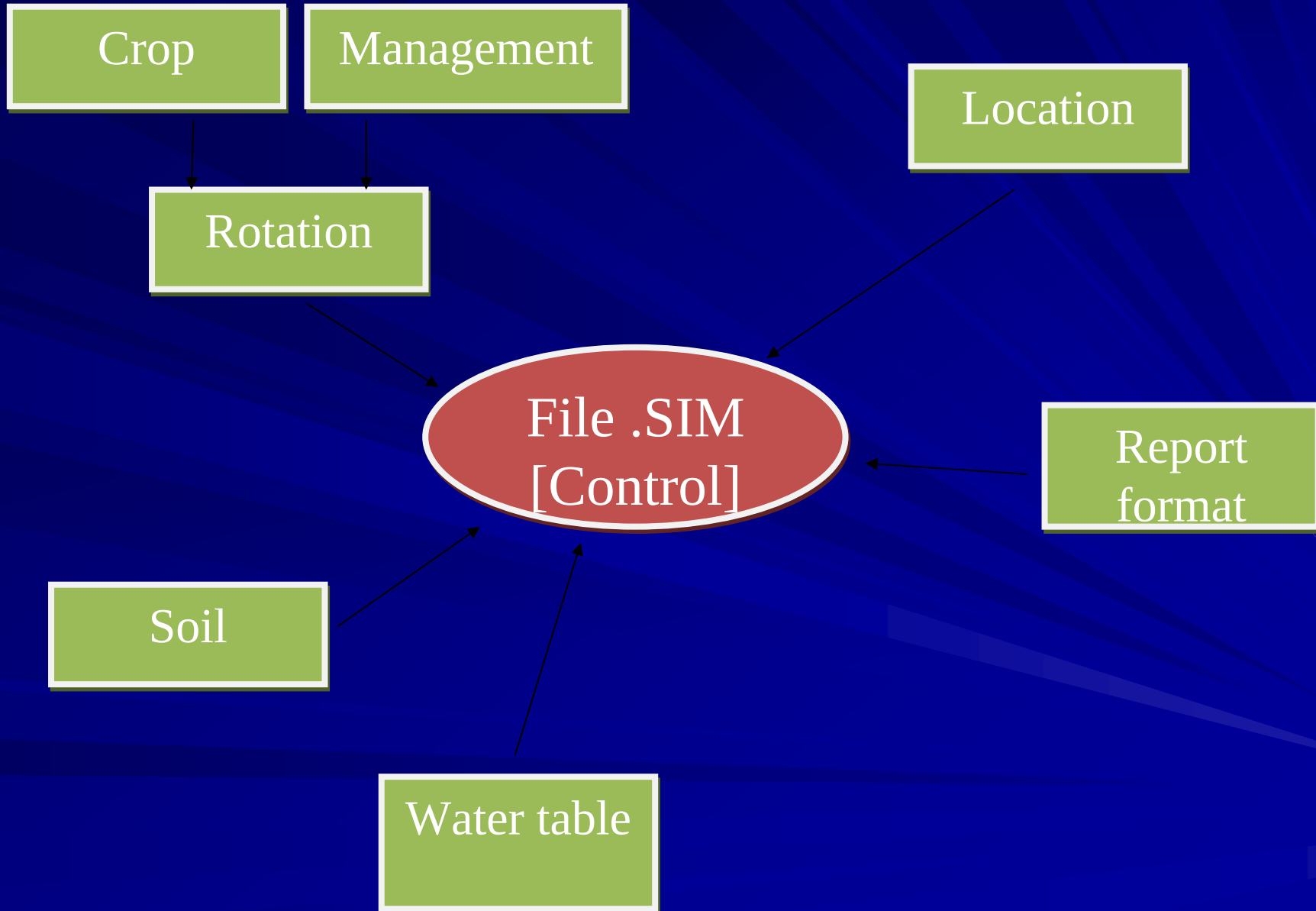
- Fertilizzazioni
- Mineralizzazione
 - SOM
 - residui, reflui
- N fissazione
- *Acqua irrigua*
- *Azoto atmosferico*
- N minerale all'inizio

OUTPUT

- Volatilizzazione
- Denitrificazione
- Lisciviazione
- Asportazione colturale
- Immobilizzazione
- N minerale alla fine



Struttura di CropSyst



Descrizione del suolo

- Stratificazione, tessitura sono indispensabili;
- Densità apparente, cap. di campo, punto di appassimento e conducibilità idraulica satura se non sono misurati possono essere stimati con PTF
- SOM, N iniziale per il bilancio dell'azoto
- pH & CSC per la volatilizzazione dell'N

Dati meteo

- Devono essere giornalieri
- Precipitazioni, T_{max} , T_{min} , Radiazione ($(MJ\ m^{-2})\ day^{-1}$) sono indispensabili;
- Se non sono disponibili dati misurati si possono usare generatori (ClimGen, Radest ecc.)

Parametri colturali

- Possono essere **misurati**, **stimati**, trovati in **letteratura** o sul manuale di CropSyst (**default**)
- Nella peggiore delle ipotesi alcuni parametri si possono **calibrare** sulla base dei dati misurati
- L'importante è usare il cervello!

Agrotecniche

- Vengono considerate: semina, irrigazioni, concimazioni organiche e minerali, lavorazioni e gestione dei residui, raccolta
- Si possono descrivere operazioni reali oppure utilizzare l' "automatic management"

.... e in più:

- Si può considerare la **profondità della falda**
- Si possono imporre **eventi fissi** che avvengono in date precise
- **Reinizializzare** in date precise il contenuto idrico e di azoto del suolo (in cui sono state fatte misure)

....CropSyst: free download on line

CropSyst : Cropping Systems Simulation Model - Windows Internet Explorer

http://bsyse.wsu.edu/cropsyst/

Norton AntiVirus

Google ariel bechini Cerca Segnalibri 73 bloccati Controllo Traduci Invia a ariel Impostazioni

CropSyst : Cropping Systems Simulation Model

Download version 4.09.01

Look what's

CropSyst Suite

Visual Basic Version

Information

- Abstract
- Description
- Specifications
- Features
- Links

Documentation

- Manual
- Lecture notes
- Tutorial
- How to use
- Add-ons

Support

- FAQ
- Registration
- Listserv
- Contact
- Installation
- History
- Help

WASHINGTON UNIVERSITY
World Class. Face

WASHINGTON UNIVERSITY
World Class. Face

APPLY VISIT

Internet 100%

Start lezione_crops... KINGSTON (F:) 3 Internet E... For_Goetz_Pa... Presentazioni ... Microsoft Pow... Norton 12.34