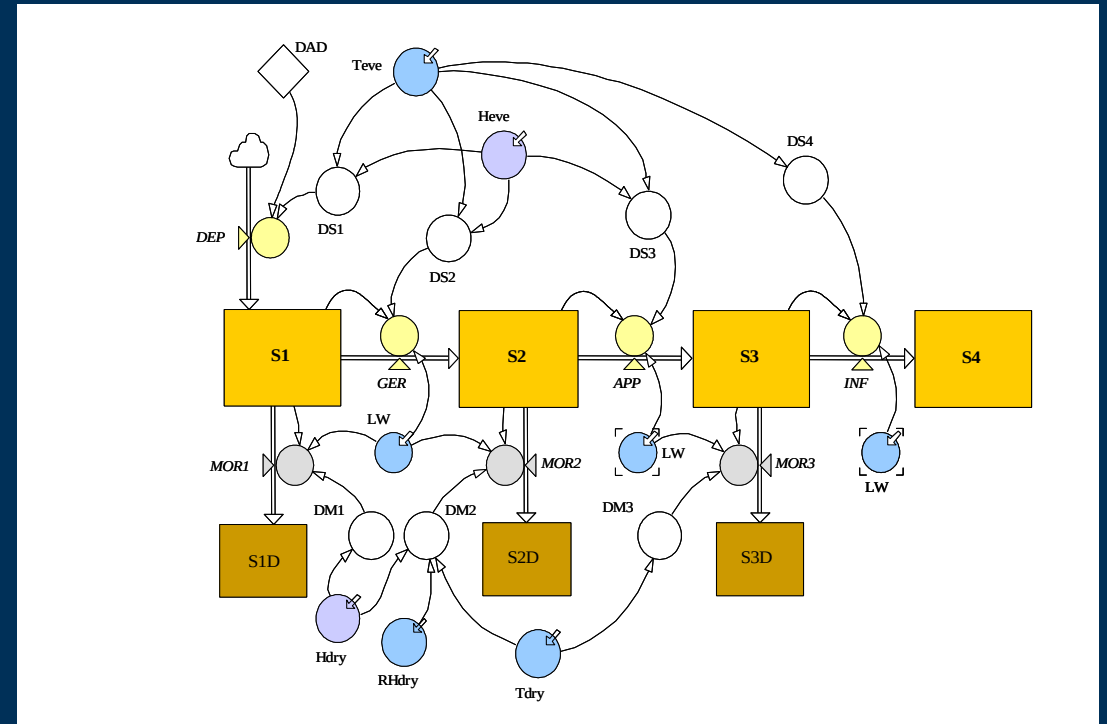


Modellistica per la protezione delle piante



Modelli di malattie delle piante

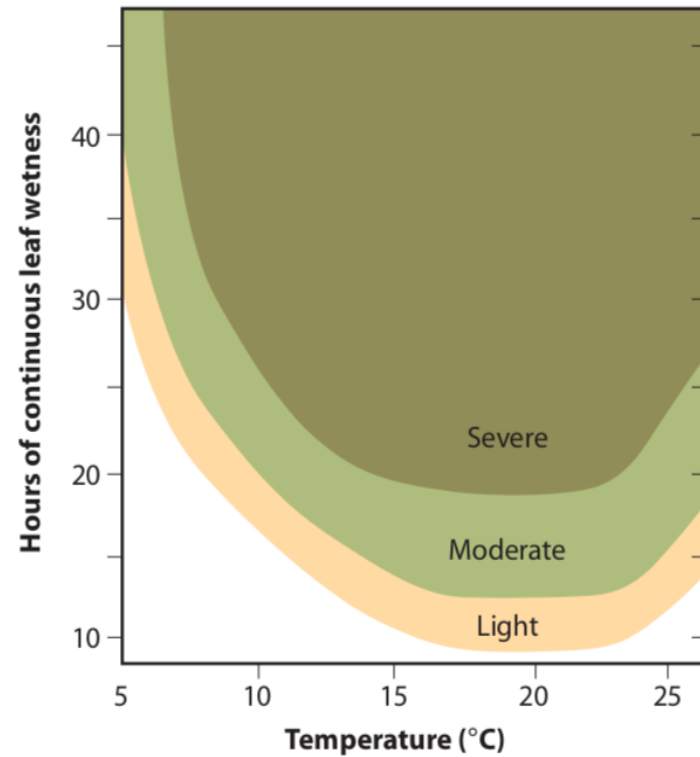
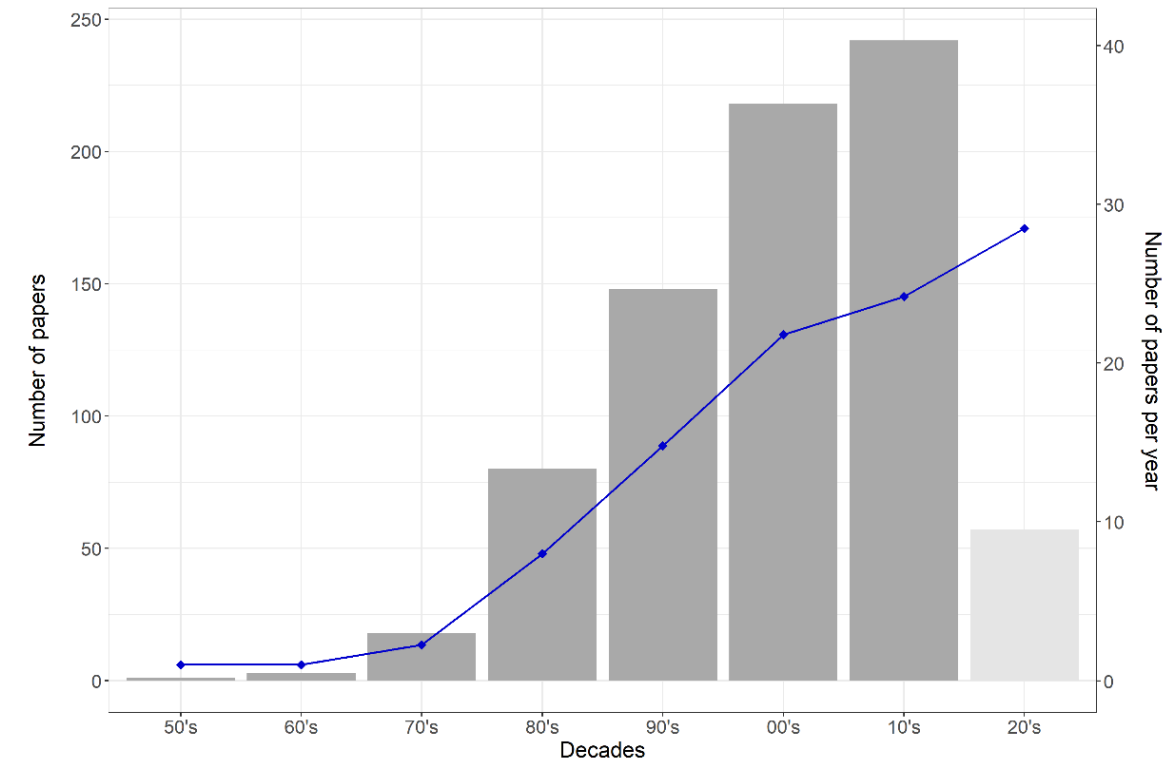


Tabella di Mills
ticchiolatura del melo
(1944)

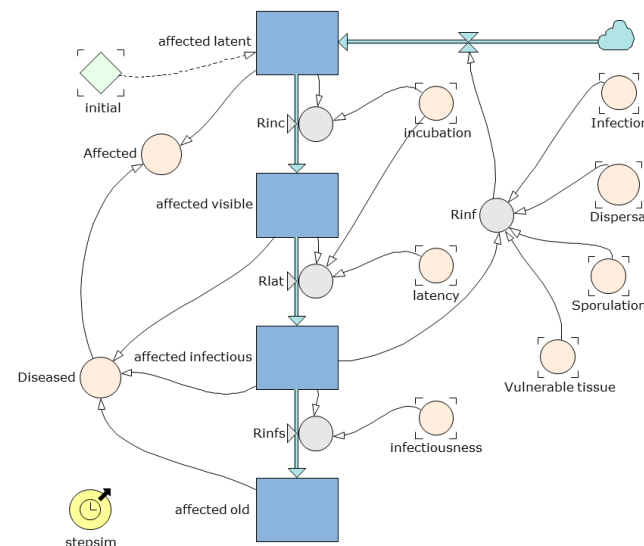
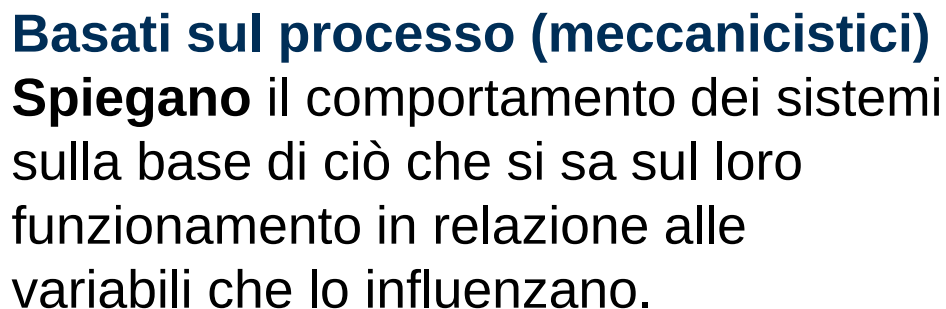
Review

A Systematic Map of the Research on Disease Modelling for Agricultural Crops Worldwide

Giorgia Fedele ¹, Chiara Brischetto ¹, Vittorio Rossi ^{1,*} and Elisa Gonzalez-Dominguez ²

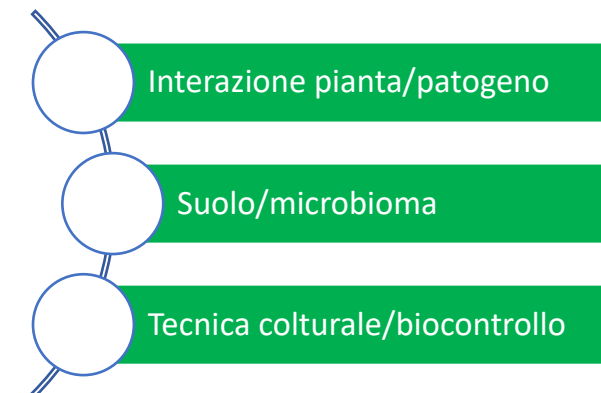


Descrivono il comportamento del patosistema sulla base di osservazioni sul campo; non spiegano nulla dei processi biologici sottostanti.

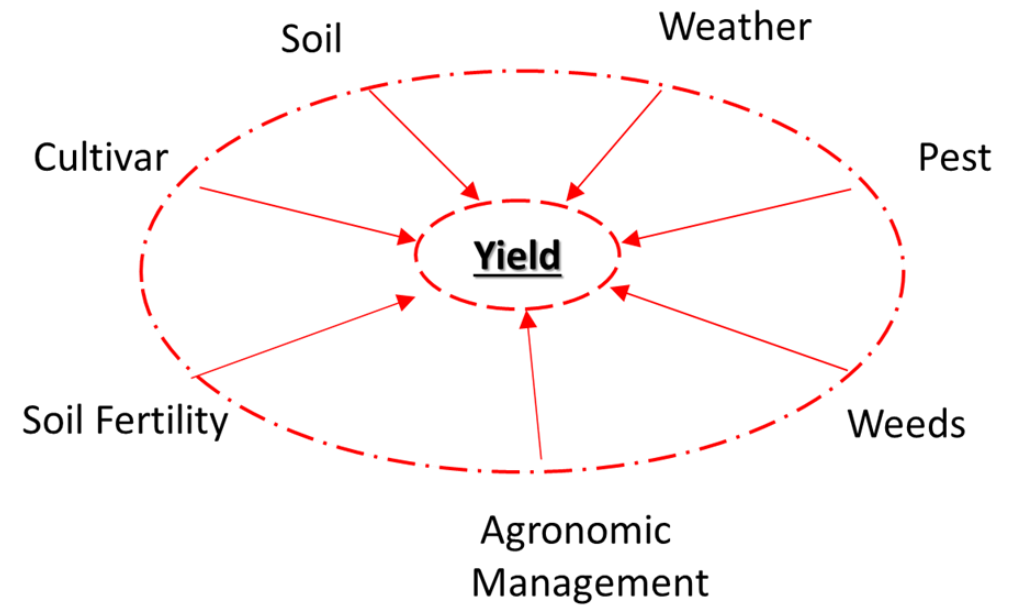
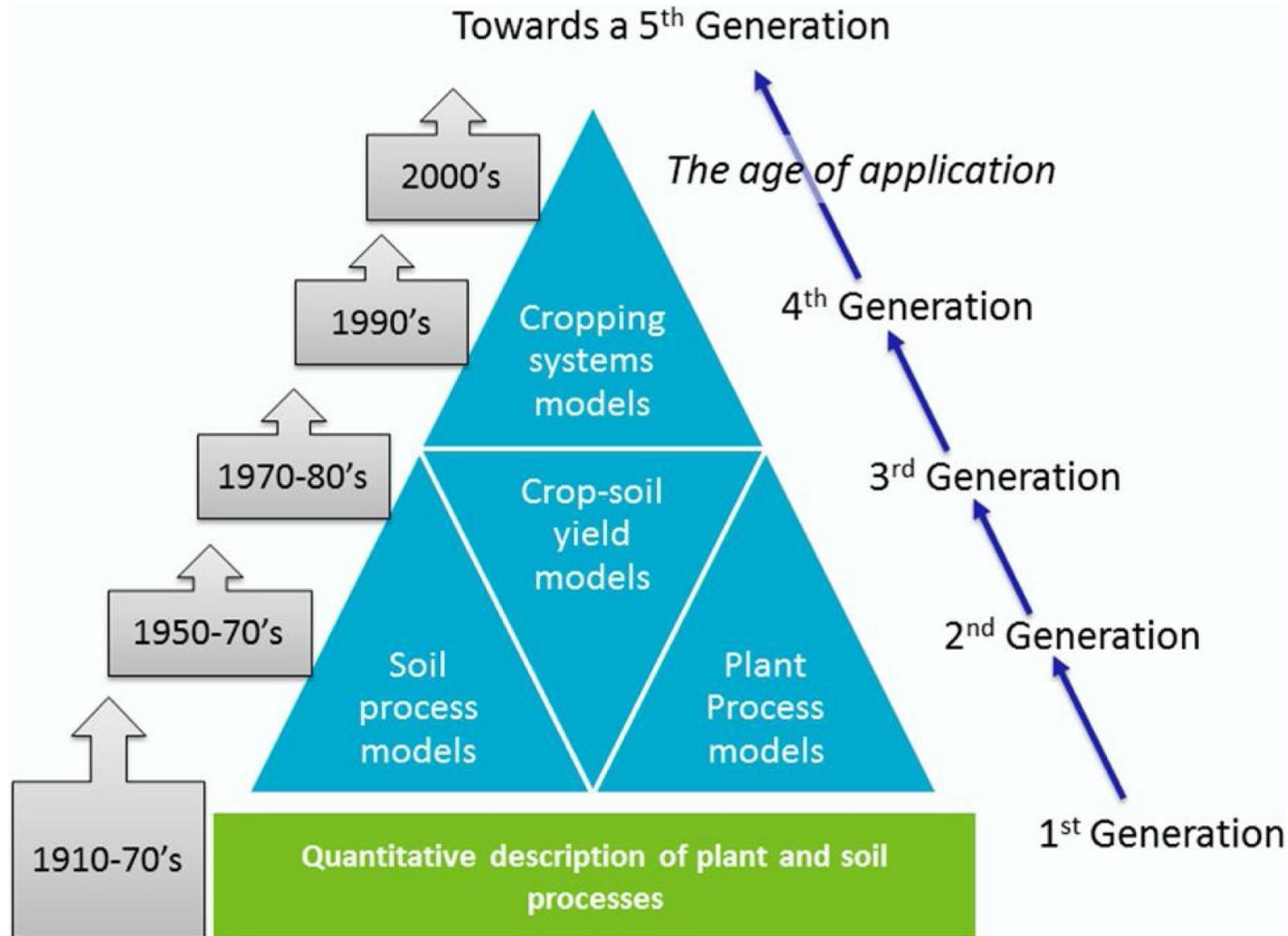


Modelli meccanicistici

Basati sul processo

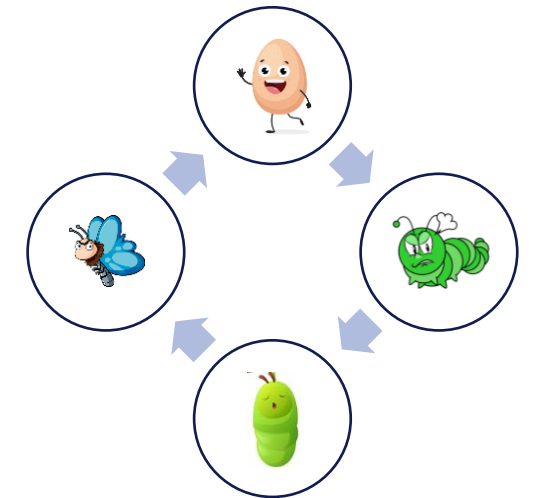
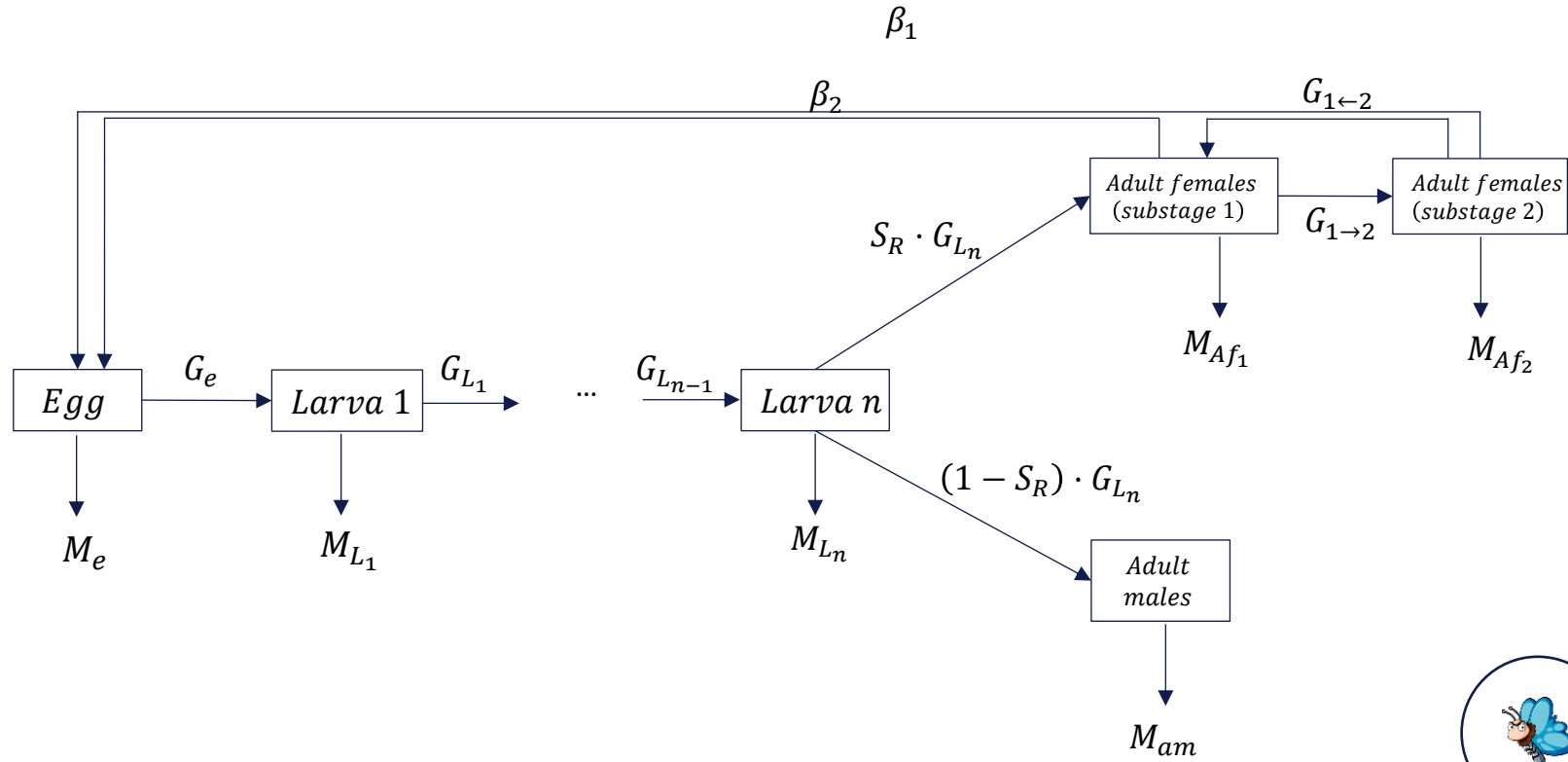


La produzione delle colture è il risultato di diverse interazioni dinamiche che variano nello spazio e nel tempo



Keating, B. A., & Thorburn, P. J. (2018). Modelling crops and cropping systems—Evolving purpose, practice and prospects. *European Journal of Agronomy: The Journal of the European Society for Agronomy*, 100, 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.04.007>

Descrizione matematica del ciclo di vita degli insetti

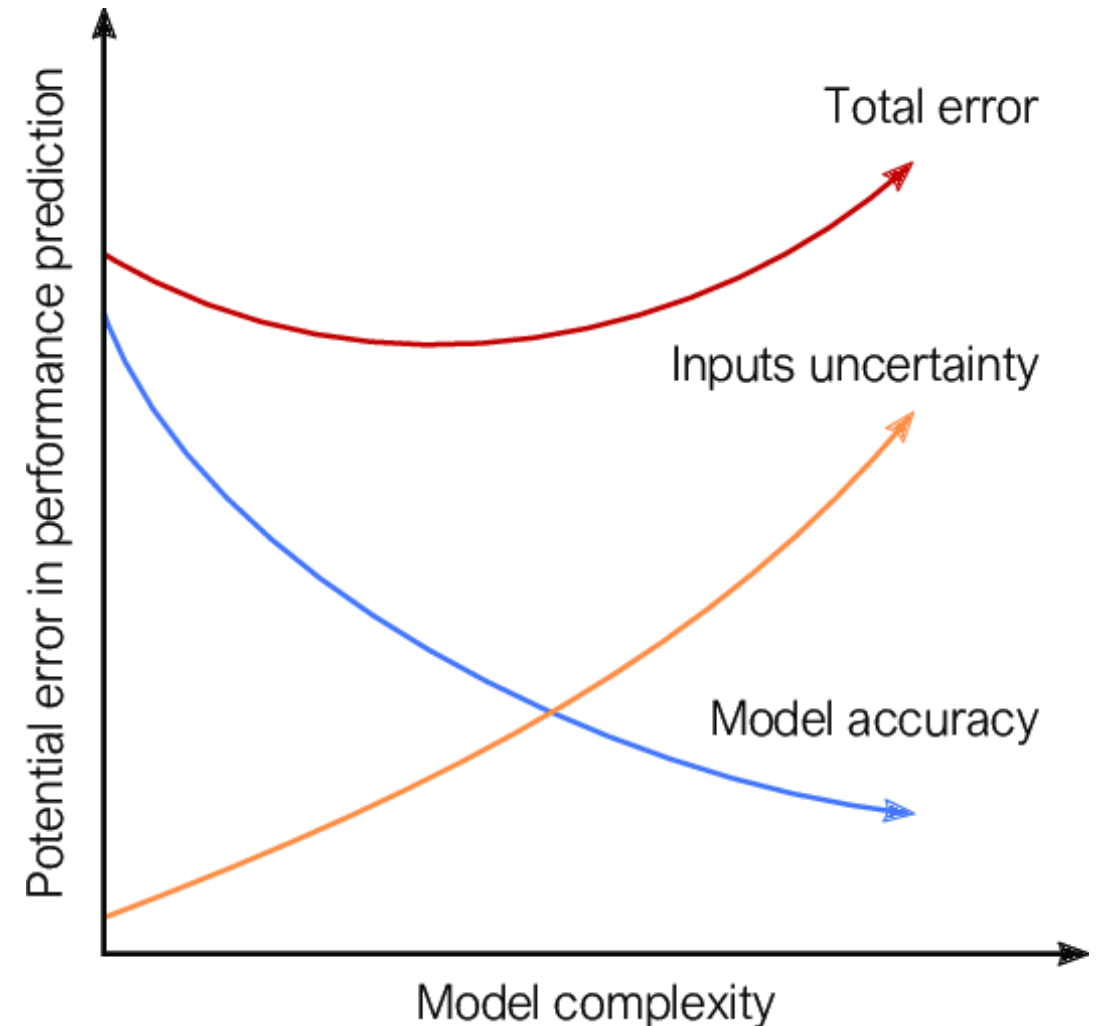


Modelling insect life cycles:

- Each **compartment** is an **identifiable life stage**
- The flux of individuals depends on environmental and biological factors
- The model is a system of chained Ordinary Differential Equations (**ODEs**)

Complessità ed errore

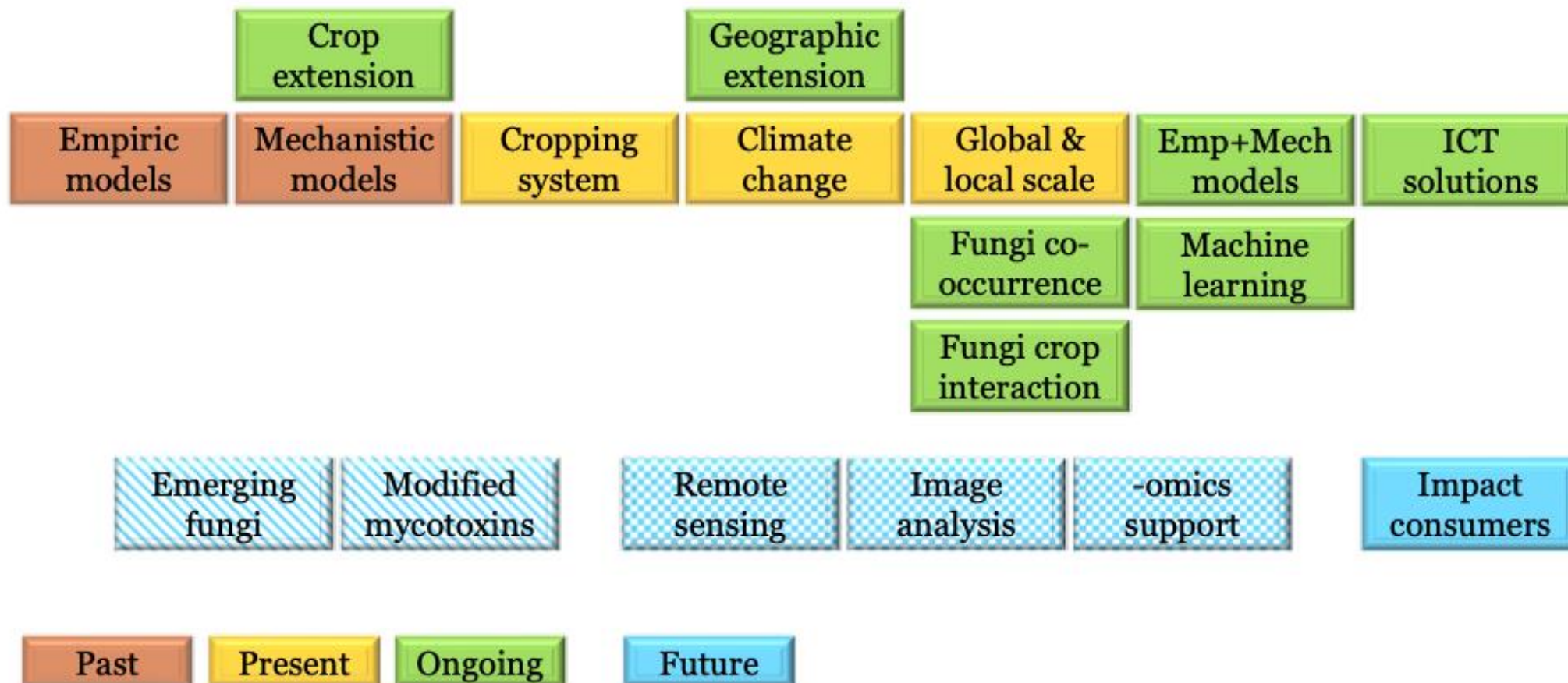
- ✓ L'aumento della complessità dei modelli migliora l'accuratezza ma aumenta l'incertezza degli input
- ✓ L'errore totale segue una forma-U, con una complessità ottimale che minimizza l'errore
- ✓ Trovare il giusto equilibrio evita underfitting (troppo semplice) e overfitting (troppo complesso).



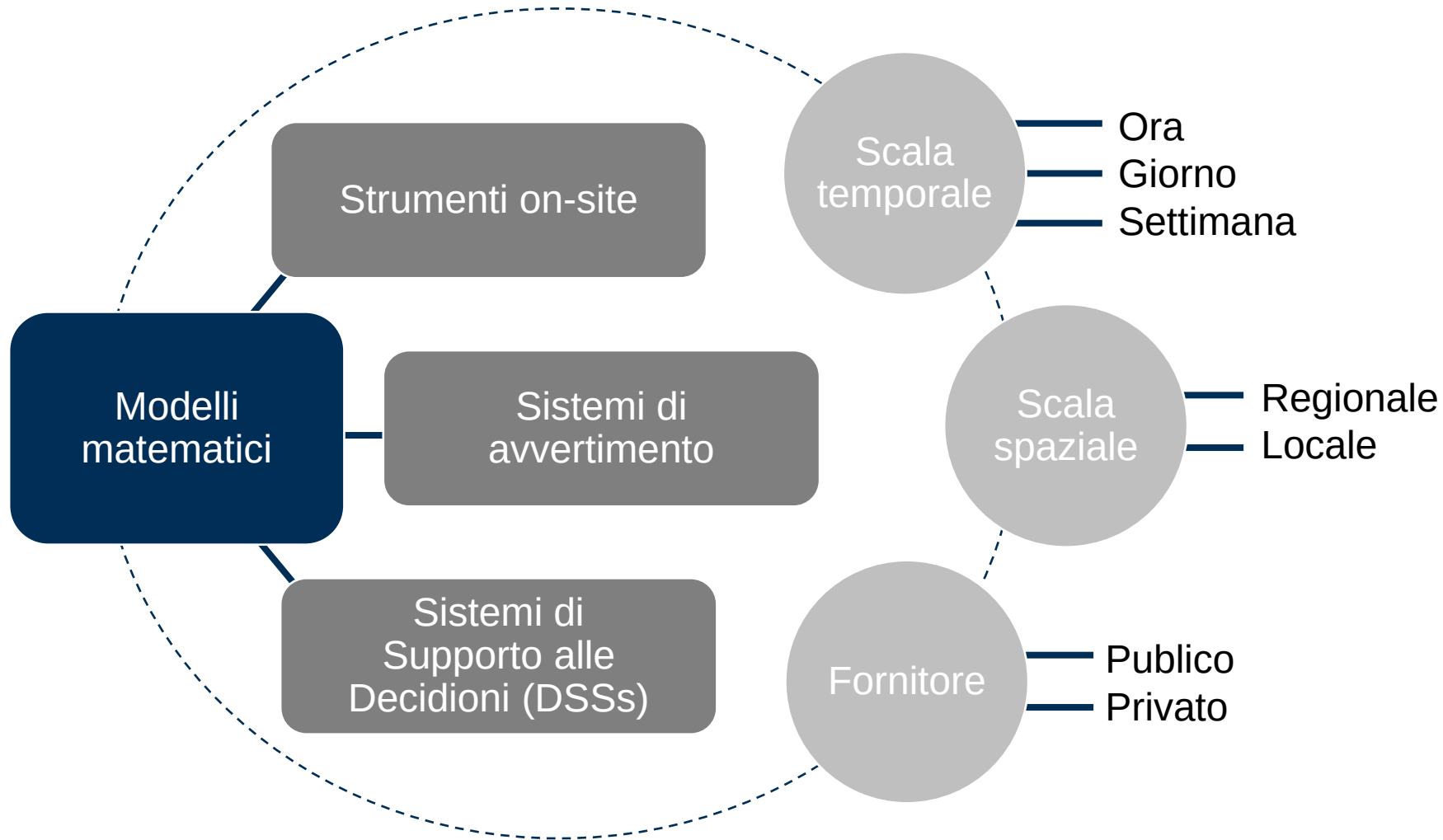
Modelli e micotossine



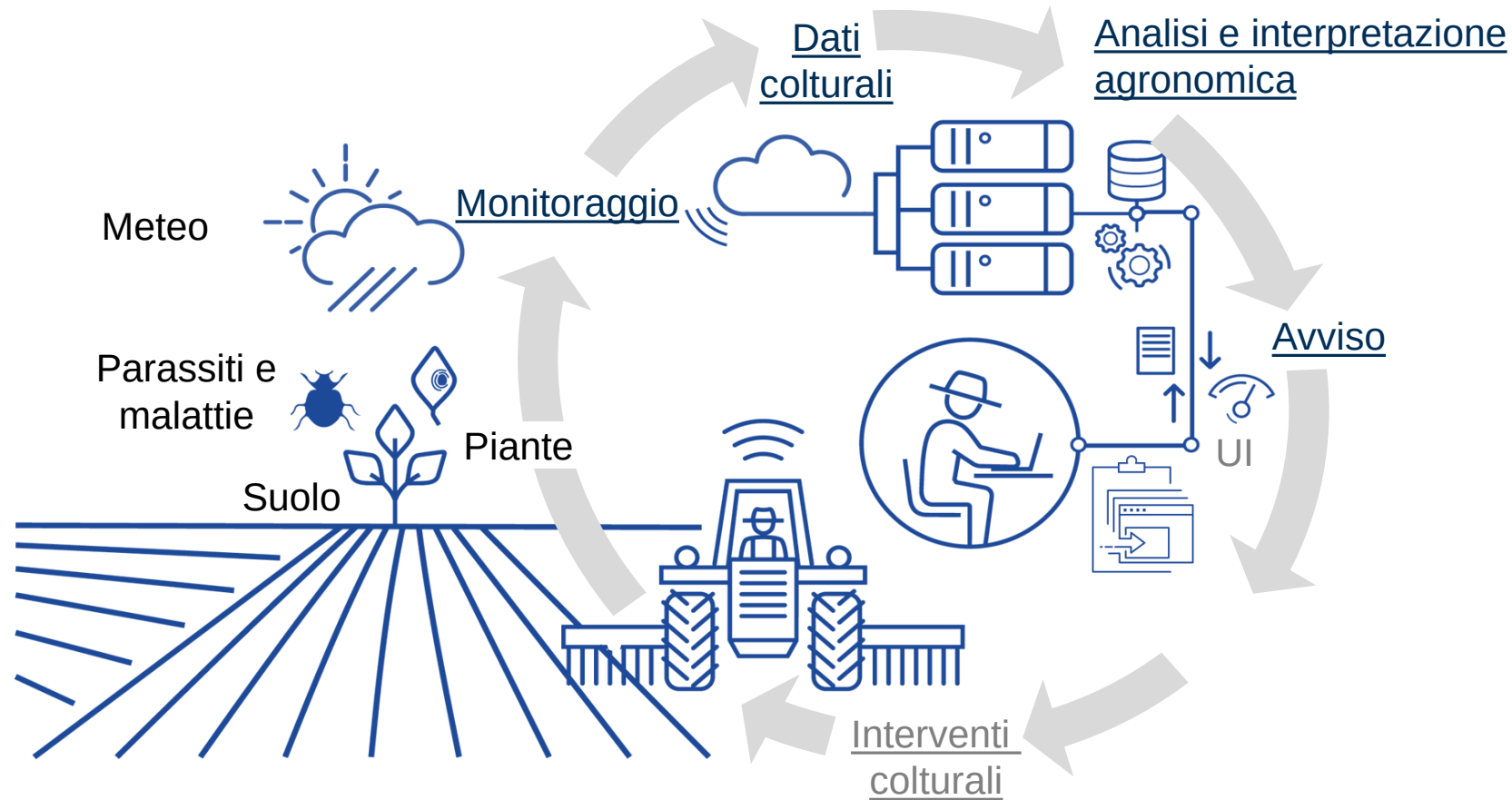
Story telling of modelling applied to **mycotoxin producing fungi**



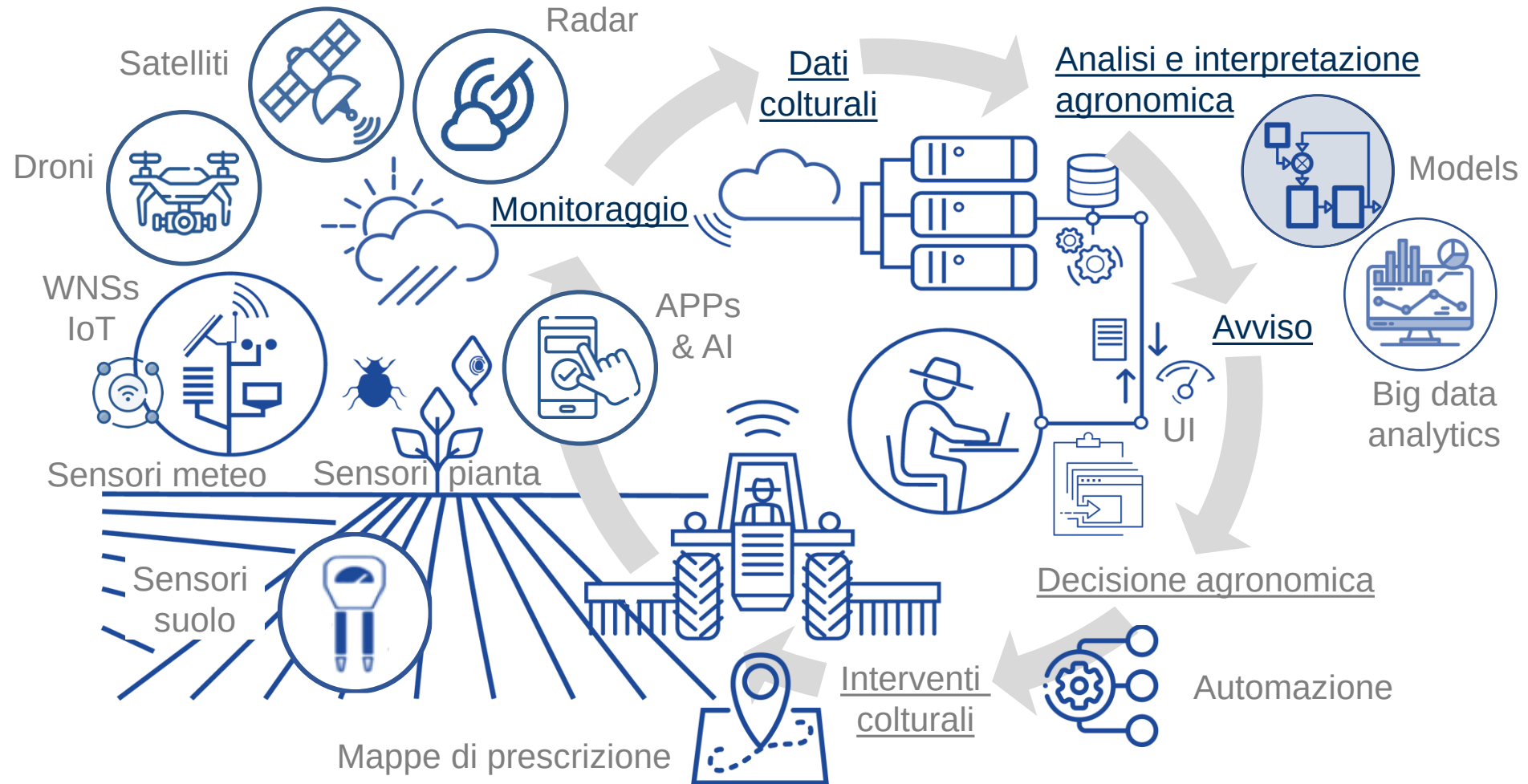
Utilizzo pratico dei modelli



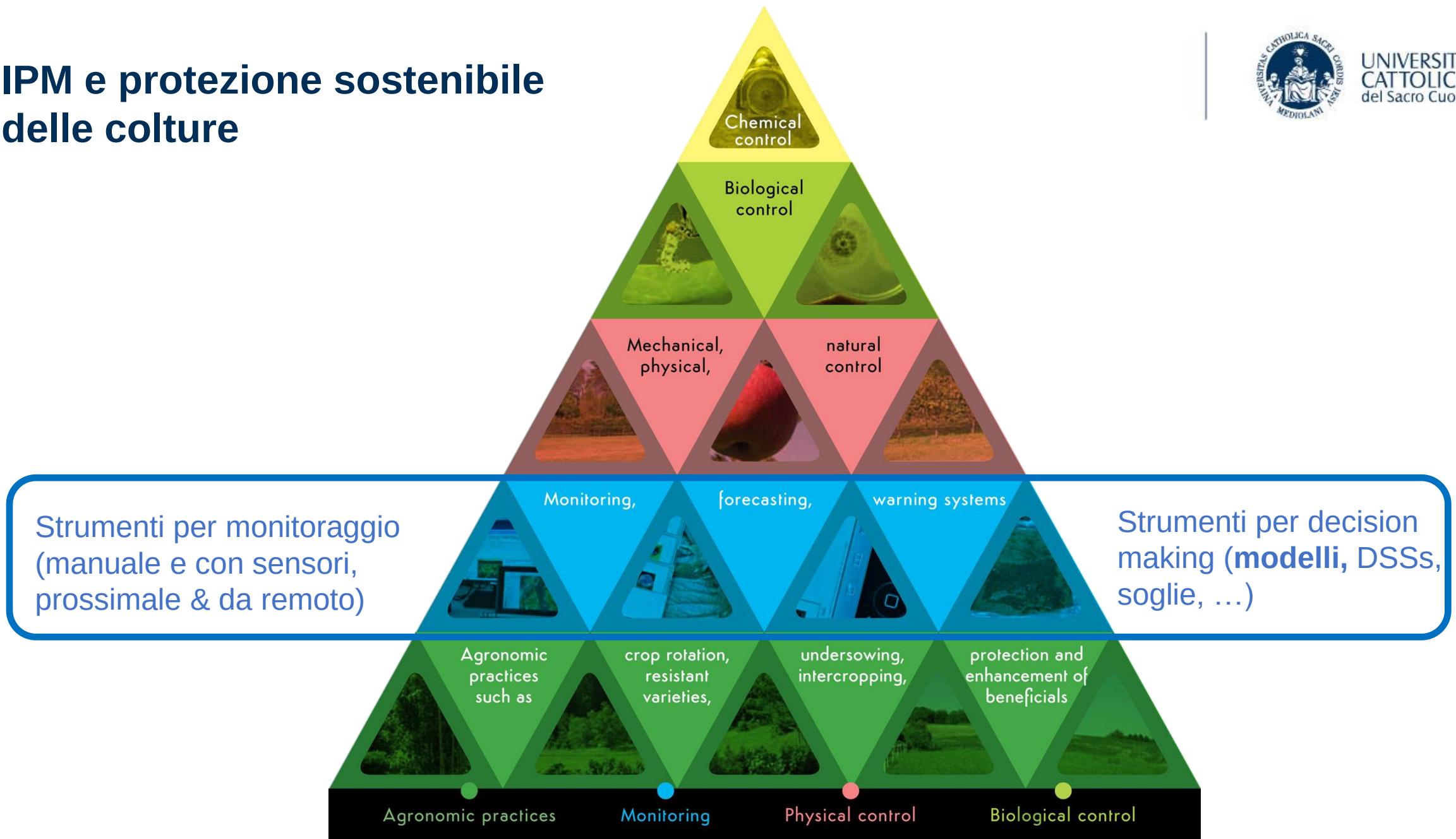
Decision Support Systems (DSSs)



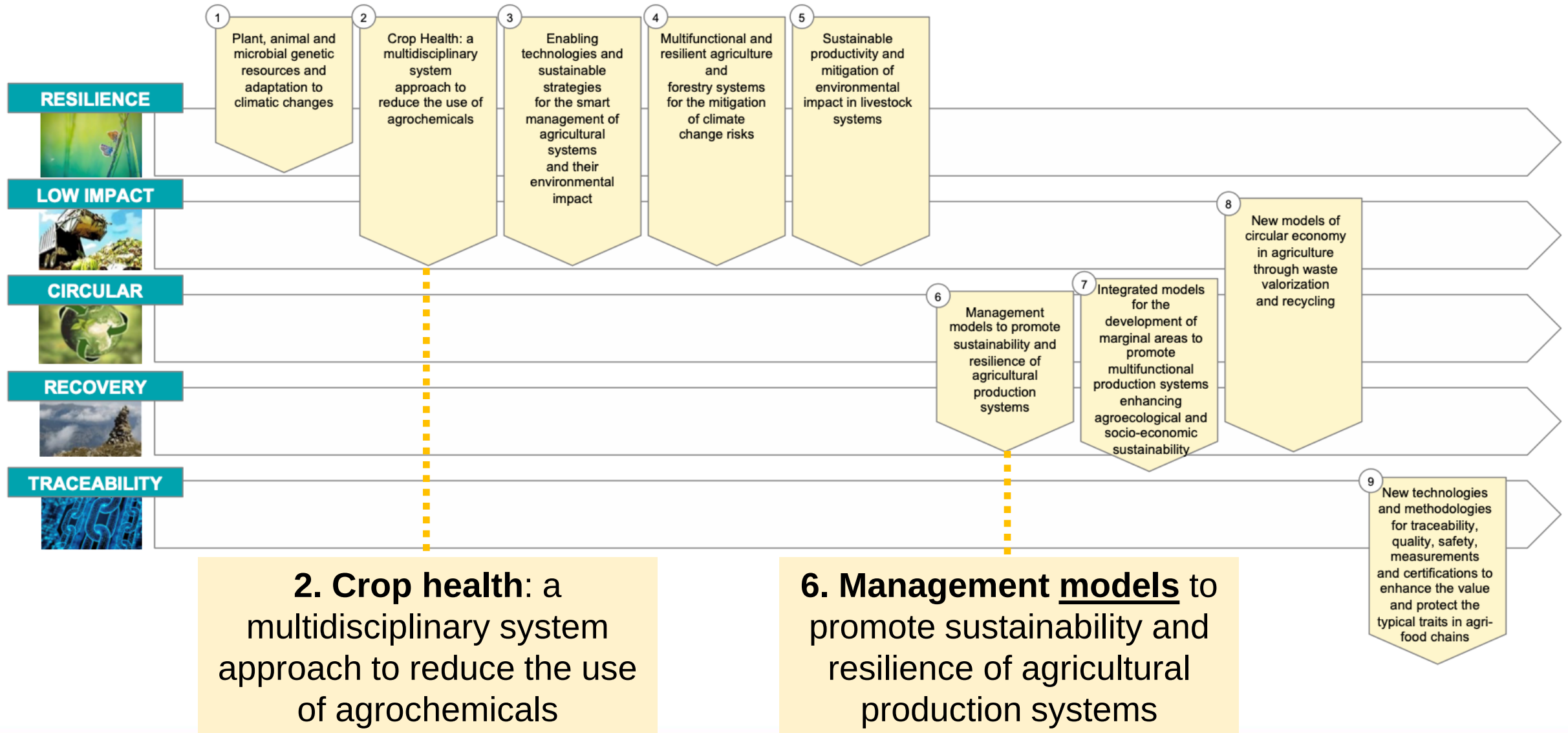
Decision Support Systems (DSSs)



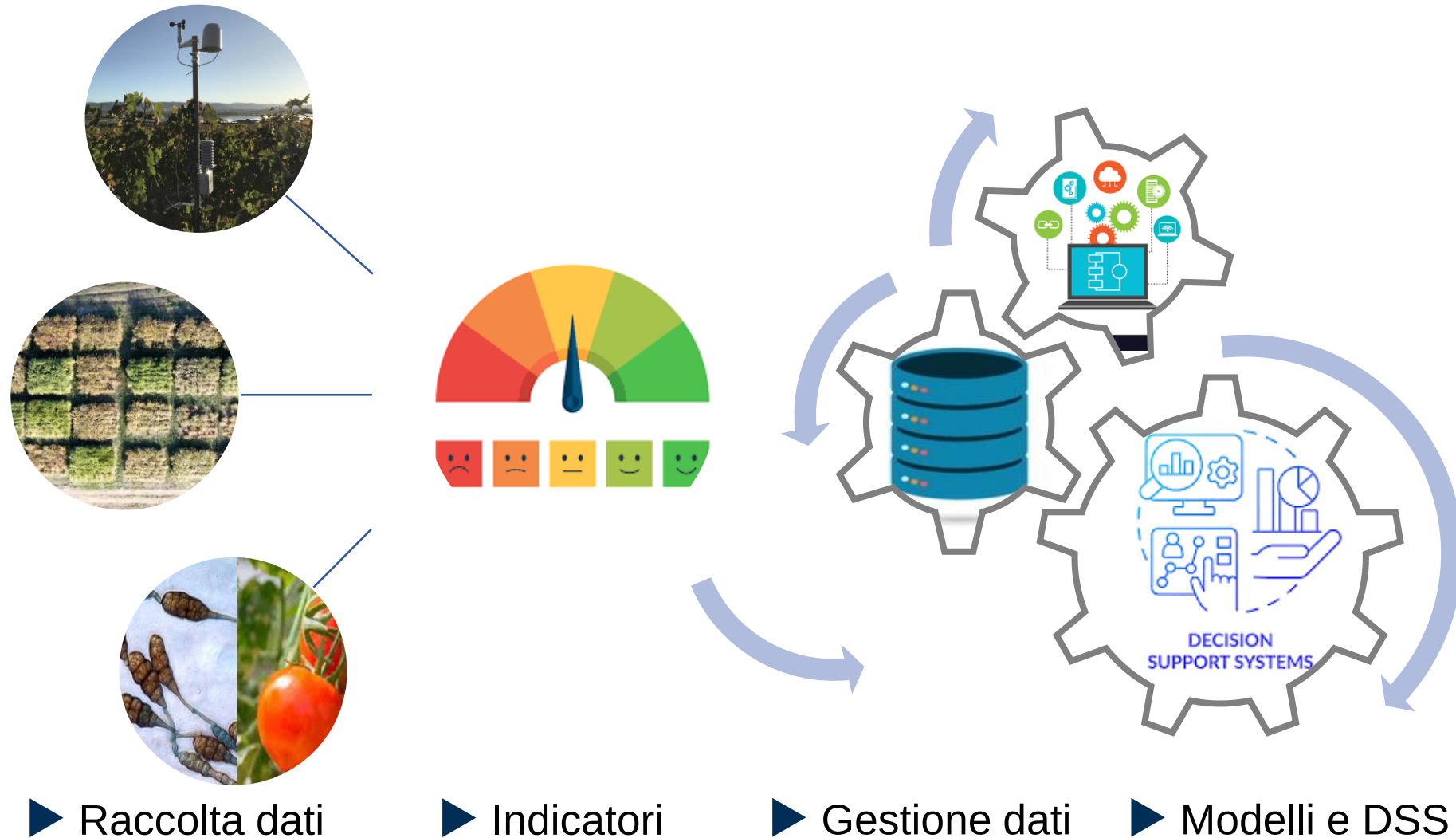
IPM e protezione sostenibile delle colture



AGRITECH: Obiettivi e aree tematiche



AGRITECH: Spoke 6 – Task 6.1.2



UniCatt	AGR
PoliTo	ING
UniTo	AGR
UniPM	AGR
UniFG	AGR
UniGe	ING

Necessità di modelli

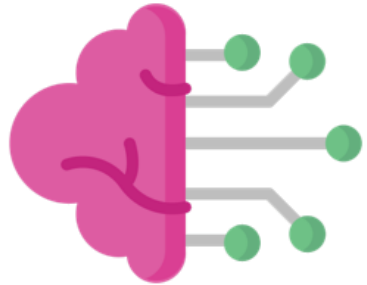
- ✓ La **Direttiva** sull'uso sostenibile degli agrofarmaci e il Green Deal impongono un uso più razionale dei pesticidi nella protezione delle colture; **i modelli svolgono un ruolo chiave**.
- ✓ La **domanda** di modelli matematici da parte degli enti pubblici di difesa integrata (IPM) e delle aziende che forniscono DSS è **in aumento**.
- ✓ La maggior parte di questi stakeholder spesso recupera i **modelli dalla letteratura** (principalmente modelli empirici) e non dispone di servizi agronomici per la convalida dei modelli nelle aree in cui saranno operativi.
- ✓ **Pochi** di loro dispongono di **sviluppatori di modelli** interni, che probabilmente necessitano di formazione e supporto nelle tecniche di modellizzazione (meccanicistica).

La domanda di modelli è quindi in aumento, mentre l'offerta è progressivamente diminuita negli ultimi 15-20 anni perché pochi ricercatori sono attualmente coinvolti nella modellizzazione matematica.

- ✓ Sulla base della pluriennale esperienza maturata nel campo della modellizzazione della salute delle piante
- ✓ per rispondere all'esigenza di modelli matematici da parte dei diversi stakeholder
- ✓ UNICATT ha istituito un Centro di Ricerca sulla Modellizzazione della Salute delle Piante (PHEM)



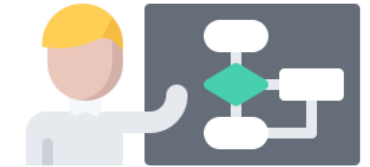
Obiettivi PHEM



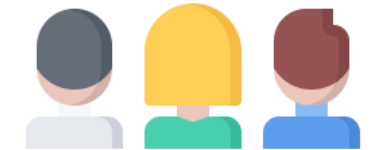
Svolgere attività di ricerca e promuovere la pubblicazione dei risultati



Promuovere ed organizzare seminari, conferenze, dibattiti, incontri sia a livello locale che internazionale



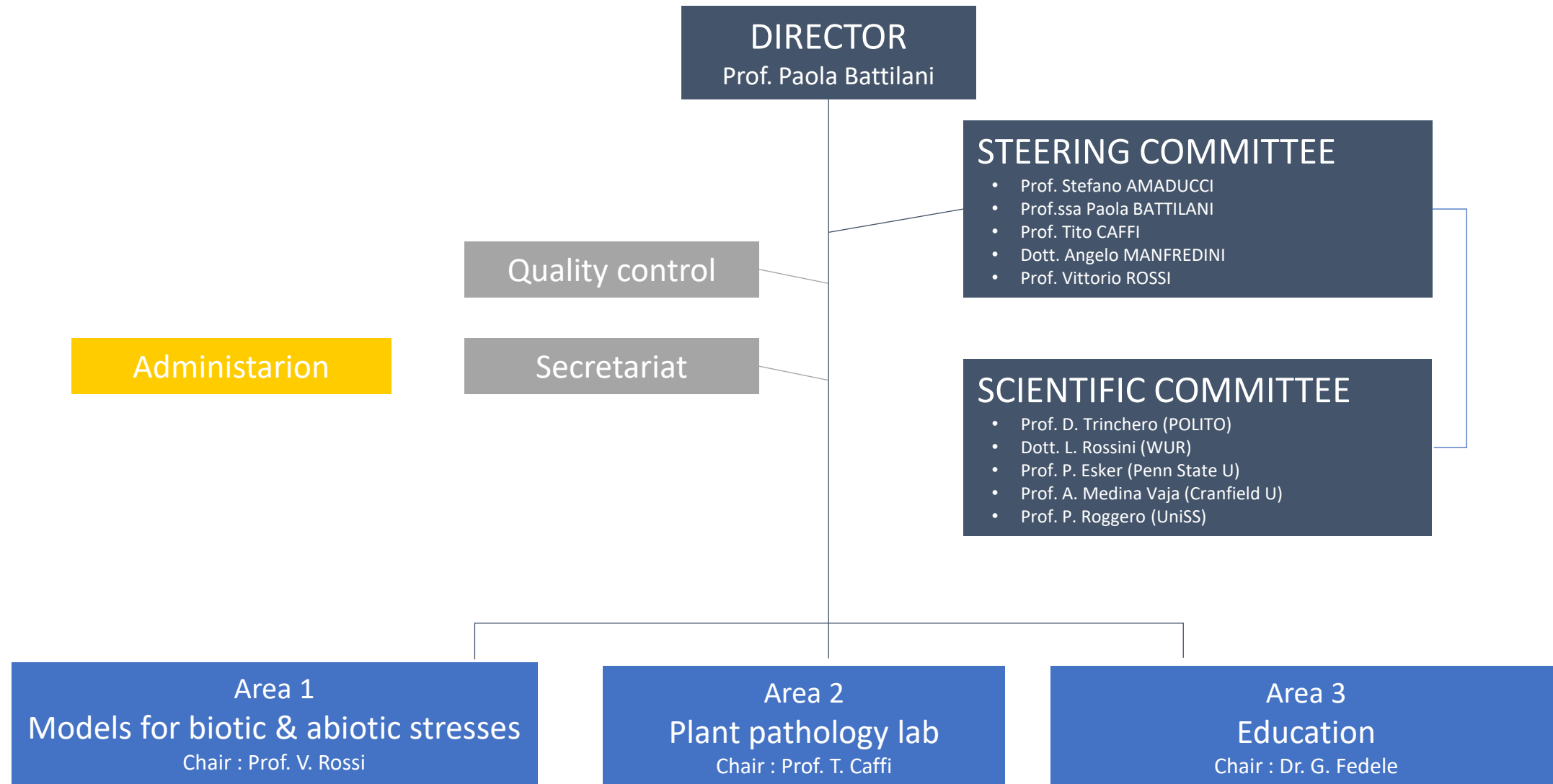
Promuovere ed organizzare attività di formazione



Aumentare l'impatto pratico dei risultati della ricerca attraverso collaborazioni con gli stakeholder (enti pubblici, aziende, ecc.)

...in un ambiente aperto,
multi-attore, multidisciplinare,
in ottica di food system





MASTER BioSolution



Biosolution per la salute delle piante
MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

BioSolution Academy



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Corso di alta formazione per esperti nello sviluppo
di biosolution per la salute delle piante.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Grazie per l'attenzione

Paola Battilani

Dipartimento di scienze delle produzioni vegetali sostenibili
Centro di ricerca **PHEM**

Tel 0523 599254

Paola.battilani@unicatt.it