

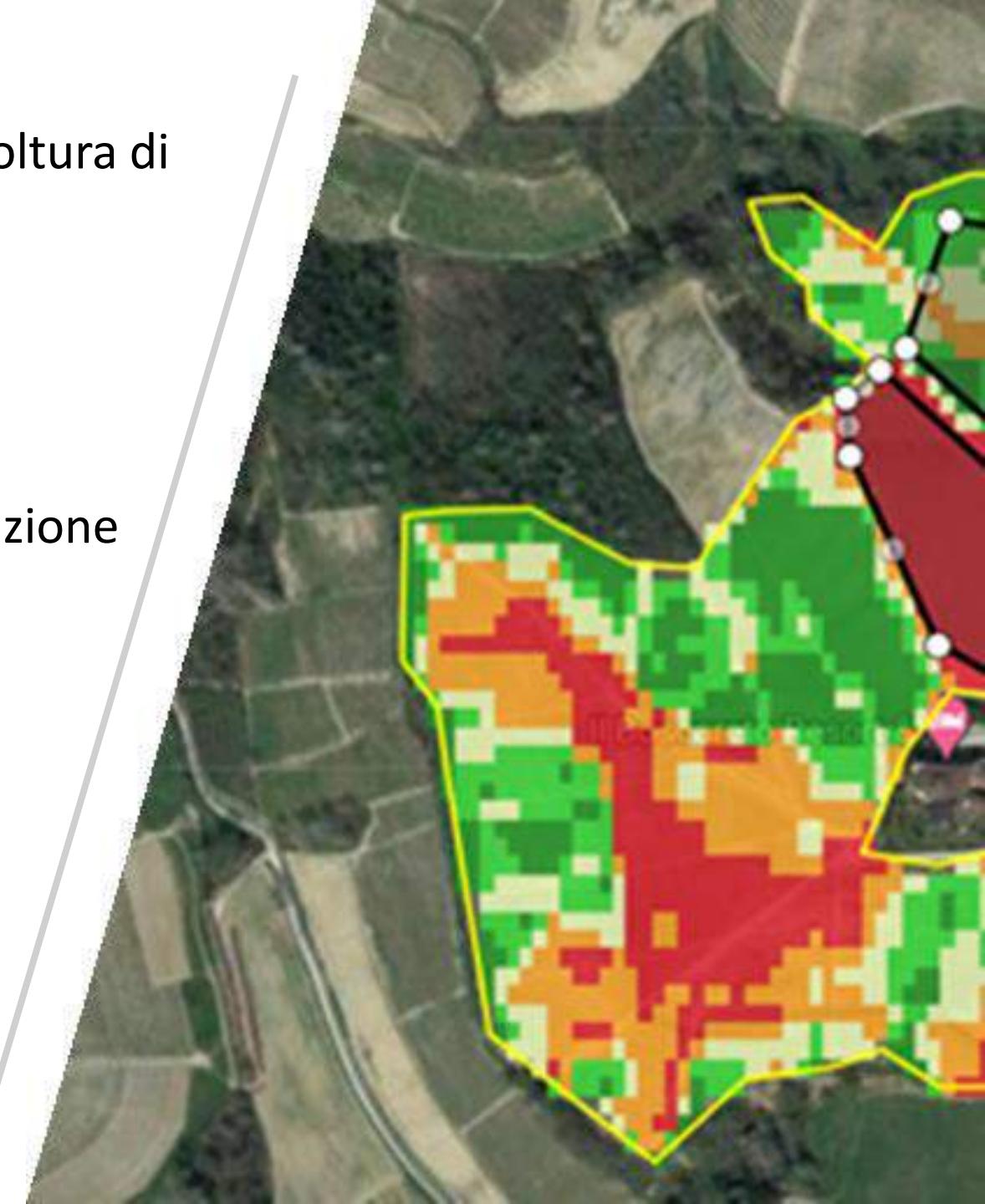
I DATI A SERVIZIO DELL'AGRICOLTURA

Come i dati ambientali possono supportare l'agricoltura di precisione e le previsioni di resa

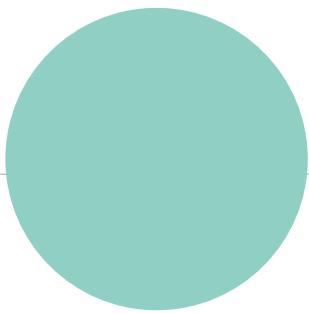
Modelli, piattaforme web e strumenti d'interpretazione dei dati meteo, di campo e da satellite per una viticoltura 4.0 finalizzata a ottimizzare la difesa fitosanitaria

Massimo De Marziis

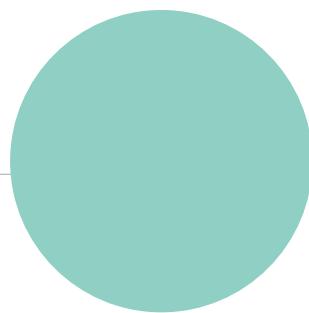
3a



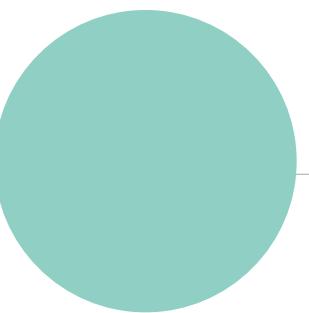
Temi trattati



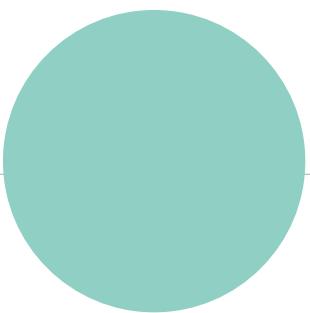
Introduzione uso
DSS in viticoltura



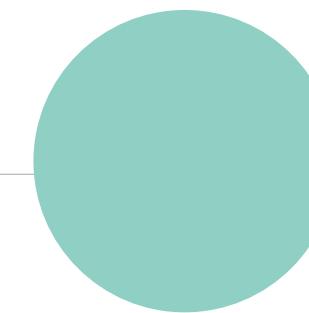
Strumenti di
modellistica
fitopatologica



Es applicativi
modelli



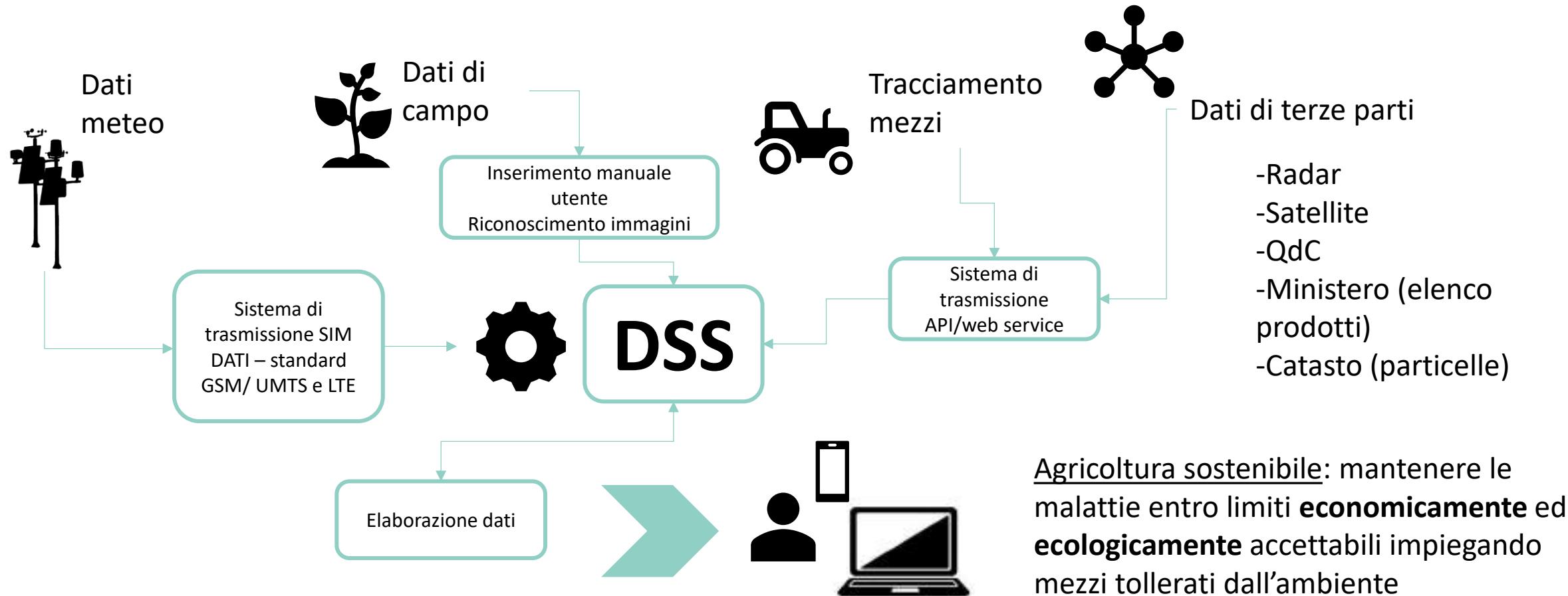
Indici
vegetazionali



Mappe
prescrizione

DSS in viticoltura

Strumenti 4.0 per il supporto della difesa fitosanitaria in un'ottica di **sostenibilità**



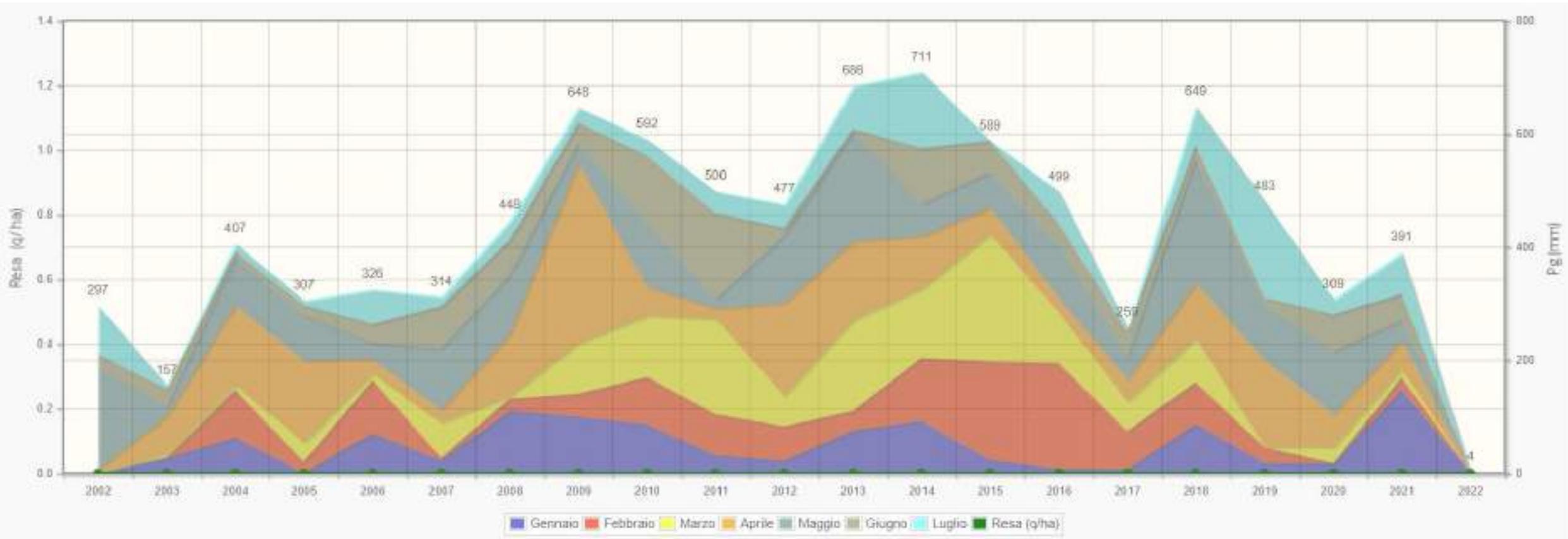


Stazione meteo



DSS in viticoltura

Pluviometria (mm) periodo gennaio-luglio
Stazione Alba

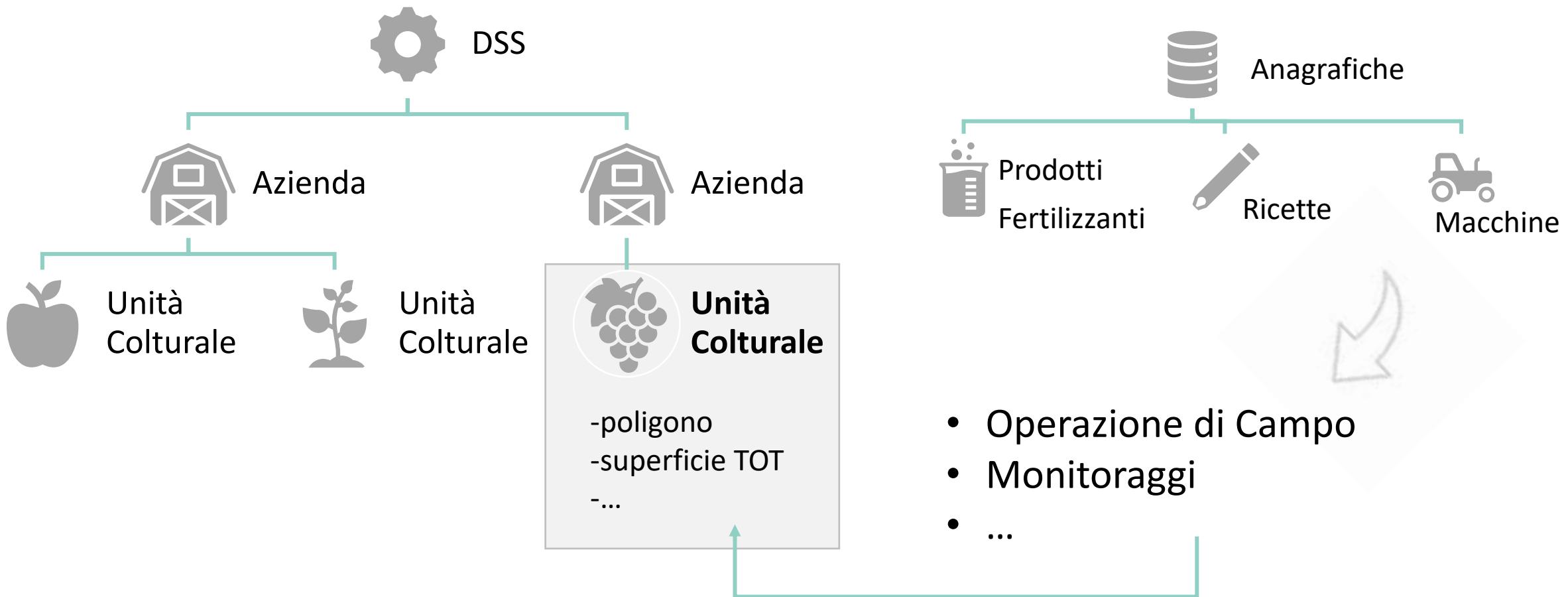


DSS in viticoltura

Fenogramma marzo-maggio Dolcetto- Carpeneto



Entità DSS



Strumenti di modellistica fitopatologica

Rappresentazione

schematica e
semplificata del
fenomeno naturale



Realtà

Cosa studiano? Un sistema
parte di realtà che contiene elementi interrelati



Modelli



Utilità

Simulare affidabilmente un agroecosistema in
maniera da considerare fenomeni complessi
(es: infestanti, avversità biotiche ed abiotiche)

Strumenti di modellistica fitopatologica

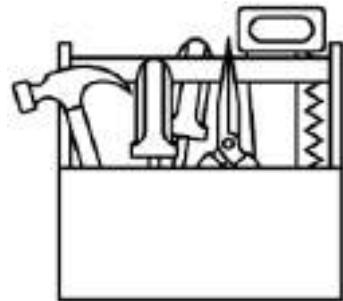
Tipi di modelli

Prescrittivi

Offrono informazioni utili per prendere decisioni al fine di influenzare l'andamento di un fenomeno

Descrittivi

Forniscono una descrizione (o anche una previsione) del funzionamento attuale (o futuro) di un fenomeno.



Valido strumento di razionalizzazione della **difesa fitosanitaria**

Modelli sono strumenti da utilizzare e interpretare



- necessariamente imperfetti
- facilmente manipolabili

Strumenti di modellistica fitopatologica

Analitici

descrivono l'andamento epidemico partendo dall'analisi dei fattori che favoriscono lo sviluppo della malattia

- Deterministico (le variabili di **input** assumono valori fissi, senza incertezza)
- Stocastico (tengono in considerazione le variazioni delle variabili di *input*, risultati in termini di "probabilità")

Intelligenza Artificiale

necessitano di una grande quantità di dati per trovare le soluzioni, imparando ogni volta in maniera euristica dagli stessi dati, rimanendo avulsi rispetto al problema che li ha generati e cercando di inferire il comportamento dell'oggetto, del materiale o del processo che si vuole esaminare

Strumenti di modellistica fitopatologica

Impiego dei modelli

Vantaggi

- < numero di trattamenti (benefici economici ed ecologici)
- Interventi mirati: in funzione del rischio previsto
- Identificazione lacune nelle conoscenze epidemiologiche
- Manipolazione del sistema (forzando i dati in input)

Svantaggi

- Validazione
- Disponibilità in tempo reale dei dati input
- Diffusione sul territorio di centraline agrometeorologiche

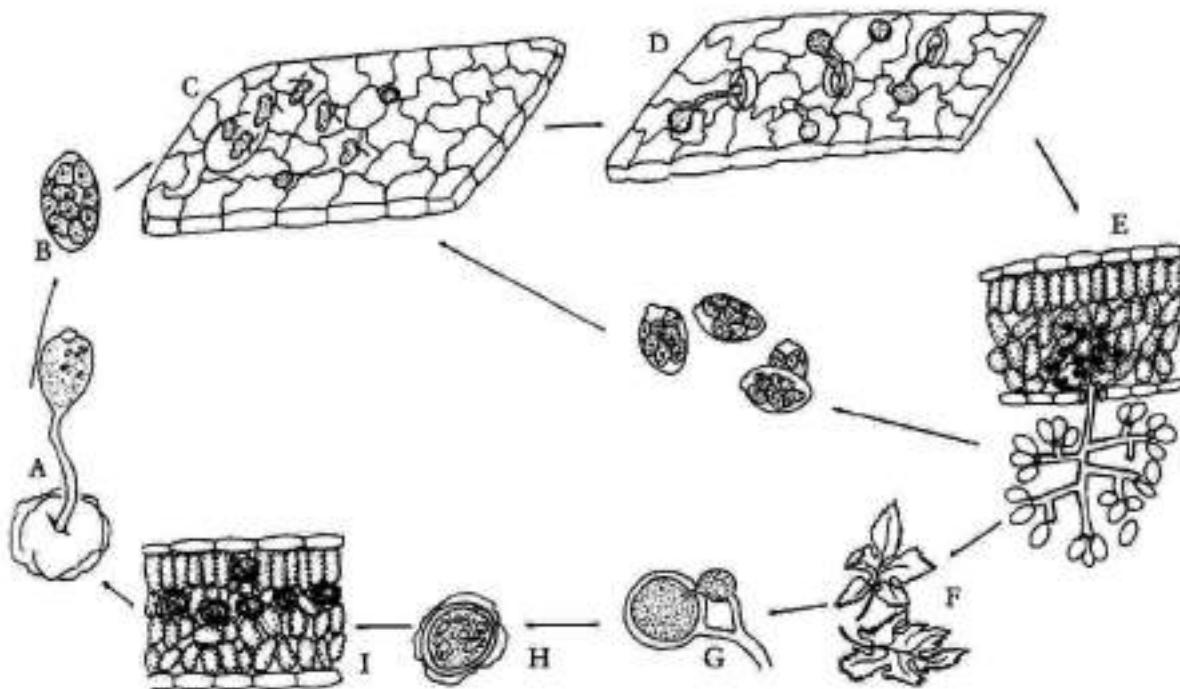
Esempi applicativi



Vite
Peronospora
Plasmopara viticola

Il modello Peronospora è un modello di simulazione dinamico delle infezioni primarie e secondarie della malattia. Si basa sui seguenti dati meteorologici a scala oraria:
TEMPERATURA ARIA (°C) - UMIDITA' ARIA (%) - BAGNATURA FOGLIA (min) - PRECIPITAZIONE (mm)
e dati di campo:
FASE FENOLOGICA 30 BBCH (Lunghezza dei Germogli 10 cm)

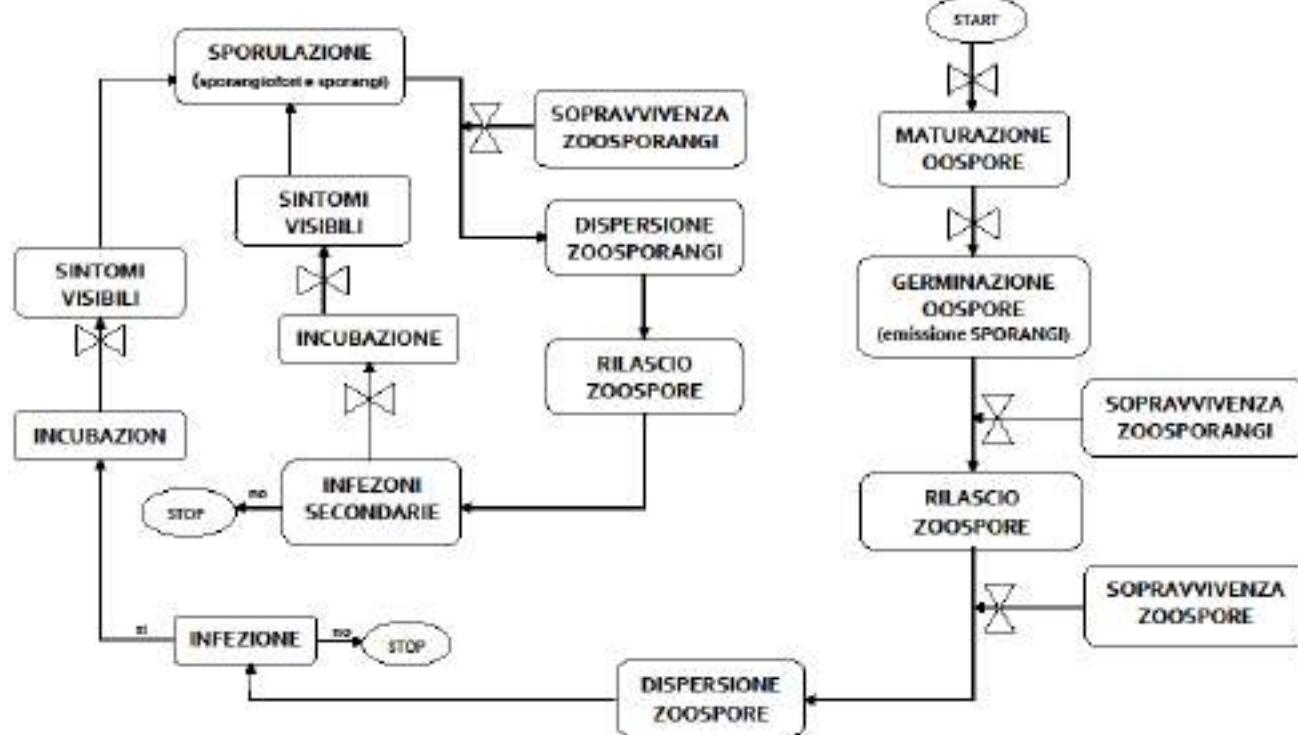
Esempi applicativi



Vite
Peronospora
Plasmopara viticola

Fig. 103 – *Plasmopara viticola*. A, oospora germinata; B, macrosporangio maturo; C, rilascio delle zoospore su foglia; D, germinazione delle cistospore e penetrazione stomatica dell'ifa infettiva; E, evasione con produzione di zoosporangi (infezioni secondarie); formazione nelle foglie colonizzate (F) di oogoni ed anteridi (G) e quindi di oospore ibernanti (H, I).

Esempi applicativi



Vite
Peronospora
Plasmopara viticola

Esempi applicativi

Simulazioni 2020 – Serralunga Alba



Vite
Peronospora
Plasmopara viticola

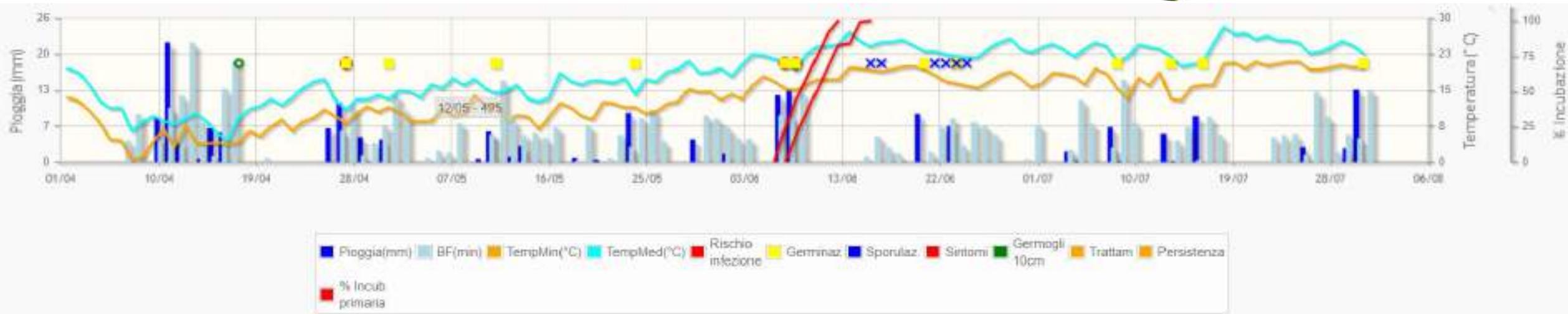


Esempi applicativi

Simulazioni 2021 – Serralunga Alba



Vite
Peronospora
Plasmopara viticola



Esempi applicativi



Vite
Oidio
Erysiphae necator

Il modello Oidio è stato sviluppato a partire dagli studi del modello tedesco Oidiag (Kast and Bleyer, 2010). I dati di input del modello sono:

- Stadio di sviluppo fenologico terza foglia
- Indice severità malattia in campo dell'anno precedente (0-5)
- Media Temperatura minima dei due inverni precedenti
- Dati meteo giornalieri: Precipitazione giornaliera, Temperatura media giornaliera, Ore giornaliere di bagnatura fogliare, Umidità media giornaliera

Gli output del modello si distinguono in due informazioni:

- La data di prima applicazione del fitofarmaco
- L'intervallo massimo di tempo per le successive applicazioni del fitofarmaco a seconda dell'indice di rischio di infezione simulato dal modello

Esempi applicativi



Vite
Oidio

Erysiphae necator

Per calcolare l'intervallo massimo di tempo per le successive applicazioni il modello calcola giorno per giorno 2 indici:

- IndiceRischioOntogenico
- IndiceRischioMeteo

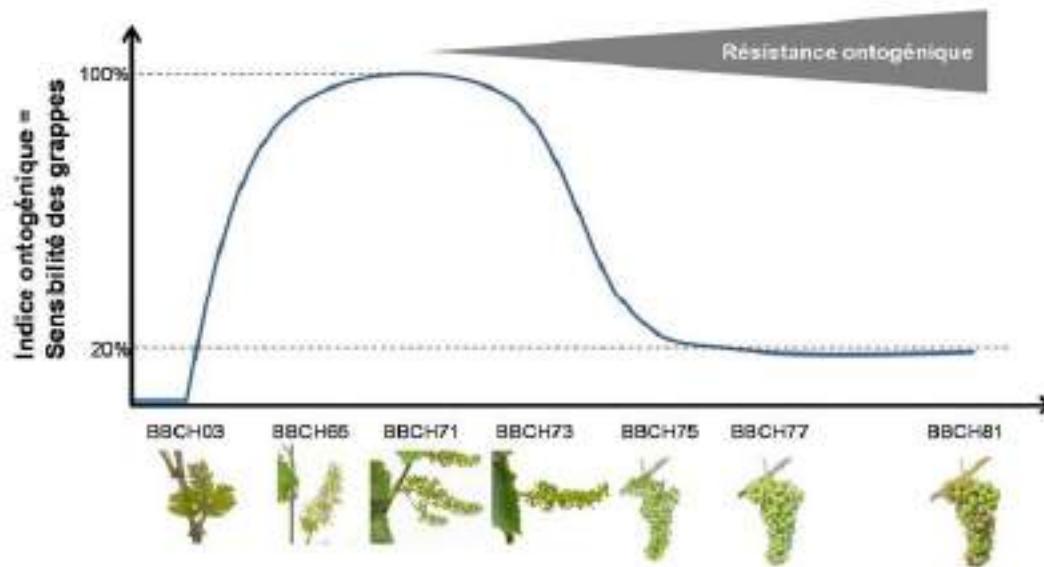
Questi due indici si combinano in un indice di rischio finale (percentuale). Tale indice è il risultato della media pesata negli ultimi 7 giorni del prodotto IndiceRischioOntogenico * IndiceRischioMeteo

L'intervallo di tempo massimo per le successive applicazioni segue la seguente logica:

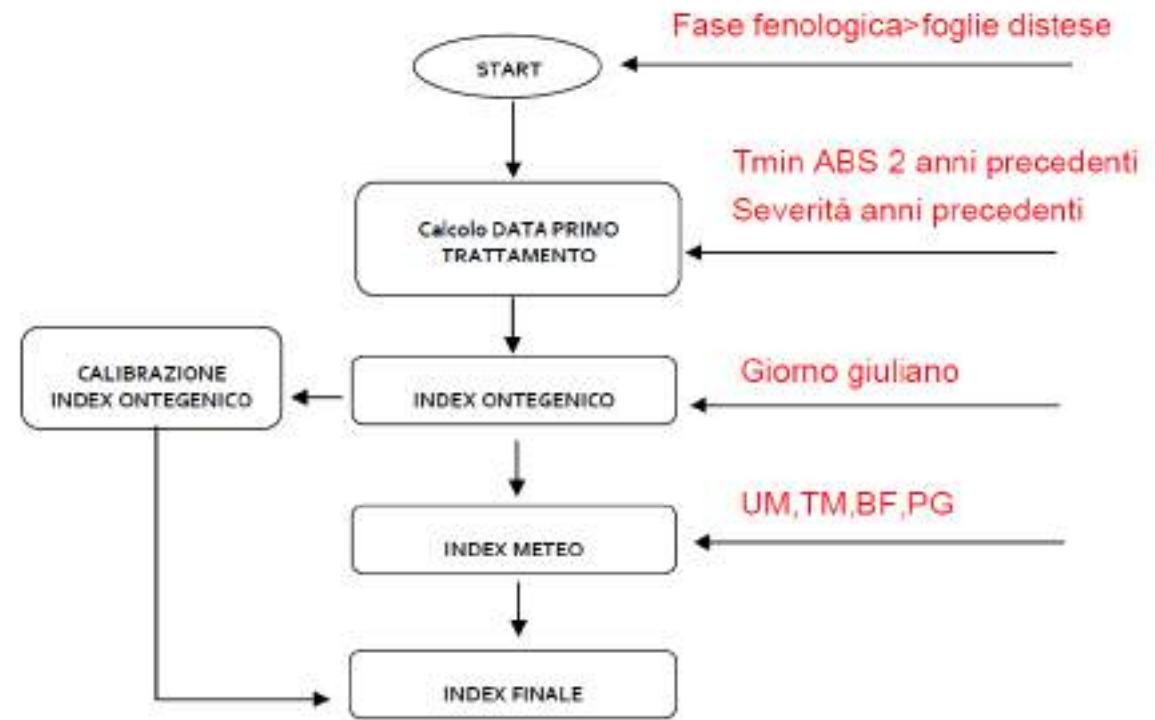
Indice Finale	0-30 %	31-60 %	61-100 %
Prodotti di Contatto	10-12 giorni	8-10 giorni	6-8 giorni
Prodotti Sistemici	>=14 giorni	10-14 giorni	8-10 giorni

L'intervallo si riferisce a partire dalla data di ultimo trattamento.

Esempi applicativi



Vite
Oidio
Erysiphe necator



Esempi applicativi



Vite
Oidio
Erysiphae necator

Simulazioni 2020 – Serralunga Alba



Esempi applicativi



Vite
Oidio
Erysiphae necator

Simulazioni 2021 – Serralunga Alba



Modelli Insetti

Modelli Fenologici

Sono modelli che simulano i tempi di raggiungimento di una certa fase dello sviluppo sulla base della temperatura, ritenuta, in assenza di fattori naturali e artificiali di contenimento, l'elemento di crescita predominante.

Il metodo identifica la comparsa della fase, cioè il giorno in cui viene identificato il primo individuo di ogni stadio

Modelli a ritardo variabile (MRV)

Essi sono in grado di simulare lo sviluppo di una popolazione di insetti descrivendo il passaggio degli individui attraverso le proprie fenofasi (uovo, larva, pupa e adulto) unicamente sulla base delle temperature rilevate in campo.

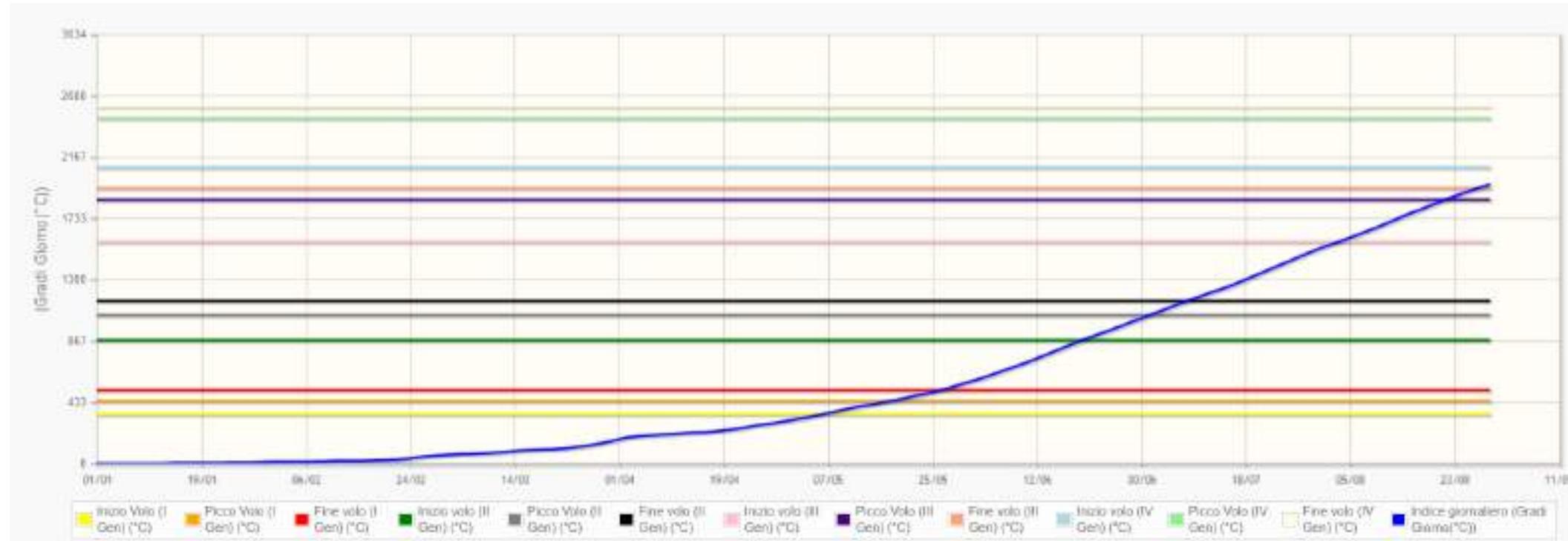
Questo modello, nella pratica, è in grado di descrivere la distribuzione in classi d'età e la variabilità genetica di una popolazione, indicando non solo quando si verifica mediamente un dato evento fenologico, ma la sua intera distribuzione nel tempo.

Esempi applicativi

Simulazioni 2021 –Alba
Modello fenologico



Vite
Tignoletta
Lobesia Botrana



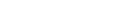
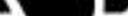
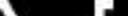
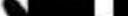
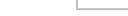
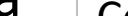
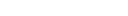
Mappe prescrizione



Prescrizione

Operazione di Campo

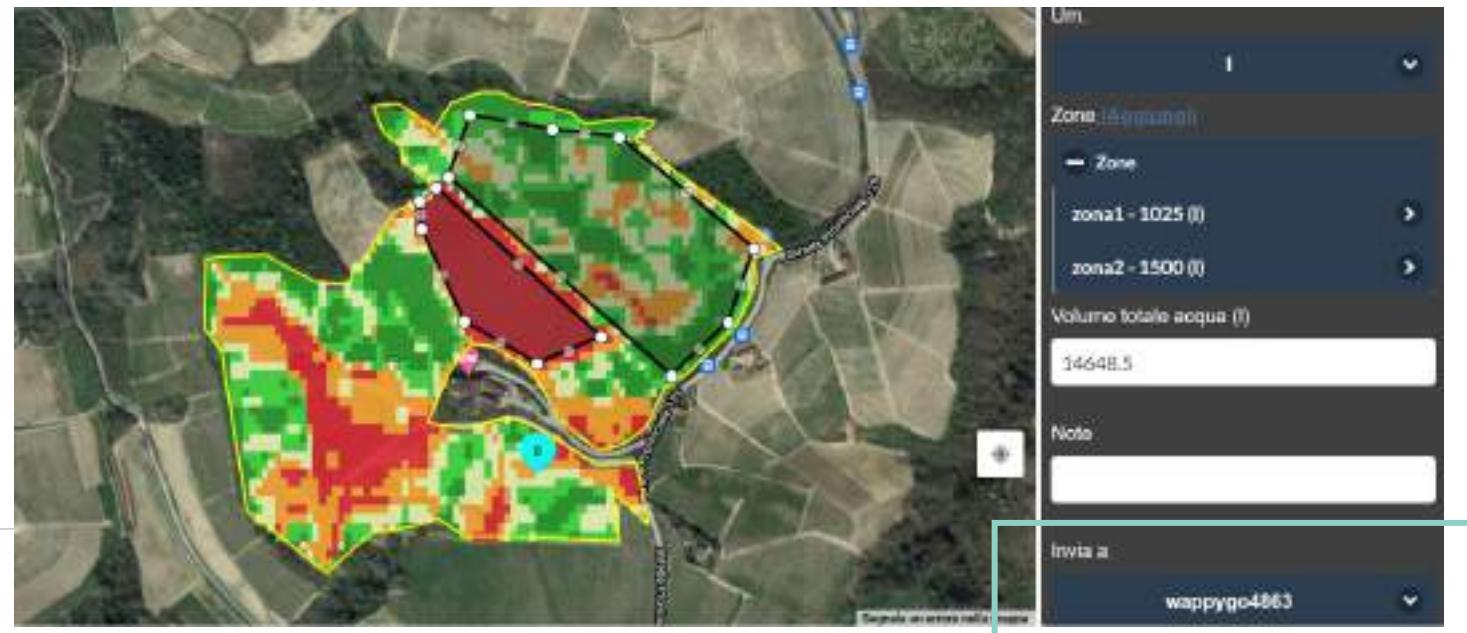
- Tipo Operazione
- Unità Colturale
- Indici Vegetazionali
- (Ricetta)
- Unità Misura
- Disegna Zone
- Q.tà
- Note
- Seleziona Macchina



Mappe prescrizione



CREAZIONE PRESCRIZIONE su
GREENPLANET



3a



REPORT

- Ricette
- Prescrizioni
- Operazioni (AUTO) 
- Trattamenti (AUTO) 
- Concimazioni (AUTO) 

Report

Prescrizioni							
Conferma							
Data	Name	Operazione	Un.	Unità Culturale	Risulta	Zone	Mecchina
Filter (col)	Filter column...	Filter column...	Filter	Filter column...	Filter column...	Filter column...	Filter colas...
10/12/2021	icc22	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato	TrattamentoMoscato		
10/12/2021	icc22	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato	TrattamentoMoscato	x2 2.02 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	
10/12/2021	icc22	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato	TrattamentoMoscato	x2 2.02 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	
10/12/2021	icc22	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato	TrattamentoMoscato	x2 2.02 ha - Dose/ha: 56 (Kg); x4 0.53 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	
10/12/2021	tob2	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato	X	xco 2.01 ha - Dose/ha: 232 (Kg); cc22 0.73 ha - Dose/ha: 232 (Kg)	
10/12/2021	ps senza rit	Applicazione di foliarmed	Kg	Boscareto Moscato		cccc 4.81 ha - Qty: 422 (Kg)	
				Boscareto Moscato	TrattamentoMoscato	11.3 ha - Dose/ha: 56 (l), 11.3 ha - Dose/ha: 56 (l)	wappyo4893
						x 1.81 ha - Qty: 56 (Kg)	wappyo4893
				Moscato	TrattamentoMoscato	xddd 2.57 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	
						xddd 2.57 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	
				Moscato	TrattamentoMoscato	x2 5.46 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	wappyo4893
						cccc 3.22 ha - Dose/ha: 56 (Kg)	wappyo4893

Trattamenti							
Conferma							
Data	Unità Culturali	Zone	Operazione	Risultato	Presentazione	Cultura	Titolo
Filter (col)	Filter column...	Filter column...	Filter column...	Filter column...	Filter column...	Filter column...	Filter
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaH	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_4	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_4	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaH	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_4	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_4	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaDietrich	Applicazione orticola su le fito	TrattamentoDietrich	icc2_1412_3	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaMoscato	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_1	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaMoscatoW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_1	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaMoscatoW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_1	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaMoscatoW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_1	VSe	
18/12/2021	Boscareto Moscato	ZonaMoscatoW	Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato	icc2_1412_1	VSe	
14/12/2021	moscatobiancheria		Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato		VSe	DDO115 Quinla foglie sfilacciate e germogli lunghi 10 Cm / 20
14/12/2021	moscatobiancheria		Applicazione di foliarmed	TrattamentoMoscato		VSe	DDO115 Quinla foglie sfilacciate e germogli lunghi 10 Cm / 20

Green Plänet



Grazie dell'attenzione!