

misfits-dss

MODELLISTICA FITOSANITARIA IN AMBITO PUBBLICO

gruppo misfits

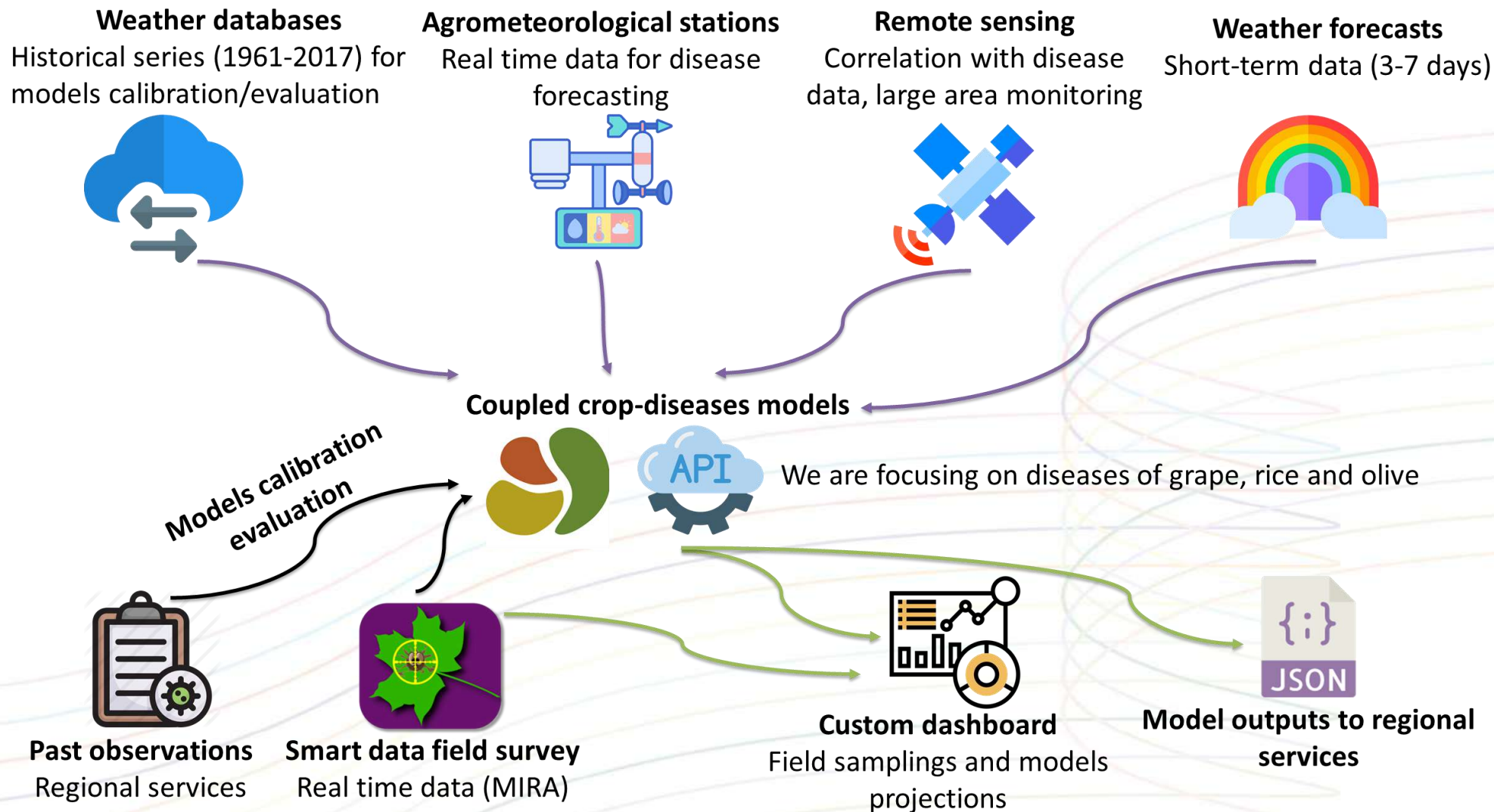


🌿 Obiettivi

- omogeneizzazione del monitoraggio fitopatologico delle principali colture agrarie.
- sviluppo di strumenti digitali di supporto decisionale in ambito fitosanitario;

🌿 Principi

- Le decisioni si prendono dalla base operativa.
- Non si impone l'uso di strumenti previsionali.
- I Servizi partecipano attivamente allo sviluppo.
- La modellistica previsionale viene resa trasparente ai servizi, che possono contribuire con i loro modelli.

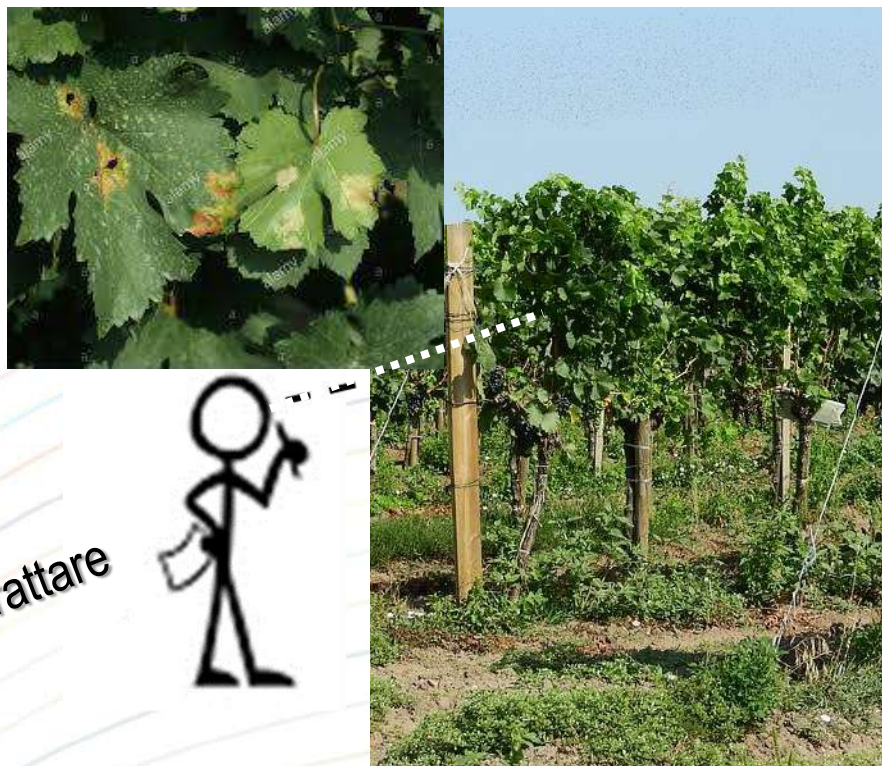


protocolli di monitoraggio omogenei sviluppati con i servizi regionali per armonizzare i dati delle malattie delle principali colture.

Incidenza malattia 2%
piante colpite

Livello di infezione medio su
campi spia, assente campi trattati

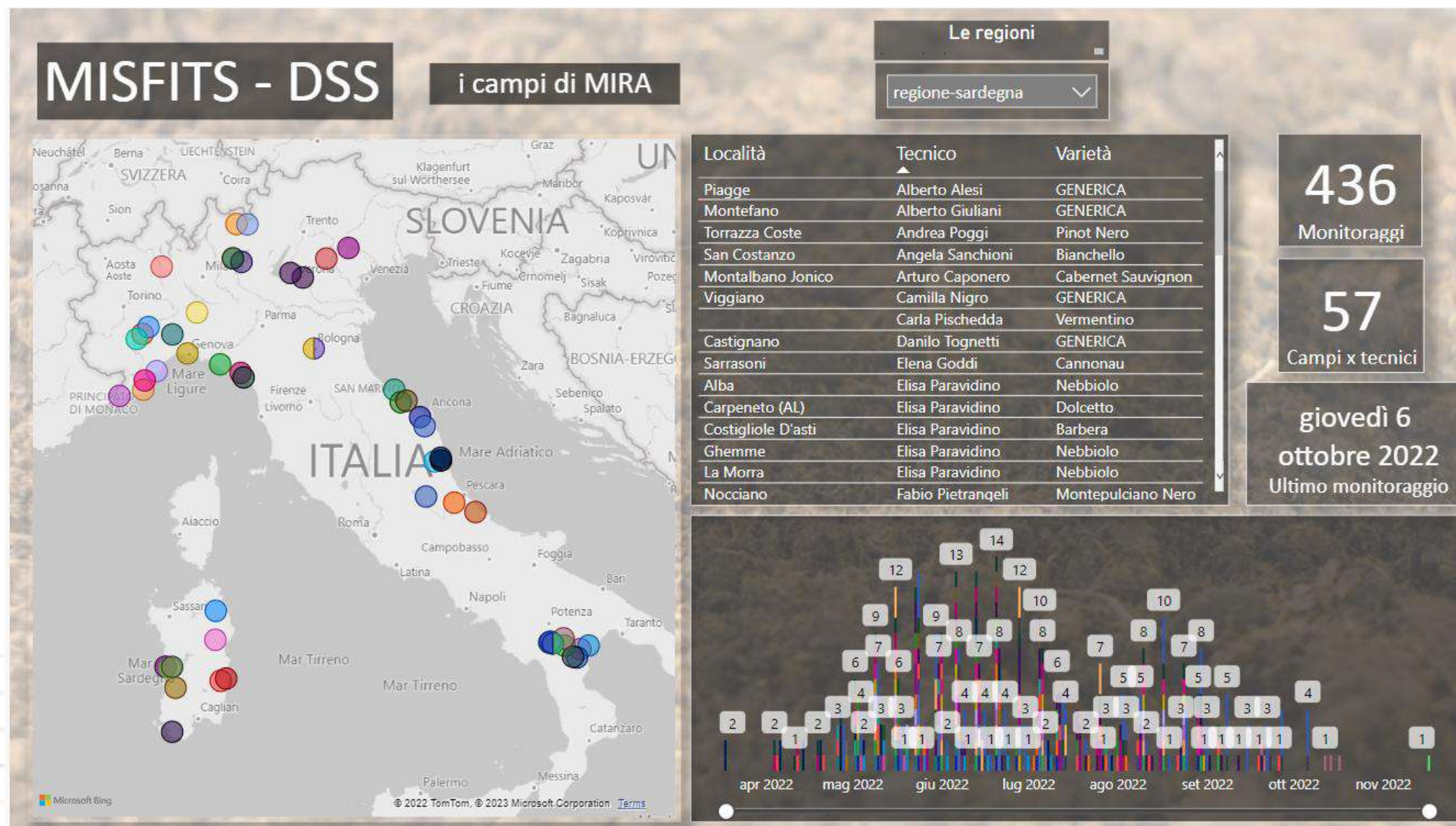
Infezione 12% area fogliare,
incidenza media
Malattie presente, trattare



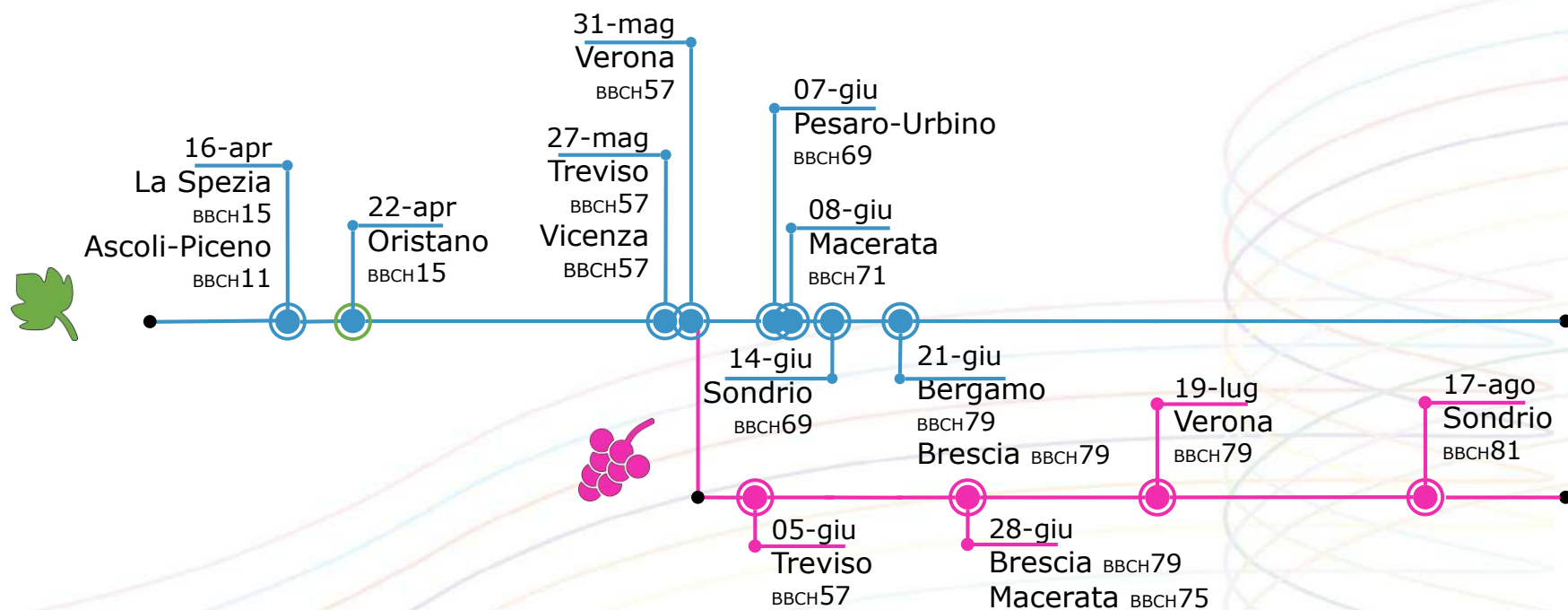
monitoraggio



- ☛ valutazione dello stadio fenologico e della gravità della malattia in classi con l'ausilio di fotografie per la diagnostica:
 - Nessuna: non si osservano sintomi;
 - Bassa: la maggior parte delle foglie sono asintomatiche o hanno solo una macchia;
 - Media: almeno una foglia presenta da due a quattro macchie;
 - Alta: almeno due foglie hanno quattro o più macchie.
- ☛ Invio dati in tempo reale e visualizzazione su dashboard.



Peronospora





crea

Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

modelli previsionali

Sei valutatori, bollettini da 2012 a 2017

- Dati fenologici
- Rischio di peronospora (oidio e botrite)

Dati agrometeo e aree coltivate a vite

- database pubblici
- griglia regolare per esecuzione di simulazioni
- PCA + cluster per similarità delle stagioni

Modellistica

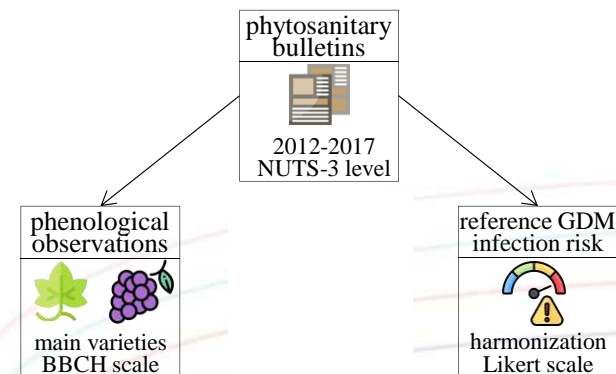
- Fenologia: calibrazione automatica somme termiche
- Peronospora: analisi di sensibilità per selezionare parametri e indagare comportamento

Simulazioni nel periodo 2012-2017

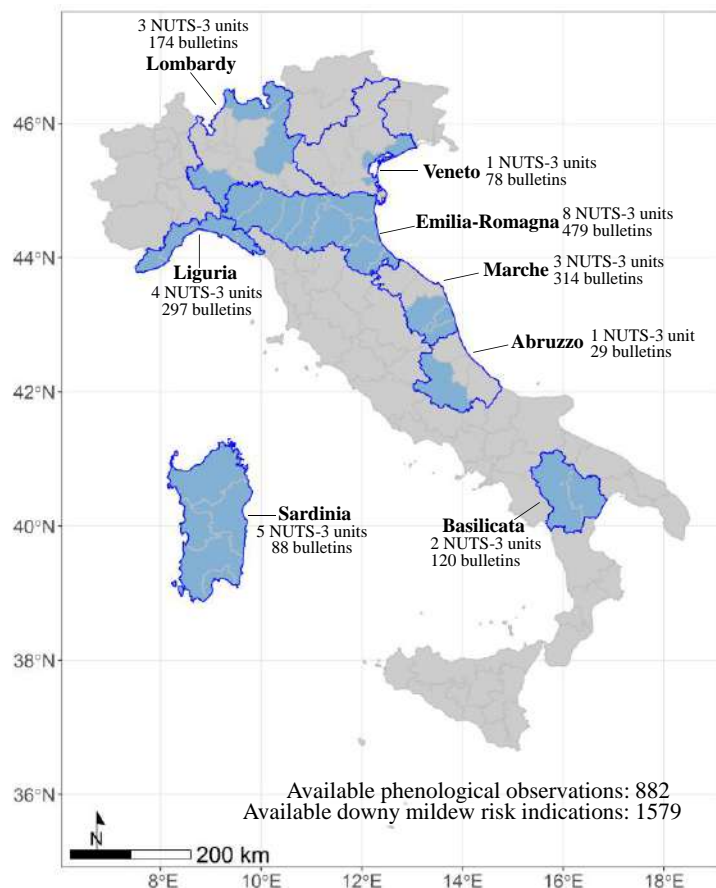
- Indicatori di suscettibilità dell'ospite
- Pressione del patogeno durante la stagione
- Rischio di infezione nei sette giorni successivi

Classificazione con machine learning del rischio

- Capacità di riprodurre il rischio erogato nel passato



Analisi storica dell'erogazione del rischio di infezione da parte dei Servizi e delle Agenzie Regionali



criteri di classificazione del rischio

Risk Class	Likert item	Presence of symptoms	Host susceptibility	Weather suitability	Fungicide treatment	Model outputs
Very Low	1	No	Low	Unfavorable	Not needed	No risk
Low	2	No	Medium	Low favorable	Precautionary	Low risk
Medium	3	Traces	Medium	Favorable	Advised	Medium
High	4	Few orchards	Maximum	Optimal	Advised	High
Very High	5	Many orchards	Maximum	Optimal	Strongly advised	Persist high

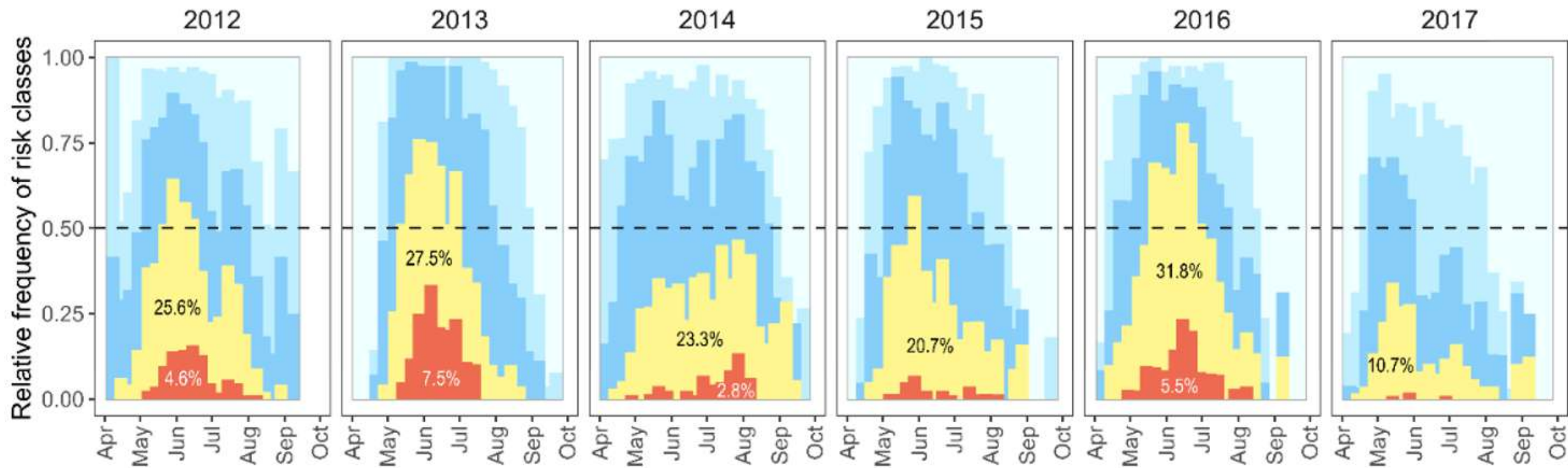
numerosità delle osservazioni fenologiche

Growth stage	BBCH	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Sprouting	00-09	1	21	19	22	20	18	101
Leaf development	11-19	11	17	17	17	14	11	87
Inflorescent emerge	53-57	29	31	33	30	27	33	183
Flowering	60-69	17	26	19	19	16	20	117
Fruits development	71-79	36	39	53	50	42	42	262
Ripening	81-89	5	27	26	13	30	31	132
Total		99	161	167	151	149	155	882

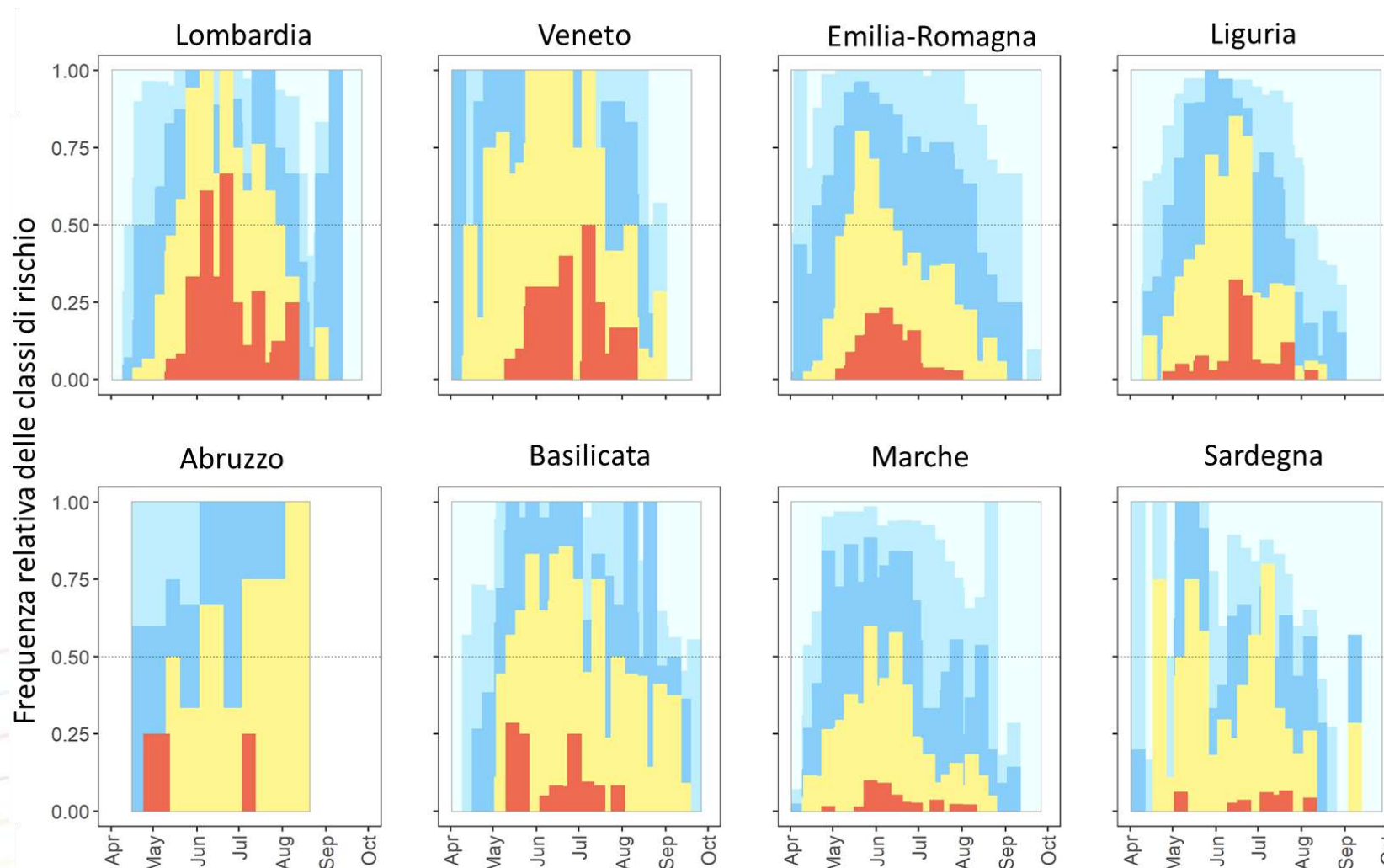
variabilità interannuale del rischio erogato dai Servizi

A

Downy mildew infection risk Very Low Low Medium High Very High



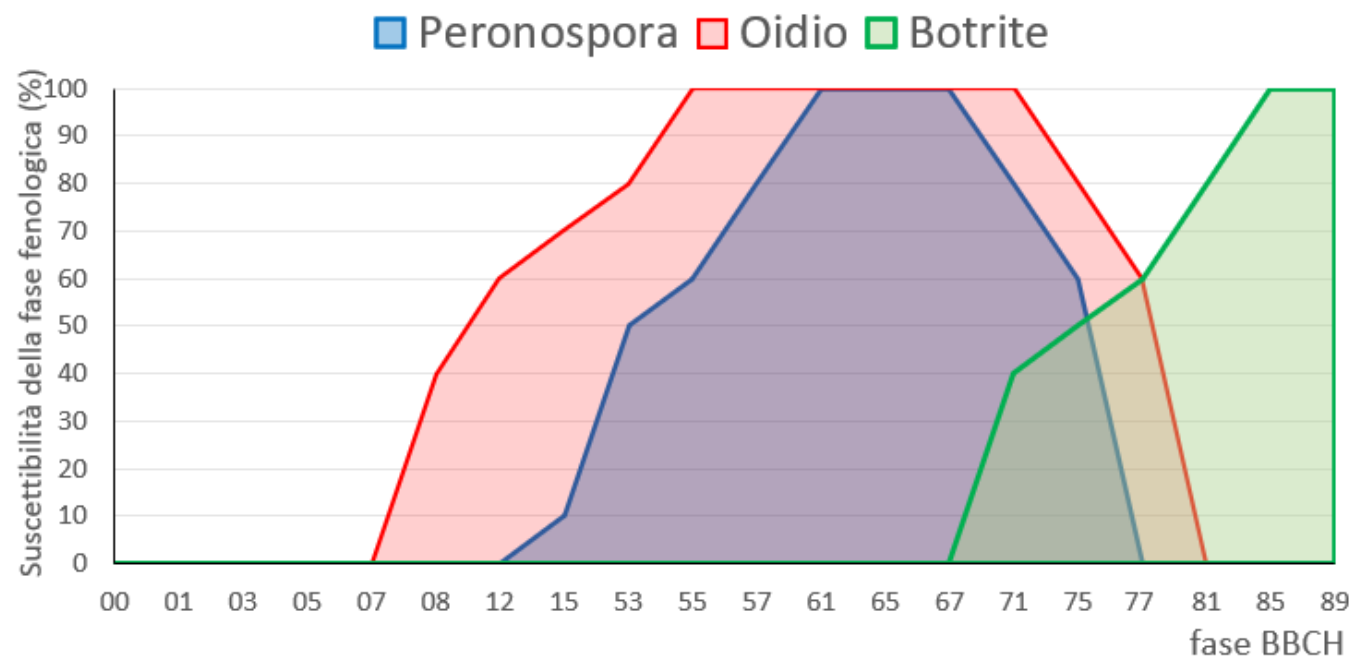
variabilità spaziale → principi IPM consolidati



La suscettibilità fenologica

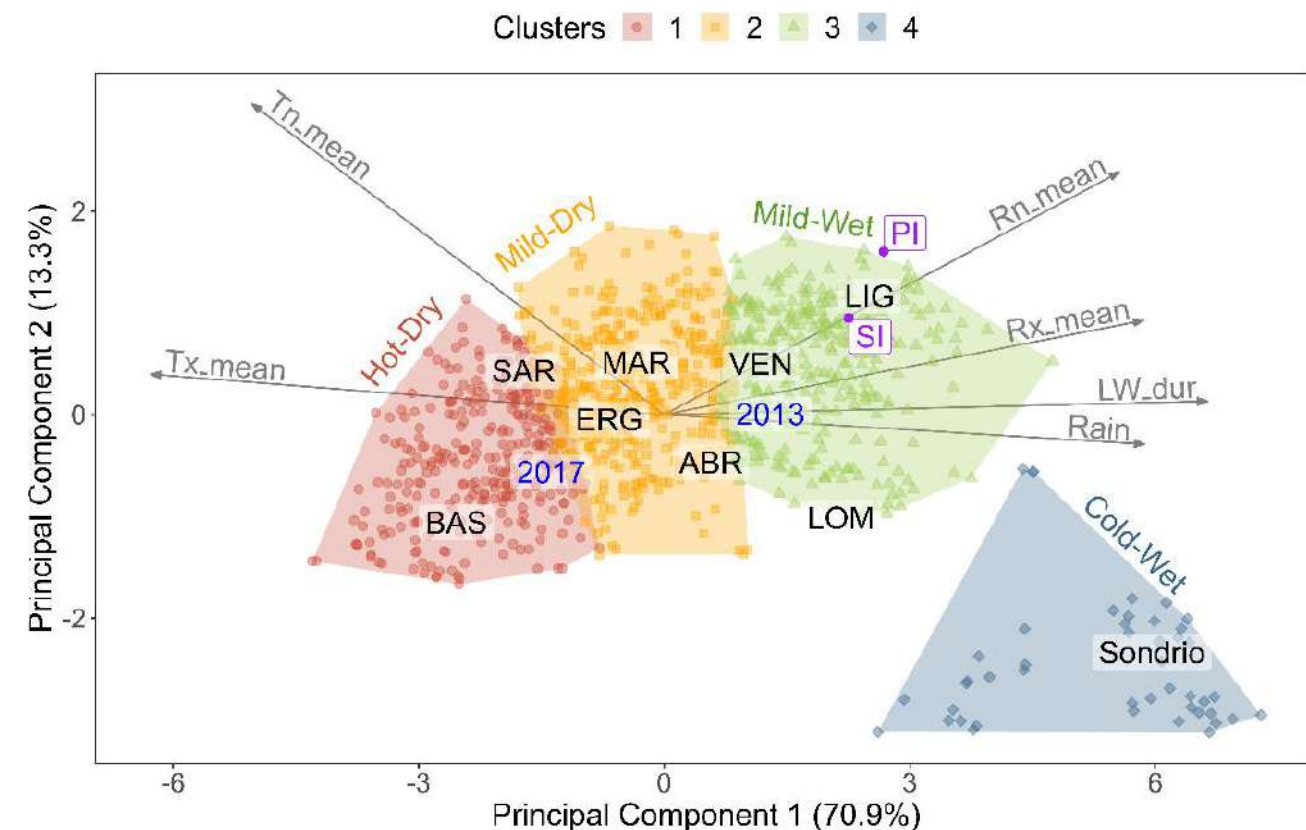
Modello fenologico per riprodurre i dati osservati e interpolazione lineare della suscettibilità fenologica derivata da esperti.

BBCH	Descrizione	Suscettibilità fenologica (%)		
		Peronospora	Oidio	Botrite
00	Dormienza	0	0	0
01	Inizio ingrossamento gemme	0	0	0
03	Fine ingrossamento gemme	0	0	0
05	Gemme cotonose	0	0	0
07	Inizio apertura gemme	0	0	0
08	Rottura gemme	0	40	0
12	Sviluppo delle foglie	0	60	0
15	germoglio a 10 cm	10	70	0
53	Grappoli chiaramente visibili	50	80	0
55	Grappoli chiaramente separati	60	100	0
57	Bottoni fiorali separati	80	100	0
61	Inizio fioritura	100	100	0
65	Piena fioritura (50% fiori aperti)	100	100	0
67	Fine fioritura	100	100	0
71	Allegagione	80	100	40
75	Sviluppo degli acini (50% dimensione finale)	60	80	50
77	Chiusura grappolo	0	60	60
81	Inizio invaiatura	0	0	80
85	Rammollimento acini	0	0	100
89	Raccolta	0	0	100



Compila le colonne Peronospora, Oidio e Botrite con la suscettibilità della fase fenologica all'attacco della patologia (0 = no suscettibilità, 100 = massima suscettibilità)

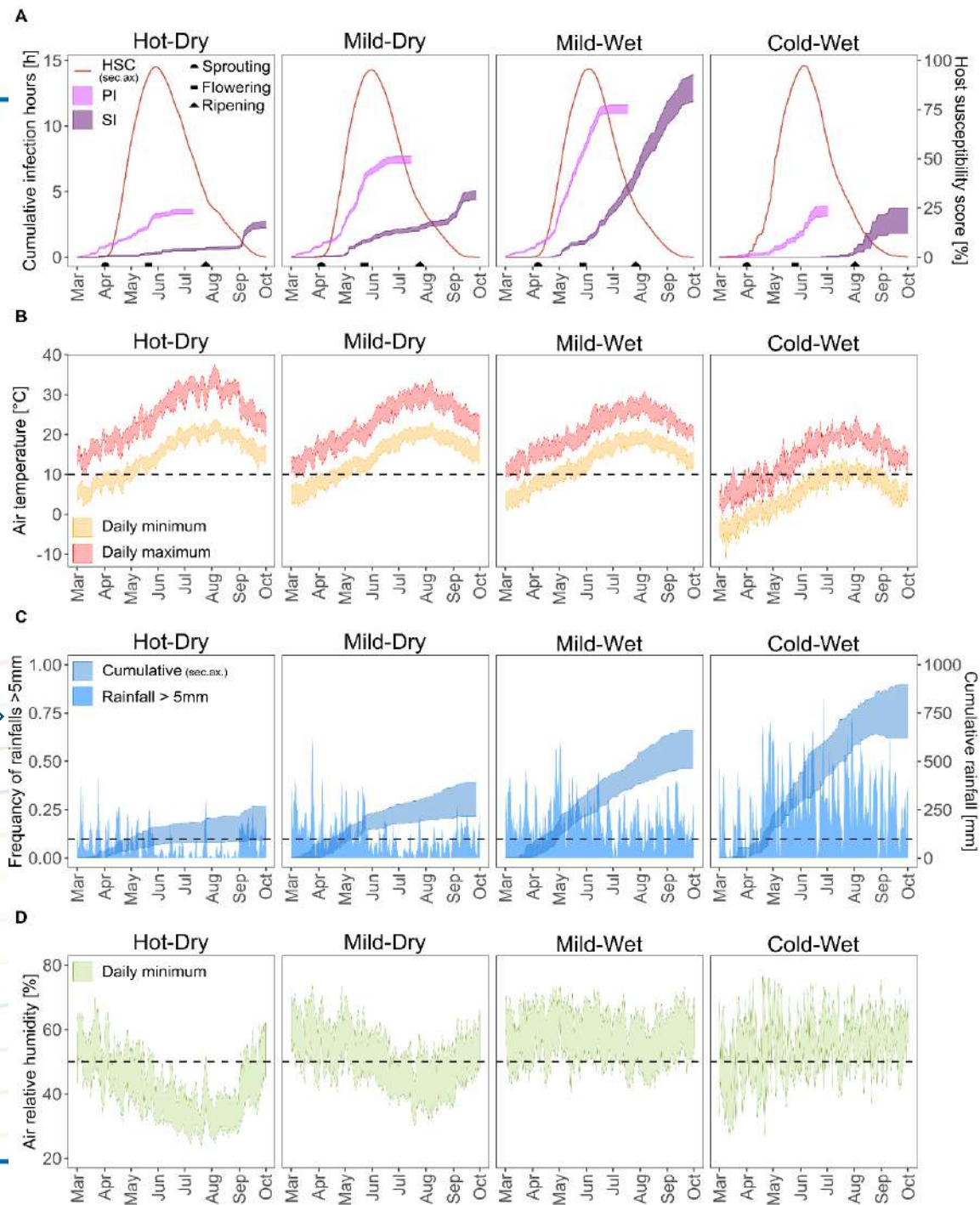
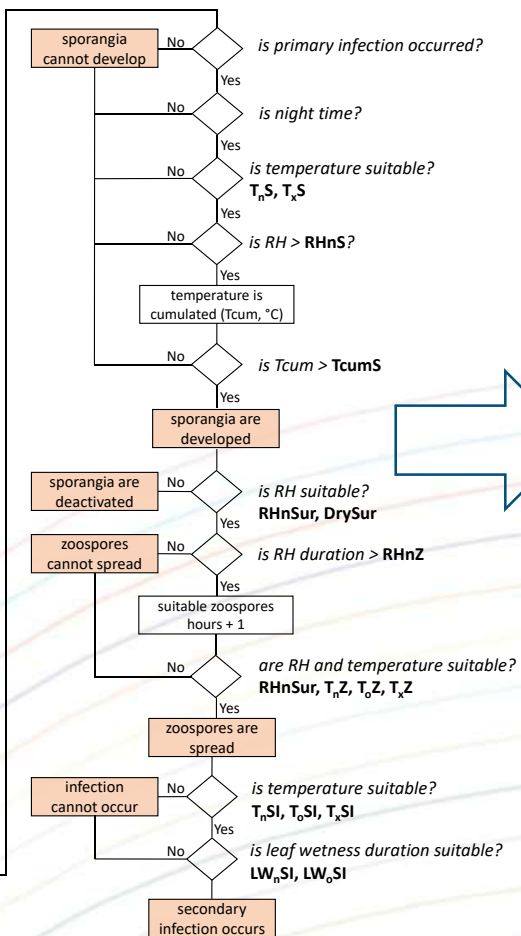
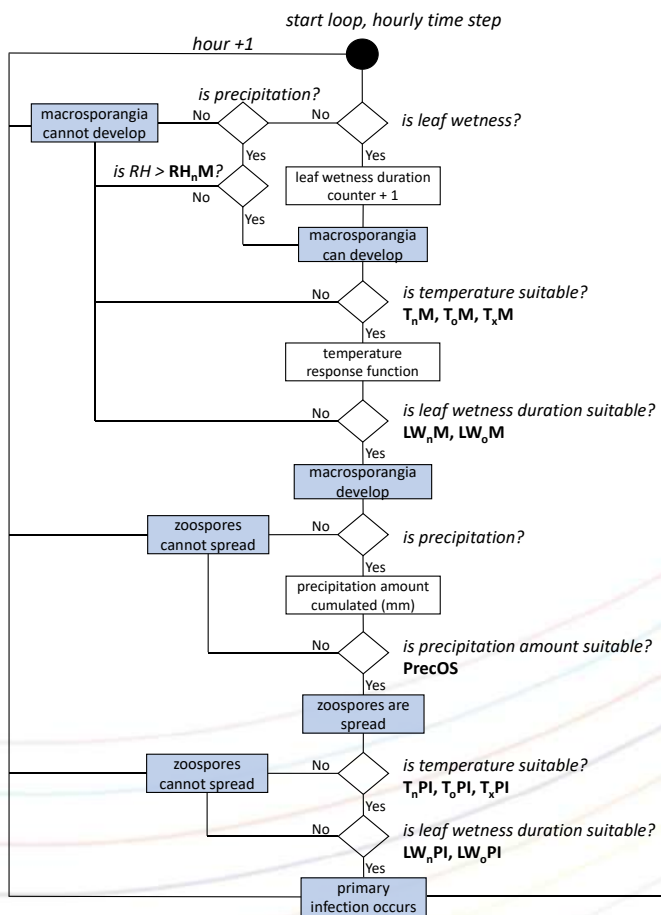
Individuazione di quattro gruppi distinti per condizioni termiche, pluviometriche e di umidità.



Indicatori stagionali

Acronym	Unit	Description
Tx_mean	°C	Average maximum temperature
Tn_mean	°C	Average minimum temperature
Precip	mm	Cumulative precipitation
LW_dur	hours	Cumulative leaf wetness duration
Rx_mean	%	Average maximum air relative humidity
Rn_mean	%	Average minimum air relative humidity

Analisi di sensibilità per cluster



Utilizzo di machine learning per derivare il rischio settimanale utilizzando:

- Suscettibilità fenologica (HSS)
- Pressione della malattia (DisPress)
- Ore di infezione previste nei 7 giorni successivi (7dFORE)

	Suscettibilità fenologica							Suscettibilità fenologica, Pressione della malattia							Suscettibilità fenologica, Pressione della malattia, Rischio previsto						
	416	343	419	363	41	0.27	0.6	416	343	419	363	41	0.64	0.81	416	343	419	363	41	0.77	0.88
Molto basso	0.84	0.46	0.28	0.19	0.17	0.77	0.48	0.85	0.17	0.13	0.07	0.05	0.87	0.7	0.91	0.13	0.09	0.04	0	0.91	0.79
Basso	0	0	0	0	0	0.5	-	0.1	0.64	0.12	0.09	0.12	0.77	0.54	0.05	0.77	0.1	0.06	0.02	0.85	0.7
Medio	0.13	0.43	0.58	0.51	0.34	0.62	0.21	0.04	0.13	0.69	0.12	0.07	0.8	0.61	0.03	0.06	0.78	0.06	0.07	0.86	0.74
Alto	0.03	0.1	0.14	0.3	0.49	0.6	0.24	0.01	0.05	0.05	0.72	0.24	0.84	0.71	0.01	0.04	0.04	0.84	0.17	0.9	0.82
Molto alto	0	0	0	0	0	0.5	-	0	0	0	0	0.51	0.76	0.71	0	0	0	0	0.73	0.87	0.85
	basso	Basso	Medio	Alto	o alto	tezza	VCC	basso	Basso	Medio	Alto	o alto	tezza	VCC	basso	Basso	Medio	Alto	o alto	tezza	VCC

- ❧ Servizio attivo dal 2021, aggiornamento in tempo quasi reale con dati provenienti dalle reti agrometeo regionali.
- ❧ Attività in corso per accoppiare il consiglio fitoiatrico.
- ❧ Necessità di progettualità e di estensione ad altri Servizi
- ❧ I dati, i metodi e i risultati sono disponibili online.
- ❧ I servizi regionali hanno manifestato interesse a proseguire il lavoro al Ministero, che ci ha richiesto una proposta progettuale.