



RETE ITALIANA  
OPEN SOURCE

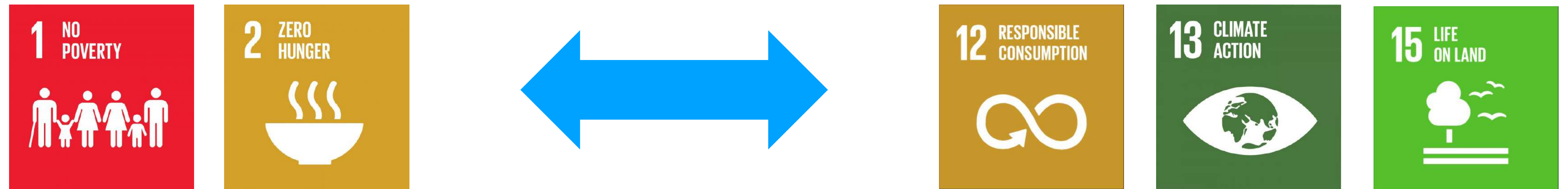
# AI ED IMPIEGO SOSTENIBILE DELLE RISORSE

# GLI OBIETTIVI 2030



[https://ec.europa.eu/international-partnerships/sustainable-development-goals\\_en](https://ec.europa.eu/international-partnerships/sustainable-development-goals_en)

# GLI OBIETTIVI 2030



Come rendere sostenibile un sistema i cui obiettivi sono contrastanti?



# UN ESEMPIO FACILE FACILE.....



**Il 70% dell'acqua disponibile è usata dall'agricoltura**

([https://www.un-ihe.org/sites/default/files/wwdr\\_2015.pdf](https://www.un-ihe.org/sites/default/files/wwdr_2015.pdf)).

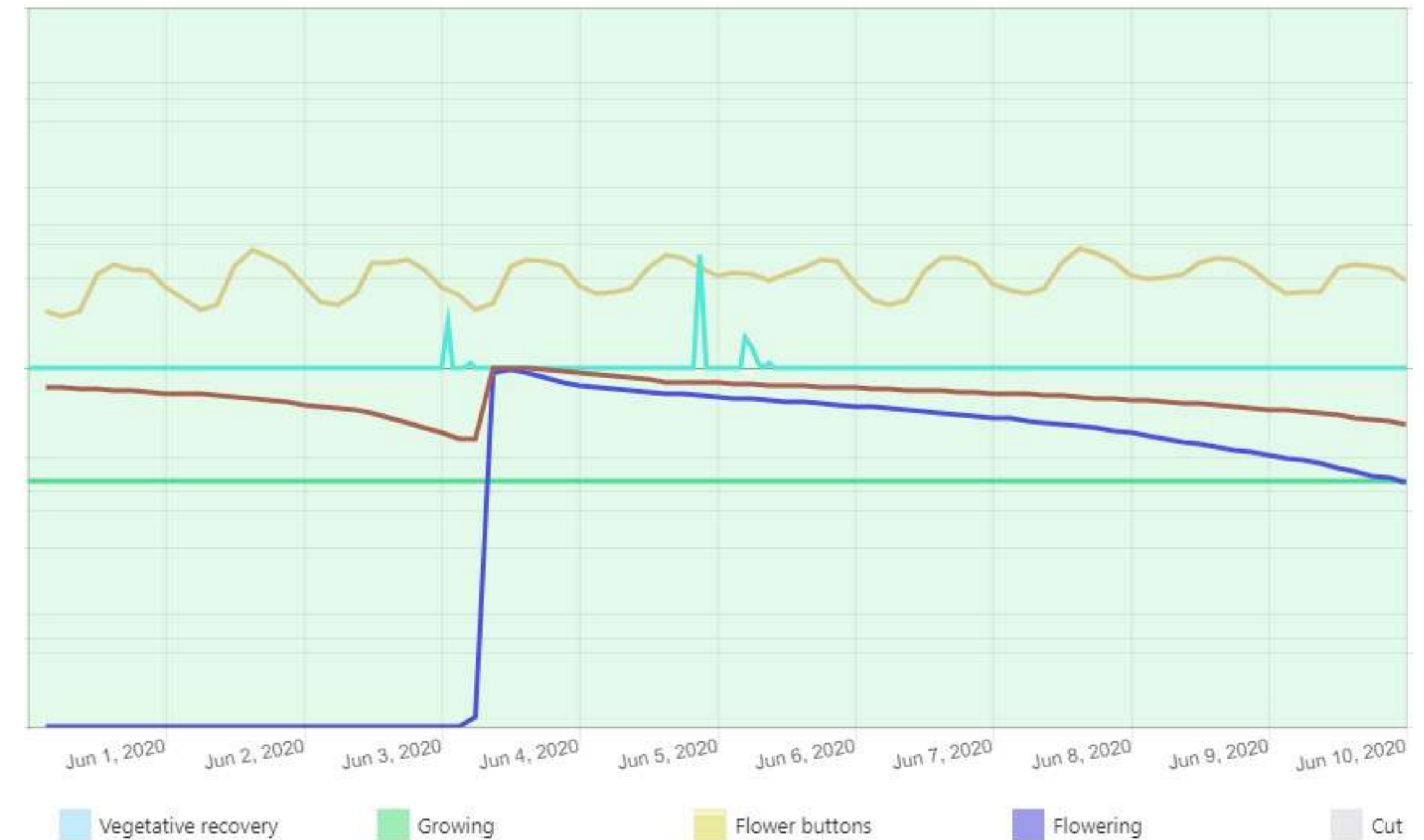
**Il 65% di essa è sprecata**

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210784315000741>)

# LA SOLUZIONE

Conoscere in tempo reale il comportamento idrico del sistema «terreno/coltura» e prevedere esattamente quando sta per entrare in stress idrico, in modo da pianificare in sicurezza e in anticipo l'intervento irriguo.

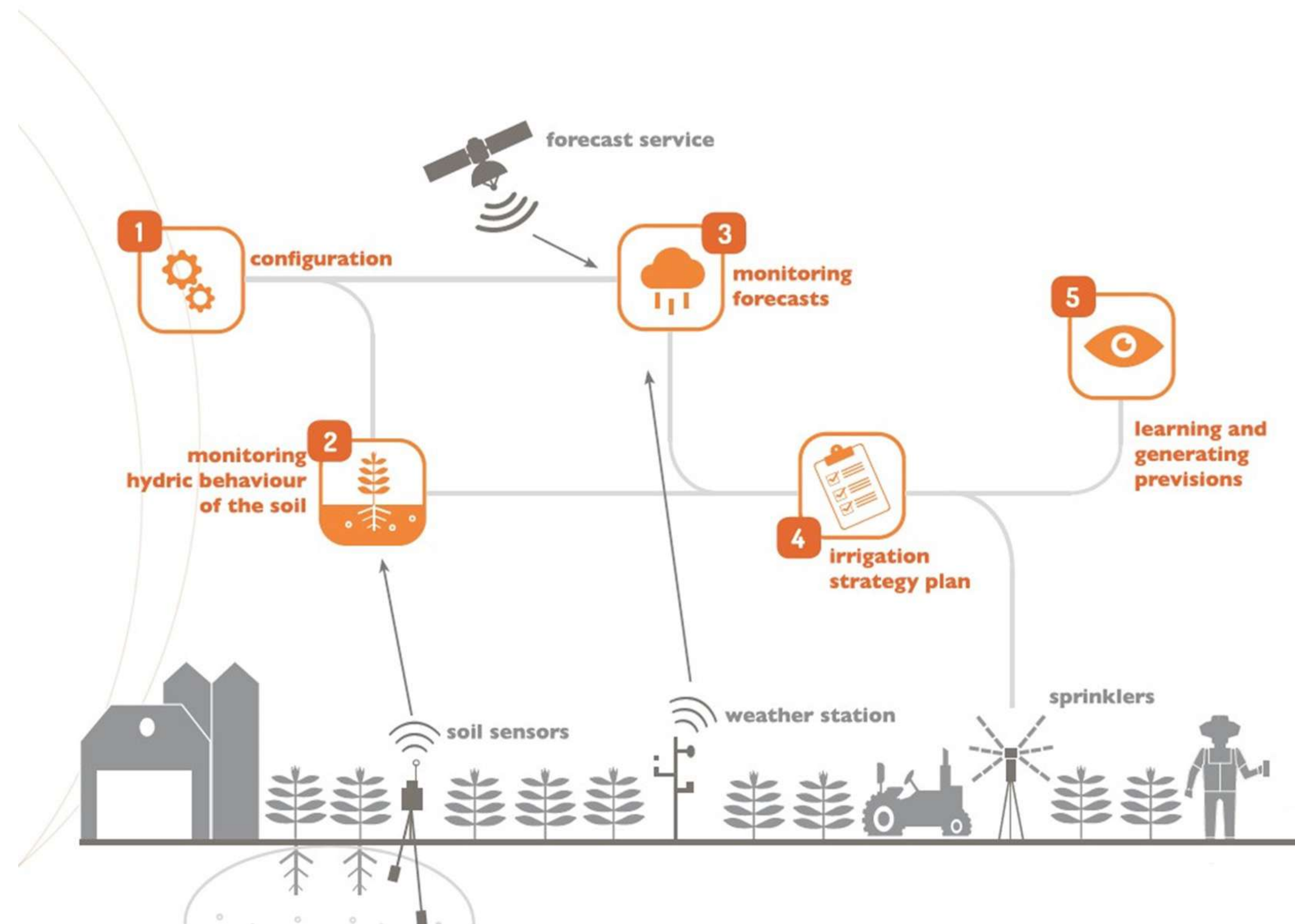
**Il supporto alle decisioni adattivo prevede con 5 giorni di anticipo la reale necessità di irrigazione con oltre il 99% di affidabilità e risparmi di acqua e costi fino al 50%.**



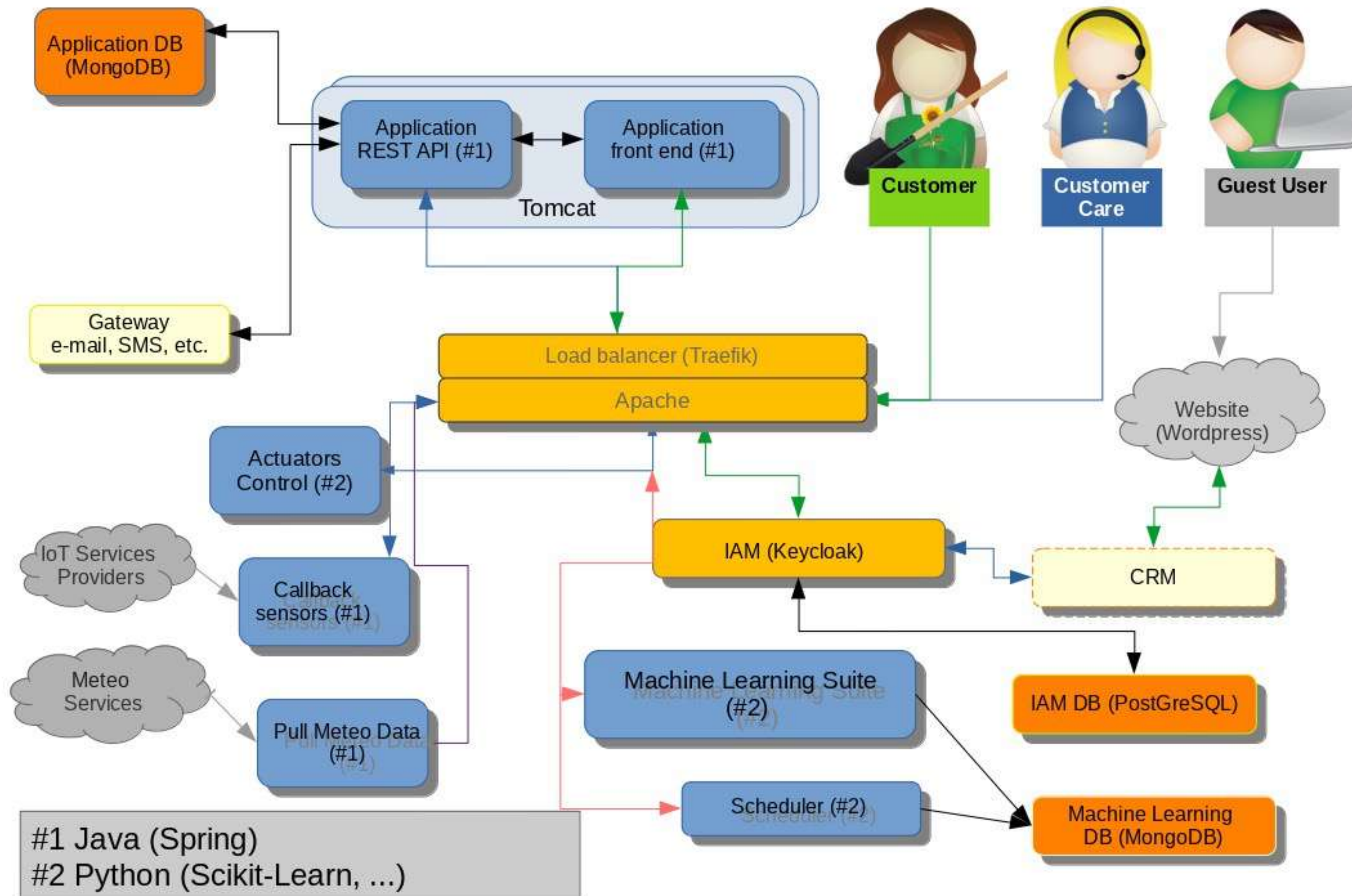


# ARCHITETTURA LOGICA A SUPPORTO

Partendo dai dati di contesto e dall'analisi degli eventi tipici del dominio funzionale, si gestisce l'ottimizzazione ed il dispiego di risorse (limitate) in modo predittivo.



# STACK SOFTWARE





L'architettura del ADSS è basata su microservizi, distribuita come container Docker ed utilizza diverse tecniche di intelligenza artificiale (Machine Learning, Neural Networks, Algoritmi Genetici) per costruire i migliori modelli di comportamento idrico del sistema «terreno/coltura». Si connette a dispositivi fisici tramite un canale IOT e a servizi web esterni (come le previsioni del tempo) tramite REST API

- Si alimenta con sensori a terra ogni ora
- Le previsioni del comportamento idrico vengono aggiornate ogni giorno e le previsioni meteorologiche vengono costantemente monitorate
- L'addestramento AI viene riavviato ogni settimana per massimizzare la precisione
- Funziona su ogni coltura in ogni geografia



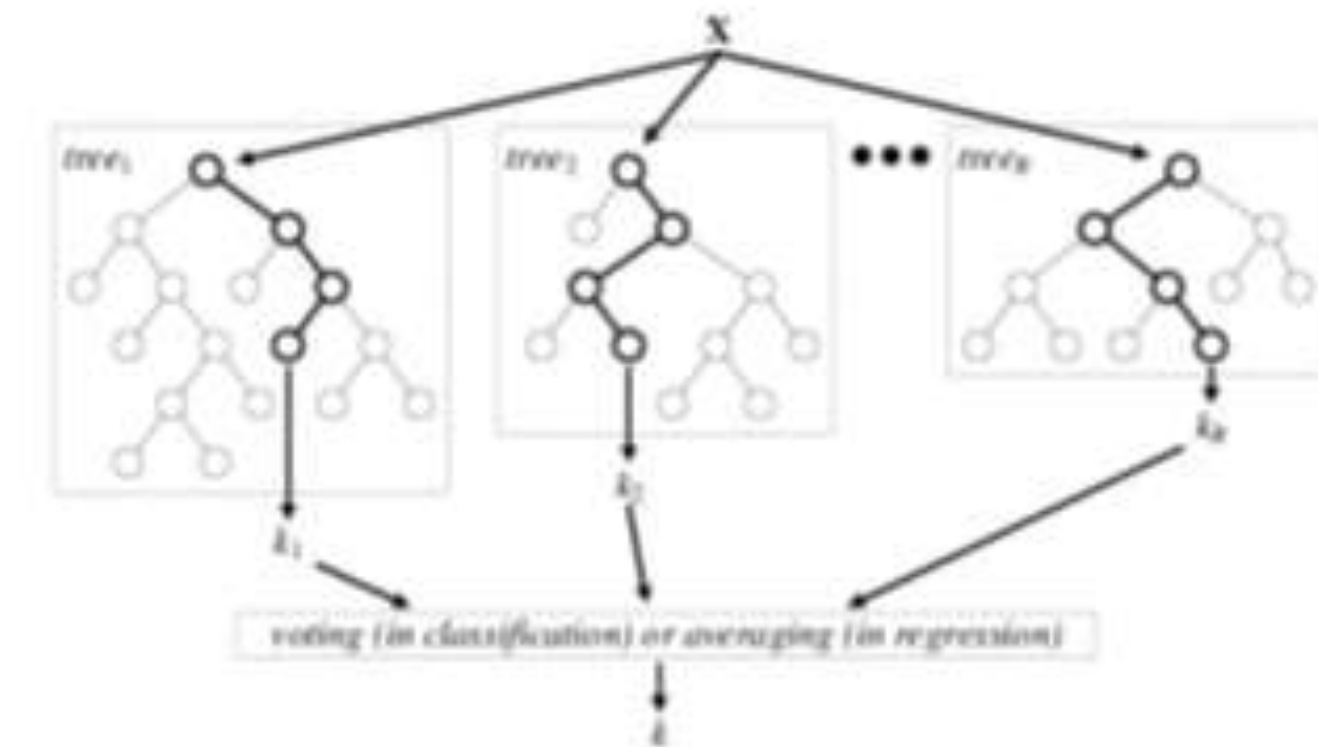
# Gli Strumenti di AI

Ogni raccolto si comporta in modo diverso ogni anno, soprattutto se stagionale, a causa degli effetti del cambiamento climatico e le condizioni nutritive del suolo. I riferimenti a comportamenti precedenti sono di scarsa affidabilità, quindi la necessità è di avere risultati coerenti già con un ridotto dataset di informazioni.

Gli strumenti usati sono:

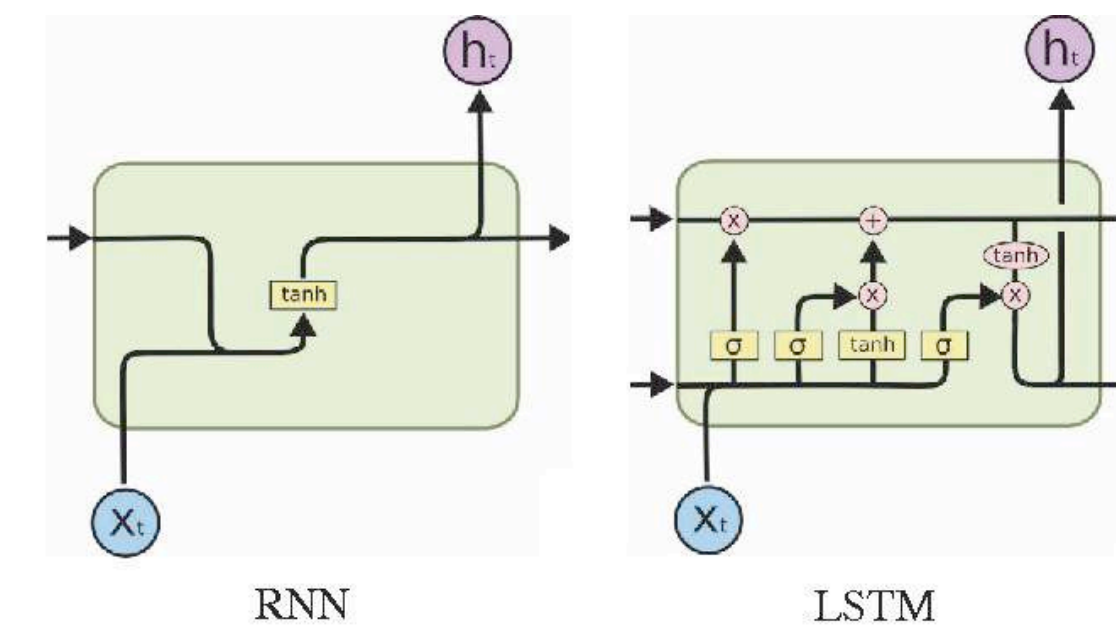
## Random Forest

- buona precisione con set di dati ridotto;
- selezione automatica delle variabili di ingresso;
- resistente all'overfitting.



## Recurrent Neural Network & Long Short Time Memory

- adatto a problemi di natura temporale;
- consente dipendenze a lungo termine;
- buona precisione con set di dati ridotto.



# IL "MANAGER" DELL'IRRIGAZIONE

L'irrigazione è un elemento fondamentale per la salute di una coltura, che permette di massimizzare la qualità e la quantità del raccolto: l'obiettivo è evitare che la coltura vada in stress idrico e, successivamente all'intervento irriguo, assicurare che il potenziale idrico del suolo raggiunga un certo valore (capacità del campo o determinato dall'utente). Un "consiglio irriguo" è caratterizzato dalla data di irrigazione e dalla quantità di acqua ( $m^3/HA$ ) da utilizzare. Lo strumento selezionato:

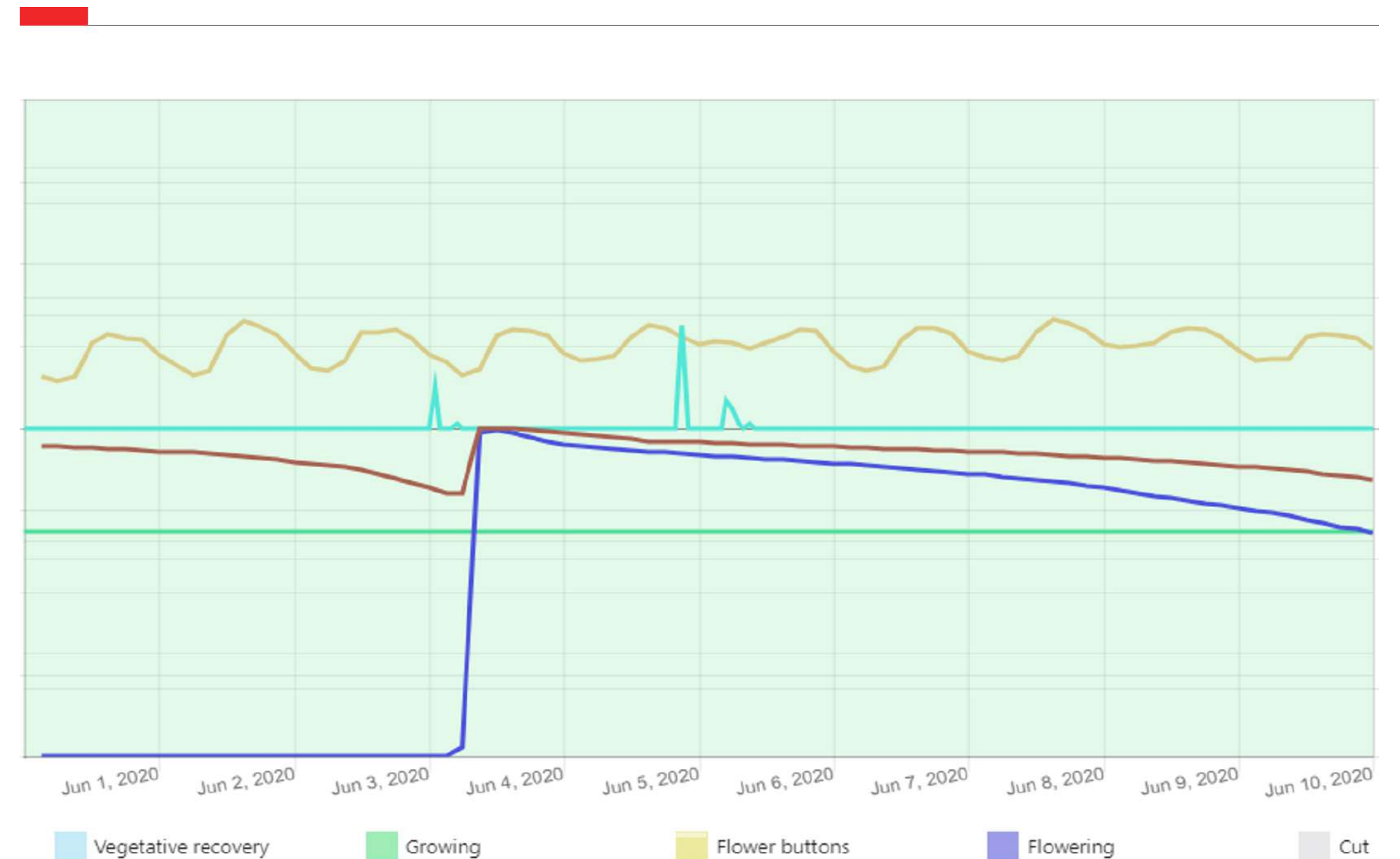
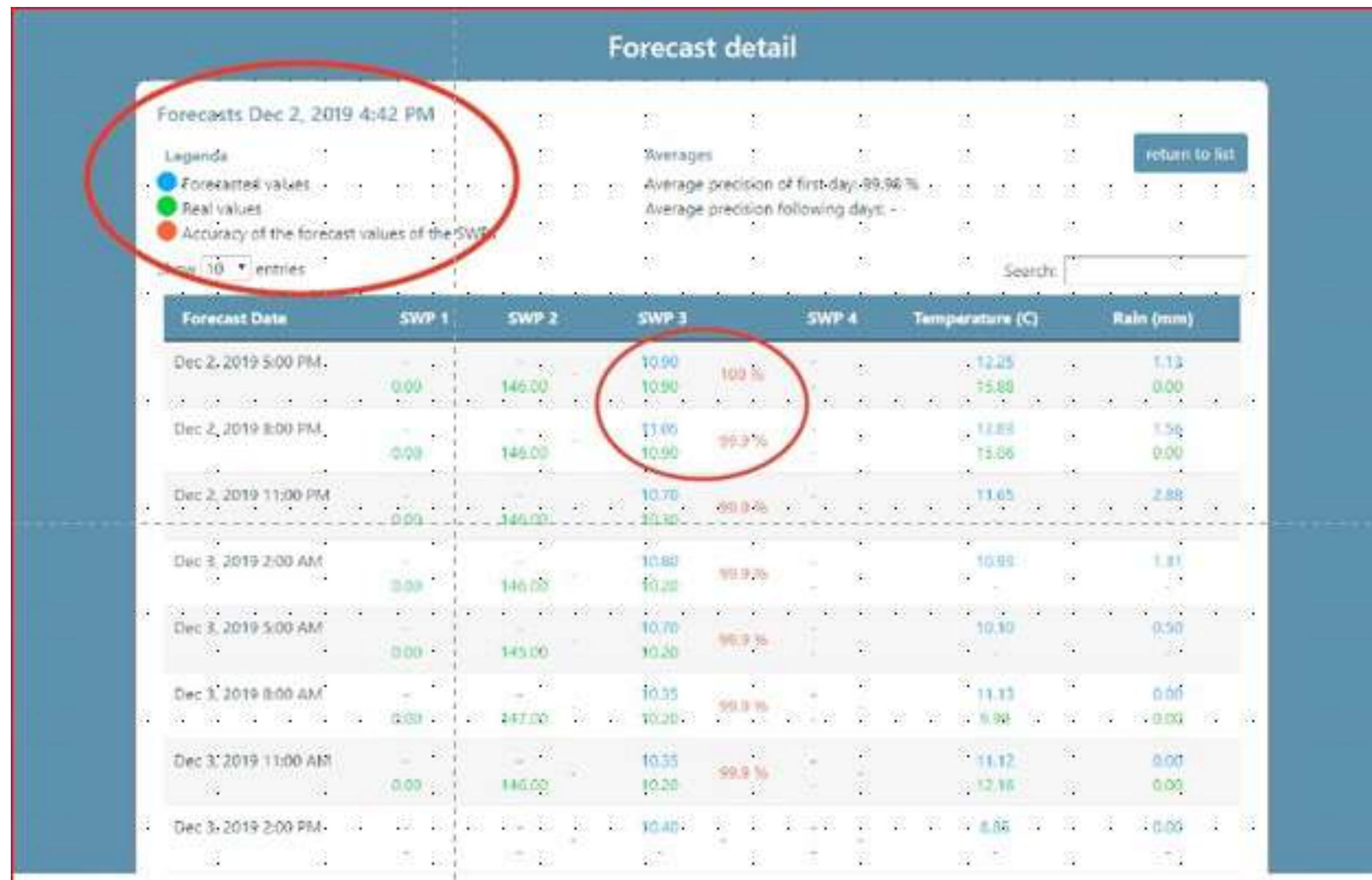
L' **Algoritmo Genetico** evolve una popolazione iniziale di soluzioni (costituite da irrigazioni casuali più irrigazione ottenuta da calcoli agronomici) utilizzando ad ogni iterazione le regole di selezione, mutazione e riproduzione.

La bontà delle soluzioni proposte è misurata applicando tecniche inferenziali al modello:

le migliori sono quelle per le quali la previsione ottimizza i parametri definiti.









# DEVICE IOT



One of the dataloggers installed in a Chardonnay vineyard at Arnaldo Caprai in Umbria, Italy.



The typical Meteo Station we use in the farms.



The standard sensors we use to measure soil water potential at the average range.



Additional sensors used for expanded hydric stress control (high levels of kpa) for quality wine makers.



# ALCUNI ESEMPI



3 zones  
Grapewine (for wine production)



4 zones  
Corn, Alfalfa



9 zones  
Cardoon, Melon, Zucchini, Cabbage



8 zones  
Field bean, Tomato, Potato, Dry Rice

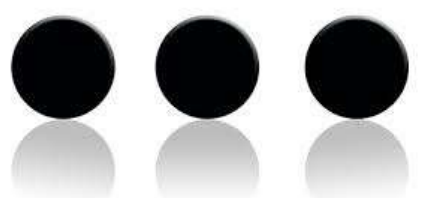


4 zones  
Dry Rice

Ottenendo migliore cura della specie coltivata e risparmi di gestione dell'irrigazione fino al 50%,  
**confermato in un paper scientifico di CREA e UNIFI**

# IL SISTEMA È GLOBALE

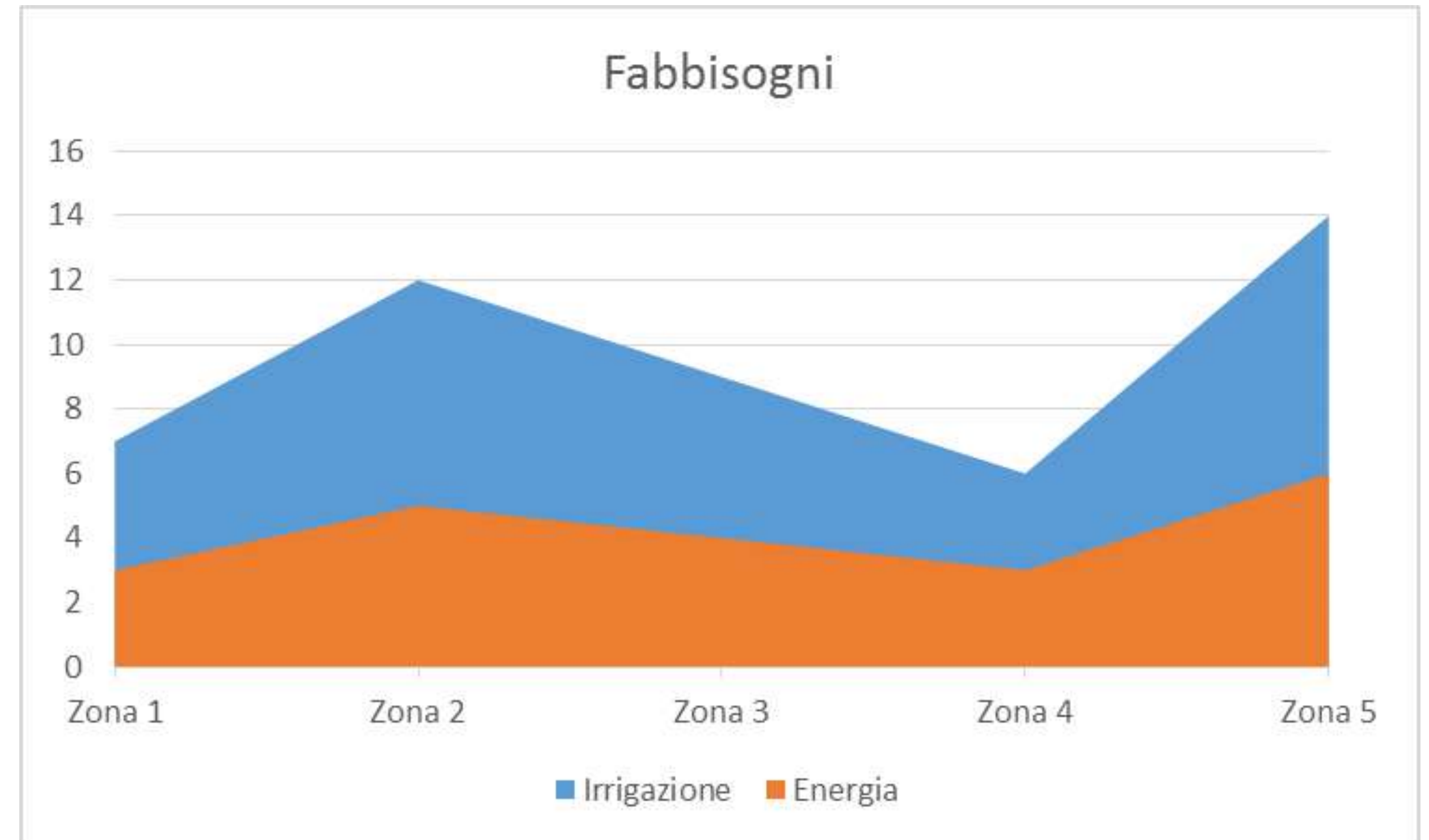
Conoscere in tempo reale il comportamento del sistema, prevedere esattamente quando sta per entrare in stress, in modo da pianificare in sicurezza e in anticipo gli interventi necessari.





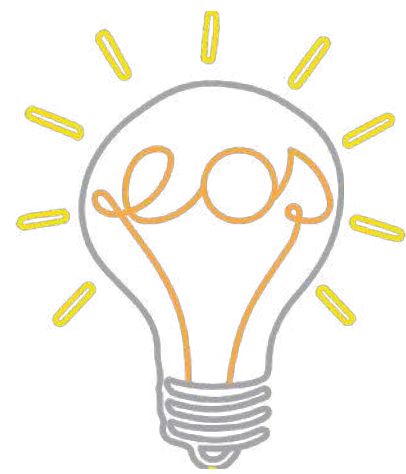
# IL SISTEMA È GLOBALE

I fabbisogni energetici rendono necessario pensare in termini globali



# ALTRI PROGETTI

L'Architettura logica consente lo sviluppo di applicazioni e prodotti che, partendo dai dati di contesto e dall'analisi degli eventi tipici del dominio funzionale, gestiscano l'ottimizzazione ed il dispiego di risorse (limitate) in modo predittivo.



**SmartEOS** prevede l'andamento del mercato (locale o globale) della domanda di competenze informatiche sul mercato fornendo indicazioni di supporto alle decisioni strategiche aziendali (es. R&D, fabbisogni formativi, ecc. ecc.)

SERVIZIO	N° TURNO	N° STANZA
SERVIZIO 1	78	3
SERVIZIO 2	108	8
SERVIZIO 3	218	11
SERVIZIO 4	300	26
SERVIZIO 5	488	30
SERVIZIO 6	501	44

**QManager** in un ambiente PAL prevede l'evoluzione delle «pratiche» gestite ed in base ad indicatori di contesto adatta le risorse da allocare per gestire al meglio i KPI aziendali



RETE ITALIANA  
OPEN SOURCE

Grazie a tutti per  
l'attenzione ed arrivederci  
alla tavola rotonda

Giuseppe Marziano – [marziano@s2sprodotti.it](mailto:marziano@s2sprodotti.it)