



TAVOLO NAZIONALE DI COORDINAMENTO NEL SETTORE
DELL'AGROMETEOROLOGIA

Incontro tematico

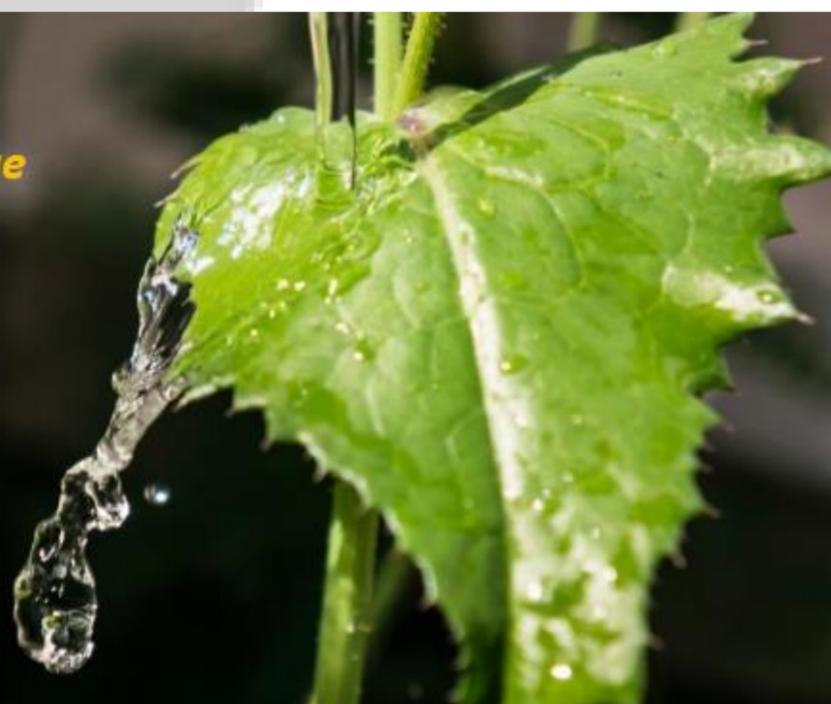
RRN – Scheda 5.3 Agrometeore

Bilancio idrico “agro-digitale” e programmazione irrigua a scala aziendale

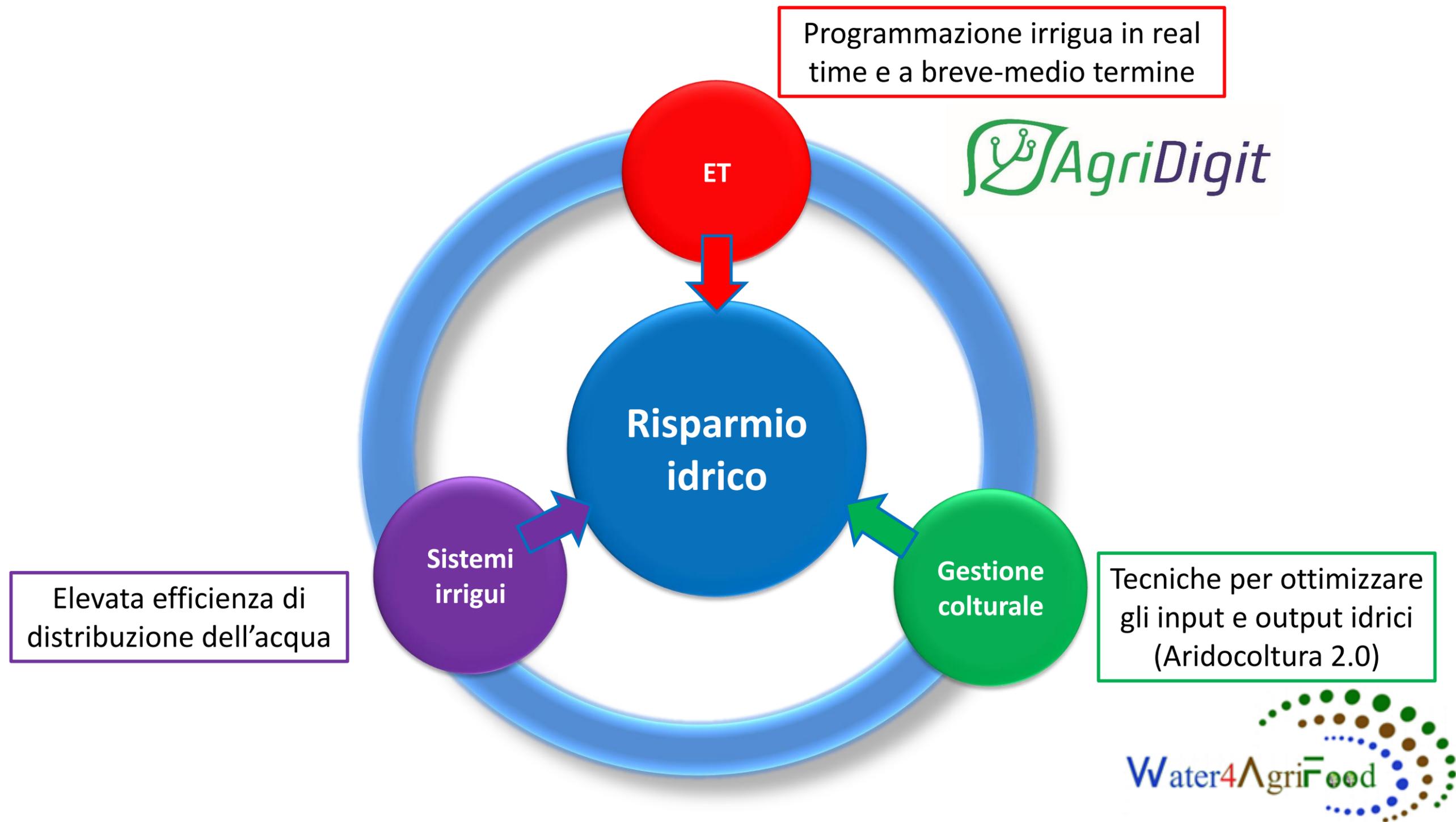
Pasquale Campi

*Bilancio idrico e
piattaforme irrigue*

10 dicembre 2020
Web conference



Nel bacino del Mediterraneo la disponibilità limitata di acqua implica la necessità di cercare soluzioni agronomiche in grado di mitigare le conseguenze dei deficit idrici e aumentare l'efficienza dell'approvvigionamento irriguo



SOIL WATER BALANCE

APPORTI:

- piogge
- irrigazioni
- run-on
- risalita capillare

PERDITE:

- evapotraspirazione
- Run-off
- percolazione

ACQUA ACCUMULATA:

- profondità
- tessitura
- struttura

Ottimizzare gli input e output idrici

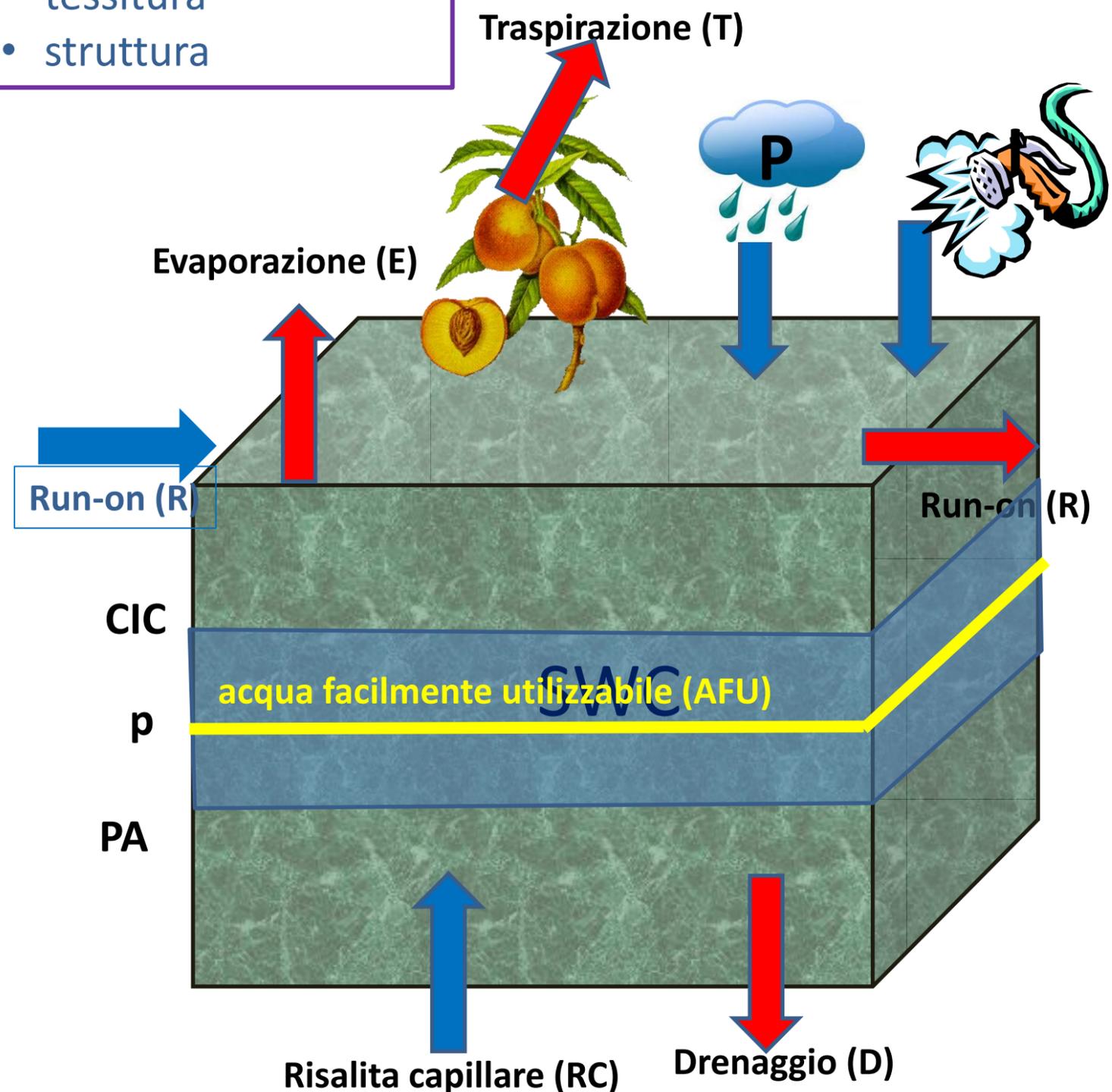
- struttura del suolo
- specie resistenti
- Irrigazione sostenibile

quando?

- $SWC \leq AFU$

quanto?

- $I = AFU$



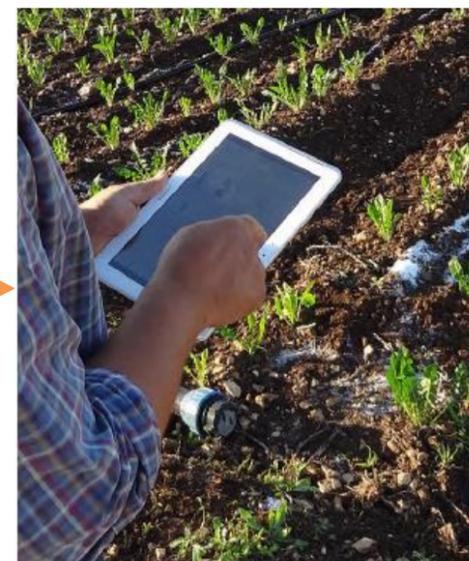
DSS

Basati sui processi sono in grado di fornire stime più precise dei parametri di campo considerando i fattori complessi nel terreno-pianta- atmosfera

Bilancio idrico

DSS

- Ict
- acquisizione automatica dei dati
- calcolo degli algoritmi



I DSS basati sui modelli di bilancio idrico hanno il vantaggio di legare il consiglio irriguo all'effettiva domanda evapotraspirativa ambientale e alla stima dei principali parametri colturali (AGB, LAI, dept_root, Yield)

DSS sviluppati recentemente sono basati

- calcolo del bilancio idrico FAO56
- misure dirette in campo
- acquisizione di immagini spettrali tramite telerilevamento o droni, che consentono di monitorare da remoto (remote/proximate sensing) lo sviluppo biometrico delle colture o di valutarne il livello di stress.

Programmazione irrigua

ET-FAO56: evapotraspirometrico

- dati meteorologici forniti dalle stazioni
- **parametri colturali tabulati (Allen et al., 1998)**
- caratteristiche fisiche del terreno

Metodo praticabile con dati facilmente accessibili



Poco accurato in condizioni sito-specifiche

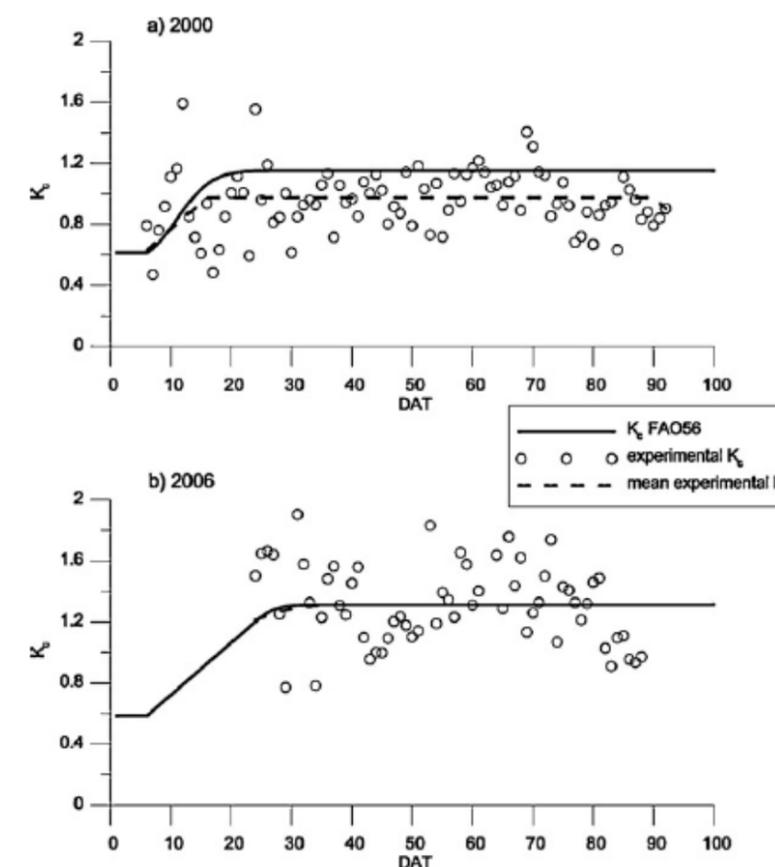
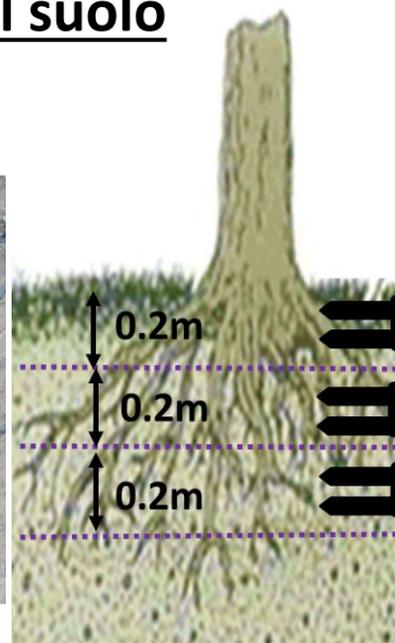


Fig. 5. Crop coefficient (K_c) values for tomato crops calculated from the FAO-56 bulletin and experimentally determined during 2000 and 2006 as a function of day after transplanting (DAT). The mean values of experimental K_c are also shown in the graph for both years (dotted lines).

Errori che si cumulano giornalmente sull'ET

Misure dirette

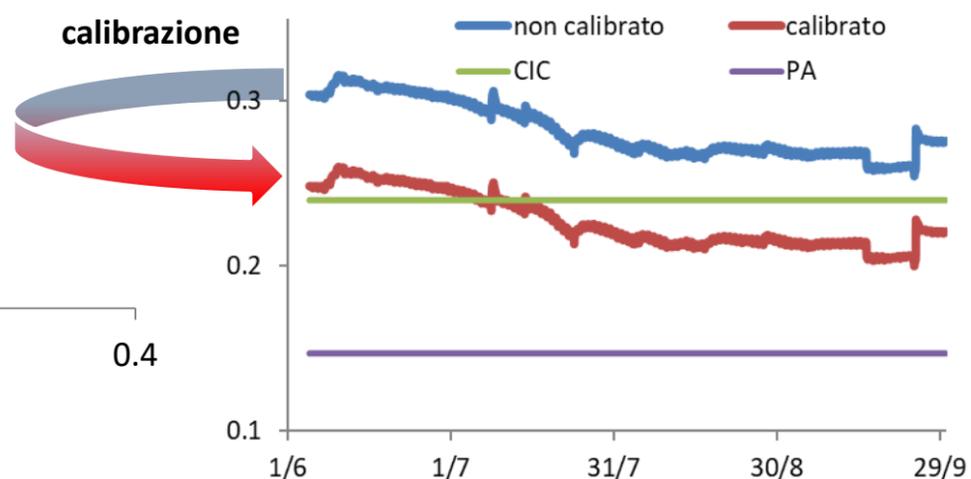
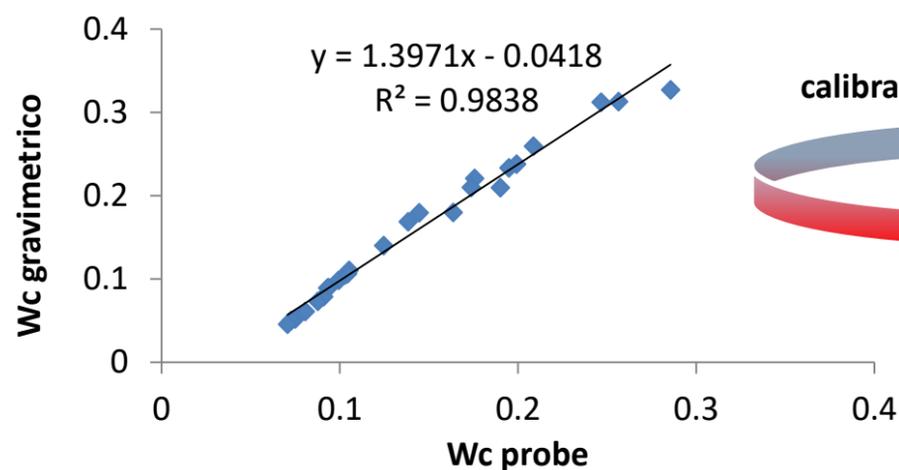
Contenuto idrico del suolo



$$\left. \begin{array}{l} W_{C_{0.1}} \\ W_{C_{0.3}} \\ W_{C_{0.5}} \end{array} \right\} \int_0^{0.6} W_C$$

Metodi più affidabili e rilevano la reale situazione della coltura, ma richiedono:

- installazione di un sistema di sensori
- variabilità del campo
- preparazione tecnica
- calibrazione
- costi elevati



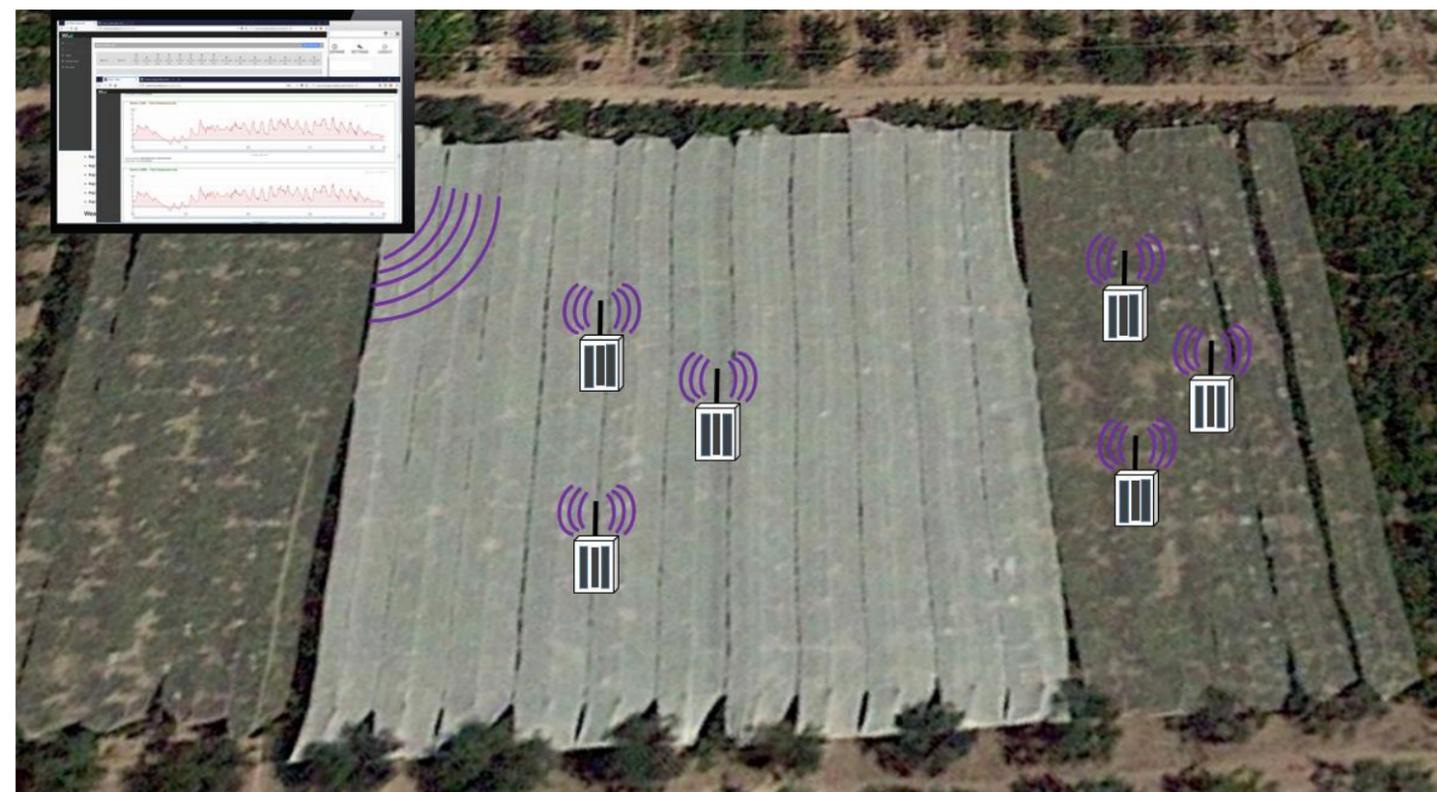
Misure dirette

Stato idrico colturale

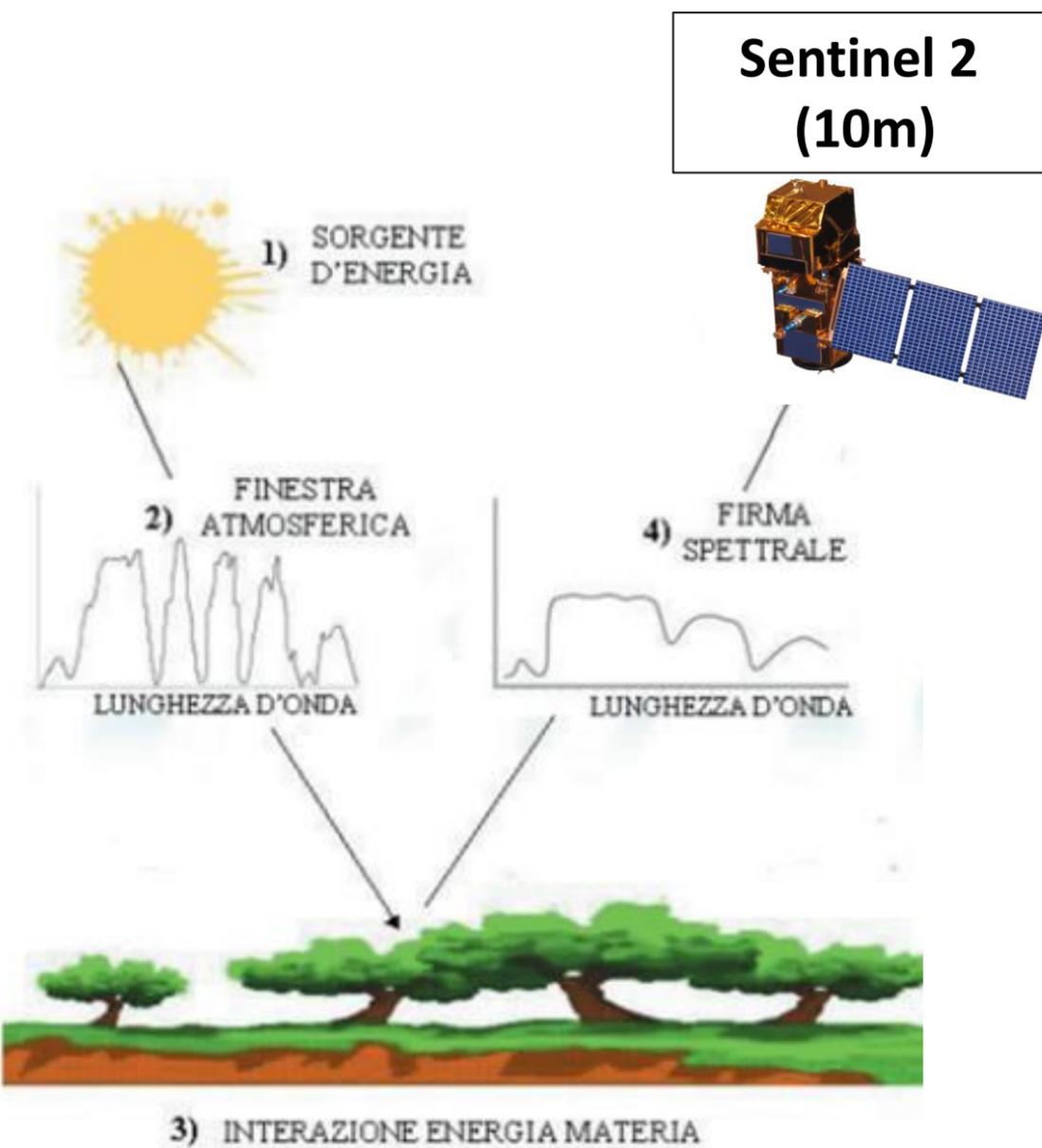


Metodi più affidabili e rilevano la reale situazione della coltura, ma richiedono:

- installazione di un sistema di sensori
- variabilità del campo
- preparazione tecnica
- calibrazione
- costi elevati



Immagini spettrali



LAI
ALBEDO

ET 'one step'

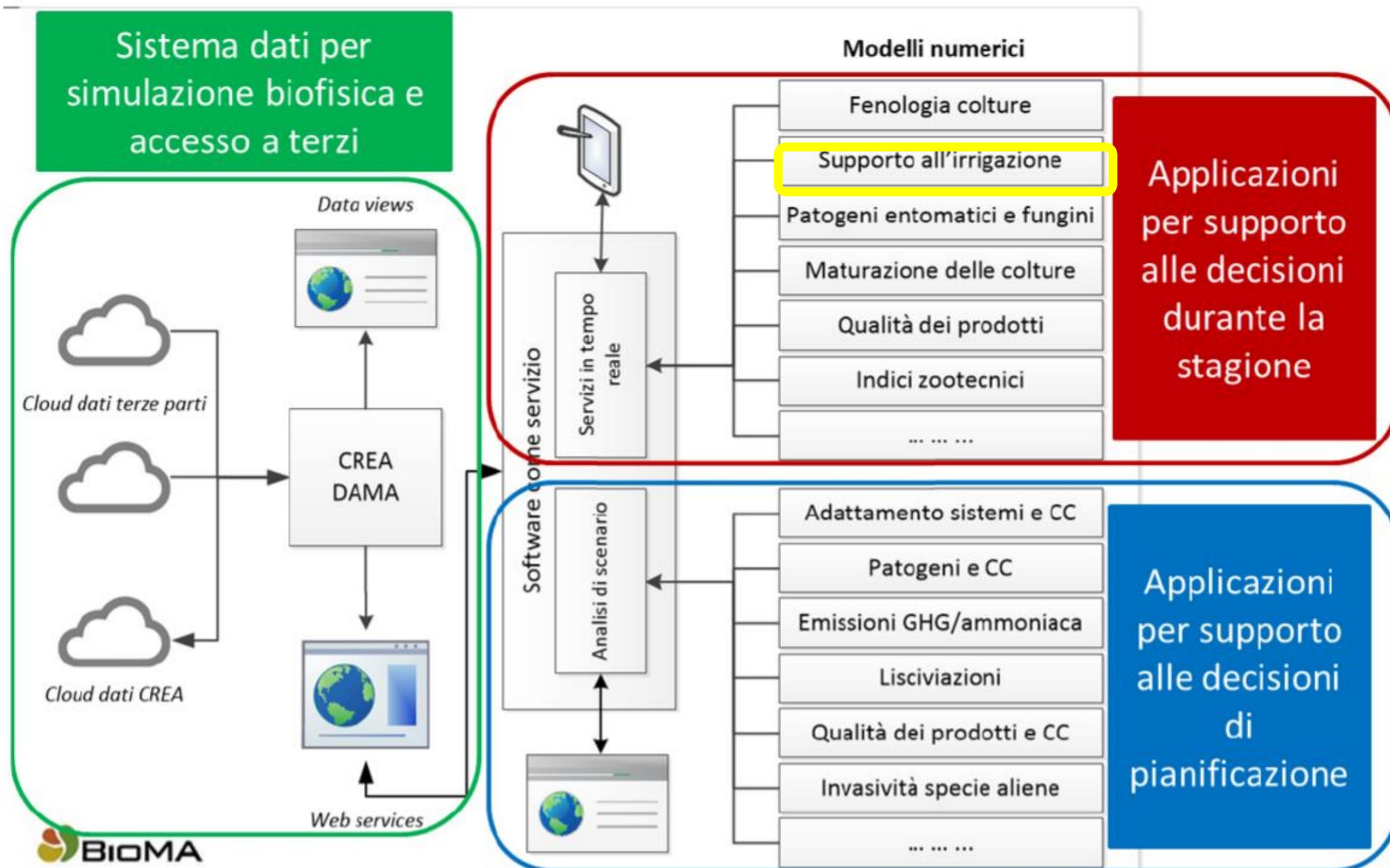
one step

$$ET = \frac{\Delta (R_n - G) + \rho_a c_p (e_s - e_a / r_a)}{\Delta + \gamma (1 + r_s / r_a)}$$

- α is the albedo or canopy reflection coefficient;
- $r_{c,min} = \frac{r_s}{LAI_{eff}} \begin{cases} LAI < 0.5 LAI_{max} \rightarrow LAI_{eff} = LAI \\ LAI > 0.5 LAI_{max} \rightarrow LAI_{eff} = 0.5 LAI_{max} \end{cases}$
- $r_s = \begin{cases} 100 \text{ in case of herbaceous crops} \\ > 400 \text{ in case of tree crops} \end{cases}$
- $r_a = \frac{\ln\left(\frac{z_U - 2/3 h_c}{0.123 h_c}\right) \ln\left(\frac{z_T - 2/3 h_c}{0.123 h_c}\right)}{0.168 U}$

WP3 – Sviluppo e validazione di servizi in tempo reale

Task 3.1 - Sviluppo di prototipi di servizi per supporto decisionale per la gestione delle irrigazioni

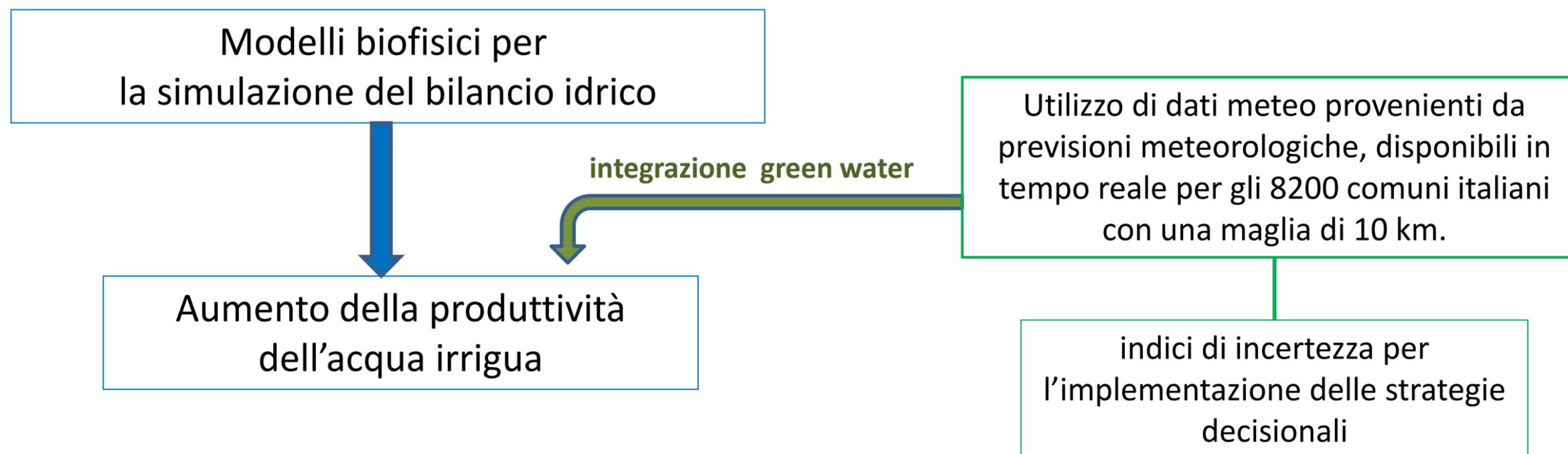


WP3 – Sviluppo e validazione di servizi in tempo reale

Task 3.1 - Sviluppo di prototipi di servizi per supporto decisionale per la gestione delle irrigazioni



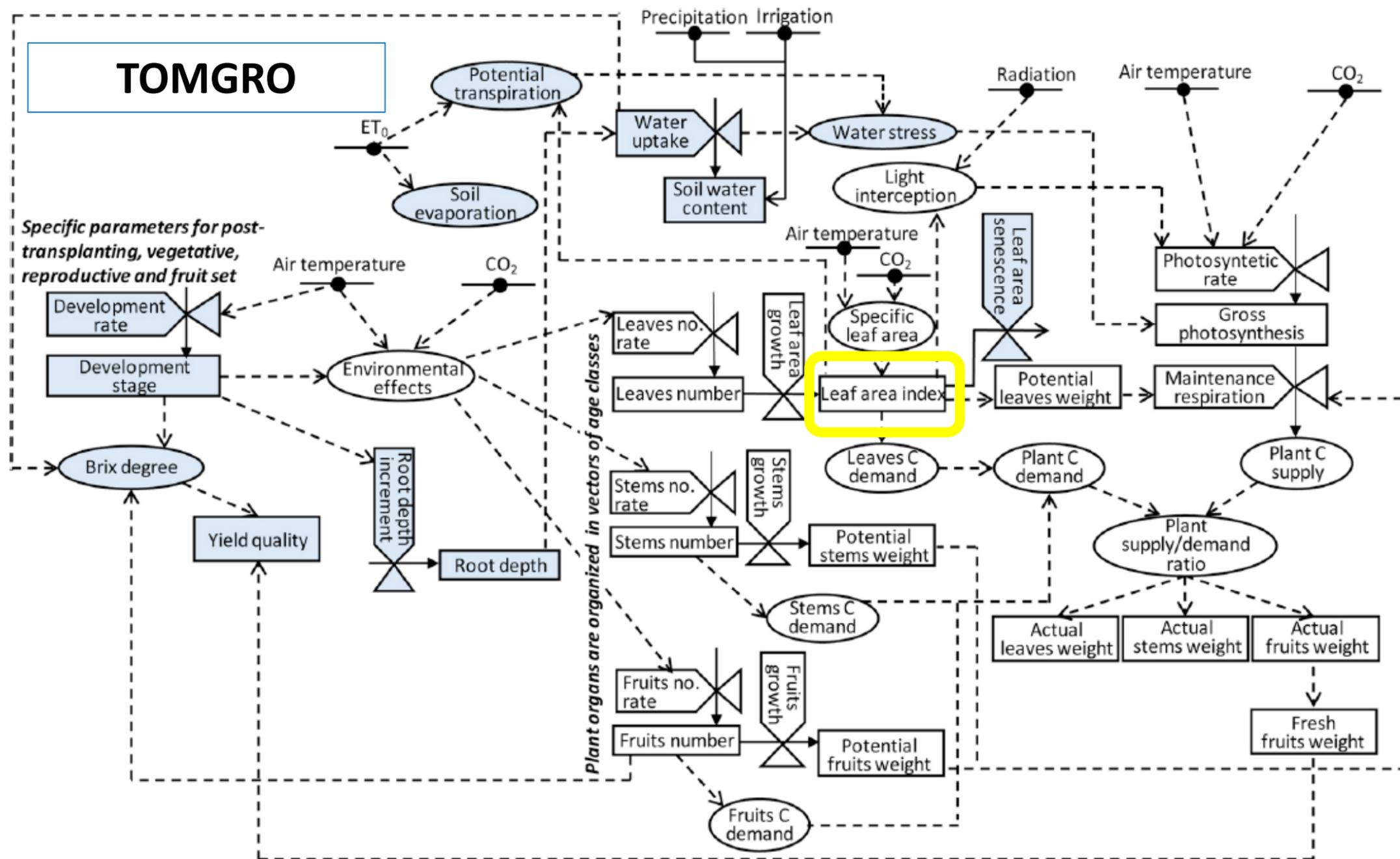
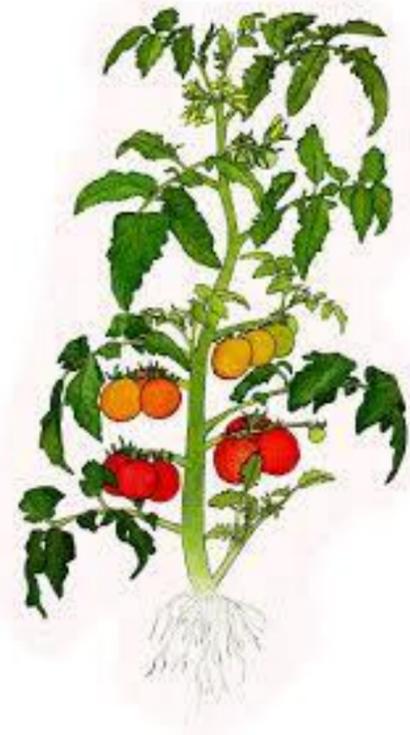
Prototipi di programmazione irrigua integrati da modelli di simulazione colturale per erogare un consiglio di intervento irriguo a breve (3-5 gg) e medio termine (fino a 15 gg).





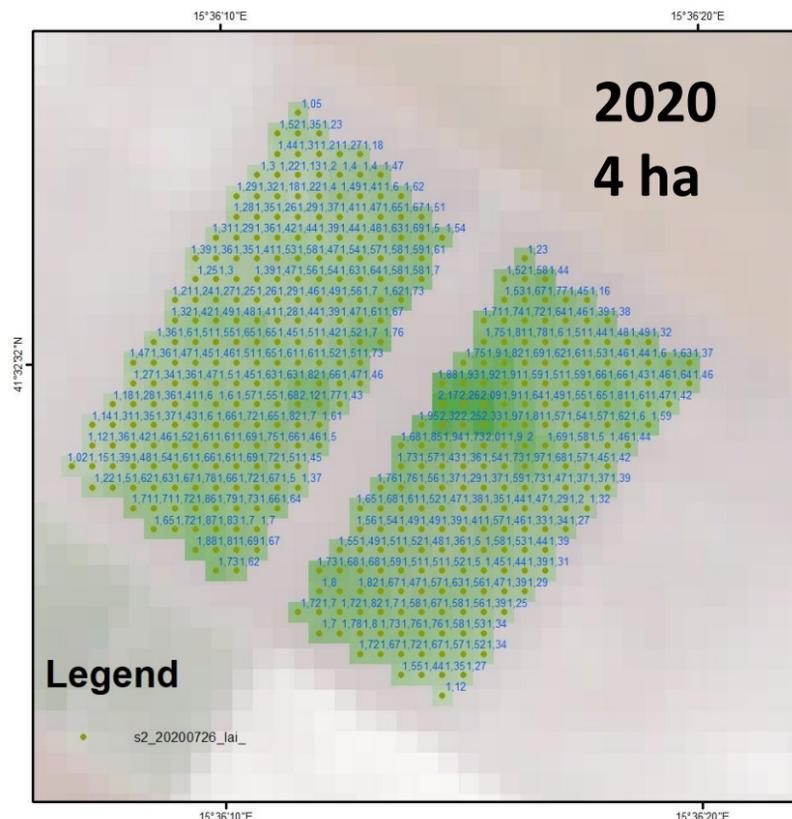
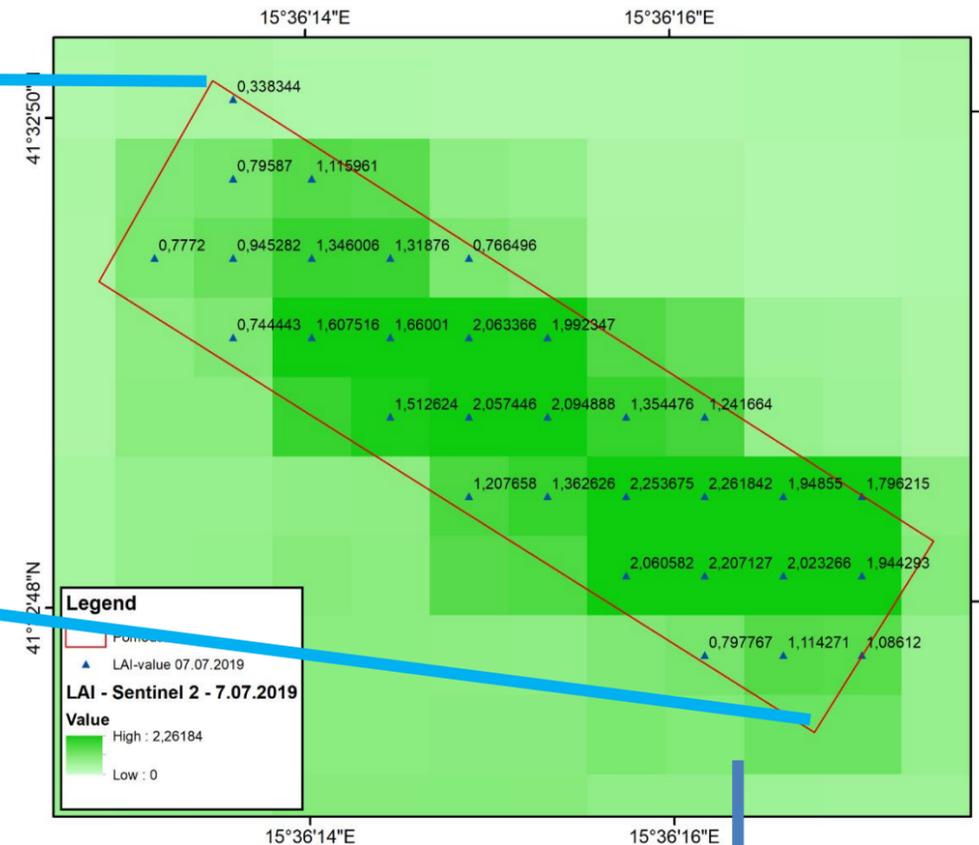
Identifying the most promising agronomic adaptation strategies for the tomato growing systems in Southern Italy *via* simulation modeling

Marcella Michela Giuliani^a, Giuseppe Gatta^a, Giovanni Cappelli^b, Anna Gagliardi^a, Marcello Donatelli^b, Davide Fanchini^b, Dario De Nart^b, Gabriele Mongiano^c, Simone Bregaglio^{b,*}

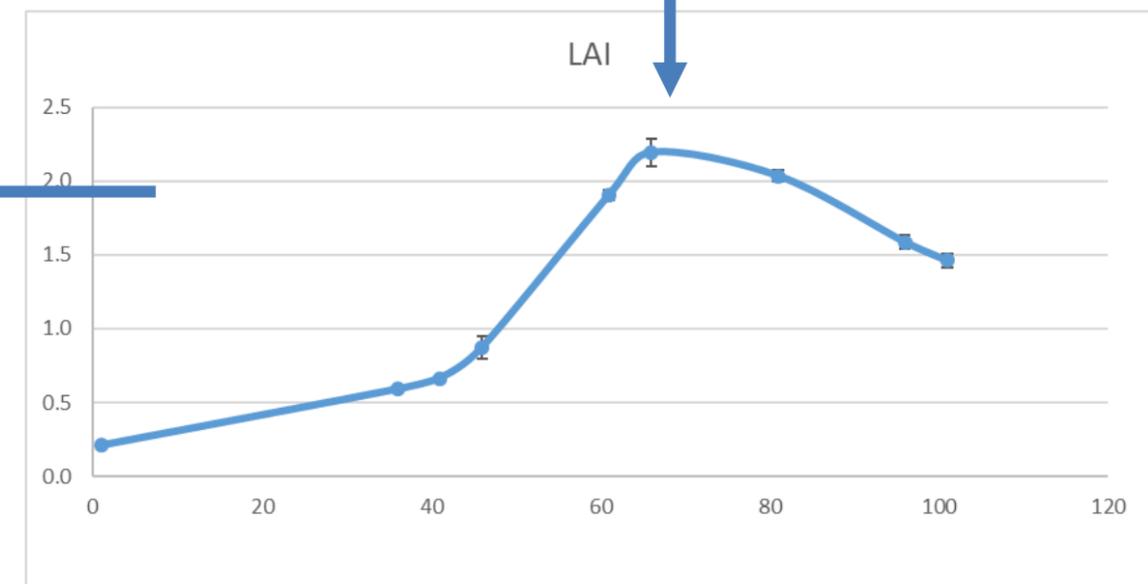


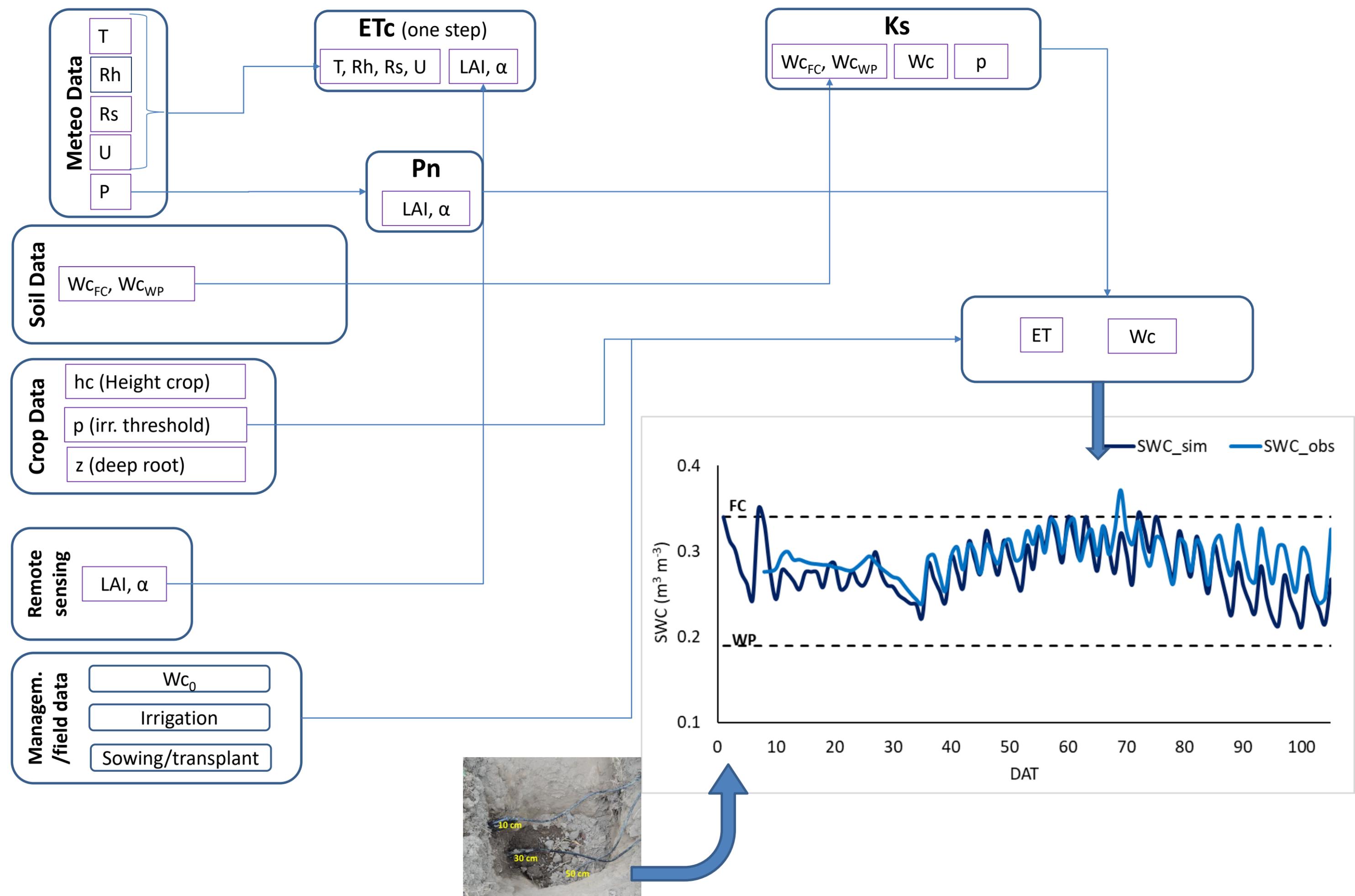
Caso studio

- Coltura: Pomodoro da industria
- Sito: Capitanata
- Stagione: 2019



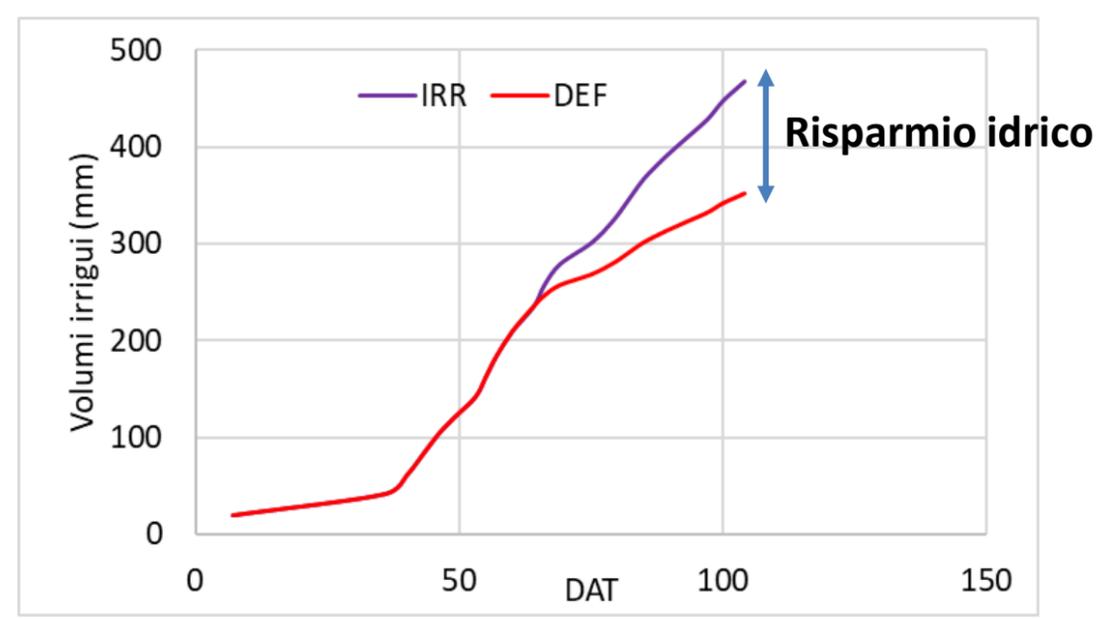
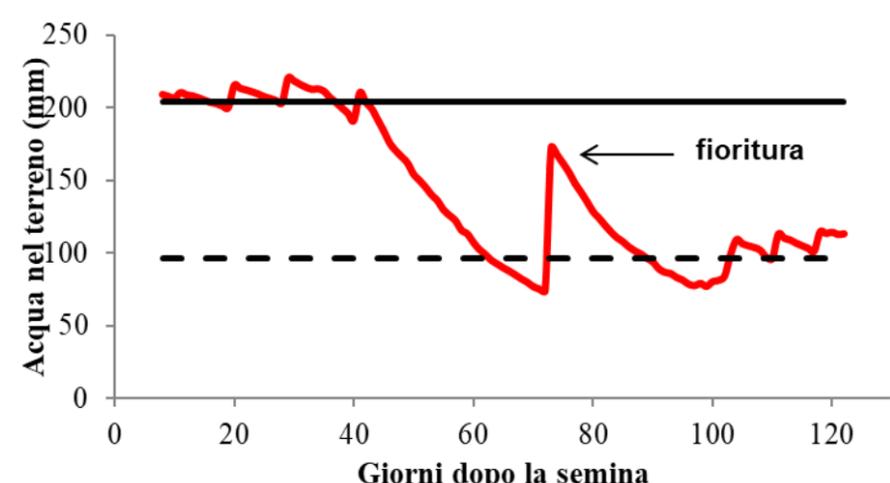
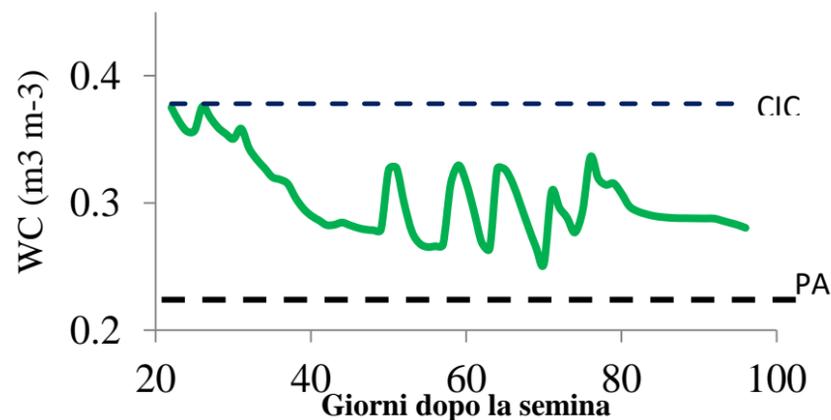
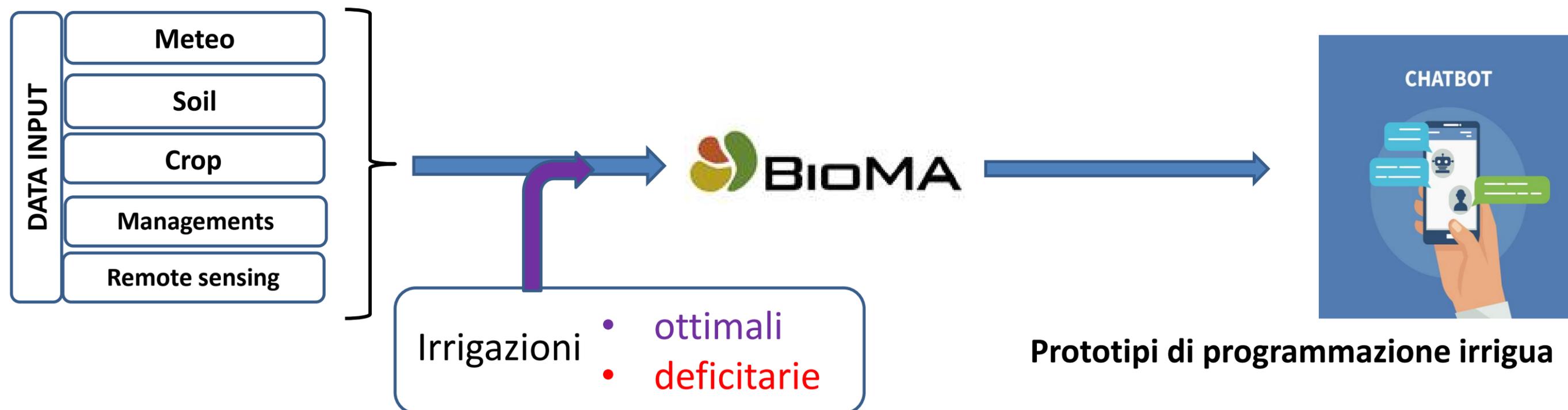
FAO56-E.O. based
ET 'one step'





WP3 – Sviluppo e validazione di servizi in tempo reale

Task 3.1 - Sviluppo di prototipi di servizi per supporto decisionale per la gestione delle irrigazioni



Conclusioni

Le ricerche sulle metodologie per la **programmazione irrigua sono in continuo progresso** come anche lo sviluppo di tecnologie ITC per l'erogazione di un consiglio irriguo pratico ed applicativo.

L'avanzamento dei sistemi di supporto decisionale (DSS) attuali consente di **riprodurre il sistema colturale in tempo reale** e di ottenere risposte affidabili per ottimizzare strategie aziendali.

L'integrazione di modellistica di simulazione e telerilevamento offre un enorme potenziale per lo sviluppo di **servizi previsionali** di supporto alle decisioni riguardanti irrigazione, controllo di patogeni e parassiti delle colture, sia **in-season sia per analisi di scenario**.

BioMA utilizza i servizi cloud Microsoft Azure consentendo l'**integrazione dei dati provenienti da diverse fonti, ad esempio stazioni agrometeorologiche, database climatici, dati da telerilevamento**. I servizi digitali sviluppati in AgriDigit si avvalgono di un'elevata potenza di calcolo, e consentono l'archiviazione sicura dei dati e la gestione sicura degli accessi, oltre ad offrire strumenti di analisi e presentazione dei dati.