

# Il DSS per l'irrigazione IRRIFRAME: funzionamento e applicazioni pratiche in ambito agronomico

**Salvatore Gentile**

*Consorzio di bonifica per il Canale Emiliano Romagnolo*



Canale  
Emiliano  
Romagnolo

ACQUA  
CAMPUS



# Il Consorzio per il CER

ACQUA  
CAMPUS

Canale  
Emiliano  
Romagnolo



CONSORZIO  
DELLA BONIFICA  
BURANA

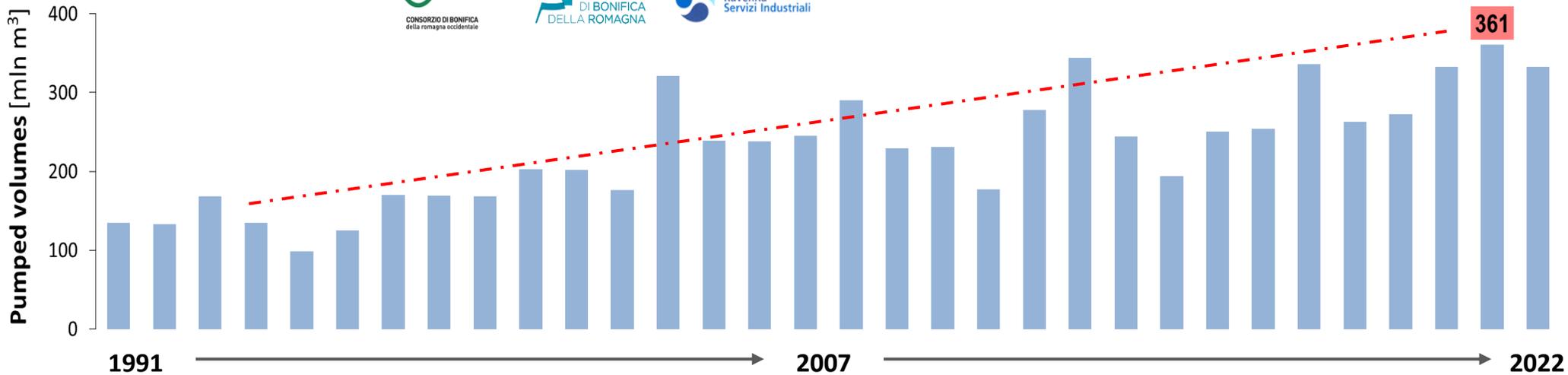
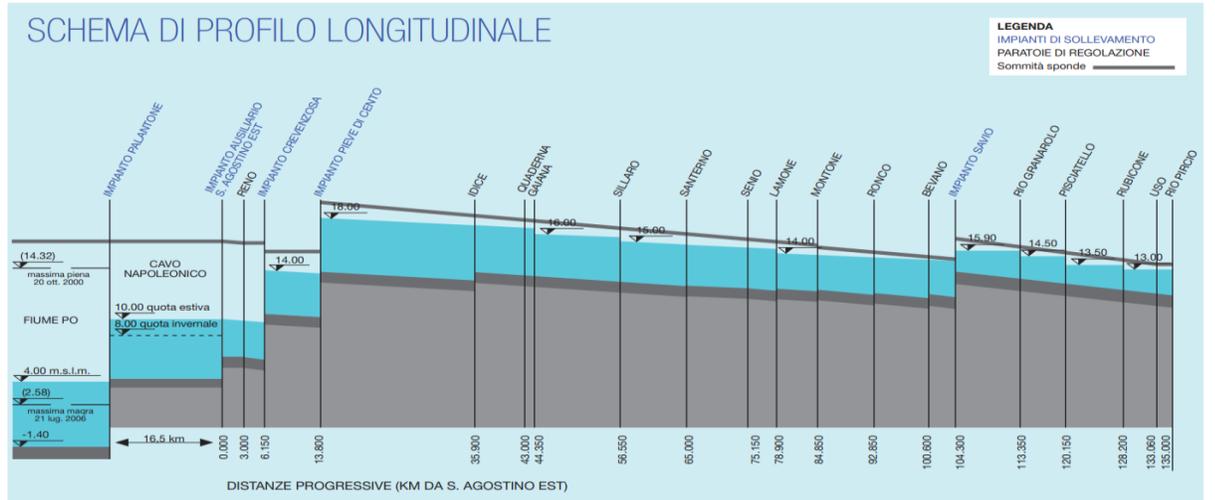
CONSORZIO DELLA BONIFICA  
RENANA

Consorzio di Bonifica  
PIANURA DI FERRARA

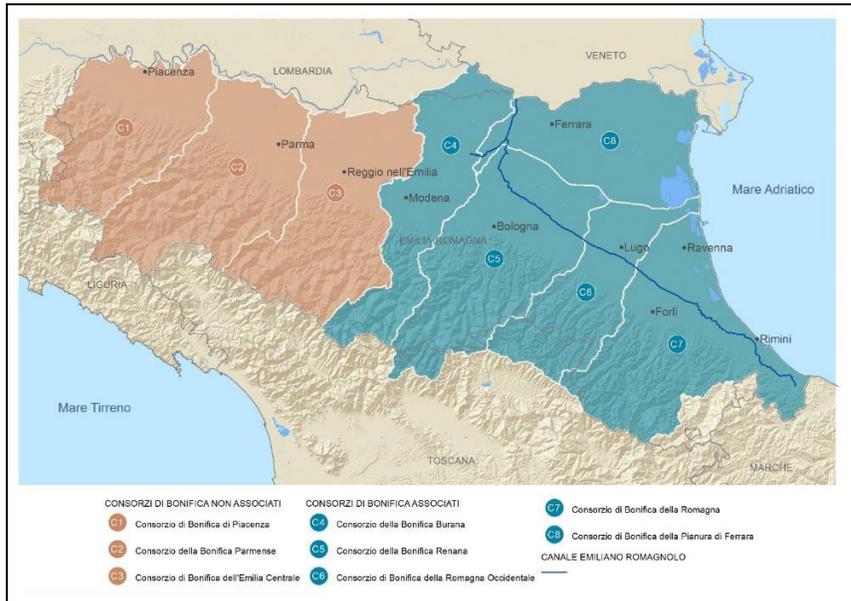
CONSORZIO DI BONIFICA  
della romagna occidentale

CONSORZIO DI BONIFICA  
DELLA ROMAGNA

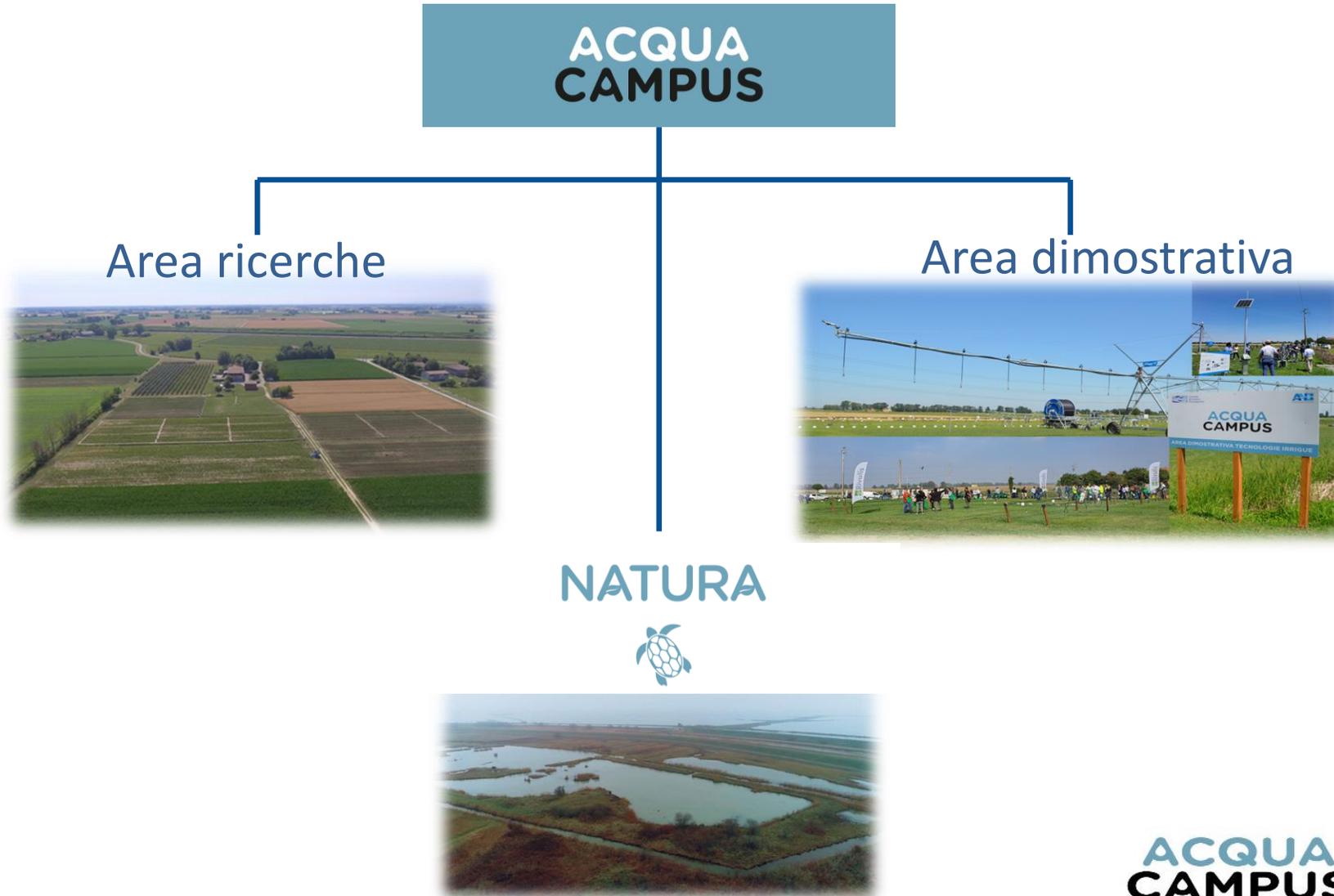
Ravenna  
Servizi Industriali



# Il Consorzio per il CER



# Il Consorzio per il CER



# Gestire l'acqua in maniera efficiente



< 30%



30 - 40%



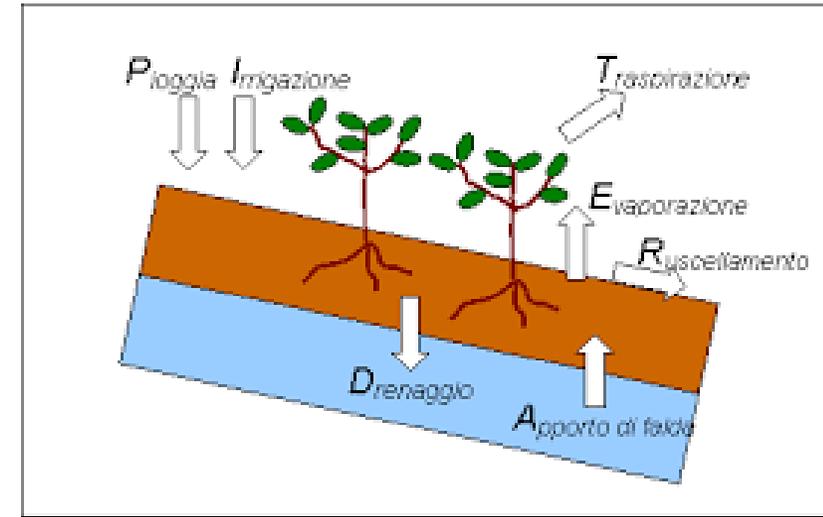
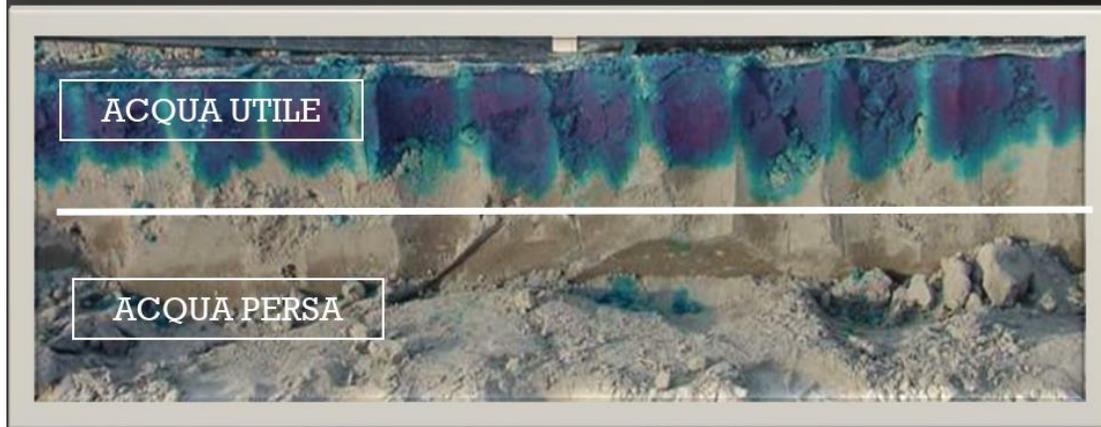
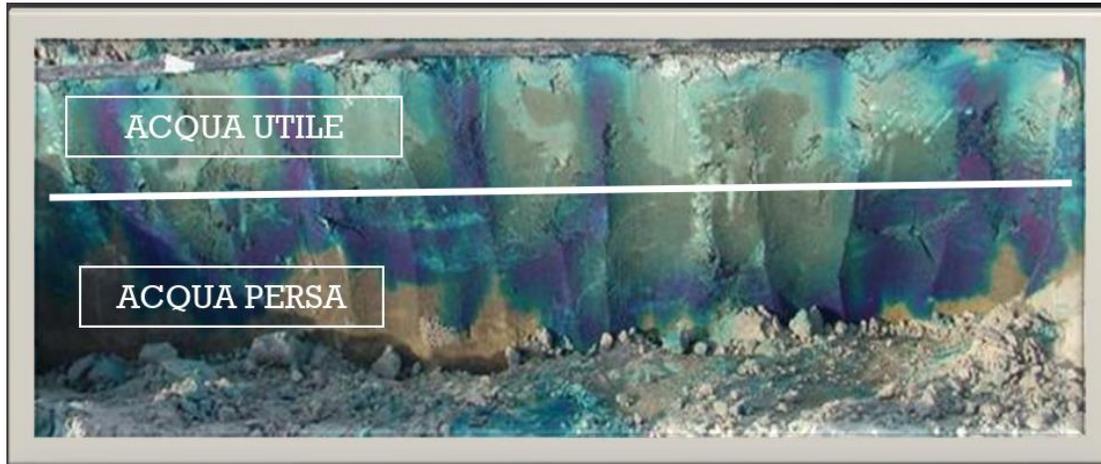
60 - 85%



> 90%

efficienza irrigua

# Gestire l'acqua in maniera efficiente



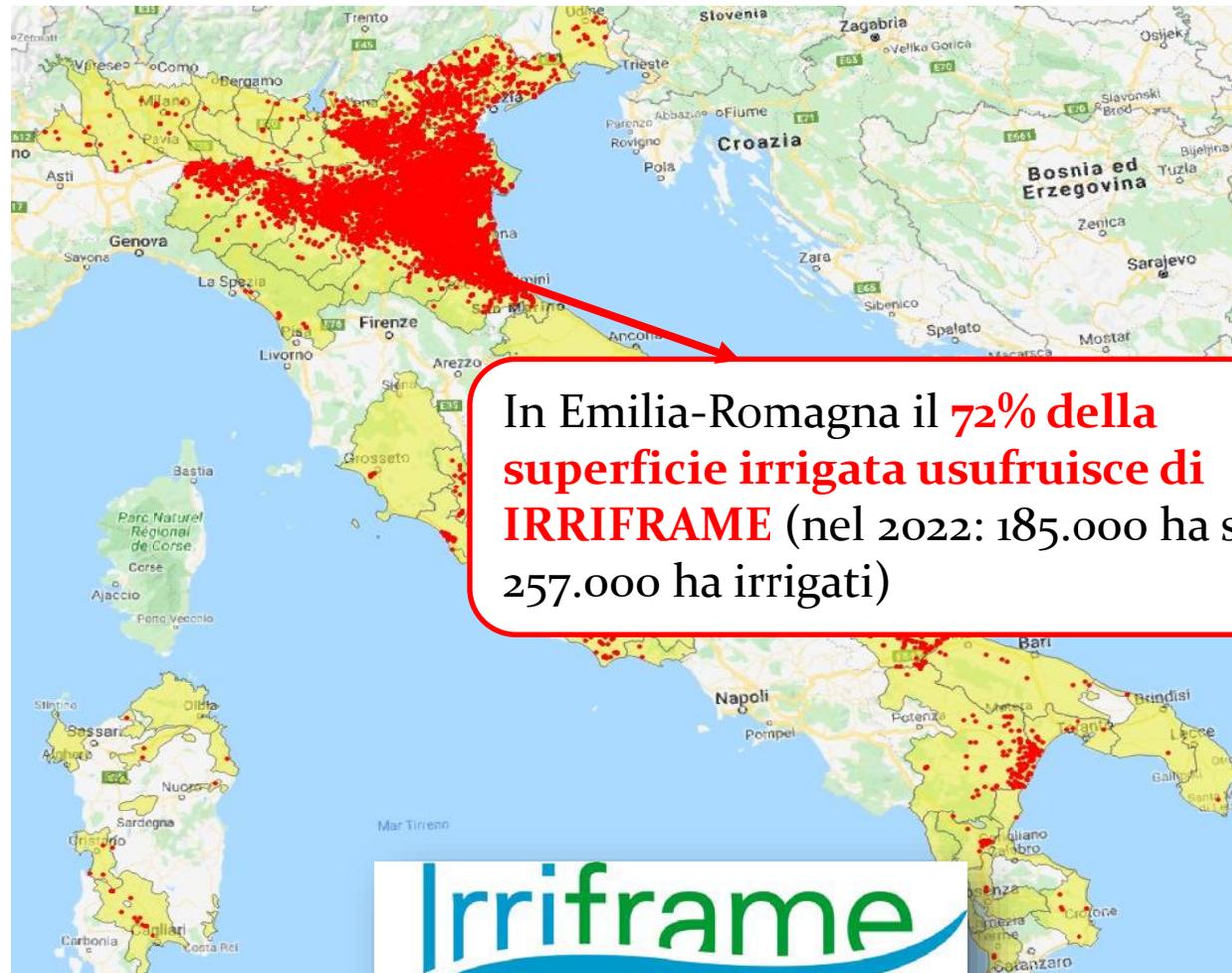
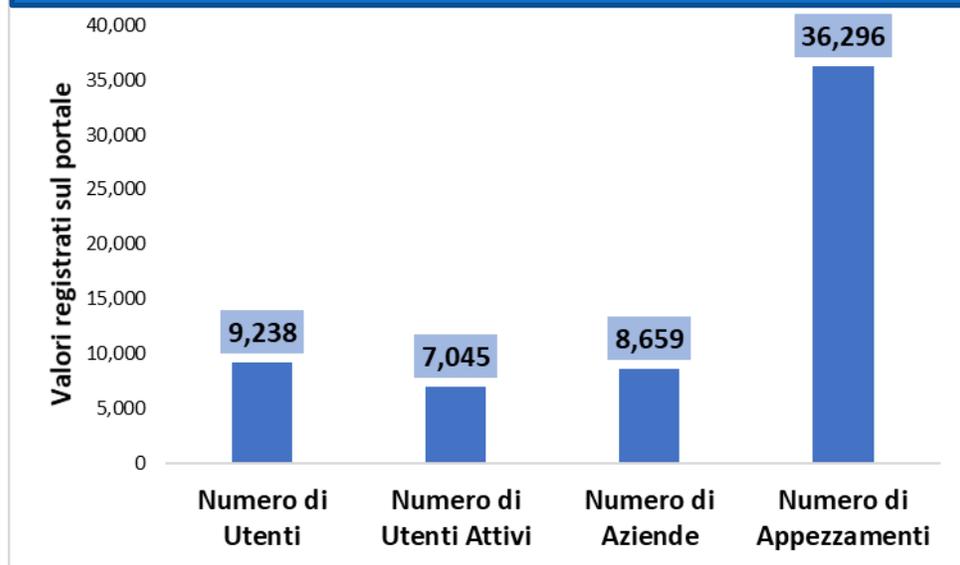
- POSITIVI**
  - PIOGGIA
  - IRRIGAZIONE
  - RUSCELLAMENTO
  - RISALITA CAPILLARE (FALDA)
- NEGATIVI**
  - EVAPOTRASPIRAZIONE
  - RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE (max in terreni argillosi e in pendio)
  - INFILTRAZIONE NEGLI STRATI PROFONDI (max nei terreni sabbiosi in piano)

# IRRIFRAME – Dati 2022

## I dati sulla diffusione di IRRIFRAME:

- 16 regioni
- 10.000 utenti registrati
- 264.000 ha gestiti
- 913 distretti irrigui in tutta Italia

Superficie totale servita nel 2022: 264.223ha



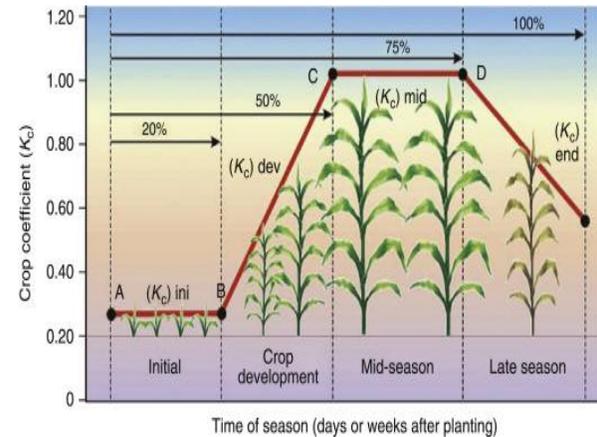
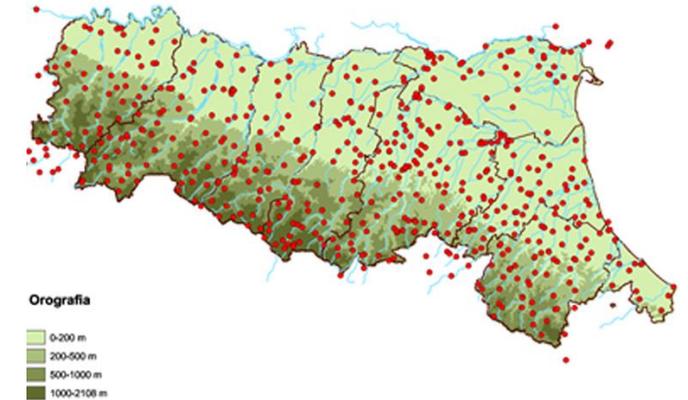
**Irriframe**  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE



# Intervenire con l'irrigazione: DSS per decidere

## Metodi integrati

- Localizzazione dell'appezzamento
- Tessitura suolo
- Tipo di coltura
- Caratteristiche dell'impianto irriguo utilizzato



# Intervenire con l'irrigazione: DSS per decidere

Metodi integrati



Clicca sul link per il menù

	Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)	
2	<b>ALBICOCCO</b>	orto	4,06	Oggi	16,3	13:00

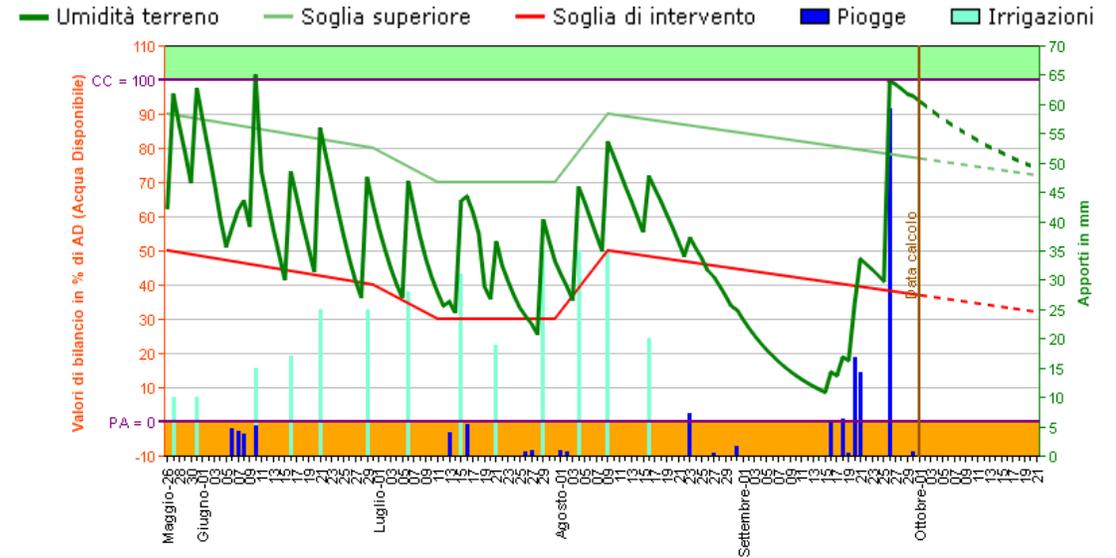
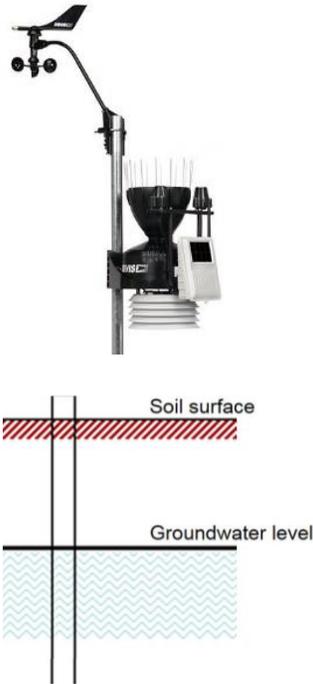
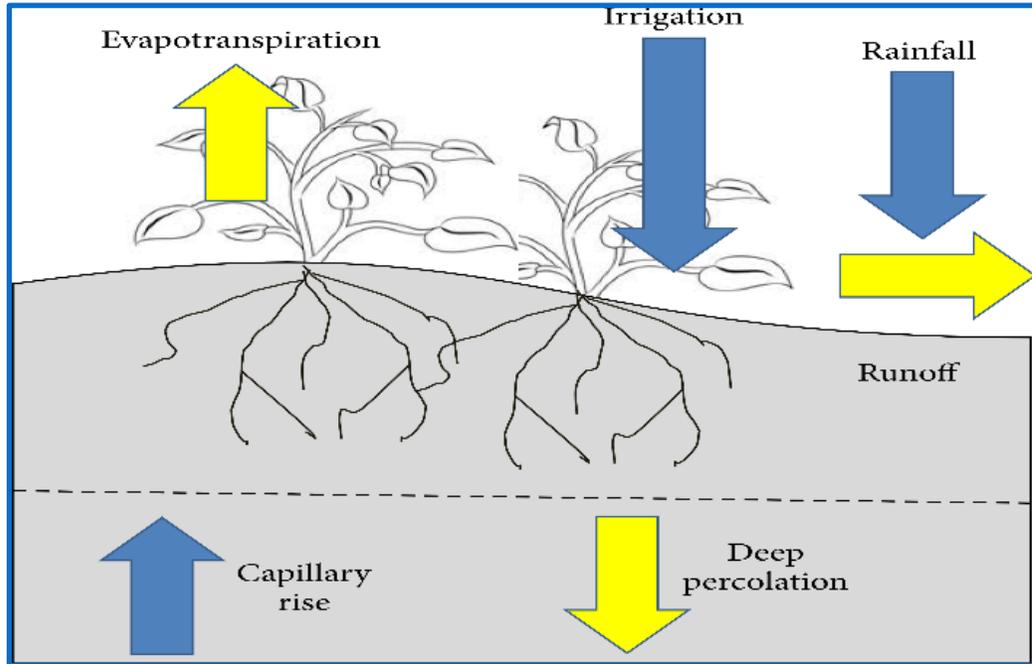
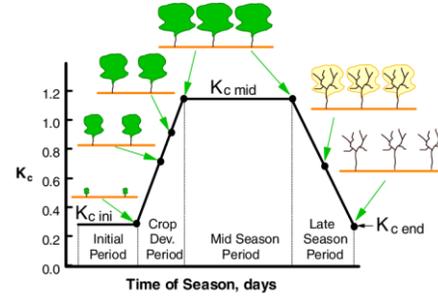
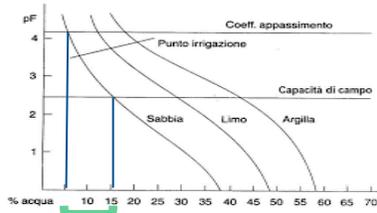
**COLTURA** (linked to ALBICOCCO)

**QUANDO** (linked to Oggi)

**QUANTO** (linked to 16,3 and 13:00)

# Intervenire con l'irrigazione: DSS per decidere

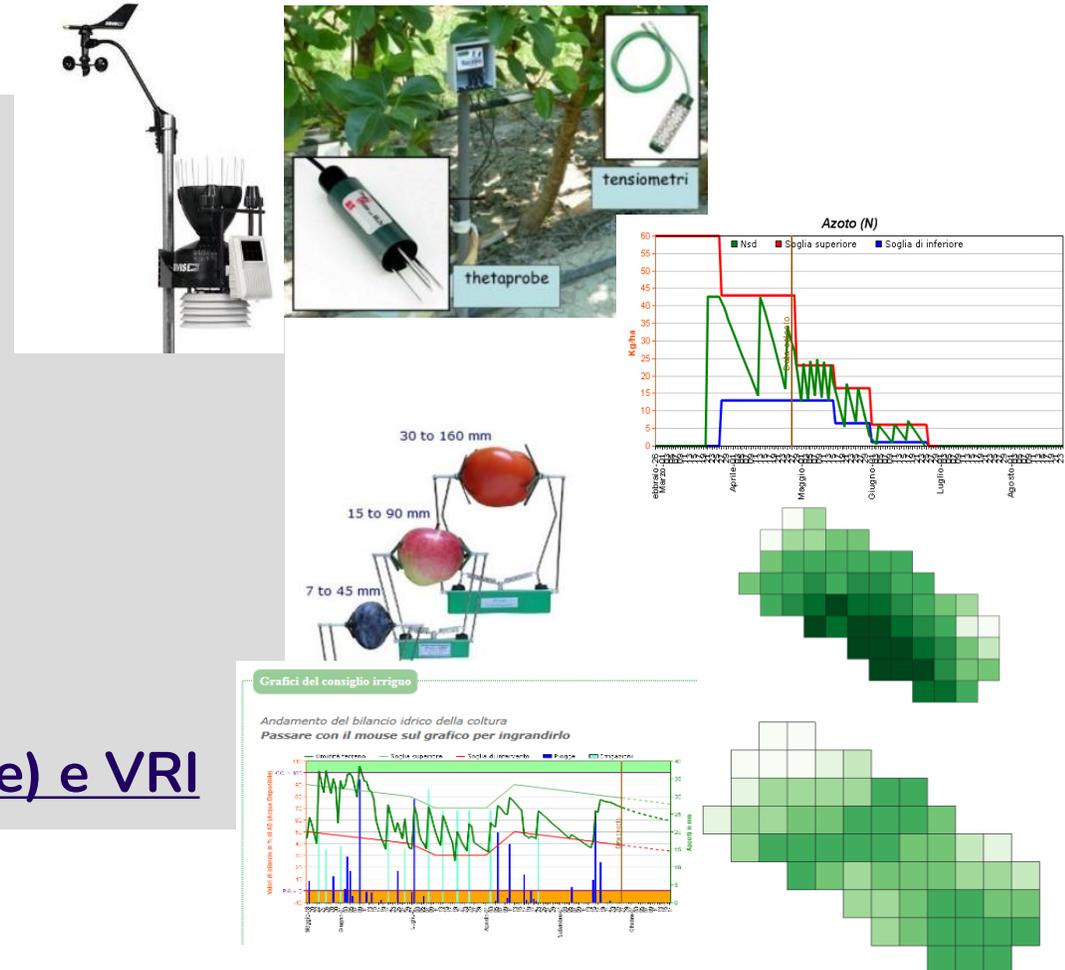
## Metodi indiretti



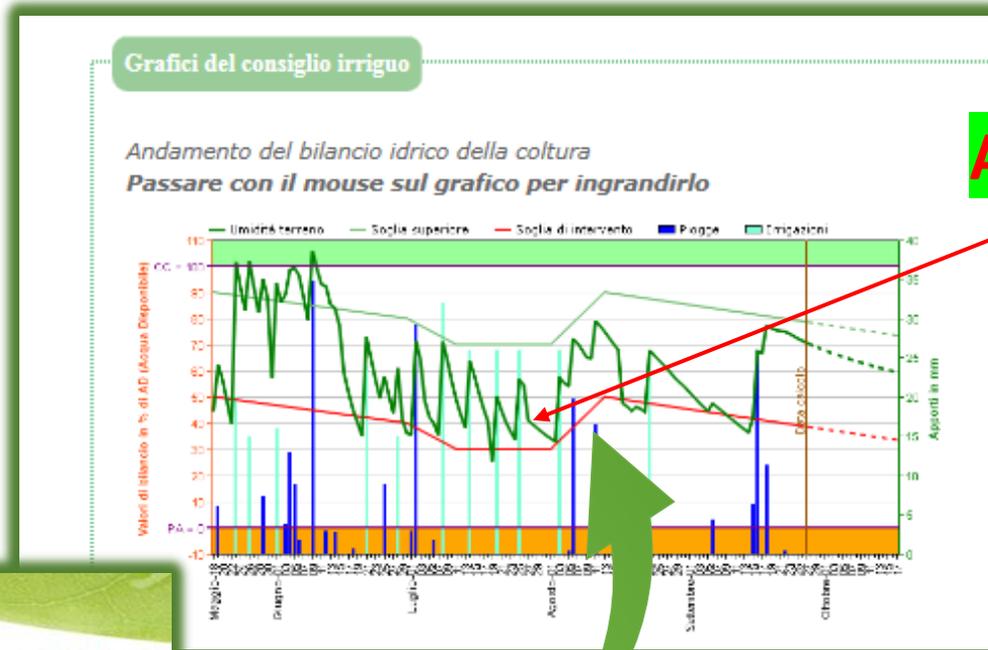
# Intervenire con l'irrigazione: DSS per decidere

## Metodi integrati

- ✓ Stazioni meteo locali
- ✓ Sensori di umidità del suolo e/o tensione
- ✓ Sensori di livello della falda
- ✓ Sensori di accrescimento frutti
- ✓ Pressostati/contatori di volume
- ✓ Fertirrigazione
- ✓ Integrazione con dati da remoto (satellite e drone) e VRI



# Integrazione dati su DSS irriguo



**ADJ** bilancio idrico

**Irrinet** by **Irriframe**  
CANALE EMILIANO ROMAGNOLO ANBI

Utente Giorgio Guidoboni  
Email guidoboni@consorzioecr.it

Coltura MELO > REGISTRO COMUNICAZIONI UMIDITA' > NUOVA

Data comunicazione: 10/08/2016

Classe umidità: Dato del SENSORE

Inserimento dato sensore: 28

Profondità del rilievo cm: 50

Salva

## PROCESSO DI VALIDAZIONE

L'integrazione del dato avviene seguendo regole e criteri

# Il servizio

**Irriframe**  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE



Email

Password

[Pass](#)

[Home](#)

[Il progetto](#)

[Basi agronomiche](#)

[Registrazione](#)

[Contatti](#)



## GESTIONE RISORSE

### Appezamenti

- [Nuovo appezzamento >](#)
- [Lista appezzamenti >](#)

### Aziende/Gruppi di appezzamenti

- [Nuova azienda >](#)
- [Lista aziende >](#)

### Strumenti

- [Nuova stazione meteo locale >](#)
- [Nuovo freatimetro >](#)
- [Lista stazioni meteo locali >](#)
- [Lista freatimetri >](#)

### IrriSMS

- [Gestione SMS >](#)

**ACQUA  
CAMPUS**



Canale  
Emiliano  
Romagnolo



**CONSORZIO BONIFICA DELLA ROMAGNA OCCIDENTALE**

[Assistenza >](#)

Azienda non assegnata

	Clicca sulla coltura per il menù	Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)	
18	<a href="#">ACTINIDIA</a>	Kiwi Ferrucci irriframe		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>
19	<a href="#">ACTINIDIA</a>	Kiwi Ferrucci reale		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>
19	<a href="#">ACTINIDIA</a>	Kiwi Sanzani irriframe		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>
20	<a href="#">ACTINIDIA</a>	Kiwi Sanzani reale		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>



**CONSORZIO BONIFICA DELLA ROMAGNA**

[Assistenza >](#)

Azienda non assegnata

	Clicca sulla coltura per il menù	Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)		
15	<a href="#">ACTINIDIA - Kiwi giallo</a>	Kiwi Severi reale		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>	
16	<a href="#">ACTINIDIA - Kiwi giallo</a>	Kiwi Severi irriframe		Non occorre irrigare			<a href="#">Dettaglio &gt;</a>	
13	<a href="#">INSALATA</a>	Lattuga Zamagni reale	0,36	Oggi	17,1	2:14	<a href="#">Dettaglio &gt;</a>	<a href="#">Ho irrigato &gt; Consiglio economico &gt;</a>
Prossima fertilizzazione (kg/superficie)			25/11/2024	0 N	0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 K <sub>2</sub> O <input type="checkbox"/>	<a href="#">Dettaglio nutritivo &gt;</a>	<a href="#">Ho fertilizzato &gt;</a>

# Il servizio

## Registrazione, dati obbligatori

### Dati di base

Questa sezione riguarda i dati di base da compilare al momento della registrazione di un nuovo appezzamento e della relativa coltura che sono comunque sempre modificabili

Il marker  indica che mancano dei dati necessari al calcolo del consiglio irriguo. Perché sia possibile effettuare il calcolo irriguo tutti i marker devono essere 

### Appezzamento

Descrizione >	Testo descrittivo dell'appezzamento, superficie ed eventuale riferimento catastale	
Geolocalizzazione e dati catastali >	Coordinate geografiche che determinano la posizione dell'appezzamento, necessarie per assegnare automaticamente il Consorzio, la stazione meteo, etc..	
Impianto irriguo >	Tipologia e caratteristiche dell'impianto irriguo con cui è servito l'appezzamento	
Contesto ambientale >	Stazione meteorologica, falda e dati del suolo	
Dati economici >	Dati economici (facoltativi) necessari alla valutazione economica del consiglio irriguo	
Dati chimici del suolo >	Dati chimici del suolo (facoltativi) necessari al calcolo del piano di fertilizzazione	

### Coltura

Crea una nuova coltura >	Creare sull'appezzamento una nuova coltura oppure sostituire la coltura attiva attuale con una nuova coltura. Possibile il cambio di specie	
Modifica coltura corrente >	Modificare le caratteristiche della coltura attiva ad esclusione della specie	
Storico colture e STAMPA >	Successione temporale delle colture nell'appezzamento. Ogni volta che su di un appezzamento viene creata una nuova coltura quella precedente ed i relativi dati dei registri vengono archiviate	

### Registro informazioni

Questa sezione permette di salvare e modificare i dati relativi agli eventi della presente stagione irrigua

Irrigazioni >	Interventi irrigui effettuati sulla coltura attiva
Nessun pluviometro associato all'appezzamento	La stazione meteo locale/pluviometro è necessaria se si desidera comunicare piogge locali in sostituzione di quelle della stazione meteo di riferimento Per associare una stazione meteo locale a questo appezzamento modificare il <b>Contesto ambientale</b> dell'appezzamento Se non si è già creata una stazione meteo locale è prima necessario andare alla <b>Lista stazioni meteo locali</b> e crearne uno
Nessun freatimetro associato all'appezzamento	Il freatimetro è necessario se si desidera comunicare la profondità di falda Per associare un freatimetro a questo appezzamento modificare il <b>Contesto ambientale</b> dell'appezzamento Se non si è già creato un freatimetro aziendale è prima necessario andare alla <b>Lista freatimetri</b> e crearne uno
Umidità >	Valore di umidità misurata o stimata in un determinato giorno della stagione irrigua
Fertilizzazioni >	Interventi fertilizzanti (NPK) effettuati sulla coltura attiva
<b>ELIMINA appezzamento &gt;</b>	L'eliminazione dell'appezzamento comporta la perdita irreversibile di tutti i dati eventualmente associati compresi quelli storici. Cliccando su questo link comparirà la lista dei dati che saranno eliminati in caso di conferma.

## Gestione

# Colture presenti

Id crop	Coltura	Tipo coltura
8	ACTINIDIA	arborea
92	ACTINIDIA lazio	arborea
110	AGLIO	erbacea
30	AGRUME MEDIO	arborea
101	AGRUME PRECOCE	arborea
9	ALBICOCCO	arborea
1255	ALBICOCCO PRECOCE	arborea
1256	ALBICOCCO TARDIVO	arborea
10	ARACHIDE	erbacea
178	ARBOREA	arborea
34	ASPARAGO	erbacea
117	ASPARAGO PIENA PRODUZIONE	erbacea
184	BASILICO	erbacea
46	BIETOLA DA COSTE	erbacea
12	BIETOLA DA SEME	erbacea
11	BIETOLA DA ZUCCHERO 1° modulo	erbacea
112	BIETOLA DA ZUCCHERO 2° modulo	erbacea
1263	BIETOLA DA ZUCCHERO 2° modulo6	erbacea
113	BIETOLA DA ZUCCHERO 3° modulo	erbacea
35	BIETOLA ERBETTA	erbacea
36	BROCCOLETTO	erbacea
37	CARCIOFO	erbacea
116	CARCIOFO PIENA PRODUZIONE	erbacea

1220	Cardo	erbacea
106	CAROTA ESTIVA	erbacea
180	CAROTA PRIMAVERILE	erbacea
31	CAVOLFIORE	erbacea
1213	Cece	erbacea
107	CETRIOLO	erbacea
13	CILIEGIO	arborea
14	CIPOLLA	erbacea
15	COCOMERO	erbacea
75	COCOMERO INNESTATO	erbacea
193	COCOMERO PACCIAMATO	erbacea
105	COLTURA NON IRRIGUA	erbacea
174	coltura test	erbacea
1215	Coriandolo	erbacea
38	COTONE	erbacea
5	ERBA MEDICA	erbacea
115	ERBA MEDICA PIENA PRODUZIONE	erbacea
177	ERBACEA	erbacea
16	FAGIOLINO	erbacea
47	FAGIOLO	erbacea
108	FAVA	erbacea
39	FINOCCHIO	erbacea
93	FINOCCHIO lazio	erbacea
17	FRAGOLA	erbacea
1249	FRAGOLA FASE IMPIANTO	erbacea
195	FRAGOLA FASE PRODUZIONE	erbacea
1259	FRUMENTO	erbacea

121 colture presenti.  
Suddivisione anche in base all'epoca di maturazione (precoce medio e tardivo), in base alle fasi di impianto ed alla gestione irrigua

24	PERO	arborea
1237	PERO precoce	arborea
1239	PERO tardivo	arborea

1249	FRAGOLA FASE IMPIANTO	erbacea
195	FRAGOLA FASE PRODUZIONE	erbacea

127	BIETOLA DA ZUCCHERO 1° modulo	erbacea
128	BIETOLA DA ZUCCHERO 2° modulo	erbacea
1262	BIETOLA DA ZUCCHERO 2° modulo pacciamata	erbacea
1261	BIETOLA DA ZUCCHERO 2° modulo stress	erbacea
129	BIETOLA DA ZUCCHERO 3° modulo	erbacea

# Consiglio fertirriguo

Appezamento 102656 - Pomodoro Milani reale > DATI CHIMICI DEL SUOLO

Azoto Totale g/kg

Potassio ppm

Fosforo ppm

Sostanza organica %

Rapporto C/N

Calcolato dal sistema in base a sostanza organica e azoto

Magnesio ppm

Capacità di scambio cationico

Calcare totale %

Calcare attivo %

Ph

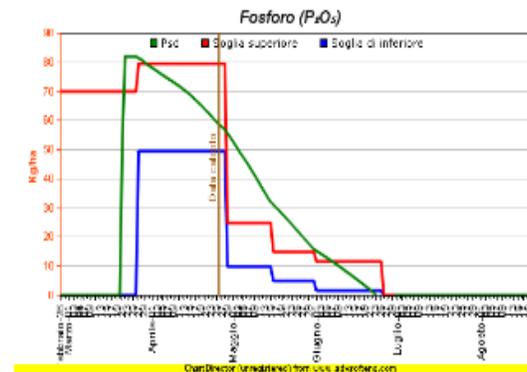
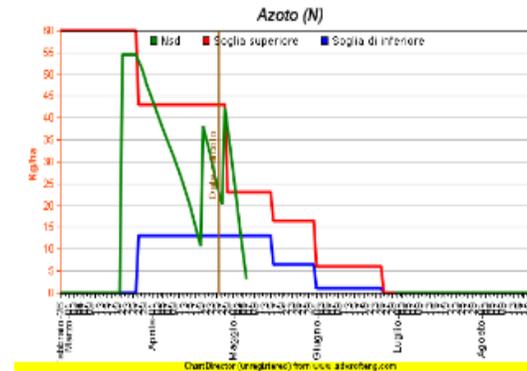
Disponibilità di ossigeno

Ubicazione

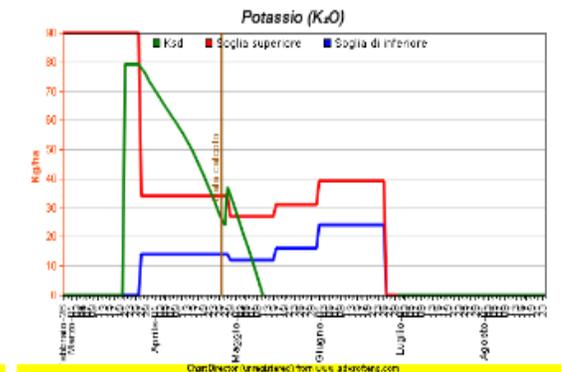
% di azoto fissazione

Appezamento in Zona vulnerabile

Clicca sulla coltura per il menù	Descrì	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)		
67	BASILICO pacciamato	Parma	0,47	Oggi	11,2	2:23	<a href="#">Dettaglio &gt;</a> <a href="#">Ho irrigato &gt;</a> <a href="#">Consiglio economico &gt;</a>
Prossima fertilizzazione (kg/superficie)		25/11/2024	10 N	30 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 K <sub>2</sub> O <input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Dettaglio nutritivo &gt;</a>	<a href="#">Ho fertilizzato &gt;</a>



[Registro fertilizzazioni >](#)



# Consiglio fertirriguo

Clicca sulla coltura per il menù	Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)		
67	BASILICO pacciamato	Parma	0,47	Oggi	11,2	2:23	<a href="#">Dettaglio &gt;</a> Ho irrigato > Consiglio economico >
Prossima fertilizzazione (kg/superficie)		25/11/2024	10 N	30 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 K <sub>2</sub> O <input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Dettaglio nutritivo &gt;</a>	Ho fertilizzato >

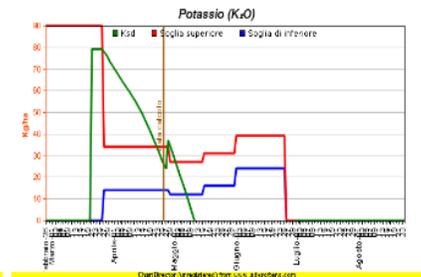
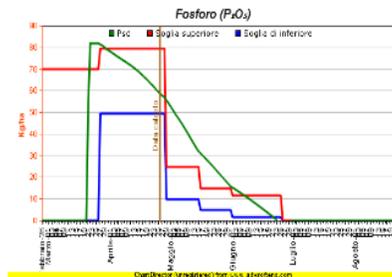
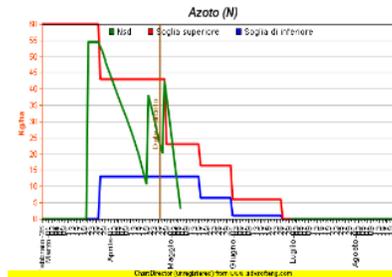
## Consiglio di fertilizzazione

### Bilancio nutritivo (kg/ha)

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Fabbisogno annuale	218,3	82,5	161,6
Fertilizzazioni effettuate	108,7	81,9	94,3
Fertilizzazioni da effettuare	109,6	0,6	67,3

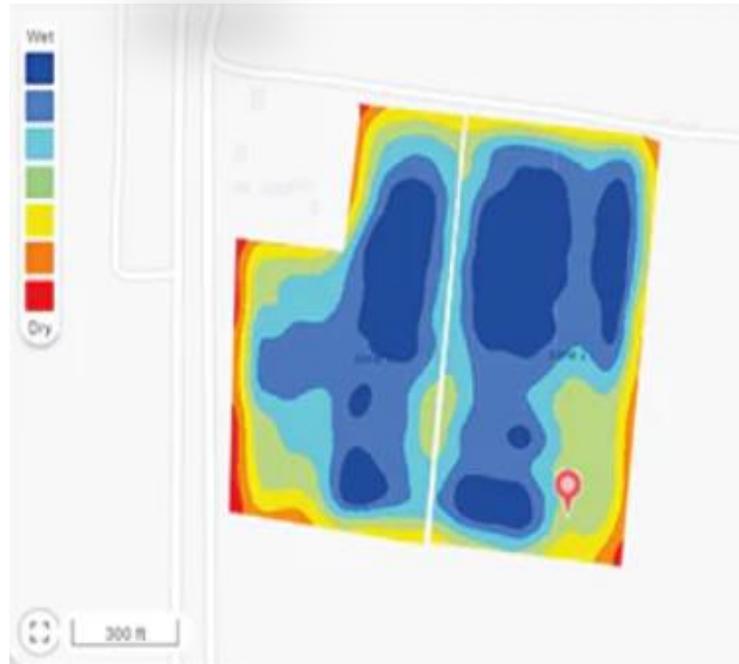
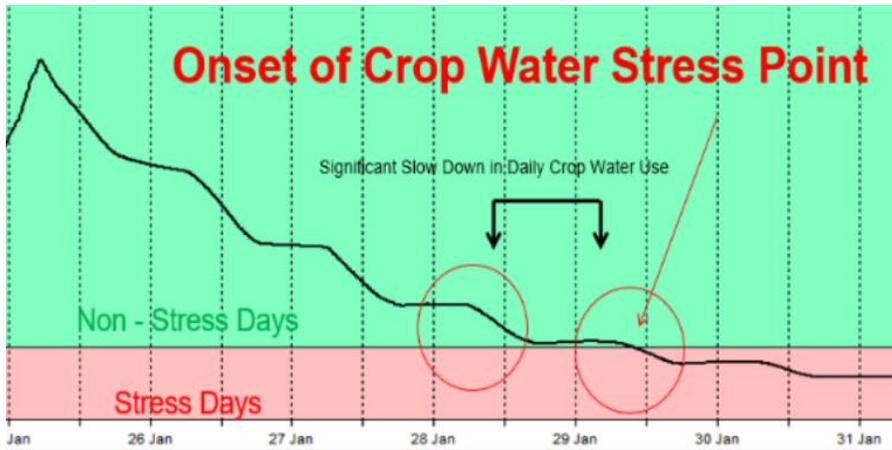
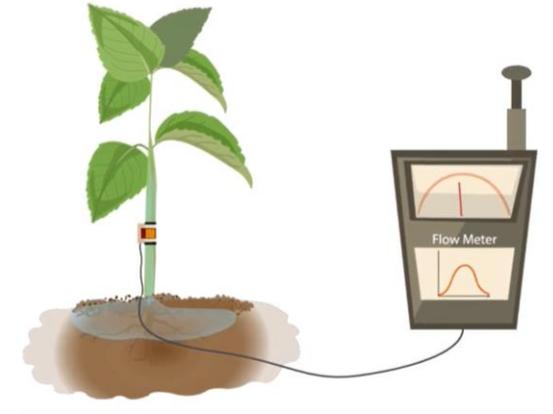
### Consiglio di fertilizzazione

Data prevista per la fertilizzazione	26/04/2018
	2,12 N
Consumo giornaliero (kg/ha)	0,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	1,83 K <sub>2</sub> O
	22,65 N
Apporti nutritivi da distribuire (kg/superficie)	0,55 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	10,15 K <sub>2</sub> O
Numero di giorni previsti per la fertilizzazione successiva	0
Forzatura fertirrigua	<input type="checkbox"/>

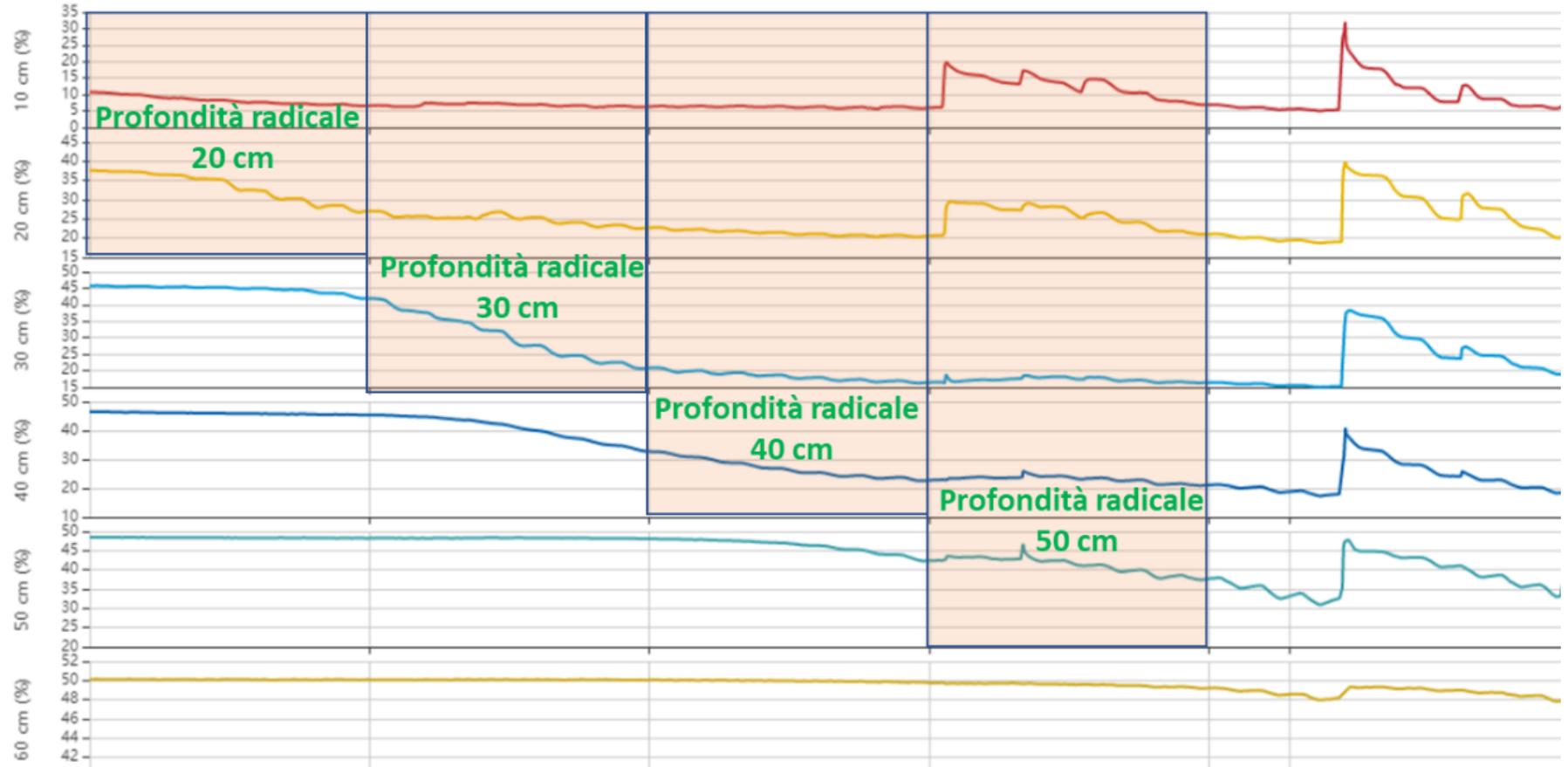
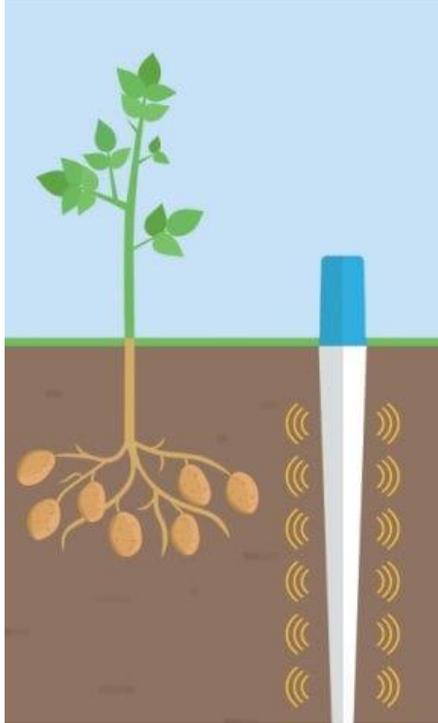


# Intervenire con l'irrigazione: DSS per decidere

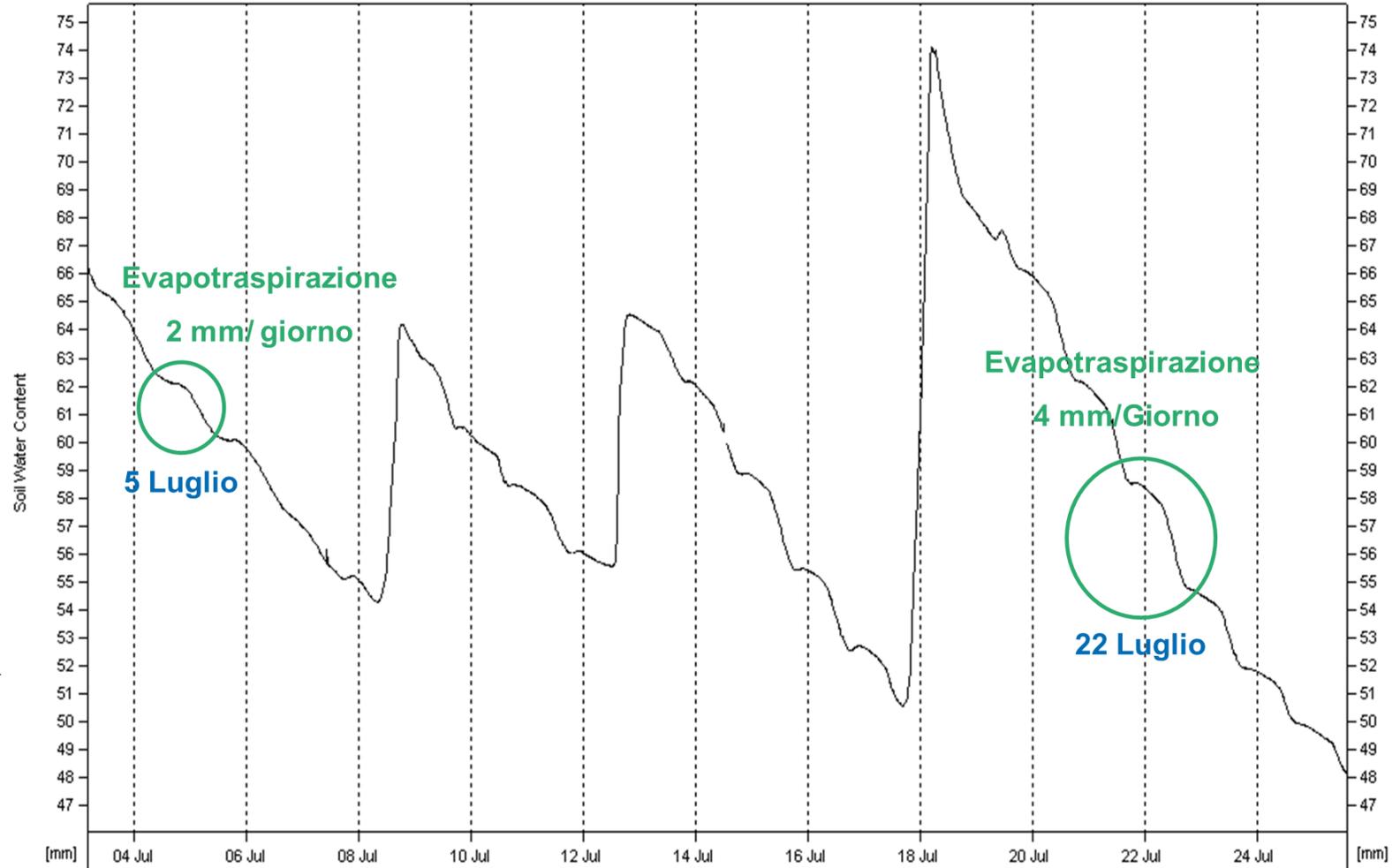
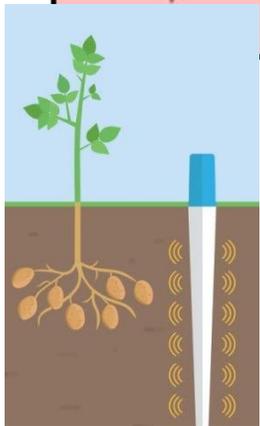
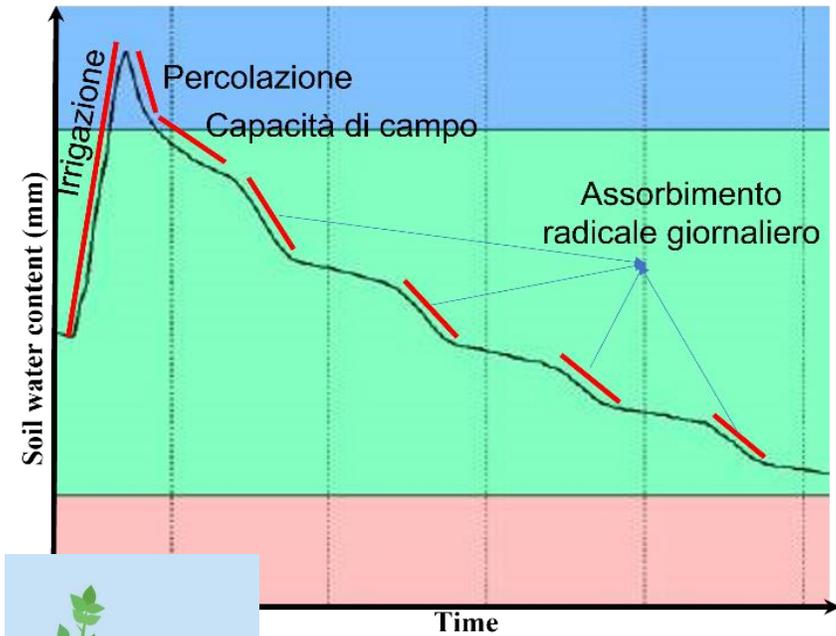
## Metodi diretti



# Integrazione dati su DSS irriguo



# Integrazione dati su DSS irriguo

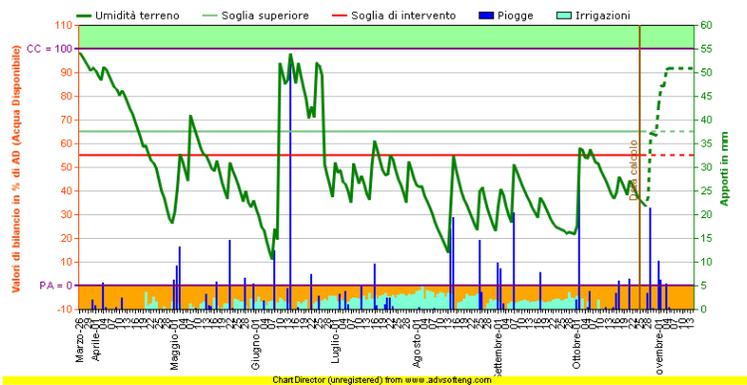


# Integrazione dati su DSS irriguo

Iriframe - il portale dell'irrigazione x +

← → ↻ Non sicuro www2.iriframe.it/Iriframe/14507/Plots/IrrigList/40707

11/09/2018	1,0	1:45	12/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
10/09/2018	1,7	1:35	11/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
09/09/2018	1,7	1:30	10/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
08/09/2018	1,4	1:15	09/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
07/09/2018	1,1	1:00	08/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
06/09/2018	1,7	1:30	07/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
05/09/2018	1,1	1:00	06/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
01/09/2018	1,6	1:25	02/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
31/08/2018	1,9	1:45	01/09/2018	Ulivi	Modifica Elimina
30/08/2018	1,8	1:40	31/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina
29/08/2018	2,2	2:00	30/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina
28/08/2018	1,1	1:00	29/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina
27/08/2018	0,2	0:10	28/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina
25/08/2018	1,7	1:30	26/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina
24/08/2018	3,1	2:50	25/08/2018	Ulivi	Modifica Elimina



Automazione dell'attuazione e verifica  
tempi di funzionamento/volume  
distribuito



# Integrazione dati su DSS irriguo

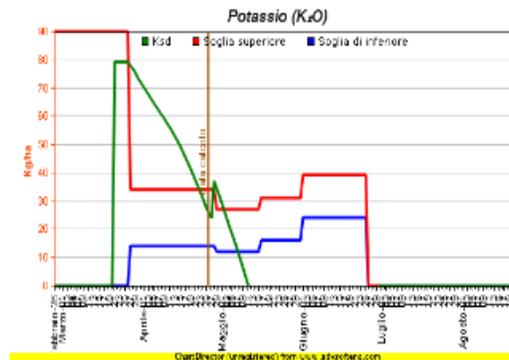
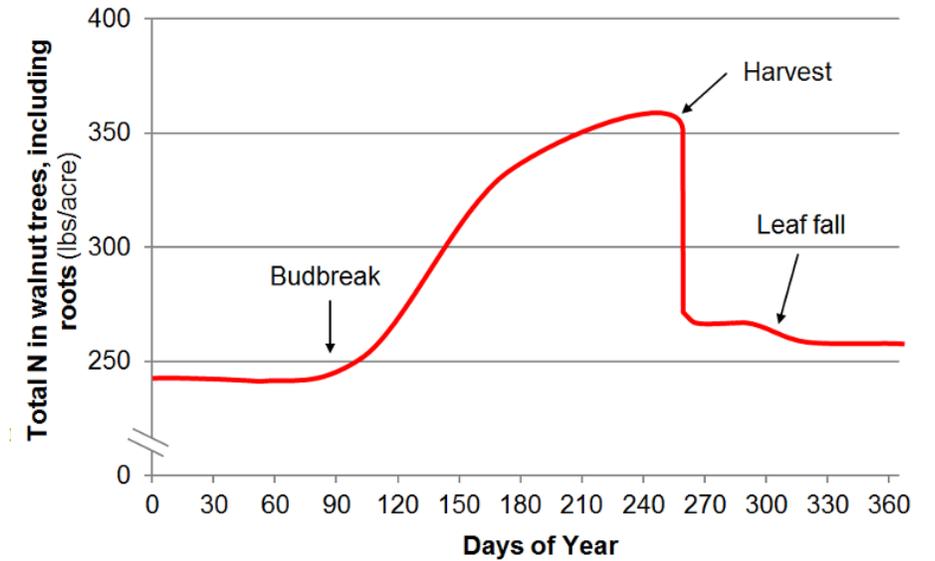
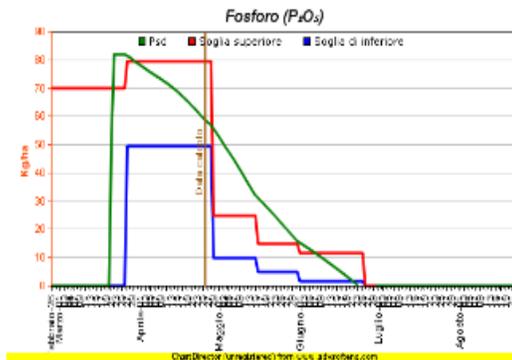
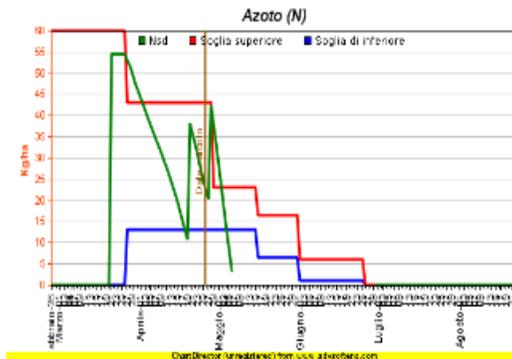


Appezzamento 45114 - Patata Fertirrinet Goccia > DATI CHIMICI DEL SUOLO

Azoto Totale g/kg   
 Potassio ppm    
 Fosforo ppm    
 Sostanza organica %   
 Rapporto C/N

Calcolato dal sistema in base a sostanza organica e azoto

Magnesio ppm   
 Capacità di scambio cationico   
 Calcare totale %   
 Calcare attivo %   
 Ph   
 Disponibilità di ossigeno   
 Ubicazione   
 % di azoto fissazione   
 Appezzamento in Zona vulnerabile



# Integrazione dati su DSS irriguo

## Bilancio nutritivo (kg/ha)

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Fabbisogno annuale	323,7	103,5	0,0
Fertilizzazioni effettuate	227,0	104,9	0,0
Fertilizzazioni da effettuare	96,6	-1,4	0,0

## Consiglio di fertilizzazione

Data prevista per la fertilizzazione	10/05/2018
Consumo giornaliero (kg/ha)	3,76 N 1,2 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 K <sub>2</sub> O
Apporti nutritivi da distribuire (kg/superficie)	40 N 0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 K <sub>2</sub> O
Numero di giorni previsti per la fertilizzazione successiva	1
Forzatura fertirrigua	<input checked="" type="checkbox"/>

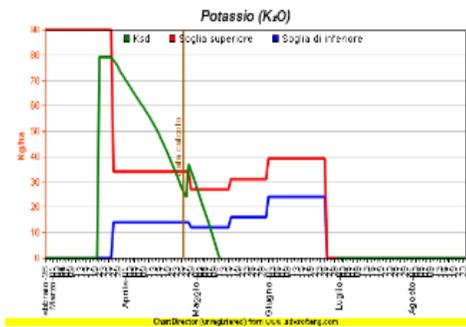
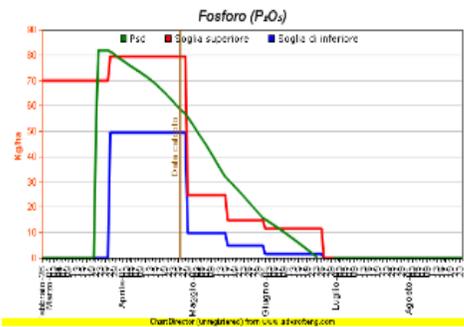
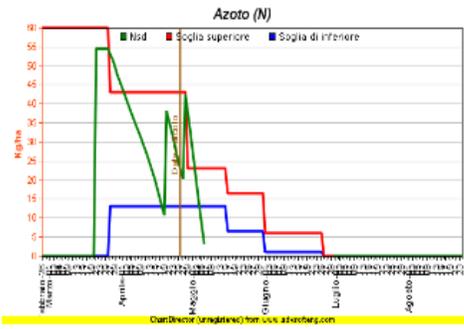


Mais Fert-Irrinet >						
Clicca sulla coltura per il menù	Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)	
4 MAIS MEDIO	Mais Fertirrinet Pioggia	2,78	10/05/2018	26,2		Dettaglio >
Prossima fertilizzazione (kg/superficie)		10/05/2018	40 N	0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 K <sub>2</sub> O <input checked="" type="checkbox"/>	Dettaglio nutritivo > Ho fertilizzato >



# Integrazione dati su DSS irriguo

## Fertirrigazione di precisione



**Irriframe**  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE

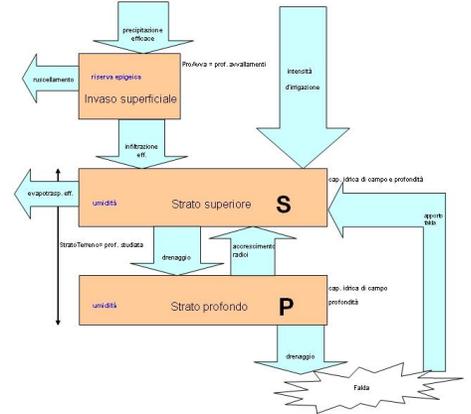
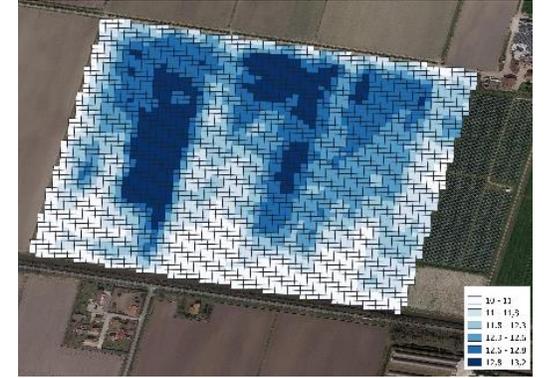
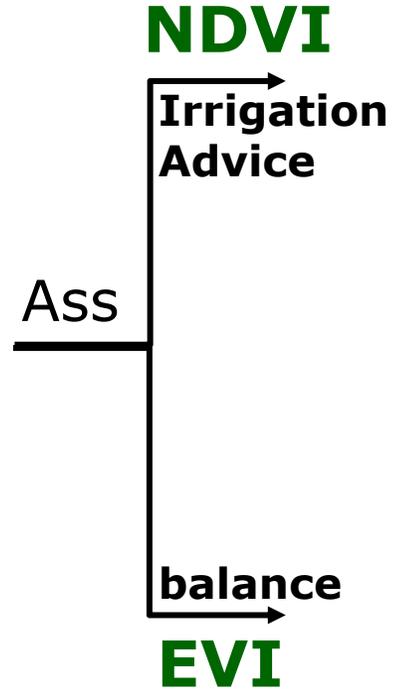
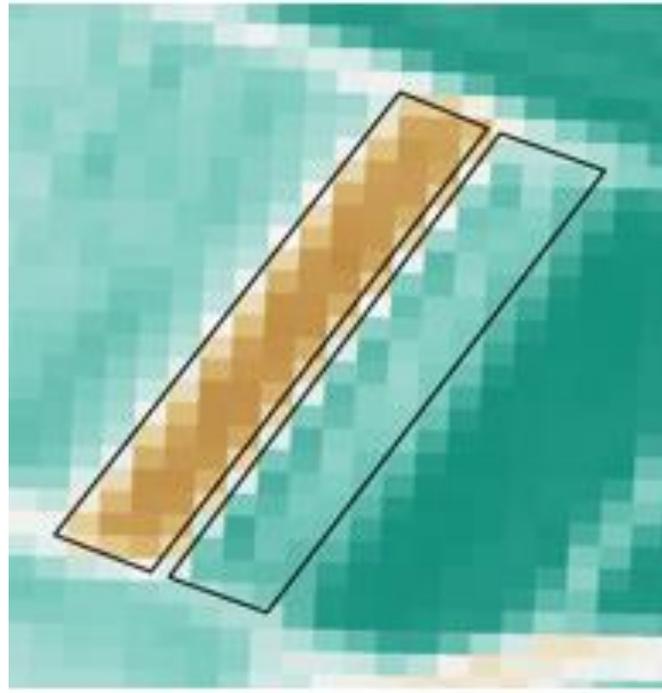


### Irrigazione

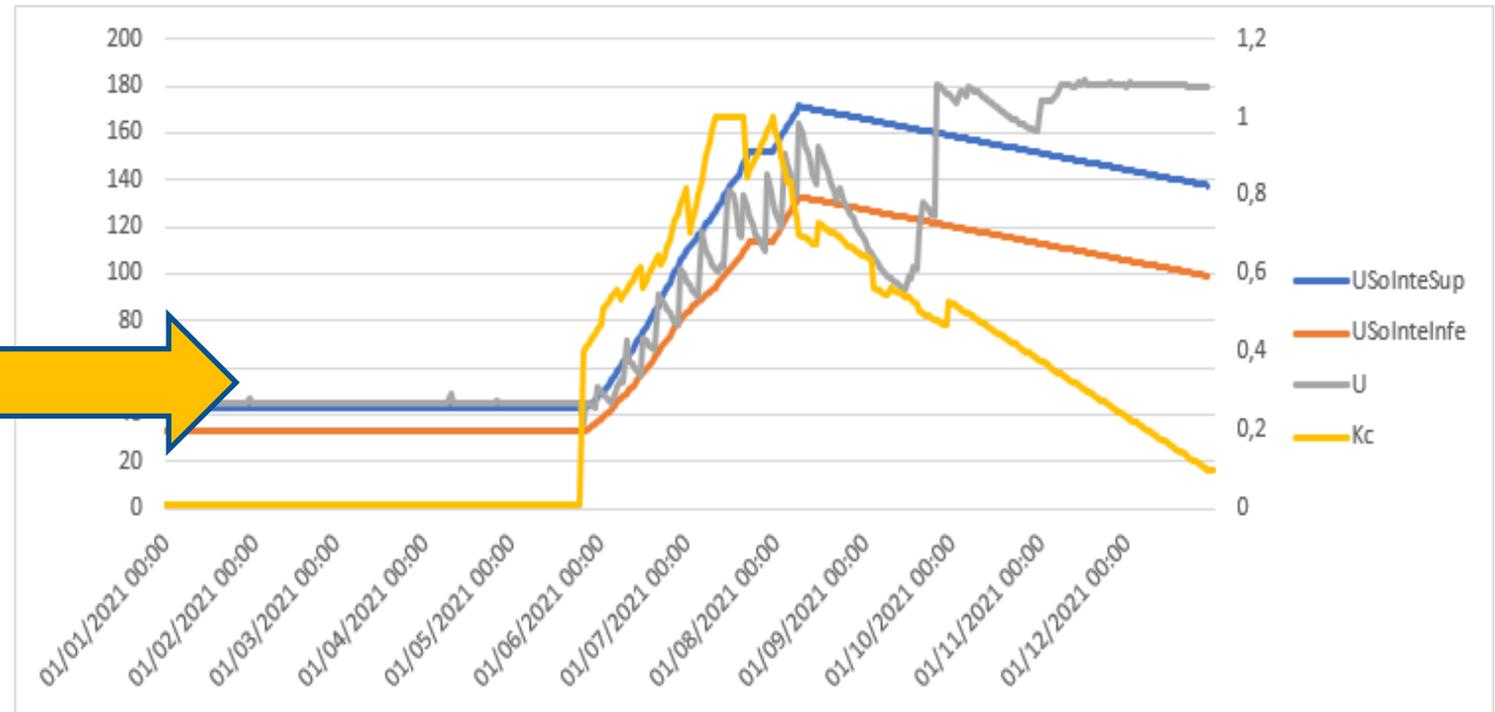
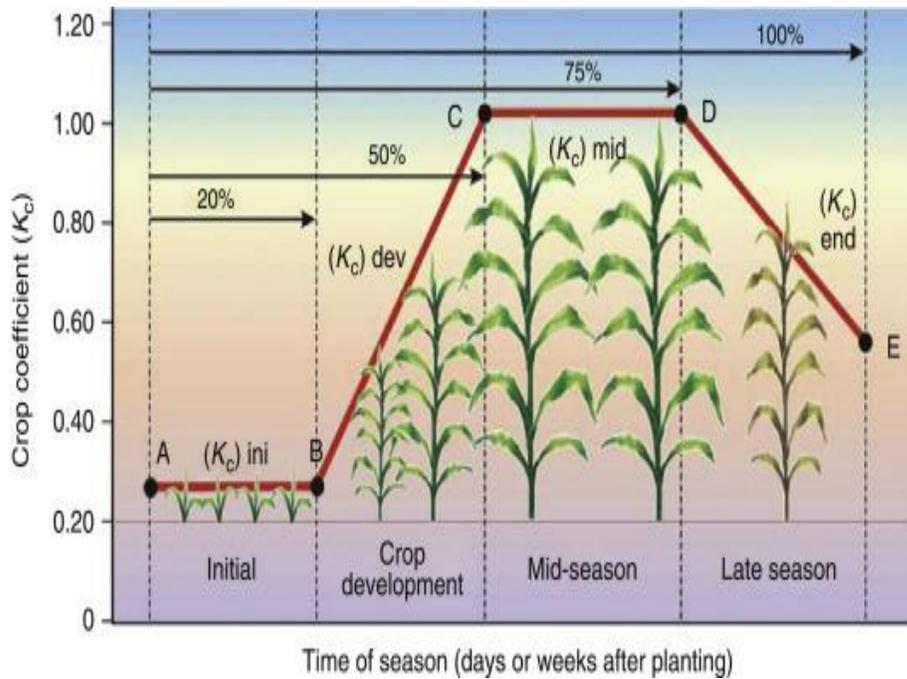
SERRA v4.109.1203, 15:37:08

- 1 Irrigazione**  
**Finito**  
Ultima esecuzione: **2 minuti fa**  
Prossima esecuzione: tra un giorno
- 2 1 fert**  
**In fertirrig.**  
Ultima esecuzione: sconosciuto  
Prossima esecuzione: 7 minuti fa
- 3 2 fert**  
**In attesa**  
Ultima esecuzione: sconosciuto  
Prossima esecuzione: un minuto fa

# Integrazione dati su DSS irriguo

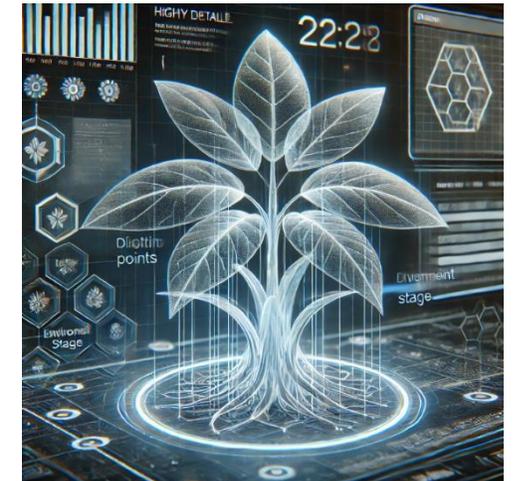


# Integrazione dati su DSS irriguo



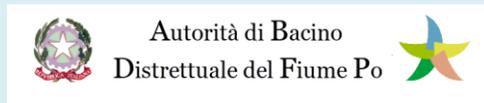
# Modello digitale della pianta

- **Termoigrometro:** conoscenza in continuo del VPD in condizioni di pieno campo;
- **Sensore ottico multibanda:** da cui ricavare informazioni radiometriche per ricavare informazioni biometriche e fisiologiche;
- **Sensore LIDAR 3d:** conoscenza delle caratteristiche geometriche della canopy;
- **Sensore termico** per la stima dello stress vegetativo;
- Integrabile con ulteriore strumentazione



### User

- Reclamation boards
- Regional authorities
- Basin Authority
- Research institutions



### Use

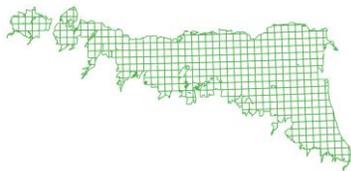
- Water saving
- Drought management
- Estimation of losses due to drought
- Rural development and planning
- Cost-benefit analysis



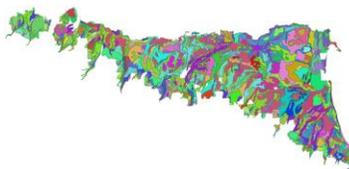
Irrigation district



Weather data



Soil data



Irriframe  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE

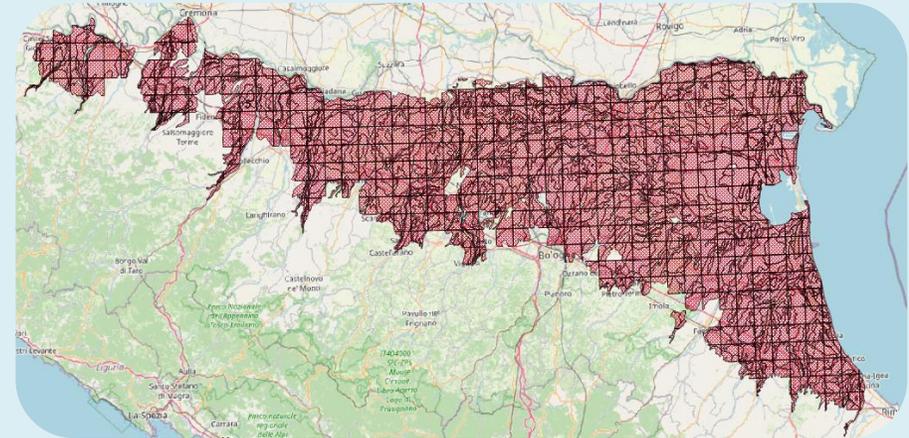
+

Land use

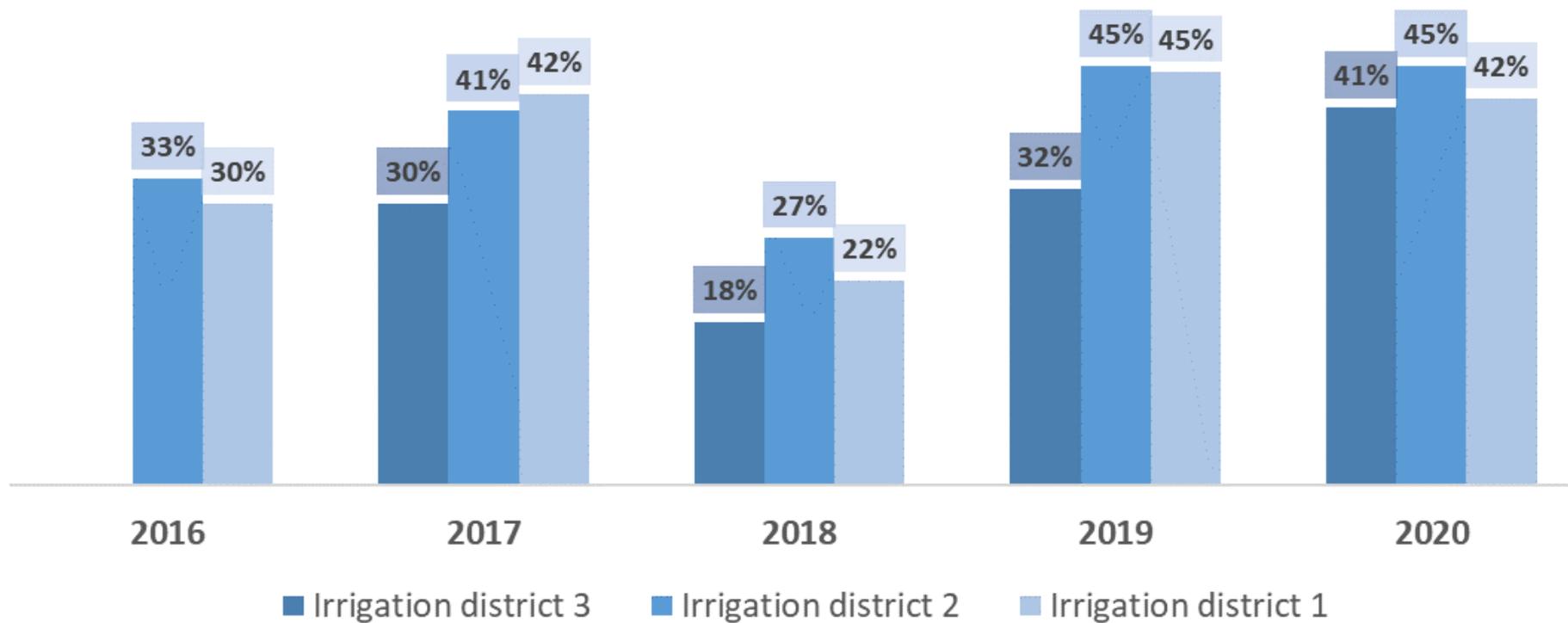
+



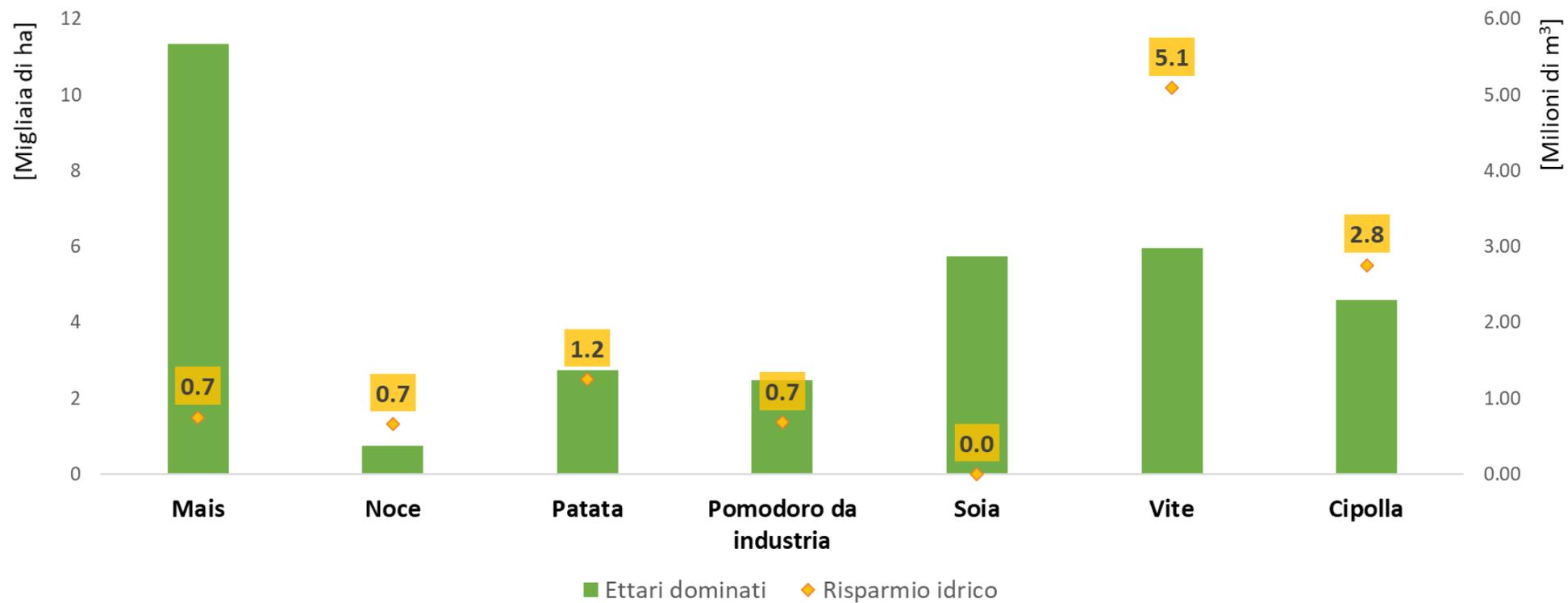
Map of territorial water demand by crop and district



## Risparmio idrico potenziale a livello di distretto



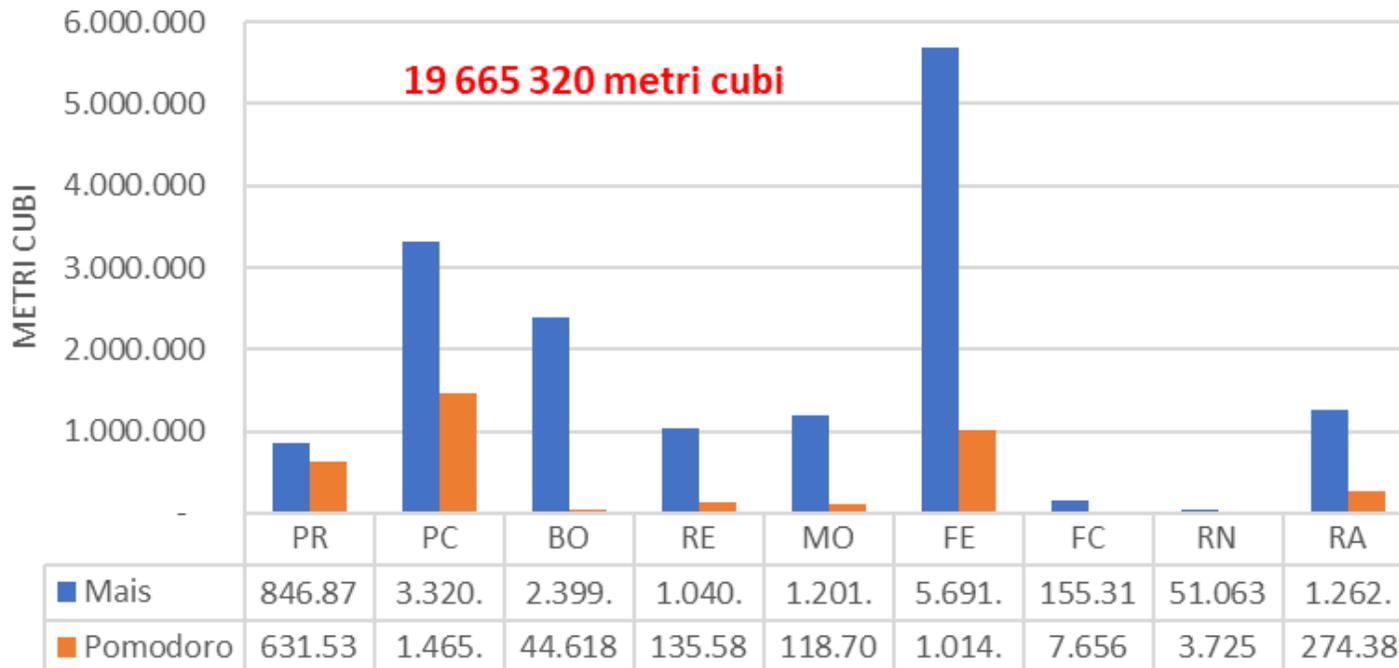
# Risparmio idrico per coltura a livello di distretto



## Estendibilità dei risultati di ricerca

Water savings achieved 5-10% → **150-200 mc/ha**

ANNO 2020 - RISPARMIO IDRICO PER PROVINCIA



20 M m<sup>3</sup>

8000  
Olimp. swimming  
pools



60%  
Ridracoli

# Grazie per l'attenzione



**Salvatore Gentile** - *Consorzio di bonifica per il Canale Emiliano Romagnolo*

**ACQUA  
CAMPUS**

