



Canale  
Emiliano  
Romagnolo

12  
MAGGIO  
2017



# GIORNATA NAZIONALE dell'INNOVAZIONE per l'IRRIGAZIONE

ACQUA  
CAMPUS

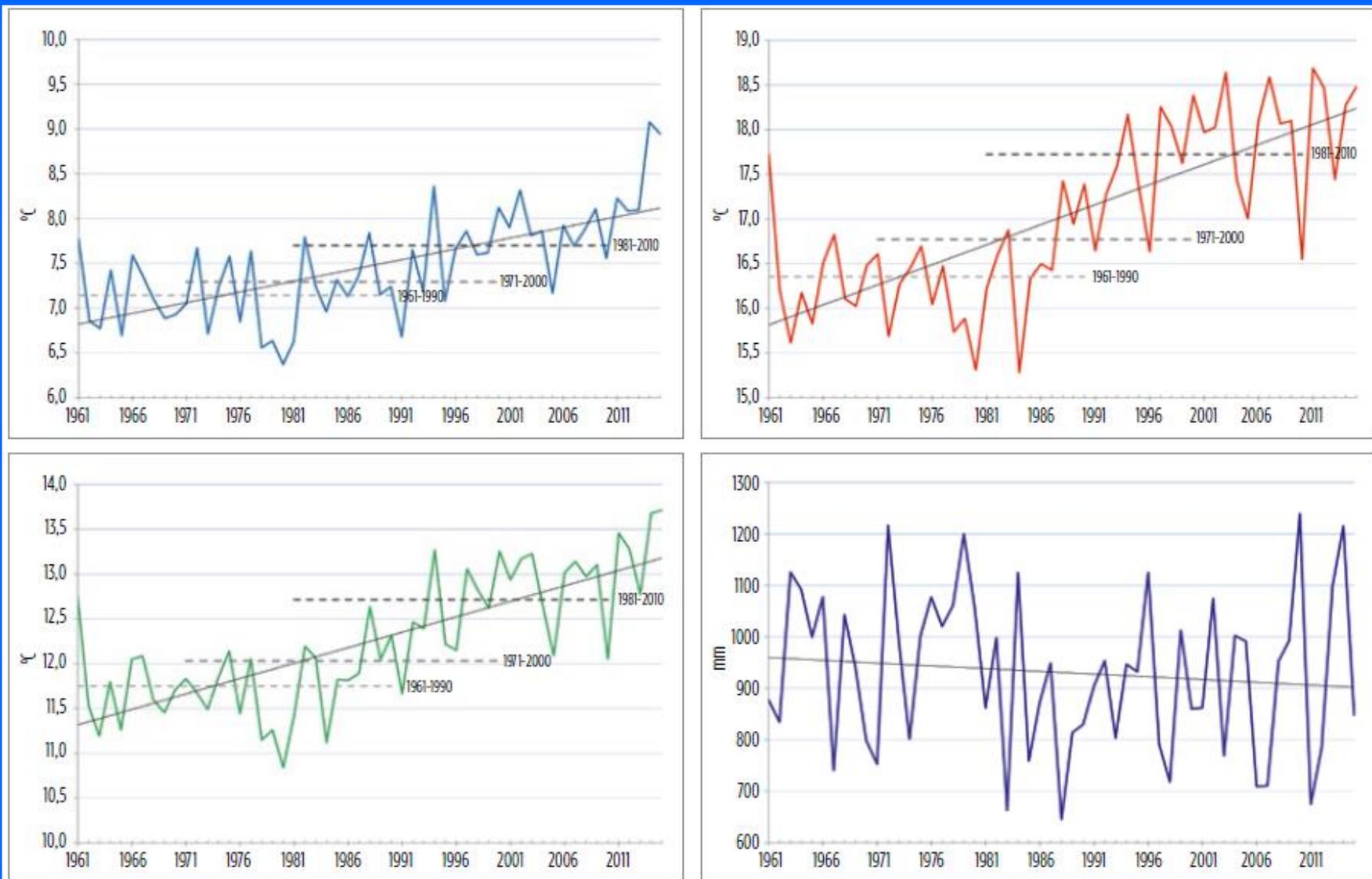
 Budrio (BO)

**L'INNOVAZIONE IN IRRIGAZIONE**  
*Tecniche e management in continua evoluzione*

*Paolo Mannini*



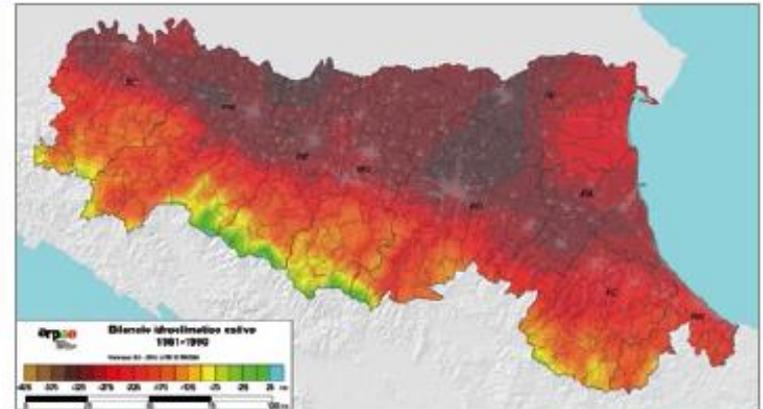
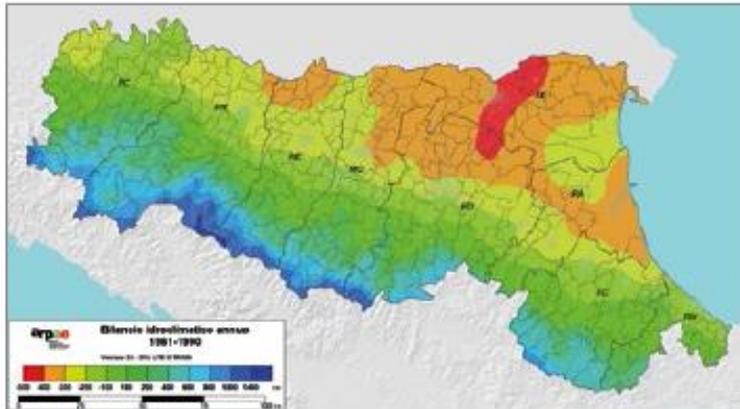
# Il cambiamento climatico E.R.



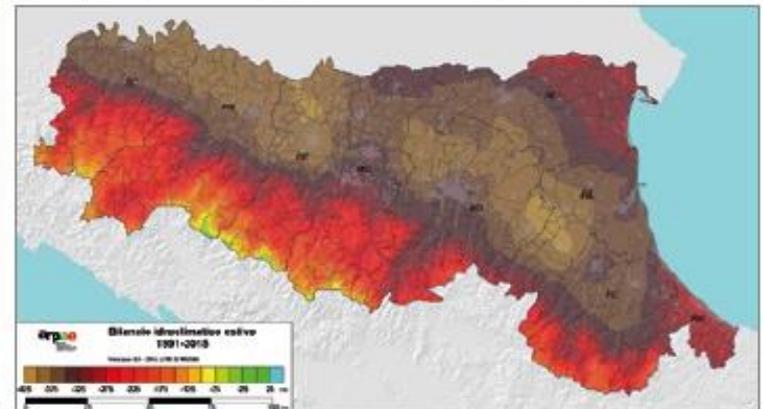
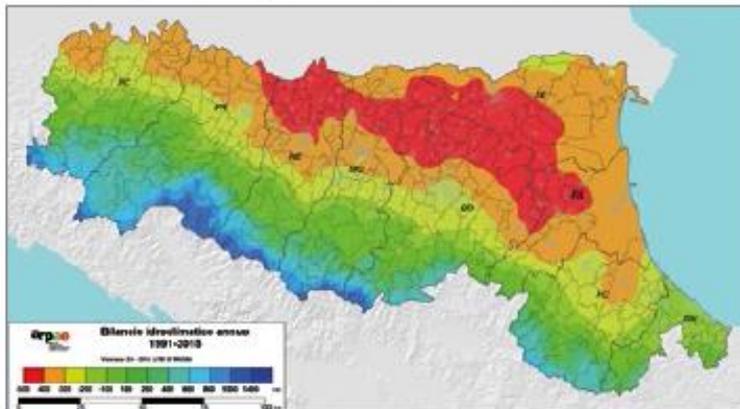
**FIGURA 20.** Andamenti storici e tendenze delle temperature (°C) minime, massime, medie, e precipitazioni annuali (mm) tra il 1961 e il 2015.

# Il cambiamento climatico

1961-1990



1991-2015



**FIGURA 19.** Bilancio idroclimatico annuo ed estivo (giugno, luglio e agosto) per il trentennio di riferimento 1961-1990 e per il trentennio periodo 1991-2015. Il bilancio consiste nella differenza tra etp e precipitazioni.

**In E.R. il cc ha determinato un incremento delle esigenze irrigue di circa il 25%**

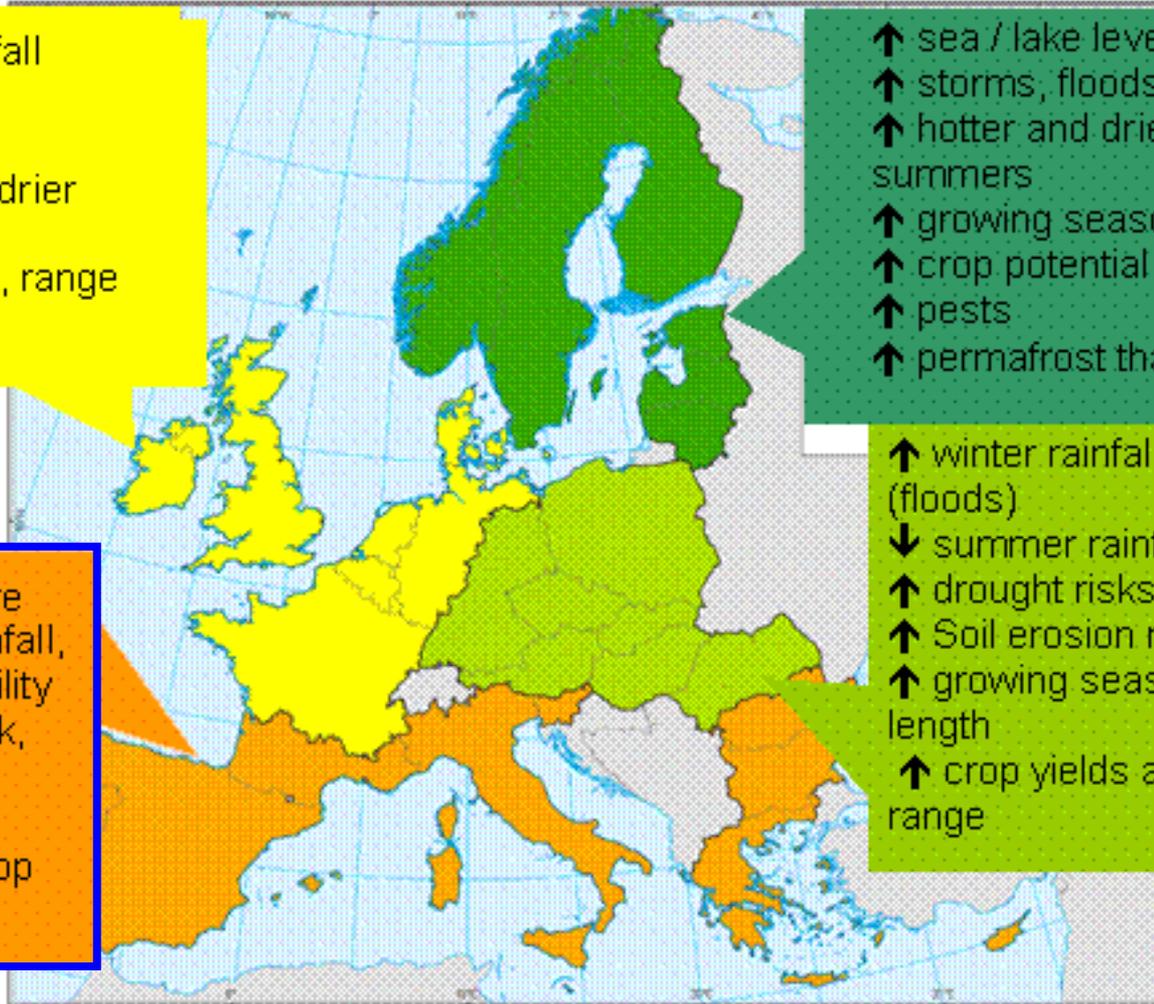
# Cambiamento climatico e agricoltura

- ↑ winter rainfall (floods)
- ↑ sea levels
- ↑ hotter and drier summers
- ↑ crop yields, range

- ↑ sea / lake levels
- ↑ storms, floods
- ↑ hotter and drier summers
- ↑ growing seasons
- ↑ crop potential
- ↑ pests
- ↑ permafrost thaw

- 
- ↑ temperature
  - ↓ annual rainfall, water availability
  - ↑ drought risk, heat stress
  - ↓ crop yields
  - ↓ suitable crop areas

- ↑ winter rainfall (floods)
- ↓ summer rainfall
- ↑ drought risks
- ↑ Soil erosion risk
- ↑ growing season length
- ↑ crop yields and range



# Irrigazione una pratica imprescindibile

Mentre nel centro-nord Europa l'irrigazione riveste un ruolo modesto, in Italia è un fattore della produzione assolutamente irrinunciabile per l'economia delle aziende agricole.

Irrigazione indispensabile per:

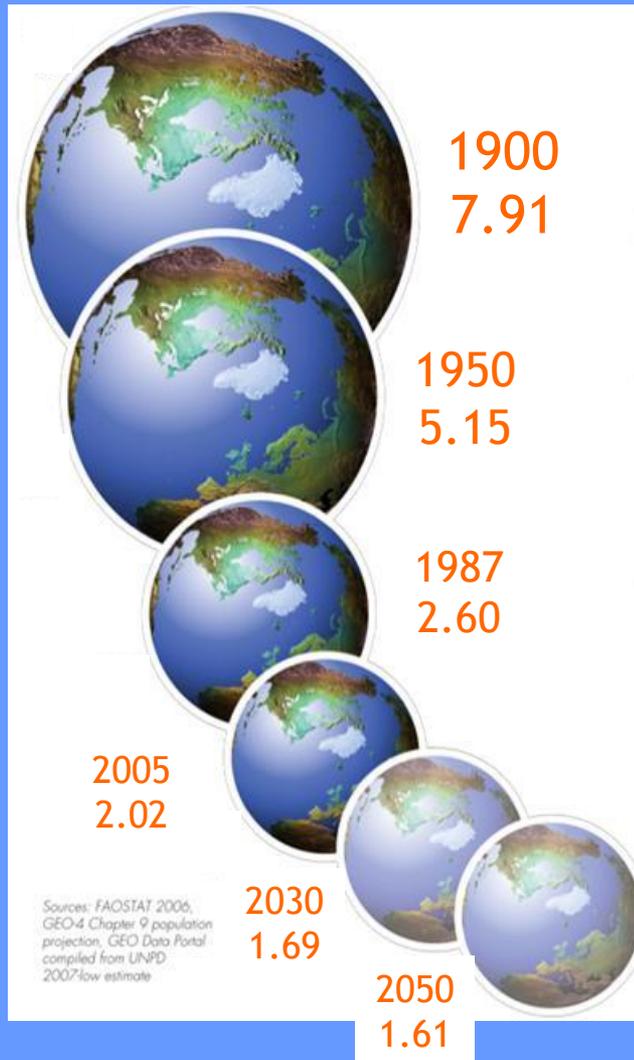
- Contrasto effetti C. climatico
- Produzioni di qualità
- Stabilità delle rese tra le annate
- Coltivazioni specie alto reddito
- Miglioramento competitività
- Motore di crescita economica
- Sviluppo occupazione



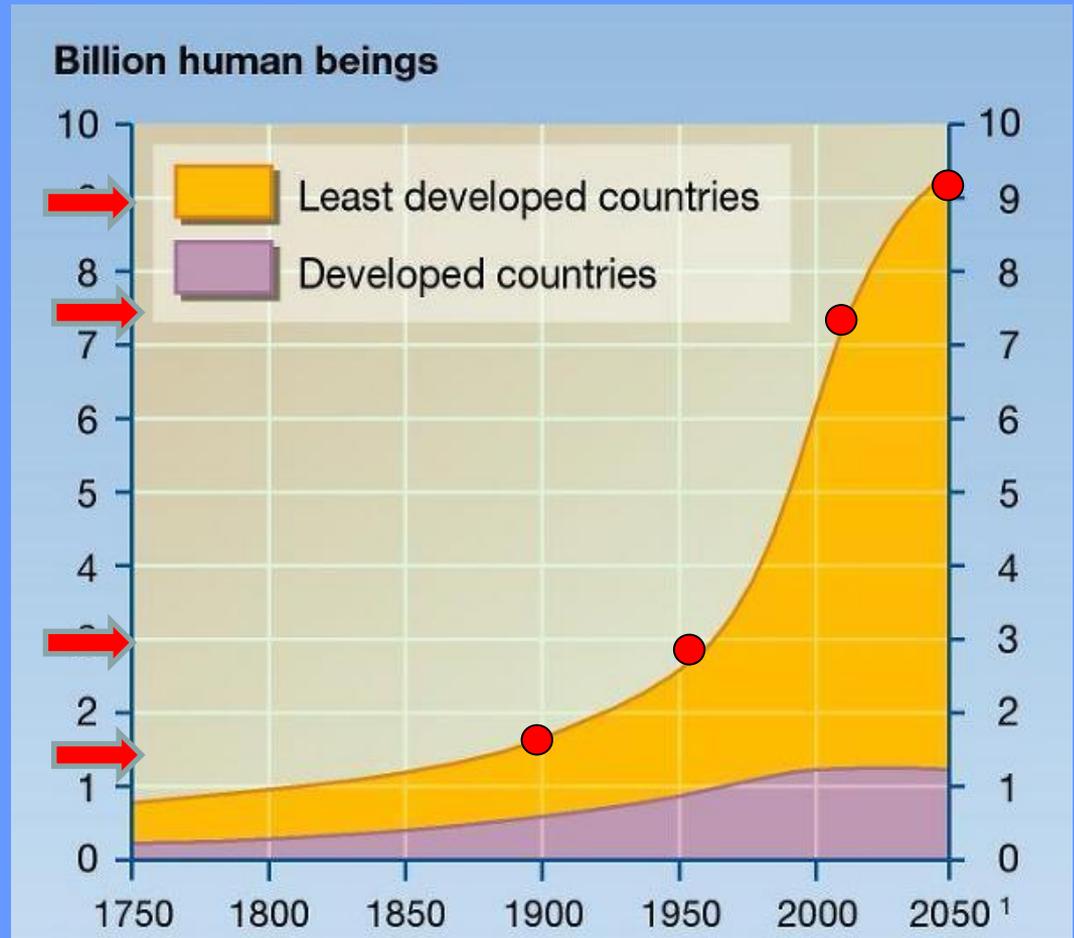
**L'80% delle produzioni vegetali esportate deriva dall' agricoltura irrigua**

# LA GRANDE SFIDA DELL'AGRICOLTURA

## Ettari a disposizione per persona



## Incremento demografico



# Acqua ed alimentazione

Nei prossimi 20 anni la popolazione crescerà di altri 1,6 Mld di persone ed occorrerà raddoppiare ancora la produzione di alimenti, ma :

- Senza ulteriore abbattimento di foreste (effetto serra) e danni ambientali
- Senza inquinare con fertilizzanti e pesticidi
- Senza un ulteriore uso d'acqua di buona qualità

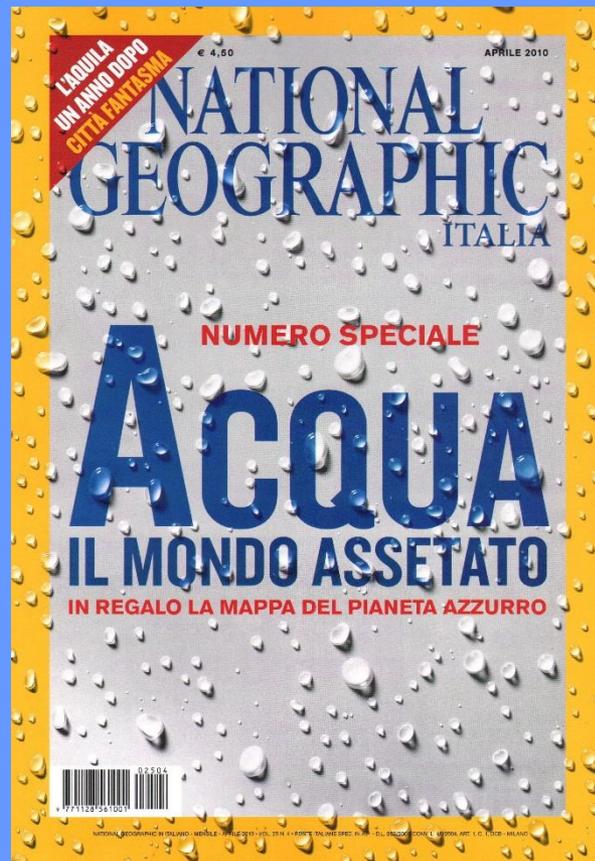
L'irrigazione diventerà sempre più indispensabile incrementare le rese delle produzioni agricole alimentari.

Il maggior ricorso all'irrigazione dovrà obbligatoriamente essere accompagnato dal miglioramento dell'efficienza irrigua.



# L'USO DELL'ACQUA IN AGRICOLTURA

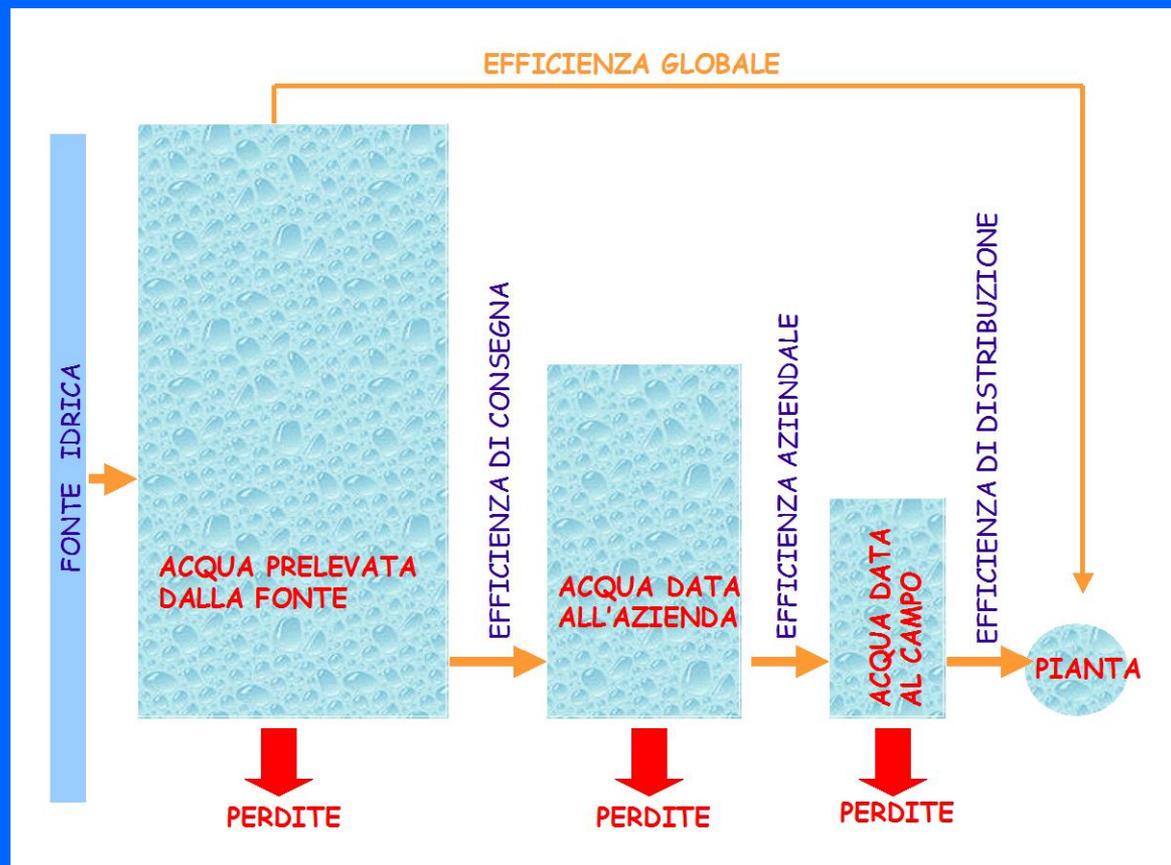
L'agricoltura è spesso accusata di un uso eccessivo dell'acqua, e soprattutto di fare poco per tentare di migliorare l'efficienza dell'irrigazione



# Innovazione nel miglioramento efficienza

L'innovazione va ricercata in tutto il tragitto dal prelievo alla fonte alla pianta, riducendo le perdite non produttive con **strategie tecnologiche e di gestione**.

L'innovazione **agronomica** deve poi individuare per ogni coltura e prodotto-obiettivo strategie irrigue determinanti per un'alta *efficienza fisiologica* all'acqua distribuita alla pianta (more crop per drop).



**A. Innovazione nel sollevamento, trasporto, gestione reti territoriali**

**B. Innovazione nei sistemi irrigui aziendali**

**C. Innovazione agronomica e fisiologica**

# A- Efficienza nel trasporto dell'acqua

Risparmio di acqua → energia → monetario

Attraverso interventi tecnici e gestionali nei sistemi idrici è possibile incrementare l'efficienza.

Le principali aree di intervento sono:

- sugli impianti;
- sulle infrastrutture;
- sulla gestione;
- sulla domanda.

Il tutto deve essere supportato da operazioni di misurazione e monitoraggio regolare.



# Innovazione

## Fase di sollevamento e messa in pressione

Il sistema di pompaggio è importante, poiché ogni litro di acqua che passa attraverso il sistema rappresenta un costo notevole energia, un costo che è amplificato per ogni litro perso per inefficienza.

L'innovazione prodotta sta portando a:

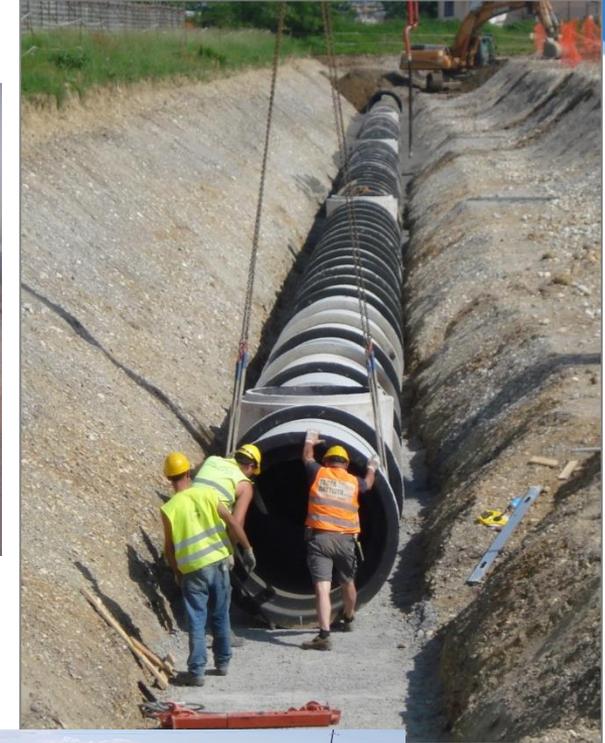
- Utilizzo di pompe ad alta efficienza
- Avviamento con avviatore statico (Soft starter)
- Inverter
- Regolazione "intelligente" delle portate
- Autoclavi e pressostati differenziali di avvio
- Funzionamento modulare (a gradini)
- Apparati di controllo della potenza assorbita
- Diminuzione del rumore delle pompe



# Innovazione ed efficienza: fase di trasporto

## Principali miglioramenti in atto:

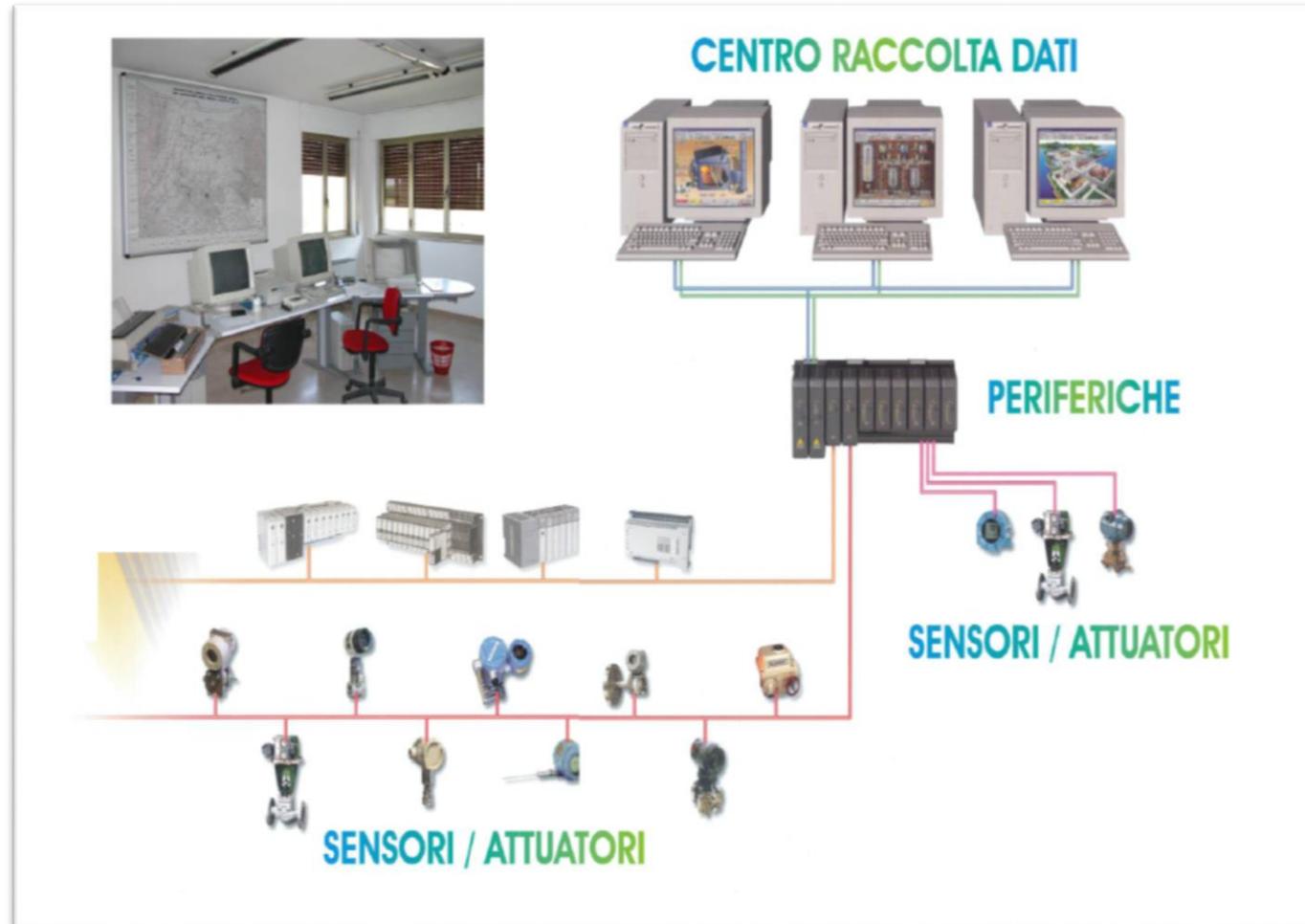
- Rivestimento e impermeabilizzazione canali
- Sostituzione canali in terra con condotte
- ripristino funzionale delle condotte in acciaio e in cemento.
- Impiego di condotte a lunga durata e bassa manutenzione



**Efficienza trasporto + 20-50%**

# Fase di controllo e gestione: Automazione

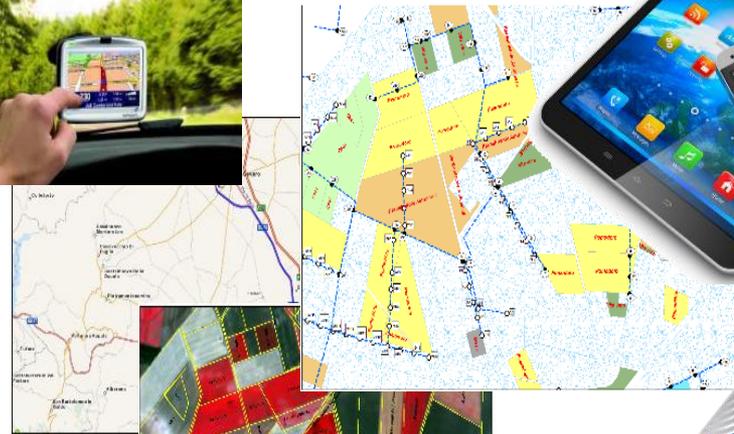
L'**automazione** permette una gestione efficiente di tutti gli impianti e le reti idriche con **sensori** principali che misurano ed inviano parametri di sistema: pressione, livello dell'acqua, portate, utilizzati per la miglior gestione delle periferiche



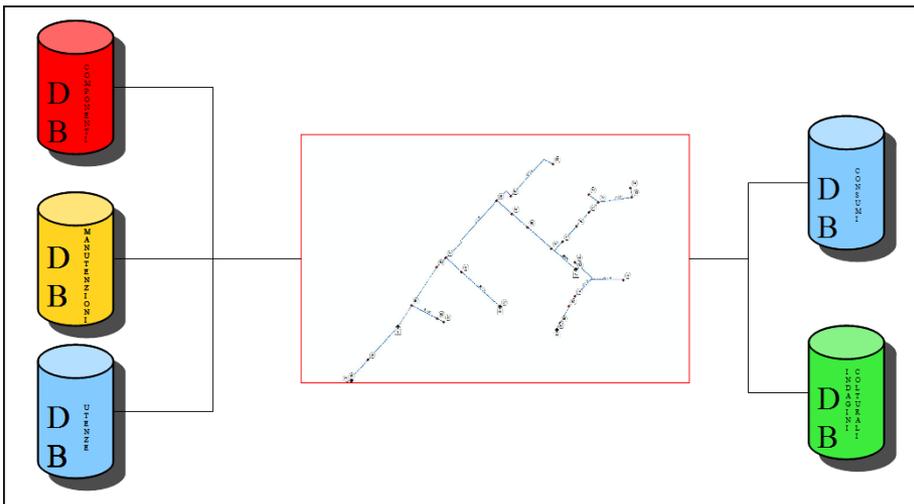
# Innovazione nella gestione degli impianti

## Utilizzo di smart technology

- geolocalizzazione delle attività svolte sugli impianti e sul territorio
- archiviazione ordinata e ripercorribile delle informazioni georeferenziate



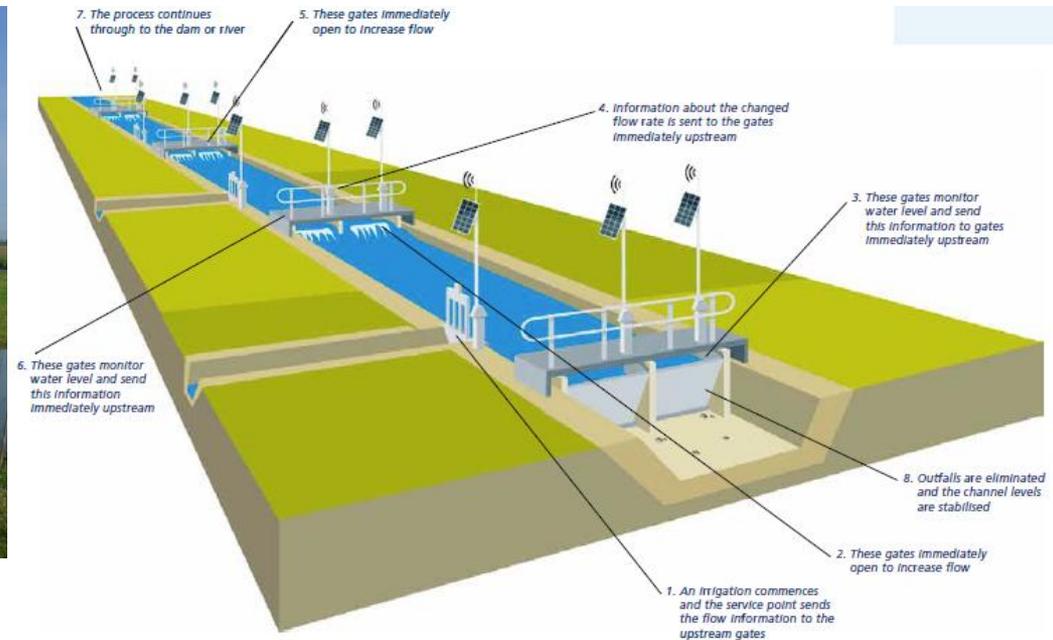
- migliorare il controllo del territorio e degli impianti consortili
- conseguire un miglioramento complessivo nella gestione di gestione della risorsa idrica



# Innovazione nella automazione rete consegna



Col progetto **PSR ER RETI DI CONSEGNA INTELLIGENTI** il CER sta studiando l'Automazione della rete di consegna conseguente alle esigenze irrigue comprensoriali delle aziende agricole aderenti a IRRINET/IRRIFRAME.



Paratoia ad energia FV, a controllo remoto e mantenimento automatico portata o livelli. Può interagire automaticamente con altre paratoie o sensori per il controllo di un intero sistema di canali/bacini

# Fase di consegna idrica all'utente teletrasmissione dei gruppi di consegna automatizzati



I gruppi di consegna automatizzati con tessera di prelievo elettronica permettono:

- Equa ripartizione acqua e dei costi
- Addebito corretto acqua a utenze condivise
- Eventuale razionamento
- Turnazione tra i gruppi di consegna e non tra settori
- Riduzione dei prelievi non utili

Se anche telerilevati:

- Lettura a distanza: meno addetti e costi
- Allarmi telefonici e pronto intervento
- Sospensione a distanza della fornitura (gestione siccità, utenti morosi)

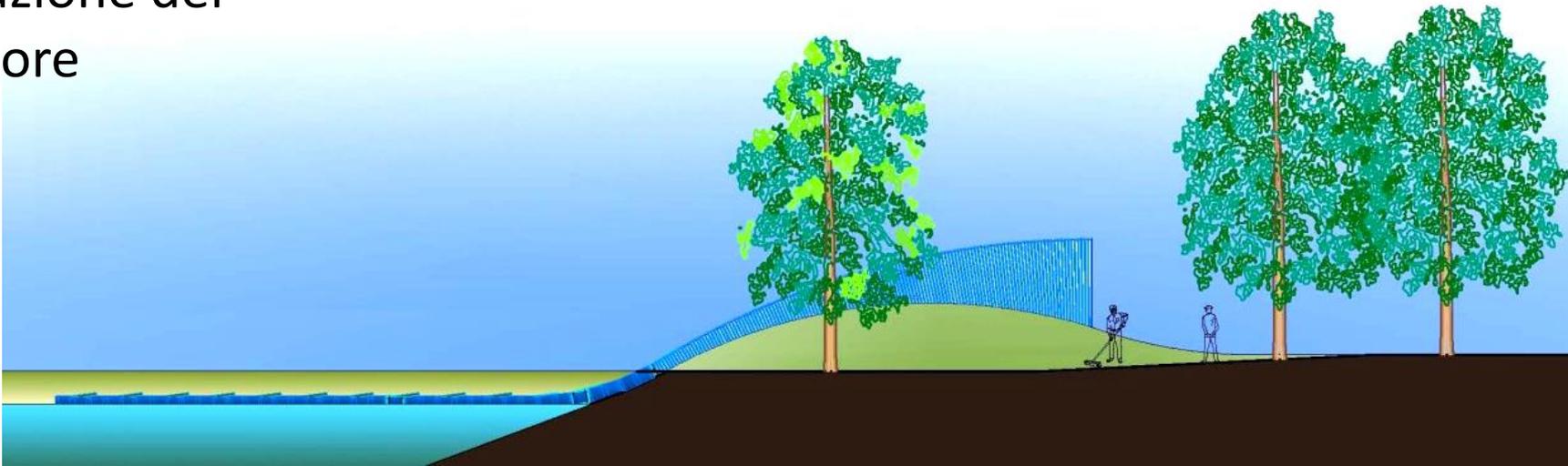
# Innovazione costruzione stazioni sollevamento



Estetica costruttiva

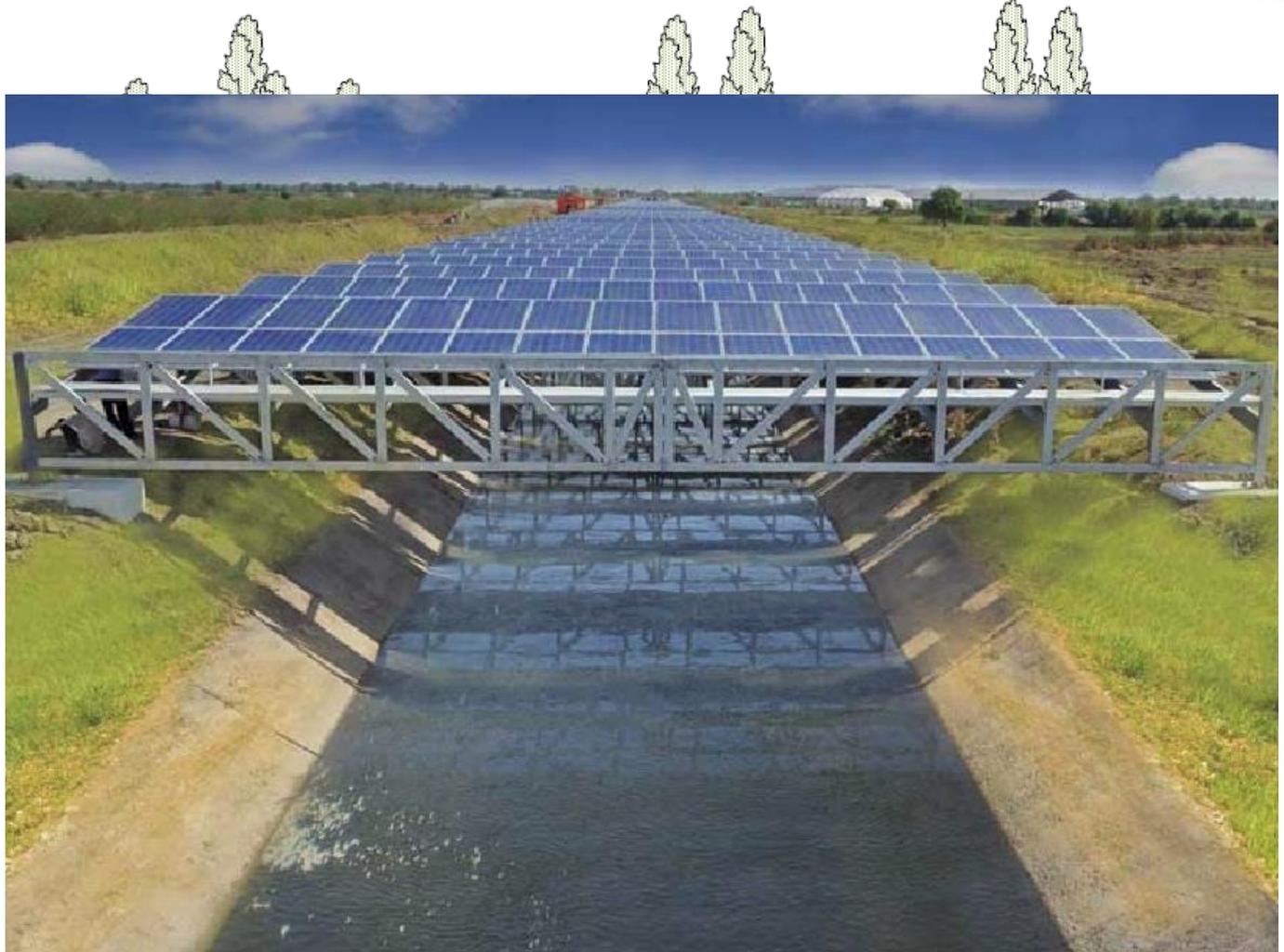
Inserimento nel  
paesaggio

Riduzione del  
rumore



# Innovazione nel recupero energetico

IDEA PRELIMINARE PER L' INTEGRAZIONE FOTOVOLTAICA DEL "PALANTONE"



FV stazioni

FV Canali

Pv vasche

# B- metodi e sistemi irrigui efficienti

Il metodo ed sistema irriguo hanno efficienze di applicazione molto diverse, con rilevanti riflessi sulla produttività della coltura, sulla qualità delle produzioni, sulla pressione necessaria (€)

Il risparmio idrico si riflette anche sulla quantità di nutrienti rilasciati dal suolo per effetto della uniformità di distribuzione e dei volumi distribuiti in difformità delle esigenze della coltura.

	EFFICIENZA --
sommersione (risaie)	25-30%
• scorrimento superficiale	40-50%
• aspersione tradizionale	70-75%
• <b>Aspersione macchine moderne</b>	<b>80-85%</b>
• microirrigazione (goccia, spruzzo)	80-90%
• <b>Microirrigazione interrata e ULDI</b>	<b>90-95%</b>



Anche i metodi potenzialmente più efficienti se mal adoperati fanno rilevare efficienze modeste +

# metodi e sistemi irrigui efficienti

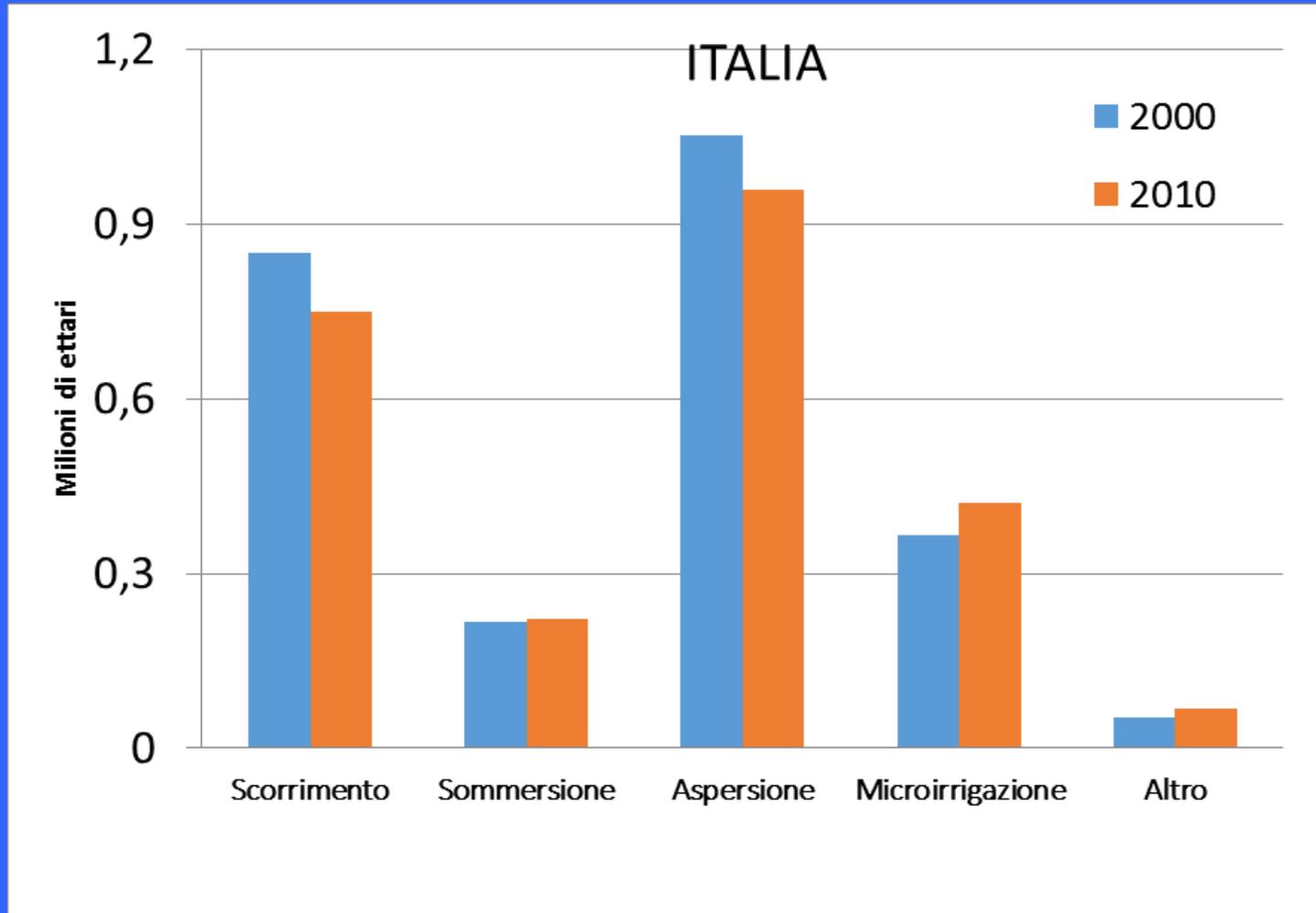


Superare i metodi poco efficienti (scorrimento)



Passando a quelli ad elevata efficienza

# Evoluzione metodi irrigui in Italia



Le aziende agricole italiane stanno riducendo l'impiego dello scorrimento poco efficiente (31%) sostituendolo con i metodi tubati in pressione (aspersione e goccia) di buona efficienza.

# Innovazione ed efficienza nei sistemi ad aspersione



L'irrigazione per aspersione è ormai principalmente effettuata macchine irrigue semoventi (rotoloni) e grandi macchine (Pivot e Rainger) nelle aziende di maggiori dimensioni. Tutte sono state innovate, con **tecnologie di controllo e della regolazione della pluviometria** e con diffusori dell'acqua a bassa necessità di energia che hanno molto migliorato l'efficienza di distribuzione dell'acqua.



# Innovazione ed efficienza nei sistemi ad aspersione

Per migliorare l'efficienza irrigua sulle grandi macchine si stanno sostituendo gli irrigatori con i diffusori LEPA (Low Energy Precision Application) che perdono meno acqua per deriva e lungo il tragitto ugello/ suolo

Il CER ha trasferito con successo i vantaggi dei LEPA sulle barre per rotoloni in sostituzione dei **verificando efficienze > 90%**:



# Pivot con irrigazione localizzata a goccia mobile



# Innovazione ed efficienza nella microirrigazione

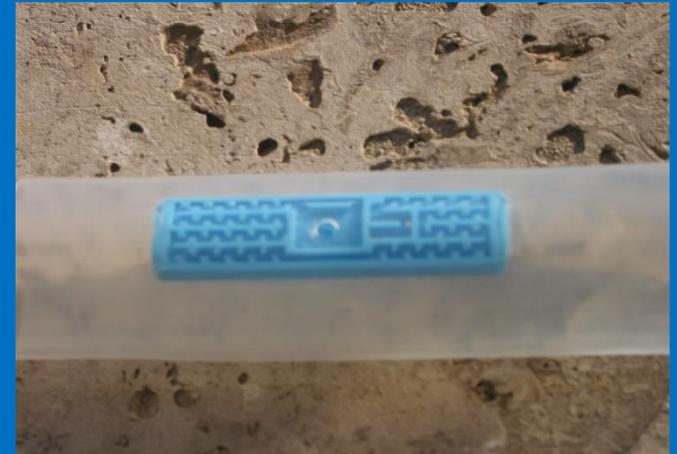


# microirrigazione con ali gocciolanti integrali

## La vera innovazione nei materiali irrigui

La costruzione di tubazioni in PE con gocciolatori estrusi internamente ad una tubazione intera (poliennale o usa e getta di basso costo) ha rivoluzionato l'irrigazione a goccia, consentendo:

- Meccanizzazione svolgi/riavvolgi
- Posa sul suolo
- Posa sottosuperficiale
- Irrigazione di colture da pieno campo



# microirrigazione con ali gocciolanti integrali

L'irrigazione a goccia con ali integrali è ormai il sistema preferito sul pomodoro da industria.

Inizia ad essere impiegato sul mais, ed anche sui frutteti sostituendo l'irrigazione con gocciolatori «on line» sospesi al primo filo della palificazione di sostegno.



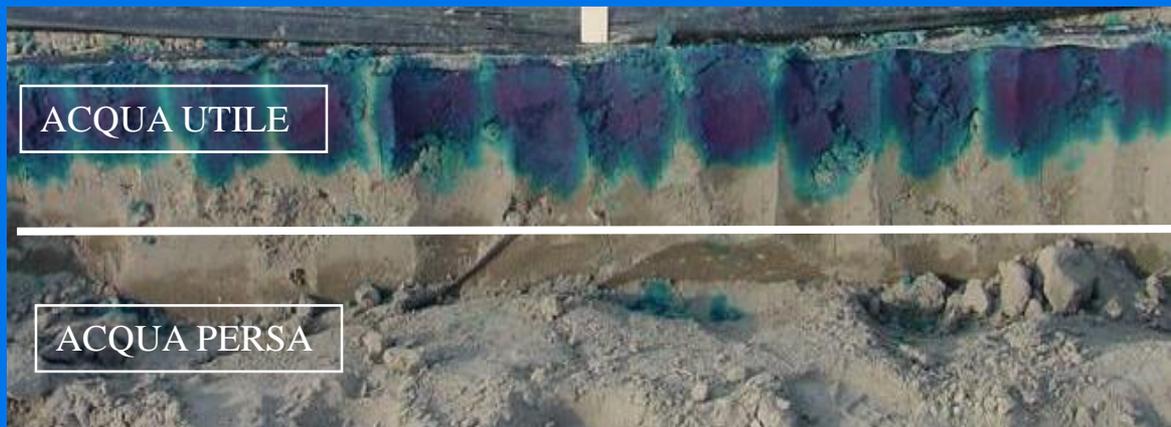
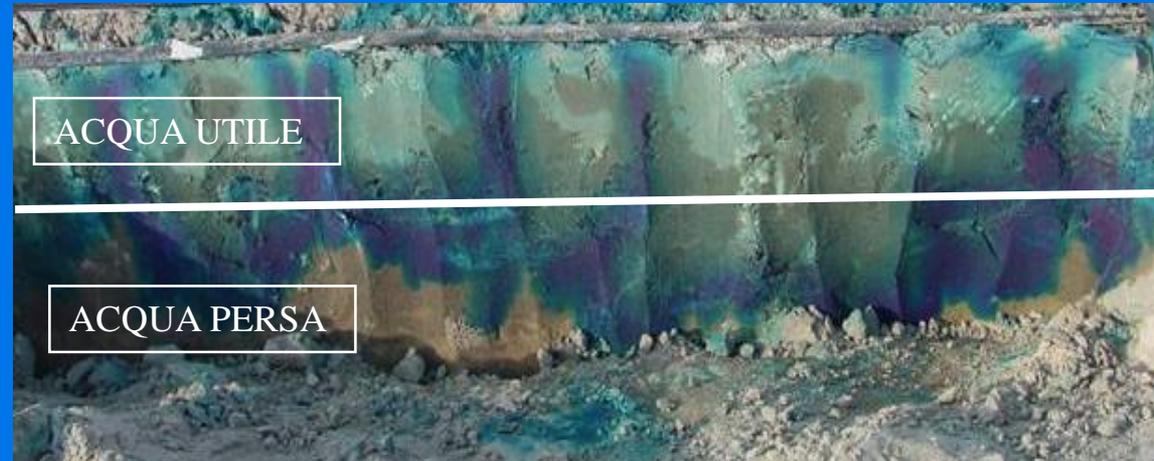
# Microirrigazione sottosuperficiale a bassissima portata Ultra Low Drip Irrigation

E' la più recente innovazione per l'efficienza dell'irrigazione a goccia:

Portate di soli 0,1-0,2 l/h erogano acqua quasi in continuo compensando il consumo della pianta:

- Nessuna percolazione
- Massima efficienza pianta
- Efficienza acqua

**CER: Acquisiti ottimi risultati**



# Acquacampus – Area dimostrativa tecnologie irrigue innovative

Il CER ha da tempo realizzato un'area dimostrativa con i materiali irrigui più innovativi sottoposti ai propri test tecnologici.

Sono anche ospitate con i loro materiali aziende leader di attrezzature irrigue per aspersione e microirrigue.

Oggi sono esposte anche attrezzature innovative di consegna idrica alle aziende



**Ogni anno circa 1000 visitatori e numerose giornate formative**

# IRRIGAZIONE DI PRECISIONE A RATEO VARIABILE

LA CONOSCENZA DELLE DIFFERENZE DI SUOLO, UMIDITA' E STATO DELLA COLTURA PERMETTONO DI INTERVENIRE IN MANIERA DIFFERENZIATA MIGLIORANDO LE RESE E DIMINUENDO GLI APPORTI.

Normalmente il monitoraggio avviene via satellite o droni

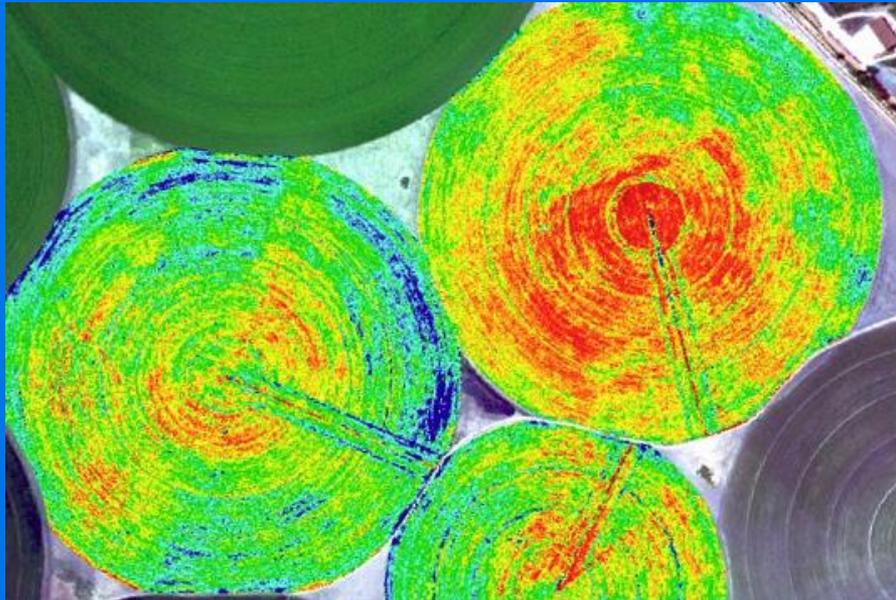


# IRRIGAZIONE DI PRECISIONE A RATEO VARIABILE



Possono essere preparate mappe georiferite idonee a far differenziare le irrigazioni in modo oculato da diffusori smart.

# IRRIGAZIONE DI PRECISIONE A RATEO VARIABILE



Talvolta il monitoraggio è effettuato direttamente a terra dalle grandi macchine (Pivot e Rainger) abbinate a tecnologie in grado di comandare il flusso degli irrigatori secondo le esigenze della microzona coltivata.

# IRRIGAZIONE DI PRECISIONE A RATEO VARIABILE



Il CER nel progetto ALADIN sta studiando l'irrigazione a rateo variabile mediante acquisizione di dati mediante droni

# IRRIGAZIONE DI PRECISIONE A RATEO VARIABILE



Il rilievo combinato da sensori multispettrali-NDVI e all'Infrarosso termico per CWSI permette una analisi efficiente

# C- Innovazione nello studio agronomico-irrigua

*Il CER è al suo 60° anno di studi agronomico - irrigui*

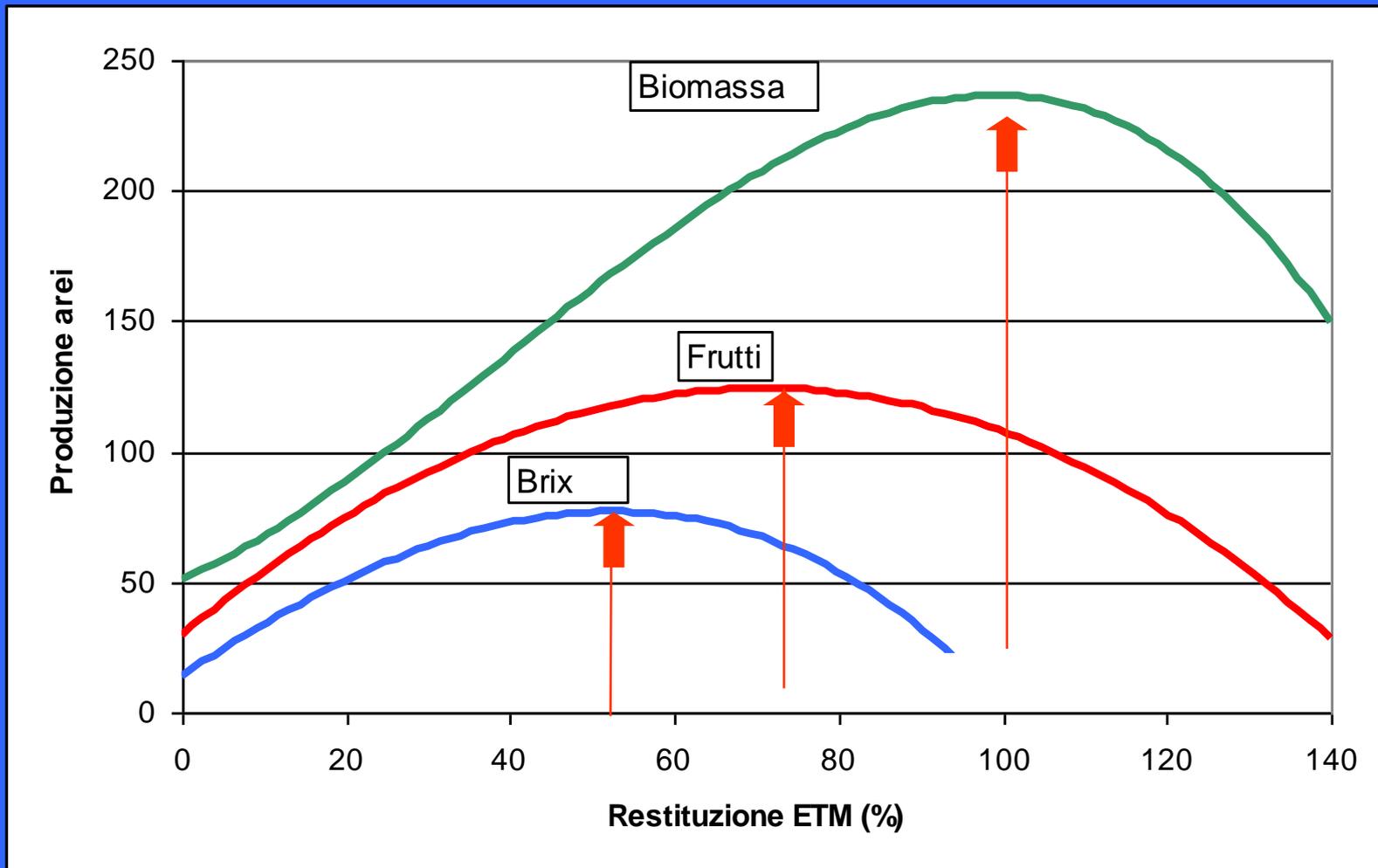
Nessuna scelta di sistemi irrigui efficienti ha effetto se l'irrigazione viene effettuata:

- **Se non ce ne è bisogno** (perdita completa acqua e danno per la coltura)
- **Nel momento sbagliato** (inefficienza acqua e carenza od eccesso per la pianta)
- **Con un volume scorretto** (inefficienza e perdita acqua per evaporazione o percolazione profonda)

**UNA BUONA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE PORTA AD EFFICIENZA MOLTO SUPERIORI A QUELLE DELLA SEMPLICE SCELTA DEL SISTEMA IRRIGUO**

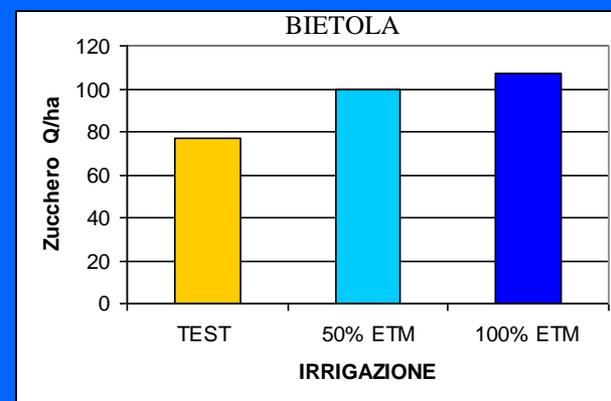
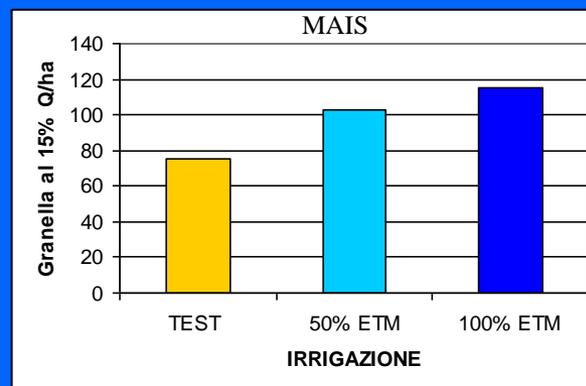
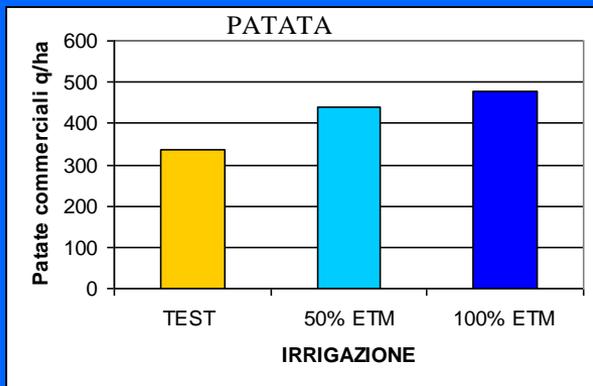
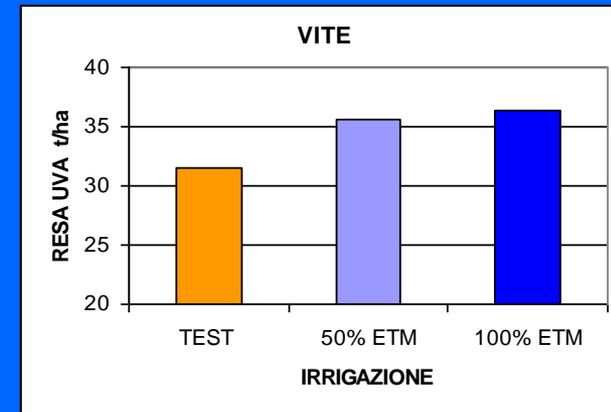
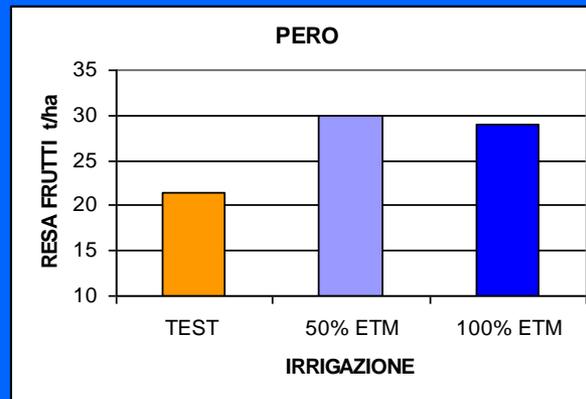
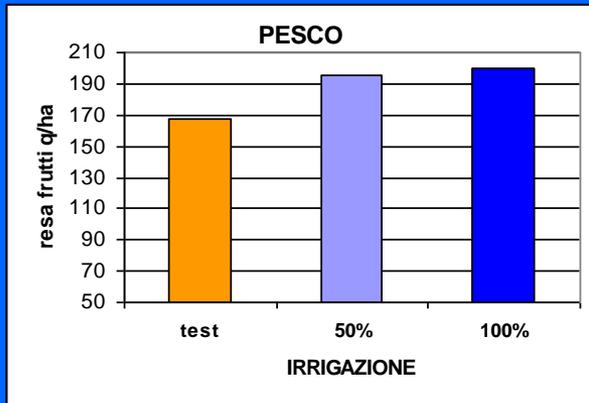
# C- Efficienza fisiologica irrigazione

*più resa con meno acqua*



Per ogni coltura il CER ha individuato restituzioni idriche mirate e limitate capaci di portare alla massima resa della componente utile della pianta: biomassa per le foraggere, frutti sulle arboree, contenuti industriali su pomodoro, bietola ecc.

# Deficit idrico permanente



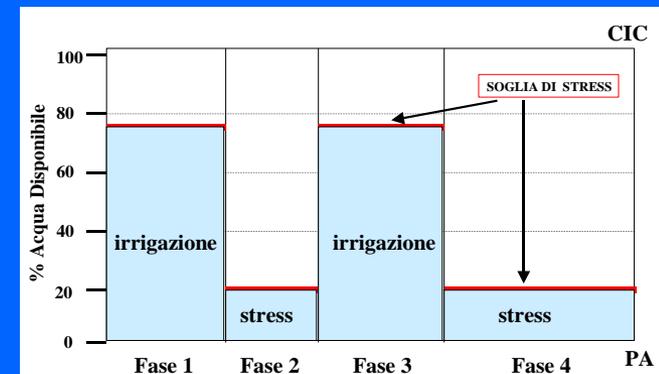
Numerose ricerche hanno accertato la possibilità di ridurre la frazione di ETM da restituire con l'irrigazione, senza sensibili riduzioni di resa e con forte risparmio idrico. La pianta si adatta alla situazione di parziale deficit modificando il proprio rapporto tra apparato radicale e fogliare, limitando in parte gli effetti della carenza idrica. Segno che i Kc normalmente impiegati portano a irrigazioni eccessive.



# Stress idrico controllato: meno acqua più resa

Sfruttando le conoscenze fisiologiche delle piante è possibile regolare la competizione tra gli organi della pianta mediante l'irrigazione e lo stress idrico.

- Irrigare quando gli assimilati della fotosintesi vanno verso il frutto
- Non irrigare quando gli assimilati darebbero rigoglio vegetativo inutile a danno della fruttificazione.



La tecnica è stata messa a punto su molte colture con incrementi di resa 10-20% e consistenti risparmi d'acqua. I parametri contenuti in IRRIFRAME tengono conto di questa innovazione scientifica

# Stress idrico controllato: meno acqua più resa



Piena restituzione ET

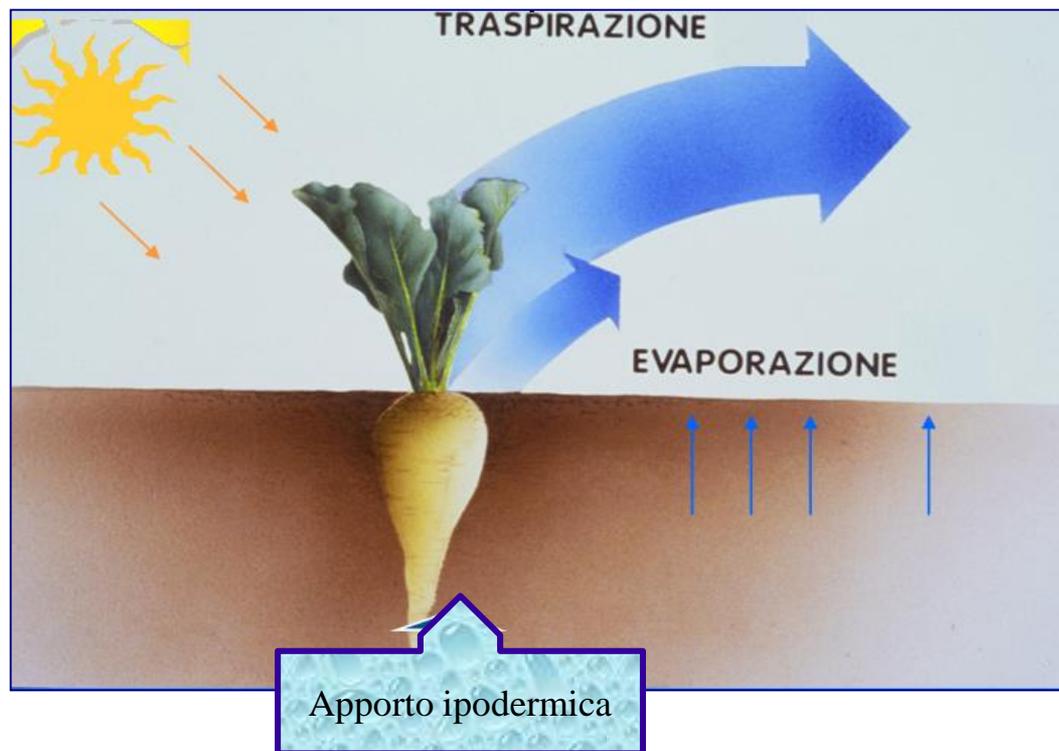


Stress idrico controllato (CER 2006) <sup>TU</sup>

IRRIFRAME, valuta il consumo idrico delle colture mediante la stima dell'evapotraspirazione su base agroclimatica con Coefficienti colturali  $K_c$  corretti ed adattati a partire dai FAO.

IRRIFRAME, contiene:

- algoritmi di sviluppo coltura
- algoritmi sviluppo radicale
- personalizzazione parametri/coltur
- Stima l'apporto falda ipodermica



**I parametri possono essere adattati su base locale georeferenziata (distretti irrigui, ecc.)**

# USO EFFICIENTE ACQUA IN AGRICOLTURA

**Irriframe**  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE

**ABI**

**mipaaf**  
ministero delle  
politiche agricole  
alimentari e forestali

[Home](#) | [Il progetto](#) | [Basi agronomiche](#) | [Registrazione](#) | [Contatti](#)

Password

[Accedi](#)

[Password dimenticata >](#)

I risultati ottenuti dalle  
ricerche sono  
costo  
co  
agr  
inter  
possib

**2017**  
**68 consorzi aderenti**  
**50.000 utenti**  
**65% della superficie irrigua italiana**  
**500 Milioni di m<sup>3</sup>/anno risparmiati**  
**1° Servizio irrigazione europeo**

apertura del servizio



*Cliccare sulle regioni di colore verde per dettaglio Consorzi attivi*

Per assistenza

**Irrifi**  
L'APP DELL'IR

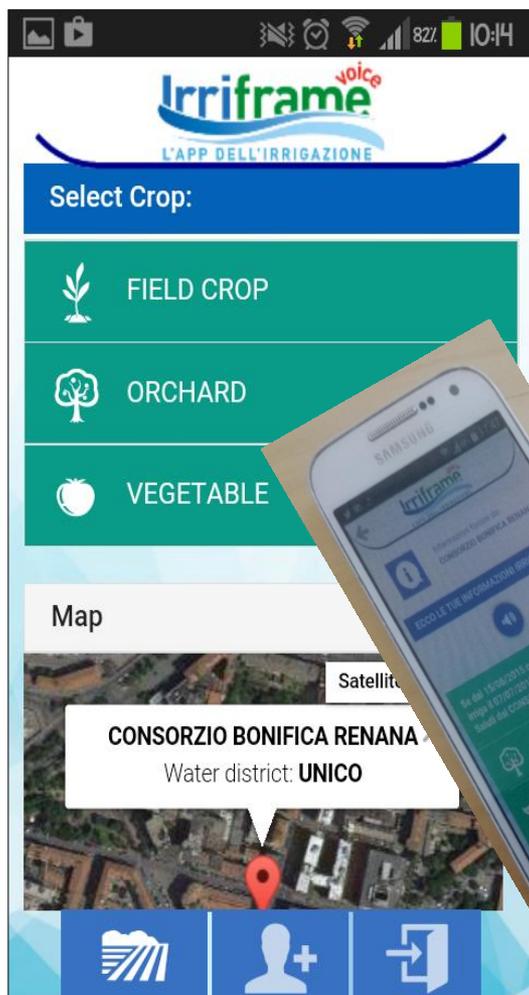
AppStore

APP DI IRRIFRAME!  
**IRRIFRAME VOICE**  
per telefoni Apple e Android  
[Istruzioni e manuale >](#)

Release 1.3.1.1 del 30/11/2016 09:58:24  
Server Web VM4190 Browser TRIDENT 7.0

UPTIME **94.9%**  
App Synthetic Monitor

Progettato da  **Canale  
Emiliano  
Romagnolo**



- The service Irriframe is available in most of the irrigated areas of Italy
- In case you are trying the app outside the covered area the app shows a warning pop-up
- Touch “try demo” and your GPS localisation will be overridden by a standard Italian localisation
- Select a crop touching the crop name

# Sensoristica al suolo ed integrazione con Irrinet

PSR ER



Canale  
Emiliano  
Romagnolo



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

Utente Giorgio Guidoboni  
Email [guidoboni@consorzioer.it](mailto:guidoboni@consorzioer.it)

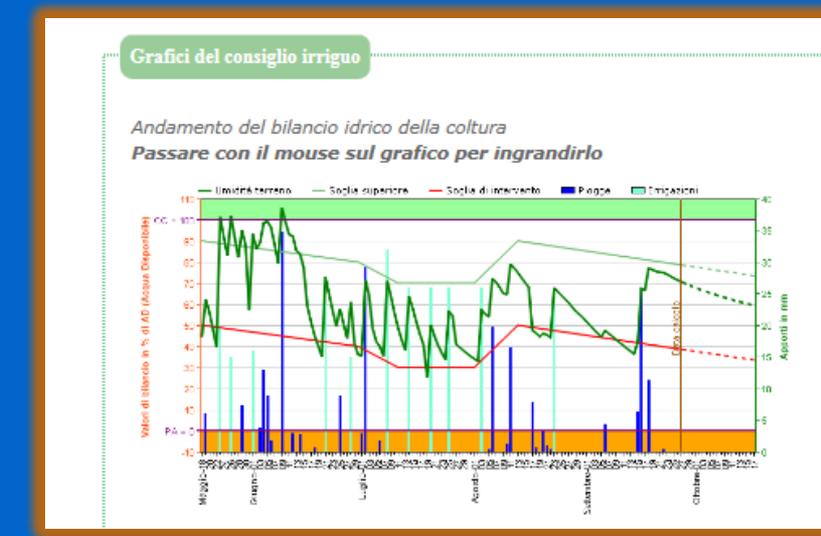
Coltura MELO > REGISTRO COMUNICAZIONI UMIDITA' > NUOVA

Data comunicazione:

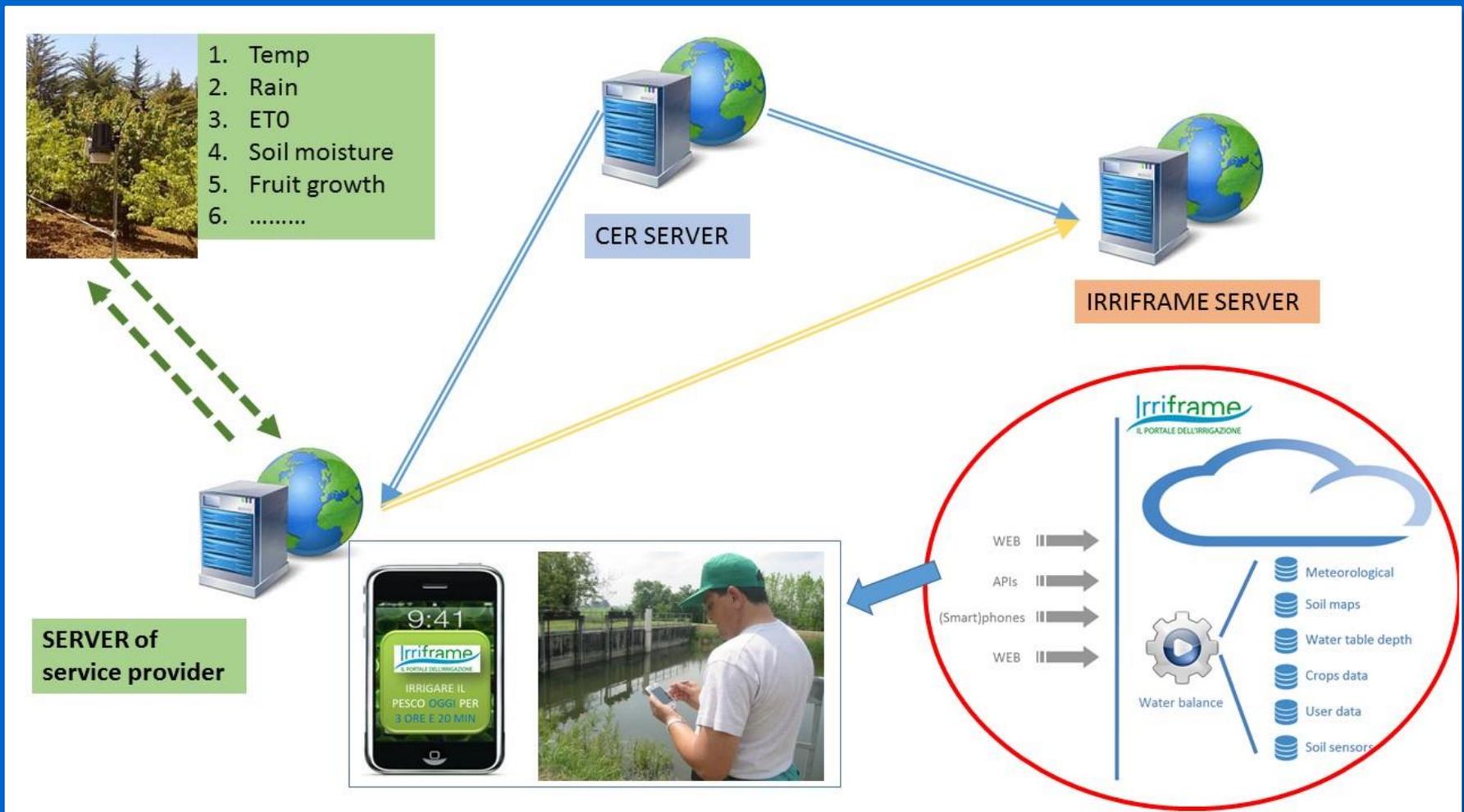
Classe umidità:

Inserimento dato sensore:

Profondità del rilievo cm:

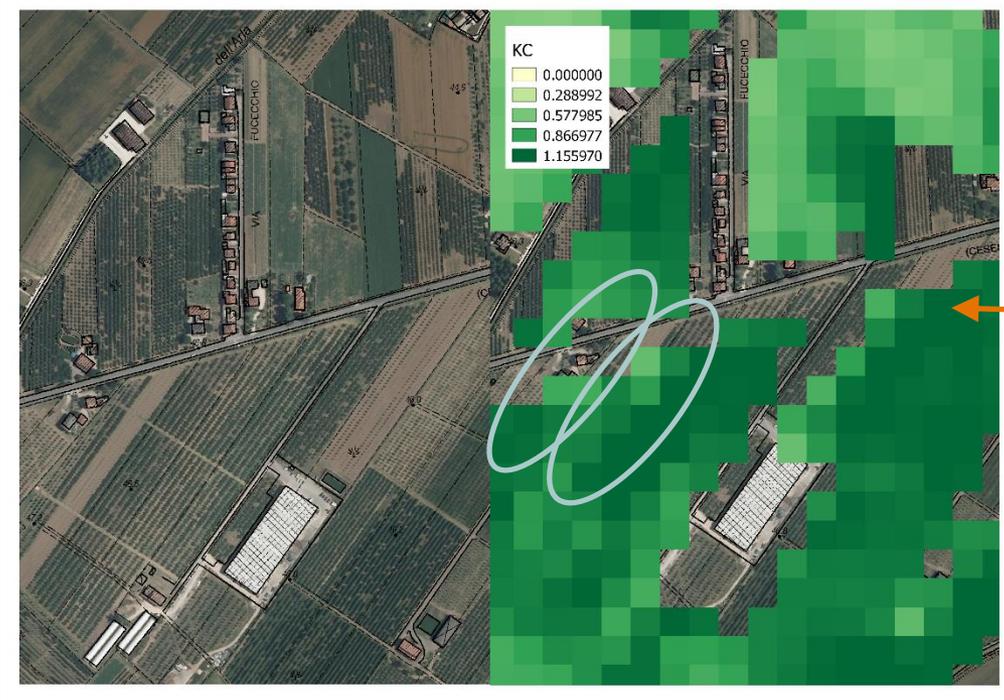


# Sensoristica al suolo ed integrazione con Irrinet

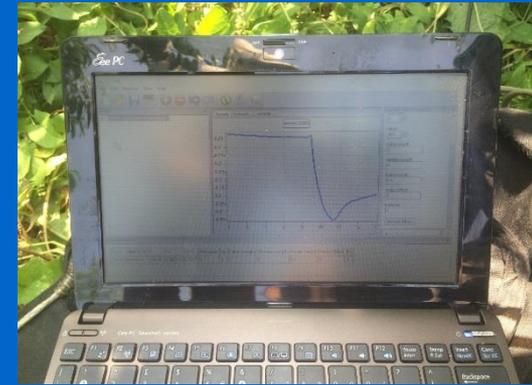


# Satellite Remote Sensing daily crop water

## Reduce risk of droughts and water saving



VALIDAZIONE IN CAMPO



ALGORITMI per l'ASSIMILAZIONE

**Irrinet** by **Irriframe**  
 CANALE EMILIANO ROMAGNOLO ANBI  
 Utente Giorgio Guidoboni  
 Email guidoboni@consorzioer.it

Coltura MELO > REGISTRO COMUNICAZIONI UMIDITA' > NUOVA

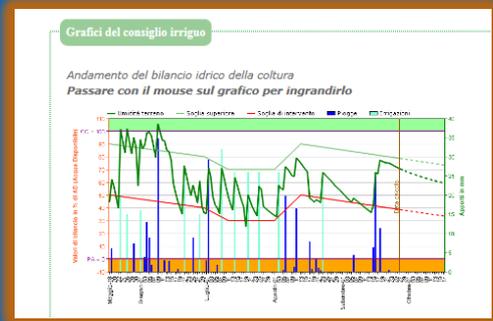
Data comunicazione: 10/08/2016

Classe umidità: Dato del SENSORE

Inserimento dato sensore: 28

Profondità del rilievo cm: 50

Salva



# Implementazione di IRRIFRAME con fertirrigazione PSR ER



Gli studi del CER sulle curve di assorbimento delle colture e delle interazioni irrigazione/fertilizzazione permettono di fornire mediante Irrinet/Irriframe un consiglio fertirriguo per ogni coltura e metodo irriguo. Le modalità sono in stadio avanzato di realizzazione

**Irrinet** by **Irriframe**  
CANALE EMIILIANO ROMAGNOLO ANBI

Utente Gianfranco Giannerini  
Email g.giannerini@altavianet.it [Profilo >](#) [Cruscotto](#) [Help](#) [Esci](#)

**INFORMAZIONI IRRIGUE** [< Torna al Cruscotto Irriguo](#)

Appezamento 15 - MAIS TARDIVO Invia SMS Monitor

CONSORZIO BONIFICA DELLA ROMAGNA OCCIDENTALE - Distretto I2 - C.E.R. - GRAVITA' - Alla domanda

**Dati culturali** [Modifica >](#)

Data start: 20/04/2017  
Impianto irriguo: Pivot

Stazione meteo 1781 BELRICETTO [Vedi dati >](#)

**Informazioni irrigue**

Somma irrigazioni effettuate (mm) 0,00  
Gradi giorno accumulati ad oggi 352,30  
Fase fenologica attuale emergenza: fase piena (> 50%)

Clicca sulla coltura per il menù

Descr	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)
15 MAIS TARDIVO	Invia SMS Monitor	1,99	18/05/2017	14,7

**Consiglio fertirriguo**

**Bilancio nutritivo**

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Fabbisogno annuale	-12,4	74,3	300,0
Fertilizzazioni effettuate	70,0	0,0	0,0
Fertilizzazioni da effettuare	-82,4	74,3	300,0

**Consiglio fertirriguo**

Data prevista per la fertirrigazione	10/05/2017
Consumo giornaliero (kg/ha)	0,3 N
	0,01 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	0,05 K <sub>2</sub> O
Apporti nutritivi da distribuire (kg/superficie)	22,5 N
	1,5 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	3,6 K <sub>2</sub> O
Numero di giorni previsti per la fertirrigazione successiva	24/05/2017

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE !**

