



FEASR



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



# Fare Innovazione Collaborativa: Esperienze italiane in tema di Gestione dell'acqua

[Cod 2A-37-23]

23, 26, 31 ottobre e 2 novembre 2023

*Guglielmo Ciardi, Mulino sul Sile (olio su tela, 1877-78 circa)*

*a cura di*

**Carmelo Maucieri (Dipartimento DAFNAE)**



# Il progetto GIACAMI

## Presupposto:

*L'estrema* variabilità, sia di profilo pedologico che per i metodi irrigui impiegati, anche *all'interno* della stessa azienda, determinano una gestione empirica delle scelte agronomiche sui tempi ed i volumi di adacquamento, che può determinare limitata efficienza *nell'uso dell'acqua*, in colture assai esigenti, quali il mais.

## Principali obiettivi:

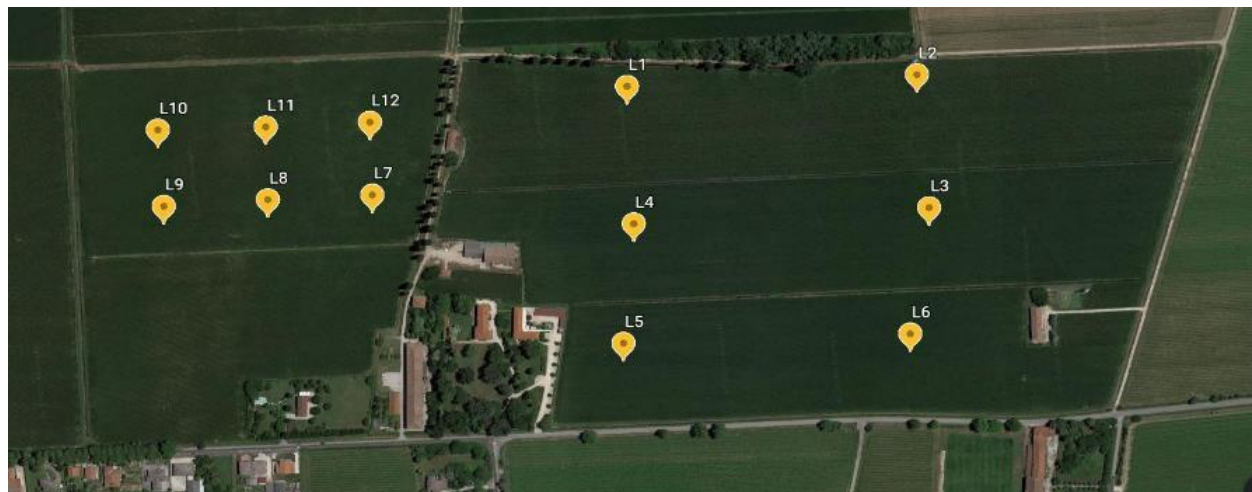
- a) aumentare l'efficienza nell'impiego di acqua per l'irrigazione di colture idroesigenti;
- b) migliorare l'efficienza della fertilizzazione azotata;
- c) sviluppare un'applicazione per smartphone in grado di gestire l'irrigazione basandosi su dati rilevati in situ.



# Il progetto GIACAMI – le aziende



# I terreni del progetto GIACAMI



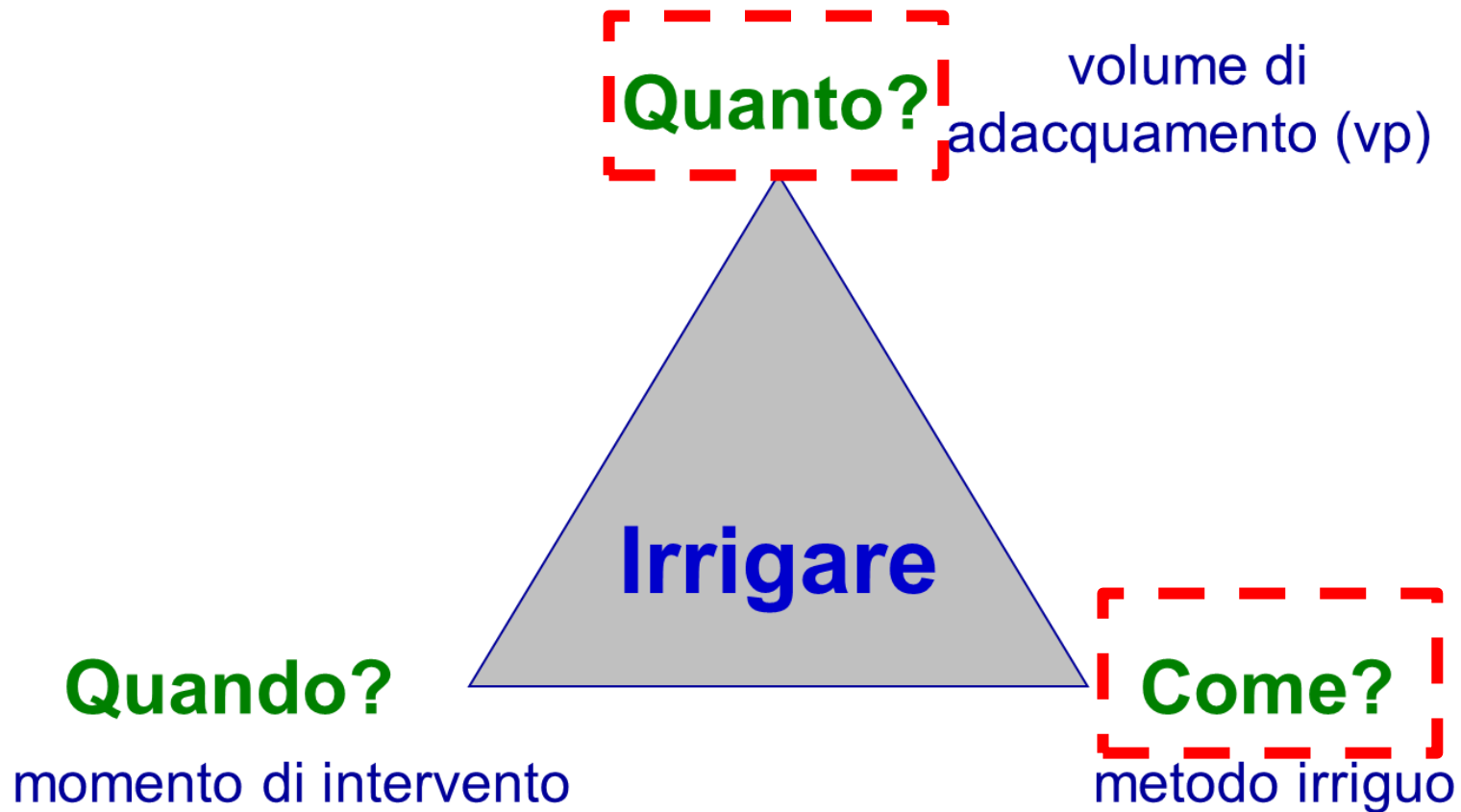
# Il progetto GIACAMI – i terreni

## Media profilo 0-40 cm

Azienda	Scheletro (%)	Argilla (%)	Limo (%)	Sabbia (%)	Tessitura
Borgoluce	8.8	20.1	30.2	49.7	franco
S.AGRI.V.IT	10.2	11.3	27.5	61.2	franco sabbioso
Liasora - destra	0	38.7	28.7	32.6	franco argilloso
Liasora - sinistra	0	20.5	17.2	62.3	Franco sabbioso argilloso

Azienda	C org (%)	C tot (%)	Azoto (%)	N (g/kg)	C/N	CC (%)	PA (%)
Borgoluce	2.3	7.8	0.2	2.2	10.3	39.3	4.0
S.AGRI.V.IT	1.3	7.9	0.1	1.3	10.3	30.5	2.4
Liasora - destra	1.1	4.1	0.1	1.0	10.8	25.4	8.7
Liasora - sinistra	0.7	6.8	0.1	0.7	10	16.6	4.0

# Gestione dell'irrigazione



# Il progetto GIACAMI – i dati storici

COLTURE | ERBACEE

● MONITORAGGIO NELL'ULTIMO DECENNIO NELL'ALTA PIANURA VENETA

## Confronto sull'efficacia dei metodi per irrigare il mais

di **A. Toffanin, L. Bortolini,  
C. Maucieri, G. Furlanetto,  
F. Morandin, M. Borin**

**U**na delle principali sfide per una maiscoltura competitiva e di qualità è la gestione idrica. Ciò è ancora più centrale in un contesto di cambiamento climatico che negli anni si manifesta sempre con maggiore evidenza. con

Le rese in granella osservate in due grandi aziende venete evidenziano come le produzioni di mais non siano influenzate dalle differenti modalità di irrigazione – scorrimento, rotolone, goccia e pivot – sebbene l'efficienza d'uso dell'acqua vari in modo rilevante, andando a pesare quindi sui costi e soprattutto sul consumo di questa risorsa

# Il progetto GIACAMI – i dati storici

**TABELLA 1 - Tipi di terreni e di impianti irrigui presenti nelle due aziende**

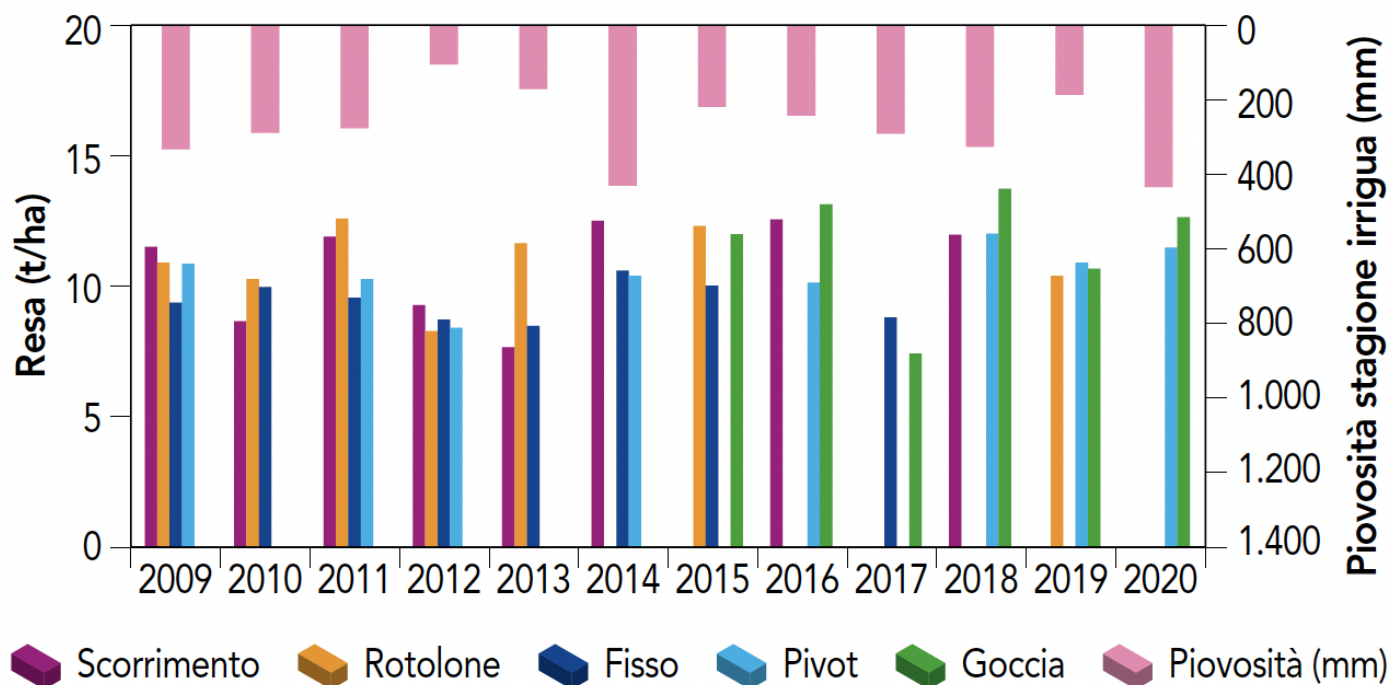
Azienda	Tipo di terreno	Metodo irriguo
Borgoluce	Franco	Scorrimento
		Rotolone
	Franco con scheletro	Scorrimento
		Rotolone
		Pivot
		Goccia
	Pesante (limoso-argilloso)	Scorrimento
		Rotolone
Sagrivit	Franco	Rotolone
		Pivot
	Franco con scheletro	Scorrimento
		Fisso
	Pesante (limoso-argilloso)	Rotolone





# Il progetto GIACAMI – i dati storici

**GRAFICO 1 - Resa in granella <sup>(1)</sup> su terreno franco con notevole presenza di scheletro**



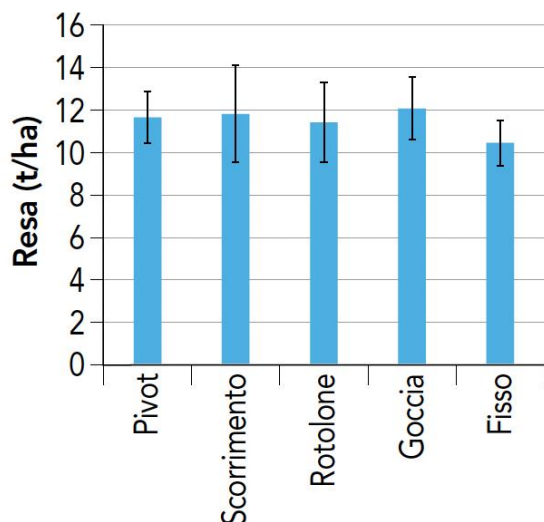
(<sup>1</sup>) Al 14% di umidità.

La piovosità si riferisce alla stagione irrigua (giugno-agosto) ed è la media tra i due pluviometri più vicini agli appezzamenti delle due aziende.

Il minore livello di produttività nel 2012, nel 2013 e nel 2017, è dovuto agli attacchi consistenti di diabrotica negli appezzamenti dell'azienda Borgoluce.

# Il progetto GIACAMI – i dati storici

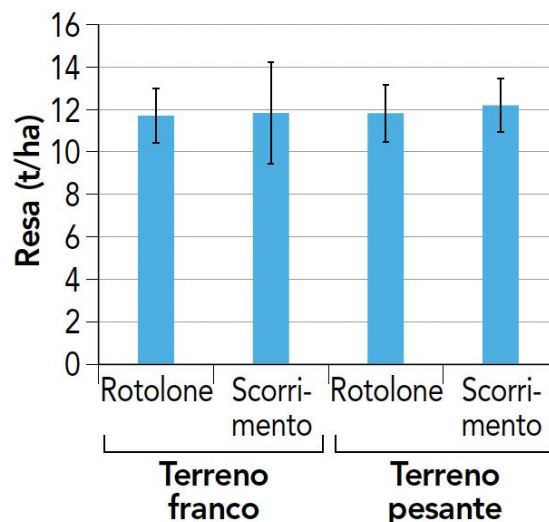
**GRAFICO 2 - Resa media in granella <sup>(1)</sup> su terreno franco con notevole presenza di scheletro in relazione al metodo irriguo (2009-2020)**



<sup>(1)</sup> Al 14% di umidità. Le barre indicano l'errore standard, ossia quanto stabile è stata la resa negli anni: più corta la barra, più stabile la resa.

Analizzando le rese complessive del periodo considerato si nota come non siano state significativamente influenzate dal metodo irriguo adottato.

**GRAFICO 3 - Rese medie in granella <sup>(1)</sup> ottenute con rotolone e scorrimento su terreno franco e pesante (2009-2020)**

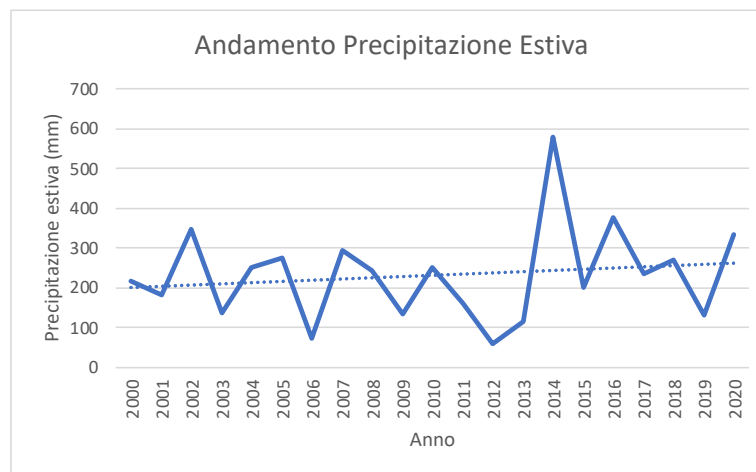
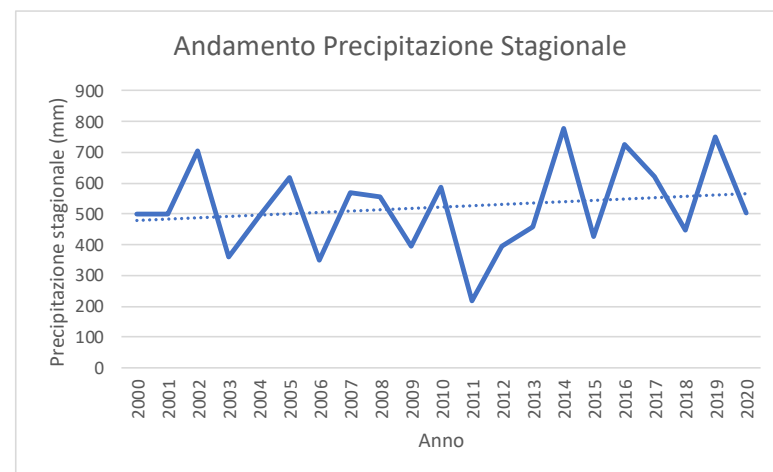
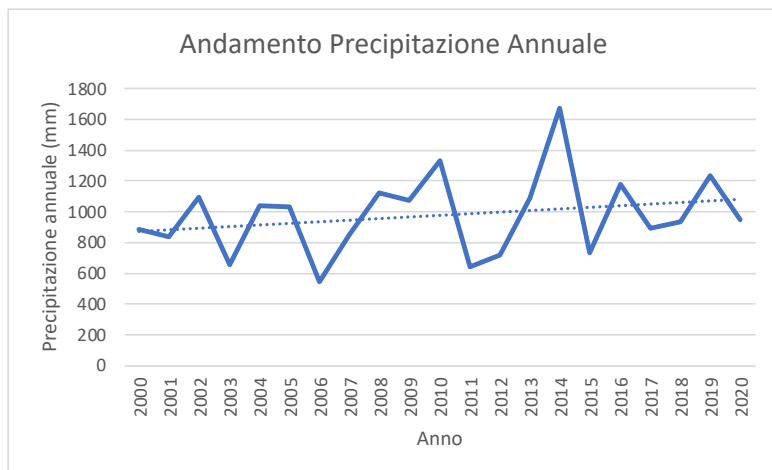


<sup>(1)</sup> Al 14% di umidità. Le barre indicano l'errore standard, ossia quanto stabile è stata la resa negli anni: più corta la barra, più stabile la resa.

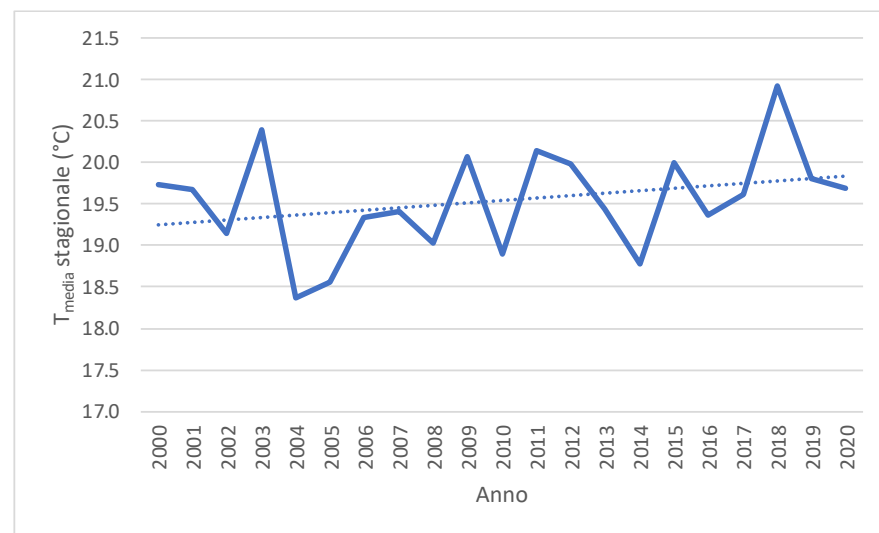
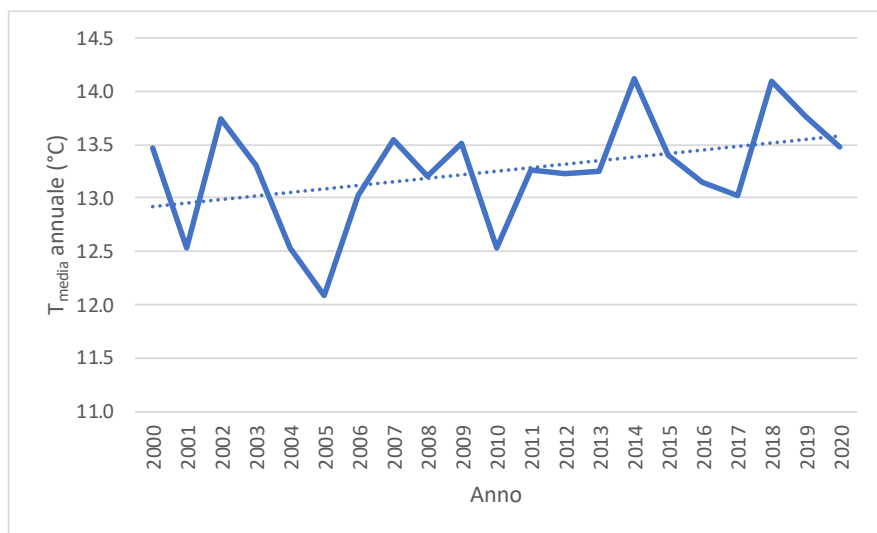
Il rotolone ha sempre portato a rese buone e stabili, mentre lo scorrimento su terreno franco ha dato rese altalenanti.

.... Va quindi evidenziato che tutti i metodi irrigui studiati sono risultati efficaci in termini produttivi, ma tra loro differiscono anche in modo rilevante in termini di efficienza d'uso dell'acqua irrigua, ovvero la resa di prodotto ottenuto per unità d'acqua fornita con l'irrigazione.

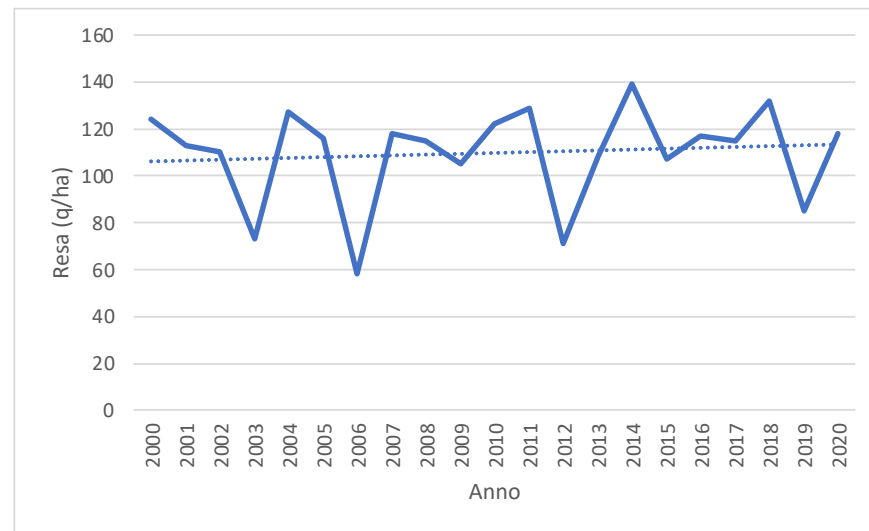
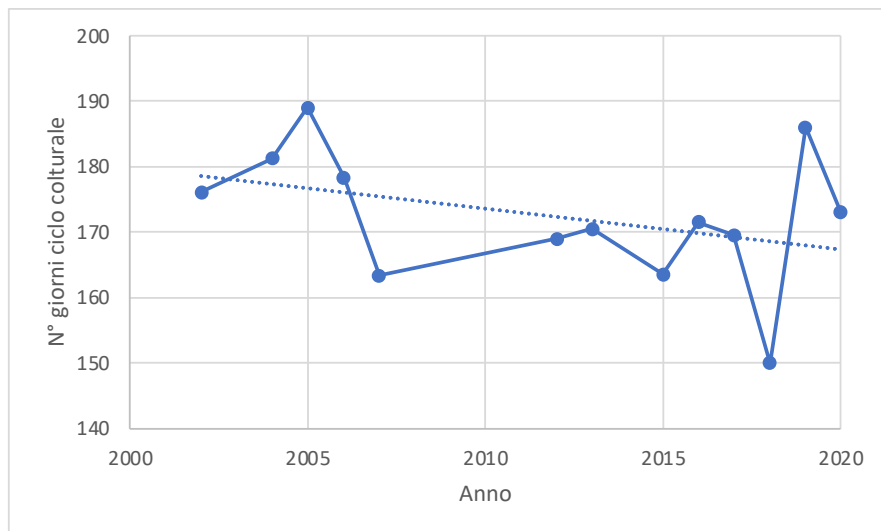
# Il progetto GIACAMI – i dati storici



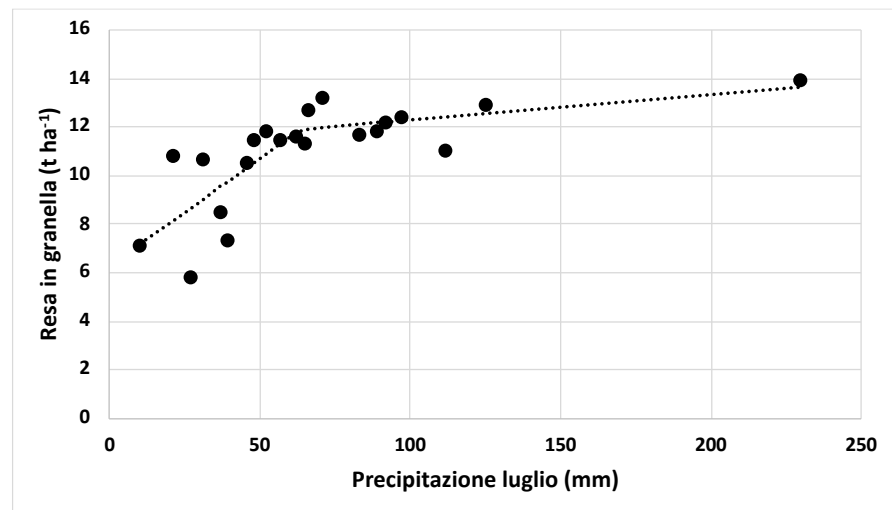
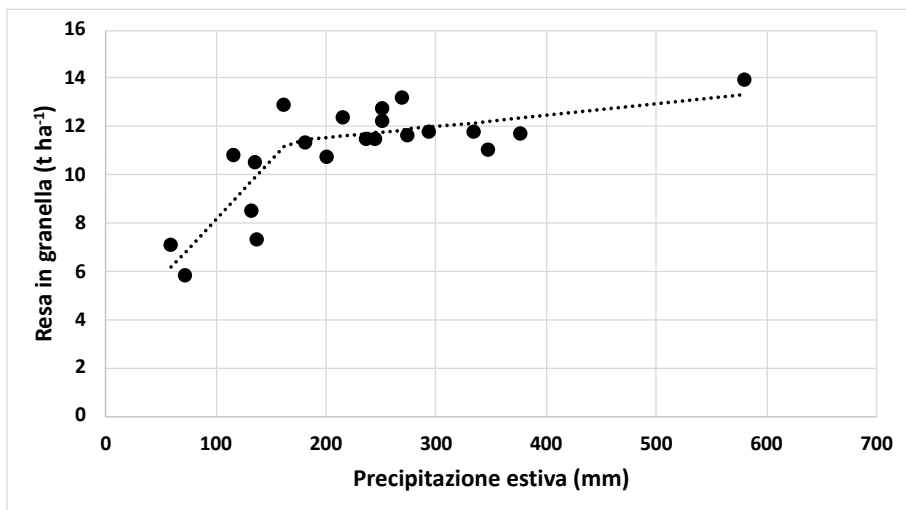
# Il progetto GIACAMI – i dati storici



# Il progetto GIACAMI – i dati storici



# Il progetto GIACAMI – i dati storici

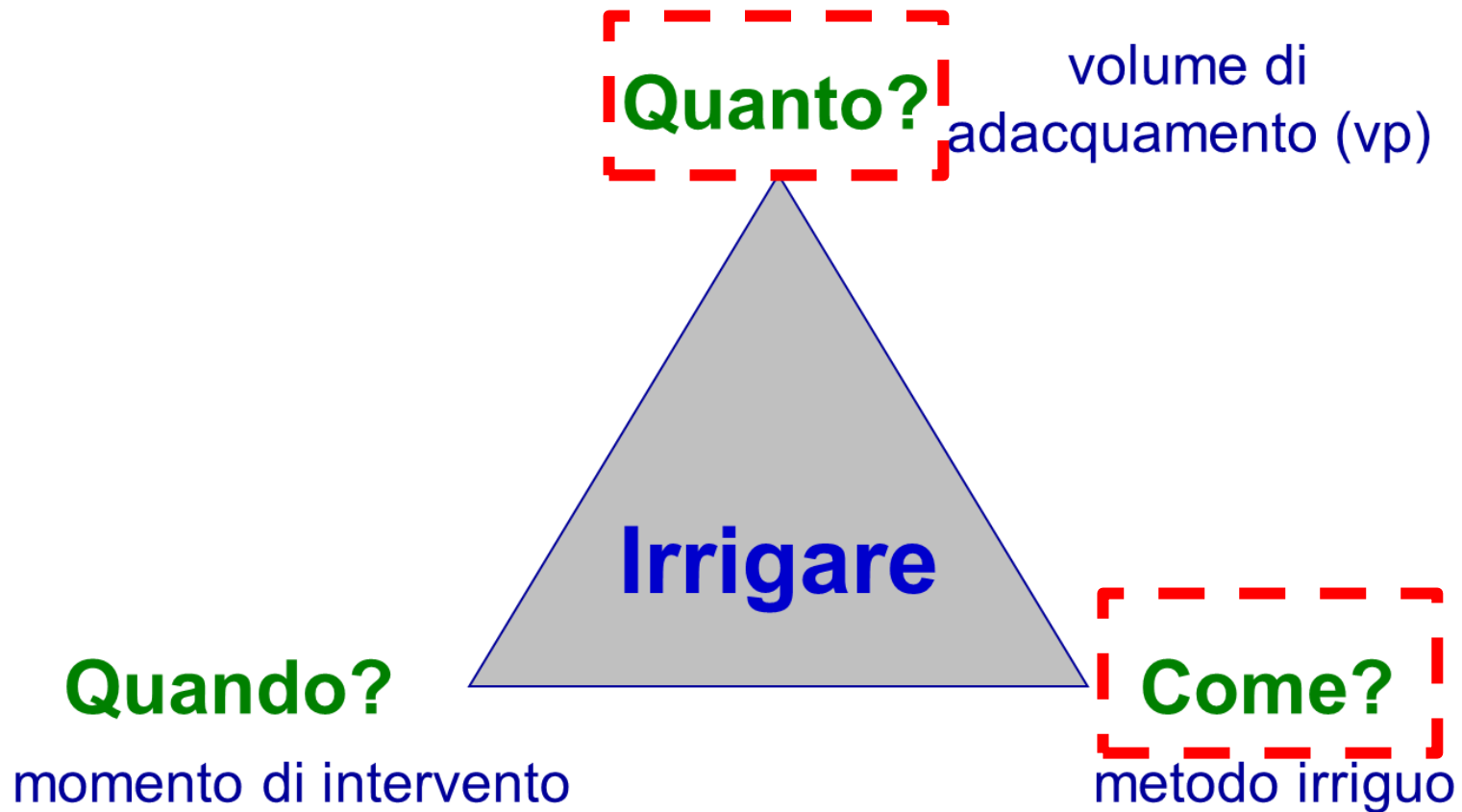


# Il progetto GIACAMI – i dati storici

Variabile	Trend ( $\Delta t \text{ ha}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	R <sup>2</sup>
T <sub>max</sub> stagionale	-0.485	0.040
T <sub>max</sub> estiva	-1.176	0.400*
T <sub>max</sub> luglio	-1.082	0.466*
T <sub>min</sub> stagionale	-0.737	0.035
T <sub>min</sub> estiva	-1.071	0.177*
T <sub>min</sub> luglio	-0.915	0.209*
Escursione termica stagionale	-0.340	0.012
Escursione termica estiva	-1.508	0.264*
Escursione termica luglio	-1.299	0.264*



# Gestione dell'irrigazione





# Il progetto GIACAMI - gli impianti

## **Borgoluce Società Agricola S.s. – Impianto 4**

Tipo di impianto: Pivot

Coltura interessata: mais

Località: Mandre Santa Filomena, Susegana (TV)

Marca: Lindsay

Anno di acquisto: 1994

Superficie coperta: 29 ha

Lunghezza lineare: 268.3 m (4 campate x 60.91 m, sbalzo 24.66 m)

Pressione di esercizio: 4 bar in pompa

Pompa: elettropompa da 30 kW, portata nominale  $35.5 \text{ L s}^{-1}$

Tempo di rotazione a massima velocità: 9 h (pluviometria 5 mm)

Tempo di rotazione classico: 43 h (pluviometria 24 mm)

Numero medio adacquate per stagione irrigua: 6

Volume irriguo stagionale: 150 mm



# Il progetto GIACAMI - gli impianti

## Borgoluce Società Agricola S.s. – Impianto 4

### Uniformità di distribuzione



# Il progetto GIACAMI - gli impianti

## Borgoluce Società Agricola S.s. – Impianto 8

Uniformità di distribuzione



0 10 m

Vda (mm)

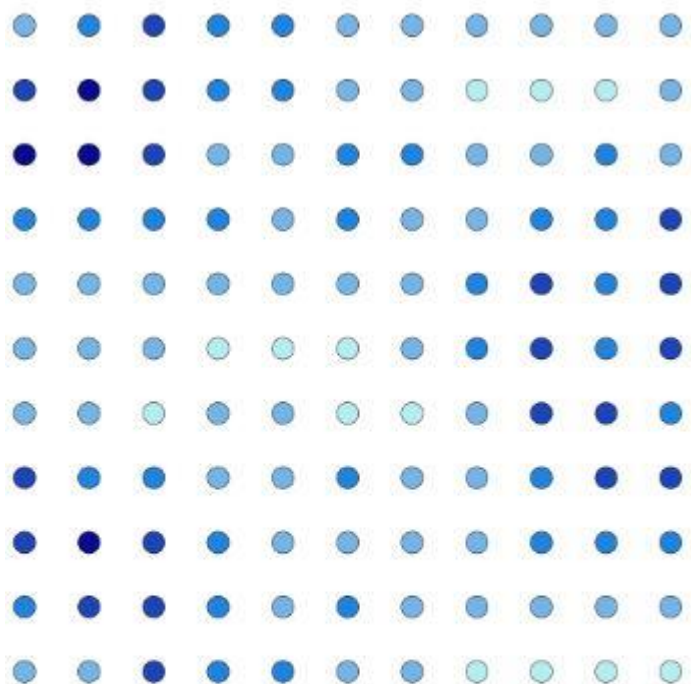
- 3,35 - 6,26
- 6,27 - 8,50
- 8,51 - 10,28
- 10,29 - 12,97
- 12,98 - 18,33



# Il progetto GIACAMI - gli impianti

## Azienda S.AGRI.V.IT. s.r.l – Impianto 1

Uniformità di distribuzione



0 6,5 m

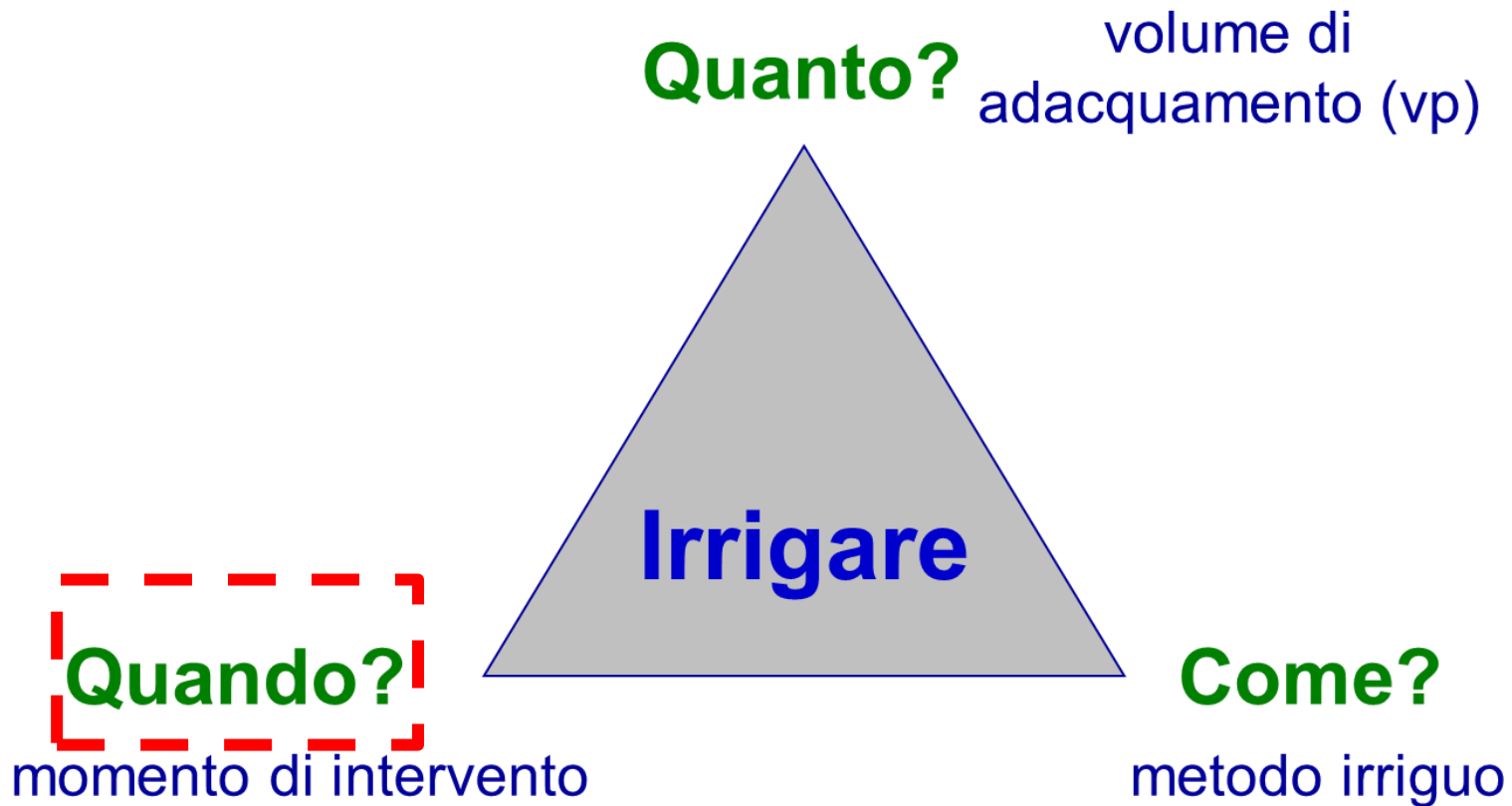


Vda (mm)

- 0,67 - 1,79
- 1,80 - 2,68
- 2,69 - 3,80
- 3,81 - 5,14
- 5,15 - 6,48



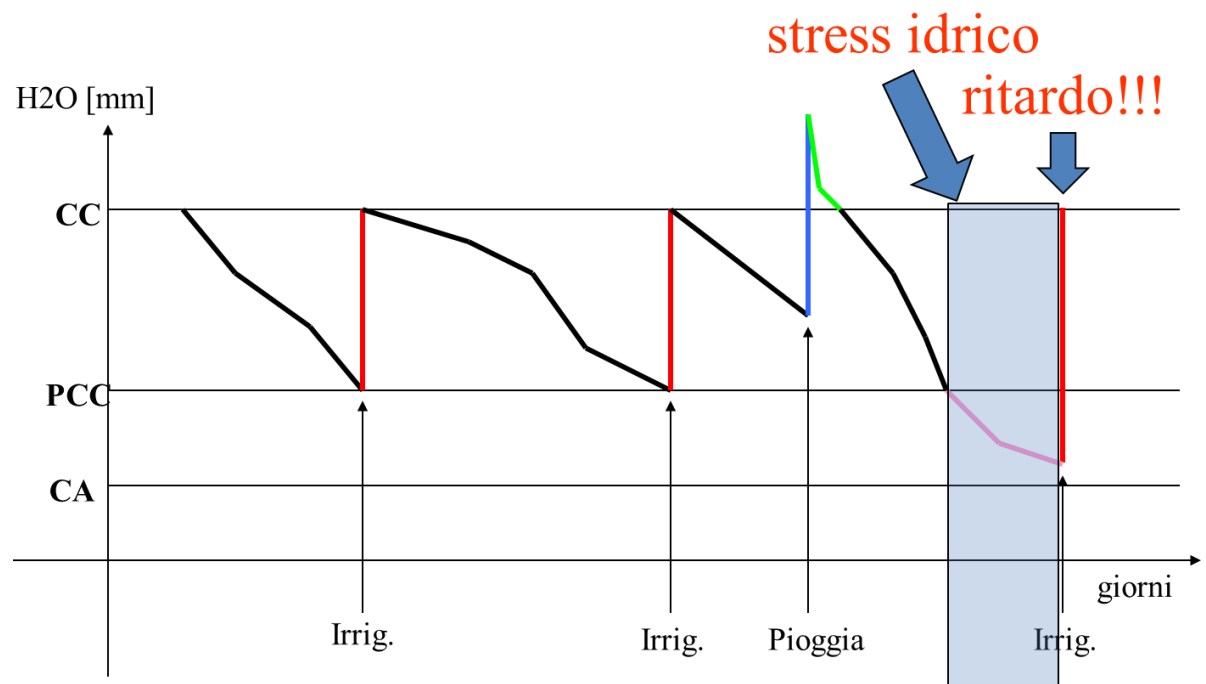
# Gestione dell'irrigazione



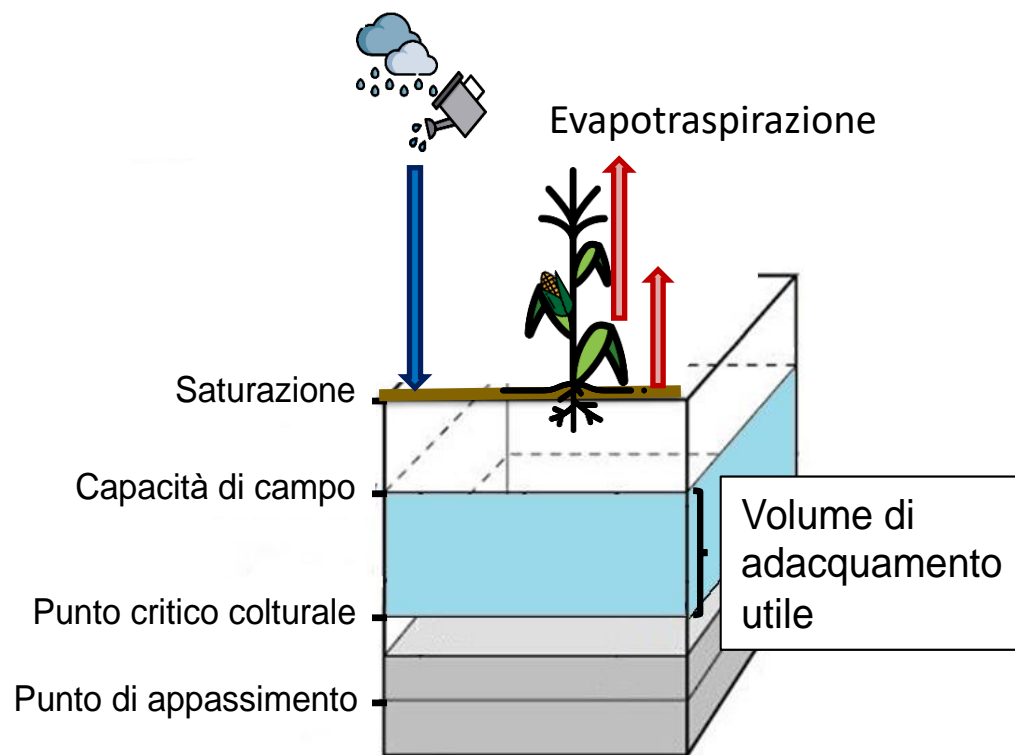
# Gestione dell'irrigazione: quando?

Decisione da prendere considerando:

- umidità del terreno
- esame della pianta
- bilancio idrico
- ~~empirismo~~



# Razionale dell'applicazione GIACAMI



## Bilancio Idrico Semplificato

**NO risalita da falda**

- Simulazione attraverso un sistema di equazioni
- Modello dinamico che considera l'andamento stagionale
- No sensori in campo

# Giacami App

## INPUT

- Terreno
  - Localizzazione
  - Nome
  - Tipo di suolo prevalente
- Tipo di stazione meteorologica
- Gestione
  - Data di semina
  - Eventuale correzione dati meteo
  - Tipo di irrigazione
  - Date di irrigazione
  - Volume standard di irrigazione

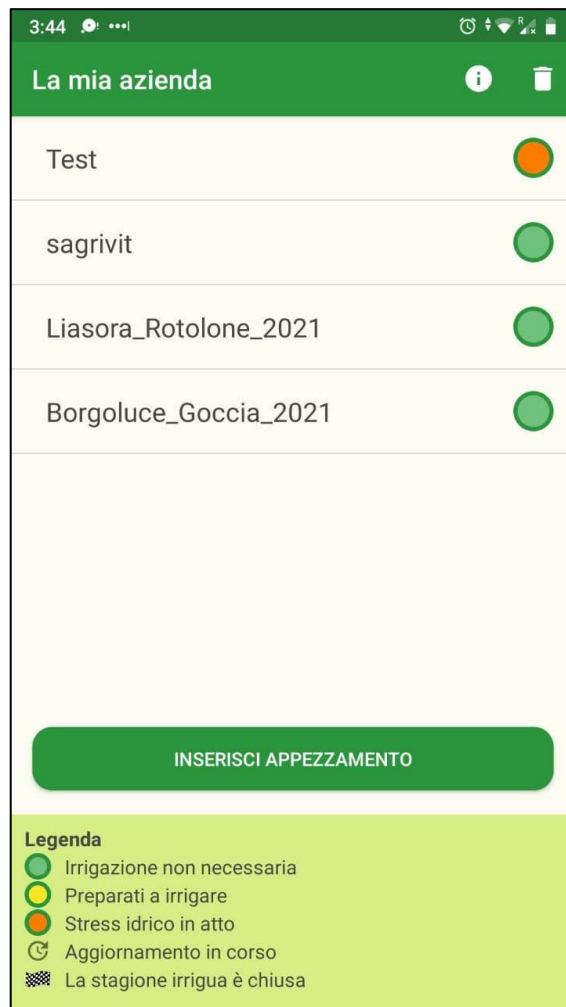


## OUTPUT

- Giornaliero
  - Data ultimo aggiornamento
  - Acqua disponibile
  - Acqua utilizzata
  - Precipitazione giornaliera
- Stagionali
  - Registro precipitazioni
  - Registro irrigazioni



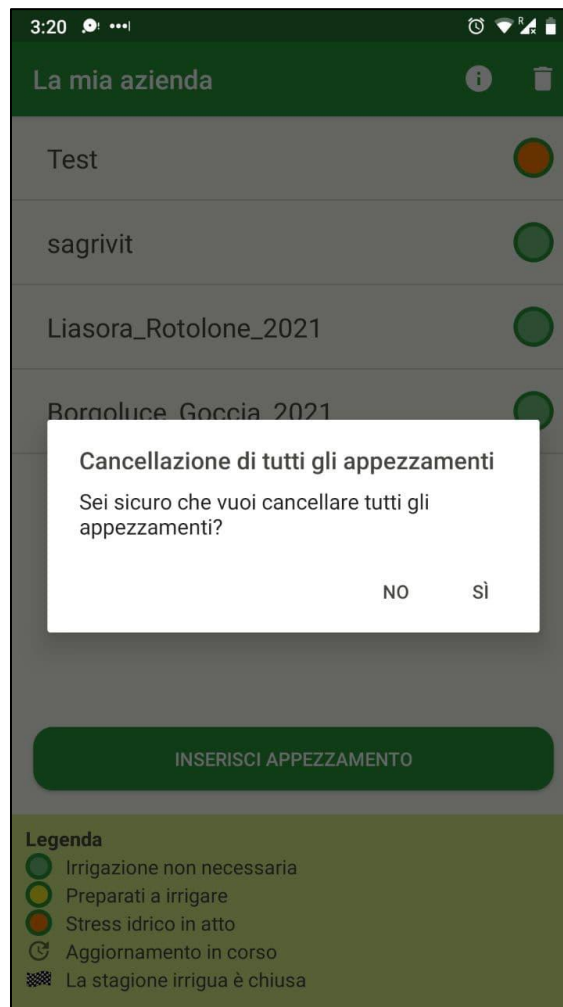
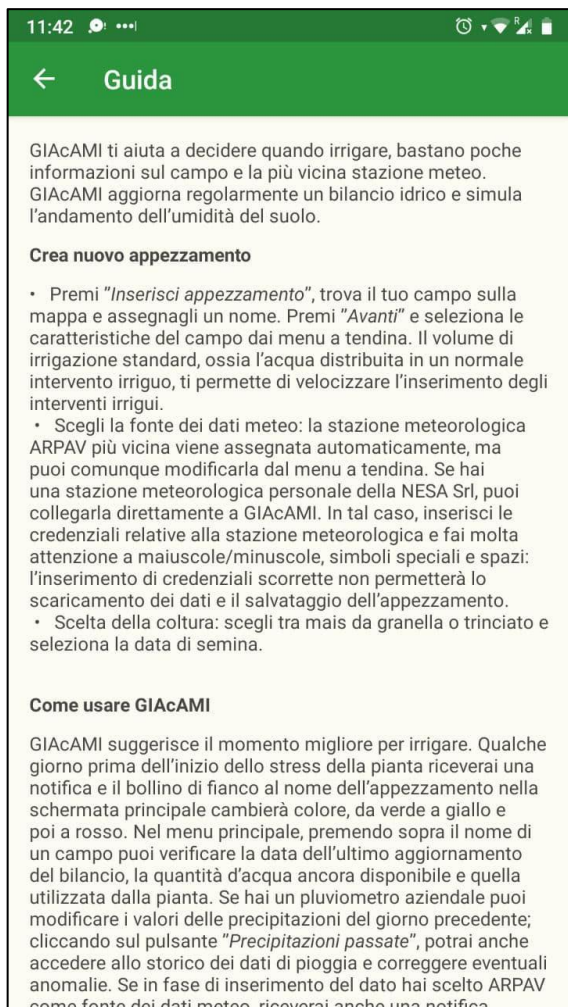
# Giacami App



La schermata principale, inizialmente vuota, riporta:

1. la lista e lo status (bollino) degli appezzamenti
2. la legenda in basso illustra il significato della simbologia adottata

# Giacami App



Nella schermata iniziale, in alto sulla destra sono presenti due pulsanti:

1. guida all'utilizzo
2. rimozione appezzamenti



# Giacami App

11:40

Dati generali

**Inserire i dati generali dell'appezzamento**

Usa due dita per centrare il puntatore sul centro dell'appezzamento

Castelfranco Veneto, Paese Quinto di Treviso, Piombino Dese, Scorzè, Noale, SR308, Borgoriccio, SR515, Mirano, Campodarsego, Limena, E70, Vigonza, Mira, SS309

Inserisci un nome identificativo

Test

AVANTI

Cliccando su “INSERISCI APPEZZAMENTO” nella schermata principale si entra nella prima schermata di inserimento dati.

Identificazione campo su una mappa e scelta nome identificativo per localizzazione del sito e identificazione della stazione meteo ARPAV più prossima.

# Giacami App

11:40

← Caratteristiche dell'apezzamento ⓘ 🏠

**Dati relativi all'apezzamento**

Scegliere il tipo di suolo

Sabbioso

Scegliere la classe di scheletro

0%

Scegliere il sistema irriguo

Microirrigazione/Manichetta

Digitare il proprio valore standard di irrigazione [mm]

15

AVANTI

Scegliere il tipo di suolo

Sabbioso

Sabbioso franco

Franco sabbioso

Franco

Franco limoso

Franco argilloso

Franco limoso argilloso

Argilloso

Scegliere il sistema irriguo

Microirrigazione/Manichetta

Aspersione (Pivot, Rotolone, Impianto fisso)

Scorrimento

Premendo “AVANTI”  
appare una schermata per  
la selezione della tipologia  
di suolo, del sistema  
irriguo di cui è dotato  
l’apezzamento e del  
volume irriguo standard.

# Giacami App

11:40

Dati meteorologici

Fonte dei dati meteorologici

- Stazioni meteorologiche Arpav
- Stazione meteorologica personale Nesa

Stazione meteorologica Arpav

Viene visualizzata la stazione Arpav più vicina, ma puoi modificarla

Trebaseleghe

Stazione meteorologica Nesa

Inserisci lo username

Username

Inserisci la password

Password

Inserisci il numero seriale

Seriale

E' possibile modificare l'id del sensore temperatura

51

E' possibile modificare l'id del sensore precipitazione

10

AVANTI

Nella schermata successiva l'utente può scegliere la fonte dei dati meteorologici tra l'ente pubblico (ARPAV) o la stazione aziendale.

# Giacami App

11:41

← Dati semina

Dati relativi alla coltivazione

Scegliere il tipo di produzione

Mais da granella

Inserire la data della semina

Mar	09	2020
Apr	10	2021
May	11	2022

SALVA I DATI E CARICA L'APPEZZAMENTO

Ultimo passaggio, selezione della tipologia di produzione (mais da granella o da trinciato) e la selezione della data di semina.

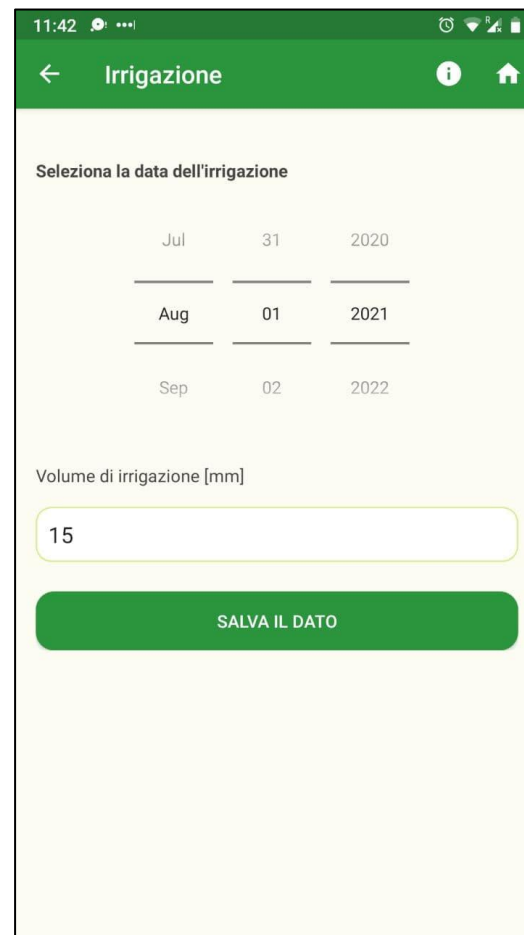
Cliccando su *salva i dati* i dati vengono salvati, vengono scaricati i dati meteo, elaborati nel modello del bilancio e l'appezzamento viene inserito nel database.

Una volta inserito, l'appezzamento appare all'interno della lista nella schermata principale.

# Giacami App - taratura

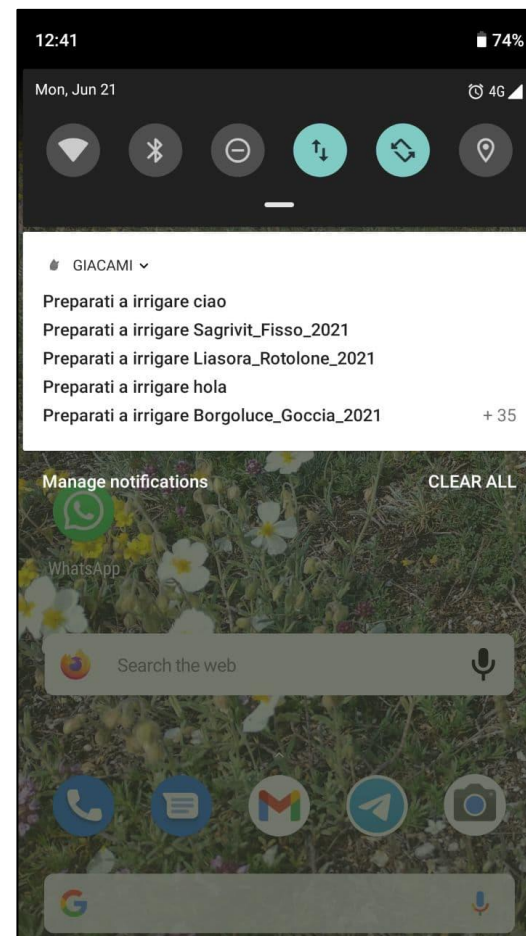
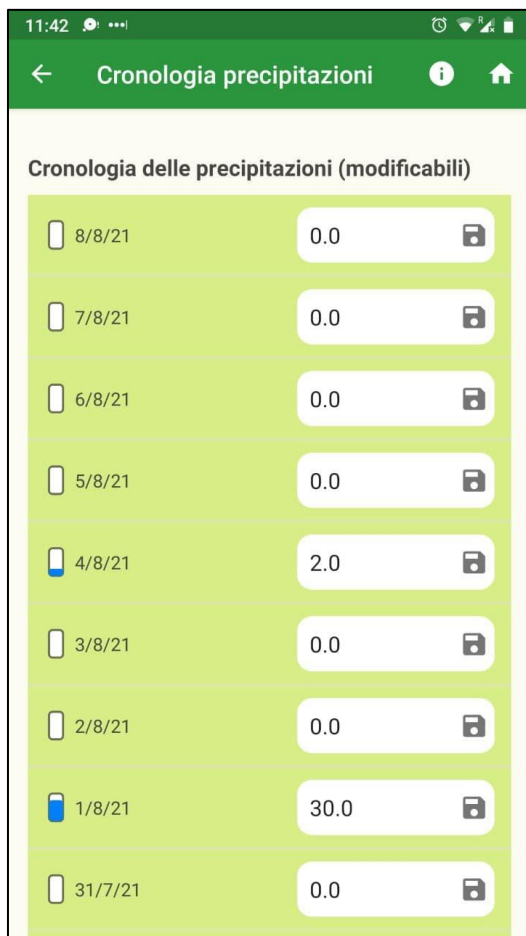


# Giacami App – un esempio



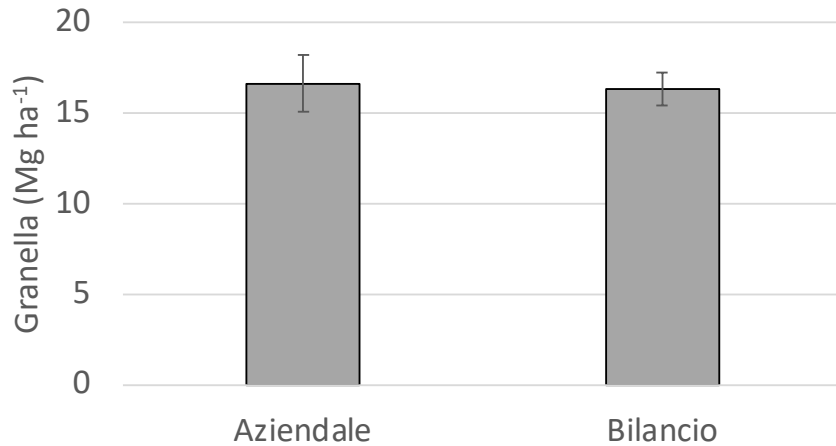


# Giacami App – un esempio

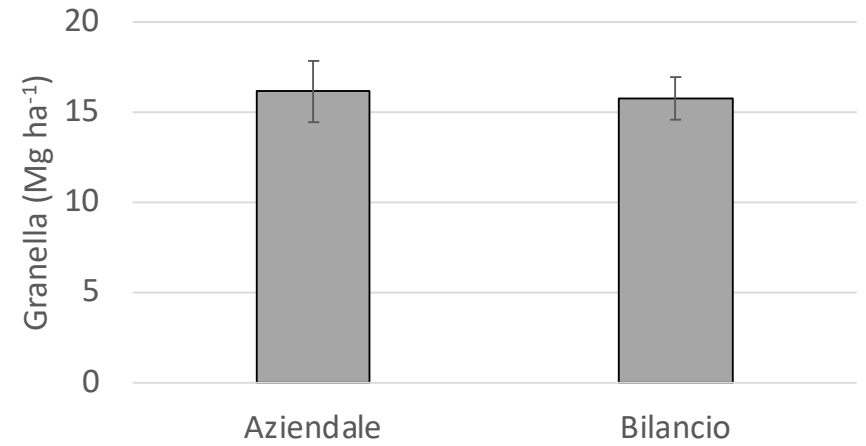


# Risultati - Borgoluce

Azienda Borgoluce - Mais 2020



Azienda Borgoluce - Mais 2021

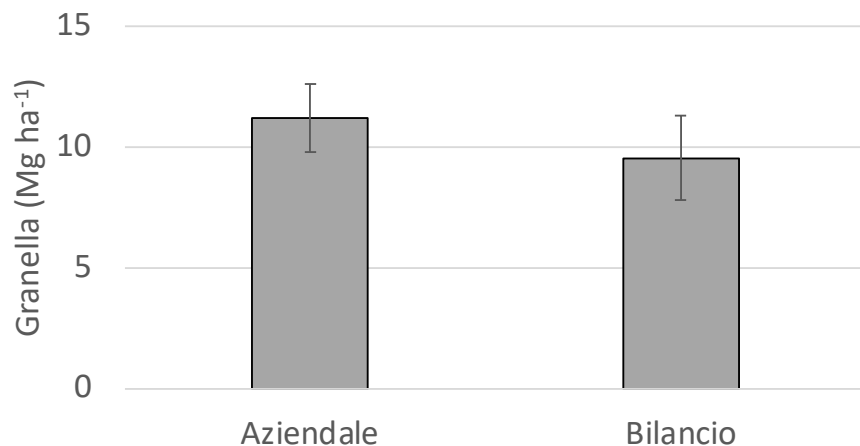


Anno	Metodo irriguo	Apporto idrico			Variazione (%)
		Pioggia (mm)	Irrigazione aziendale (mm)	Irrigazione da bilancio (mm)	
2020	Microirrigazione	634	75	75	0
2021	Microirrigazione	479	180	139	-22,8

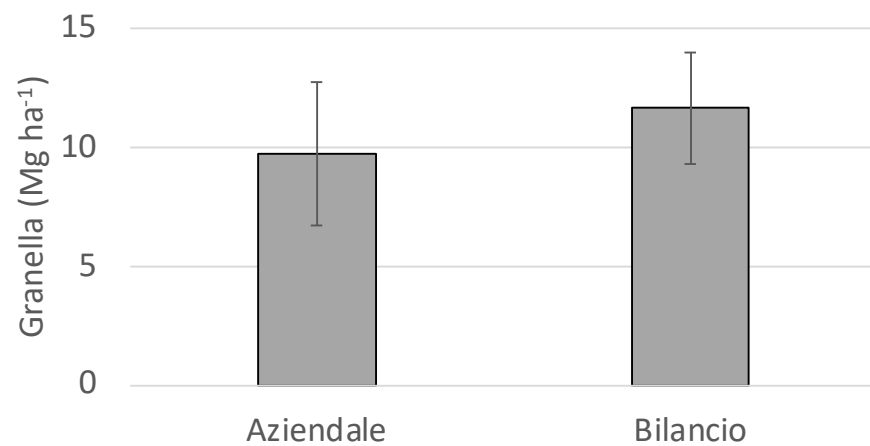


# Risultati - S.AGRI.V.IT.

Azienda S.AGRI.V.IT. - Mais 2020

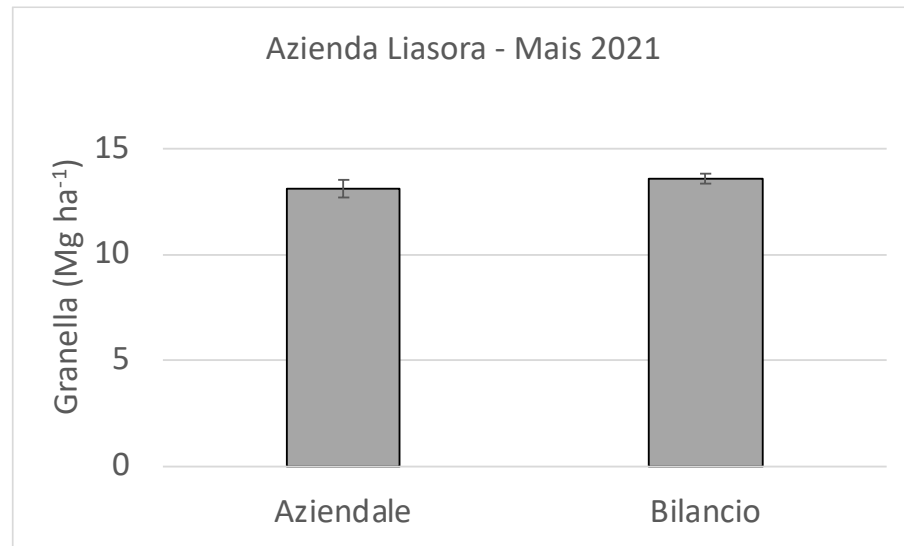
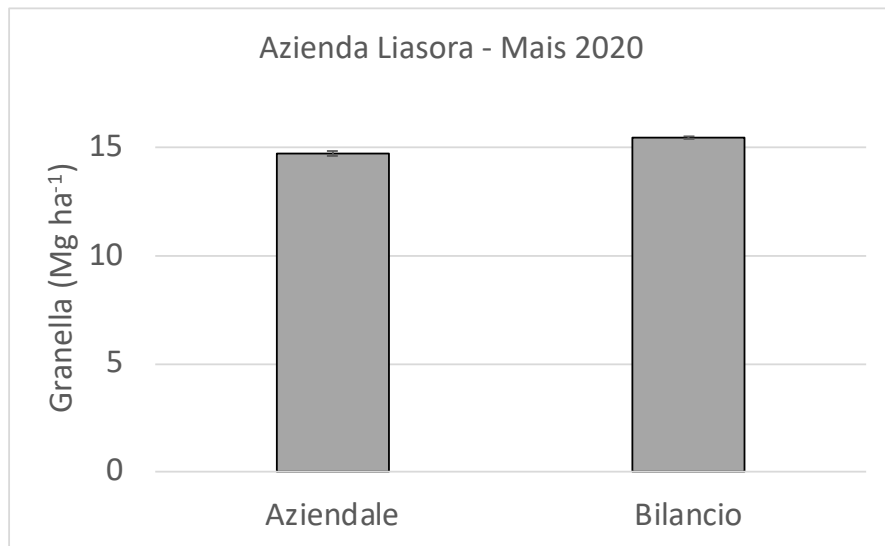


Azienda S.AGRI.V.IT. - Mais 2021



Anno	Metodo irriguo	Apporto idrico			Variazione (%)
		Pioggia (mm)	Irrigazione aziendale (mm)	Irrigazione da bilancio (mm)	
2020	Aspersione - Impianto fisso	571	191	141	-26,2
2021	Aspersione - Impianto fisso	571	250	150	-40,0

# Risultati - Liasora



Anno	Metodo irriguo	Apporto idrico			Variazione (%)
		Pioggia (mm)	Irrigazione aziendale (mm)	Irrigazione da bilancio (mm)	
2020	Aspersione - Rotolone	416	76	182	+139,5
2021	Aspersione - Rotolone	426	100	176	+76,0



# Conclusioni

Nelle aziende **Borgoluce e S.AGRI.V.IT.** le rese in granella non sono state differenti tra le aree gestite con irrigazione aziendale e le aree gestite con la app, una razionalizzazione della gestione irrigua in queste aziende ha portato ad un **aumento dell'efficienza d'uso dell'acqua senza riverberi negativi sulla produzione.**

La resa registrata nell'azienda **Liasora** è stata nella media dei due anni il 5% maggiore nelle aree gestite con bilancio irriguo - aumento di produzione pari a 700 kg ha<sup>-1</sup> rispetto all'irrigato aziendale (13.9 t ha<sup>-1</sup>). Sulla base dei prezzi medi disponibili per il biennio considerato (0,22 € kg<sup>-1</sup>) la maggiore produzione si tradurrebbe in un guadagno medio annuo di 154 € ha<sup>-1</sup>. Considerando i costi derivanti dall'aumento degli interventi irrigui (50 € irrigazione), il guadagno medio annuo è stato di 29 € ha<sup>-1</sup>. Possibilità di una duplice lettura, da un lato c'è un **aumento della resa con bilancio economico lievemente positivo** mentre dall'altro c'è una **diminuzione dell'efficienza d'uso dell'acqua a fronte di un aumento della resa.**





FEASR



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

# Grazie per l'attenzione

