

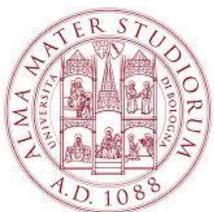


UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali



Canale
Emiliano
Romagnolo



CRPV
soc. coop.
CENTRO RICERCHE
PRODUZIONI VEGETALI



Pg. FERT-IRRINET APP

Estensione del servizio Fert-Irrinet alle principali colture di interesse fertirriguo e sviluppo di una applicazione per smartphone

Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" – Focus Area 4B. –

Progetto 5149531 "Estensione del servizio Fert-Irrinet alle principali colture di interesse fertirriguo e sviluppo di una applicazione per smartphone"

Colture in prova

- Arboree:

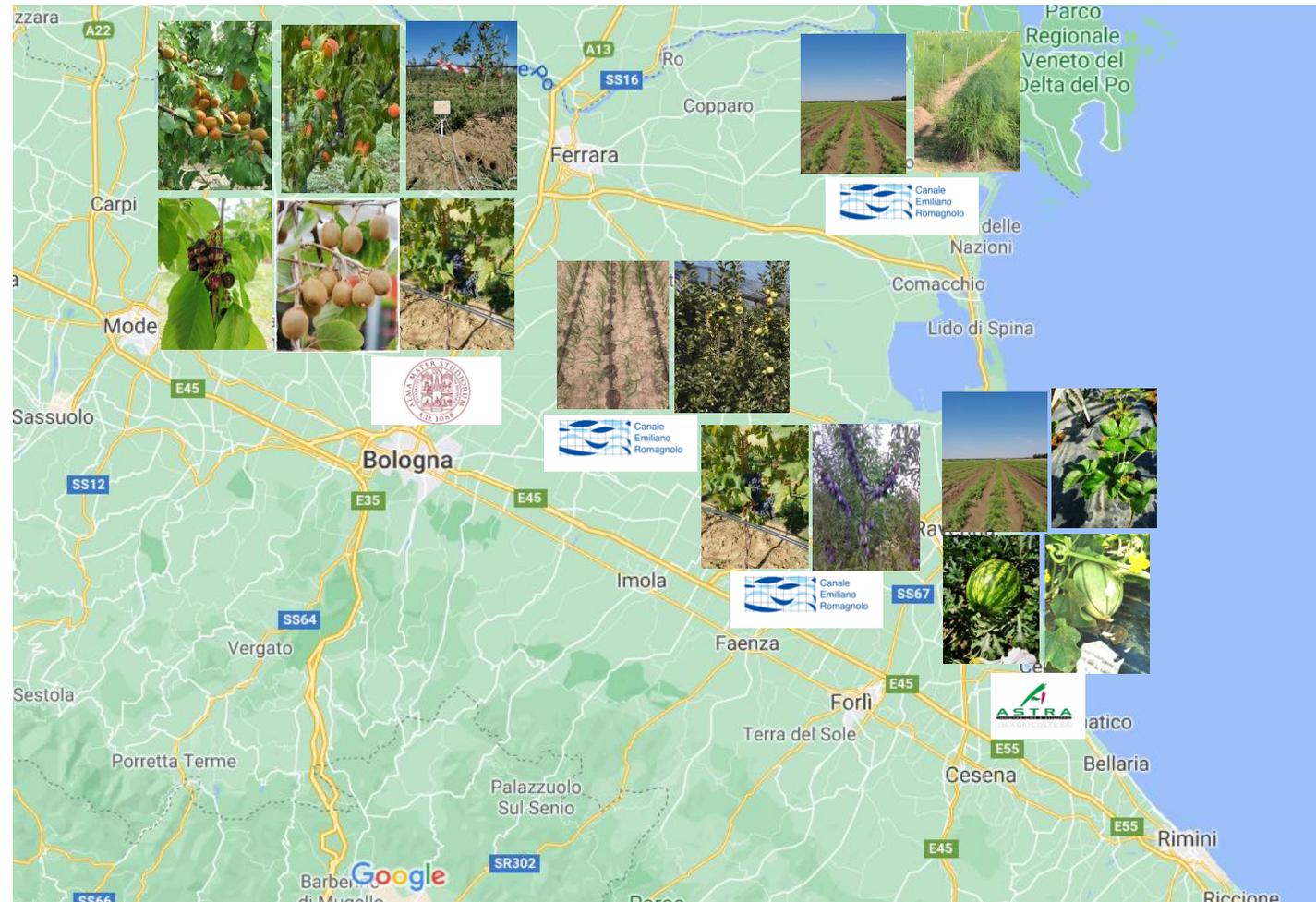
- Vite da vino,
- Pesco,
- Albicocco,
- Melo,
- Actinidia,
- Susino,
- Ciliegio,
- Fragola,

- Erbacee:

- Cipolla,
- Melone,
- Asparago,
- Carota,
- Cocomero.

- **EXTRA:**

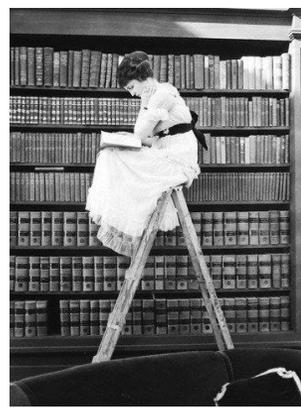
- **Noce**





Azione 3.1:

Reperimento dei parametri nutritivi per l'individuazione delle curve di assorbimento



Growth dynamics and yield of melon as influenced by nitrogen fertilizer

María Teresa Castellanos¹; María Jesús Cabello¹; María del Carmen Cartagena²; Ana María Tarquis²; Augusto Arce²; Francisco Ribas^{1*}

GROWTH AND NUTRITIONAL STATUS OF TWELVE APRICOT VARIETIES GRAFTED ON TWO ROOTSTOCKS

D. Velemis, D. Almaliotis and S. Bladenopoulou
N.AG.RE.F., Soil Science Institute
541 10 Thessaloniki
Greece

I. Karayiannis
N.AG.RE.F., Pomology Institute,
592 00 Naoussa,
Greece

Soil nitrogen dynamics and crop residues. A review

Baoqing Chen · EnKe Liu · Qizhuo Tian ·
Changrong Yan · Yanqing Zhang

Nutrient Dynamics of a Kiwifruit Ecosystem

G.S. SMITH, J.G. BUWALDA and C.J. CLARK

Ruakura Agricultural Centre, MAFTech, Private Bag, Hamilton (New Zealand)

Effects of different levels of potassium fertilization on yield, quality and storage life of onion (*Allium cepa* L.) at Jimma, Southwestern Ethiopia.

VOL. 1, NO. 2, AUGUST 2006

Journal of Agricultural and Biological Science
©2006 Asian Research Publishing Network (ARPN). All rights reserved.

ISSN 1990-6145



www.arpnjournals.com

EFFECT OF NITROGEN ON THE GROWTH AND YIELD OF ASPARAGUS (*Asparagus officinalis*)

Asgar Hussain¹, Fouzia Anjum¹, Abdur Rab¹ and Muhammad Sajid¹

Nitrogen Fertilization of Strawberry Cultivars: Is Preplant Starter Fertilizer Needed?¹

Shinsuke Agehara, Bielinski M. Santos, and Alicia J. Whidden²

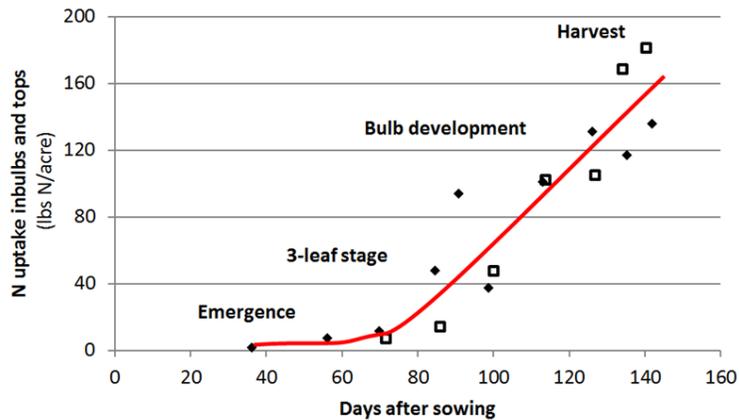
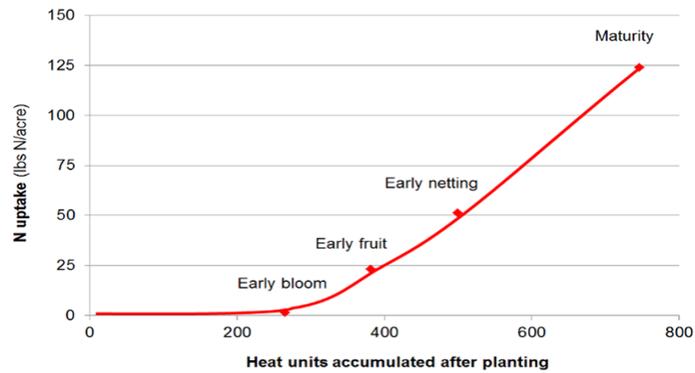
RESPONSE OF WATERMELON TO NITROGEN FERTIGATION

Aderson Soares de Andrade Júnior¹; Cláudio Ricardo da Silva²; Nildo da Silva Dias³,
Braz Henrique Nunes Rodrigues¹; Valdenir Queiroz Ribeiro¹

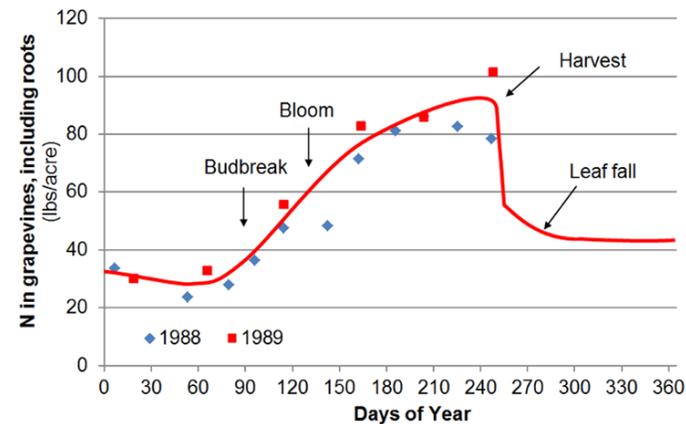
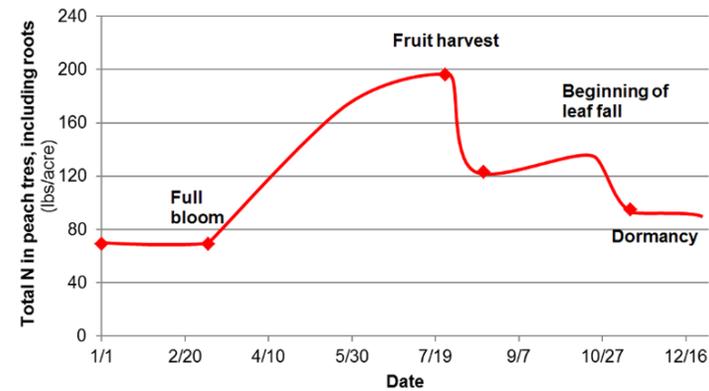
Azione 3.1:

Reperimento dei parametri nutritivi per l'individuazione delle curve di assorbimento

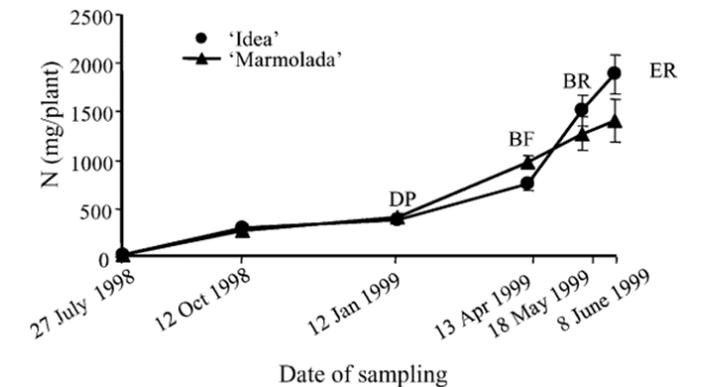
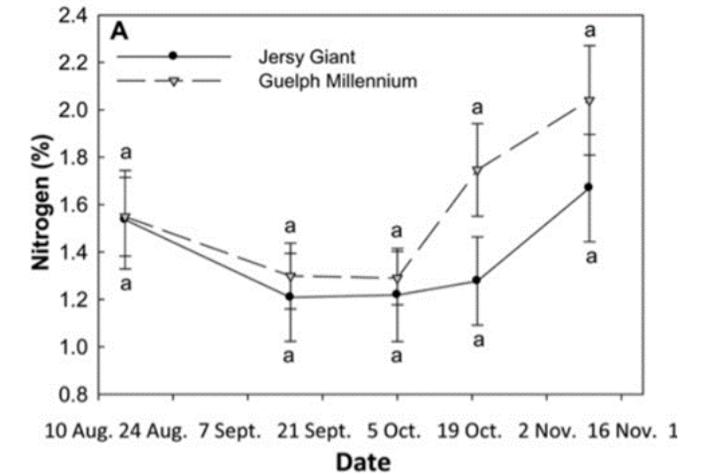
Erbacee annuali



Arboree



Erbacee perenni



Azione 3.1:

Reperimento dei parametri nutritivi per l'individuazione delle curve di assorbimento

Parametri nutritivi

Descrizione fenofase	Somma Termica (gradi)	Fabbisogno N %	Intervento N Kg/h	Riserva N %	Fabbisogno P2O5 %	Intervento P2O5 Kg/h	Riserva P2O5 %	Fabbisogno K2O %	Intervento K2O Kg/h	Riserva K2O %
pre-emergenza	0	0	0	0	0	60	0	0	70	0
semina/trapianto	400	0	0	0	0	60	0	0	70	0
apertura dei fiori maschili: inizio fase (0-5%)	800	10	5	150	30	10	250	15	20	100
allegagione: inizio fase (0-5%)	185	20	5	70	40	10	80	15	20	70
ingrossamento dei frutti: inizio fase (0-5%)	100	20	5	30	30	10	70	15	20	50
maturazione: inizio fase (0-5%)	450	50	5	30	0	10	20	55	10	40
maturazione: fase piena (> 50%)	700	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Azione 3.1:

Reperimento dei parametri nutritivi per l'individuazione delle curve di assorbimento

Ricette fertirrigue

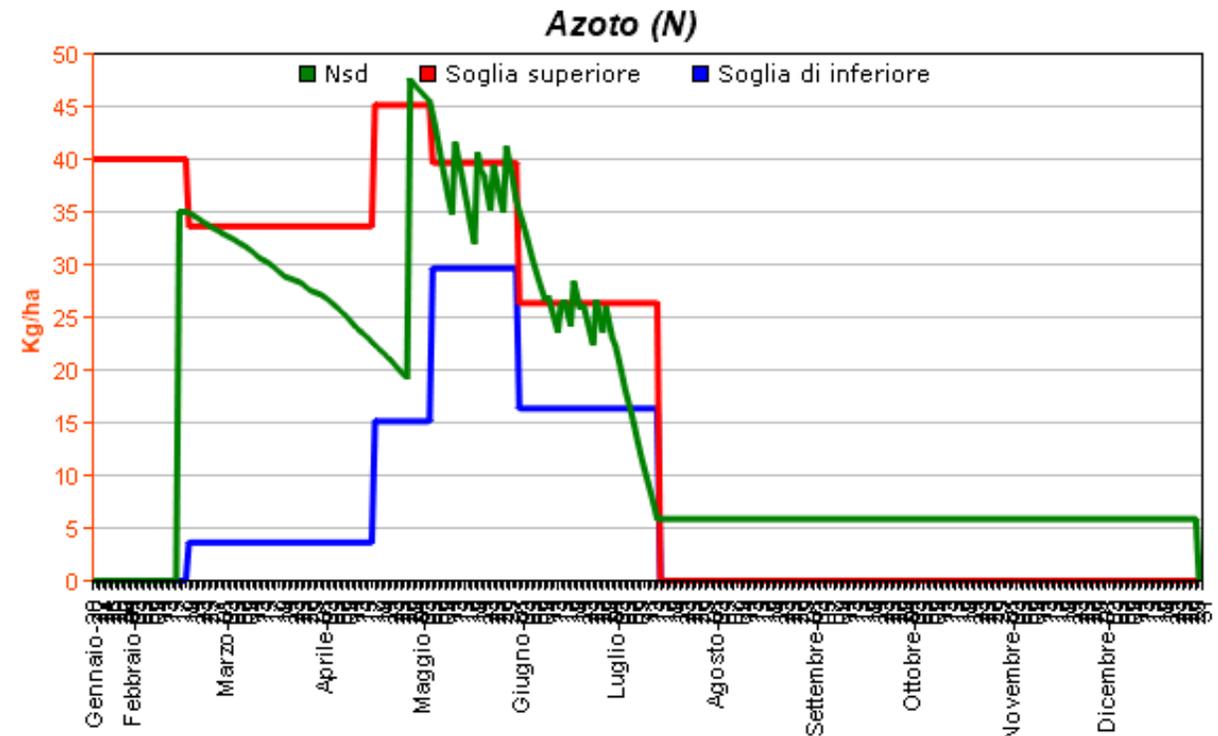
Bilancio nutritivo (kg/ha)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fabbisogno annuale	217,0	82,5	161,6
Fertilizzazioni effettuate	68,2	68,2	99,2
Fertilizzazioni da effettuare	148,8	14,3	62,4

Consiglio di fertilizzazione

Data prevista per la fertilizzazione	28/04/2018
Consumo giornaliero (kg/ha)	2,11 N
	0,8 P ₂ O ₅
	1,83 K ₂ O
Apporti nutritivi da distribuire (kg/superficie)	30 N
	14,28 P ₂ O ₅
	0 K ₂ O
Numero di giorni previsti per la fertilizzazione successiva	1
Forzatura fertirrigua	<input checked="" type="checkbox"/>

Appezzamento 29 29 > NUOVA COLTURA



Azione 3.2:

Realizzazione di un'APP per la determinazione dei fabbisogni nutritivi

Irriframe
il portale dell'irrigazione

Il portale offre servizi funzionali ad indicare agli agricoltori tramite i Consorzi di bonifica il preciso momento di intervento irriguo ed il volume di adacquata, basandosi su dati del bilancio idrico suolo/pianta/atmosfera e sulla convenienza economica dell'intervento irriguo.

Accedi ad Irriframe

demo@irriframo.it

.....

ACCEDI

Non sei iscritto?
REGISTRATI ORA

Irriframe MENU

- Lista
- Consigli irrigui
- Consigli irrigui
- Mappa
- Irrigazioni
- Fertilizzazioni
- Crea Appezzamento
- Aziende
- Freatimetri
- Installa come applicazione
- Alto
- demo
- Esci

dati chimici del suolo

I dati fertirrigui relativi all'appezzamento sono necessari SOLO se si desidera l'informazione fertirrigua. Non sono pertanto obbligatori.

Per la Regione Emilia Romagna, in assenza di dati analitici, le informazioni relative alle caratteristiche chimico fisiche del terreno possono essere reperite consultando il Catalogo dei suoli oppure utilizzando il pulsante "Carica valori chimici."

azoto potassio ppm

o o

1 Azoto totale g/kg 1 k2O

fosforo ppm sostanza organica

o o

1 p2o5 1 in percentuale

rapporto c/n magnesio ppm

o o

1 calcolato automaticamente 1 mg

capacità scambio cationico calcare totale (%)

o o

1 CSC 1 in percentuale

calcare attivo (%) ph

o o

1 in percentuale 1 compreso tra 1 e 14

azoto fissazione (%) in zona vulnerabile

o No

1 in percentuale 1 si/no

disponibilità ossigeno

Imperferita

1 selezione

ubicazione

Pianura limitrofa a zone urbanizzate

1 selezione

MODIFICA

CARICA Carica valori chimici presenti nell'intorno dell'appezzamento

Pero abate/farold est

Bilancio irriguo

Apprezzamento Consiglio irriguo Dettaglio nutritivo Registro irrigazioni Registro fertilizzazioni Registro umidità

maxima irrigazione tra 4 giorni 29 lit

2.7 mm 2.48 mm

241.73 Consumo cumulato ed 15.66 atteso cumulato (mm)

dati generali

Consorzio: CONSORZIO DELLA BONIFICA BURANA
Distretto: D4 - UNICO - Alta dorsale
Superficie: 28997 m2
Stazione meteo: 1297 S.AGATA BOLONESE
Impianto irriguo: Alta goccia/orata
Sette erogatori 0.3m x 2.5m
Portata erogatore: 4.0m3/h
Portata impianto: 3.8m3/h

dati culturali

Cultura attiva: Pero
Data inizio: 01 ago 2022
Ripido sviluppo: rapido sviluppo
500 mm
3422.8
ore di giorno cumulate:

grafico bilancio irriguo

01/08/2022 29/10/2022

Valori di bilancio in % di acqua disponibile

Qualità del dato

Tipo Data	Fornitore	Logo	Aggiornamento
Meteo	SUR		23/02/2022
Falda	EMILIA ROMAGNA		29/04/2022
Disponibilità irrigua	CS BURANA		non disponibile
Carta dei suoli	EMILIA ROMAGNA		non disponibile

Mais classe 500

Apprezzamento Consiglio irriguo Dettaglio nutritivo Registro irrigazioni Registro fertilizzazioni Registro umidità

Oggi 31

dati generali

Consorzio: CONSORZIO BONIFICA BURANA
Distretto: D4 - UNICO - Alta dorsale
Superficie: 28997 m2
Stazione meteo: 1297 S.AGATA BOLONESE
Impianto irriguo: Alta goccia/orata
Sette erogatori 0.3m x 2.5m
Portata erogatore: 4.0m3/h
Portata impianto: 3.8m3/h

dati culturali

Cultura attiva: Mais medio
Data inizio: 05 ago 2022
Ripido sviluppo: rapido sviluppo
500 mm
3422.8
ore di giorno cumulate:

bilancio nutritivo

grafico Azoto (N)

grafico Fosforo (P2O5)

grafico Potassio (K2O)

Qualità del dato

Tipo Data	Fornitore	Logo	Aggiornamento
Meteo	SUR		23/02/2022
Falda	EMILIA ROMAGNA		29/04/2022
Disponibilità irrigua	CS BURANA		non disponibile
Carta dei suoli	EMILIA ROMAGNA		non disponibile

Azione 3.3:

Taratura e validazione dell'applicativo mediante confronto in campo

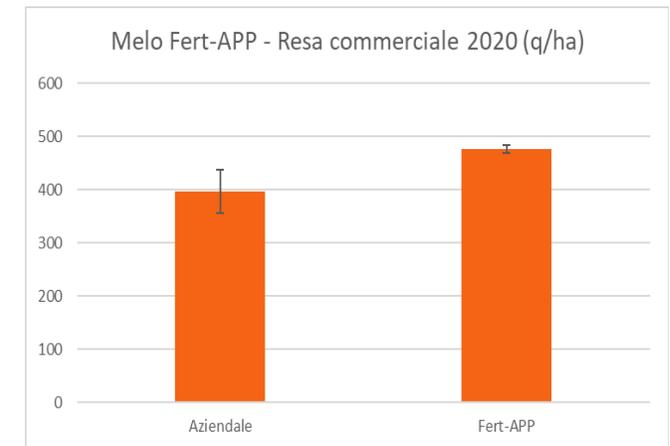
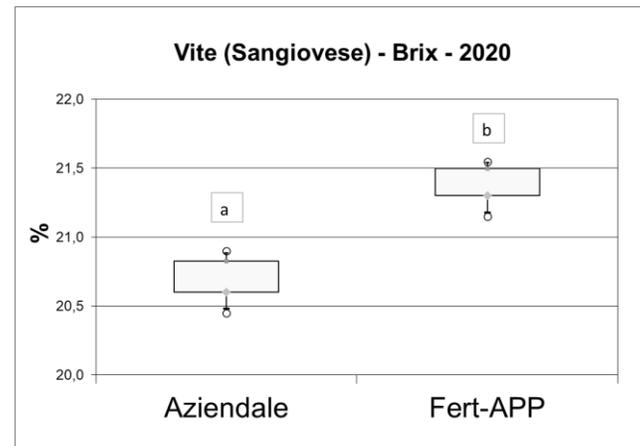
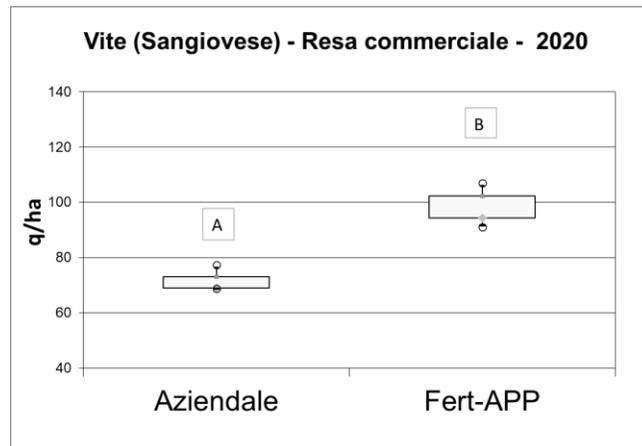
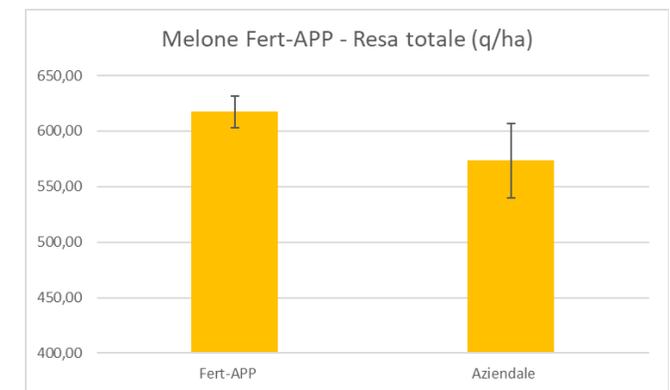
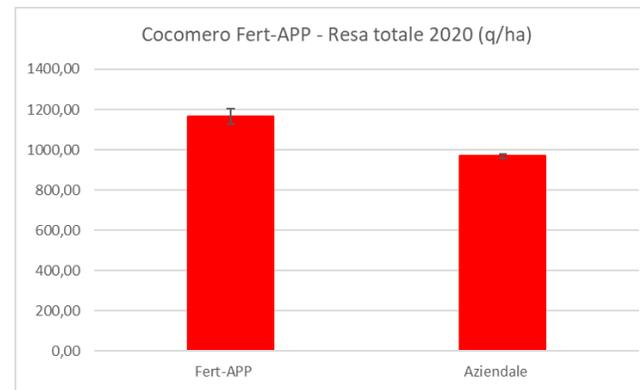
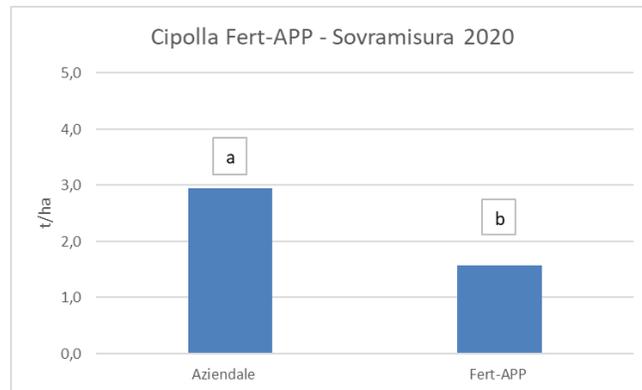
Attività sperimentali 2020-2021



Azione 3.3:

Taratura e validazione dell'applicativo mediante confronto in campo

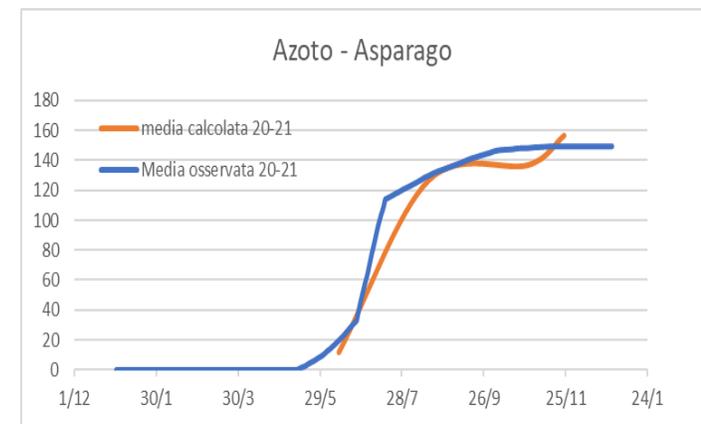
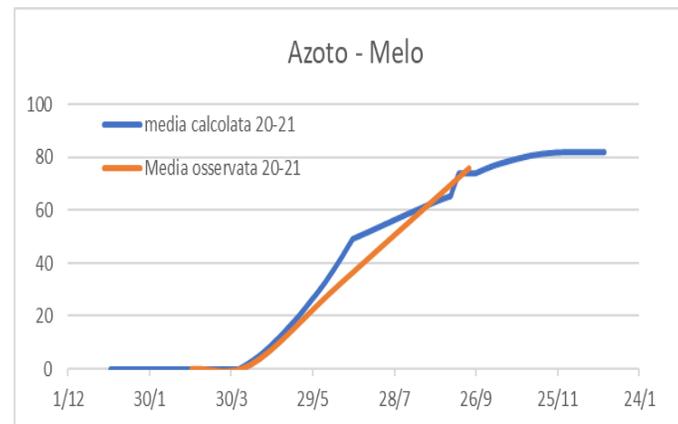
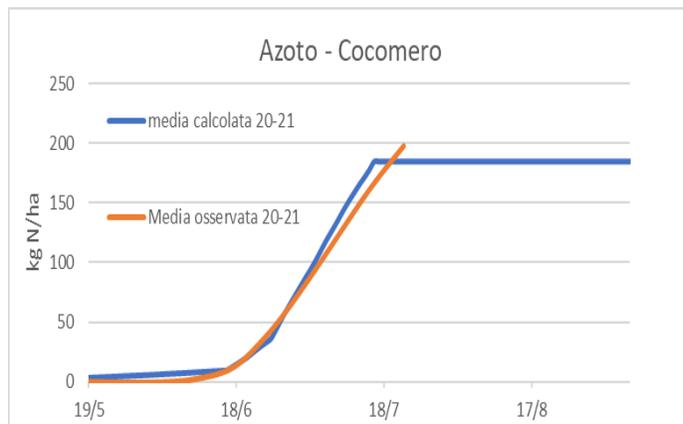
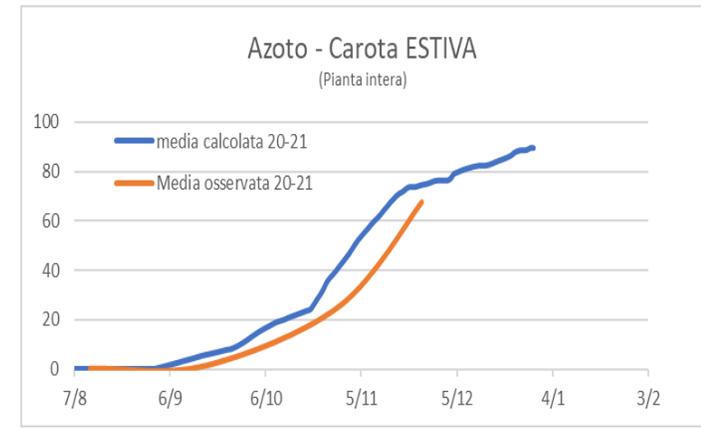
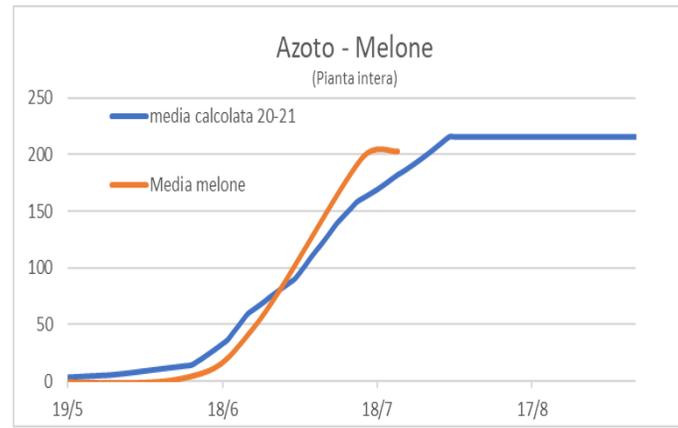
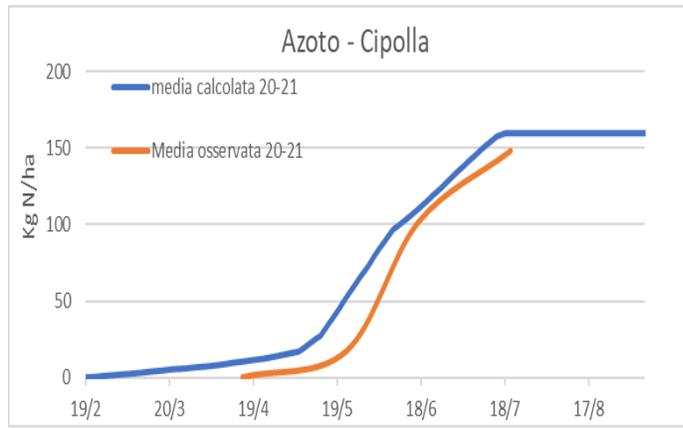
Risultati produttivi



Azione 3.3:

Taratura e validazione dell'applicativo mediante confronto in campo

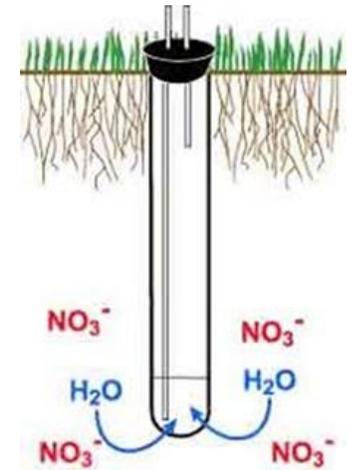
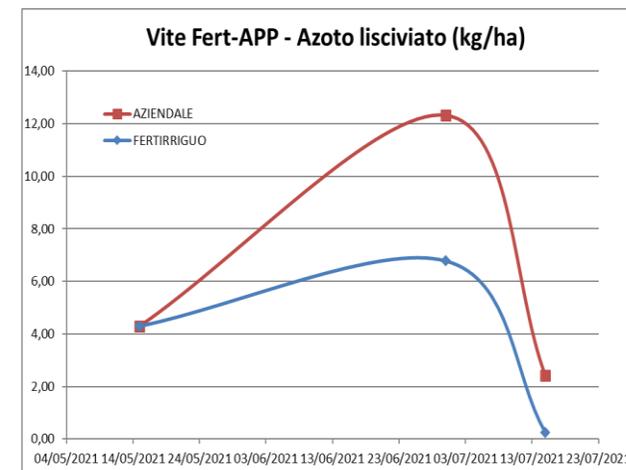
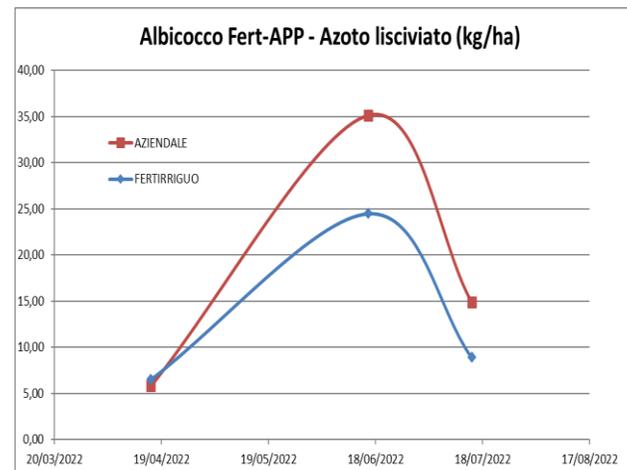
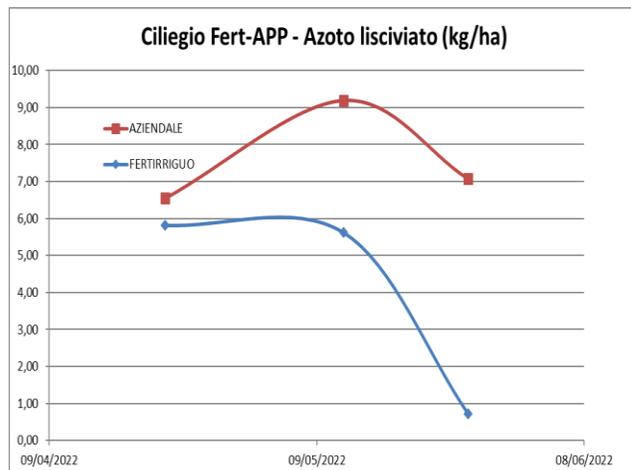
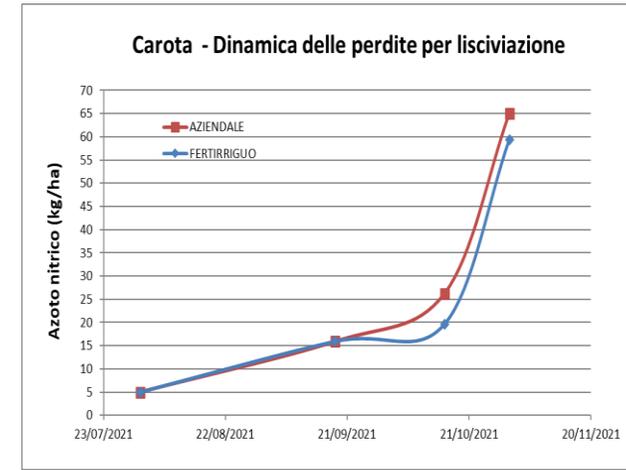
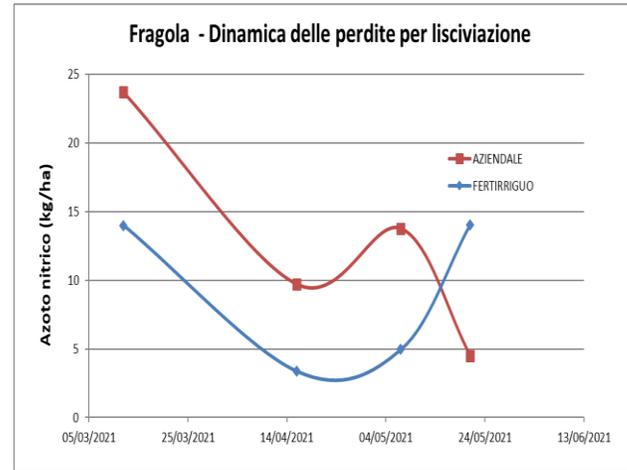
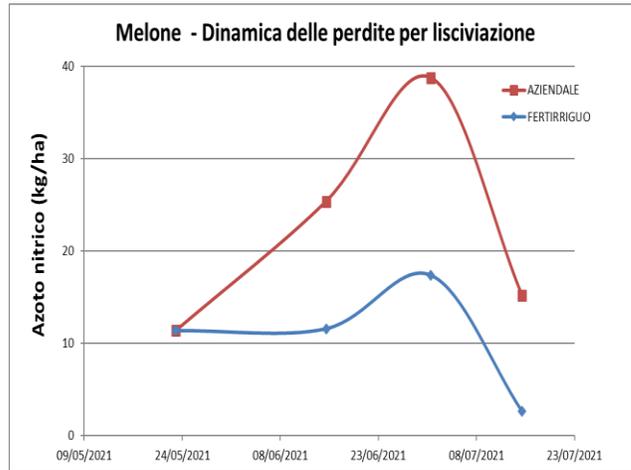
Curve di assorbimento



Azione 3.3:

Taratura e validazione dell'applicativo mediante confronto in campo

Lisciviazione azoto





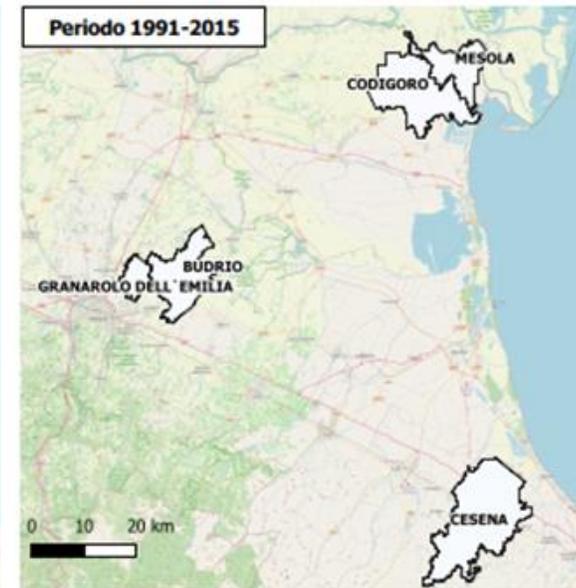
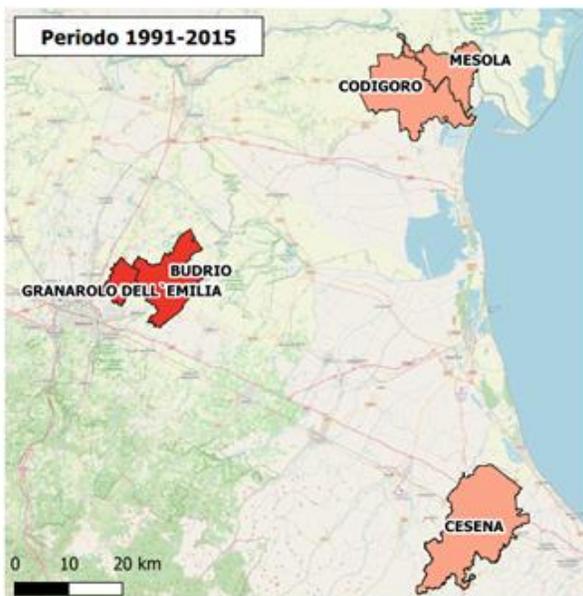
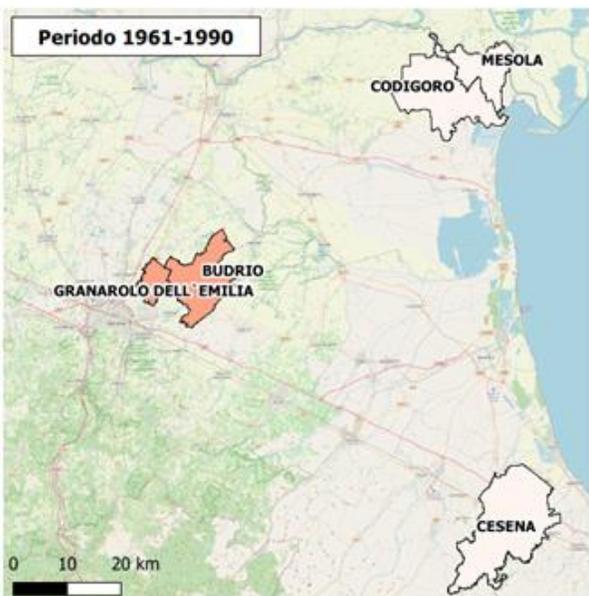
Azione 3.4:

Valutazione quantitativa dell'adattamento ai cambiamenti climatici

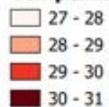


Temperature massime estive

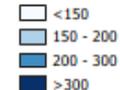
Precipitazioni primaverili



Temperature estive massime - Media stagione [°C]



Precipitazioni medie - Totale della stagione [mm]



	Variazione T. minima [°C]	Variazione T. massima [°C]	Variazione precipitazioni [%]
Inverno	+ 1,7	+ 1,4	-2
Primavera	+ 1,3	+ 2,1	-11
Estate	+ 1,8	+ 2,5	-7
Autunno	+ 1,7	+ 1,8	+19

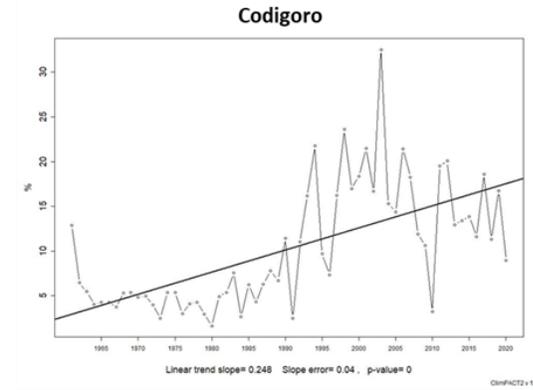
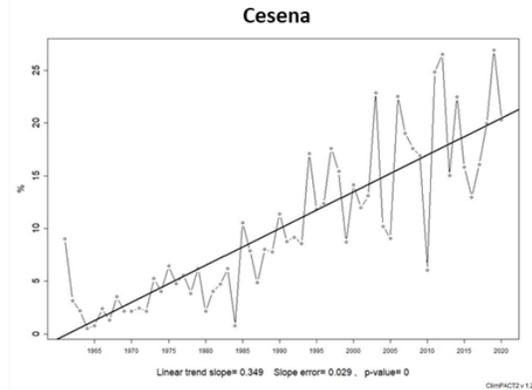
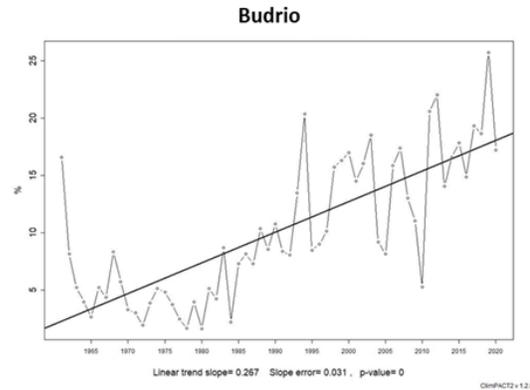


Azione 3.4:

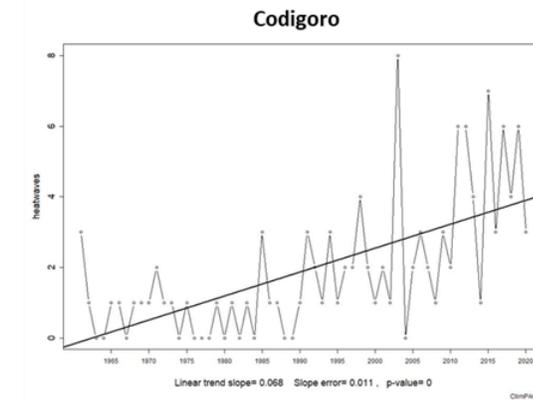
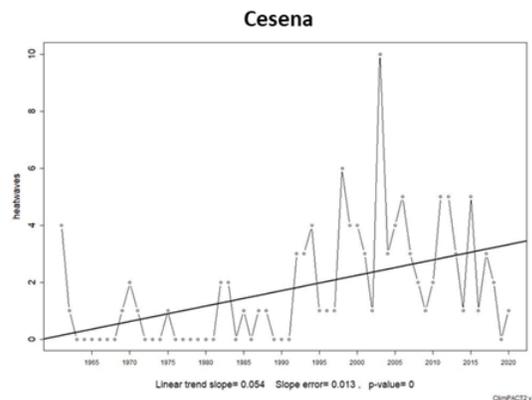
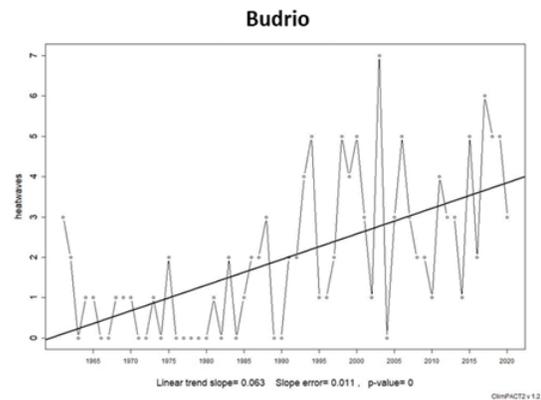
Valutazione quantitativa dell'adattamento ai cambiamenti climatici



Tx90p: Annual percentage of days when TX >90th percentile



HWN – Number of Heatwaves



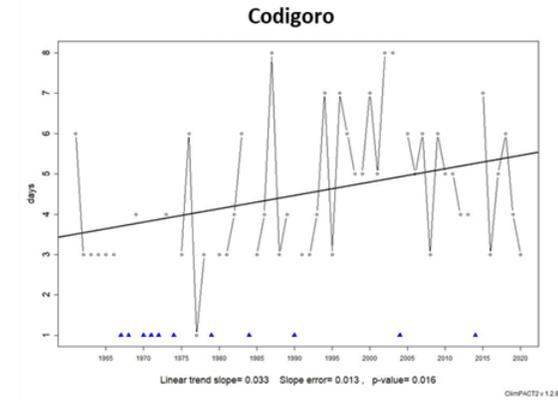
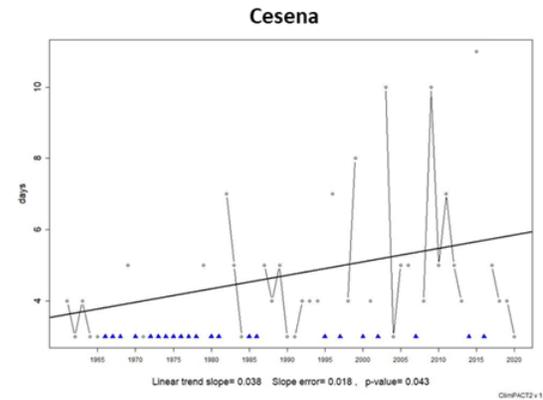
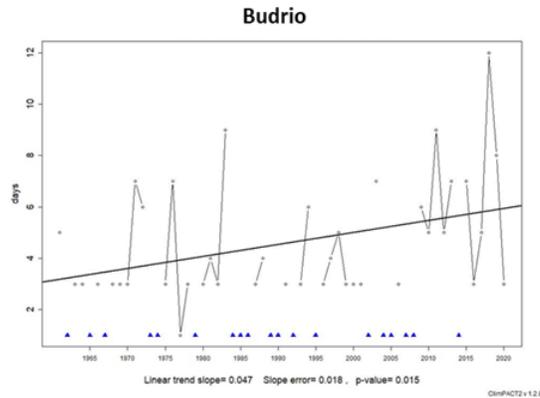


Azione 3.4:

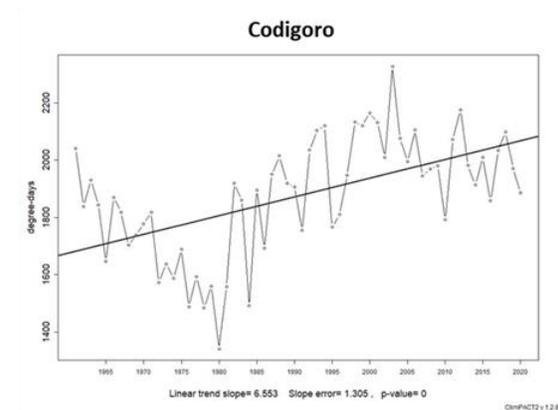
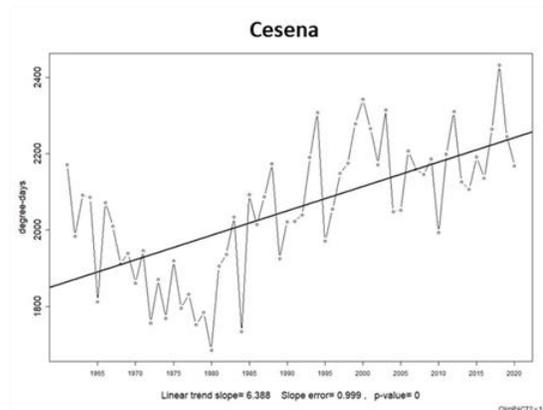
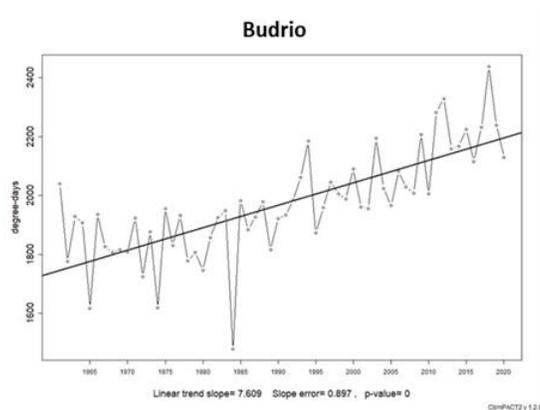
Valutazione quantitativa dell'adattamento ai cambiamenti climatici



HWD: Heatwave Duration (length of the longest heatwave event)



gddgrow10: Growing Degree Days over 10°C





Azione 3.4:

Valutazione quantitativa dell'adattamento ai cambiamenti climatici



Fattori di rischio	Impatto potenziale	Indicatori di rischio	Capacità di ridurre l'impatto con la fertirrigazione
Danno ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Lisciviazione Volatilizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> RX1day – <u>Precipitazione massima giornaliera</u>: valore massimo di precipitazione giornaliera R95p – <u>Giorni molto piovosi</u>: totale annuale delle precipitazioni > 95° percentile del periodo climatologico di riferimento R10 – <u>Giorni con precipitazione intensa</u>: numero di giorni l'anno con precipitazione ≥ 10mm %A – <u>Tessitura del terreno</u>: percentuale di <u>argilla</u> capace di trattenere i nutrienti nel suolo 	Grazie alla distribuzione dei fertilizzanti in corrispondenza degli effettivi fabbisogni della pianta è possibile minimizzare le perdite dei nutrienti per percolazione in falda. Inoltre, la solubilizzazione del fertilizzante permette di azzerare le perdite in atmosfera per volatilizzazione (rilevante soprattutto per i fertilizzanti azotati)
Degradazione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Compattazione Calpestamento 	<ul style="list-style-type: none"> CWD – <u>Giorni piovosi consecutivi</u>: numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 R20 – <u>Giorni con precipitazione molto intensa</u>: numero di giorni l'anno con precipitazione ≥ 20mm SDII – <u>Intensità di precipitazione giornaliera</u>: Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione ≥ 1.0mm) %S – <u>Tessitura del terreno</u>: percentuale di <u>sabbia</u> in grado di favorire un drenaggio rapido delle acque meteoriche 	Grazie alla distribuzione dei fertilizzanti tramite l'acqua irrigua, sono evitati passaggi ripetuti di trattori e macchine operatrici sul terreno, evitando così problematiche di calpestamento e compattazione dei suoli
Decrementi produttivi	<ul style="list-style-type: none"> Problematiche fitosanitarie Stress fisiologici Tempestività degli interventi 	<ul style="list-style-type: none"> TX90P – <u>Giorni caldi</u>: percentuale di giorni l'anno in cui $T_n > 90^\circ$ percentile del periodo climatologico di riferimento CDD – <u>Giorni secchi consecutivi</u>: numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 CWD – <u>Giorni piovosi consecutivi</u>: numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 SPEI – <u>Indicatore standardizzato di precipitazione ed evapotraspirazione</u>: misura della siccità utilizzando le variabili di precipitazione ed evapotraspirazione Hwn (Tn>90) – <u>Numero di ondate di calore</u>: numero di ondate di calore definite come eventi in cui per almeno 3gg la temperatura minima (Tn) sia superiore al 90° percentile 	Grazie al mantenimento delle condizioni nutrizionali ottimali, la fertirrigazione contribuisce ad un buon stato fisiologico, rendendo così la pianta meno suscettibile a problemi di natura fitosanitaria. Sono inoltre possibili interventi veloci e tempestivi, anche in condizioni di terreno troppo secco o troppo umido, inefficaci per la nutrizione di tipo tradizionale.

Azione 4: Divulgazione



AGRONOMIA

● SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER COLTURE ERBACEE, ARBOREE E ORTICOLE

Fertirrigazione più smart con Fert-App

di Domenico Solimando, Stefano Anconelli

La fertirrigazione è una tecnica agronomica indispensabile per la sostenibilità di una moderna agricoltura irrigua, risultando determinante sia nella massimizzazione delle produzioni che nella tutela dell'ambiente.

Grazie a una maggiore efficienza di impiego, a un più equilibrato rapporto e a una pronta disponibilità nel suolo, i fertilizzanti distribuiti con la fertirrigazione permettono di raggiungere e mantenere nel tempo standard produttivi elevati, unica via per accrescere la competitività delle aziende agricole.

Le colture, per avvantaggiarsi della tecnica fertirrigua, hanno bisogno che l'acqua e i sali minerali vengano distribuiti in precisi momenti e con le adeguate quantità, solo in questo modo la loro gestione congiunta permette di innescare sinergie che determinano risultati non ottenibili se gestite singolarmente.

La tecnica fertirrigua, quindi, non è di facile impiego anche perché è necessario considerare numerosi fattori e...

La fertirrigazione «guidata» tramite il software Fert-Irrinet ha consentito di diminuire le perdite per lisciviazione dell'azoto dal 40 fino all'80%, aumentandone l'efficienza di utilizzo e incrementando le rese delle quattro colture interessate del 20-30%. A breve il software sarà disponibile per più colture e in versione App per smartphone e tablet



Foto 1 Prove sperimentali presso l'Acqua Campus del Cer a Budrio (Bologna)

SPECIALE FERTIRRIGAZIONE



L'esperienza del Frutteto SO3 e Fertirrinet nel ridurre i consumi e aumentare l'efficienza

di Gioele Chiari¹ e Luca Corelli Grappadelli²

Acqua e fertilizzanti azione in piena sinergia

Tecnologie e software permettono di ridurre le spese incrementando allo stesso tempo rese e qualità

Maggior efficienza dei nutrienti, risparmio idrico, frutti più longevi, meno compattamento del terreno, meno perdite per lisciviazione. Insomma, meno impatto ambientale, minori costi di produzione, miglioramento della qualità, grazie alla tecnica della fertirrigazione e non solo. In questo breve articolo vogliamo presentare alcune soluzioni già applicate in campo con successo: **Frutteto SO3 - Fert-Irrinet**. I costi di gestione di un frutteto produttivo sono fortemente influenzati dalla manodopera. Diminuirne drasticamente il fabbisogno, aumentando l'efficienza dei fattori produttivi (acqua, fertilizzanti ed energia) è forse l'unica strada per salvare la frutticoltura

rigazione, nutrizione, difesa, sfalci dell'interfilia, oltre a nuove reti antinsetto e coperture antipoglia) e pertanto il progetto Poi-Fear 2014 "Smart Specialized, Sustainable Orchards - SO3" riunisce vari attori, dai Centri Interdipartimentali di Ricerca Industriale (CIRI) Agro e Mami (Meccanica Avanzata e Materiali) dell'Università di Bologna, il CReat dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, il Consorzio Emiliano Romagnolo, il Crpv, Dinamica e Serinar, nonché le OP Apo-Consorpo, Apofruit, Orogel Fresco e Granfrutta Zani, oltre ad alcune imprese regionali attive nell'irrigazione (Irrigazione Biagiaggi), nell'automazione (D-Rover) e nella sensoristica per la frutticoltura di precisione (Winet) (Fig. 7).

DOSSIER IRRIGAZIONE

Fertirrigazione sostenibile di frutteti e vigneti con un nuovo Dss



D. Solimando¹ - G. Poldosini² - M. A. Germani² - I. Filippetti² - S. Anconelli² - M. Toselli²
¹Consorzio Emiliano Romagnolo - Bologna
²Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Università di Bologna

L'applicativo Fert-Irrinet ha consentito di ottenere ottimi effetti in termini di efficienza d'uso dei fertilizzanti, di incrementi di resa e qualità del prodotto

Una moderna frutticoltura non può prescindere da una corretta nutrizione e dalla precisione nella gestione di nutrienti, in funzione delle diverse fasi fenologiche. Questo ha consentito di modulare le dosi di fertilizzanti in base alle...

nelle quantità opportune. Per di più, ci si rivolge sempre davanti al solito dilemma: quando...

Azione 5: Formazione (5 edizioni corsuali)



Fertirrigazione efficiente: aumento delle produzioni, diminuzione dei costi

RIFERIMENTO CORSO: 5150868 Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna. Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 — Tipo di operazione 16.1.01 — Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: Produttività e sostenibilità per l'agricoltura del GOI 5149531 focus 4B bando 16.01.01

CONTENUTI:

- Modulo 1 – Il Suolo** **MERCOLEDÌ 9 DICEMBRE DALLE ORE 14:30 ALLE 17:30** Dr. Stefano Raimondi **Ore 3**
 - Genesi dei suoli; Analisi del suolo; Tessitura; Struttura, Gli orizzonti; Il suolo agrario; Idrologia dei suoli; Criticità, Minerali nel suolo
 - Disponibilità, mineralizzazione e asportazioni; Sostanza organica nel suolo; La falda ipodermica e il suo apporto idrico alle colture; Installazione di un piezometro e lettura della profondità di falda; Faldanet; Carte Regionale dei suoli e altri servizi della Regione Emilia Romagna
- Modulo 2 - Fisiologia vegetale** - **GIOVEDÌ 10 DICEMBRE DALLE ORE 14:30 ALLE 17:30** Dr. Luigi Manfrini **Ore 3**
 - Principi di fisiologia vegetale (può essere specifica per gruppi omogenei di agricoltori pero – melo – pomodoro); Approfondimenti di fisiologia vegetale e specificità colturali; L'acqua come elemento di trasporto nel terreno e nella pianta; Evapotraspirazione – interazione tra pianta e ambiente che ne influenzano l'intensità
- Modulo 3 - Sostanza organica** - **LUNEDÌ 14 DICEMBRE DALLE ORE 14:30 ALLE ORE 17:30** Dr. Luca Casoli **Ore 3**
 - Cos'è la sostanza organica; Come misurare la sostanza organica nel suolo; Come aumentare la sostanza organica nel suolo; Humus; Bilancio umico; Strategie per aumentare l'humus nei suoli
- Modulo 4 – Fisiologia vegetale applicata** – **MERC. 16 DIC. DALLE ORE 14:30 ALLE ORE 18:30** Dr. Luigi Manfrini **Ore 4**
 - Caratterizzazione del movimento dei principali elementi nutritivi e di sintesi nei flussi vascolari e sviluppo di strategie mirate all'ottimizzazione delle performance fisiologiche e produttive
- Modulo 5 - Nutrienti** - **GIOVEDÌ 17 DICEMBRE DALLE ORE 09:00 ALLE ORE 12:00** Dr. Davide Dradi **Ore 3**
 - Nutrienti e formulazioni; Solubilità; Come leggere l'etichetta dei fertilizzanti
- Modulo 6 - Fertilizzazione automatizzata** - **VENERDÌ 18 DIC. DALLE ORE 14:30 ALLE ORE 17:30** Dr. Emanuele Tavelli **Ore 3**
 - Sensori di umidità del suolo, centraline meteorologiche e altri strumenti di rilievo; Fert-irrinet DSS per la gestione razionale della fertilizzazione; Automazione della fertilizzazione
- Modulo 7 – Analisi di cado ad Acqua Campus** - **LUNEDÌ 21 DIC DALLE ORE 08:30 ALLE ORE 13:30** Dr. Gioele Chiari **Ore 5**
 - Automazione della fertilizzazione, Attività dimostrative delle tecnologie irrigue di Acqua Campus; Preparazione della soluzione madre; Applicazione della fertilizzazione; Esempi di automazione **VERIFICHE FINALI**



OFFERTA FORMATIVA

RIF. PROPOSTA 5150868
 DURATA 24
 TICKET 59,42

Programma

Modulo 1 – Il Suolo	Ore 3
- Genesi dei suoli; Analisi del suolo; Tessitura; Struttura, Gli orizzonti; Il suolo agrario; Idrologia dei suoli; Criticità, Minerali nel suolo – Disponibilità, mineralizzazione e asportazioni; Sostanza organica nel suolo; La falda ipodermica e il suo apporto idrico alle colture; Installazione di un piezometro e lettura della profondità di falda; Faldanet; Carte Regionale dei suoli e altri servizi della Regione Emilia Romagna	
Modulo 2 – Fisiologia vegetale	Ore 3
- Principi di fisiologia vegetale (può essere specifica per gruppi omogenei di agricoltori pero – melo – pomodoro); Approfondimenti di fisiologia vegetale e specificità colturali; L'acqua come elemento di trasporto nel terreno e nella pianta; Evapotraspirazione – interazione tra pianta e ambiente che ne influenzano l'intensità	
Modulo 3 – Sostanza organica	Ore 3
- Cos'è la sostanza organica; Come misurare la sostanza organica nel suolo; Come aumentare la sostanza organica nel suolo; Humus; Bilancio umico; Strategie per aumentare l'humus nei suoli	
Modulo 4 – Fertilizzazione	Ore 4
- Principi di nutrizione vegetale; L'importanza dei singoli elementi in relazione alle differenti fasi fenologiche (può essere specifica per gruppi omogenei di agricoltori pero – melo – kiwi – pomodoro); Restituzione idrica e nutrizionale	
Modulo 5 – Nutrienti	Ore 3
- Nutrienti e formulazioni; Solubilità; Come leggere l'etichetta dei fertilizzanti	
Modulo 6 – Fertilizzazione automatizzata	Ore 3
- Sensori di umidità del suolo, centraline meteorologiche e altri strumenti di rilievo; Fert-irrinet DSS per la gestione razionale della fertilizzazione; Automazione della fertilizzazione	
Modulo 7 – Analisi di cado ad Acqua Campus	Ore 4
- Visita all'area dimostrativa delle tecnologie irrigue di Acqua Campus; Preparazione della soluzione madre; Applicazione della fertilizzazione; Esempi di automazione VERIFICHE FINALI	