

BARI - 31.01.2024

Aspetti produttivi, economici, ambientali ed energetici
dell'agricoltura di Precisione sul Pomodoro da industria



La gestione sostenibile del pomodoro da industria

*Luigi Tedone DISSPA - Università degli Studi di
Bari 'Aldo Moro'*



REGIONE PUGLIA

Progetto realizzato con finanziamento della
Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018
"Avviso pubblico per la presentazione di Progetti
pilota per la promozione e lo sviluppo
dell'Agricoltura di Precisione



CHÈUVA

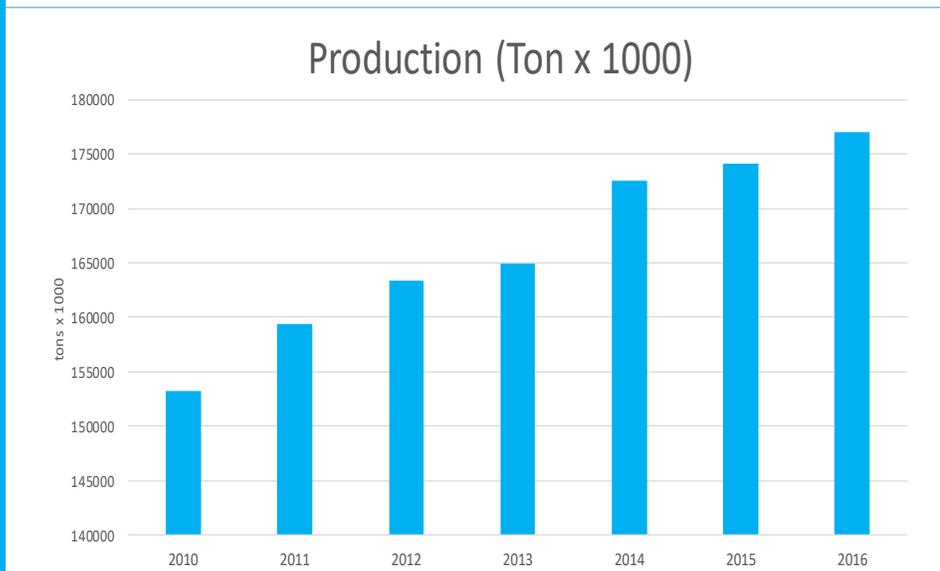
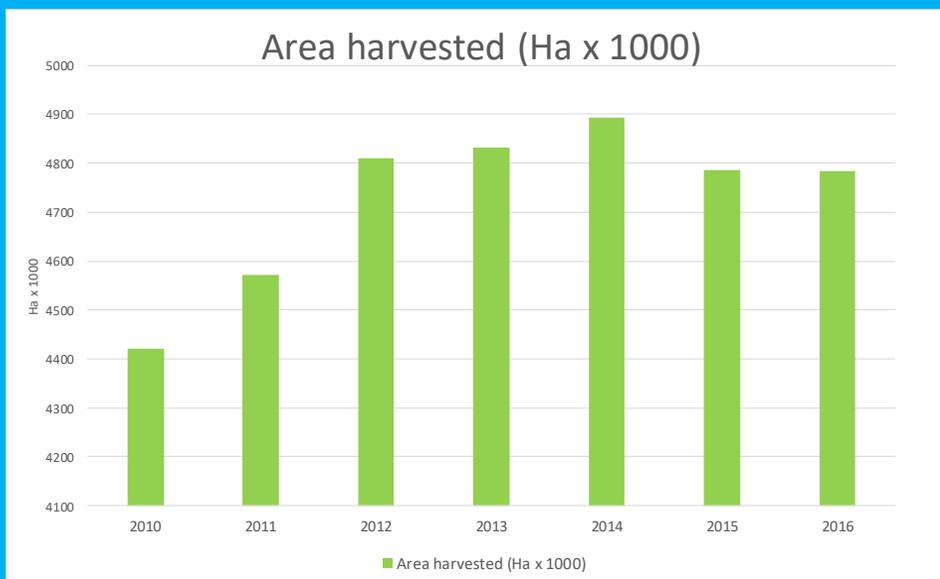
ELENCO DEGLI ARGOMENTI

- Il Pomodoro da industria: importanza e diffusione
- L'importanza del pomodoro da industria a livello Regionale
- Le filiere produttive del pomodoro da industria
- Le esperienze sul territorio
- L'agricoltura di precisione: le misure a sostegno

Pomodoro da industria

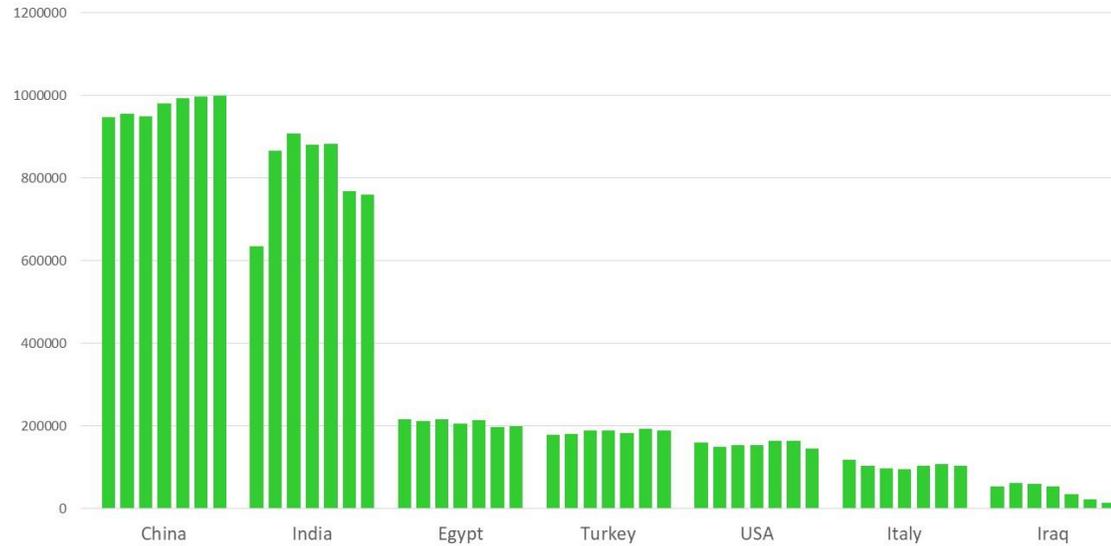


La presunta origine del pomodoro, tuttora irrisolta, sembra essere il Perù. Quasi certamente, poi, dal Messico fu portato in Spagna e da lì si diffuse in tutta Europa

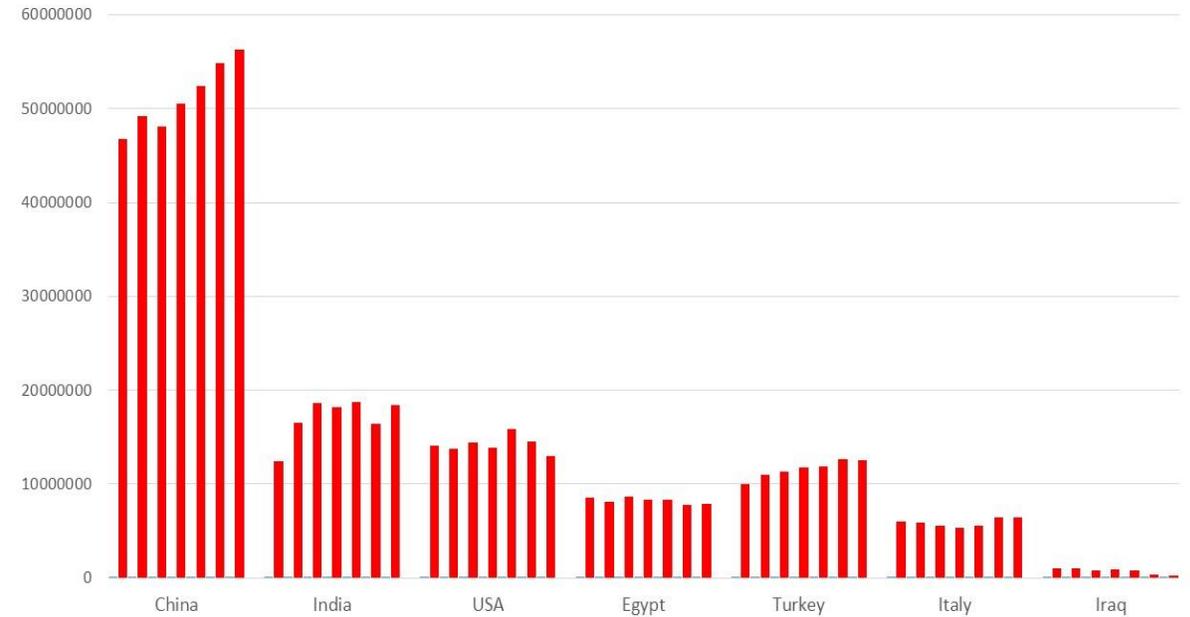


Il pomodoro a livello mondiale copre un'area di circa 5 milioni di ettari con una produzione di circa 175 milioni di tonnellate (FAO). A partire dal 2010, c'è stata una crescita delle superfici fino al 2012, che è rimasta stabile o abbassandosi. le produzioni invece sono cresciute, per l'incremento delle rese medie

superficie coltivata Ha



Produzioni (Tons)



Tra i **leader di produzione** in termini quantitativi, stando ai più aggiornati dati FAO, al primo posto troviamo la **Cina** con il 31% di quota; insieme a **India** e **Stati Uniti**, aggrega il 50% delle produzioni mondiali.

L'Europa continentale rappresenta il 13% dei quantitativi mondiali, con oltre 20,9 milioni di tonnellate, di cui l'Italia detiene il 23,5% di quota, seguita dalla Spagna con il 17,6%.

Il 40% destinato all'industria

Global Tomato Processing in 2022: 37.99 million t



Produzione mondiale di pomodoro da industria (in 1.000 tonnellate)

	2019	2020	2021	2022	2023	QUOTA 2023	Var. 2023 vs 2022	2023 vs media 2020-22
CALIFORNIA	10.144	10.258	9.761	9.514	11.450	26%	20%	16%
CINA	4.600	5.800	4.800	6.200	8.000	18%	29%	43%
ITALIA	4.802	5.166	6.059	5.476	5.400	12%	-1%	-3%
TURCHIA	2.200	2.500	2.200	2.350	2.700	6%	15%	15%
SPAGNA	3.200	2.650	3.185	2.125	2.600	6%	22%	-2%
IRAN	1.650	1.300	1.300	1.800	2.300	5%	28%	57%
BRASILE	1.200	1.421	1.525	1.632	1.650	4%	1%	8%
PORTOGALLO	1.410	1.262	1.596	1.414	1.500	3%	6%	5%
ALGERIA	800	800	1.000	1.200	1.350	3%	13%	35%
CILE	1.100	907	1.174	971	1.150	3%	18%	13%
ALTRI	5.285	5.285	5.285	5.285	5.285	26%	17%	13%
MONDO	37.206	38.402	39.184	38.449	44.562	100%	16%	15%

Fonte: elaborazione ISMEA su dati WPTC

Pomodoro – superficie coltivata in Italia (in ettari)

	2019	2020	2021	2022	2023	Var. 2023 vs 2022	2023 vs media 2020-22
ITALIA	64.620	65.634	71.190	65.180	68.487	5,1%	1,7%
Bacino Nord	36.599	37.071	38.621	37.024	38.928	5,1%	3,6%
Bacino Centro-Sud	28.021	28.563	32.569	28.156	29.559	5,0%	-0,7%
Quota percentuale della superficie coltivata							
Bacino Nord	57%	56%	54%	57%	57%		
Bacino Centro-Sud	43%	44%	46%	43%	43%		

Fonte: elaborazione ISMEA su dati OI pomodoro da industria

In Italia, la campagna di trasformazione 2023 del pomodoro si è conclusa con una produzione complessiva di circa 5,4 milioni di tonnellate, in flessione dell'1,3% rispetto al 2022.

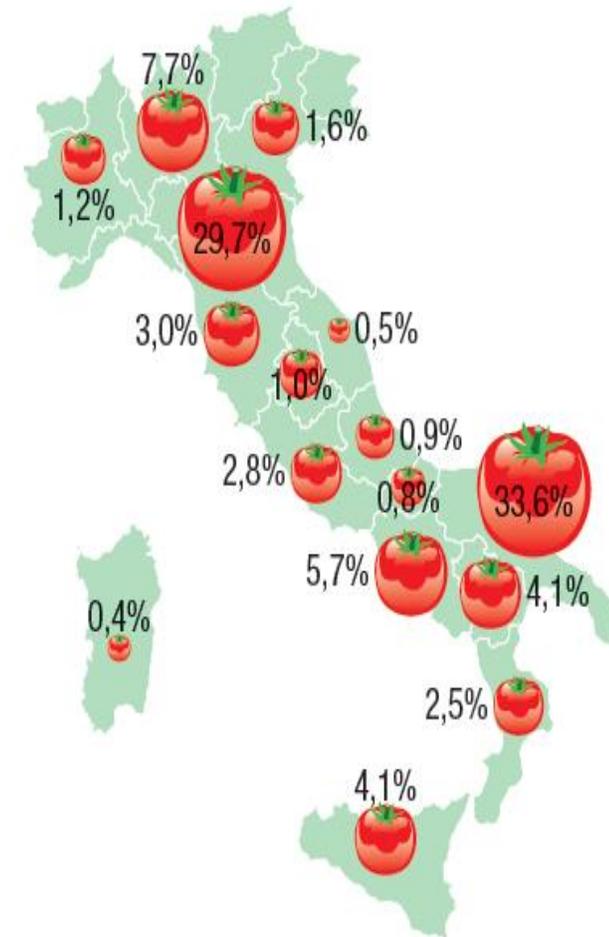
In particolare, nel Nord Italia, le consegne di pomodoro all'industria di trasformazione sono ammontate a circa 2,8 milioni di tonnellate, con un calo del 3% sullo scorso anno, mentre nell'area Centro-Sud Italia, sono stati conferiti all'industria circa 2,6 milioni di tonnellate, con un lieve aumento rispetto al 2022, +0,5%.

Pomodoro – produzione conferita all'industria conserviera in Italia (in 1.000 kg)

	2019	2020	2021	2022	2023	Var. 2023 vs 2022	2023 vs media 2020-22
ITALIA	4.801.990	5.174.550	6.063.444	5.476.496	5.403.840	-1,3%	-3,0%
Bacino Nord	2.370.087	2.750.403	3.094.768	2.884.888	2.798.312	-3,0%	-3,8%
Bacino Centro-Sud	2.431.903	2.424.147	2.968.676	2.591.608	2.605.528	0,5%	-2,1%
Quota percentuale della superficie coltivata							
Bacino Nord	49%	53%	51%	53%	52%		
Bacino Centro-Sud	51%	47%	49%	47%	48%		

Fonte: elaborazione ISMEA su dati OI pomodoro da industria

Ripartizione percentuale della produzione italiana di pomodoro da industria tra le diverse regioni



RESA AREICA IN ITALIA

Pomodoro – resa areica di produzione in Italia (in 100 kg/ettaro)

	2019	2020	2021	2022	2023	Var. 2023 vs 2022	2023 vs media 2020-22
ITALIA	743	788	852	840	789	-6,1%	-4,6%
Bacino Nord	648	742	801	779	719	-7,7%	-7,1%
Bacino Centro-Sud	868	849	912	920	881	-4,2%	-1,4%

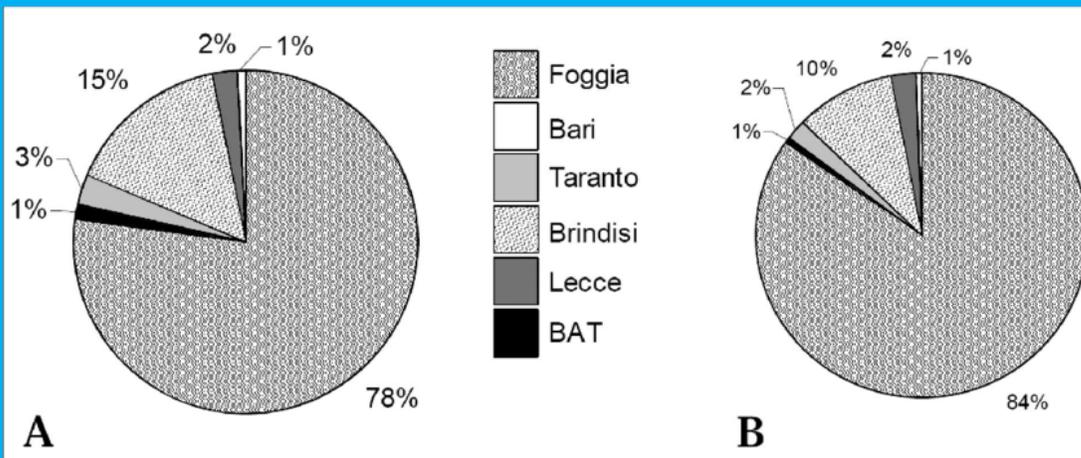
Fonte: elaborazione ISMEA su dati OI pomodoro da industria

Il mercato della materia prima è caratterizzato da prezzi definiti in seno agli accordi interprofessionali e quindi il prezzo è determinato in ognuno dei due bacini produttivi, per ciascuna delle tipologie di prodotto (bacca tonda, bacca lunga e pomodorino). Il confronto con i prezzi degli anni precedenti evidenzia comunque un incremento delle quotazioni all'origine.



**Prime 5 Regioni
Pomodoro da industria -
Anno 2015**

Superficie in Ettari	Produzione in Tons	Regione
83.746	5.450.991	ITALIA
22.000	1.957.750	Puglia
24.791	1.630.040	Emilia-Romagna
8.168	512.595	Lombardia
4.296	290.773	Campania
2.657	200.870	Veneto



Pomodoro, la Dop Puglia in risposta all'Igp Napoli: continua la guerra dei pelati made in Italy

di Alessandro Bergonzi 12 ott 2022



La Dop Pomodoro di Puglia in risposta all'Igp Pomodoro pelato di Napoli. La guerra dei pomodori tra pugliesi e campani si arricchisce di una nuova puntata. Nella sede foggiana della Coldiretti Puglia è stato infatti presentato ufficialmente il disciplinare della «**Dop Pomodoro di Puglia**» per la valorizzazione del prodotto alimentare italiano e il rilancio dell'economia foggiana. «Il 40% del pomodoro italiano viene proprio dalla

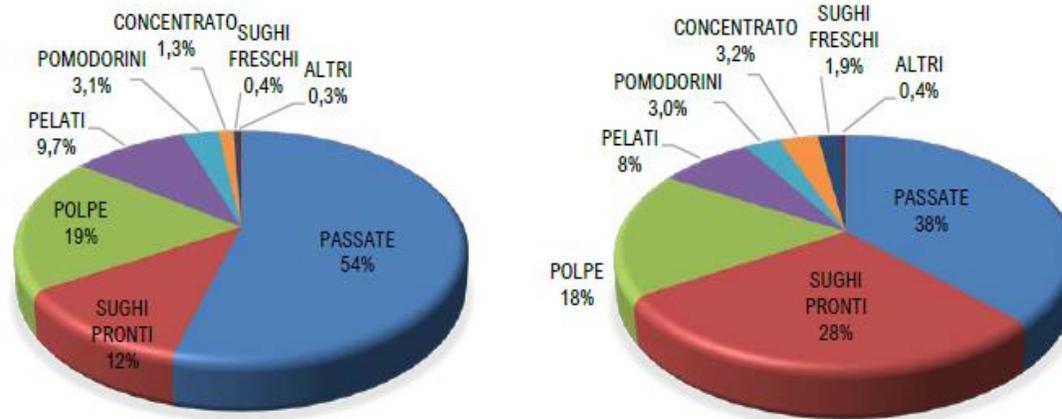
ID.7
100% elettrica

Creata per nuovi orizzonti

Scopri di più

a) superficie, b) produzione totale

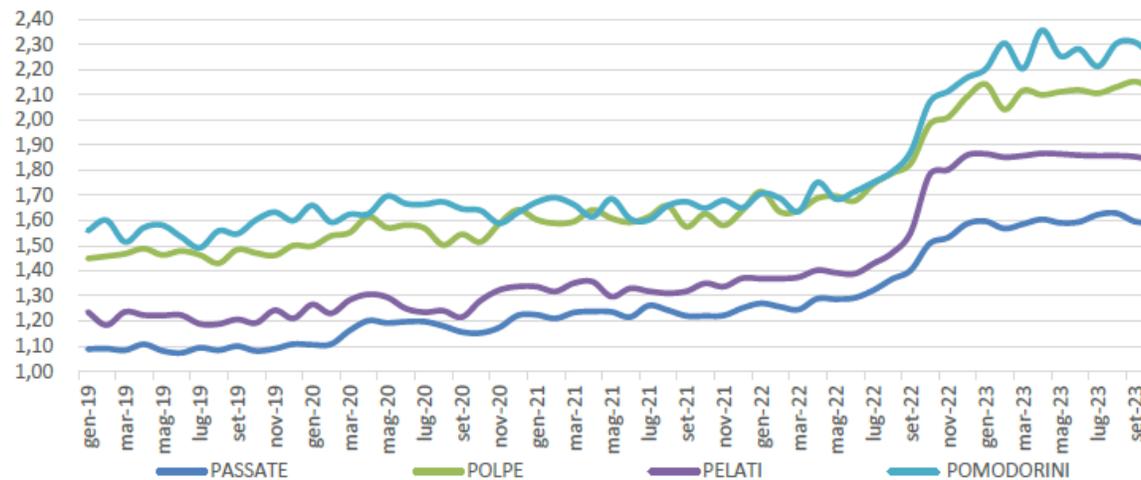
Quota delle vendite al dettaglio nella stagione commerciale 2022/2023* in quantità (a sinistra) e in valore (a destra)



* da settembre ad agosto

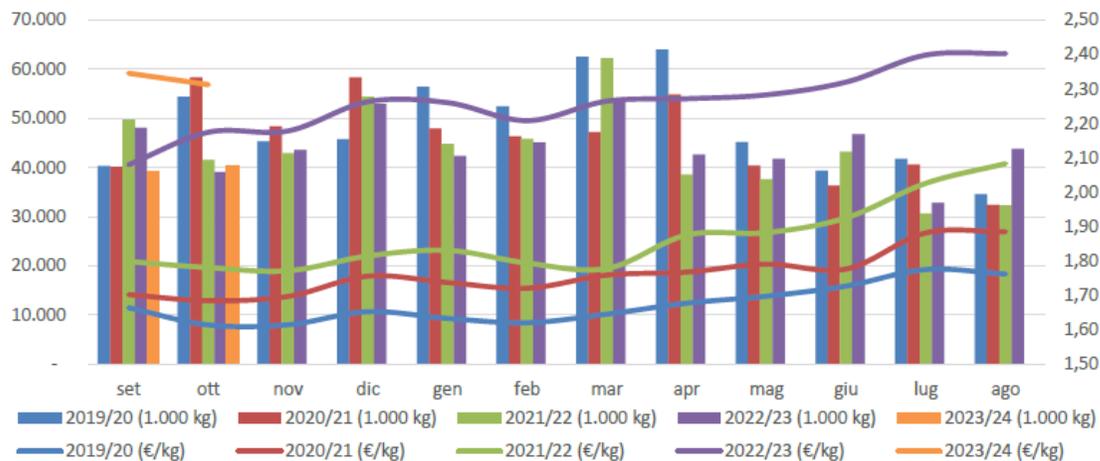
Fonte: ISMEA- NielsenIQ Market Track

Conservas di pomodoro – prezzi medi mensili al dettaglio per alcune tipologie di conserve (€/kg)



Fonte: ISMEA- NielsenIQ Market Track

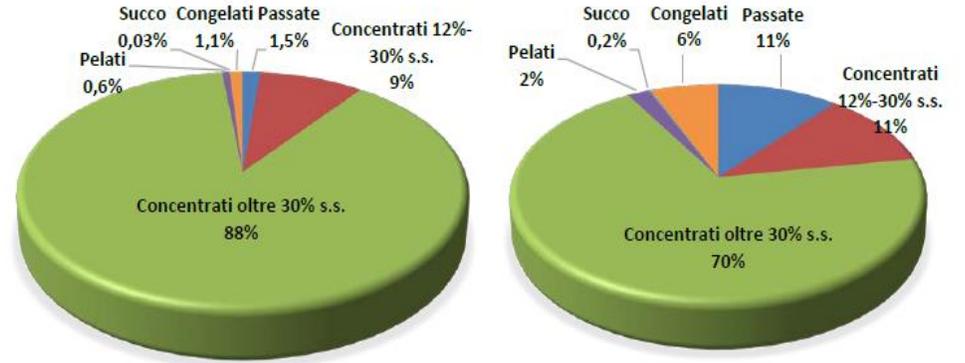
Conservas di pomodoro – ripartizione mensile degli acquisti delle famiglie (1.000 kg) e prezzo medio al dettaglio(€/kg)



Fonte: ISMEA- NielsenIQ Market Track

sia di quantità.

Quota delle importazioni nel 2022/2023 * in quantità coefficientata** (a sn) e valore (a dx)



* da settembre ad agosto

** quantità equivalente pomodoro fresco

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Istat

Conservas di pomodoro – scambi con l'estero dell'Italia per campagna commerciale*

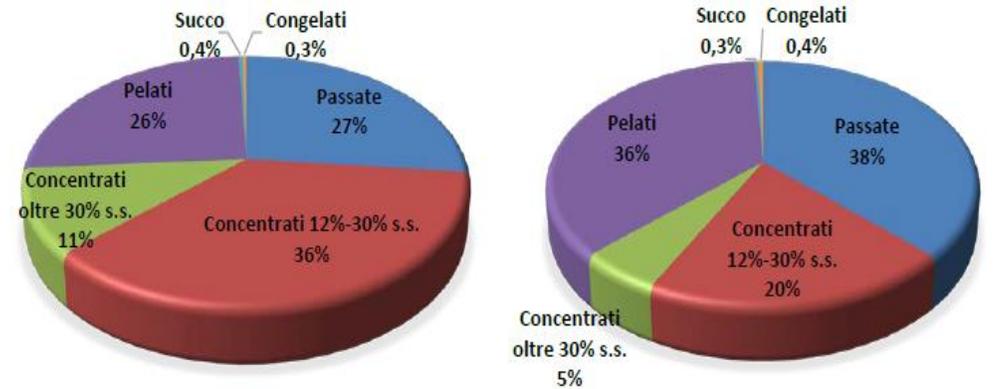
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2022/23 VS 2021/22	2022/23 vs media campagne 2019/20-2021/22
Export (milioni €)	1.836	1.905	2.255	2.823	25,2%	41,2%
Export (milioni kg) **	4.354	4.064	4.313	4.096	-5,0%	-3,5%
Valore medio Export (€/kg)	0,42	0,47	0,52	0,69	31,8%	46,3%
Import (milioni €)	101	171	193	248	28,1%	59,6%
Import (milioni kg) **	938	1.561	1.333	1.236	-7,3%	-3,3%
Valore medio Import (€/kg)	0,11	0,11	0,14	0,20	38,2%	65,8%
Saldo (milioni €)	1.735	1.735	2.062	2.575	24,9%	39,7%
Saldo (milioni kg) **	3.416	2.503	2.980	2.860	-4,0%	-3,6%

* da settembre ad agosto

** quantità equivalente pomodoro fresco

Fonte: elaborazione ISMEA su dati Istat

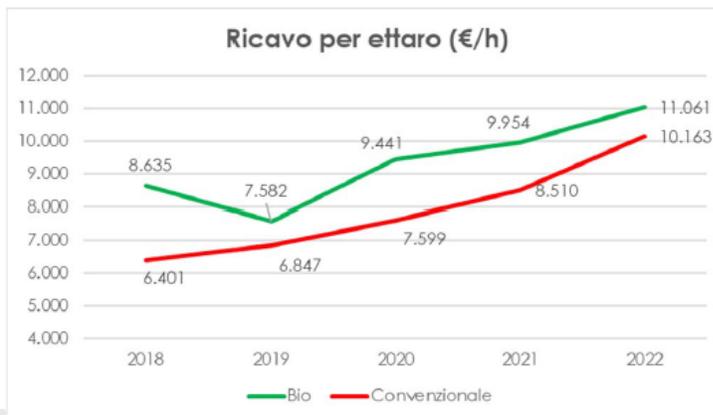
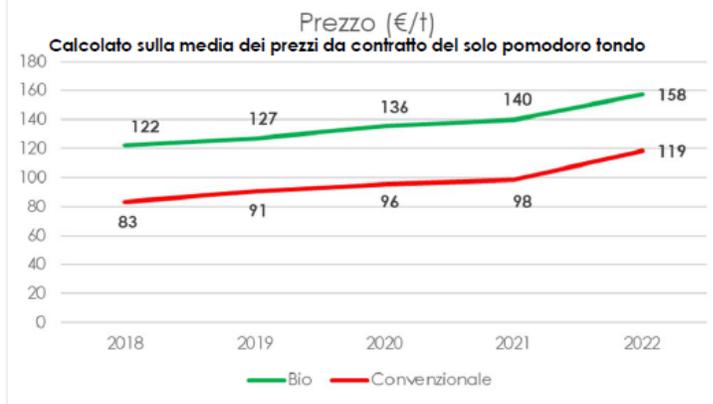
Quota delle esportazioni nel 2022/2023 * in quantità coefficientata** (a sn) e valore (a dx)



* da settembre ad agosto

** quantità equivalente pomodoro fresco

Fonte: elaborazioni ISMEA su dati Istat



PRODUZIONE POMODORO BIOLOGICO 2022

2021

BACINO CENTRO SUD

	TOTALE	BIO	% SU TOTALE	% SU TOTALE	
Quantità t	2.591.608,00	191.938,00	7,41%	6,23%	1,18%
Resa t/ha	92,04	78,42			
Superficie ha	28.156,00	2.447,50	8,69%	7,12%	1,57%

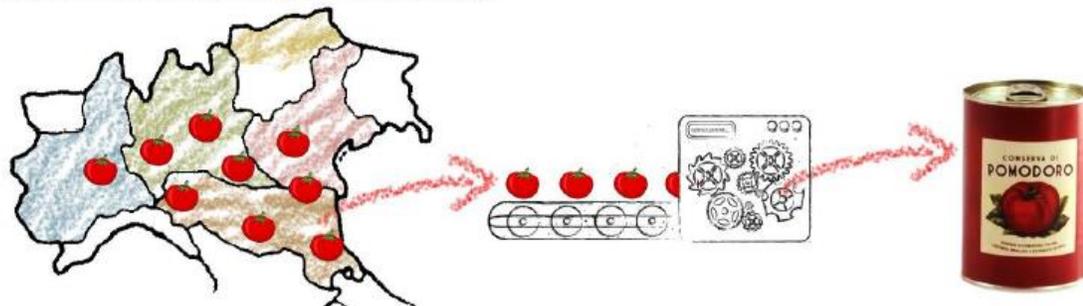
BACINO NORD

Quantità t	2.884.889,00	265.974,00	9,22%	8,61%	0,61%
Resa t/ha	77,92	65,24			
Superficie ha	37.024,00	4.077,00	11,01%	10,41%	0,60%

ITALIA

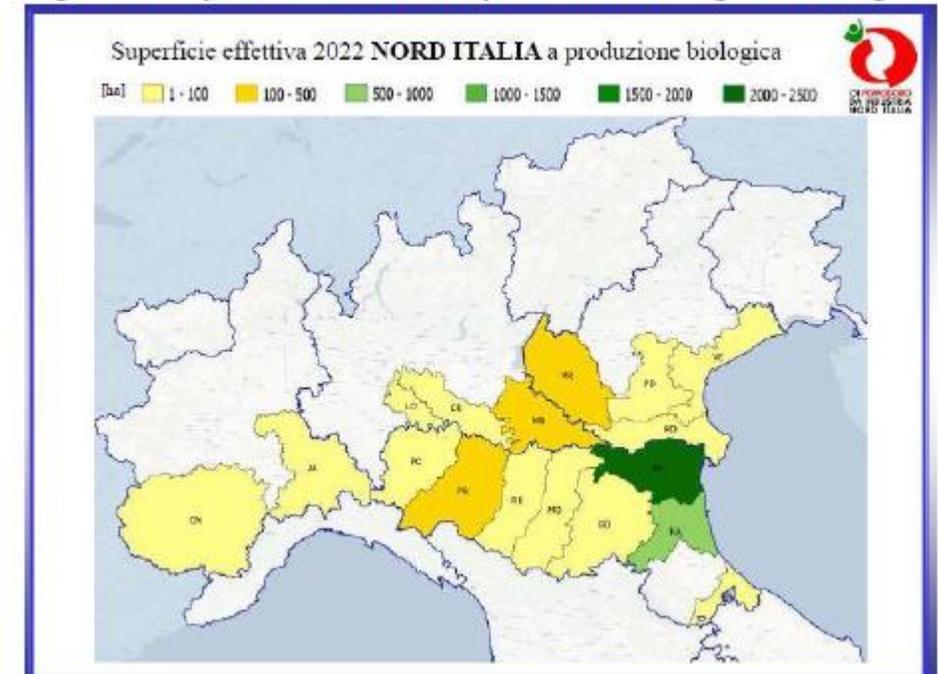
Quantità t	5.476.497,00	457.912,00	8,36%	7,44%	0,92%
Superficie ha	65.180,00	6.524,50	10,01%	8,91%	1,10%

Figura 4. Areale di produzione OI Nord Italia



Fonte: sito web OI Nord Italia

Figura 9. Superficie coltivata a pomodoro in regime biologico



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	
var. <i>cerasiforme</i>	Frutto piccolo e sferico
var. <i>pyriforme</i>	Frutto medio piriforme
var. <i>comune</i>	Frutti grandi, glabri e pluriloculari
var. <i>grandifolium</i>	foglie larghe a margine intero
var. <i>validum</i>	portamento eretto e cespuglioso

tipo ciliegia



tipo ovale



da
industria

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

- Pianta perennante con portamento originariamente espanso o strisciante
- Radice fittonante con numerose radici laterali
- Fusto pubescente ed eretto nelle prime fasi vegetative
- Foglie alterne, picciolate, irregolarmente pennatosette
- Infiorescenze racemi semplici o ramificati con 7-12 fiori
- Fiori pedunculati e non



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Frutto ⇨ Bacca

- Epicarpo ⇨ liscio e sottile (2%)
- Mesocarpo ⇨ carnoso e sugoso (95-96% dell'intera bacca)
- Endocarpo ⇨ con logge contenenti tessuto placentare e semi (3%)

Bacca ⇨ Composizione



acqua	94 - 96 %
sostanza secca	4 - 6 %
zuccheri riduttori	2.5 - 3.0 %
acidi liberi	0.3 -0.5 %
sostanze azotate	0.8- 1.2 %
grassi	0.6 - 0.7 %
ceneri	0.4 - 0.5 %
fibra	0.6 - 0.7 %

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

- **Tipi indeterminati**
 - accrescimento del fusto avviene per la differenziazione di un simpodio laterale che si accresce a partire dalla base della foglia che precede l'infiorescenza.
 - il nuovo simpodio a sua volta differenzia un ulteriore simpodio con tre foglie ed una infiorescenza
- **Tipi determinati**
 - accrescimento del fusto termina con il simpodio che produce l'infiorescenza ma non altre foglie o gemme ascellari



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Le forme principali delle bacche:

Forma tonda (rounde) - diametri longitudinali e trasversali sono pressoché uguali:

- leggermente appiattito (slightly flattened)
- appiattito (flattened)
- leggermente allungato (high-round)
- a forma di cuore (heart shaped)

Forma allungata - diametro trasversale inferiore alla metà della lunghezza:

- ovoidale
- piriforme
- cilindrica
- tipo banana, con frutti molto lunghi, leggermente incurvati e non molto regolari.

Forma quadrata è tipica delle varietà più recenti, a raccolta meccanica, con frutti simili ad un corto cilindro, con diametro non molto regolare.

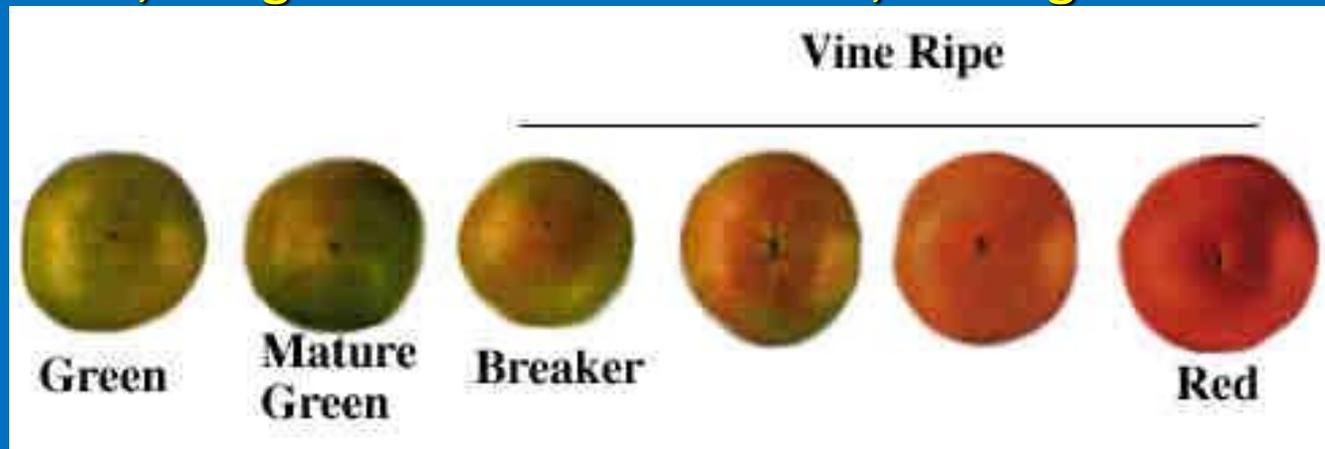


Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Superficie della bacca - liscia, costoluta e semicostoluta.

La pigmentazione può essere uniforme sulla bacca o più intensa in prossimità del peduncolo della bacca (green shoulders) o con la formazione di striature verdi più intense che possono permanere fino alla maturazione (green stripes).

Colore tipico della varietà all'inizio della maturazione (invaiaatura) a seguito della sintesi di due pigmenti, *beta-carotene* e *licopene*, dal cui equilibrio si hanno le tonalità del colore della bacca, dal giallo limone all'arancio, al tangerino al cremisi (crimson).



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Miglioramento genetico

scopi attuali:

- Crescita determinata e maturazione contemporanea
- Resistenze (*Virus TMV*, *Verticillum*, *Fusarium*, ...)
- Cv. Jointless, Cv. apirene, Cv. Long shelf life Cv. Never ripe



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

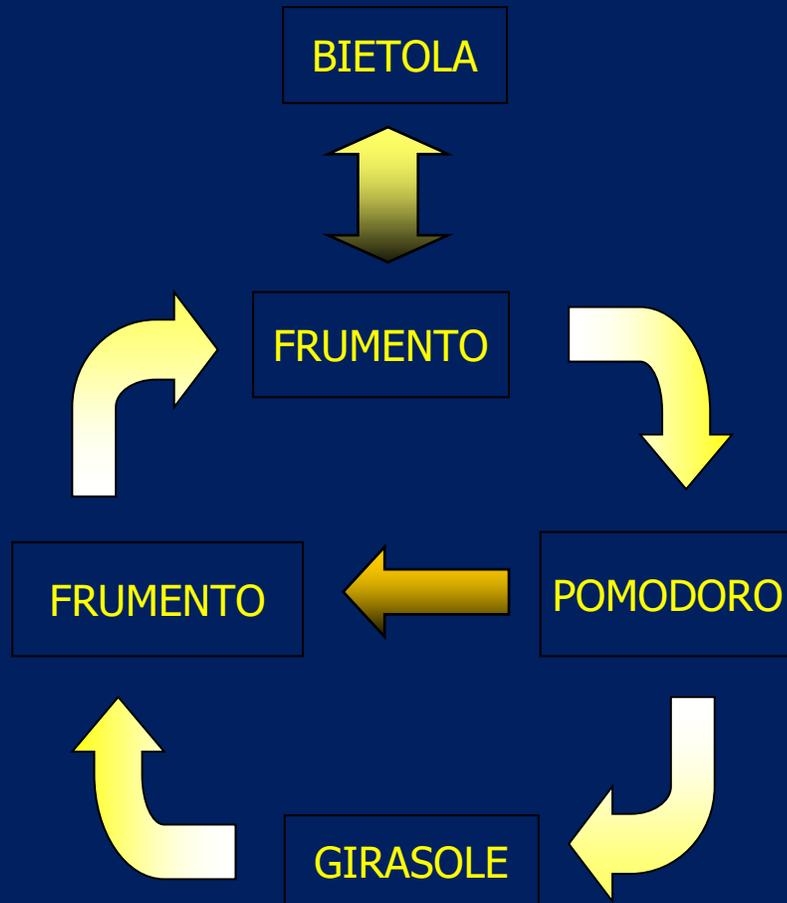
Stadi dello sviluppo della pianta	Temperatura (°C)		
	minima	ottima	massima
Germinazione	11	16-29	34
Accrescimento vegetativo	18	21-24	32
Allegagione notte	10	14-17	20
giorno	18	19-24	30
Formazione del colore rosso	10	20-24	30
Formazione del colore giallo	10	21-32	40
Danni da freddo		6	
Danni da gelo		1	
Temperatura letale		0 - 2	

- **Elevata sensibilità al gelo**
- **Elevati fabbisogni idrici (~ 500-700 mm/ciclo)**
- **Teme il caldo-umido in maturazione (x malattie)**

Terreno

**OK terreni fertili (P e K), non alcalini, non salini
N in eccesso → Malattie + acidità nella polpa**

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) avvicendamento



	Ideale	Motivazione	Importanza
Precessione culturale	Cereali a paglia	Possibilità di effettuare le lavorazioni durante il periodo estivo	*
Rotazione	Almeno triennale	Contenimento di parassiti fungini, nematodi ed insetti	***
	Evitare colture con parassiti comuni	Solanacee: tabacco, peperone, patata, melanzana)	**

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

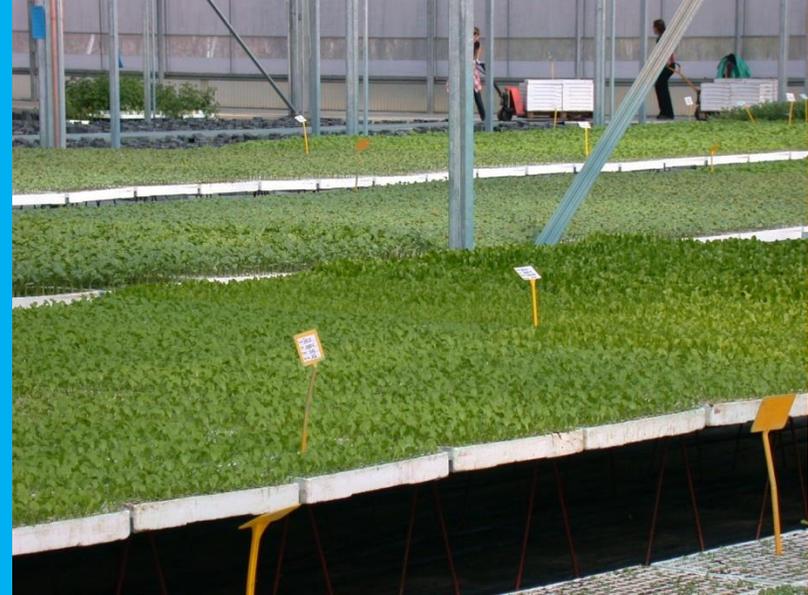
lavorazione del terreno

- ❑ **Fine estate - lavorazione profonda a 35-40 cm;**
- ❑ **Lavorazioni complementari in epoca precedente alla semina o trapianto;**
- ❑ **Sagomatura del letto di semina e contemporanea stesura di film pacciamante ed ala gocciolante.**



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

- Trapianto
- Uniformità della cultura
- Precocità di raccolta
- Riduzione del numero di operazioni agricole



Modalità d'impianto	Sesti d'impianto		
	Trapianto	Fila semplice	1.00 x 0.60 m 1.60 x 0.20 m
Fila binata		0.40 – 0.60 m tra le file della bina 0.80 – 1.40 m tra le bine 0.20 – 0.25 m sulla fila	

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

epoche d'impianto

	Epoca
Centro-Nord Italia	Fine aprile inizio maggio
Italia meridionale e insulare	dal 15/3

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

asportazioni

	Asportazioni (per ogni 50 t ha ⁻¹ di bacche)
N	100 - 150 kg
P₂O₅	30 - 40 kg
K₂O	180 - 220 kg
CaO	200 kg
MgO	200 kg

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

effetti dell'azoto

- Positivi
 - Rigoglio vegetativo
 - Maggiore altezza della pianta
 - Più elevato numero di fiori
- Negativi
 - Prolungamento del periodo di fioritura
 - Ritardo e scalarità di maturazione
 - Riduzione della pezzatura

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

effetti degli elementi nutritivi

- **Fosforo**
 - Efficace sull'accrescimento
 - Carenze inducono uno sviluppo limitato, riduzione del numero di fiori e ritardo nella fioritura.
- **Potassio**
 - Migliora la qualità delle bacche
 - Riduce la presenza di frutti scoloriti e delle alterazioni in fase di maturazione
 - Migliora la consistenza delle bacche
- **Calcio**
 - Contribuisce al mantenimento dell'integrità delle membrane cellulari, conferendo resistenza della bacca al marciume apicale

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

concimazioni consigliate

	Dosi consigliabili (per una produzione di 60-80 t ha ⁻¹ di bacche)	Epoca di distribuzione
N	100-150 kg	parte alla semina e parte alla copertura
P₂O₅	150-200 kg	pre-semina o pre-trapianto
K₂O	150-200 kg	pre-semina o pre-trapianto

Magnesio

Componente della molecola della clorofilla e svolge un ruolo importante nel metabolismo di carboidrati, grassi e proteine. Carenza: scolorimento ai margini delle foglie vecchie che progrediscono verso l'area intervenale. L'ingiallimento delle foglie avanza nella pianta dal basso verso l'alto. Quando la carenza è grave, le vecchie foglie muoiono e l'intera pianta diventa gialla.



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Fertilizzazioni raccomandate

	Dosi consigliabili (per una produzione di 60-80 t ha ⁻¹ di bacche)	Epoca di distribuzione
N	100-150 kg	parte alla semina e parte alla copertura
P₂O₅	50-100 kg	pre-semina o pre-trapianto
K₂O	150-200 kg	pre-semina o pre-trapianto
Ca	35-60 kg	copertura

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fertirrigazione

La fertirrigazione è una tecnica agronomica che si sposa bene con la coltura del pomodoro, che può aumentare significativamente le prestazioni e la qualità del prodotto finale. La migliore pratica prevede l'uso di due serbatoi per preparare la soluzione nutritiva (o soluzione madre) e l'uso di una pompa di iniezione dosabile.



Benefici

L'esatta quantità e la forma chimica dei nutrienti necessari per raggiungere le prestazioni e gli obiettivi di qualità che abbiamo impostato possono essere collocati in modo facilmente assimilabile e preciso nel tempo e nello spazio.

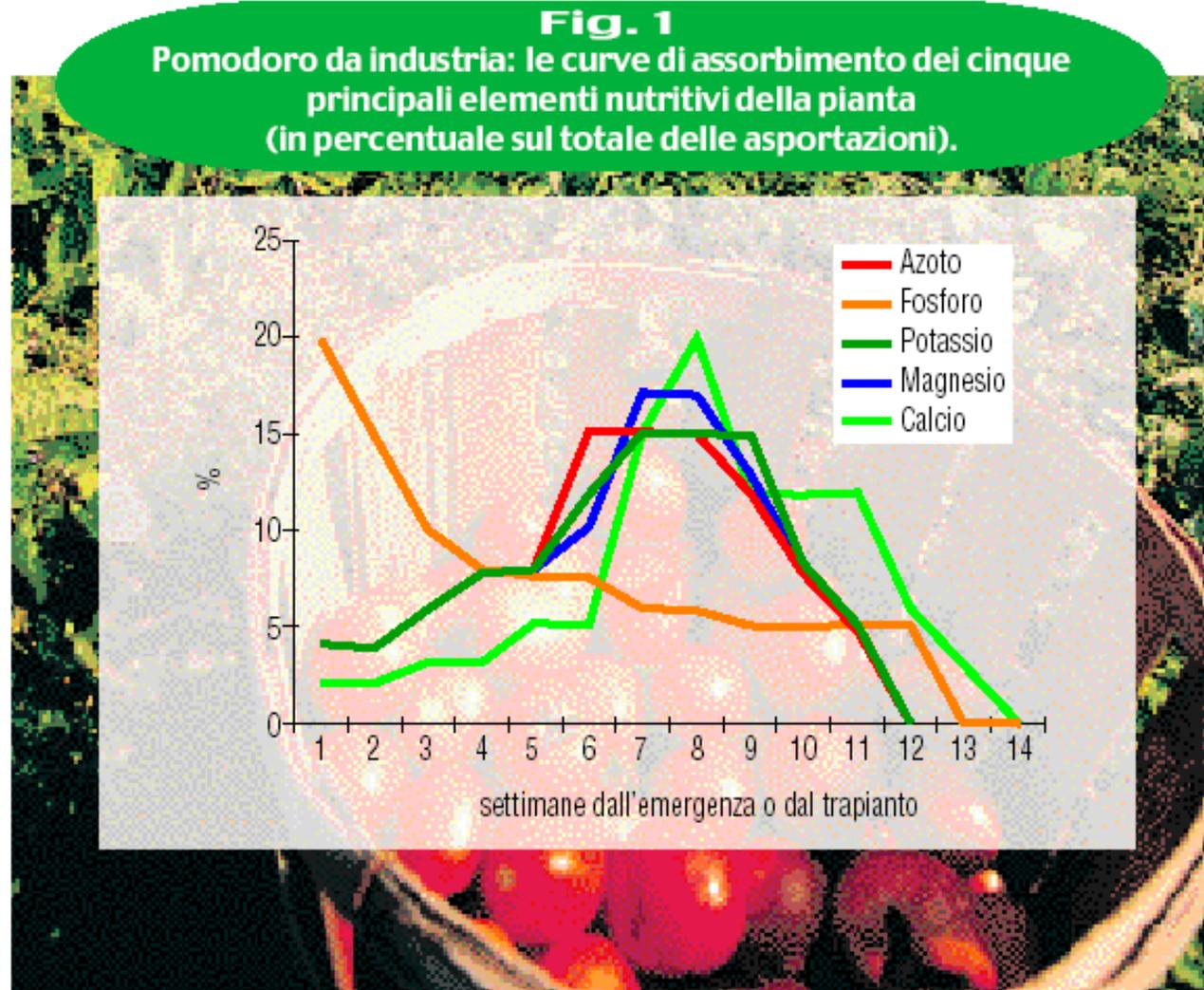
svantaggi

La gestione spesso empirica con la conseguente distribuzione di nutrienti al di sotto della zona di assorbimento radicale

Riduzione dell'efficienza

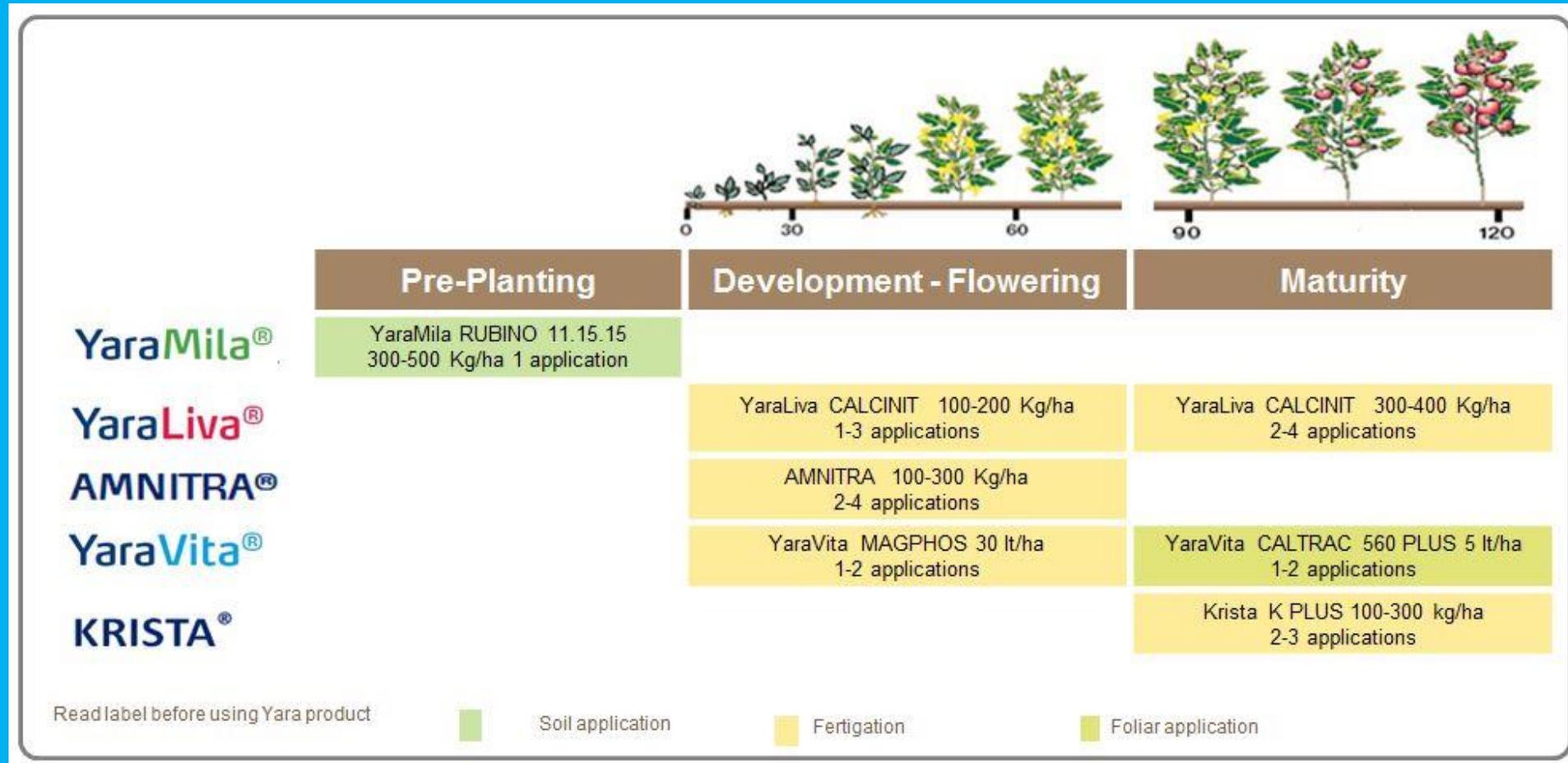
Perdite di deflusso

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fertirrigazione – modalità di distribuzione



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

fertirrigazione – modalità di distribuzione



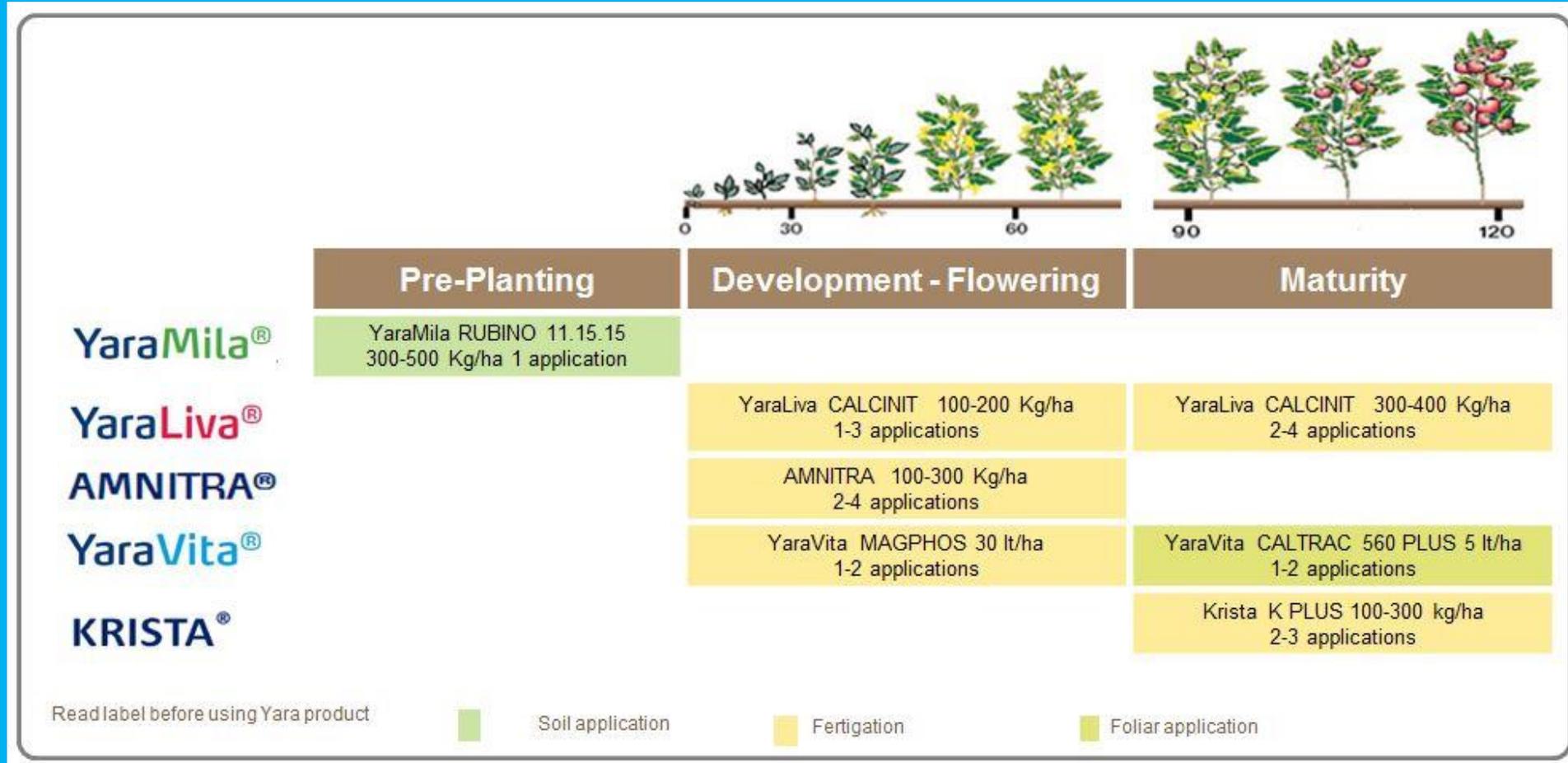
Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

fertirrigazione

- Fattori da considerare
 - Bilanci idrici
 - Bilanci nutrizionali
 - Modalità di distribuzione
 - Frequenza di distribuzione

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

fertirrigazione – modalità di distribuzione



Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

fertirrigazione – frequenza di distribuzione

- Terreni argillosi-limosi
 - frequenza settimanale
- Terreni sabbiosi
 - ogni 2-4 giorni

Sospensione entro la 10-12^a settimana da trapianto o emergenza

Controllo delle malerbe

- Controllo culturale: la pacciamatura che esercita una barriera fisica che ostacola l'emergenza poiché diminuisce la luce all'interno del letto, diminuisce l'evaporazione dell'acqua.
- Controllo meccanico Attraverso lavorazioni meccaniche o manuale. Richiede da 3 a 4 interventi, con zappa o coltivatore

Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Controllo chimico

Malerbe del pomodoro

Specie ad emergenza primaverile tardiva,
da controllare presto per la lenta crescita iniziale della coltura



*Solanum
nigrum*



*Amaranthus
retroflexus*



*Portulaca
oleracea*



*Polygonum
persicaria*



*Echinochloa
crus-galli*



*Digitaria
sanguinalis*

Diserbo chimico

- prima del trapianto
pendimethalin (Stomp) + **aclonifen** (Challenge)
- Dopo il trapianto

**DMR (Dosi molto ridotte) = 2-3 trattamenti nelle prime fasi di crescita,
con miscele di prodotti, usati a bassi dosaggi**

es. **metribuzin** (Sencor) ± **rimsulfuron** (Titus) ± **flufenacet** (Cadou) ± graminicidi (**FOP** + **DIM**)

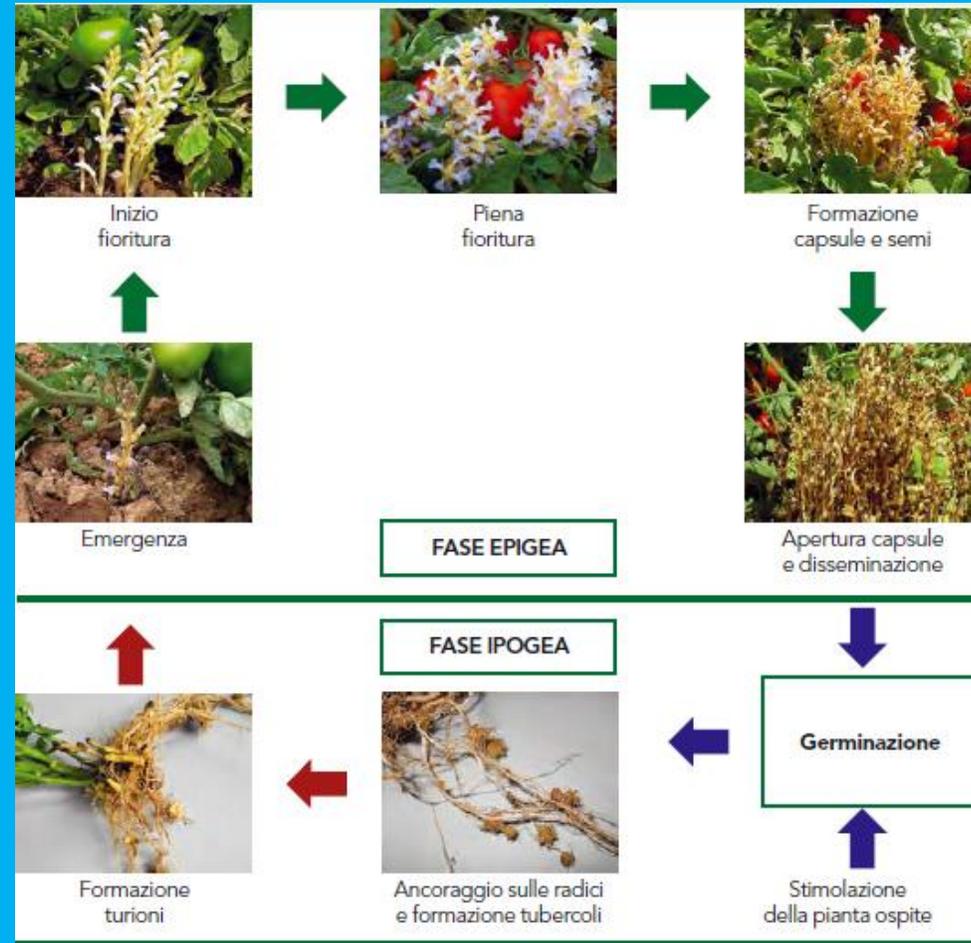


Phelipanche ramosa (L.) Pomel

- La *P. ramosa* (sporchia, succiamele) è una specie infestante oloparassita.
- E' totalmente dipendente dall'ospite nell'assorbimento idrico e degli elementi nutritivi perché non dotata né di vero e proprio apparato radicale né di capacità fotosintetica.

.

Ciclo di *Phelipanche ramosa*



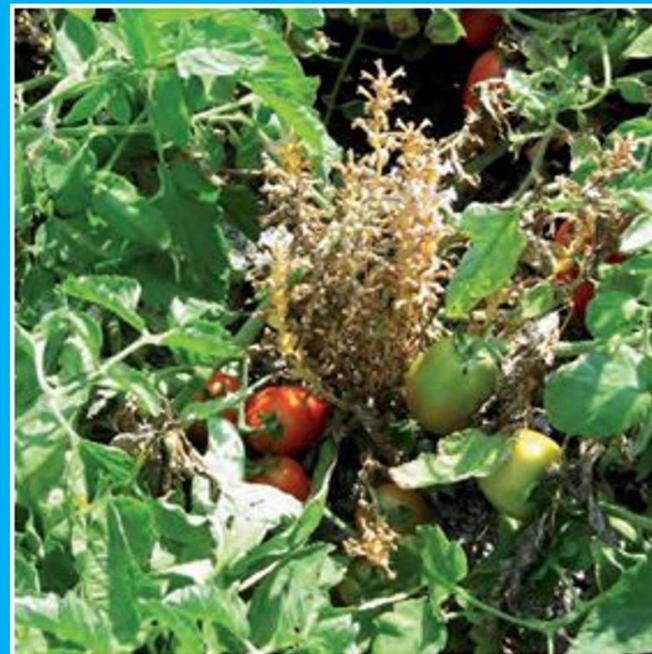
Il suo accrescimento è estremamente rapido, determinando uno stato di sofferenza della pianta ospite e compromettendone la produttività.

- *P. ramosa* può accrescersi e svilupparsi su numerosi ospiti

Nome botanico	Nome comune
<i>Allium cepa</i> L.	Cipolla
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranto comune
<i>Apium graveolens</i> L.	Sedano
<i>Brassica napus</i> L.	Colza
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	Cavolfiore
<i>Brassica rapa</i> L.	Cavolo rapa
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	Borsa del pastore
<i>Capsicum annuum</i> L.	Peperone
<i>Cicer arietinum</i> L.	Cece
<i>Cucumis melo</i> L.	Melone
<i>Cucumis sativus</i> L.	Cetriolo
<i>Dacus carotae</i> L.	Carota
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Finocchio
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Pomodoro
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas	Meliloto comune
<i>Pisum sativum</i> L.	Pisello
<i>Rumex acetosa</i> L.	Romice acetosa
<i>Sinapis</i> sp.	Senape
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Patata
<i>Vicia faba</i> L.	Fava

Danni causati da *Phelipanche ramosa* (L.) Pomel alla coltura del pomodoro

- I danni causati alla coltura sono dovuti essenzialmente a:
 - Sequestro di carboidrati, acqua e sali minerali.
 - Alterazione nella fisiologia e/o nel metabolismo dell'ospite.
 - Diminuzione dell'efficienza dell'apparato radicale dell'ospite
 - Diminuzione delle rese
 - Numero e peso delle bacche per pianta
 - Diminuzione del valore commerciale
 - Residuo secco (indice rifrattometrico)
 - Consistenza delle bacche
 - Shelf-life



TECNICHE DI CONTROLLO

Agronomici e preventivi

- Impedire che i semi dell'infestante parassita arrivino in campo attraverso le piantine o tramite le attrezzature meccaniche.
- In caso di attacco, eliminare l'infestazione prima che dissemini o praticare arature profonde per interrare i semi.

Mezzi fisici

- Solarizzazione

Mezzi chimici

- Alcune sostanze attive diserbanti quali il Glifosate o molecole appartenenti alla famiglia delle sulfonilure (Rinsulfuron)

LOTTA BIOLOGICA

- Insetti parassiti
- Funghi patogeni:
 - Tra diversi funghi patogeni potogenici che possono essere utilizzati per il controllo biologico di *P. ramosa*, *Fusarium solani* ha mostrato un grado particolarmente elevato di virulenza (Boari e Vurro, 2004)
- Piante allelopatiche

Pomodoro da industria

Esigenze idriche: **500 – 700 mm**

Fioritura
Allegagione



Riduzione di produzione



**Scalarità della
maturazione**

Maturazione



**Miglioramenti di residuo ottico,
residuo secco, acidità titolabile e
colore**

L'INNOVAZIONE NELLA TECNICA DI COLTIVAZIONE: le esperienze sul territorio

Marco Nicastro, OP MEDITERRANEO
Marco Brancaccio, Azienda Brancaccio

- INNOVAZIONE VARIETALE
- INNOVAZIONE NELLA GESTIONE DELLA NUTRIZIONE
- INNOVAZIONE NELLA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE
- INNOVAZIONE SULLE FILIERE PRODUTTIVE

Agricoltura di precisione a misure a sostegno

Complemento regionale per lo Sviluppo Rurale (CSR) 2023-2027 della Regione Puglia”

FOCUS ACA 24

AGRICOLTURA DI PRECISIONE

L'intervento prevede 3 azioni che possono essere attivate anche contemporaneamente sulla stessa superficie:

Azione.1 – Adozione di tecniche di precisione – *Fertilizzazioni*

Azione.2 - Adozione di tecniche di precisione - *Trattamenti fitosanitari*

Azione.3 - Adozione di tecniche di precisione – *Irrigazione.*

ENTITÀ DEGLI AIUTI

Azioni	Colture Erbacee	Colture Orticole	Colture Arboree
Azione 1 – Fertilizzazione	174,00	292,00	205,00
Azione 2 - Trattamenti Antiparassitari	178,00	340,00	411,00
Azione 3 – Irrigazione	275,00	380,00	230,00

L'ACA 24 Agricoltura di precisione è cumulabile con ACA 1 Agricoltura Integrata, con ACA 3 Tecniche di lavorazione ridotta dei suoli e con ACA 4 Apporto di sostanza organica

IMPEGNI, OBBLIGHI E DOCUMENTAZIONE SPECIFICA

I01 in funzione dell'impegno assunto, raccolta e digitalizzazione dei dati aziendali, nonché digitalizzazione del registro dei trattamenti, delle fertilizzazioni e degli apporti irrigui, mediante l'adesione a piattaforme di servizi digitali e DSS in agricoltura, aperte ed interoperabili verso la pubblica amministrazione.

L'impegno I01 è soddisfatto attraverso servizi in abbonamento a piattaforme digitali e DSS in agricoltura, per l'intero periodo di impegno, che soddisfino i suddetti requisiti.

Per l'Azione 1 (Fertilizzazioni) i sistemi in abbonamento devono fornire i seguenti servizi:

- Mappe tematiche con elaborazione di dati pedologici (da analisi del suolo);
- Mappe tematiche degli indici di vegetazione;
- Mappe tematiche degli indici di resa;
- Gestione degli apporti con rateo variabile;
- Registrazione degli apporti.

IMPEGNI, OBBLIGHI E DOCUMENTAZIONE SPECIFICA

Le mappe tematiche, inoltre, possono supportare gli interventi dell'azione 2.

Per **l'azione 2 (Difesa fitosanitaria)** i sistemi in abbonamento devono fornire i seguenti servizi:

- Rilievo ed elaborazione dati meteorici (temperatura, precipitazioni, umidità, soleggiamento) e serie storiche,
- Monitoraggio parassiti e/o specifiche condizioni di sviluppo, con registrazione periodica dei dati rilevati;
- Elaborazione dati riferiti alle soglie di intervento;
- Elaborazione suggerimento/consiglio di intervento,
- Esecuzione interventi e loro registrazione.

Per **l'azione 3 (Irrigazioni)** i sistemi in dotazione all'azienda beneficiaria devono garantire i seguenti requisiti:

- Presenza di sensori al suolo per rilievo umidità;
- Rilevazione dati dai sensori presenti;
- Sistema di elaborazione dei dati sulla base dei sensori, del ciclo colturale e fase fenologia e suggerimento di intervento sulla base dei fabbisogni specifici;
- Esecuzione interventi irrigui e loro registrazione.

IMPEGNI, OBBLIGHI E DOCUMENTAZIONE SPECIFICA

I02 utilizzare apposite macchine/attrezzature di precisione per l'azione specifica:

Le macchine in dotazione all'azienda beneficiaria, ovvero utilizzate anche in conto-terzi, devono corrispondere ai requisiti di macchina a guida autonoma e/o a guida assistita (semi automatica), in grado di rilevare il posizionamento geografico (GPS, GLONASS, GNSS).

Esse, insieme alle attrezzature impiegate, ai sensori, ai sistemi satellitari o ai rilievi con drone, devono alimentare i dati del DSS aziendale disponibile.

I02 a) Azione 1 – fertilizzazioni sulla base del principio del bilancio fra la resa produttiva e gli apporti da effettuarsi con apposite macchine di precisione in grado di effettuare fertilizzazioni nella modalità a rateo variabile (VRI) attraverso la lettura di mappe di prescrizione.

I02b) Azione 2 - trattamenti fungicidi e insetticidi sulla base di modelli previsionali che stimano la probabilità delle infezioni e delle infestazioni

I02c) Azione 3 - irrigazioni sulla base del principio del bilancio idrico del suolo (ad es. quaderno FAO n. 56) con apposite attrezzature di precisione in grado di variare gli apporti irrigui in funzione delle caratteristiche pedologiche dei suoli e/o impiego di sensoristica IOT per la misurazione dell'umidità del suolo.

L'agricoltura di precisione: le misure a sostegno

DSS: Sistemi di Supporto alle Decisioni.

10.1 DSS Difesa.

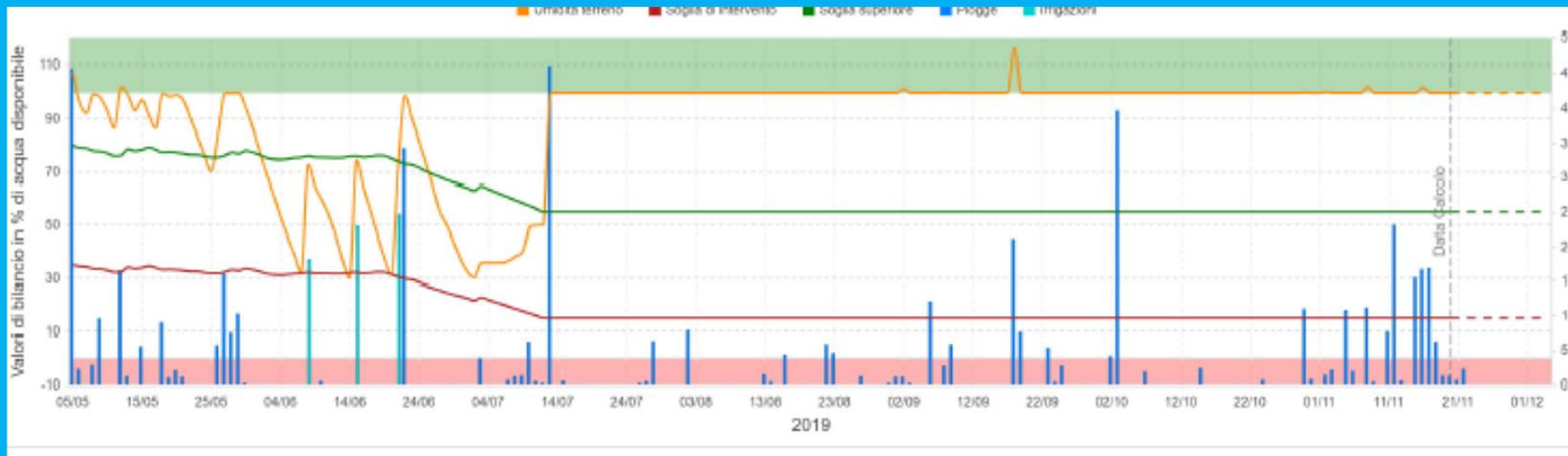
I modelli previsionali per la difesa, che costituiscono il DSS Difesa, sono integrati come “libreria” di modelli opportunamente attivabili in modo collegato agli impianti produttivi presenti per l'Azienda cliente secondo le specie vegetali presenti nell'azienda e nella disponibilità dei modelli.



DSS: Sistemi di Supporto alle Decisioni

10.2 DSS Irrigazione.

I modelli previsionali per l'irrigazione si basano sugli algoritmi elaborativi del sistema IRRIFRAME di ANBI. Forniscono il bilancio irriguo e il consiglio irriguo per ogni appezzamento oltre ad altre indicazioni utili integrando le informazioni di sistema con quelle dei sensori.



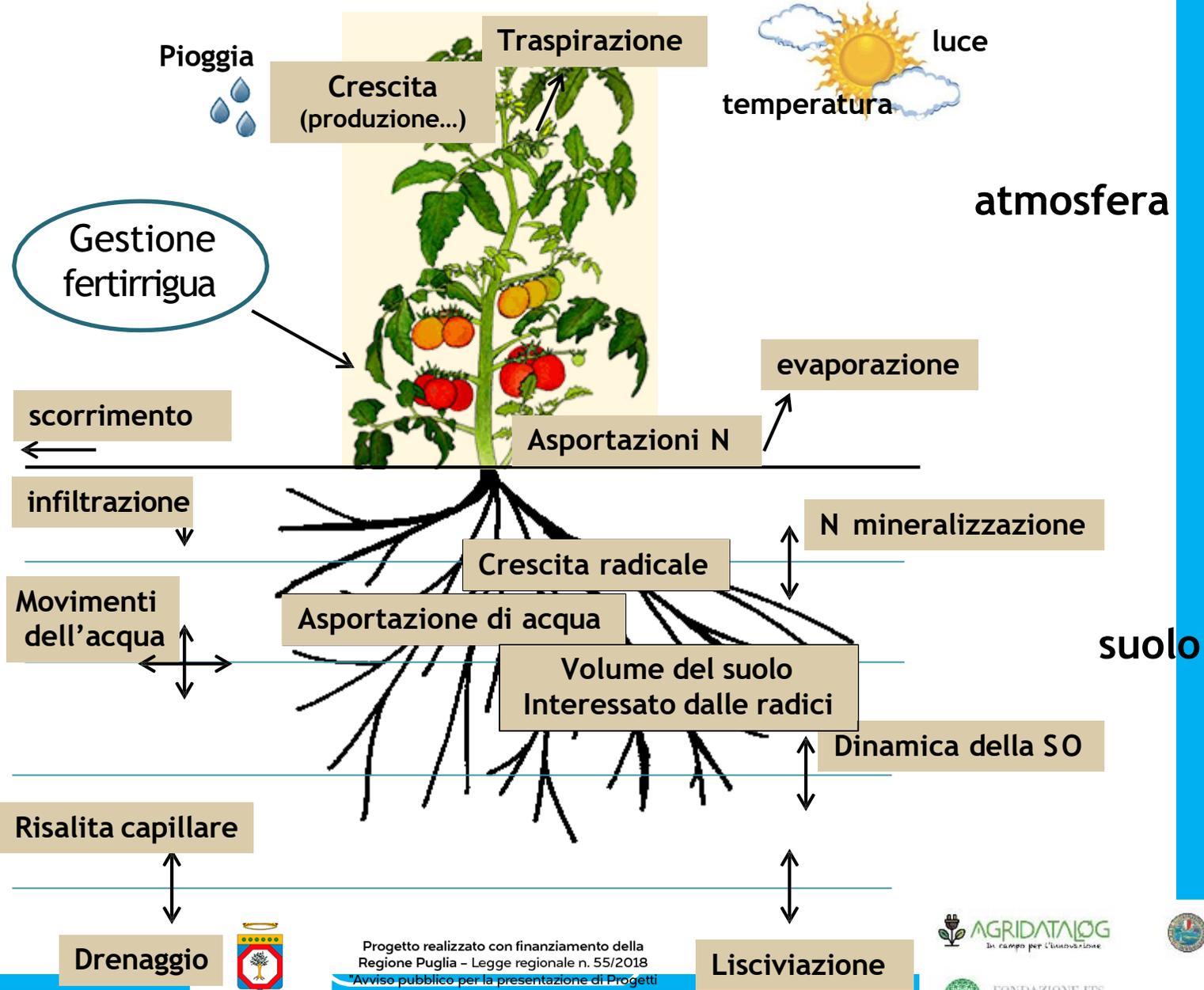
**INNOVAZIONE E MECCANIZZAZIONE
NEL SETTORE AGRICOLO E
ALIMENTARE**

**PNRR MISSIONE 2 COMPONENTE 1 (M2C1) –
INVESTIMENTO 2.3**

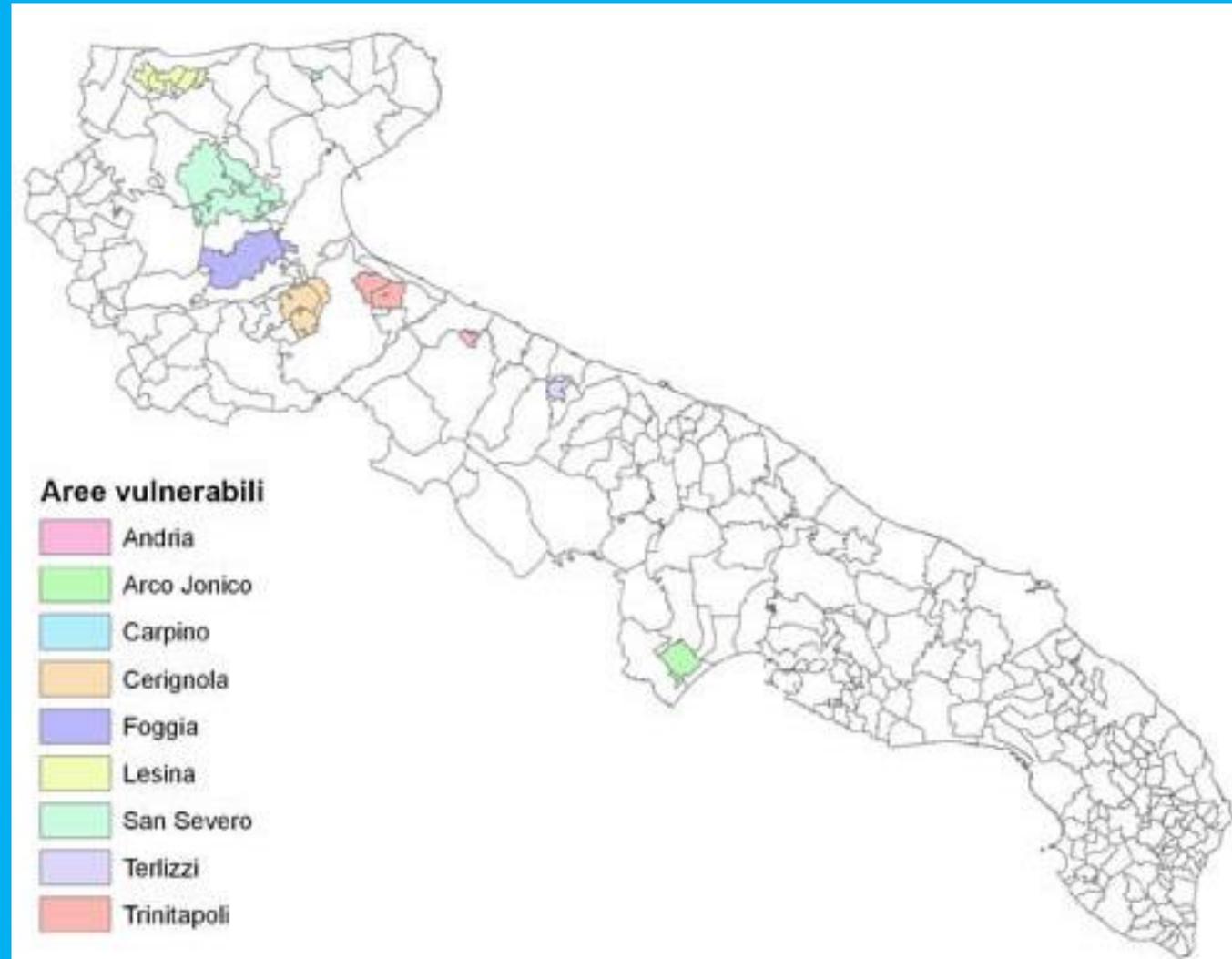
Cosa finanzia?

- Prevede un aiuto in **conto capitale** per le **aziende agro-meccaniche** (cod. Ateco 01.61.00) e **PMI agricole** per l'acquisto di:
- A1) macchine, motrici e operatrici, dispositivi e macchinari di supporto che abbiano il Sistema ISOBUS o un sistema di interconnessione leggera in grado di trasmettere dati in uscita come tele-manutenzione, oppure guida autonoma o semi automatica, o infine sistemi per il controllo del rateo variabile.
- A2) macchine per la distribuzione di precisione di fitofarmaci o fertilizzanti.
- A3) macchine dedicate al settore zootecnico caratterizzate da elevato livello tecnologico e di automazione.
- B) Sostituzione di trattrici agricole gommate o cingolate, con mezzi elettrici o a bio-metano destinati ad attività zootecniche o agricole;
- C) sistemi di irrigazione di precisione e gestione delle acque che possano gestire l'irrigazione tramite remote sensing (es. dati Sentinel 2 o acquisiti da droni o sensori in campo)

GESTIONE 4.0 DEL POMODORO



Mappa delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVN)



Supporto irriguo alla fertilizzazione aziendale

Pieno campo
Autunno-inverno

Pieno campo
Primavera-estate

Serra (fertirrigazione)



La programmazione della fertilizzazione delle colture erbacee e orticole è basata su specifici modelli sviluppati dall'Università di Pisa:

- CALFERT (metodo predittivo)
- GREENFERT (metodo correttivo).

Grado di controllo della lisciviazione

CAL-FERT

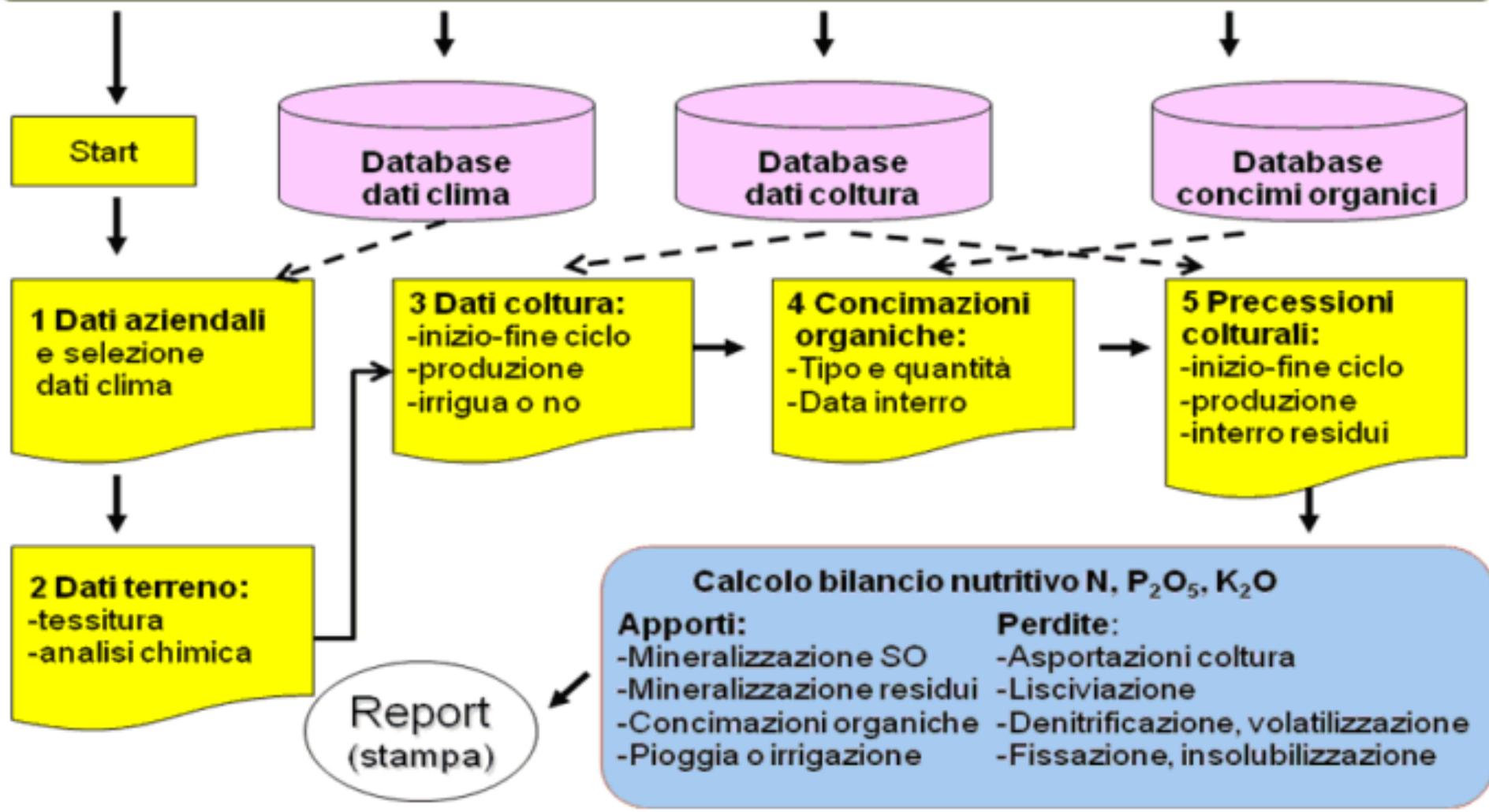
Piano di concimazione

GREEN-FERT & SOL-NUTRI

Fertirrigazione

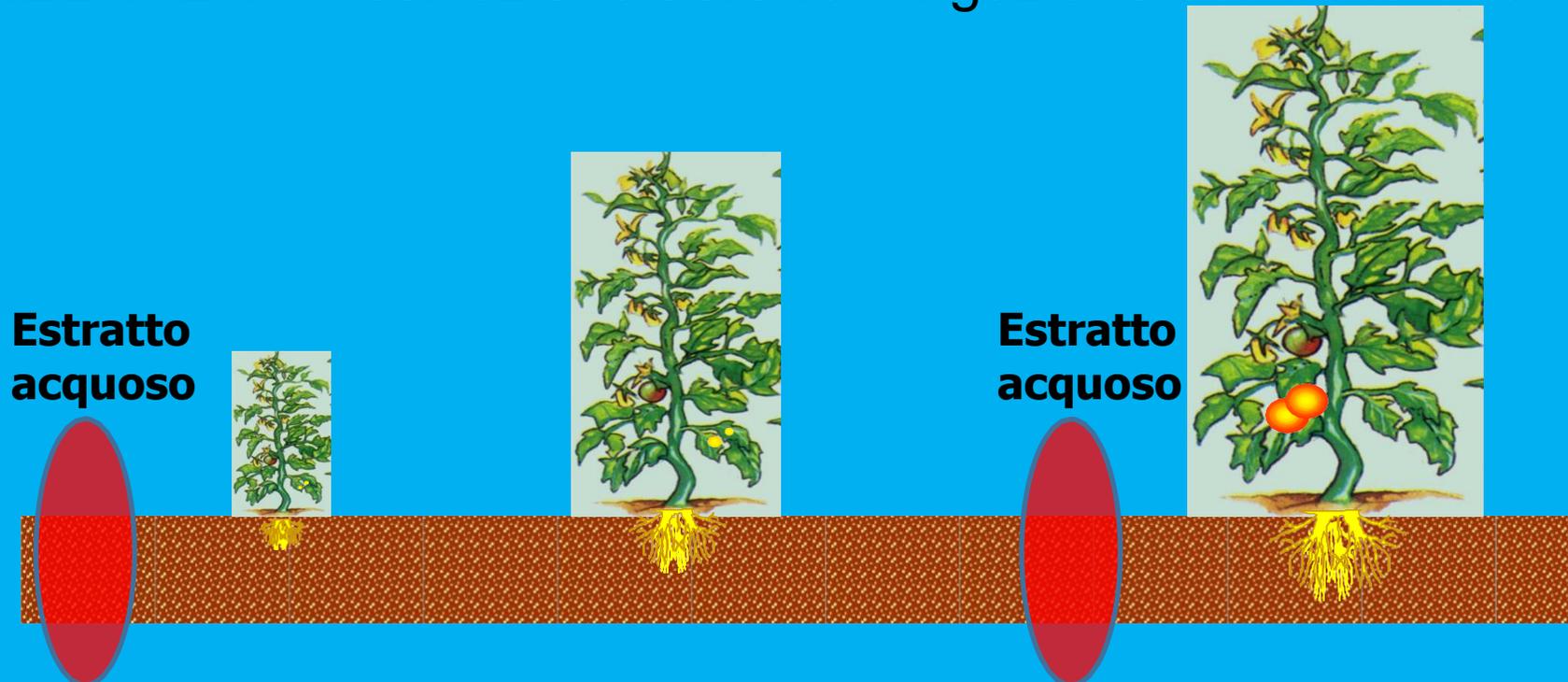
Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018
Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione

CALCOLATORE FERTILIZZAZIONE: CAL-FERT



Supporto irriguo alla fertilizzazione aziendale

GREENFERT – correzione della fertirrigazione con il metodo dell'estratto acquoso



Valori di riferimento
concimazione di fondo

Valori di riferimento
soluzione standard

Valori di riferimento
fertirrigazione

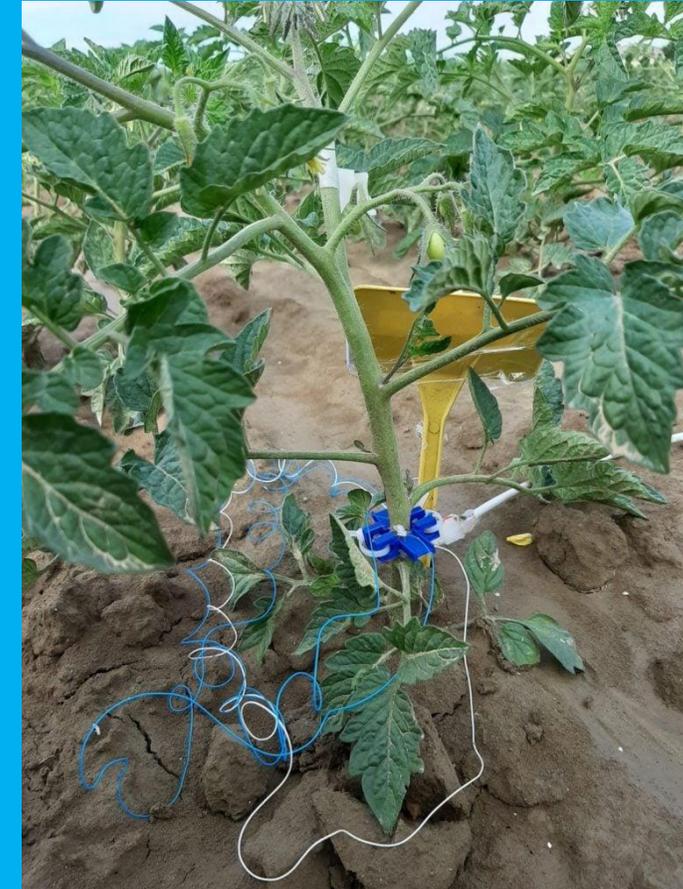
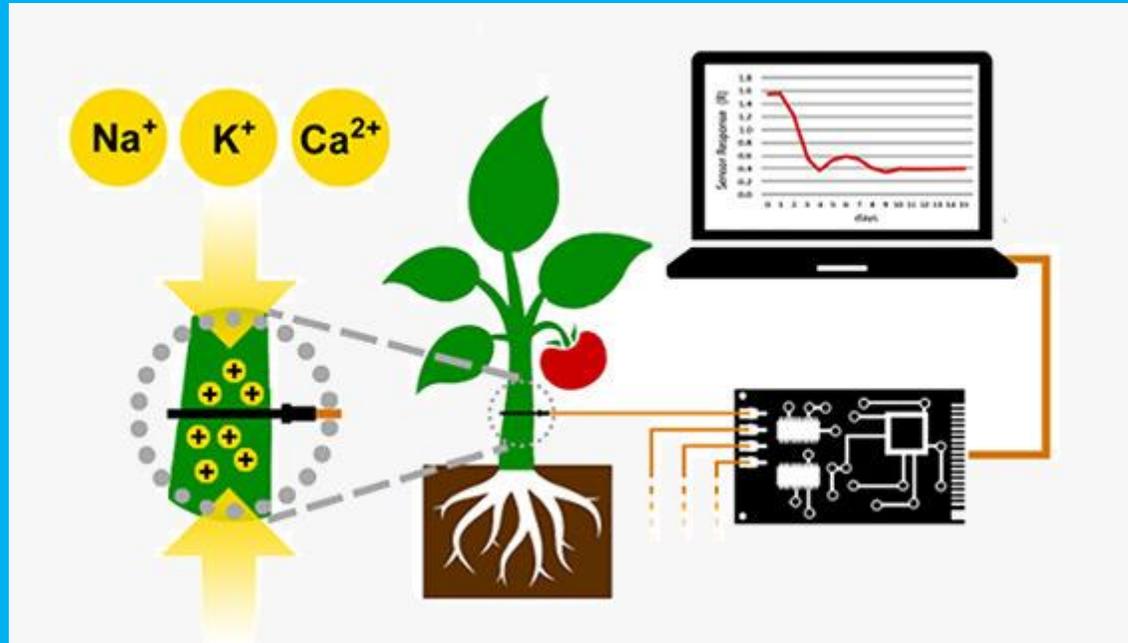
**Concimazione
di fondo
(lavaggio terreno?)**

**Fertirrigazione
(soluzione standard)**

**Fertirrigazione
(soluzione corretta)**

Attraverso il **modulo GREENFERT**, il DSS calcola il fabbisogno dei macro-nutrienti (NPK) e di microelementi in funzione dei risultati analitici dell'**estratto acquoso**, rispetto al quale sono calcolate la **concimazione di fondo** e la **soluzione nutritiva** per la fertirrigazione

SENSORI DA APPLICARE ALLA PIANTA

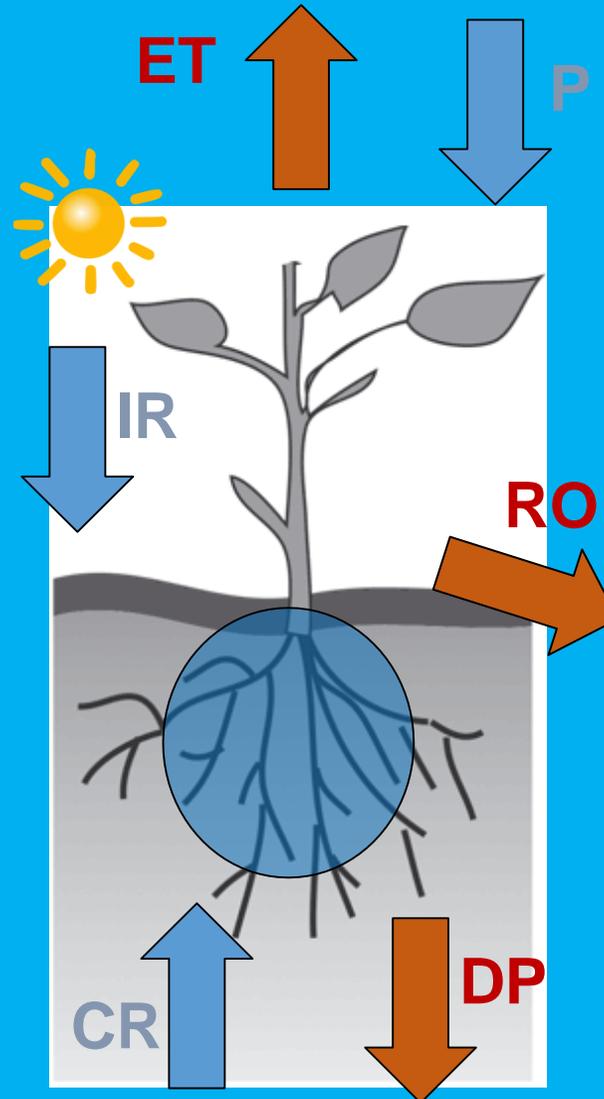


<https://terraevita.edagricole.it/nova/nova-agricoltura-di-precisione/il-pomodoro-da-industria-incontra-il-futuro/>

IRRIGAZIONE DI PRECISIONE

Modello di calcolo del bilancio idrico giornaliero

Il DSS calcola i fabbisogni irrigui attraverso un **bilancio idrico giornaliero** dei singoli lotti irrigui, con l'obiettivo di **evitare lo stress** (massimizzando la evapotraspirazione ET) e di **minimizzare le perdite improduttive** (riducendo la percolazione profonda DP)



USCITE:

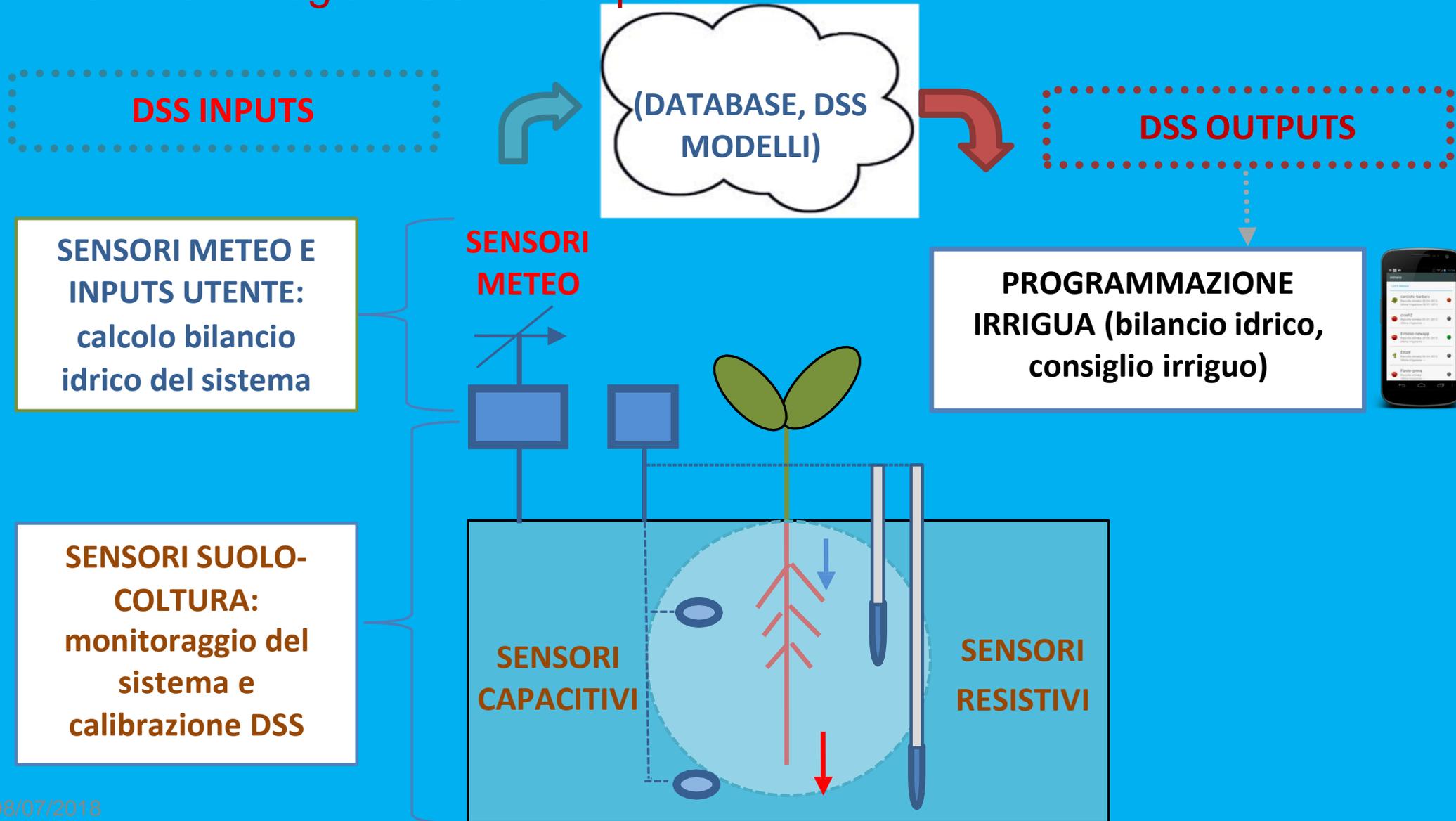
Evapotraspirazione (**E+T**)
Ruscellamento superficiale (**RO**)
Drenaggio profondo (**DP**)

ENTRATE:

Pioggia (**P**)
Risalita capillare (**CR**)
Irrigazione (**IR**)

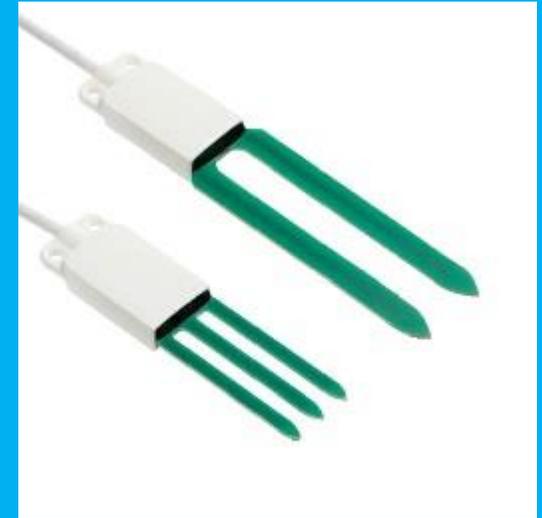
Schema della tecnologia DSS in campo

CLOUD



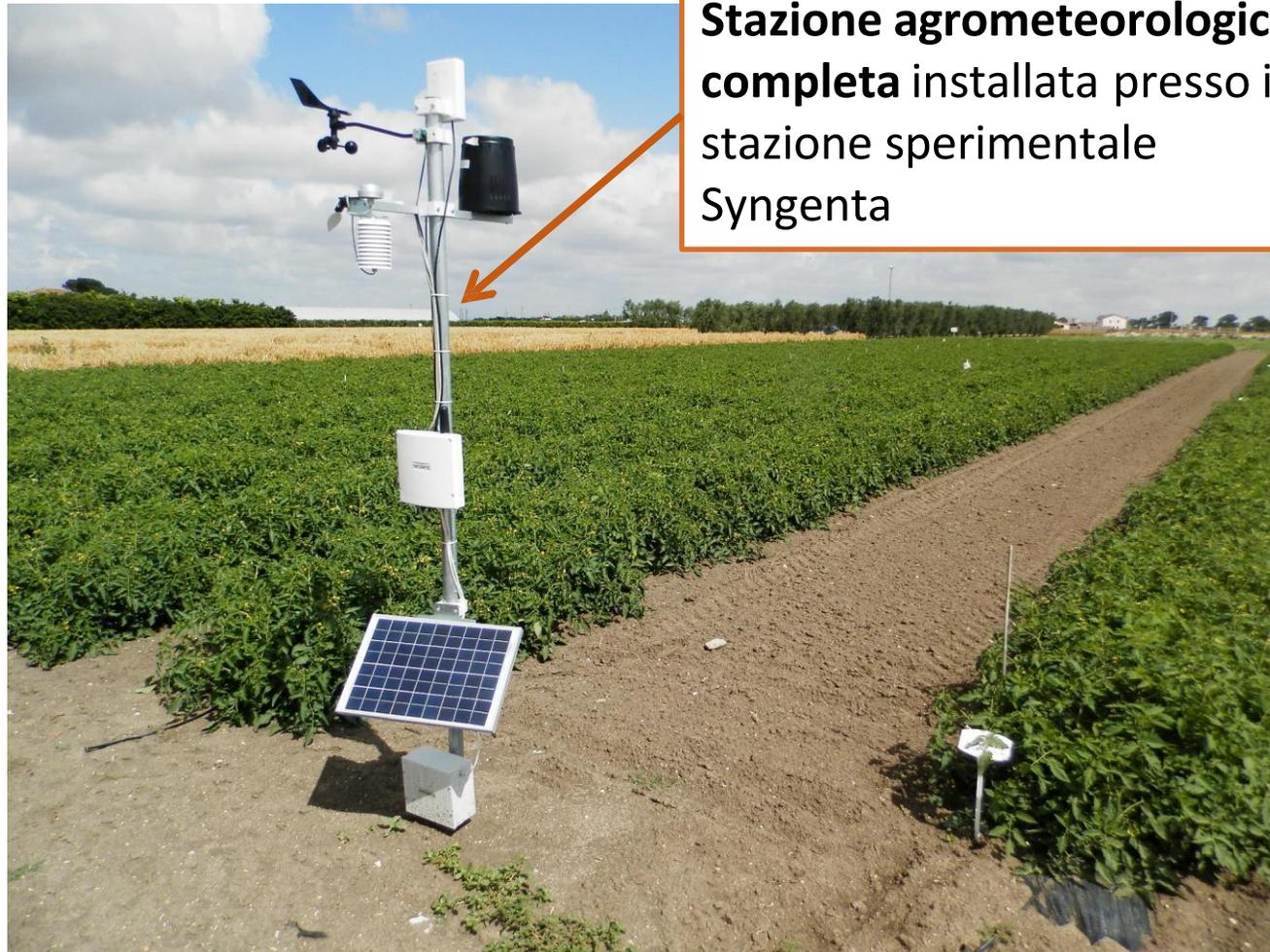
TIPI DI SENSORI UMIDITA'

- Un sensore di umidità capacitivo misura l'umidità relativa posizionando una striscia sottile di ossido di metallo tra due elettrodi. La capacità elettrica dell'ossido di metallo cambia con l'umidità relativa dell'atmosfera. I principali campi di applicazione sono il meteo, il commercio e il settore industriale.
- I sensori di umidità resistivi utilizzano gli ioni nei sali per misurare l'impedenza elettrica degli atomi. Al variare dell'umidità, cambia anche la resistenza degli elettrodi su entrambi i lati del mezzo salino.
- Due sensori termici conducono elettricità in base all'umidità dell'aria circostante. Un sensore è immerso nell'azoto secco, mentre l'altro misura l'aria dell'ambiente. La differenza tra i due misura l'umidità.

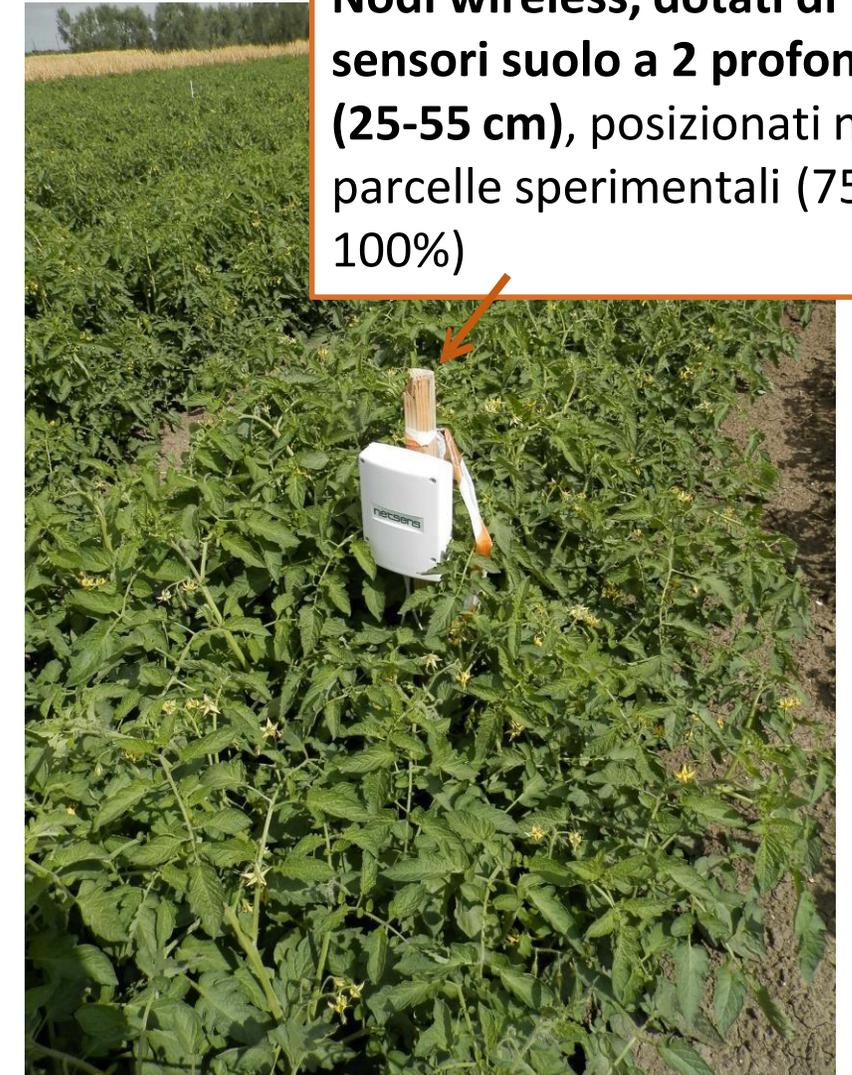


Sperimentazione Syngenta – UNIFG (2016-17)

Installazione di strumentazione hardware: stazione agro-meteorologica e sensori suolo wireless (tecnologia Netsens).



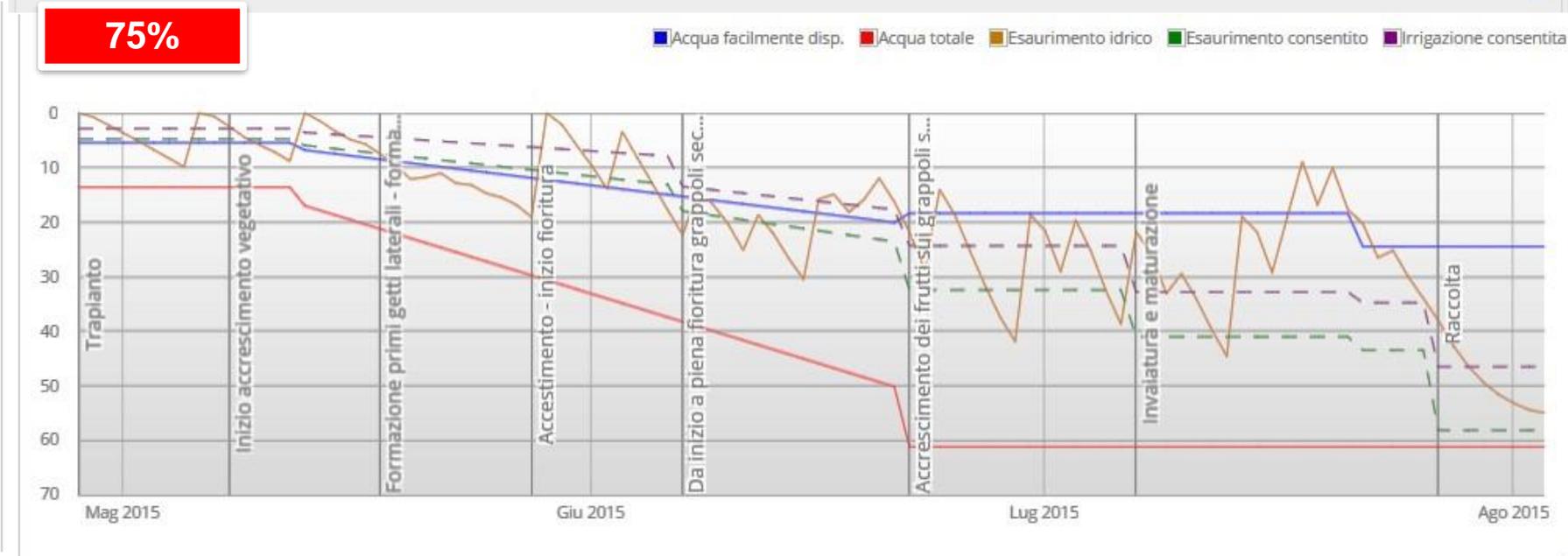
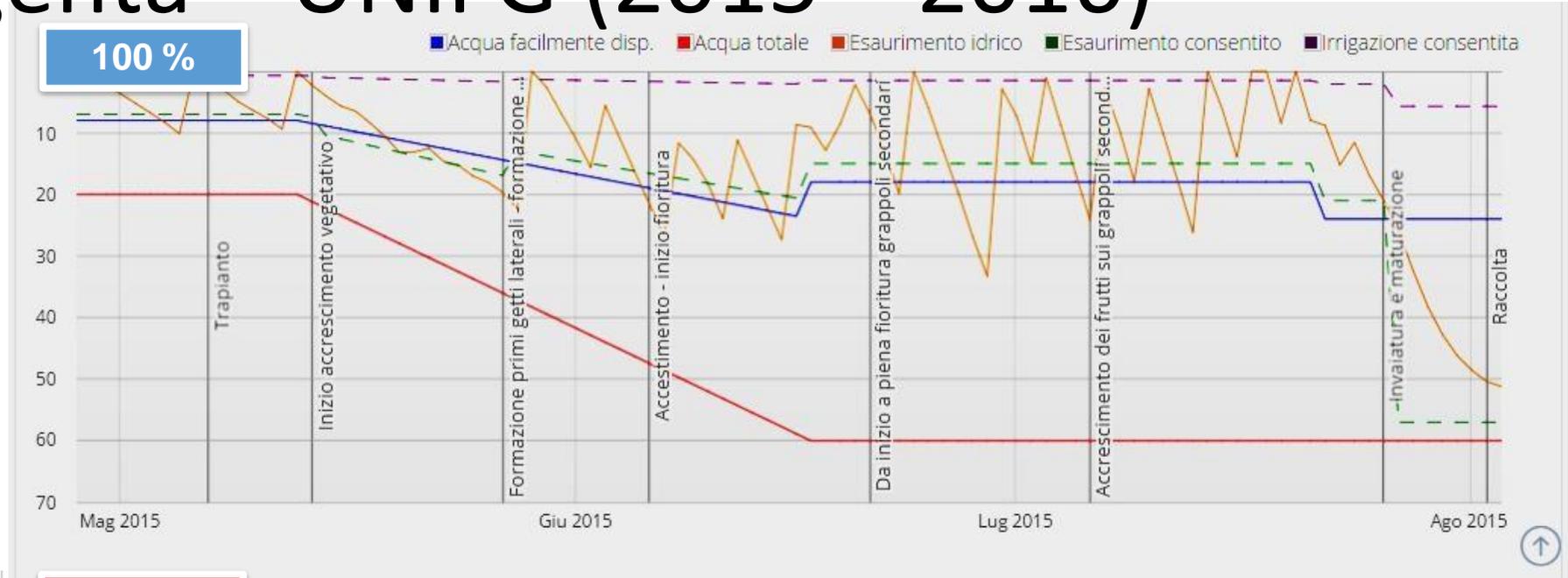
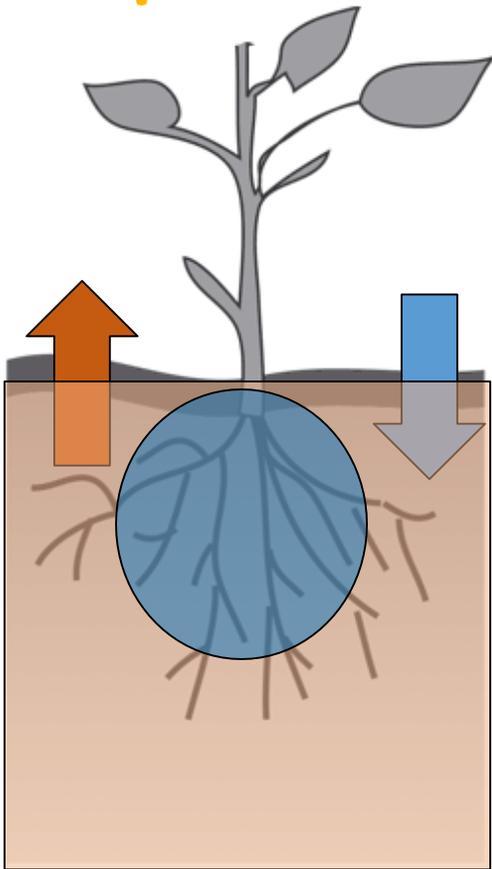
Stazione agrometeorologica completa installata presso la stazione sperimentale Syngenta



Nodi wireless, dotati di sensori suolo a 2 profondità (25-55 cm), posizionati nelle 2 parcelle sperimentali (75 e 100%)

Progetto Syngenta – UNIFG (2015 – 2016)

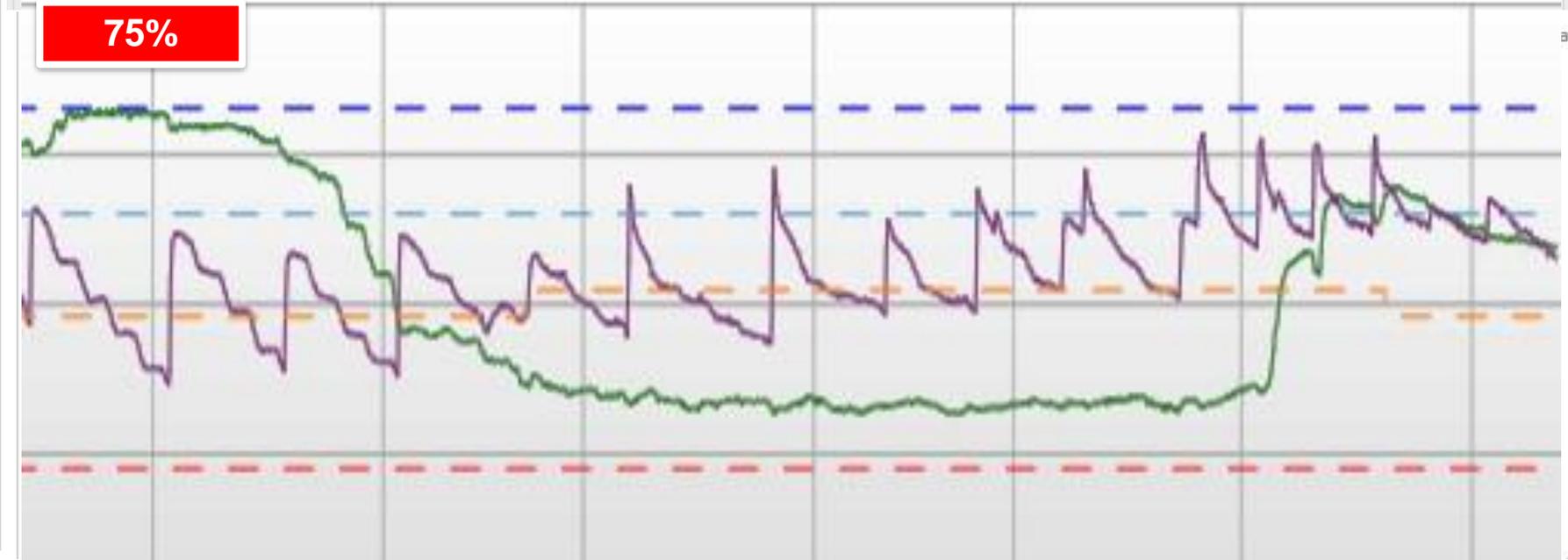
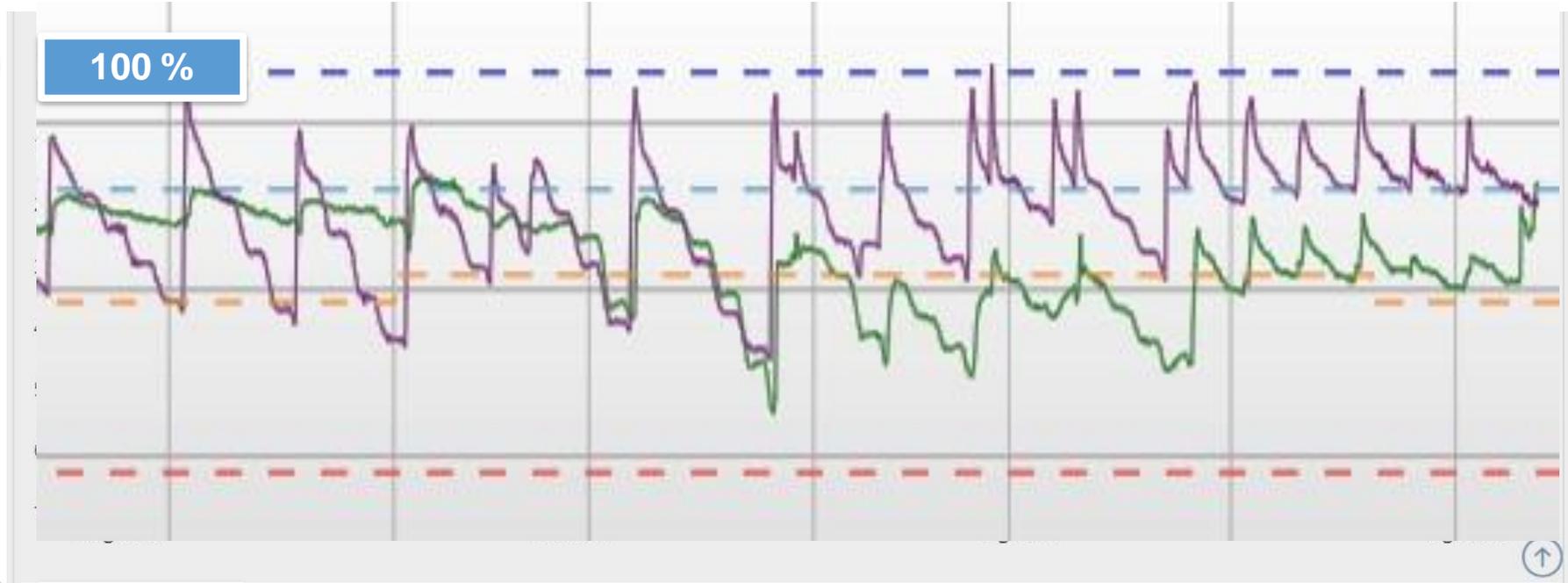
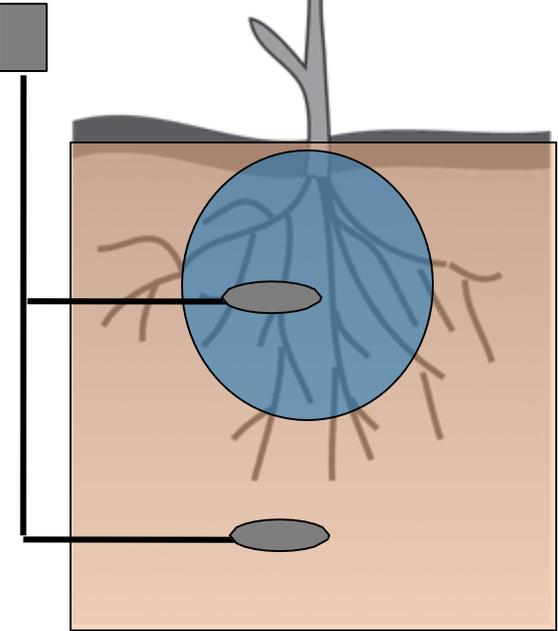
Calcolo del bilancio idrico



Progetto Syngenta – UNIFG

(2016 – 2017)

Monitoraggio sonde suolo



Monitoraggio agro-meteorologico e supporto irriguo

Azienda	Località	Varietà	Ciclo colturale
APOD	San Severo (FG)	Docet	Maggio-Agosto
Malgieri	Lavello (PZ)	Docet	Maggio-Settembre
Buldo	Gaudio di L. (PZ)	Docet	Maggio-Agosto
Di Stefano	Ascoli Satriano (FG)	Taylor	Maggio-Agosto
Pezone	Giuliano in C. (NA)	Vulcan	Aprile-Luglio
Syngenta	Foggia (FG)	Sperimentale	Aprile-Luglio



Monitoraggio agro-meteorologico e supporto irriguo

Accesso ai dati meteorologici



Attraverso la funzionalità **Blu-METEO** del DSS, ciascun produttore può consultare i **dati meteorologici misurati** dalle stazioni nei principali areali di riferimento, e i **dati previsionali a 3/7 giorni** (servizio Meteoblue) per la località specifica.

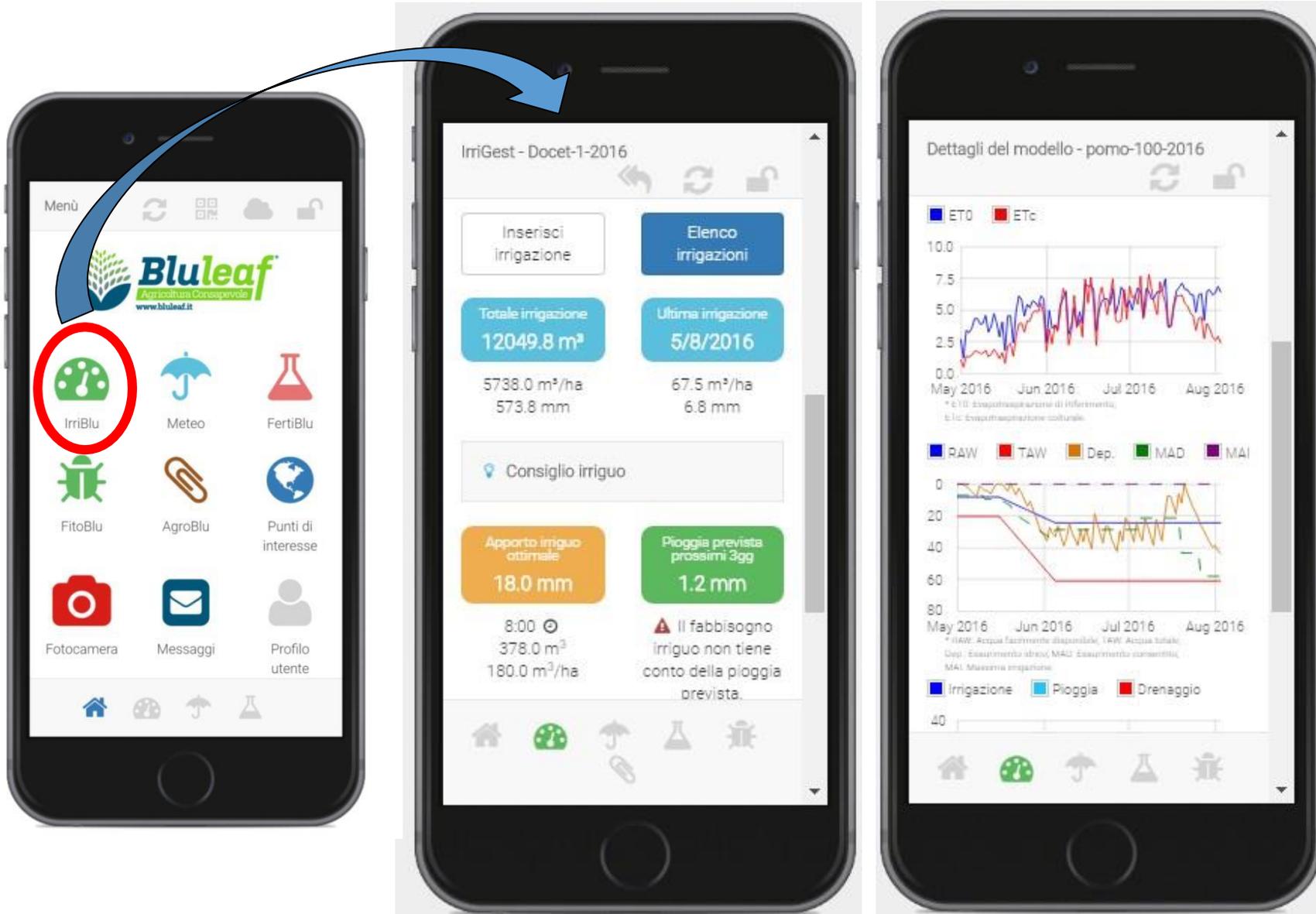


Il software
APP per dispositivi mobili

08/07/2018

Monitoraggio agro-meteorologico e supporto irriguo

Accesso al consiglio irriguo



Attraverso la **funzionalità Blu-IRRIGAZIONE** del DSS, ciascun produttore potrà registrare i propri volumi irrigui e consultare il **consiglio irriguo** specifico per il proprio ciclo produttivo, in funzione del bilancio idrico giornaliero del proprio areale di riferimento.

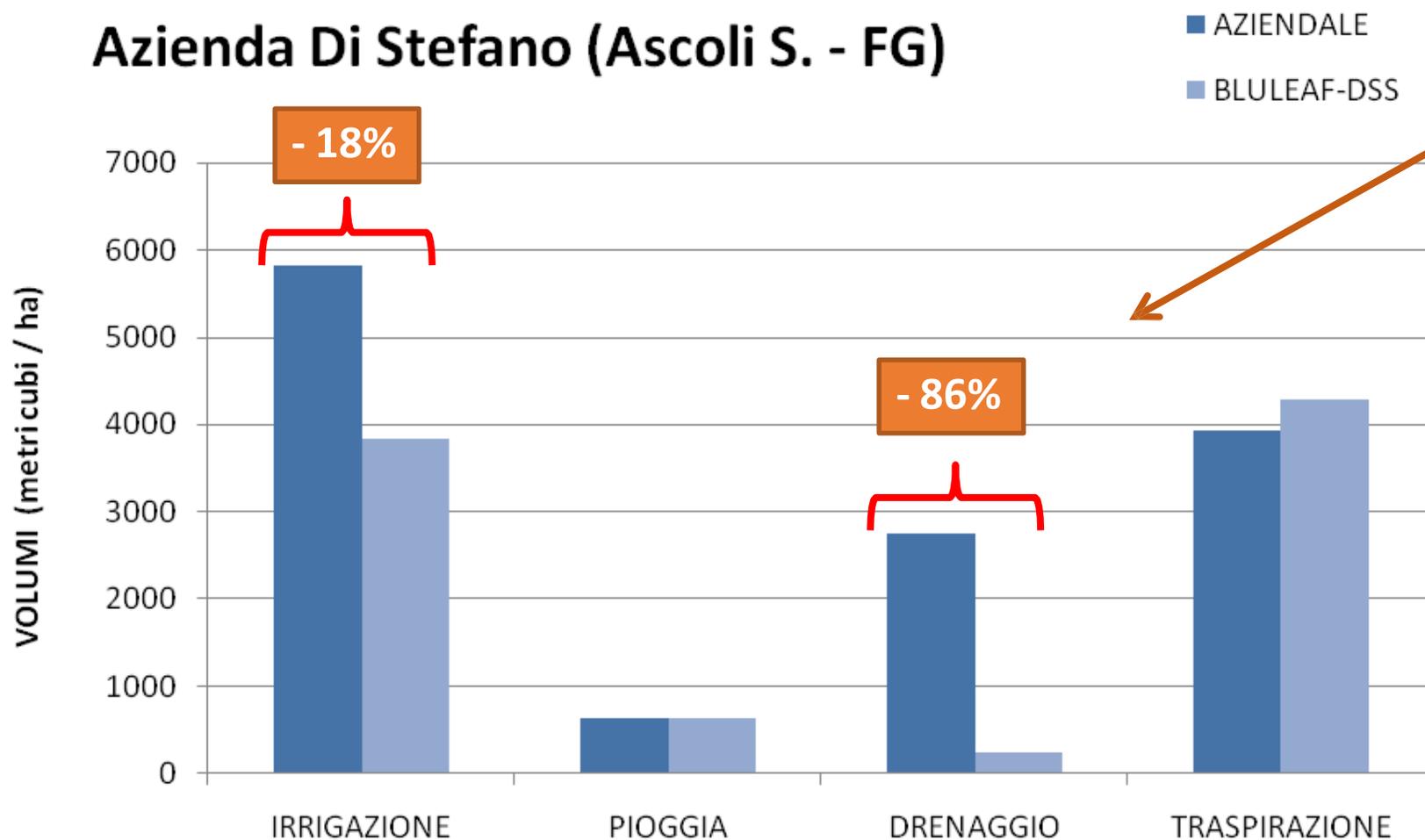


Il software
APP per dispositivi mobili

Supporto all'irrigazione del pomodoro da industria

Dalla sperimentazione all'applicazione in campo (2017)

Azienda Di Stefano (Ascoli S. - FG)



La **programmazione irrigua** basata sulla stima dei consumi ed il monitoraggio dell'umidità del suolo consente di **ridurre i volumi irrigui**, riducendo le perdite improduttive per drenaggio profondo e **aumentando l'efficienza dell'irrigazione**

Irrigazione

- Aziendale: 7.965 m³/ha
- Bluleaf: 6.570 m³/ha
- Risparmio: 1.395 m³/ha

Drenaggio profondo

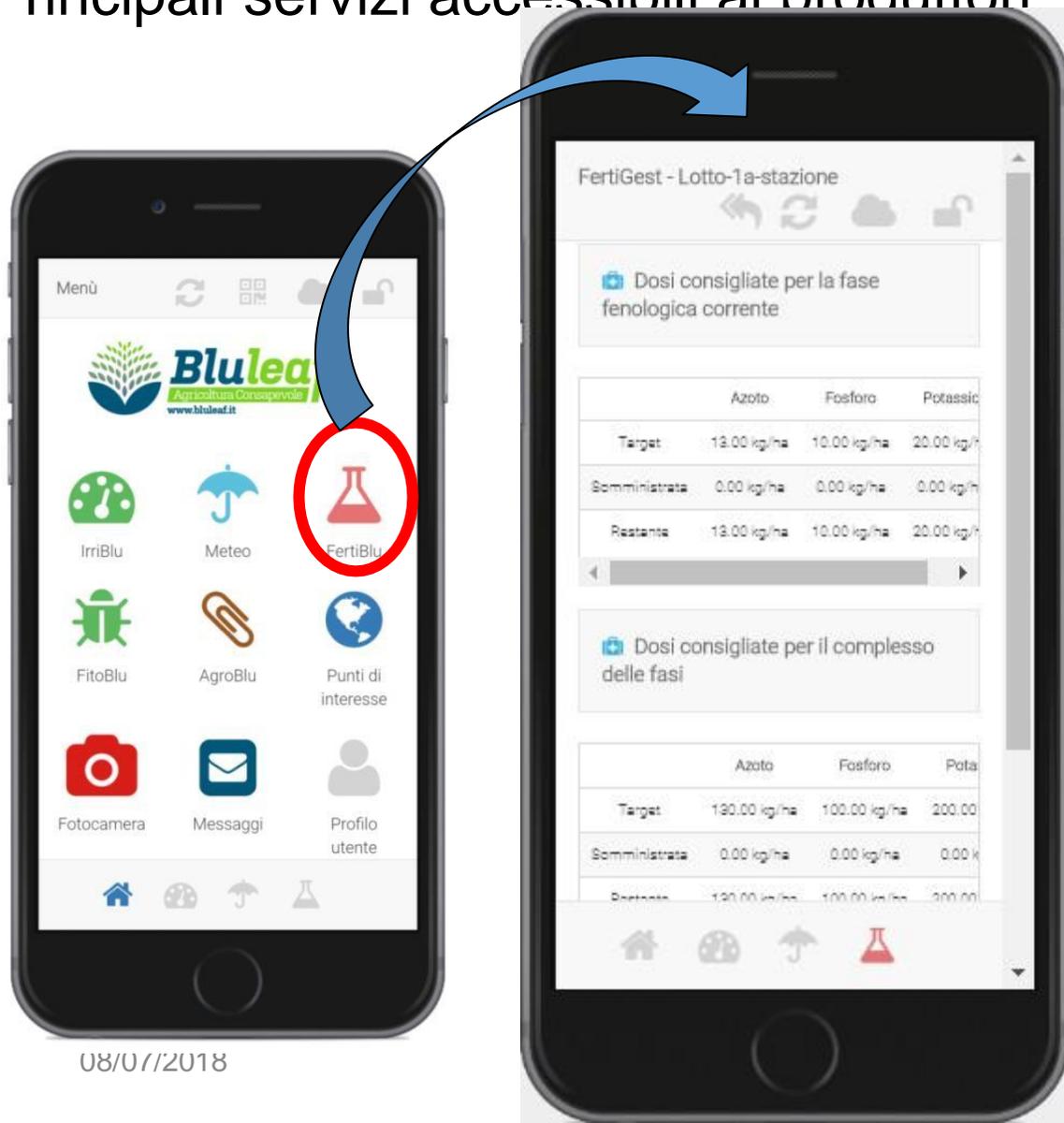
- Aziendale: 2.296 m³/ha
- Bluleaf: 330 m³/ha
- Risparmio: 1.866 m³/ha

Efficienza irrigua

- Aziendale: 88%
- Bluleaf: 95%

Supporto irriguo alla fertilizzazione aziendale

Principali servizi accessibili ai produttori



08/07/2018

Attraverso la specifica **funzionalità Blu-FERTILIZZAZIONE** del DSS, ciascun produttore potrà ricevere un consiglio sul **fabbisogno nutrizionale (N, P, K)** relativo sia alla fase fenologica corrente che all'intero bilancio stagionale, calcolato sulla base delle **asportazioni medie colturali** e della previsione di **resa produttiva**.



Il software
APP per dispositivi mobili

PROGRAMMAZIONE IRRIGUA momento d'intervento (monitoraggio terreno)



due sensori capacitivi alle profondità di 30 e 60 cm



Validation phase



Field Monitoring - Experimental Double Depth Soil Moisture Sensing

DEVICE --> IMEI
S9 --> 359316074682920

StartDate 06/15/2019

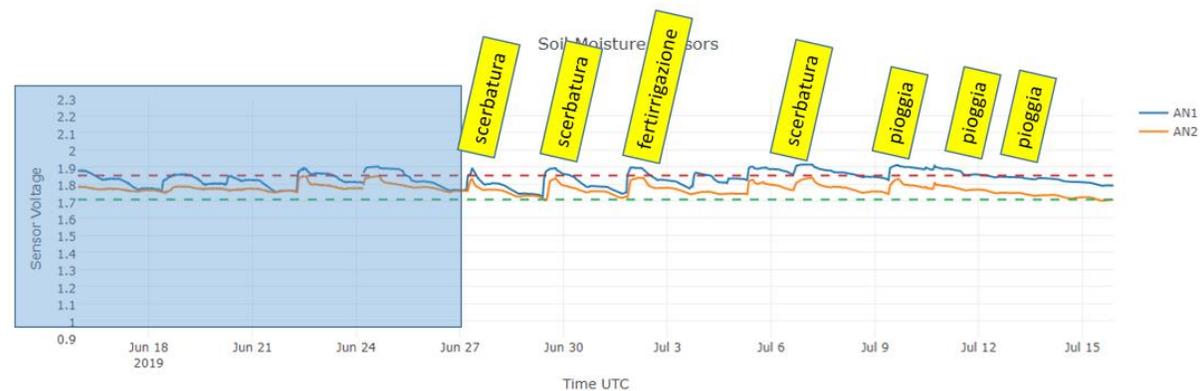
Duration 30 days

Show Device Locations

Upper Limit 1,85

Lower Limit 1,71

Set Limits



Installazione



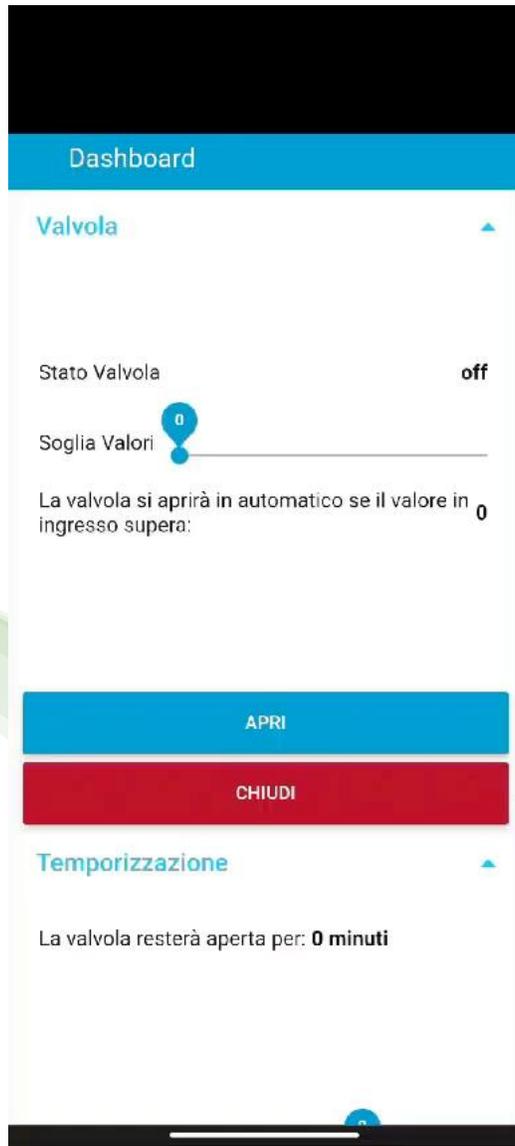
OP Mediterraneo
(Az. Brancaccio)



Cheuva



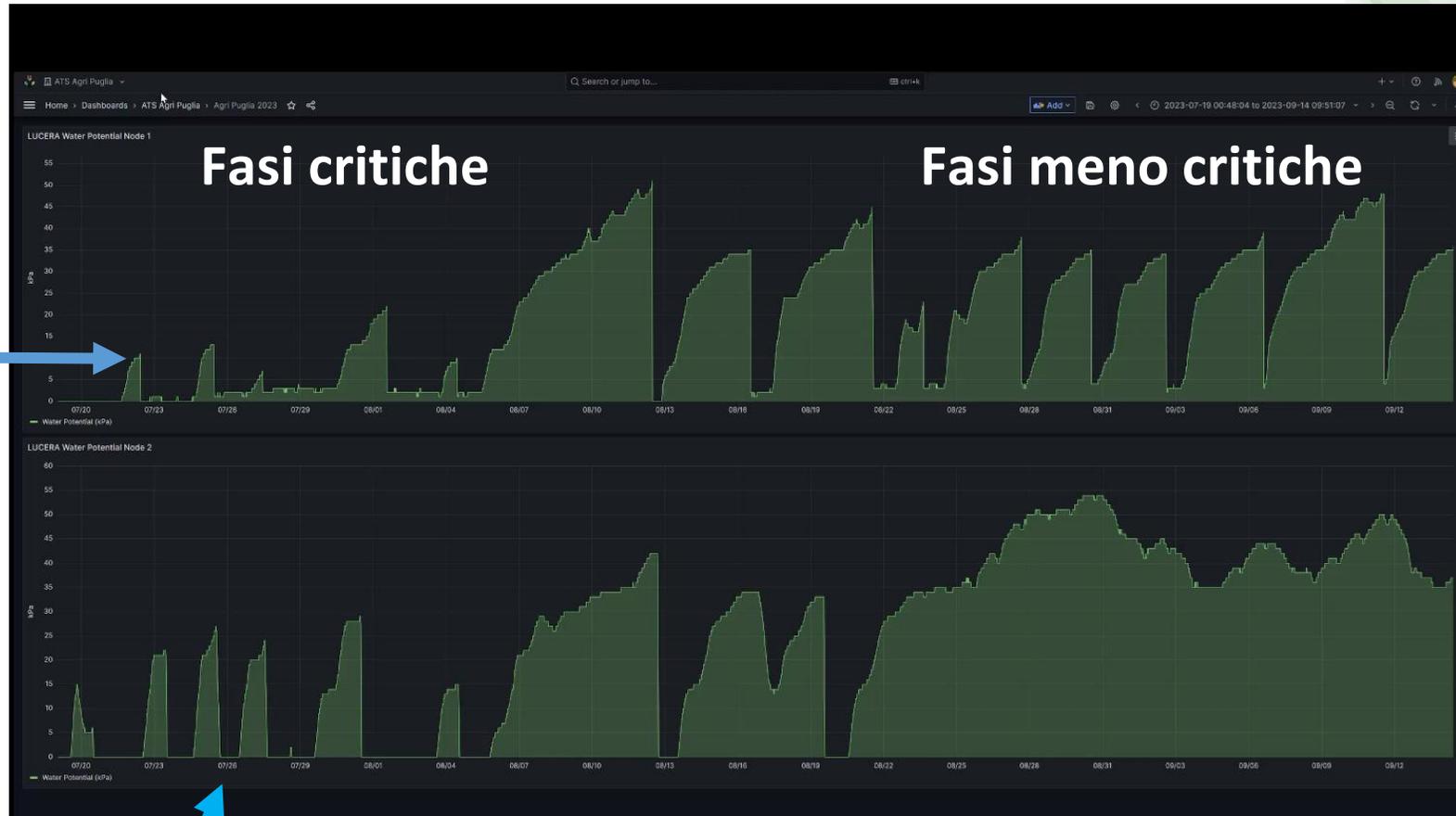
Sviluppo DSS



Mobile App - Beta version

Sviluppo DSS

Potenziale



Irrigazione

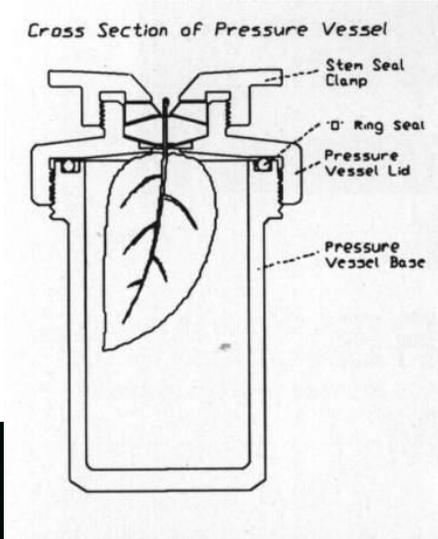
DSS Beta version

ELETTROVALVOLE IoT

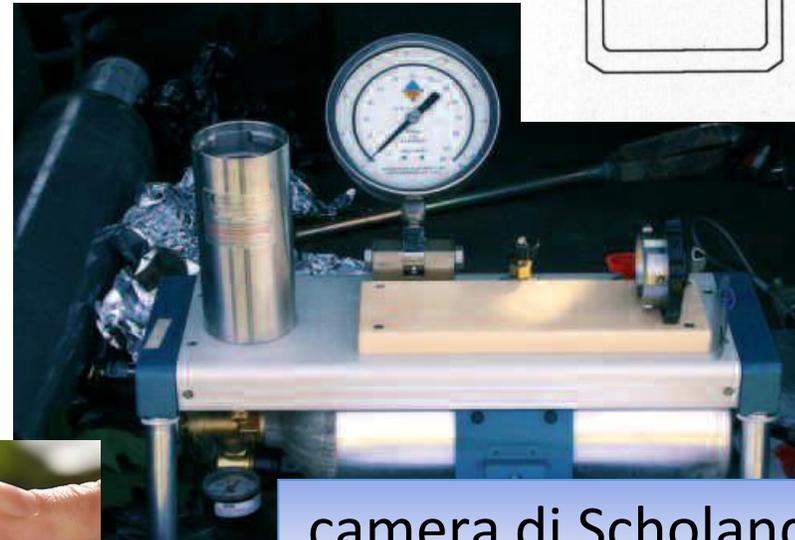


PROGRAMMAZIONE IRRIGUA momento d'intervento (monitoraggio piante)

termometro all'infrarosso



porometro



camera di Scholander



PROGRAMMAZIONE IRRIGUA momento d'intervento (monitoraggio piante)



RISULTATI

- I diversi risultati evidenziano come l'agricoltura di precisione possa fornire un contributo interessante all'utilizzo «parsimonioso» delle risorse naturali
- Tale condizione migliorerebbe sicuramente l'impatto sull'ambiente, aspetto quanto mai discusso in questi ultimi anni
- L'applicazione di queste strumentazioni richiede sicuramente preparazione tecnica e formazione

Grazie per l'attenzione



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018
*Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione

