



Venerdì Culturale

«Siccità e gestione delle risorse idriche»

30 settembre 2022

**FIDAF – Federazione Italiana Dottori in
Agraria e Forestali**

***La gestione della risorsa idrica in
condizione di scarsità:
strategie per la raccolta e
la conservazione dell'acqua***

Elena Bresci
elena.bresci@unifi.it



Indice

- Siccità: definizione e classificazione
- Gestione della risorsa in condizioni di scarsità
- Esempi di strategie di adattamento a condizioni di scarsità idrica



Siccità: definizione

Si intende un **deficit idrico temporaneo**



- una caratteristica **normale e ricorrente del clima**
- si può verificare in tutte le **regioni climatiche**
- gli **impatti** della siccità possono variare in base alle caratteristiche ed alla richiesta idrica per i diversi **usi**



Siccità: definizione

Redmond (2002), infatti, definisce la siccità come una

“una condizione di insufficienza idrica per soddisfare i bisogni”

- **Aridità:** è una caratteristica permanente del clima che quindi si verifica in quelle aree in cui c'è un deficit idrico permanente dovuto a scarsità di pioggia ed elevata evaporazione.



26 maggio 2022



Po



Oglio



Adda

<https://www.laprovinciacr.it/news/cronaca/386545/acqua-e-vera-emergenza-sara-stato-di-crisi-idrica.html>

Siccità

□ È un fenomeno fisico ?



Riduzione della precipitazione
rispetto alla media



Interazione con i fabbisogni
idrici per i vari usi

- meteorologica
- agricola
- idrologica e
- socio-economica

SICCITÀ METEOROLOGICA

Riduzione delle **precipitazioni** al di sotto della media (su almeno 30 anni), per un certo periodo (giorni, mesi, anni), in una determinata area.

SICCITÀ AGRICOLA

Riduzione della **disponibilità idrica** (dovuta a scarse precipitazioni ed aumento dell'evapotraspirazione) nella zona radicale del suolo, che ha un effetto negativo sulla crescita ottimale delle piante (fasi fenologiche critiche) e induce una riduzione della produzione.

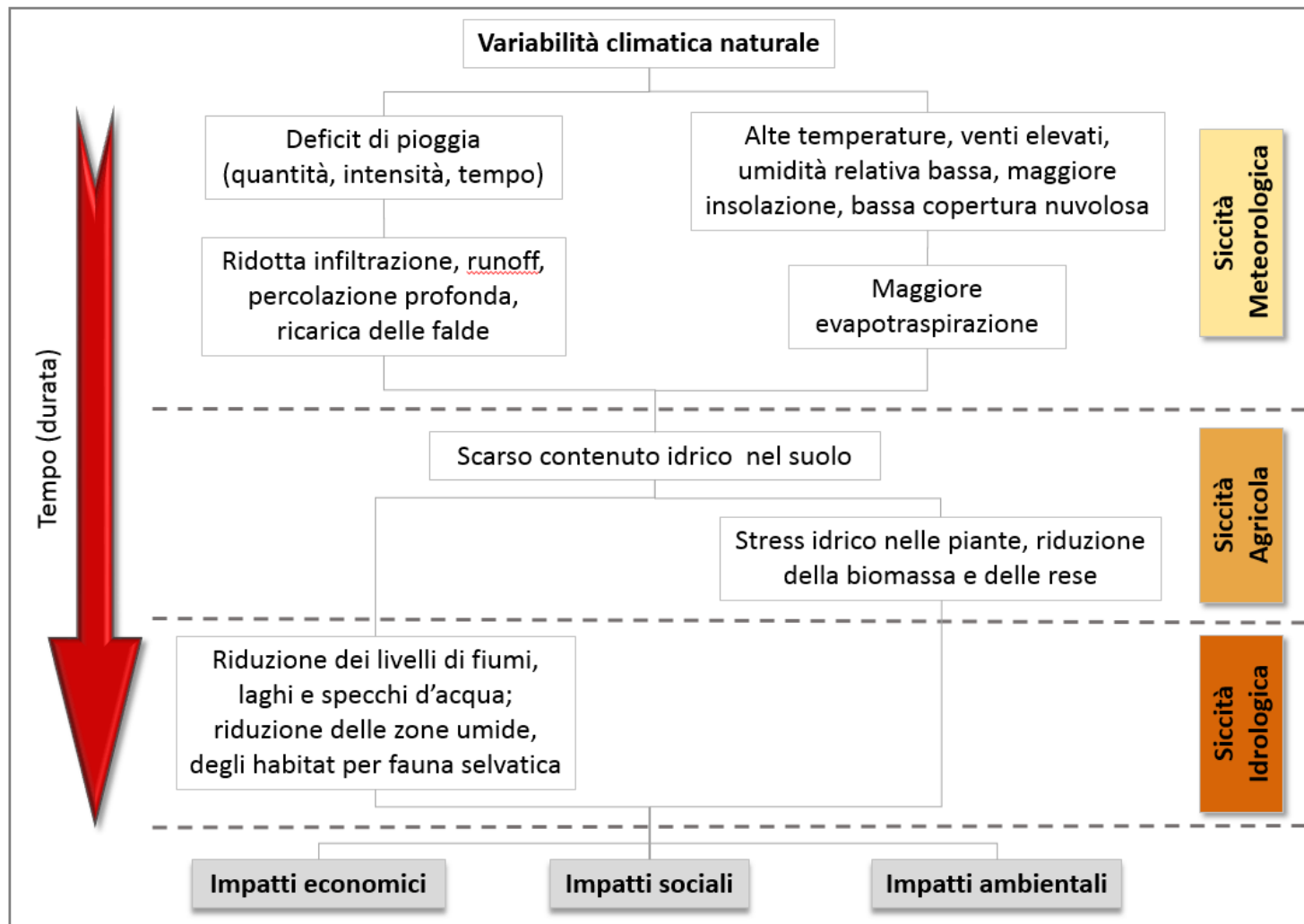
SICCITÀ IDROLOGICA

Riduzione delle **risorse idriche (superficiali e sotterranee)** al di sotto una data soglia per un dato periodo, dovuta ad una persistente riduzione delle precipitazioni.

SICCITÀ SOCIO-ECONOMICA

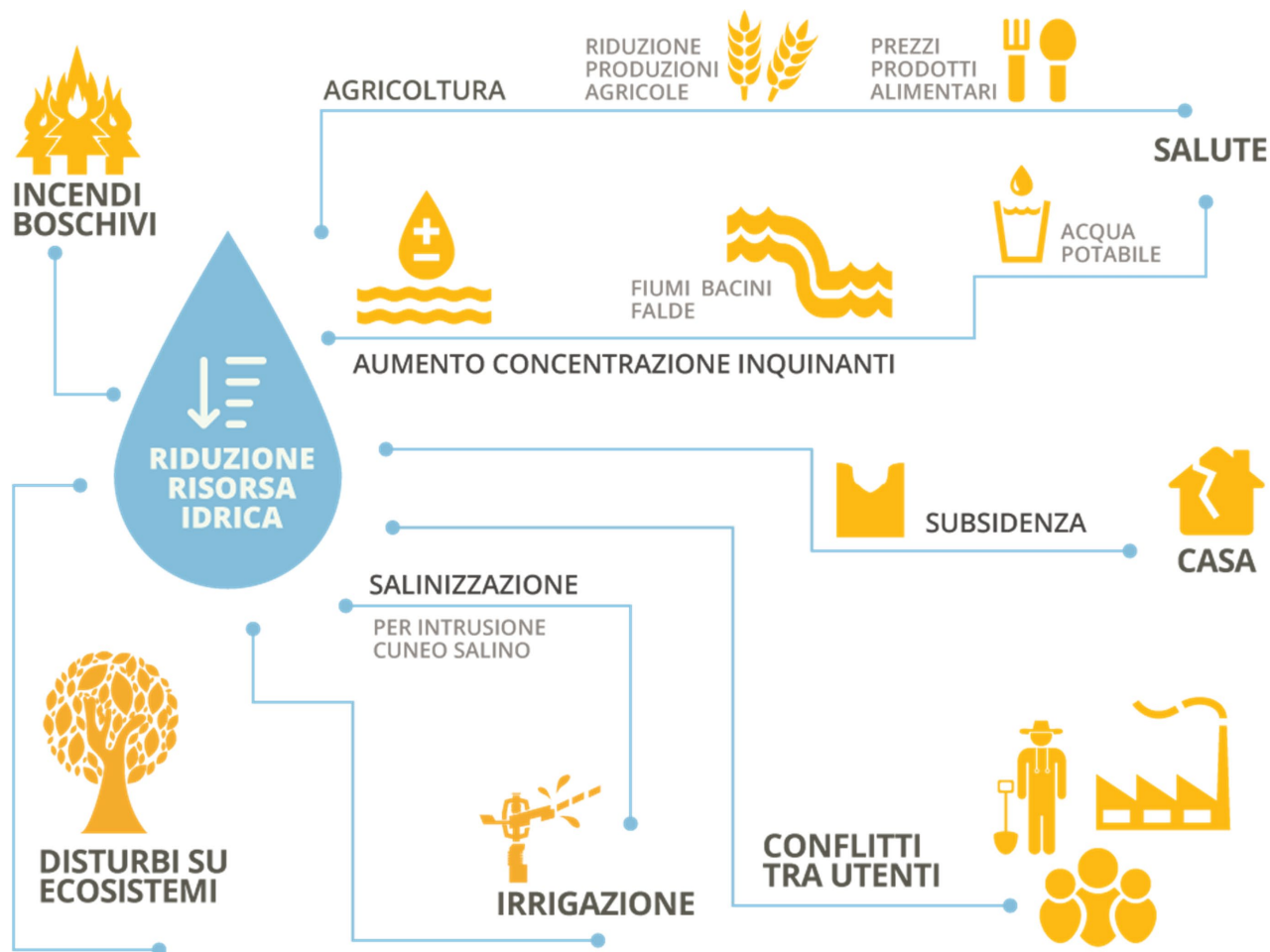
Associata alla domanda/disponibilità idrica relativa a beni e bisogni economici. Durante periodi di siccità particolarmente intense e prolungate, l'allocazione della risorsa idrica per le comuni attività antropiche può essere compromessa.

Tipi di siccità



NDMC - National Drought Mitigation Center (2003)

Impatti della siccità



Content Design: Ramona Magno - Visual Design: Elena Rapisardi

Icons by the Noun Project: Garrett Knoll, Richard Cordero, Korawan M., Nikita Kozin, Jason Dilworth, Richard Pasqua

Indici di siccità

SPI - Standardized Precipitation Index

SPI: Indice scelto a livello internazionale, attraverso la “Dichiarazione di Lincoln”, per l’identificazione di **siccità meteorologiche (SPI 3 mesi)**.

- Si basa sulla sola precipitazione cumulata mensile (McKee et al., 1993),
- quantifica un **deficit** o **surplus** di pioggia rispetto ai valori medi, a **diverse scale temporali** (usualmente 1, 3, 6, 12, 24 e 48 mesi), consentendo la determinazione delle diverse tipologie di siccità (meteorologica, agricola, idrologica)

Indici di siccità

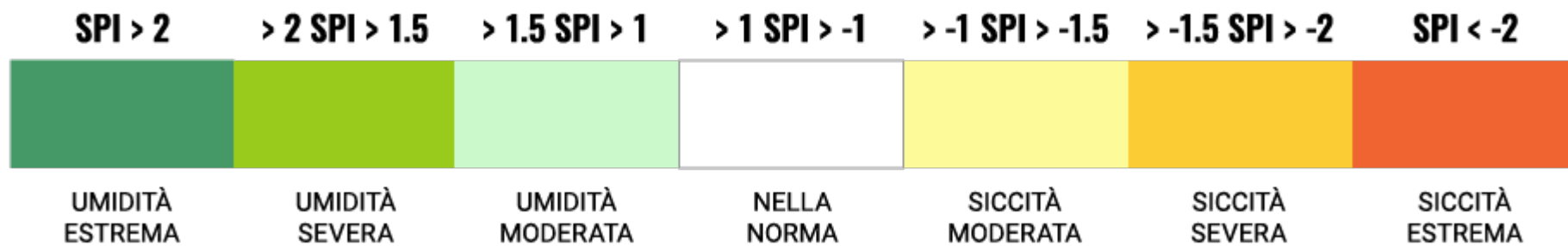
Ognuna delle scale temporali scelte riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse idriche

- L'**umidità del suolo** risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (1-3 mesi, siccità agricola)
- Le **acque superficiali** (fiumi, laghi, invasi) tendono a rispondere su scale più lunghe (6, 12 mesi, siccità idrologica)
- Le **acque sotterranee** (falde acquifere) rispondono su scale ancora più lunghe (24-28 mesi)



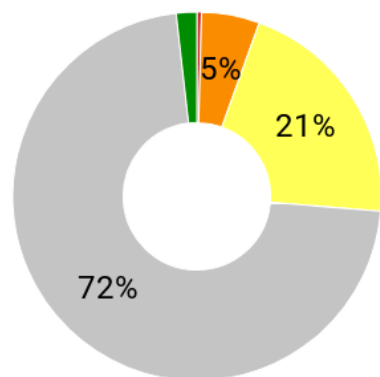


Indici di siccità

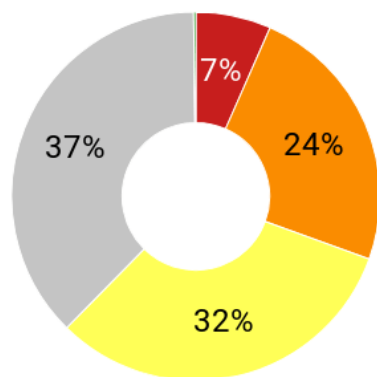


Indici di siccità

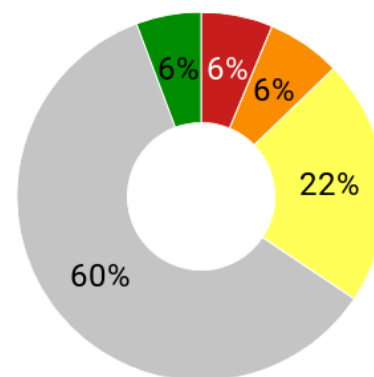
Popolazione esposta a siccità (Giugno 2022)



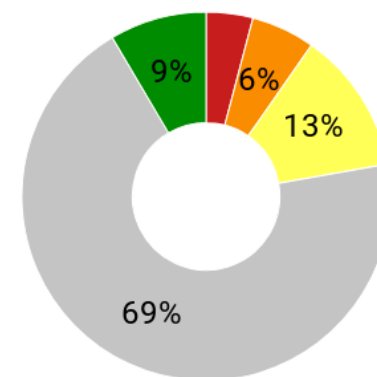
% popolazione esposta (SPI3)



% popolazione esposta (SPI6)



% popolazione esposta (SPI12)

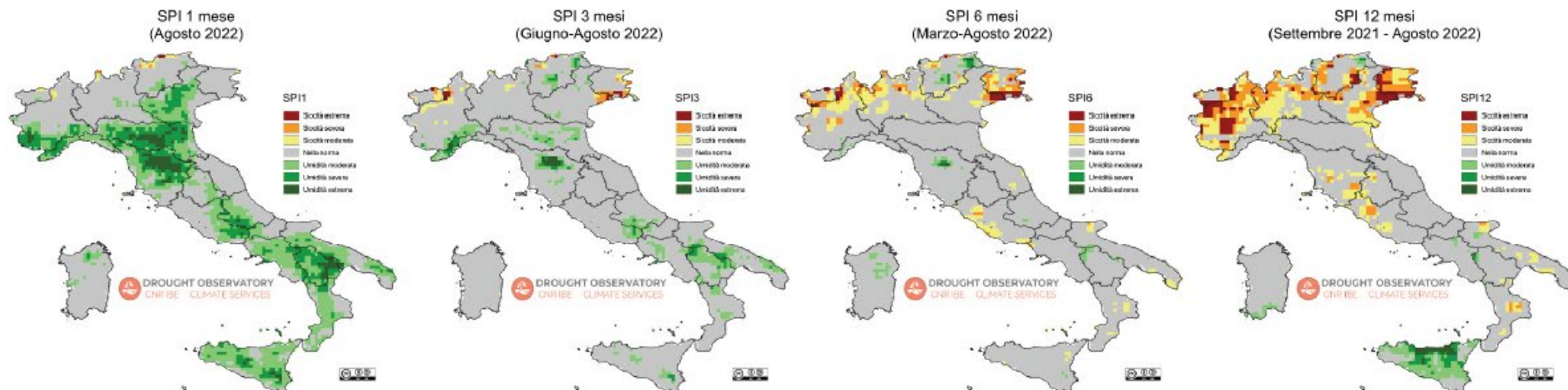


% popolazione esposta (SPI24)

■ Siccità estrema ■ Siccità severa ■ Siccità moderata ■ Nella media ■ Umido

Creato con Datawrapper

Anno 2022



- Le precipitazioni di agosto hanno apportato un miglioramento della situazione soprattutto sul brevissimo e breve periodo.
- Sul lungo periodo (12 mesi) persiste un deficit idrologico su buona parte del Nord e alcune zone centro-occidentali.
- Il **2022** si candida a registrare la più grave siccità degli ultimi 50 anni.

Panoramica dei periodi di siccità nei paesi partner del progetto AGRIWATER dal xx secolo



**Anomalia
media 2017
della T_{media}
rispetto al
valore
normale del
periodo
1961-'90**

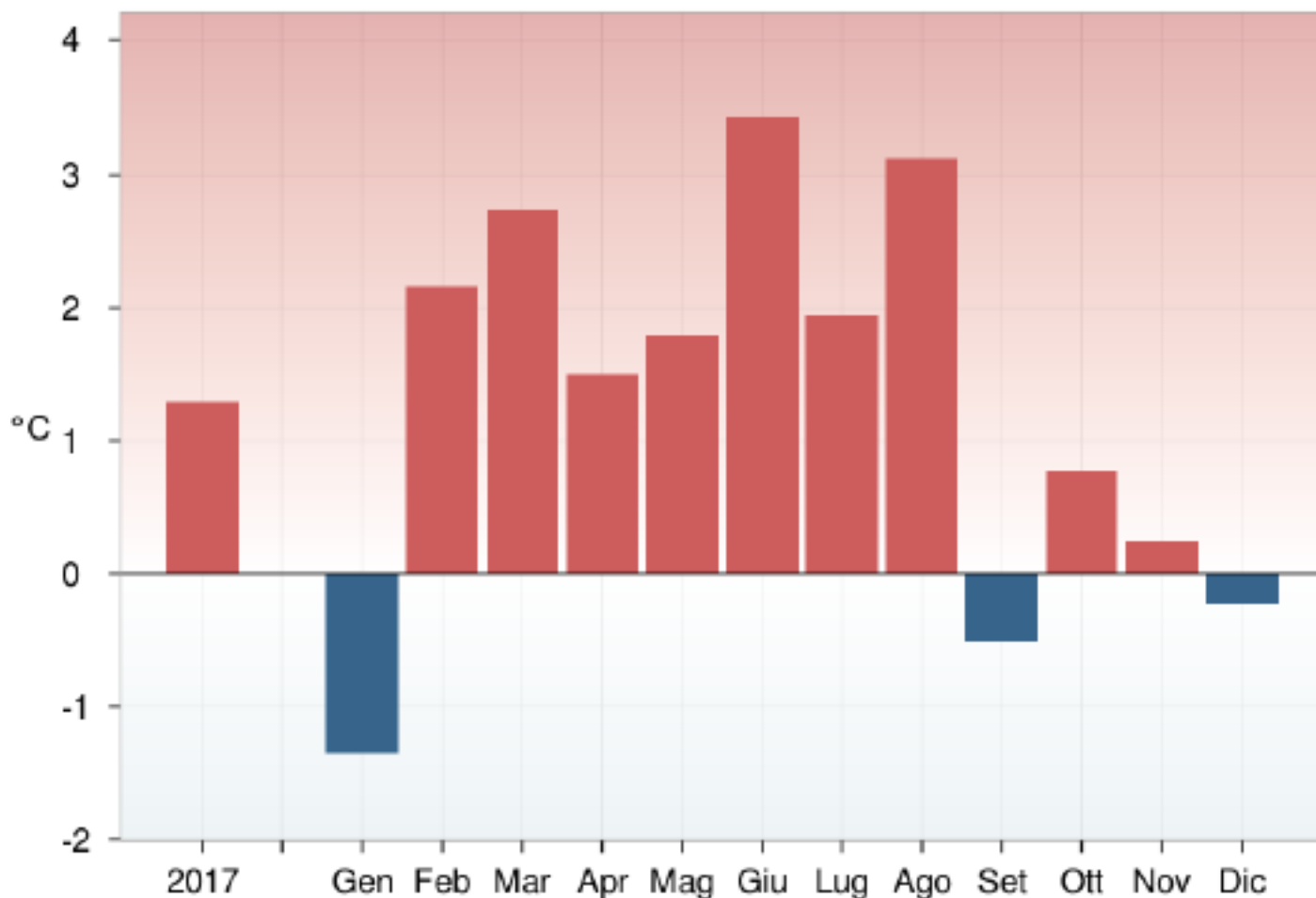


Figura 3.4: *Anomalia media 2017 in Italia (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990.*

**Anomalia
media 2017
della
precipitazione
cumulata
rispetto al
valore normale
del periodo
1961-'90
in percentuale**

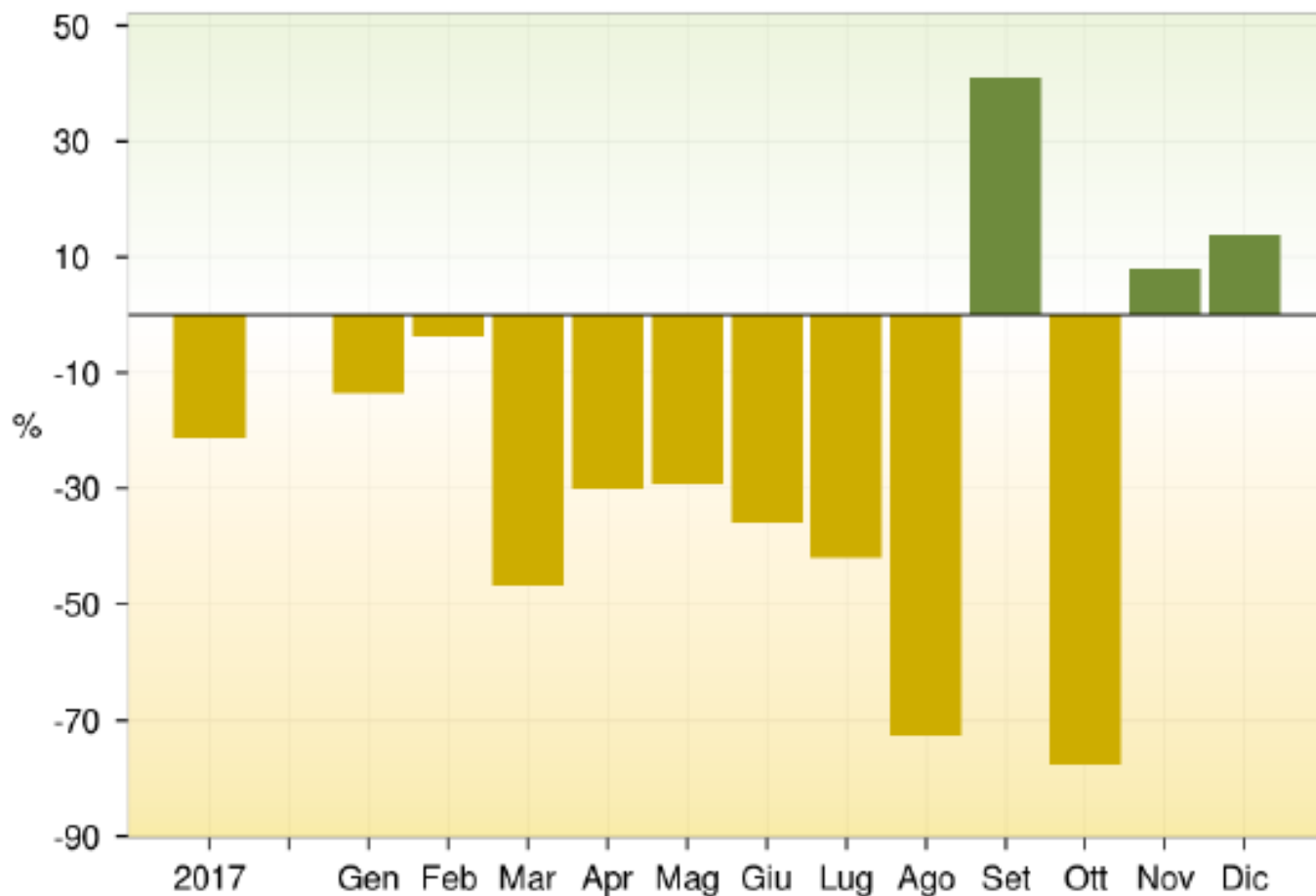
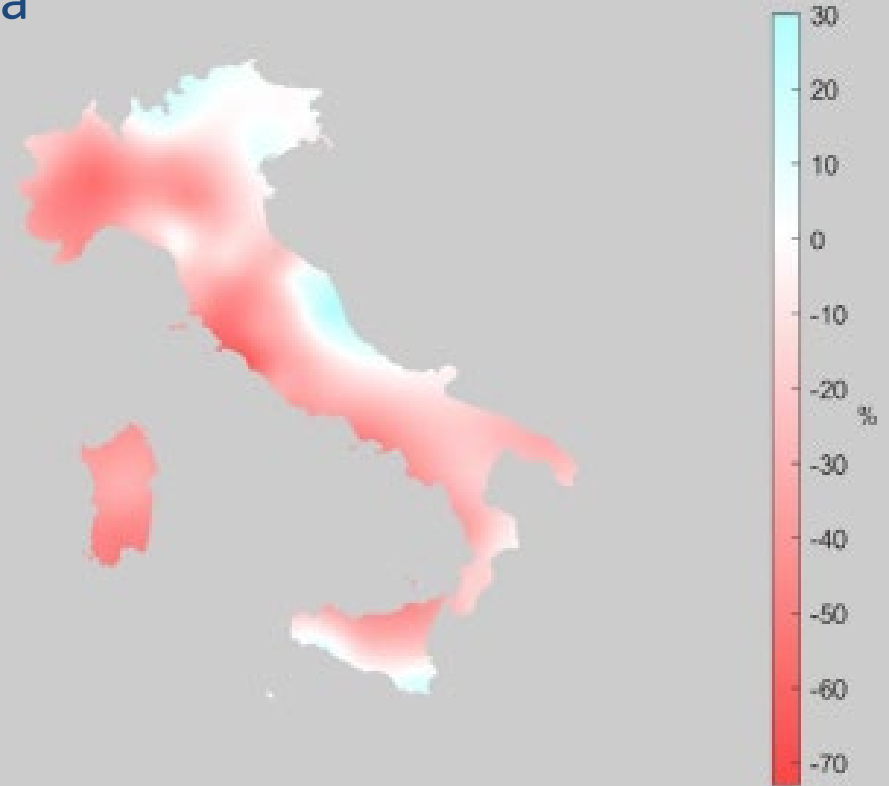


Figura 5.2: Anomalia media mensile ed annuale 2017, espressa in valori percentuali, della precipitazione cumulata in Italia, rispetto al valore normale 1961-1990.

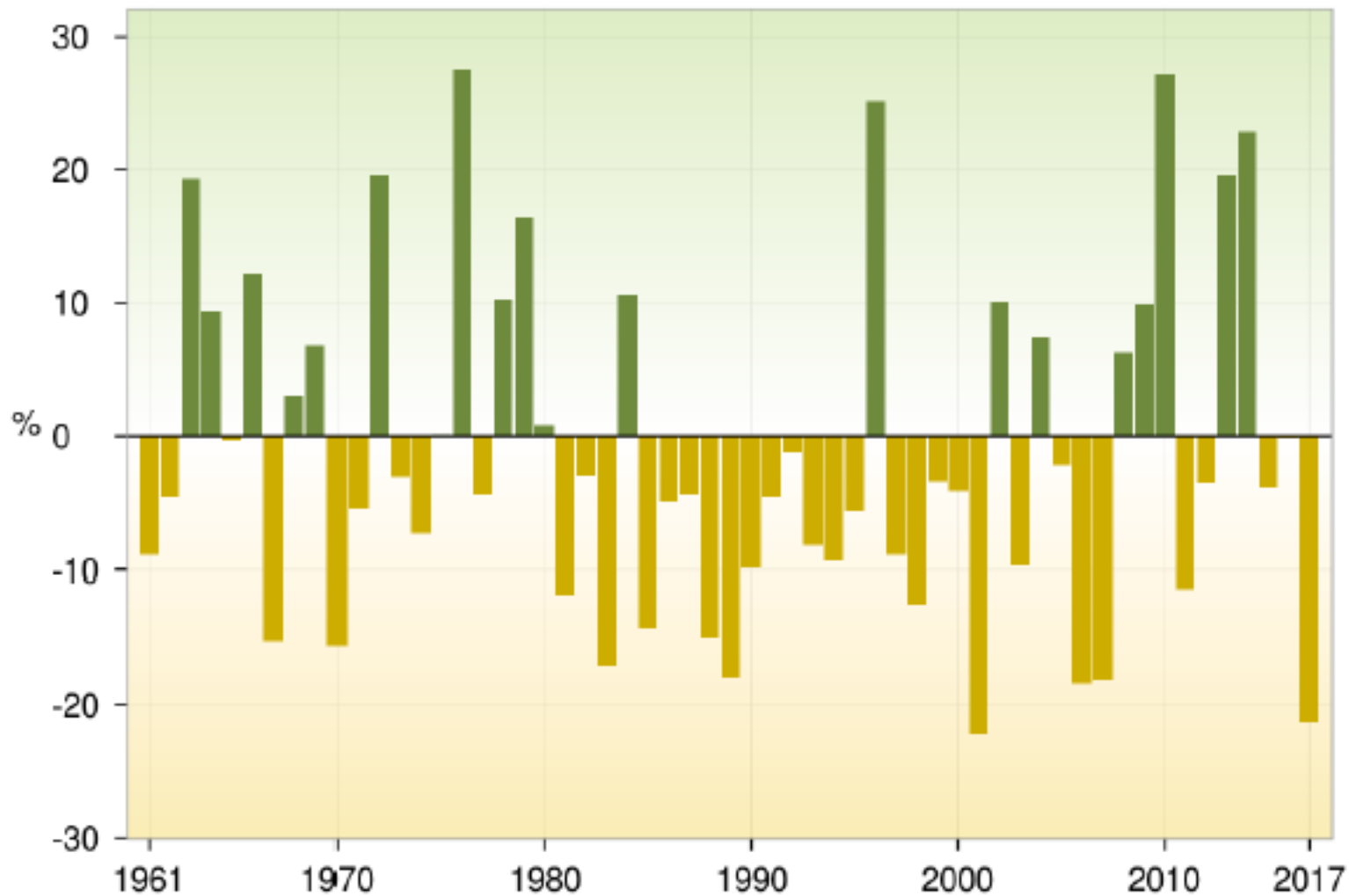


**Anomalia della
precipitazione
cumulata
annuale 2017,
espressa in
percentuale
rispetto al valore
normale del
periodo 1961-'90**

**2/3 area agricola
interessata da
SICCITA'**



**Serie delle
anomalie
medie della
precipitazione
cumulata
rispetto al
valore
normale del
periodo 1961-
'90**

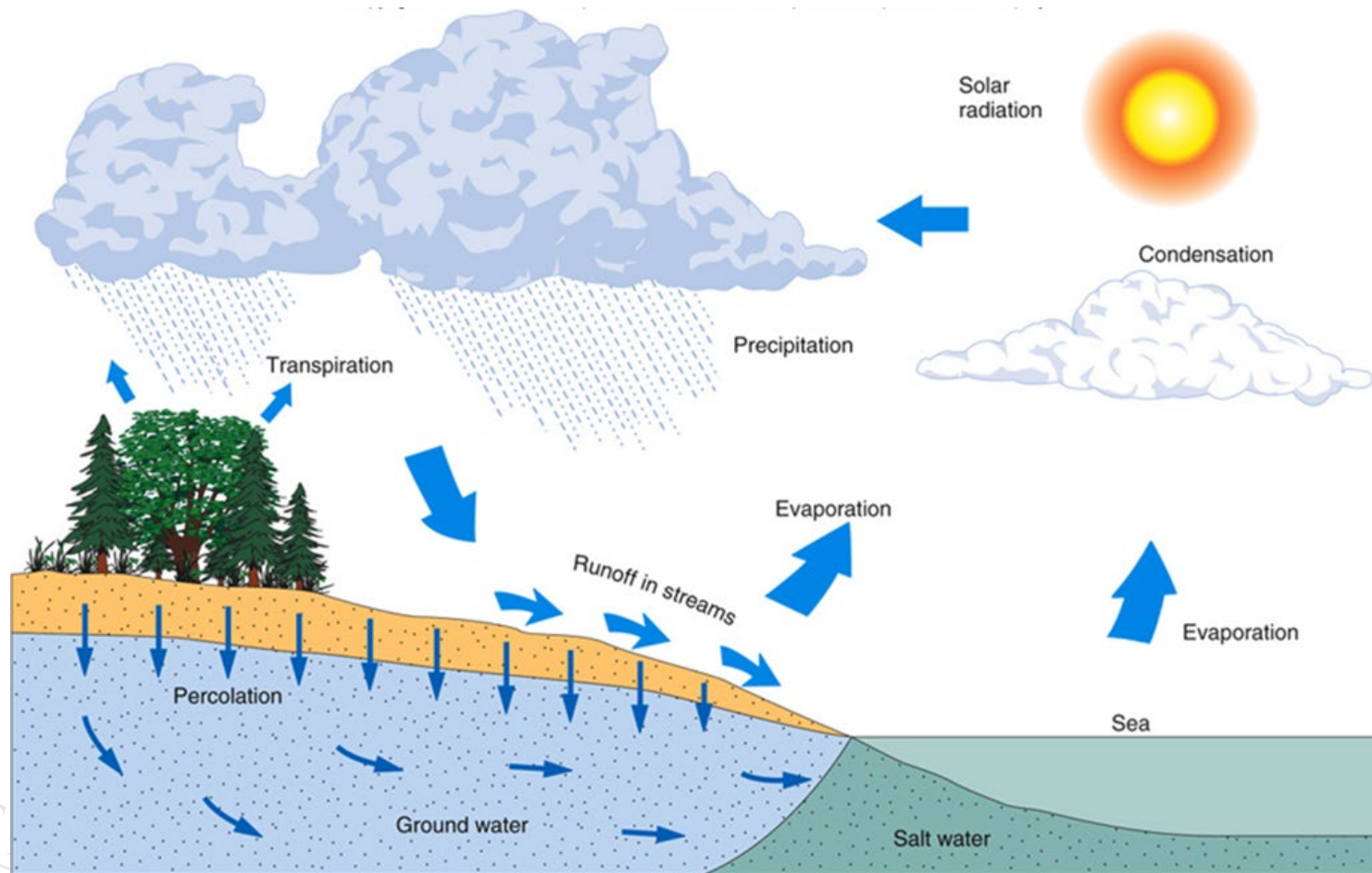


Gestione sostenibile della risorsa idrica

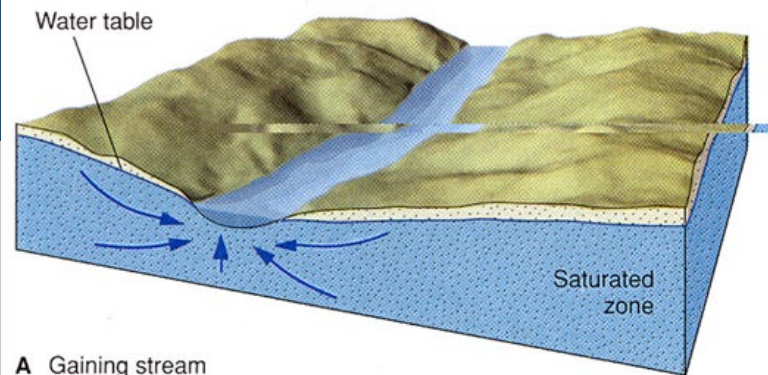
- **Fenomeni siccitosi estremi**, come quelli registrati in Italia nel 2017 e nel 2022, potrebbero verificarsi sempre più spesso.
- È **necessario** adottare strategie di adattamento, in grado di **raccogliere** e **conservare** l'acqua **quando** e **dove** è disponibile
- Strategie dipendono dall'**uso** della risorsa (agricoltura,)



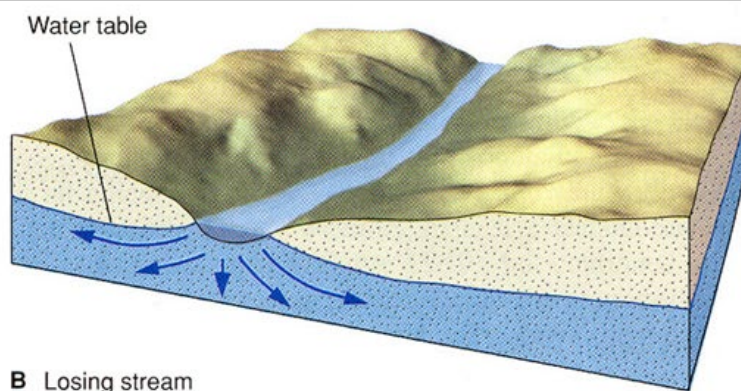
Il ciclo idrologico



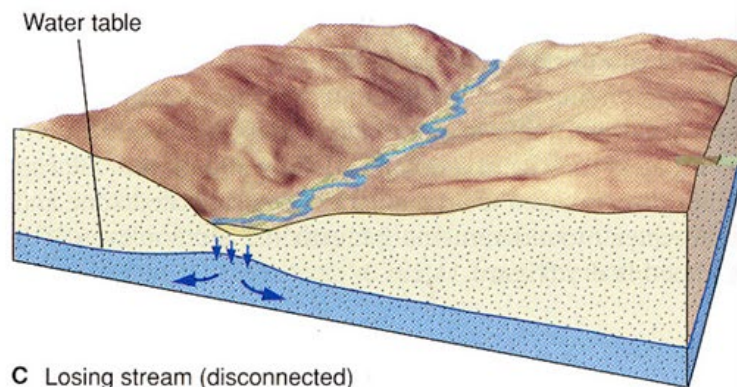
SW/GW interconnessioni



A Gaining stream



B Losing stream



C Losing stream (disconnected)

Definizione di Water Harvesting

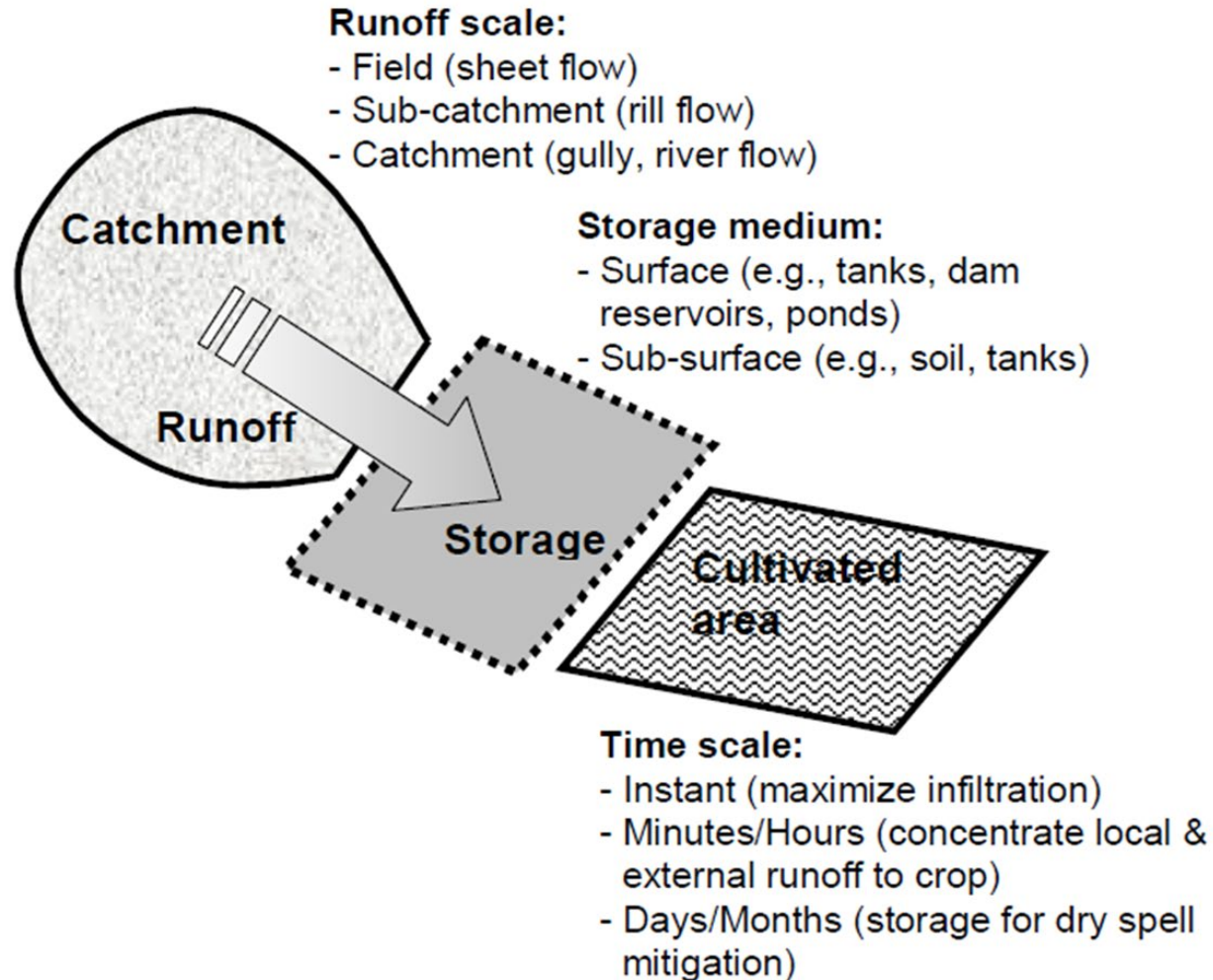
“The process of concentrating precipitation through runoff and storing it for beneficial use”

Oweis, T. and Hachum, A. (2005)

*"Il processo di RACCOLTA DELLE ACQUE DI DEFLUSSO
GENERATE DALLE PIOGGE E DEL LORO IMMAGAZZINAMENTO
PER USO MULTIPLO"*



Definizione di Water Harvesting



Definizione di Water Harvesting

Termine collettivo per comprende una **varietà di interventi a BASSO IMPATTO**, principalmente o secondariamente destinati a **raccogliere risorse idriche naturali che altrimenti sarebbero sfuggite all'utilizzo umano**, e **IMMAGAZZINARLE** con **stoccaggio** sopra o sotto la superficie del suolo.

L'effetto di tali tecniche è la conservazione dell'acqua nel **suolo a scala di Territorio**, per una **gestione migliorata della risorsa idrica**.

Le tecnologie di WATER HARVESTING possono operare sia come unità indipendenti, sia in un sistema più ampio di interventi di gestione ambientale



Water Harvesting: classificazione

	Raccolta di acque di piena Floodwater Harvesting	Macrobacino Macrocatchment WH	Microbacino Microcatchment WH	Raccolta da tetto Rooftop Water Harvesting
Area di raccolta / Area di applicazione	Da 10,000/1 100/1	Da 100/1 a 10/1	Da 10/1 a 1/1	
Area di raccolta (bacino a monte)	2 – 50 km ²	0.1 – 200 ha	10-1000 m ²	
Tipologia e descrizione del bacino a monte	Bacino stagionale con reticolo intermittente	Aree in pendenza, forestate, agricole o antropizzate e strade	Aree agricole, tipicamente aride e/o con suoli compattati	Tetti

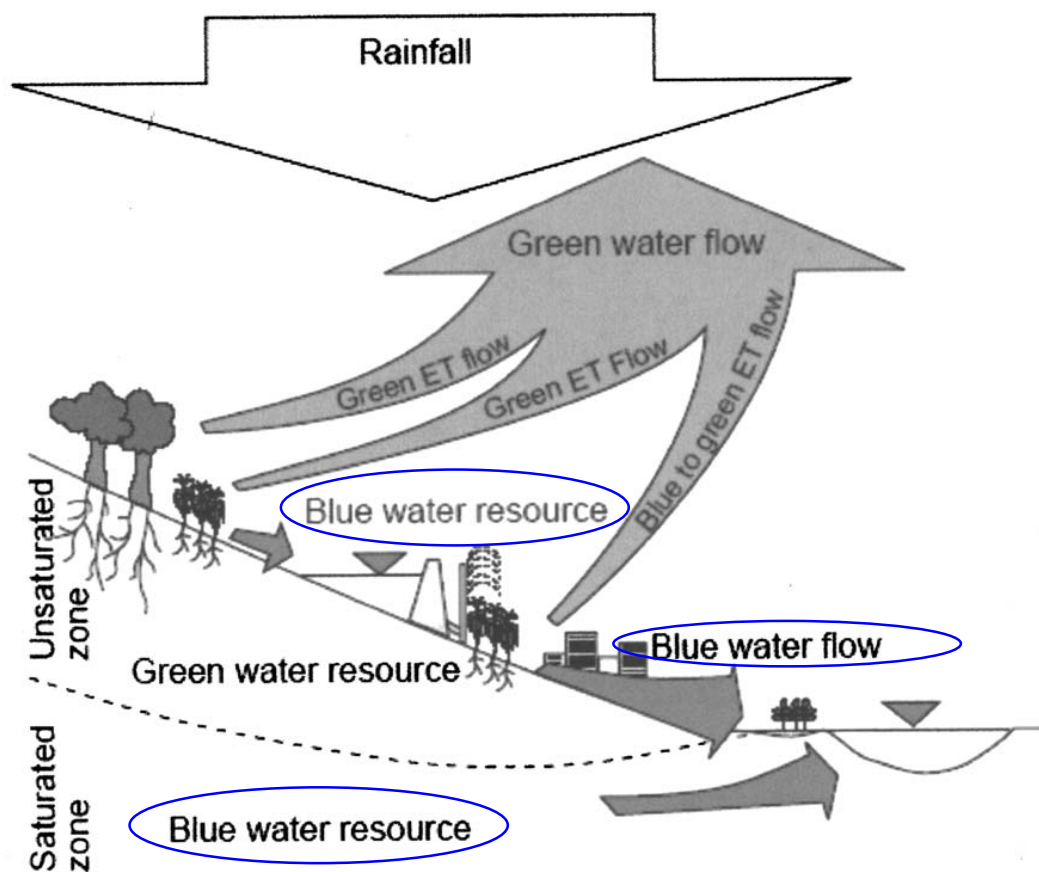
Concettualizzazione dell'approccio verde-blu alla pianificazione e gestione delle risorse idriche

Flusso Blu

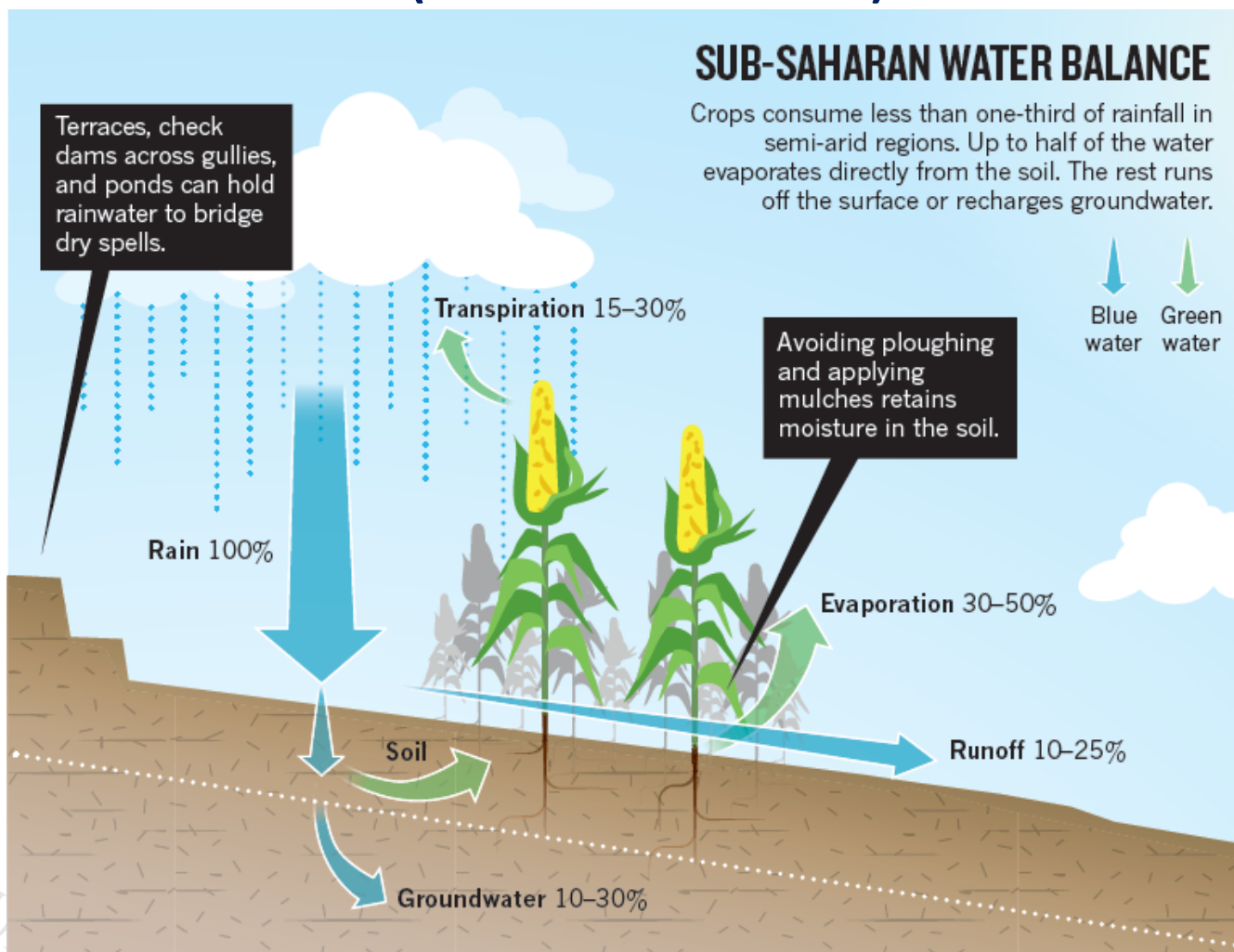
è il deflusso totale comprensivo della somma del deflusso superficiale – prodotto alla ripartizione delle precipitazioni sulla superficie terrestre – e della ricarica delle acque sotterranee – prodotto alla ripartizione dell'acqua del suolo nel profilo del suolo (falde acquifere, laghi, dighe)

Flusso verde

è il flusso di ritorno dell'acqua nell'atmosfera come evapotraspirazione (ET), che comprende una parte produttiva come traspirazione (T) e una parte non produttiva come evaporazione diretta (Es) dal suolo, dai laghi e dall'acqua intercettata dalle superfici della chioma (umidità del suolo)

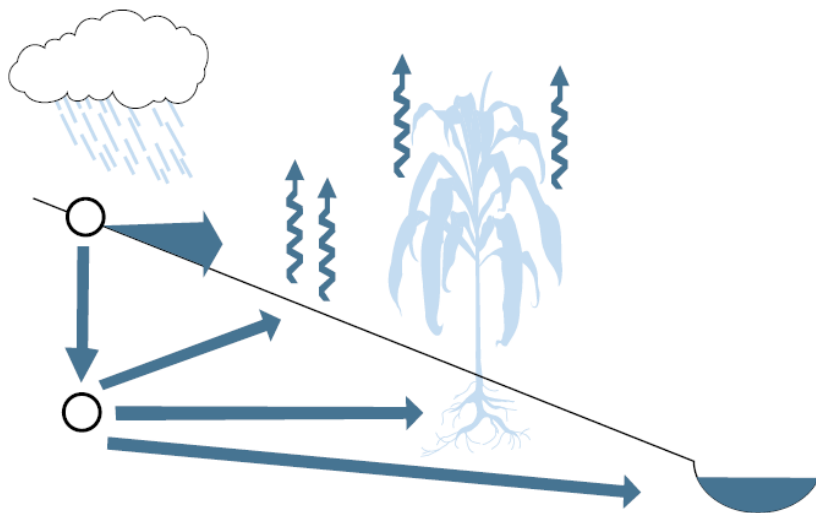


Panoramica generale della ripartizione delle precipitazioni nei sistemi agricoli in aree semiaride (Africa subsahariana)

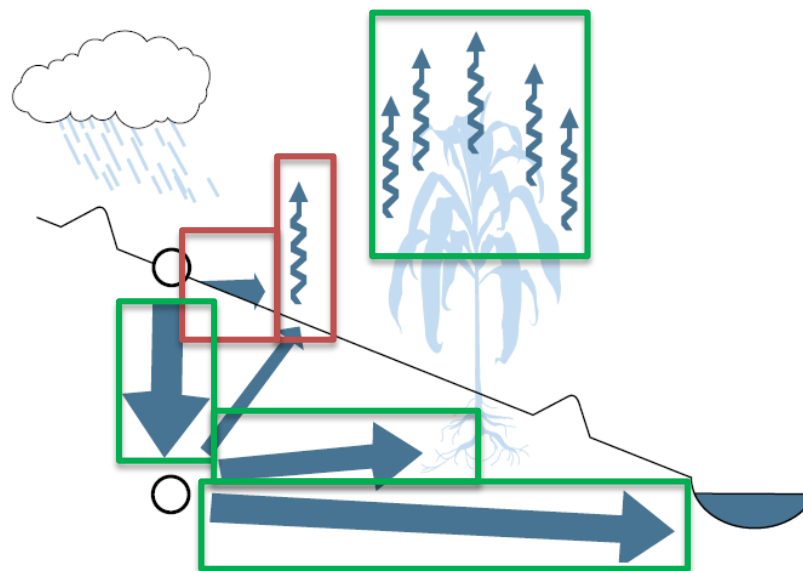


Effetti del WH sul bilancio idrologico locale

(a) senza



(b) con



 aumenta

 diminuisce

Aumenta:

- Infiltrazione
- Deflusso sotto-superficiale
- Flusso sotterraneo
- Evapotraspirazione

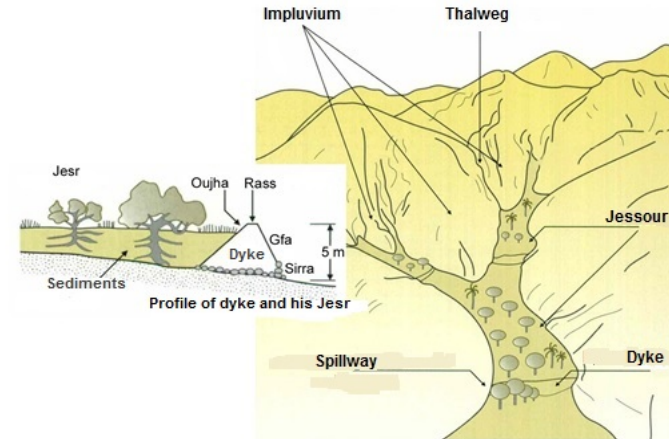
Diminuisce:

- Evaporazione da suolo
- Deflusso superficiale

Effetti del WH sul bilancio idrologico locale



Jessour water harvesting
Tunisia



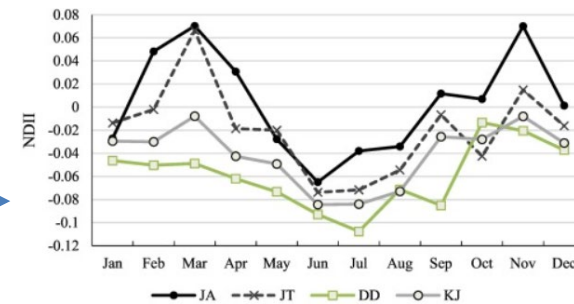
Misure di umidità



$$NDII = \frac{\rho_{0.85} - \rho_{1.65}}{\rho_{0.85} + \rho_{1.65}}$$

Analisi di NDVII attraverso l'uso di **Google Earth Engine** come proxy per l'umidità del suolo nella zona radicale

NDII più alto nelle aree con Jessour



Effetti del WH sul bilancio idrologico locale



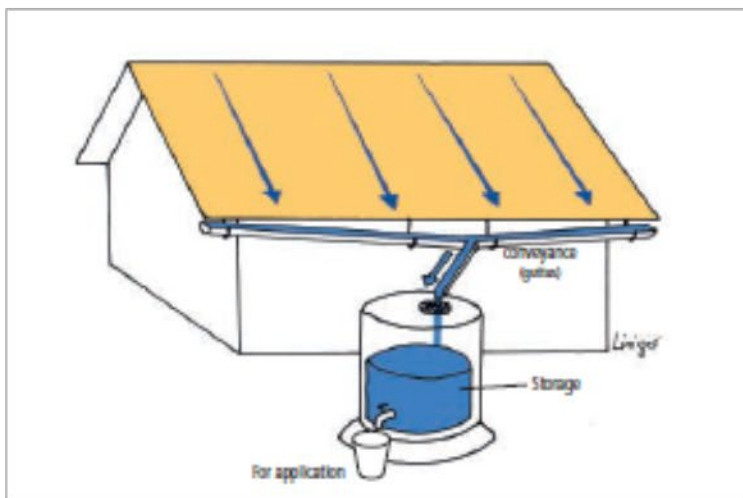
Analisi di umidità in aree terrazzate (Etiopia)

Figure 2. Location of soil sampling sites at the upper, middle, and lower positions of the four hillside farming sites: (a) Teshi, (b) Ruba Feleg, (c) Michael Emba, and (d) Enda Chena.

Table 4. Average SWC (in kg/kg) of the four sites evaluated in the four different position of soil samples collection. The same lower-case letters on the columns and upper-case letters on the rows indicate that there is no statistic difference between the means for the t test by the level of 5% of probability.

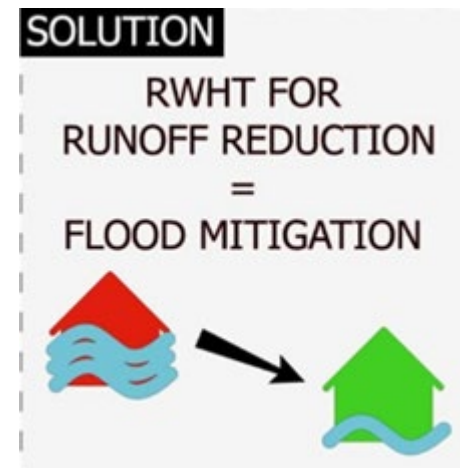
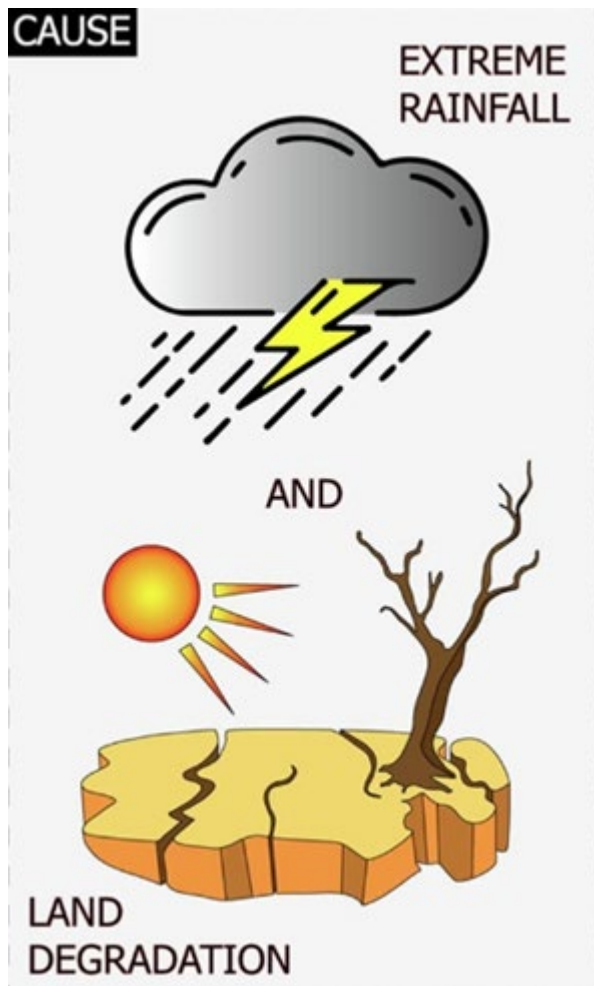
Position	Sites							
	Teshi		Ruba Feleg		Michael Emba		Enda Chena	
Upper	7.44 ± 2.81	bA	3.99 ± 2.58	bB	3.28 ± 1.57	bB	3.82 ± 1.91	aB
Middle	7.72 ± 2.82	bA	6.24 ± 2.92	aAB	4.28 ± 1.95	abBC	3.87 ± 1.95	aC
Lower	10.03 ± 2.50	aA	6.53 ± 3.03	aB	5.09 ± 2.27	aB	5.23 ± 3.22	aB
Control	3.94 ± 1.59	cA	2.36 ± 1.16	cB	1.94 ± 0.9	cB	2.45 ± 1.28	bB

Raccolta di acqua da tetti



Raccolta acqua da tetti di serre





I sistemi per immagazzinare l'acqua in modo più efficiente vengono utilizzati per trasformare l'acqua di basso valore (acqua di inondazione) in acqua di alto valore (ricarica delle acque sotterranee o irrigazione nelle aree aride).

Strategie per il risparmio idrico in agricoltura

- L'**agricoltura** dovrà fronteggiare disponibilità di **risorsa idrica** sempre **minore**
- Sono necessarie strategie di **risparmio idrico**

Risparmio idrico riducendo	Strategia		
	tecnica culturale	resistenza alla siccità	efficienza dell'irrigazione
fabbisogno	*	*	
perdite			*



Strategie per il risparmio idrico in agricoltura

TECNICA COLTURALE

- Le tecniche colturali possono svolgere un ruolo importante nel conseguimento del risparmio idrico attraverso un incremento di utilizzazione dell'acqua da parte della coltura.

Tra queste si ricordano:

- anticipo o ritardo dell'epoca di semina/trapianto
- densità di impianto
- fertilizzazione
- rotazioni
- lavorazioni
- pacciamatura

Strategie per il risparmio idrico in agricoltura

RESISTENZA ALLA SICCAITA'

I **meccanismi di resistenza** alla siccità riguardano aspetti che possono consentire alla pianta di superare periodi di stress.

- **Scelta varietale:** fatta in funzione delle caratteristiche ambientali e della disponibilità idrica complessiva nel corso della stagione.
- **Esempio:** la scelta in base alla lunghezza del ciclo colturale può permettere di evitare i periodi nei quali più facilmente possono verificarsi carenze idriche pesanti per la pianta



Strategie per il risparmio idrico in agricoltura

EFFICIENZA DELL'IRRIGAZIONE

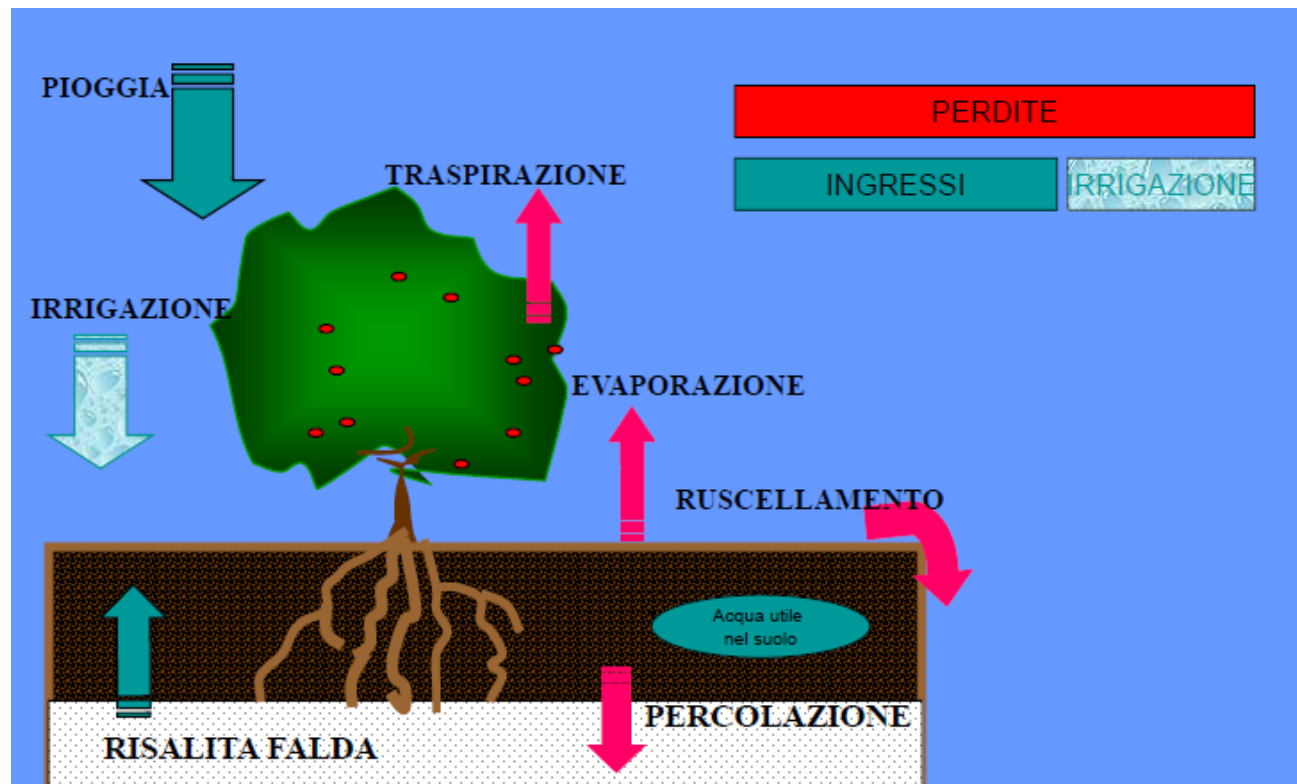
L'efficienza complessiva dell'irrigazione può essere suddivisa in due contributi:

- **efficienza di trasporto (E_c)**
- **efficienza di applicazione (E_a)**



Stima del volume irriguo

Il metodo per stimare il volume irriguo da restituire all'agroecosistema produttivo è rappresentato dal **bilancio idrico del suolo**, che consiste nel contabilizzare tutte le uscite di acqua (evapotraspirazione, percolazione, ruscellamento) e le entrate (pioggia, apporti da falde e irrigazione)



Bilancio idrico: suolo-pianta-atmosfera

Sono disponibili diversi modelli di **Decision Support System (DSS)** che utilizzano:

- il **bilancio idrologico** su base fisica, accoppiati a
- **modelli idraulici** per stimare il movimento dell'acqua nel suolo e
- a **modelli di crescita** delle colture e rese produttive,

per valutare la risposta alla disponibilità idrica (**Irrinet, Irrisat, ecc.**).

Utilizzo di sensoristica locale

- l'**acquisizione di dati ambientali** relativi al sistema coltura-suolo-clima,
- per ottimizzare il **processo produttivo** e di **gestione integrata** dell'irrigazione.

Utilizzo di sensoristica locale

Strumenti installati nelle aziende agricole per:

- dati **meteo**
- **umidità del suolo**



Installazione sonde in campo

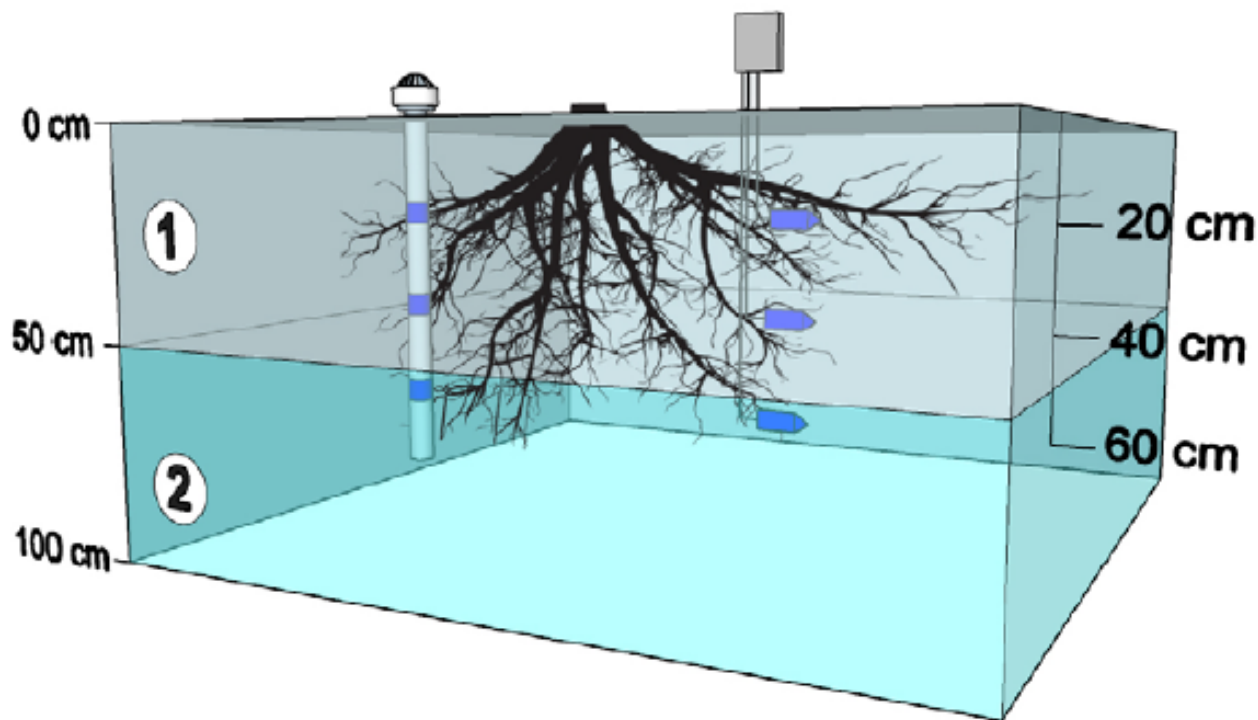


a-b-c) Illustrazione di alcune fasi installazione di sonde per il monitoraggio dell'umidità del suolo, sonde SM100 Waterscuot Spectrum (tecnologia FDR); d) sensori FDR Netafim installati a 20-30-60 cm di profondità; e-f) sistema Irrisense con sonda di profilo con sensori FDR integrati e con centralina per acquisizione dati e controllo da remoto



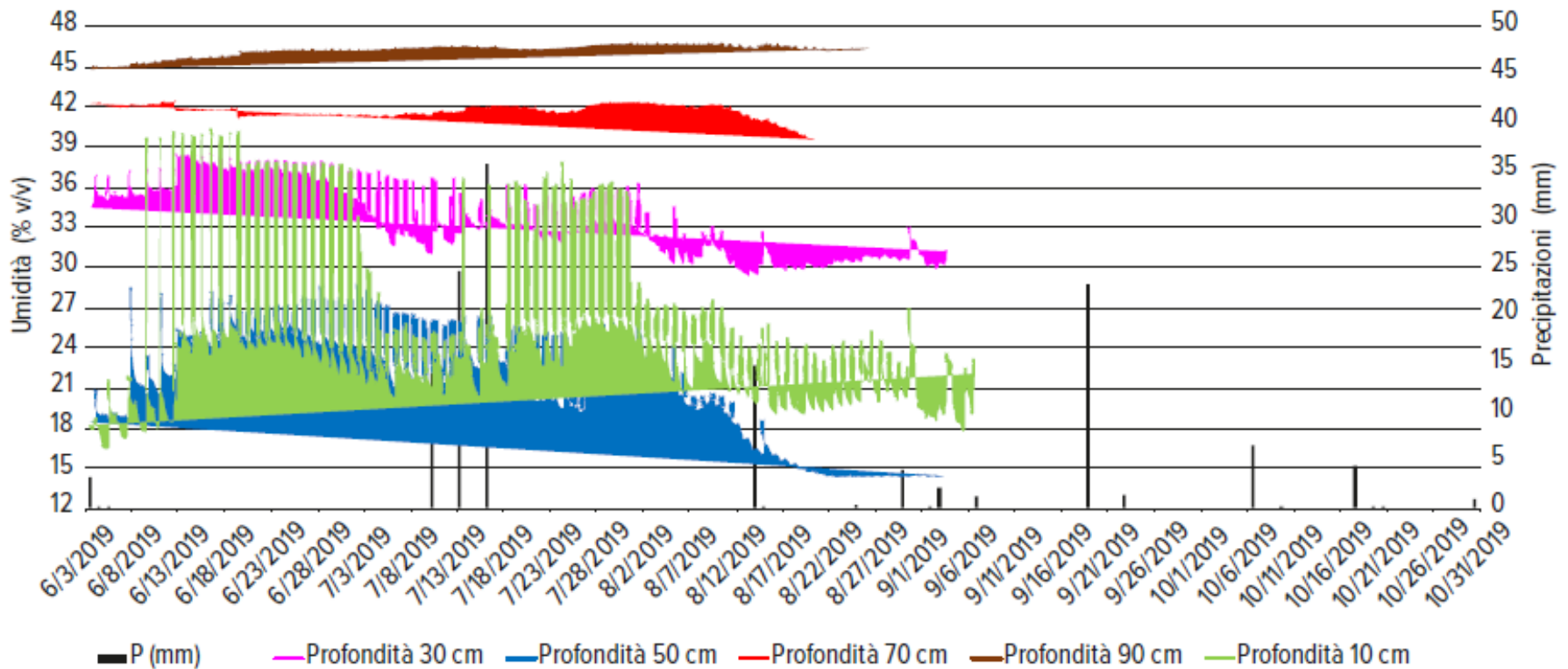
Uso di sensori di umidità

FIG. 4 - ILLUSTRAZIONE SCHEMATICA DEL POSIZIONAMENTO DEI SENSORI DI UMIDITÀ NEL PROFILO DI SUOLO 1) CONTENITORE INTERESSATO DALL'IRRIGAZIONE; 2) CONTENITORE SOTTOSTANTE OLTRE I 50 CM. IL POSIZIONAMENTO DEI SENSORI, PER SONDE SINGOLE (LATO DESTRO) O DI PROFILO (LATO SINISTRO), VIENE EFFETTUATO A 20-40-60 CM DI PROFONDITÀ

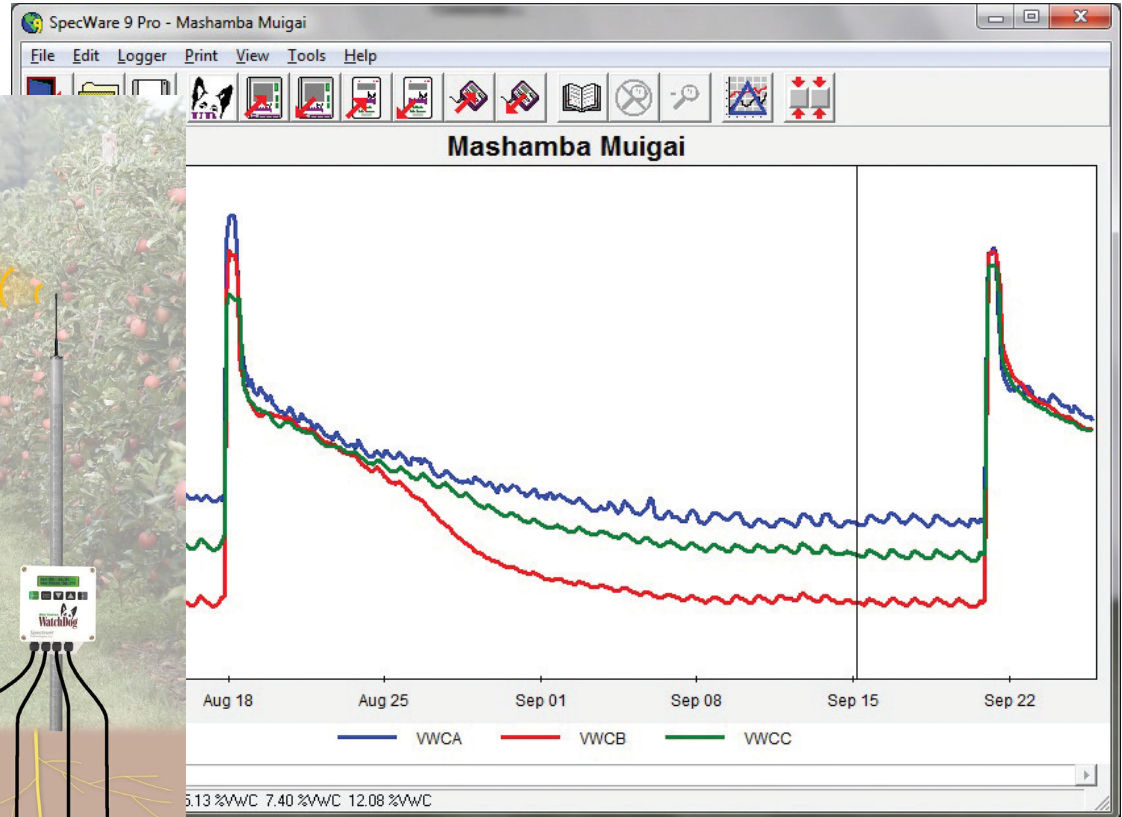


Uso di sensori di umidità

Andamento Umidità Terreno (Stagione 2019) - SITO 4 (Kiwi Gold, G3)



Uso di sensori di umidità



Uso di sensori di umidità

Gli agricoltori anche se esperti, basandosi su **osservazioni** sullo stato della pianta e sull'aspetto del terreno, **NON** riescono a fare valutazioni **oggettive**

- Irrigazioni anticipate
- Irrigazione ritardate
- Irrigazioni con volumi errati



**RIDUCONO l'efficienza
irrigua**

Uso di sensori di umidità

L'irrigazione fatta in maniera **empirica (soggettiva)** porta ad un **eccesso** dei volumi forniti alle colture rispetto a quelli strettamente necessari, a parità di resa produttiva



Il risultato di ricerche scientifiche di numerosi anni è quello di avere reso la decisione **OGGETTIVA** e non più **SOGGETTIVA**

Uso di sensori di umidità

AZIONI volte a:

- informare
- stimolare
- coinvolgere



gli agricoltori

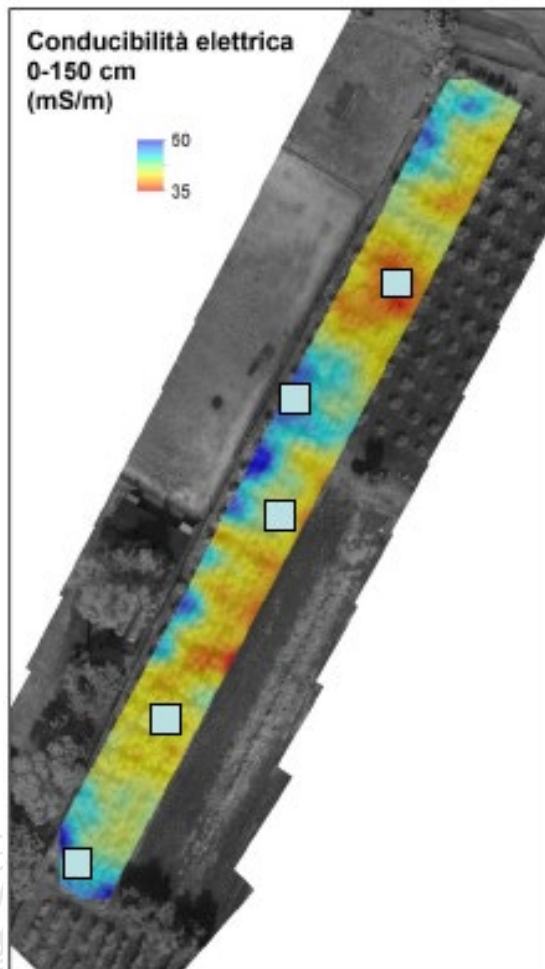
sulle potenzialità di applicazione di **strumenti di innovazione** oggi disponibili

Cosa si può misurare ?

- (θ) **Contenuto volumetrico d'acqua (%vol)** Vol_w / Vol_t
- (Ψ) **Tensione o potenziale totale dell'acqua nel suolo** (pF, bar, kPa)
- **Temperatura suolo**
- **Conducibilità elettrica suolo**

Densità spaziale

Monitoraggio ad una sola profondità



Monitoraggio a più profondità



Step temporale

In continuo tramite Datalogger



Periodico con lettura manuale





Tipologie di sensori per la misura dell'umidità

Time Domain Reflectometry (TDR)

Misurano il tempo impiegato da un'onda elettromagnetica per passare da un elettrodo all'altro.

Frequency Domain Reflectometry (FDR)

Misurano il cambiamento di frequenza del campo elettromagnetico nel circuito elettrodi-suolo.

Amplitude Domain Reflectometry (ADR)

Tramite corrente continua, misurano l'ampiezza dell'onda elettromagnetica riflessa dal suolo.

TDR Time Domain Reflectometry

I circuiti elettronici integrati nel corpo dello strumento inviano un segnale elettrico lungo gli elettrodi inseriti nel suolo. Il segnale corre lungo la lunghezza degli elettrodi, ed è parzialmente riflesso quando raggiunge l'interfaccia tra la

punta dell'elettrodo ed il suolo.

È poi trasformato in un segnale di ritorno caratterizzato da una frequenza proporzionale al contenuto volumetrico d'acqua.



TDR

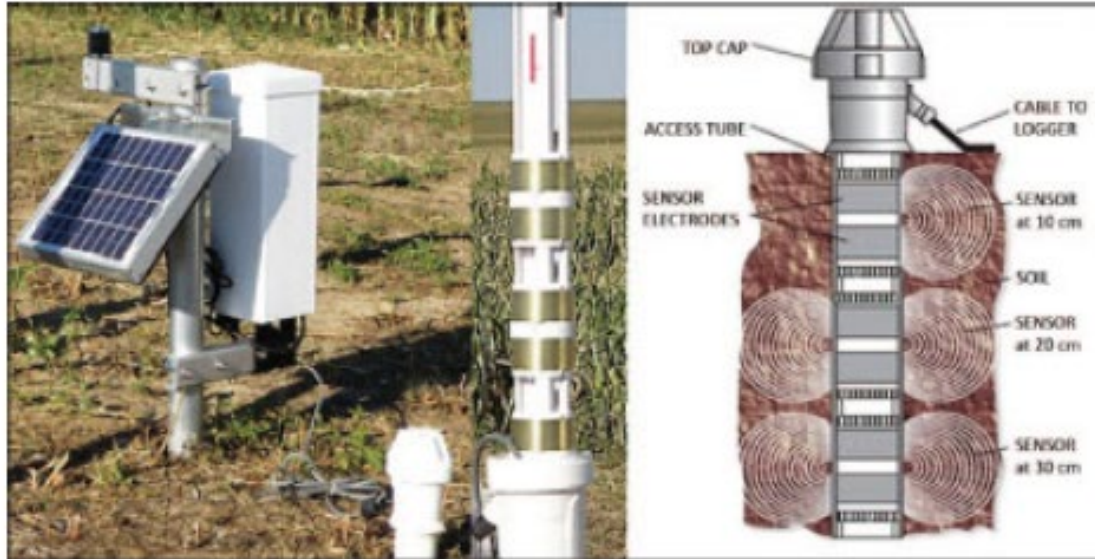


Funziona male nei suoli con alta salinità e nei suoli molto argillosi.
Nei suoli "normali" è molto stabile.



FDR

Frequency Domain Reflectometry



Multi-elettrodo,
diverse profondità
in contemporanea
(Sentek)

A forchetta (Decagon)



Necessità di un
calibrazione sito-
specifica, ma può
essere usato anche in
suoli molto argillosi e
salini.

Amplitude Domain Reflectometry

ADR



Generalmente più economici e accurati.

Necessitano di calibrazione sito-specifica.

Il volume rilevato è piccolo (tra gli elettrodi)

Misure di tensione



Tensiometri

Sono strumenti semplici e utilizzati da molti anni.

1. Viene riempito d'acqua
2. Tramite la capsula porosa va in equilibrio con il suolo
3. La pressione al punto d'equilibrio può essere letta dal manometro (o elettronicamente)



Misure di tensione Watermark



Tensione misurabile: Da 0 a -200 KPa

Tra i più utilizzati nelle stazioni fisse di monitoraggio (basso costo, circa 40 euro/sensore)

Misure di tensione

Sensori a piastre ceramiche



Decagon MPS

Fino a -100,000 KPa, 100 bar



Ottima qualità, prezzo di poco superiore agli watermark.

Misure di tensione

Ecotech, pF meters



Fino a -1,000,000 KPa (-10.000 bar)

Stevens, Tensionmark



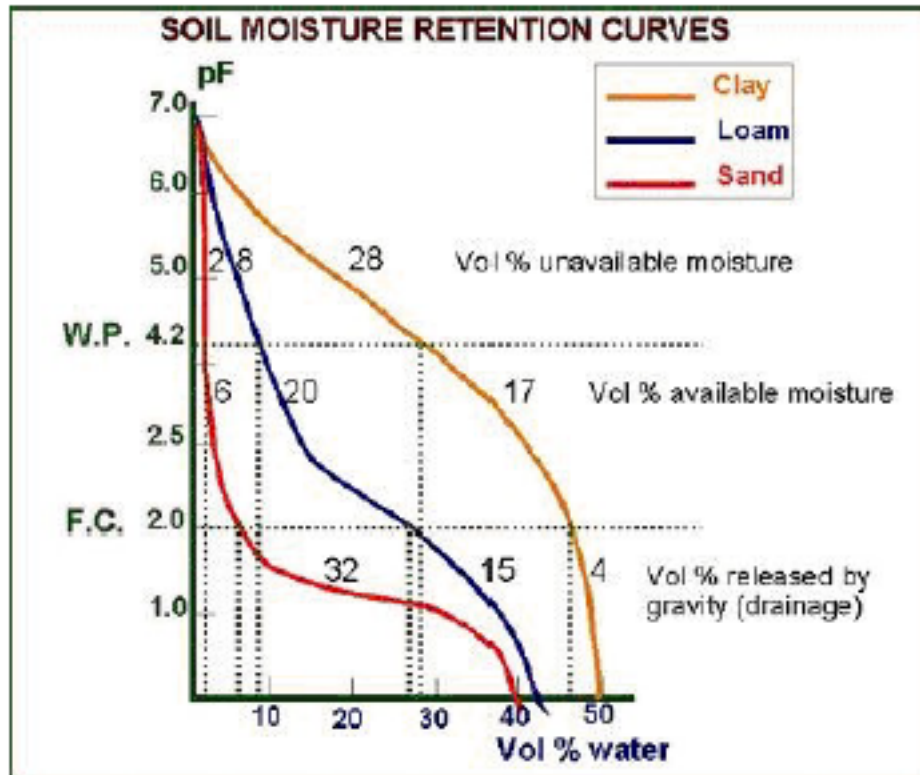
Usati principalmente nella ricerca o per particolari monitoraggi, perché molto costosi e non necessari per la maggior parte delle applicazioni pratiche.



soil moisture, temperature, electric conductivity



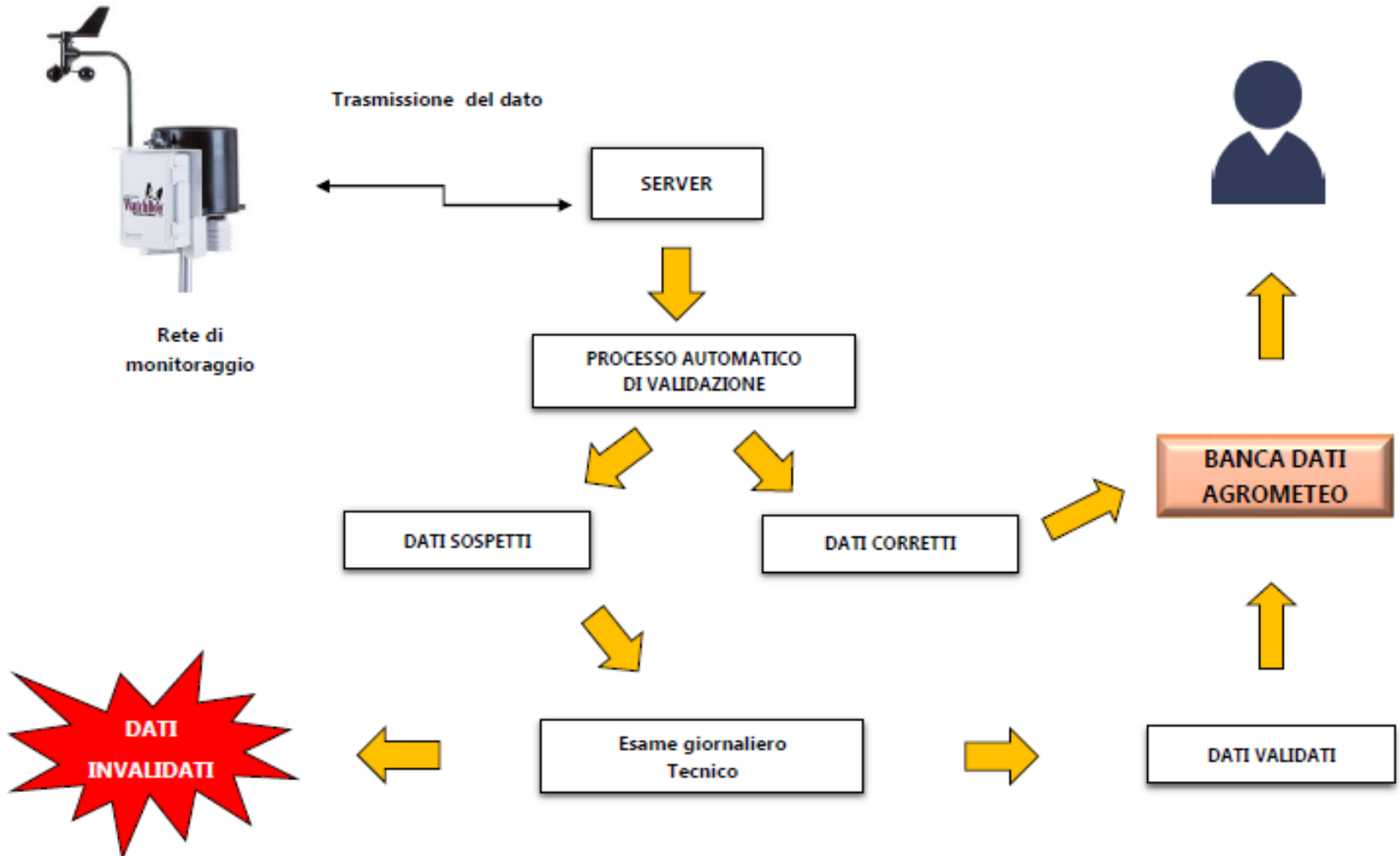
matrix potential



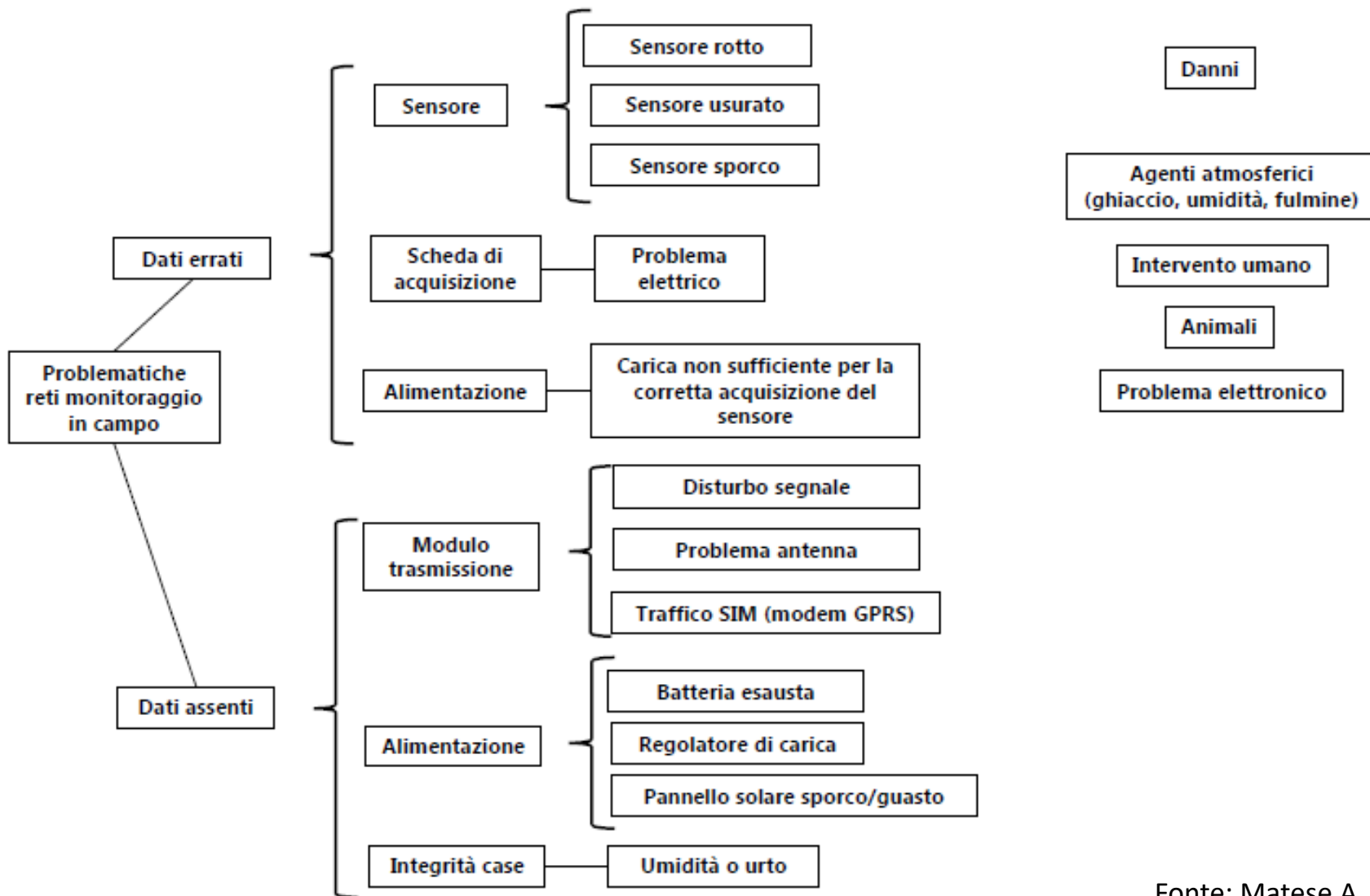
Applicando le due tipologie di sensori (umidità volumetrica + tensione) si può calcolare la curva volumi-tensioni per quel tipo di suolo.

<i>Nome commerciale</i>	<i>Installazione</i>	<i>Tipo di misura - note</i>
Tensiometro Irrrometer	Fisso	<u>Tensione</u> , campo di misura 0 - 100 centibar. Lettura manuale con manometro. Richiede manutenzione
Watermark	Fisso	<u>Tensione</u> , campo di misura 0 - 220 centibar. Lettura manuale con lettore digitale, possibilità collegamento a registratore o stazione meteo. Non richiede manutenzione
Tensiomark	Fisso	<u>Tensione</u> , campo di misura pF 0 - 7. Uscita digitale o analogica. Si adatta rapidamente alle variazioni di umidità Non richiede manutenzione
SM 100 Water Scout	Fisso	<u>Contenuto volumetrico</u> . Idoneo per qualsiasi tipo di suolo. Lettura manuale con lettore digitale, possibilità collegamento a registratore o stazione meteo. Non richiede manutenzione
SMEC 300 Water Scout	Fisso	Sonda multi parametro. <u>Contenuto volumetrico +</u> Temperatura + conducibilità. Idoneo per qualsiasi tipo di suolo. Lettura manuale con lettore digitale, possibilità collegamento a registratore o stazione meteo. Non richiede manutenzione
TDR 100 Fieldscout	Portatile	<u>Contenuto volumetrico</u> . Idoneo per qualsiasi tipo di suolo. N 4 profondità disponibili 4 - 8 - 12 - 20 cm. Non richiede manutenzione
TDR 300 Fieldscout	Portatile	<u>Contenuto volumetrico</u> . Idoneo per qualsiasi tipo di suolo. N 4 profondità disponibili 4 - 8 - 12 - 20 cm. Non richiede manutenzione Dotato di memoria interna e possibilità di collegamento a modulo GPS

Gestione del dato agrometeorologico grezzo: processo di validazione



Problemi nella gestione di reti di monitoraggio in campo





Caso di studio

ORTI BLU: esempi di soluzioni innovative per la gestione irrigua dell'orticoltura periurbana a Firenze

**PARTENARIATO EUROPEO PER L'INNOVAZIONE
IN MATERIA DI PRODUTTIVITÀ E SOSTENIBILITÀ
DELL'AGRICOLTURA**

Piano Strategico di Gruppo Operativo

Anno 2017

Sottomisura 16.2

Regione Toscana



Partners

- CIA Toscana
- Water Right and Energy Foundation
- CIPA-AT Grosseto
- UNIFI – Dip. di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI)
- UNIFI – Dip. di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA)
- Next Technology Tecnotessile (Società Naz. Di ricerca)
- CNR - IBE

**Aziende
sede di
sperimentazione**

1. Società agricola Gabbrielli
2. Azienda agricola Beni Piero
3. Legnaia Vivai

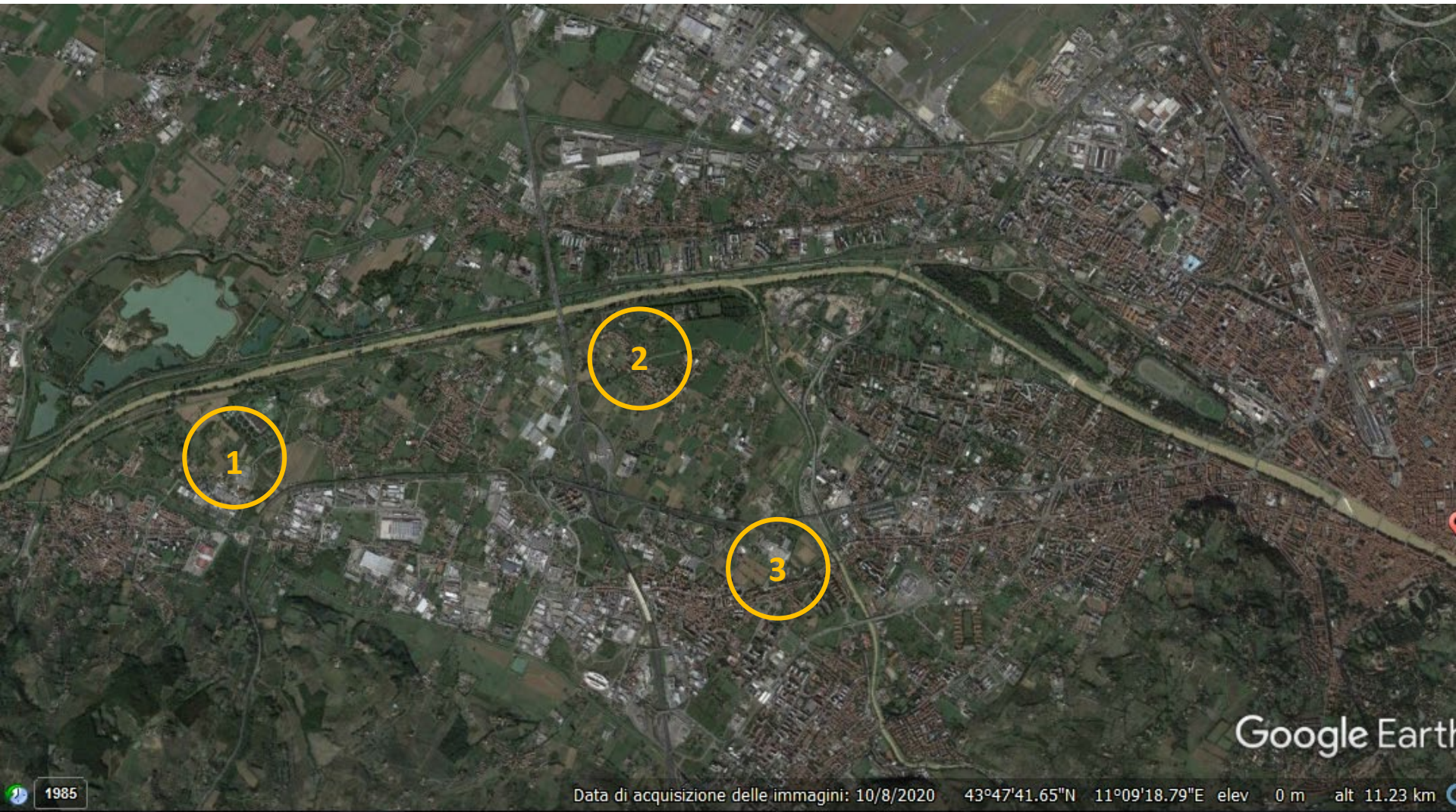


Obiettivo

Introduzione di **strumenti innovativi** per la gestione della risorsa idrica nelle aree agricole periurbane di Firenze e alla **sperimentazione di tecnologie** per la riduzione del suo utilizzo.



1. Società agricola Gabbrielli
2. Azienda agricola Beni Piero
3. Legnaia Vivai



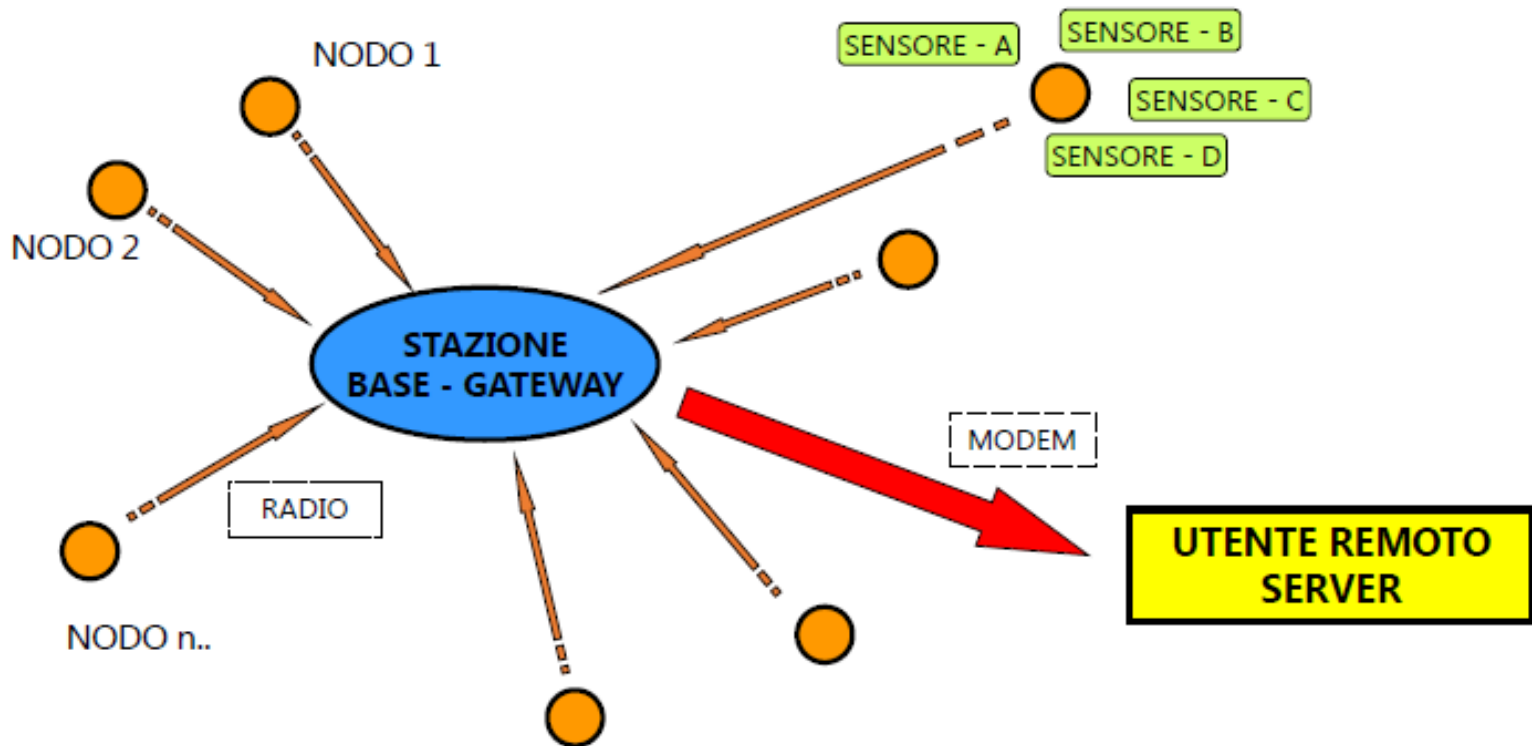
Metodologia

- Utilizzo di un tessuto non tessuto sperimentale per la pacciamatura e l'applicazione fertilizzanti
- Uso della **tecnologia Arduino** per il monitoraggio del fabbisogno idrico e l'irrigazione di precisione **attraverso l'uso di sensori**
- Monitoraggio delle soluzioni di gestione della risorsa idrica proposte attraverso la metodologia ISO 14046 – Water Footprint;
- Formazione di stakeholders, rappresentati da imprese agricole in zone periurbane del territorio toscano, sui temi del progetto



Wireless Sensor Network (WSN)

È una rete di piattaforme hardware (nodi) dotate di sensori, che trasmettono attraverso tecnologia wireless i dati misurati ad una stazione base che li memorizza, con la possibilità di ritrasmetterli ad un utente remoto.

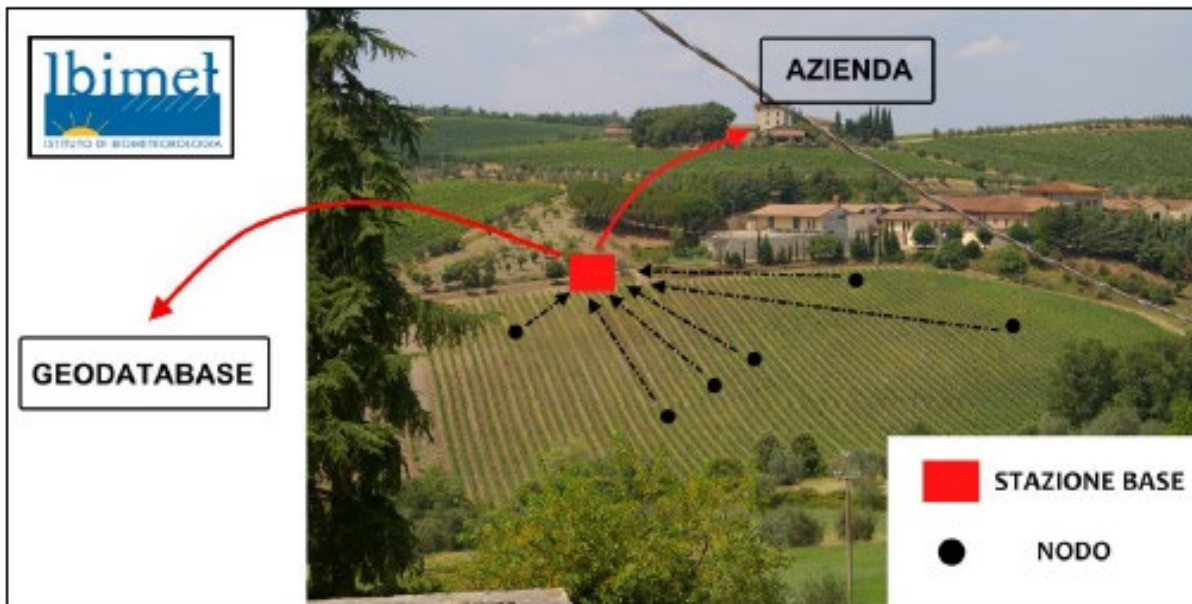




**STAZIONE
AGROMETEOROLOGICA STANDARD**



NODO PERIFERICO



**TRASMISSIONE
DEL DATO**



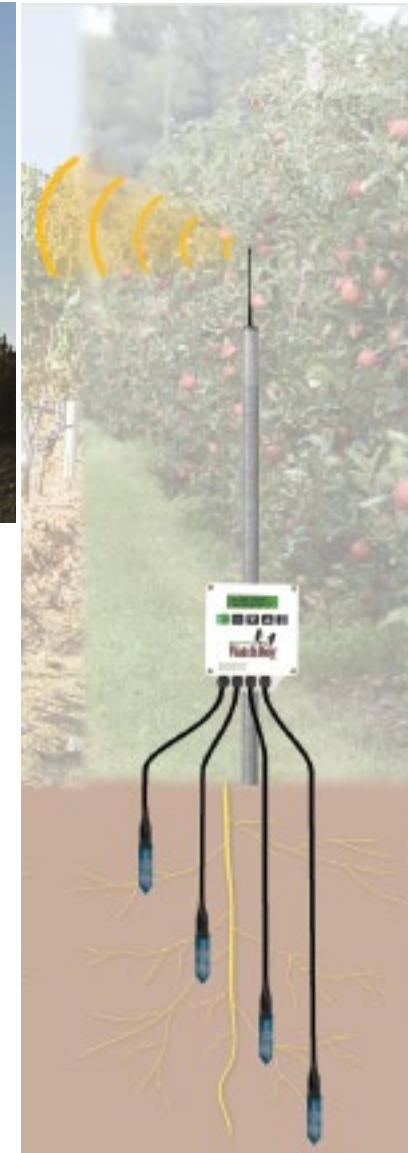
Schema della sensoristica

- Stazione meteo Master FL Node completa di sensori
 - T/RH aria,
 - Velocità e direzione vento
 - Radiazione solare
 - Pioggia
 - Pressione atmosferica



batteria, pannello solare
modulo radio e modem

- 2 Moduli periferico FL SENS radio con n. 6 ingressi per sonde umidità e T suolo (wi fi)
- 12 sonde umidità e temperatura del suolo SM100



Pluviometro

misura la quantità di pioggia

Anemometro

misura la velocità e la direzione del vento

Radiometro

misura l'intensità della radiazione solare

Pannello solare

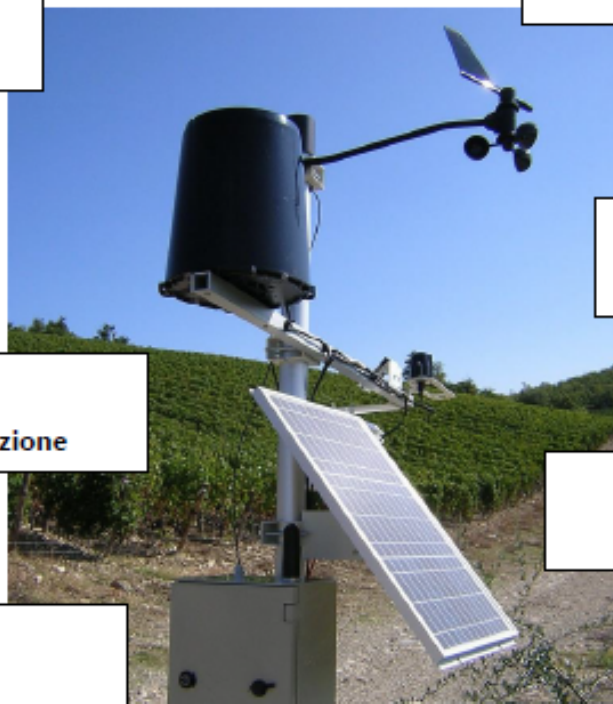
Mantiene carica la batteria della stazione

Centralina

Scheda di acquisizione sensori
Modulo trasmissione
Batteria Tampone

Termoigrometro

misura la temperatura e l'umidità dell'aria



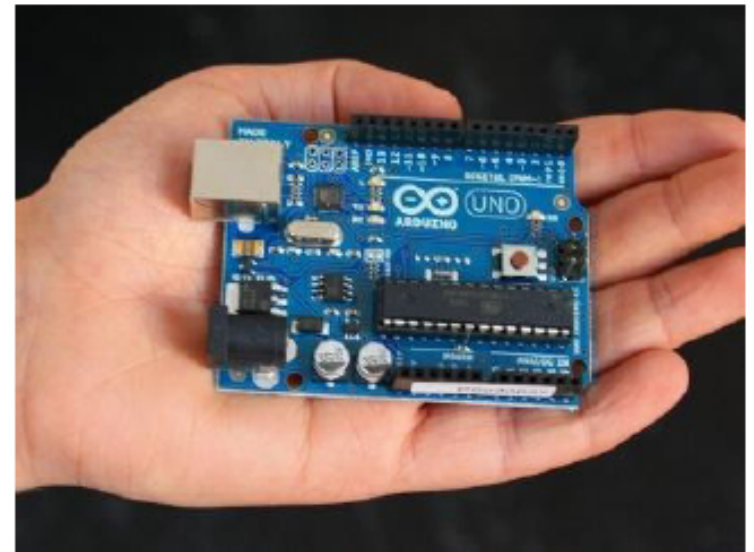
SM 100 Waterscout

SM 100 Water Scout	Fisso	Contenuto volumetrico. Idoneo per qualsiasi tipo di suolo. Lettura manuale con lettore digitale, possibilità collegamento a registratore o stazione meteo. Non richiede manutenzione
--------------------	-------	---



Arduino è una piattaforma hardware low-cost e open-source, flessibile e facile da usare sia dal punto di vista hardware che software

- Basato sul **processore ATMel ATmega328** - 32KB memoria flash
- 14 canali **digitali** di input/output
- 6 ingressi **analogici**
- Connessione **USB**
- Integrabile con varie tipologie di **Shields** (es. WIRELESS)
- Costi contenuti**
- Hardware open source**: i modelli dei circuiti sono distribuiti con licenza Creative Commons e possono essere modificati senza molte difficoltà
- Software open source**: l'ambiente di sviluppo, nonché le librerie fornite, sono a disposizione dell'utente, facilmente modificabili ed espandibili usando il linguaggio C e C++
- Esistenza di una **vasta comunità di utenti**, pronta a fornire supporto e utili librerie



Sensoristica

Stazione **MASTER**

collettore dati
provenienti dai nodi in
modalità wireless e a
sua volta equipaggiata
con sensori
Precipitazioni, Vento,
temperature, radiazione

NODI

Equipaggiati con
sensore temperature e
umidità dell'aria e 6
sensori umidità del
suolo

Anno 1

Calibrazione dei sensori di umidità

Anno 2

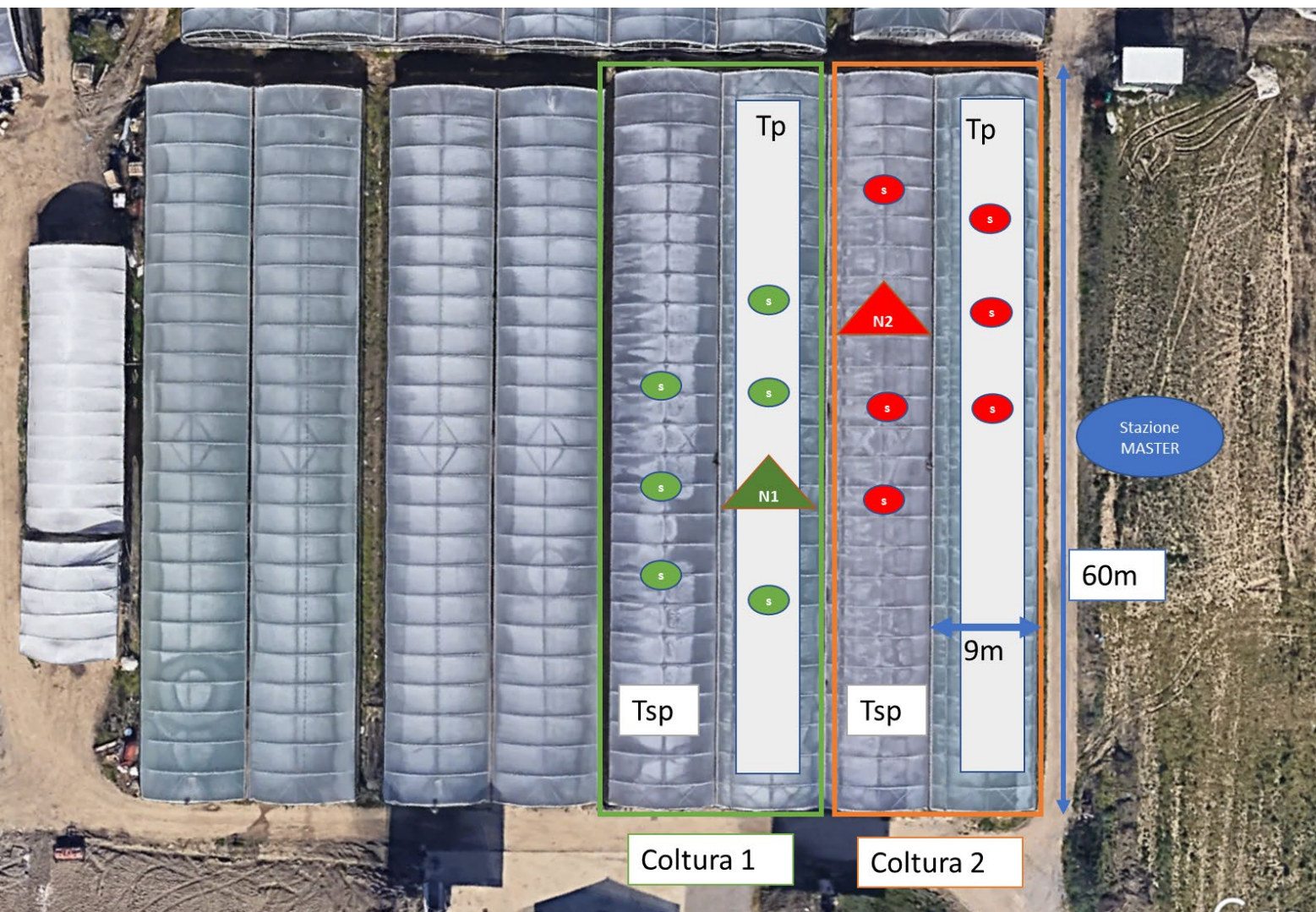
Sensoristica utilizzata per testare
l'irrigazione di precisione, con possibilità di
attivazione del sistema di pompaggio per
attivare l'irrigazione

Impianto Azienda Gabbrielli

Via di Stagno 14, lastra a Signa (FI)



Impianto Azienda Gabrielli



Tp = tesi con pacciamatura

Tsp = tesi controllo senza pacciamatura

Stazione **MASTER** collettore dati provenienti dai nodi in modalità wireless e a sua volta equipaggiata con sensori Precipitazioni, Vento, temperature, radiazione

NODI Equipaggiati con sensore temperature e umidità dell'aria e 6 sensori umidità del suolo

Impianto Beni

Viuzzo di Ugnano 2 Firenze

- produzione di orticole
- Tubi aspersori rotanti



- 1** Area sperimentazione irrigazione (16x50 m)
- 2** Area sperimentazione pacciamatura (8x50 m)
- 3** Area testimone (50x50 m)
- Stazioni monitoraggio



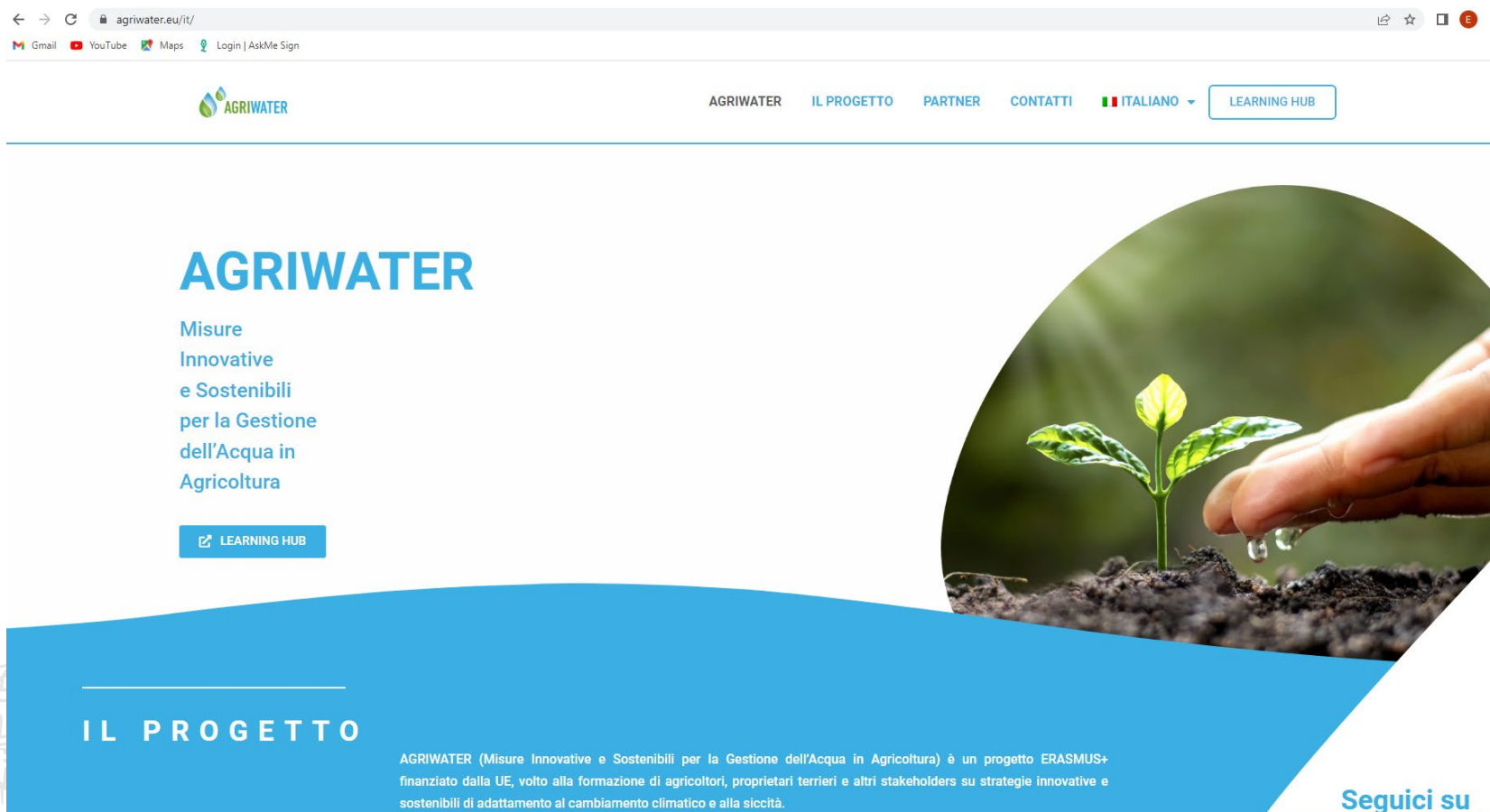


Erasmus+ Programme – Strategic Partnership

Project n.: 2020-1-CZ01-KA204-078212

Project title: Innovative and Sustainable Measures of Keeping
Water in the Agricultural Landscape (AGRIWATER)

Project Duration: 1st October 2020 to 30th September 2022



The screenshot shows the homepage of the AGRIWATER website. At the top, there is a navigation bar with the AGRIWATER logo on the left and menu items: AGRIWATER, IL PROGETTO, PARTNER, CONTATTI, ITALIANO (with a dropdown arrow), and LEARNING HUB (in a button). Below the navigation bar, the main content area features the title "AGRIWATER" in large blue letters. Underneath, the subtitle reads "Misure Innovative e Sostenibili per la Gestione dell'Acqua in Agricoltura". A blue button labeled "LEARNING HUB" is positioned below the subtitle. To the right, there is a large circular image showing a hand watering a small green seedling in dark soil. At the bottom of the page, a blue banner contains the text "IL PROGETTO" followed by a paragraph describing the project as an Erasmus+ initiative funded by the EU, aimed at training farmers and other stakeholders on innovative and sustainable adaptation strategies for climate change and drought. In the bottom right corner of the banner, there is a call to action "Seguici su" (Follow us on).

AGRIWATER

Misure
Innovative
e Sostenibili
per la Gestione
dell'Acqua in
Agricoltura

[LEARNING HUB](#)

IL PROGETTO

AGRIWATER (Misure Innovative e Sostenibili per la Gestione dell'Acqua in Agricoltura) è un progetto ERASMUS+ finanziato dalla UE, volto alla formazione di agricoltori, proprietari terrieri e altri stakeholders su strategie innovative e sostenibili di adattamento al cambiamento climatico e alla siccità.

Seguici su

AGRIWATER

- Il progetto AGRIWATER mira ad aiutare gli agricoltori ad accedere alle informazioni su come avviare, implementare e mantenere strategie di adattamento alla siccità.
- L'obiettivo è quello di raccogliere e disseminare misure di adattamento innovative attualmente utilizzate in Europa per sensibilizzare gli agricoltori sulla esigenza di convivenza con eventi siccitosi

AGRIWATER

- **40 BEST PRACTICES (migliori pratiche)** sono state selezionate in base alla loro capacità di affrontare le condizioni di siccità e di scarsità idrica
- Tendono a fare, direttamente o indirettamente, un uso migliore dell'acqua in agricoltura, considerando sia le innovazioni tecnologiche più avanzate dell'agricoltura di precisione sia le conoscenze tradizionali.

AGRIWATER

Formazione

Fornire agli agricoltori strumenti per:

- aumentare le competenze sulla gestione sostenibile della risorsa idrica,
- fronteggiare gli effetti del cambiamento climatico che interessano le imprese.

Learning Hub **moduli formativi:**

- Cooperazione o azione di una singola azienda agricola;
- Approccio imprenditoriale nella gestione dell'acqua;
- Calcoli di base per le misure per la gestione dell'acqua;
- Fabbisogni idrici in agricoltura;
- Agricoltura sostenibile
- Prospettiva europea per l'utilizzo dell'acqua in agricoltura

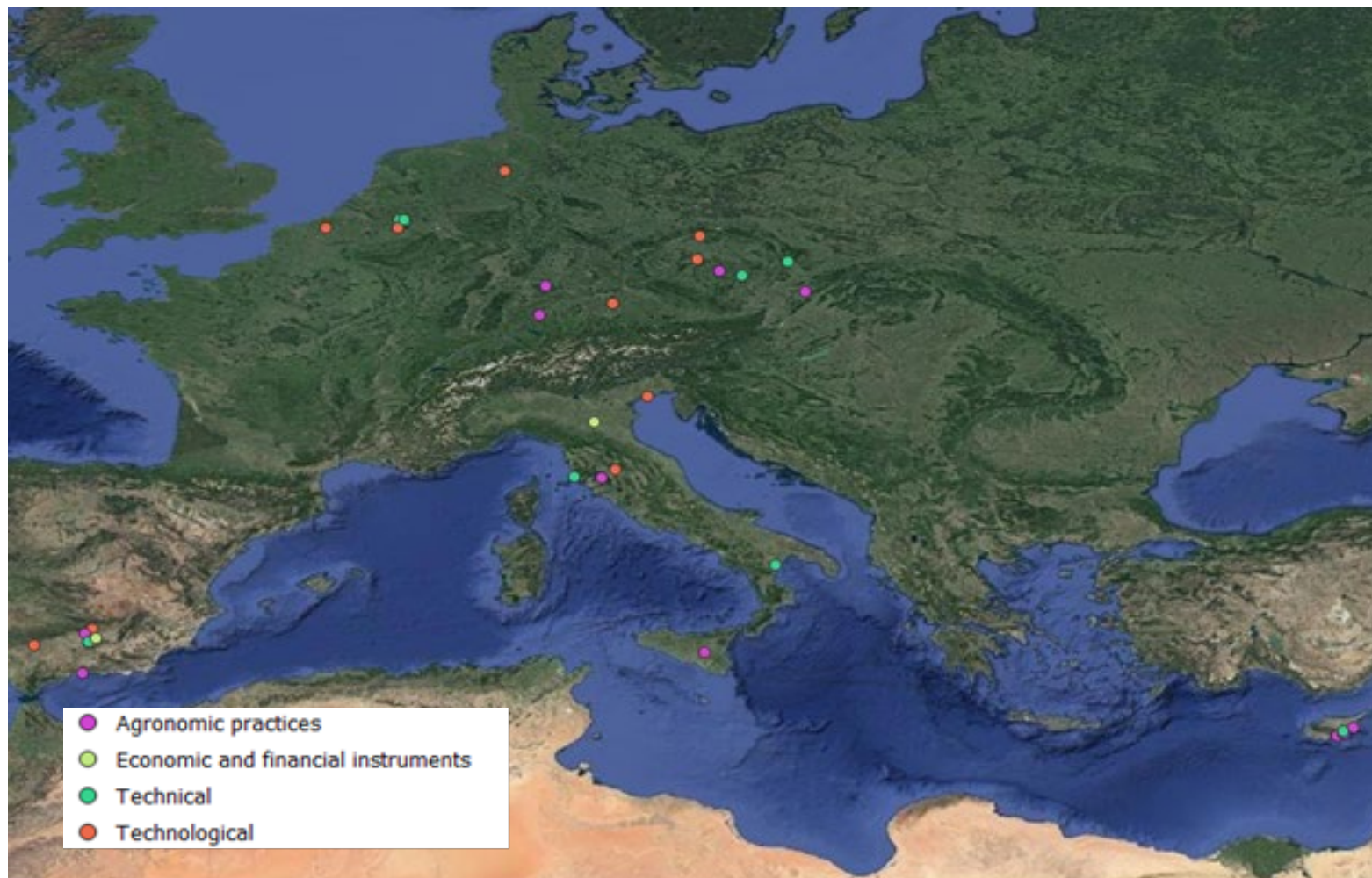


AGRIWATER

Project deadline: 30 settembre 2022

Le risorse del progetto rimarranno gratuite e disponibili sul sito web e attraverso il nostro hub di formazione.







ID (template 2)	ID (template 1)	Name	Category
CZ_01	CZ01	Construction of contour trenches (swales)	2
CZ_02	CZ03	Innovative agronomic practices	3
CZ_03	CZ04	Wetlands and pools	2
CZ_04	CZ08	Watering place for cattle with a wind pump	1
CZ_05	CZ09	Reed bed	1
CZ_06	CZ10	Diversified agriculture	3
CZ_07	CZ16	Stream and wetland revitalisation	2
BE_01	BE01	Weir	2
BE_02	BE02	Controlled drainage	2
BE_03	BE03	underground supply pipes	1
BE_04	BE05	Water drain block	2
BE_05		Reuse of treated wastewater for irrigation	1
ES_01	ES01	Underground irrigation strips with integrated dripper	1
ES_02	ES02	Automation of irrigation systems	1
ES_03	ES03	Farming insurance	4
ES_04	ES04	Mulching in tropical crops	3
ES_05	ES05	DSS + Sensors + Dataloggers + Scholander Pressure Chamber	1
ES_06	ES06	Change Variety/Breed	3
ES_07	ES07	Water harvesting with pits	2
ES_08	ES08	Combination of three measures: 1. Reverse osmosis desalination plant. 2. Stream cofferdam or weir. 3. Irrigation community reservoir.	1
ES_09	ES09	Irrigation community	4
CY_01	CY01.1	Soil coverage	3
CY_02	CY01.2	No tillage	3
CY_03	CY03	Subsoiler	3
CY_04	CY05	Hydroponics	3
CY_05	CY06	Vetch for green fertilization	3
CY_06	CY07	Cereal sprouts	2
DE_01	DE01	Underground drip irrigation on all hop fields	1
DE_02	DE02	Agroforestry	3
DE_03	DE05	Regenerative farming	3
DE_04	DE04	Irrigation of potatoes	1
DE_05	DE03	Humus build up	2
IT_01	IT04	Improved soil management	3
IT_02	IT05	Use of natural adjuvants	3
IT_03	IT11	Incentives for the use of a Decision Support System	4
IT_04	IT12	Utilization of landraces and evolutionary populations	3
IT_05	IT15	Rainwater harvesting	2
IT_06	IT17	Supplemental irrigation ponds	2
IT_07	IT19	Diviner and meteo station use	1
IT_08	IT20	Drip Irrigation on rice	1



Nome dell'azienda: Azienda Agricola Poeta Otello

Anno di fondazione: 1981

Luogo: Toscana, Livorno

IT05

Descrizione della misura

Raccolta di acqua piovana dal tetto della serra e miscelazione, per gravità, con l'acqua di falda. Necessario in quanto l'acqua di falda è contaminata da boro.

Obiettivo della misura

Ottenere un'acqua di migliore qualità per l'irrigazione, ed evitare l'accumulo di boro nel suolo.



Nome dell'azienda: Troyli
Anno di fondazione: 1953
Luogo: Matera, Basilicata
IT06



Descrizione della misura

I bacini artificiali sono riempiti con acque sotterranee. I pozzi sono situati in una falda alluvionale ripariale con 20 metri di profondità massima.

I bacini sono situati a 80 e 150 metri sopra il livello del fiume Acri.

L'acqua è sempre presente nella falda, ma l'estrazione dovrebbe essere moderata.

Viene utilizzata irrigazione a goccia.

Obiettivo della misura

Avere a disposizione acqua per l'irrigazione di emergenza.

Motivo della scelta

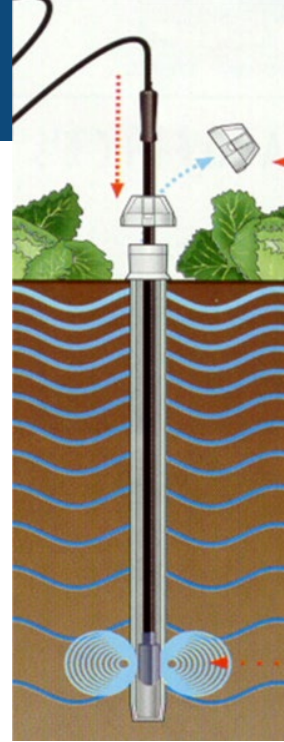
Avere a disposizione acqua quando il consorzio di irrigazione non rifornisce di acqua a causa di condizioni di scarsità.

Nome dell'azienda: Soc. Agr. Illuminati

Anno di fondazione: 1988

Luogo: Arezzo, Toscana

IT07



Descrizione della misura

Utilizzo di strumentazione di campo per la riduzione dell'uso dell'acqua irrigua. In particolare, si utilizzano una stazione meteo e 5 "Diviner" in punti rappresentativi. Il "Diviner" è uno strumento che permette, tramite un computer collegato a dei pozzetti profondi 1 metro, di misurare l'umidità del terreno. La decisione irrigua viene presa in funzione di tale strumentazione.

Obiettivo della misura

Irrigare solo quando necessario, così da evitare lo spreco di acqua.

https://www.google.com/search?q=diviner+soil+moisture&rlz=1C1CHBD_itIT939IT939&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjcpbz9z7z6AhXGQfEDHYKCB80Q_AUoAXoECAEQAw&biw=1280&bih=881&dpr=1#imgrc=8xu_bHO-W45IRM

<https://learning.agriwater.eu/it/casi-di-studio/soc-agr-gmm-di-illuminati>

Piano Laghetti

Che cos'è il “Piano Laghetti”

Secondo Coldiretti, l'Italia rimane un paese piovoso, con 300 miliardi di metri cubi d'acqua che cadono annualmente. Ma negli ultimi decenni è cambiata la distribuzione delle precipitazioni, proprio a causa della crisi climatica. Inoltre, di tutta quest'acqua, solamente l'11% viene trattenuto in bacini e invasi.

Misura di mitigazione del cambiamento climatico l'unica strategia possibile consiste nel rimuovere le cause che l'hanno determinato”, sottolinea Vincenzi, “e nell'adattare il territorio a sopportare meglio lo stress idrico indotto”. Ma se questi sono obiettivi di lungo termine, nel frattempo secondo ANBI e Coldiretti bisogna aggiornare le infrastrutture idrologiche nazionali che sono rimaste ferme a mezzo secolo fa, quando tutto era diverso.



Piano Laghetti

“Il **piano laghetti** punta a realizzare **10 mila invasi** medio-piccoli entro il **2030**, in zone collinari e di pianura” (ANBI)

I nuovi bacini dovrebbero essere in grado di aumentare di più del 60% la capacità complessiva dei già esistenti 114 serbatoi sul territorio nazionale.

Ci sono già “223 i progetti già cantierabili”, di cui 40 in Emilia-Romagna, 34 in Toscana e 32 in Veneto.

Si tratta di invasi di piccole dimensioni, che possono essere realizzati anche “a scala aziendale, singole o in forma associata (consorzi di scopo), e alimentati dal ruscellamento di acque superficiali, da sorgenti, da acque prelevate da corsi d’acqua vicini all’invaso o pompate da pozzi”. Sono strutture a basso impatto, non paragonabili alle grandi dighe per l’idroelettrico.



Piano Laghetti

- Ogni vaso deve essere analizzato come caso a sé, valutando se e come gli effetti negativi “superino o meno gli aspetti positivi”.
- sul medio-lungo termine è necessario ridurre la domanda di acqua. *“Per esempio, la gestione sostenibile delle falde acquifere sotterranee, non estraendo eccessivamente e utilizzando l’irrigazione a goccia anziché l’irrigazione a pioggia, potrebbe già fare molto. Chiaramente questo comporta costi elevati, ma a lungo termine ci sarà un ritorno dell’investimento visti i cambiamenti significativi nella siccità che ci si aspetta a causa del cambiamento climatico”.*



Contatti



Facebook: [Water Harvesting Lab – UNIFI](#)

Web: <https://www.dagri.unifi.it/vp-261-wh-lab.html>

Twitter:

@elena_bresci

Youtube: [Water Harvesting Lab – UNIFI](#)

Address:

Department of Agriculture, Food, Environment and
Forestry (DAGRI), Università degli Studi di Firenze
Via San Bonaventura, 13
50145 Firenze, Italy

