



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Open DISTAL
Bologna (Italia)
22/09/2023

Rete di monitoraggio dell'umidità del suolo a supporto della previsione e della gestione degli eventi estremi

G.Baroni, R.Mazzoleni e S.Emamalizadeh (1)

C.Alessandrini e Servizio Osservatorio Clima (2)

- (1) Dipartimento di scienze e tecnologie agro-alimentari (DISTAL)
- (2) ARPAe Emilia-Romagna

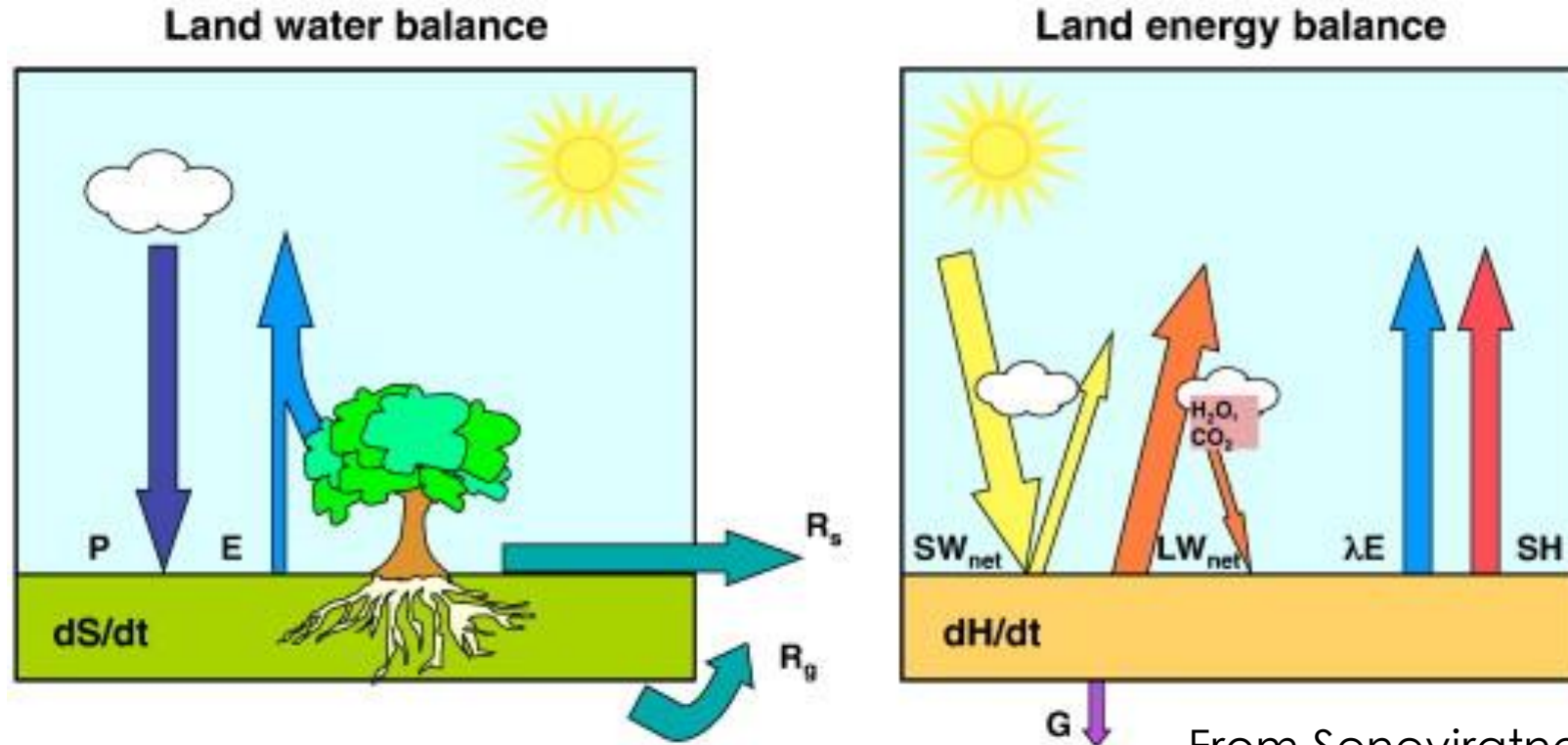
Indice

1. Perché una rete di monitoraggio dell'umidità del suolo?
2. Come si misura/stima l'umidità del suolo?
3. Tecnica CRNS: cosmic-ray neutron sensing
4. Reti CRNS nel mondo
5. Verso una rete italiana
6. Sfide e prossimi passi



Perchè una rete di monitoraggio dell'umidità del suolo?

Umidità del suolo è un fattore importante che regola i flussi idrici ed energetici e di trasporto



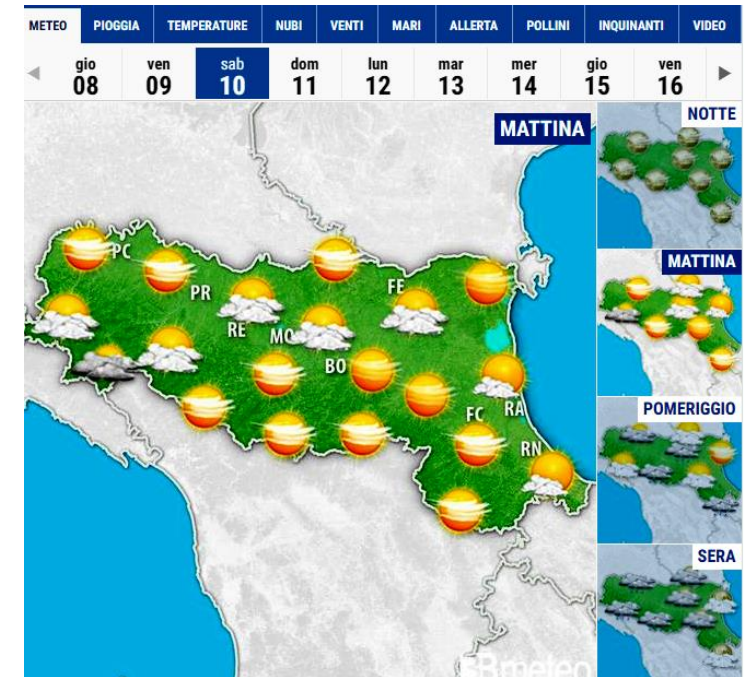
From Seneviratne et al. 2010



Perchè una rete di monitoraggio dell'umidità del suolo?

Monitorare l'**umidità del suolo** può essere di supporto per:

- Previsioni meteo a breve e medio termine
- Previsione di piene
- Previsioni dissesti idrogeologici
- Previsioni incendi
- Supporto alle irrigazioni e altre pratiche agricole



Come si misura/stima l'umidità del suolo?

Misure distruttive e nella maggior parte dei casi si usano strumenti geofisici per la stima

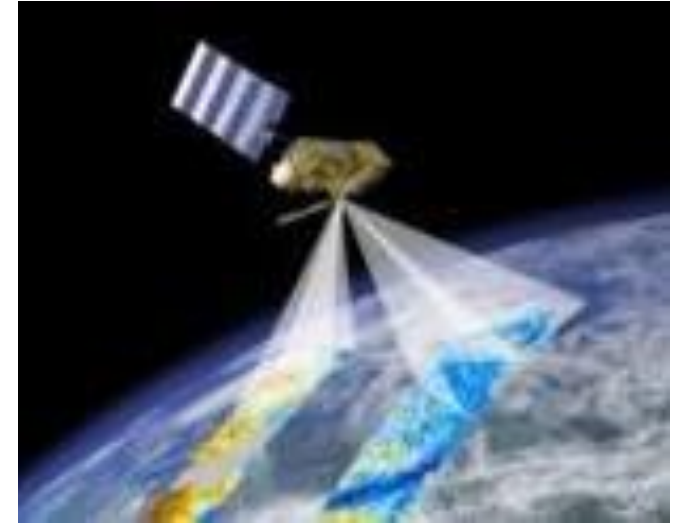
Point-scale



Proximal sensing: intermediate



Remote sensing: large-scale

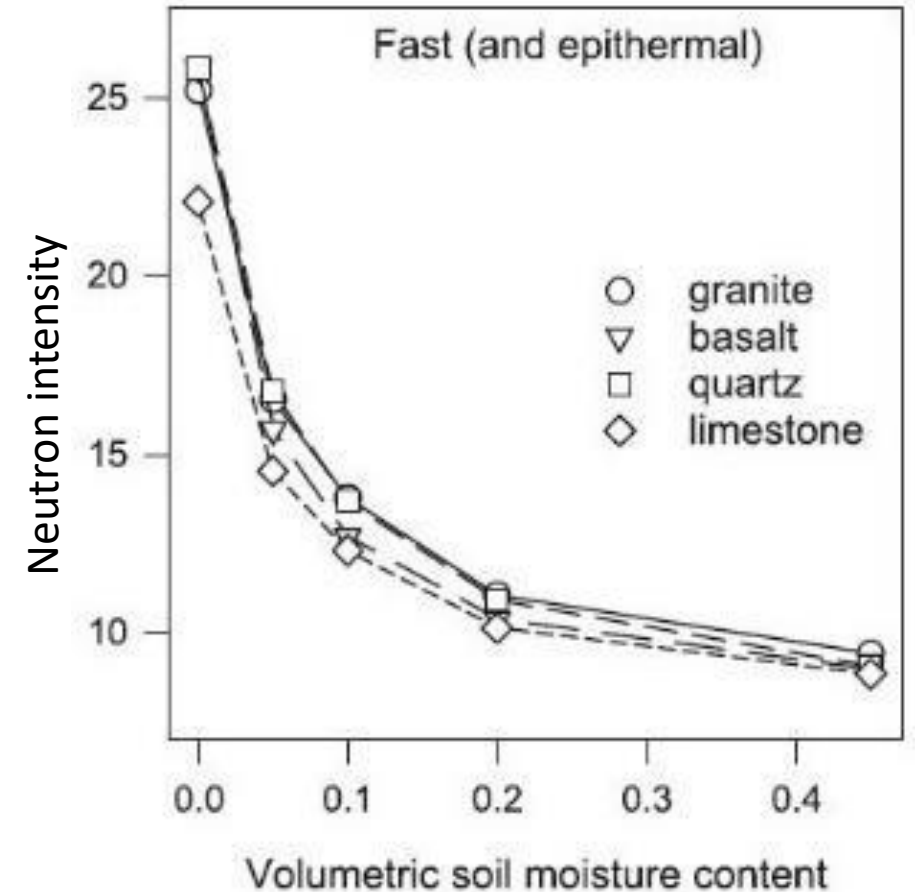
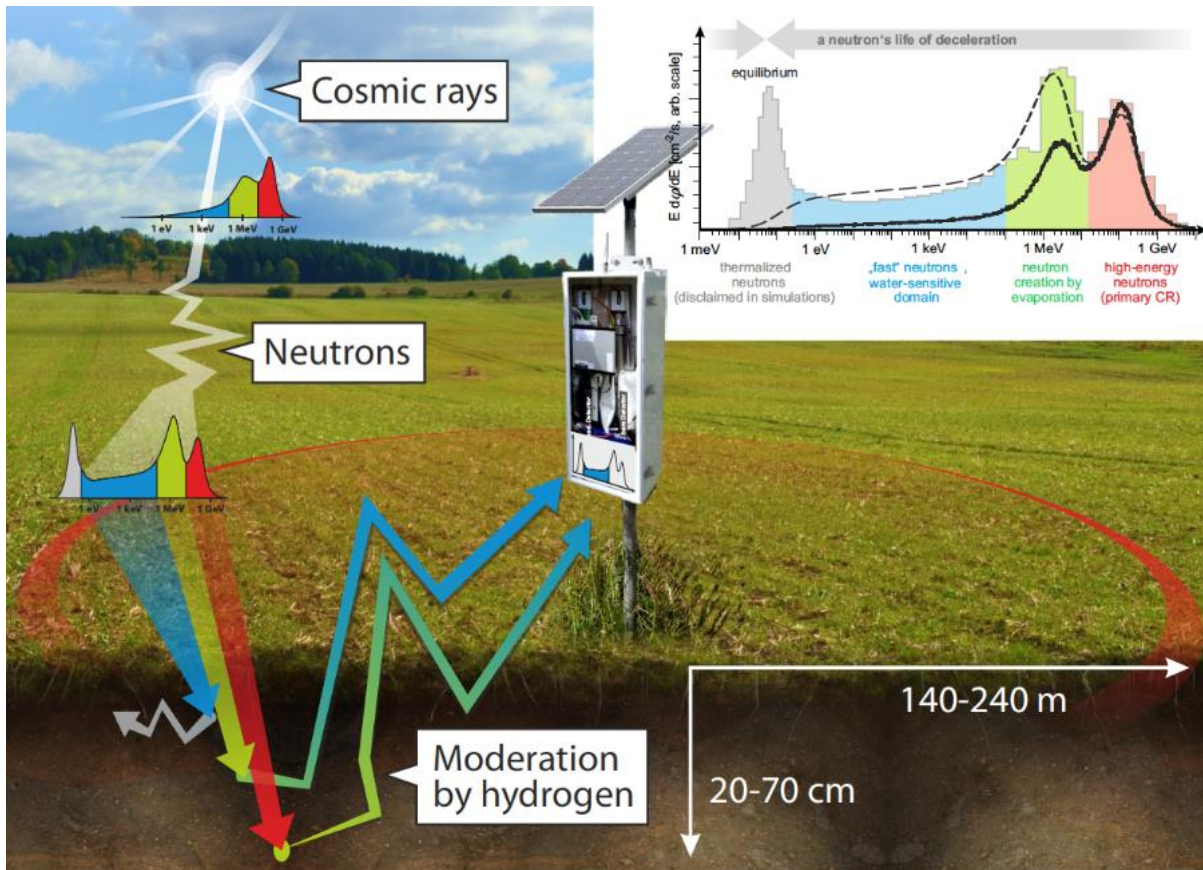


**cosmic-ray neutron sensing
(CRNS)**

Tecnica CRNS: cosmic-ray neutron sensing

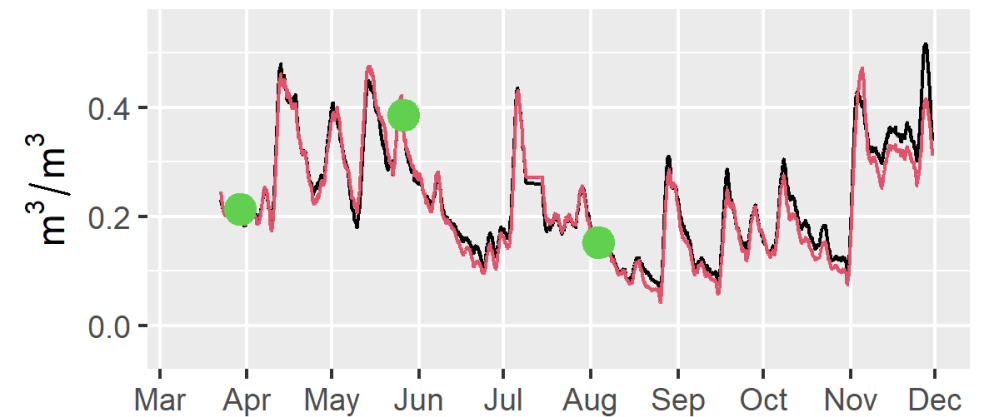
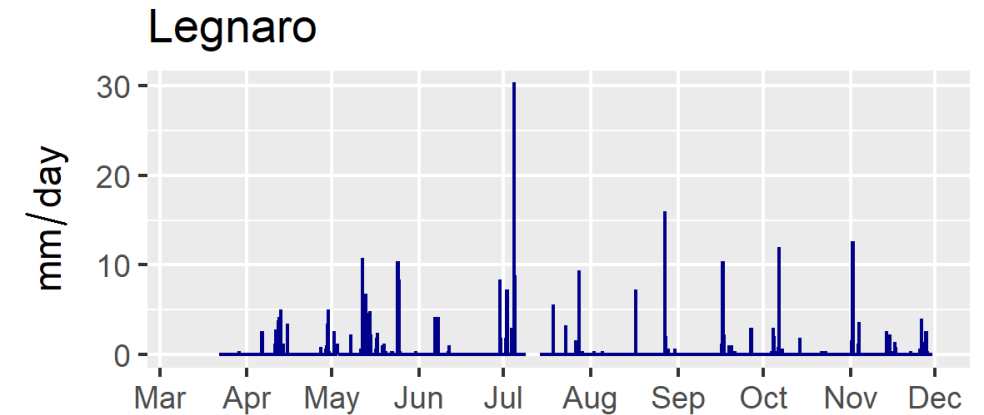
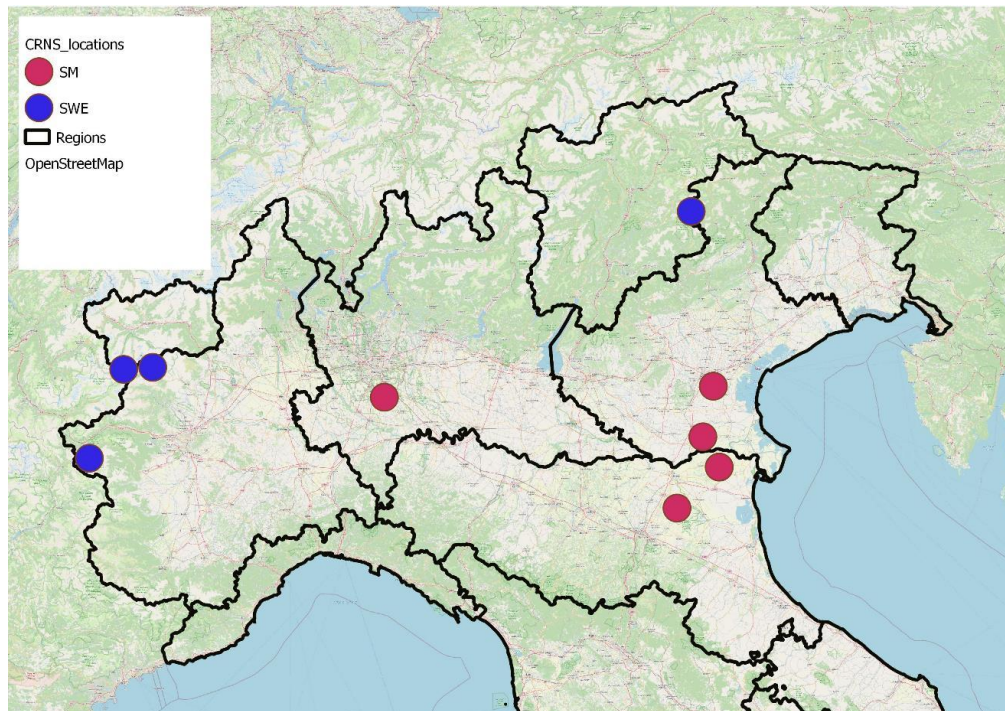
- Metodo non-invasivo e di ampio raggio di osservazione
- Fino a 5 ha, 50 cm di profondità

From Zreda et al. (2008)



Verso una rete italiana: FASE 1 (2021)

- Test condotti su nuovi sensori commerciali con società con cui collaboriamo (FINAPP)
- Ottimi risultati
- Integrazione con stazioni ARPA ed alcune aziende



From Gianessi et al., "Testing a Novel Sensor Design to Jointly Measure Cosmic-Ray Neutrons, Muons and Gamma Rays for Non-Invasive Soil Moisture Estimation." <https://doi.org/10.5194/gi-2022-20>.

Alcune sfide e prossimi passi

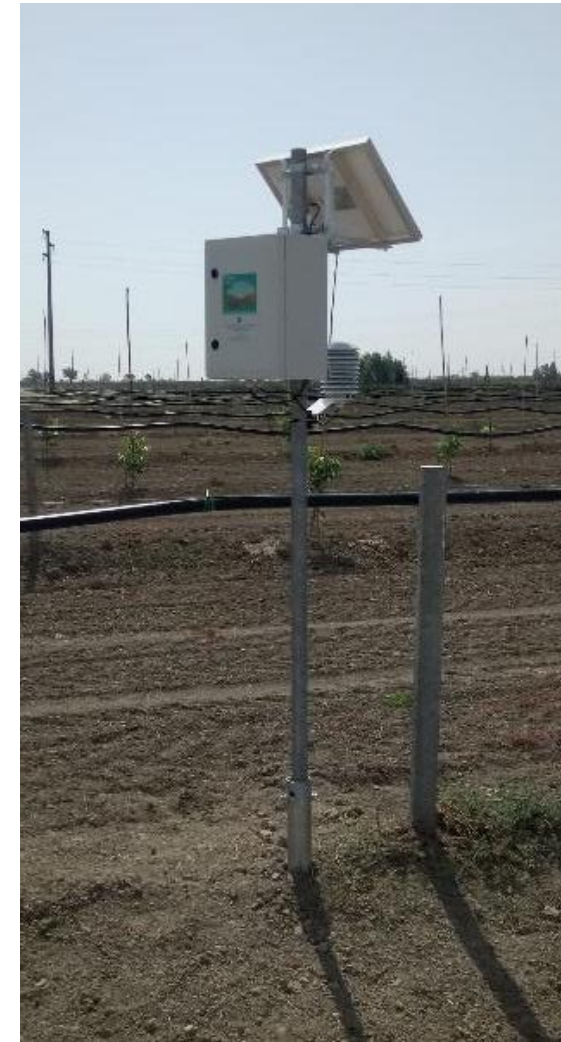
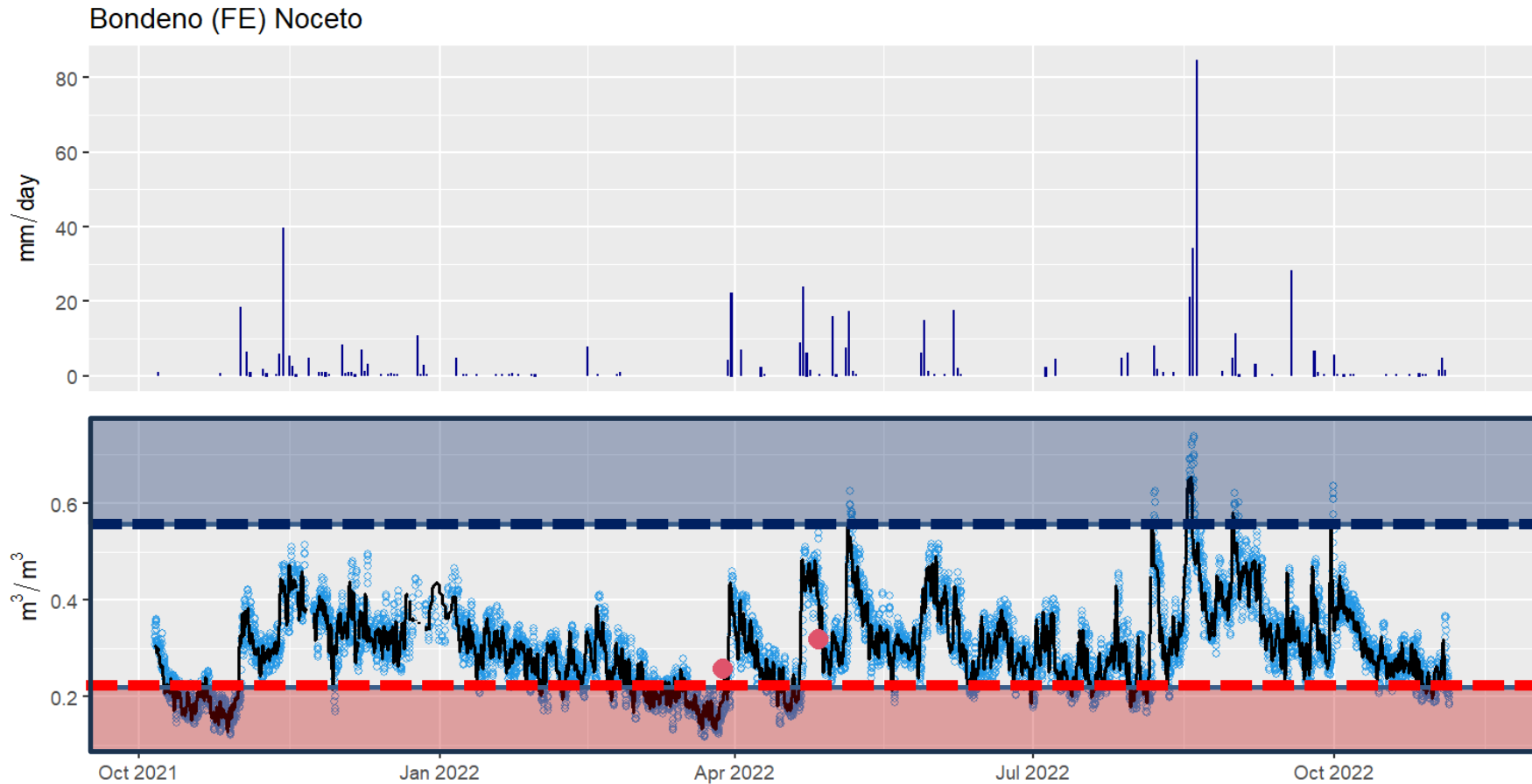
- Installazione di altri sensori: rete pubblica-private
- Sistema integrato di raccolta/distribuzione e visualizzazione dei dati
- Standardizzazione dell'analisi del segnale (calibrazioni)
- Valorizzazione dei dati nelle diverse applicazioni (e.g., previsioni meteo ed eventi estremi)

Per un successo si devono instaurare collaborazioni!



Consiglio irriguo: quando e quanto irrigare

Test condotti nel noceto a Bondeno – Ferrara (Collaborazione con Aretè)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ringraziamenti

- Collaborazione con ARP Ae – SIMC
- Collaborazione con Aretè (Agronoceto – Bondeno, Ferrara)
- The activities are partly supported by the project 21GRD08 SoMMet that has received funding from the European Partnership on Metrology, co-financed by the European Union's Horizon Europe Research and Innovation Programme and by the Participating States.



European Partnership

Co-funded by the
European Union

**METROLOGY
PARTNERSHIP**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Prof. Gabriele Baroni

Dipartimento di scienze e tecnologie agro-alimentari (DISTAL)

g.baroni@unibo.it