



# Le reti e le misure in Friuli Venezia Giulia: situazione attuale e sviluppi futuri

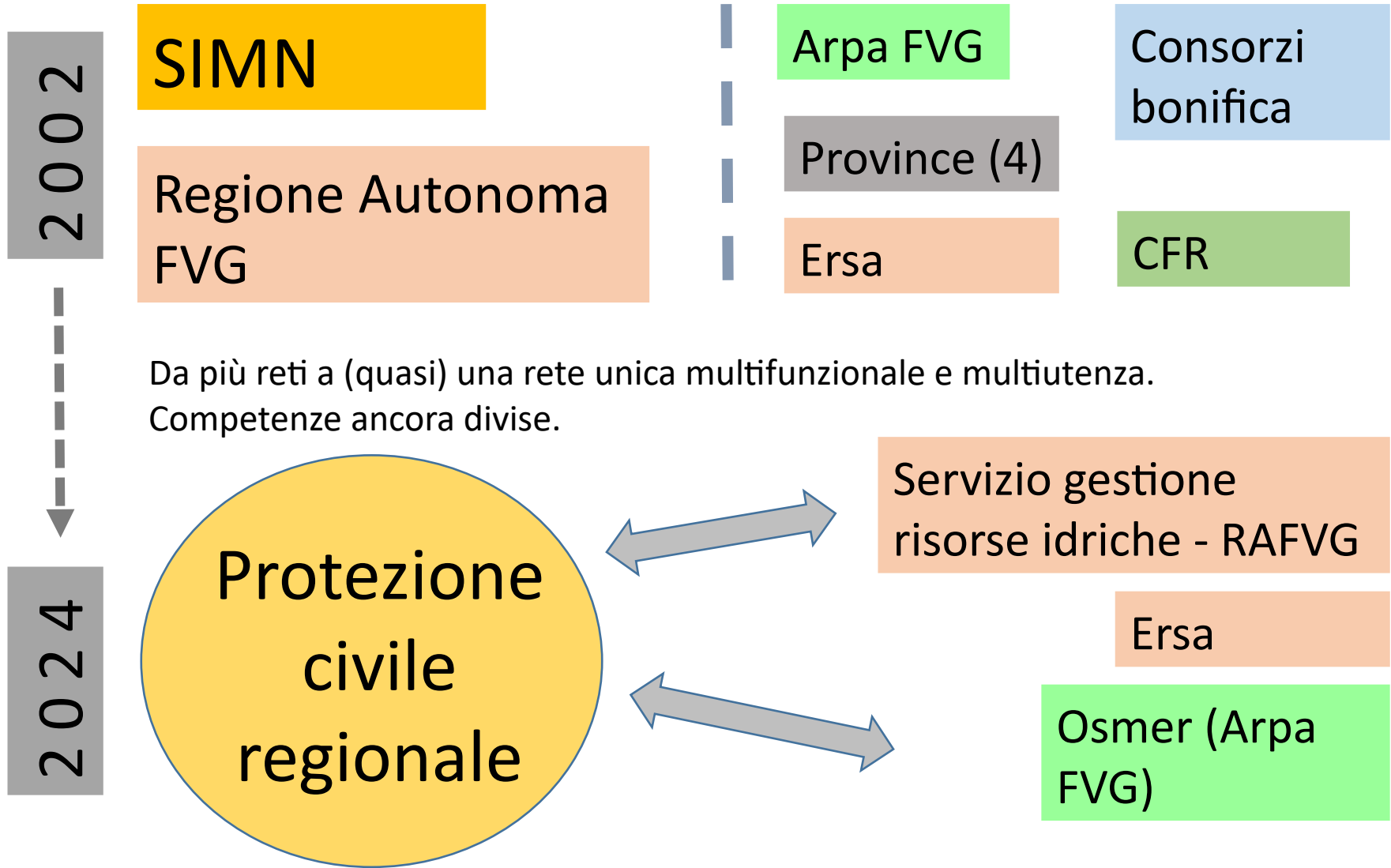
Dott. Giacomo Casagrande

Giornata di studio

La misura idrologica nel Nordest

Padova, 30 maggio 2024

# STORICO DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE



# FUNZIONALITA' DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

## Necessità di unificazione ed ottimizzazione

- Varie **sottoreti**, nate con tempi, modalità, enti gestori ed esigenze differenti
- Diversi tipi di **sensori** e di **grandezze** acquisite, con diverse **modalità** e **tempi** di misura
- Dati da trasmettere diversi per **tipologia** e **quantità** (dimensione)
- **Software** separati e distinti tra (principalmente mondi CAE-Micros)
- **Ridondanze** di stazioni in siti adiacenti

# FUNZIONALITA' DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

- «Rete di rilevamento e monitoraggio idro-nivo-meteoclimatico in telemisura»
- Scopi:
  - monitoraggio ed allerta di protezione civile;
  - idrologia ed idraulica;
  - climatologia e previsione meteorologica;
  - nivologia e previsione rischio valanghe;
  - monitoraggio ambientale, controllo qualità dell'aria
  - ricerca scientifica, lotta integrata in agricoltura
  - Richieste dati verso utenti generici, professionisti, ecc...
- Tema della validazione dati e tempo reale vs tempo differito. Funzionalità rete alle diverse esigenze (es. idrometri magra e piena).

# FUNZIONALITA' DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

- Temperatura (aria, mare, neve, grotta, suolo/sottosuolo)
- Umidità
- Precipitazione
- Bagnatura fogliare
- Pressione atmosferica
- Radiazione solare
- Vento (direzione, velocità)
- Livello (neve, mare, fiume)
- Portata
- Tempo presente/ disdrometro
- Immagini

# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

212	Pluviometri (quantità di pioggia)
256	Termometri (temperatura dell'aria)
20	Termometri (temperatura del suolo)
4	Termometri (temperatura del mare)
168	Igrometri (umidità relativa dell'aria)
118	Anemometri (velocità e direzione del vento)
62	Barometri (pressione atmosferica)
63	Piranometri (radiazione solare globale)
60	Nivometri (altezza del manto nevoso)
130	Idrometri (livello del corso d'acqua o del ago)
7	Mareometri (livello del mare)
5	Freatimetri (livello della falda acquifera)
8	Correntometro (velocità superficiale del corso d'acqua)
39	sensori di bagnatura fogliare
3	boe meteomarine
3	boe ondametrichi

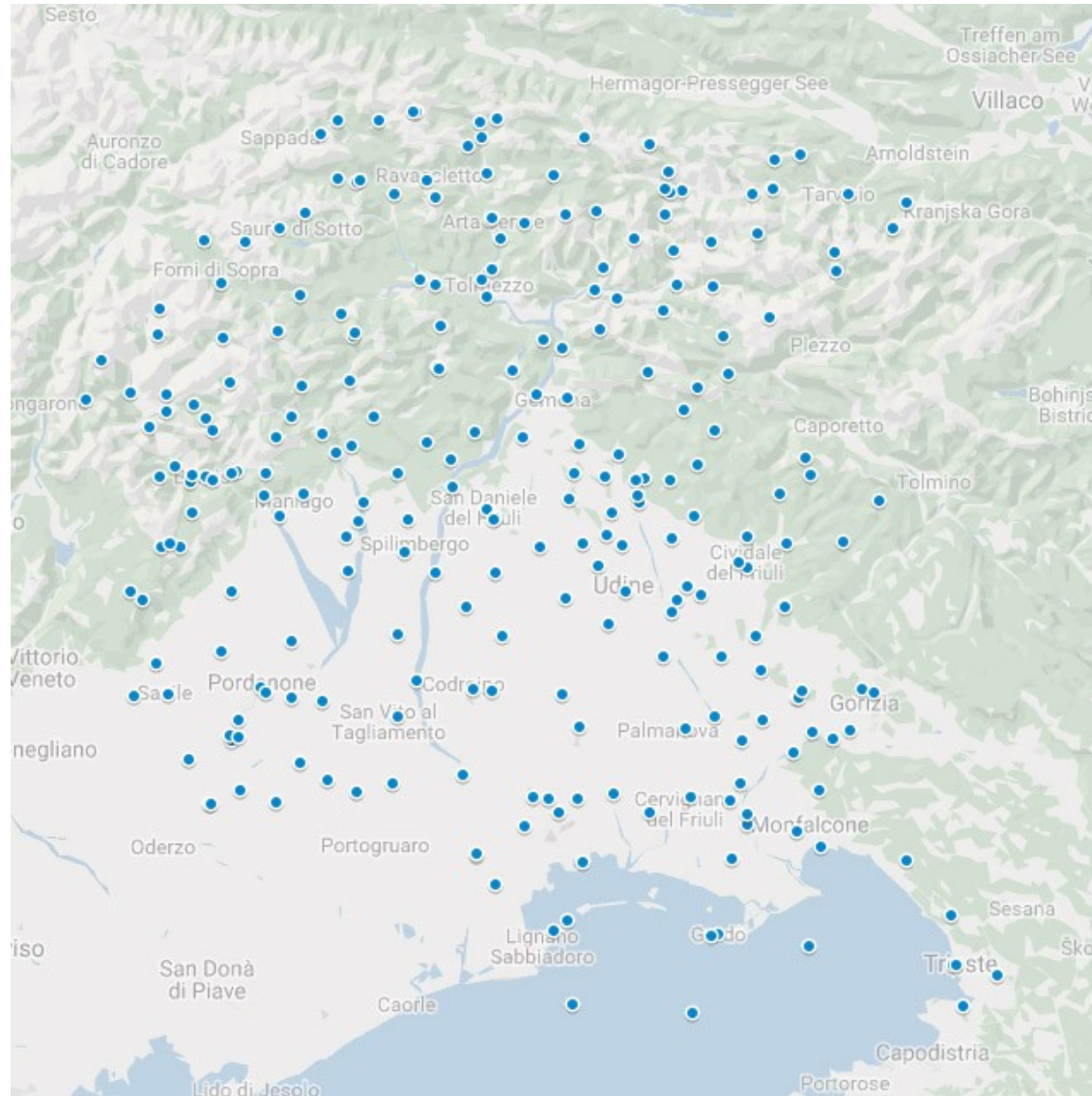
## • *Dettaglio idrologia*

- 130 idrometri
- 8 sensori velocità superficiale
- 3 sensori doppler portata (2 di fondo e 1 laterale, Foce Tagliamento, Foce Isonzo, Isonzo Sagrado)
- 212 stazioni pluvio
- 7 mareografi

# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE

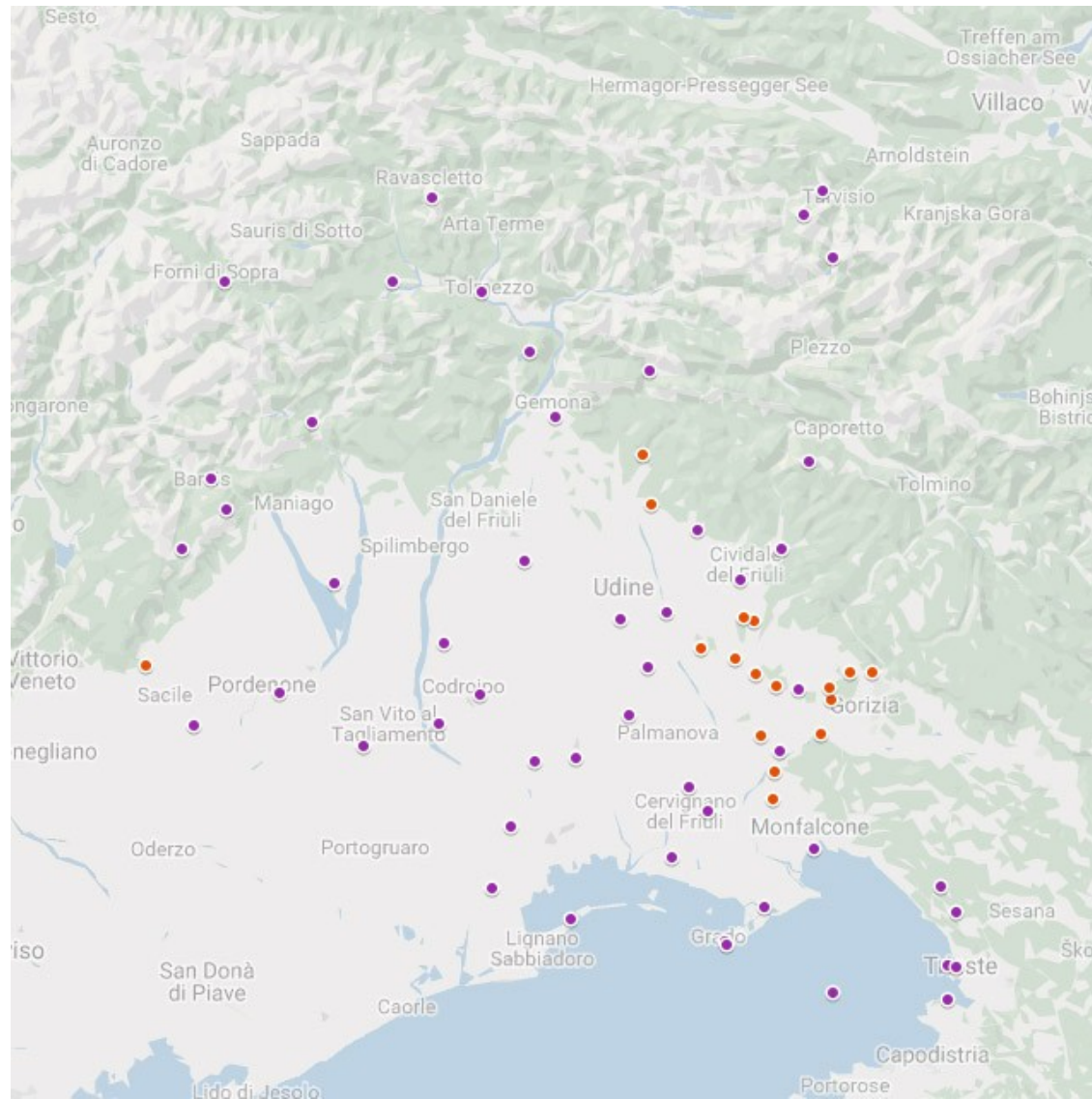


# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – PCR IDRO-METEO

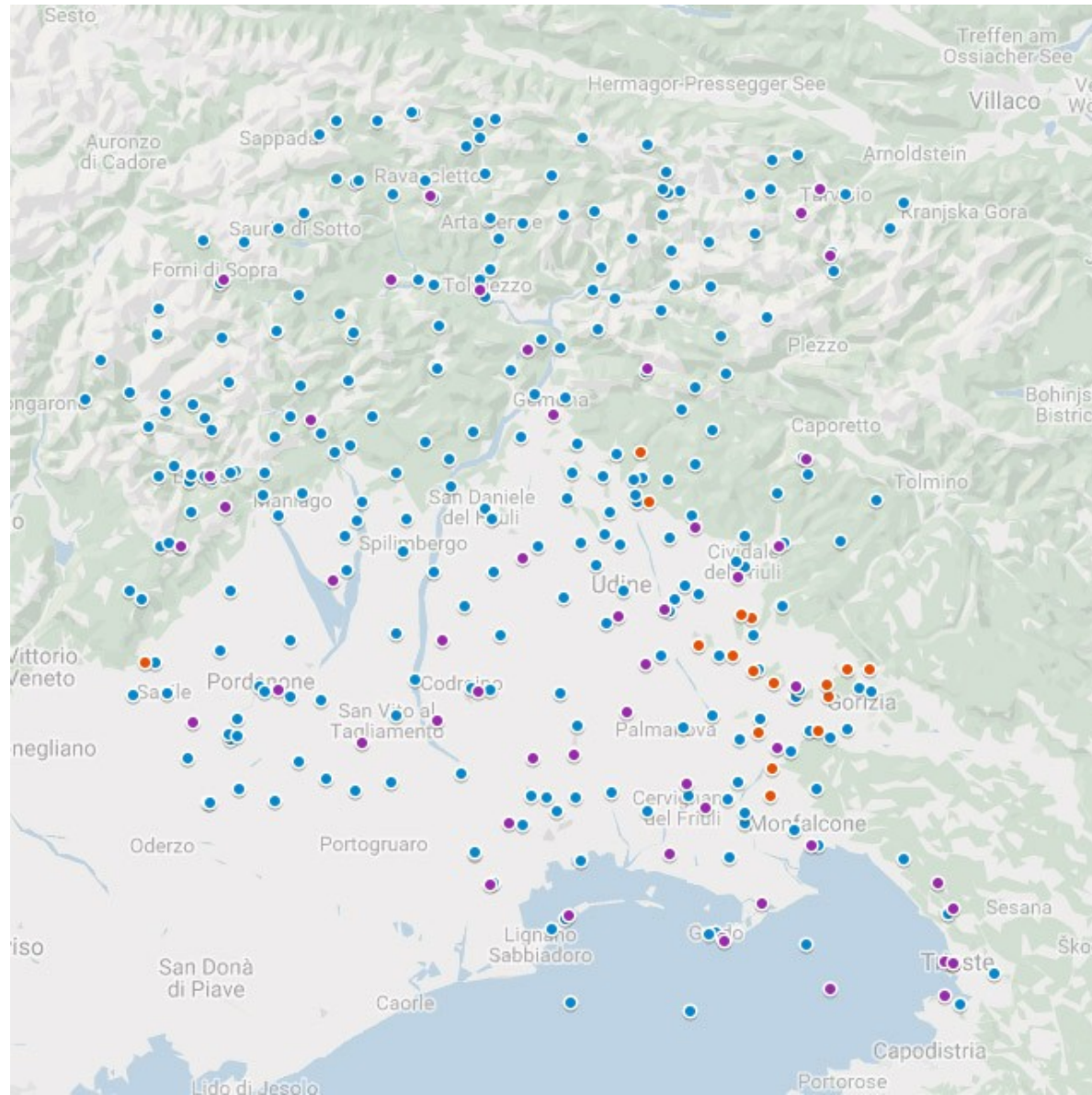




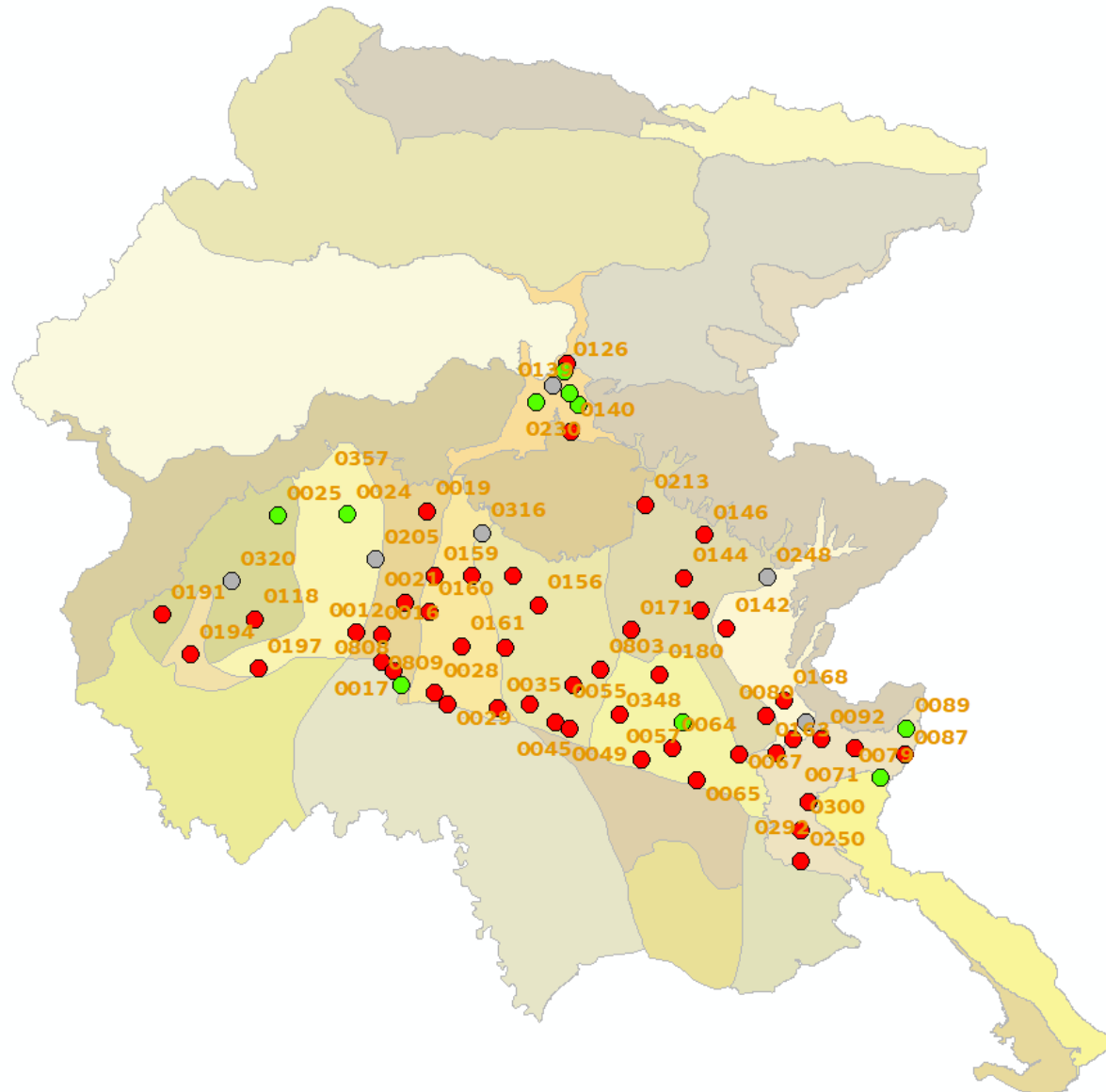
# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE- PCR CLIMA



# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE



# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – SGRI FALDE



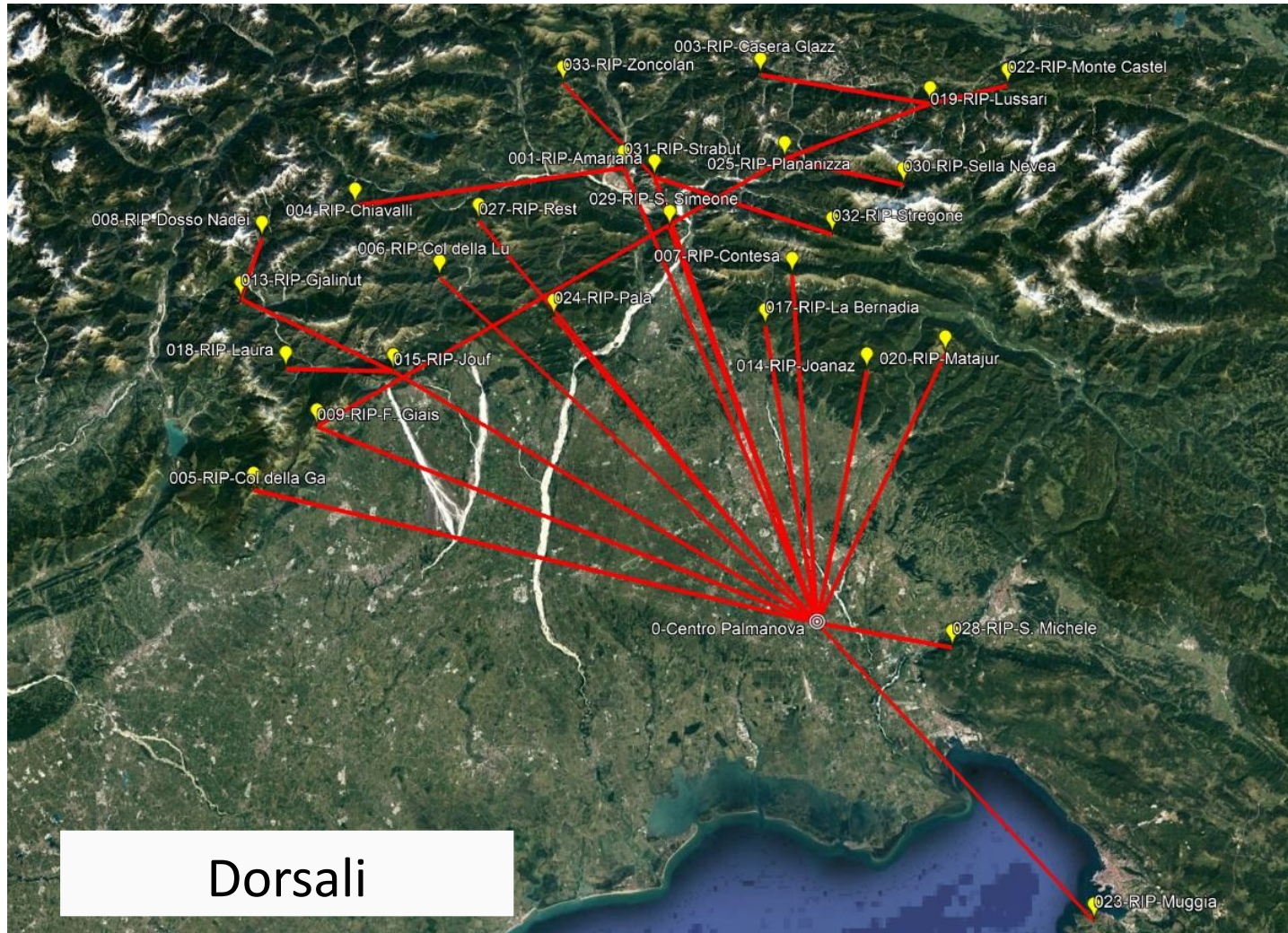
# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – RETE RADIO

- 3 sottoreti isofrequenziali
- 1° livello, 15 ripetitori collegati direttamente con Palmanova (invece di 7)
- 2° livello, 5 ripetitori
- 3° livello, 3 ripetitori
- 4° livello, 2 ripetitori (sotto Lussari)
- Tempi effettivi di polling:
  - F1 1'25" (~80 stz)
  - F2 1'02" (~100 stz)
  - F3 0'45" (~60 stz)

< 2 minuti!



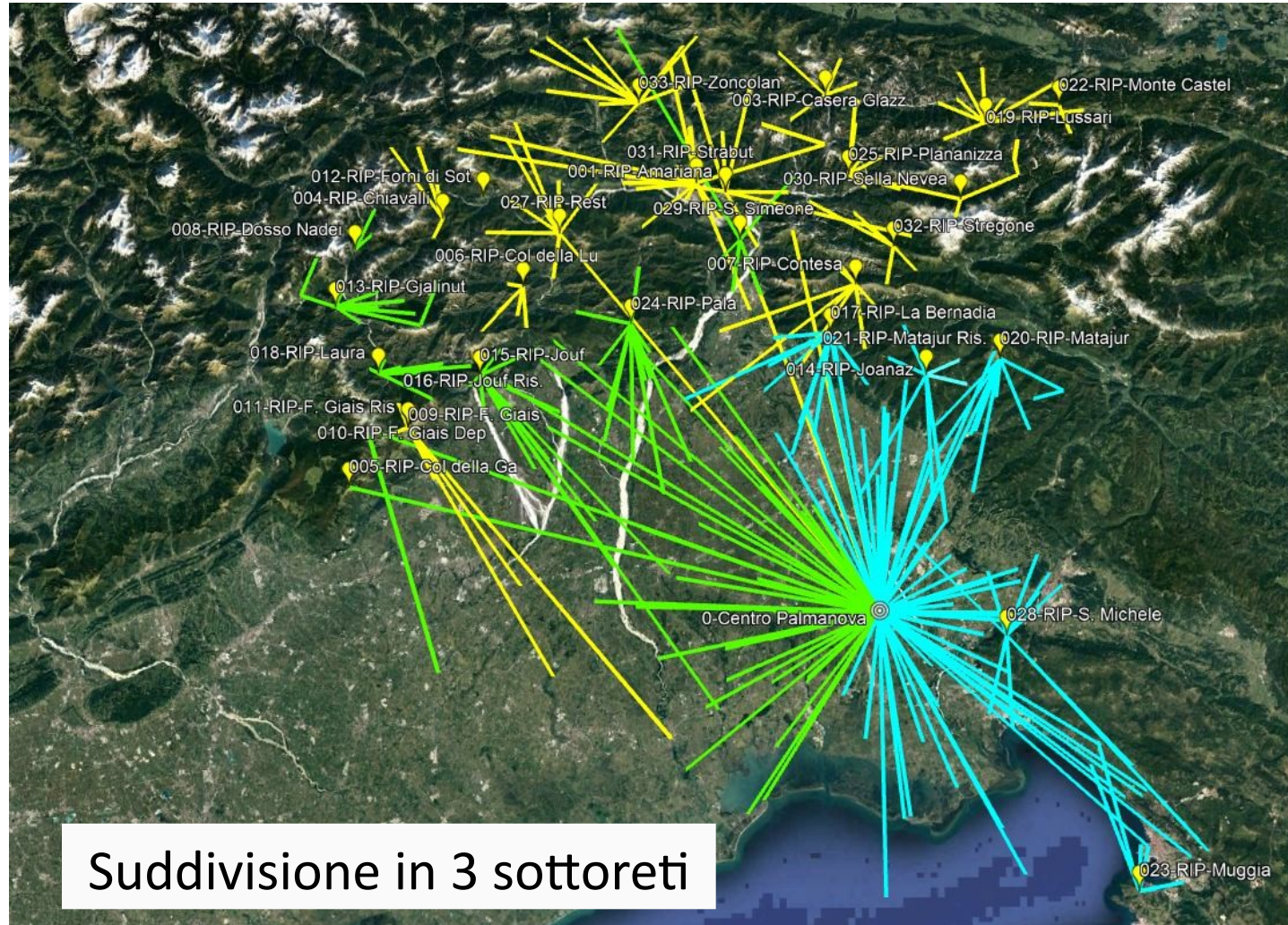
# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – RETE RADIO



Dorsali



# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – RETE RADIO



Suddivisione in 3 sottoreti

# LA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE – RETE RADIO

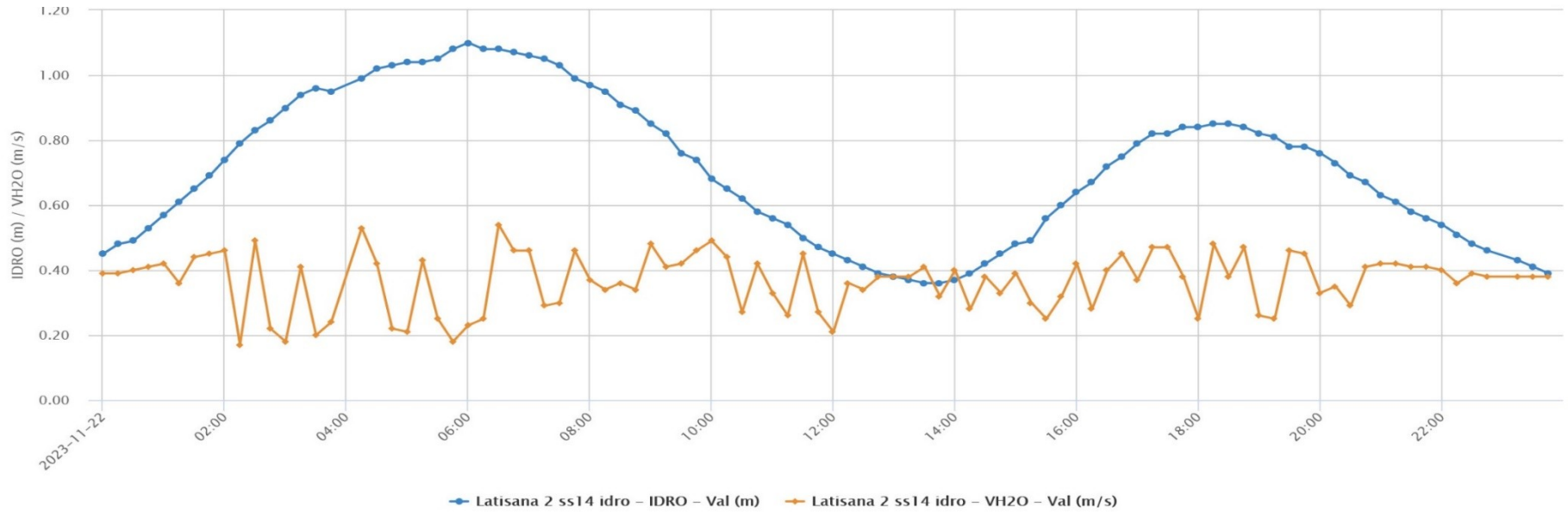
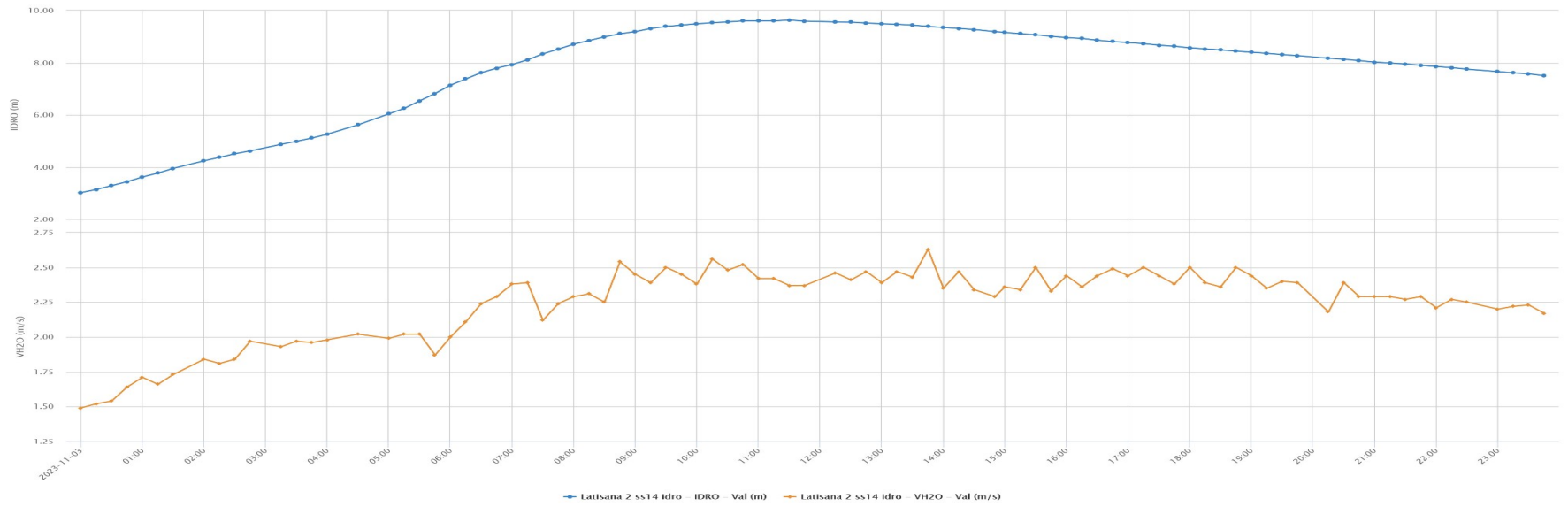
- **312** stazioni, oltre **1.150** sensori di misura
- Acquisizione dati "*in tempo reale*", da tutto il territorio regionale
  - 237 stazioni via radio UHF
  - 28 stazioni via GPRS
  - 47 stazioni con doppia acquisizione GPRS (principale) + UHF (backup)
- Rete radio UHF dedicata con 26 ripetitori totalmente ridondati, un ciclo ogni 15 minuti, acquisizione dei dati di tutte le stazioni in meno di 2 minuti
- Acquisizione via rete pubblica GPRS, un ciclo ogni 5 minuti

# SVILUPPI FUTURI – PORTATE

- Strumentazione specifica per misure di piena (natanti highspeed, radar velocità superficiale)
- Teleferiche «leggere» e/o temporanee (es. abbinate a flying fox, cable fox)
- Natanti dotati di motore
- Maggior utilizzo/abbinamento misure non a contatto e topografia
- Miglioramento funzionalità radar velocità superficiali fissi



# SVILUPPI FUTURI – RADAR Vs



# SVILUPPI FUTURI – STRUMENTAZIONE

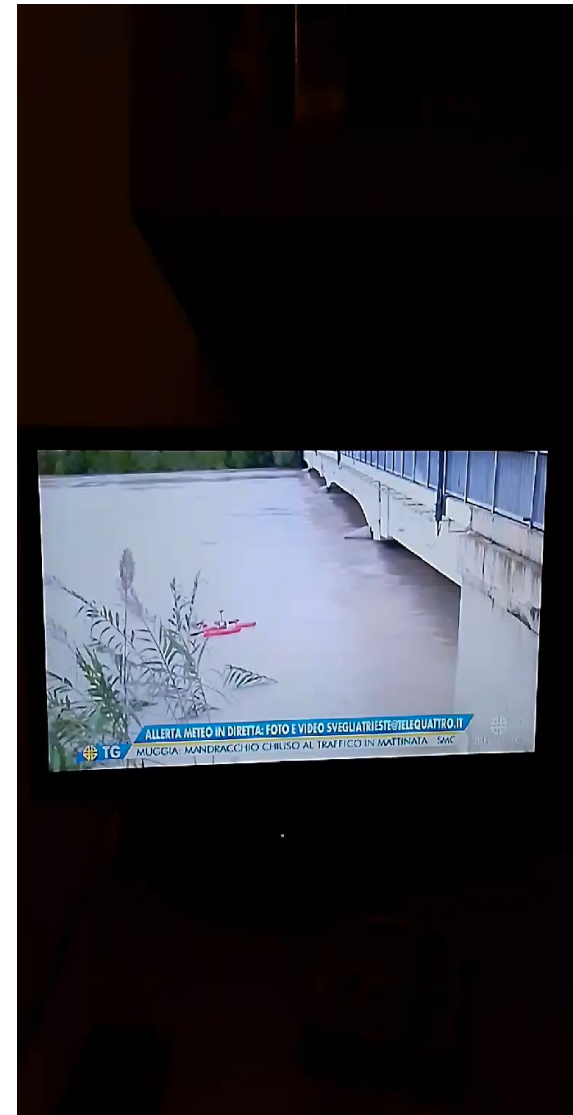
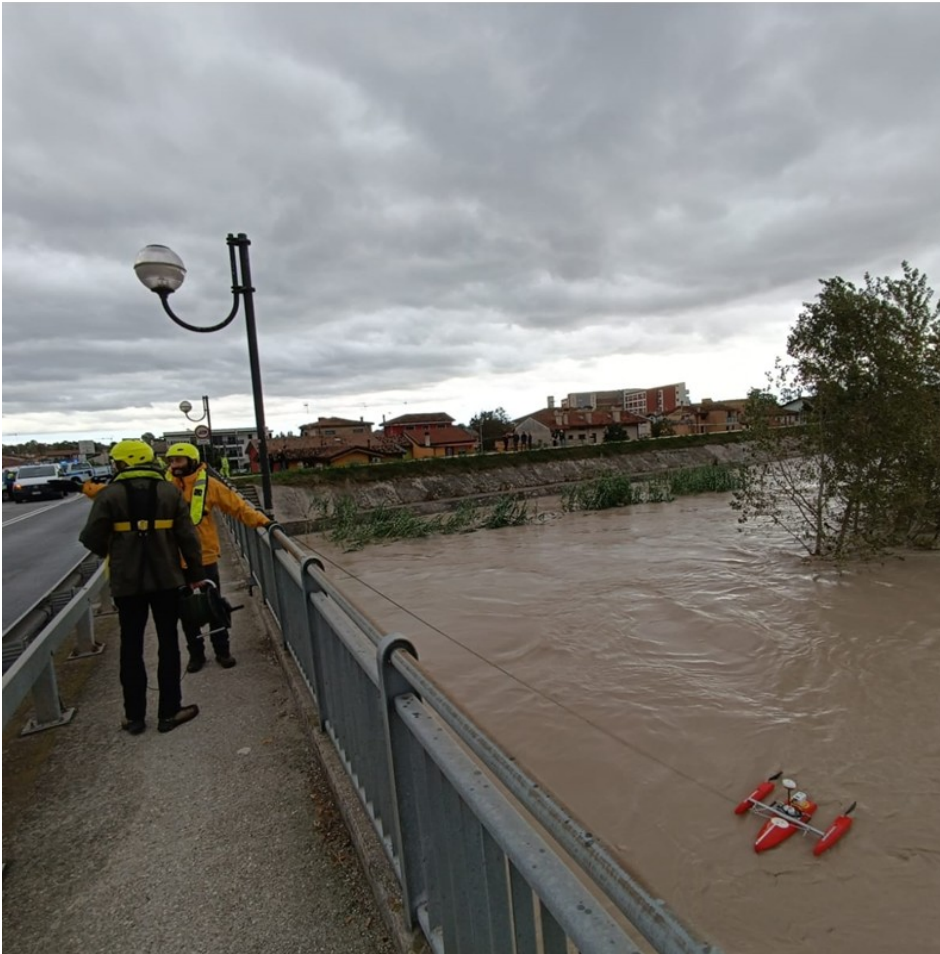




# SVILUPPI FUTURI – PORTATE

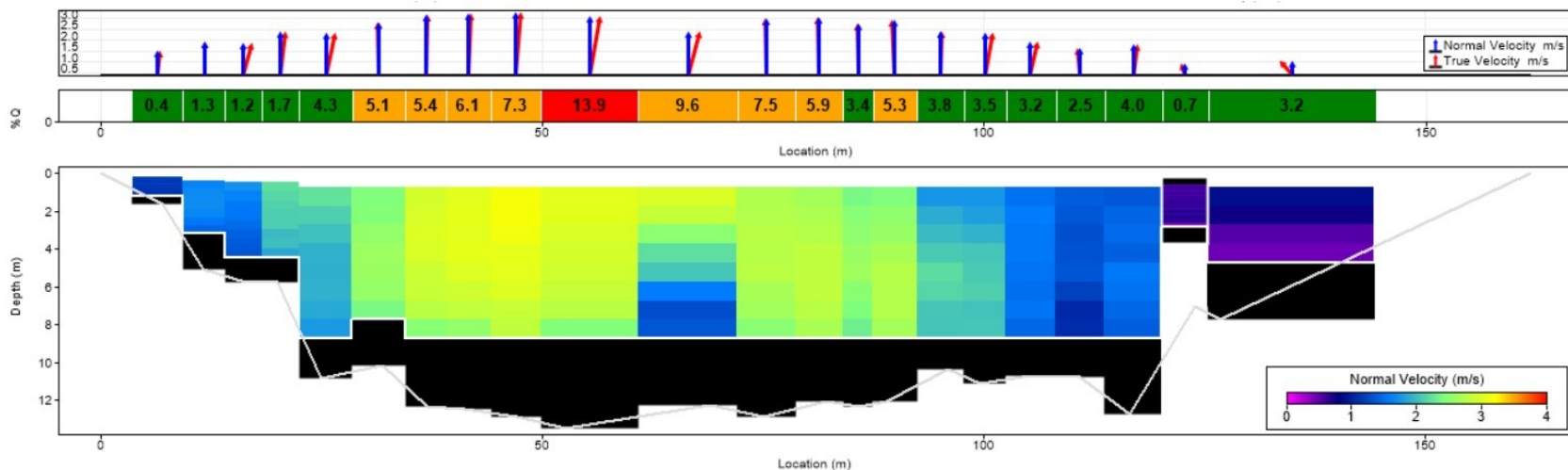


# SVILUPPI FUTURI – PORTATE





# SVILUPPI FUTURI – PORTATE



Tagliamento a Latisana 3/11/2023: misura da 2.800 mc/s. Picco ora precedente valutato 3.300 mc/s (+- 10% !)



# SVILUPPI FUTURI – STRUMENTAZIONE



# SVILUPPI FUTURI – RETE MONITORAGGIO

Sistema informatico:

- Unificazione dell'intera Rete sotto un unico sistema
- Software di visualizzazione di tipo web-based , anche mobile;
- Software elaborazione dati e statistica idrologica web-based e comuni (es. Polaris, Omnia);

Superamento di situazioni di lock-in tecnologico, utilizzo di prodotti e protocolli il più possibile standard, aperti, documentati e royalty-free

- 
- Sviluppo di una rete monitoraggio idrogeologico anche per la bassa pianura (falde artesiane);
  - SWE;
  - Validazione e pubblicazione dati idrologici;
  - Nuovo personale tecnico interno dedicato...





REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

Grazie per l'attenzione