

# Risorse idriche sotterranee del Friuli Venezia Giulia: sostenibilità dell'attuale utilizzo

**9:30 Indirizzi di saluto e presentazione del programma**

dott. Luca Ciriani - Assessore regionale all'ambiente, energia e politiche per la montagna, delegato alla protezione civile  
dott. Giovanni Petris – Direttore centrale della direzione dell'ambiente, energia e politiche per la montagna

**9.45 Introduzione ai lavori**

prof. Franco Cucchi, prof. Rinaldo Nicolich – Università degli Studi di Trieste

**10:00 IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE DEI POZZI E DELLE SORGENTI**

dott. Alessio Mereu - Università degli Studi di Trieste

**10:15 I SISTEMI DI ACQUIFERI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA**

dott.ssa Chiara Calligaris - Università degli Studi di Trieste

**10:45 IL CICLO DELL'ACQUA: Analisi delle precipitazioni e delle serie di temperatura**

dott. Andrea Cicogna – OSMER Arpa

**11:00 IL CICLO DELL'ACQUA: la valutazione della risorsa idrica disponibile**

ing. Daniela Iervolino – servizio idraulica direzione dell'ambiente, energia e politiche per la montagna

*PAUSA*

**11:30 IL CICLO DELL'ACQUA: la misura delle portate nei corsi d'acqua regionali**

p.i. Alberto Deana – servizio idraulica direzione dell'ambiente, energia e politiche per la montagna

**11:45 ANALISI DEI PRELIEVI DA POZZO**

dott. Francesco Treu - Università degli Studi di Trieste

**12:05 IL BILANCIO IDROGEOLOGICO: risultati e criticità**

dott. Luca Zini - Università degli Studi di Trieste

**12:35 LE LINEE GUIDA PER LA PROGRAMMAZIONE DEGLI UTILIZZI DELLA RISORSA ACQUA**

ing. Federica Lippi – servizio idraulica direzione dell'ambiente, energia e politiche per la montagna

**12:50 WEB-GIS DELLE RISORSE IDRICHE**

ing. Massimo Ramani – servizio idraulica direzione dell'ambiente, energia e politiche per la montagna

**13:00 Discussione**



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE  
Dipartimento di Geoscienze

# Risorse idriche sotterranee del Friuli Venezia Giulia: sostenibilità dell'attuale utilizzo

Prof. Franco Cucchi – Dipartimento di Geoscienze (Università degli Studi di Trieste)

Prof. Rinaldo Nicolich – Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (Università  
degli Studi di Trieste)

## PRESENTAZIONE



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE  
Dipartimento di Geoscienze

Coordinamento di:

**Franco CUCCHI**

*Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Trieste*

**Roberto SCHAK**

*Servizio idraulica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*

**Alberto DEANA**

*Servizio idraulica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*

Redazione:

**Luca ZINI, Chiara CALLIGARIS, Francesco TREU**

*Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Trieste*

**Daniela IERVOLINO, Federica LIPPI**

*Servizio idraulica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*

Con contributi di:

Copertina e impaginazione:

**Chiara CALLIGARIS, Rodolfo RICCAMBONI, Francesco TREU e Luca ZINI** *Dipartimento di Geoscienze Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Trieste*

**Chiara CALLIGARIS** per: La pianura friulana, La ricostruzione degli acquiferi: i sistemi multifalda, Prelievi da pozzo, Risorse idriche e loro utilizzo, Linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua; **Alessio MEREU** per: Il sistema informativo dei pozzi e delle sorgenti; **Francesco TREU** per: La ricostruzione degli acquiferi: i sistemi multifalda, Prelievi da pozzo, Risorse idriche e loro utilizzo, Linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua; **Enrico ZAVAGNO** per: La ricostruzione degli acquiferi: i sistemi multifalda; **Luca ZINI** per: La pianura friulana, La ricostruzione degli acquiferi: i sistemi multifalda, Prelievi da pozzo, Risorse idriche e loro utilizzo, Linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua, raccomandazioni.

*Servizio idraulica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia*

**Daniela IERVOLINO** per: Il ciclo dell'acqua, Risorse idriche e loro utilizzo, Linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua; **Federica LIPPI** per: Prelievi da pozzo, Linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua.

Hanno collaborato alla realizzazione del progetto:

**Sara ALZETTA** (DiGeo – UniTS) per il censimento delle utilizzazioni; **Erika BARISON** (DICA - UniTS) per la ricostruzione del substrato prequaternario; **Giovanna BURELLI** (DiGeo – UniTS) per il censimento delle utilizzazioni; **Giovanna CATANESE** (Serv. Idraulica - RAFVG) per il censimento delle utilizzazioni; **Andrea CICOGLIA** (OSMER - ARPA) per il ciclo dell'acqua; **Aurelie CIMOLINO** (AdB Alto Adriatico) per la ricostruzione degli acquiferi e dei sistemi multifalda; **Silvia CLEVA** (DiGeo – UniTS) per la ricostruzione delle isofreatiche, **Giuliana FRANCESCHINI** (DiGeo – UniTS) per la ricostruzione delle isofreatiche; **Giancarlo MASSARI** (SINF – RAFVG) per le linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua; **Rinaldo NICOLICH** (DICA - UniTS) per la ricostruzione del substrato prequaternario; **Sara OBERTI DI VALNERA** (Serv. geologico – RAFVG) per le linee guida per la programmazione degli utilizzi della risorsa acqua; **Paolo OLIVO** (Serv. Idraulica - RAFVG) per il ciclo dell'acqua; **Chiara PIANO** (Serv. geologico – RAFVG) per il sistema informativo dei pozzi e delle sorgenti; **Massimo RAMANI** (Serv. Idraulica - RAFVG) per il sistema informativo dei pozzi e delle sorgenti; **Philippe TURPAUD** (DiGeo – UniTS) per il sistema informativo dei pozzi e delle sorgenti.

*dell'Università di Trieste*

Si ringraziano:

le strutture periferiche del **Servizio idraulica (ex Direzioni provinciali dei lavori pubblici)** per la collaborazione e l'ospitalità durante il censimento delle utilizzazioni; il **Servizio statistica e affari generali** per i dati forniti.

**ISBN: 9-788883-033148** © EUT Edizioni Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Geoscienze

La Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia ha instaurato un rapporto di collaborazione con il Dipartimento Geoscienze (ex Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine) ed il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (ex Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale) dell'Università degli Studi di Trieste, per lo svolgimento di uno studio sugli acquiferi regionali, volto alla definizione di linee guida per l'utilizzo corretto e compatibile delle acque sotterranee, ai fini della realizzazione del Programma di cui alla DGR n.1827/27.7.2007.

La campagna si è svolta a mezzo di personale del DiGeo e del DICAR sotto la responsabilità scientifica del prof. Franco Cucchi con il prof. Rinaldo Nicolich responsabile per quanto concerne le tematiche trattate dal DICAR.

Il coordinamento generale è di Luca Zini (DiGeo) e Chiara Calligaris (DiGeo) con i quali collaborano Francesco Treu, Silvia Cleva, Alessio Mereu, Enrico Zavagno (DiGeo) ed Erica Barison (che fa riferimento al DICAR).

Ha collaborato con il DiGeo Aurelie Cimolino (Autorità di Bacino di Venezia).

Per quanto riguarda il Servizio Idraulica dell'Assessorato all'ambiente, energia e politiche della montagna (ex Assessorato all'ambiente e lavori pubblici) della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, all'ing. Roberto Schak hanno fatto riferimento Alberto Deana, Daniela Iervolino, Federica Lippi, Massimo Ramani, Paolo Olivo e Giovanna Catanese.

Ha collaborato Andrea Cicogna dell'OSMER Arpa.

Nell'ambito della prima fase, terminata nel marzo 2008, si è dato il via alla raccolta dei dati territoriali, idrogeologici, geologici e geofisici messi a disposizione dall'Amministrazione Regionale e dai Dipartimenti Universitari interessati, nonché degli specifici studi scientifici disponibili presso entrambi gli Enti. Sulla base delle conoscenze acquisite si sono definite le province idrogeologiche da proporre per la pianura friulana, si sono delineate le aree ottimali per l'esecuzione dei piezometri che costituiranno il nucleo principale della nuova rete permanente di monitoraggio idrogeologico, piezometrico e analitico delle falde artesiane proponendo le tecniche ottimali di realizzazione.

Nei dodici mesi di attività della seconda fase si è dato il via all'adattamento dell'architettura e dell'infrastruttura informatica del database cartografico georeferenziato dei pozzi per acqua, ampliandone le potenzialità per consentire l'inserimento dei dati tecnico-scientifici derivati dai DB regionali delle utilizzazioni sotterranee, delle stratigrafie del sottosuolo e delle perforazioni.

Nel contempo è stata avviata una complessa attività di adattamento, omogeneizzazione e aggiornamento delle banche dati messe in comune e sono state esperite attività di analisi ed elaborazione di tutti i dati finora in possesso per la redazione di mappe differenziate bidimensionali corredate da sezioni esplicative che descrivono i campi di esistenza delle falde che danno origine al sistema acquifero della Bassa Pianura.

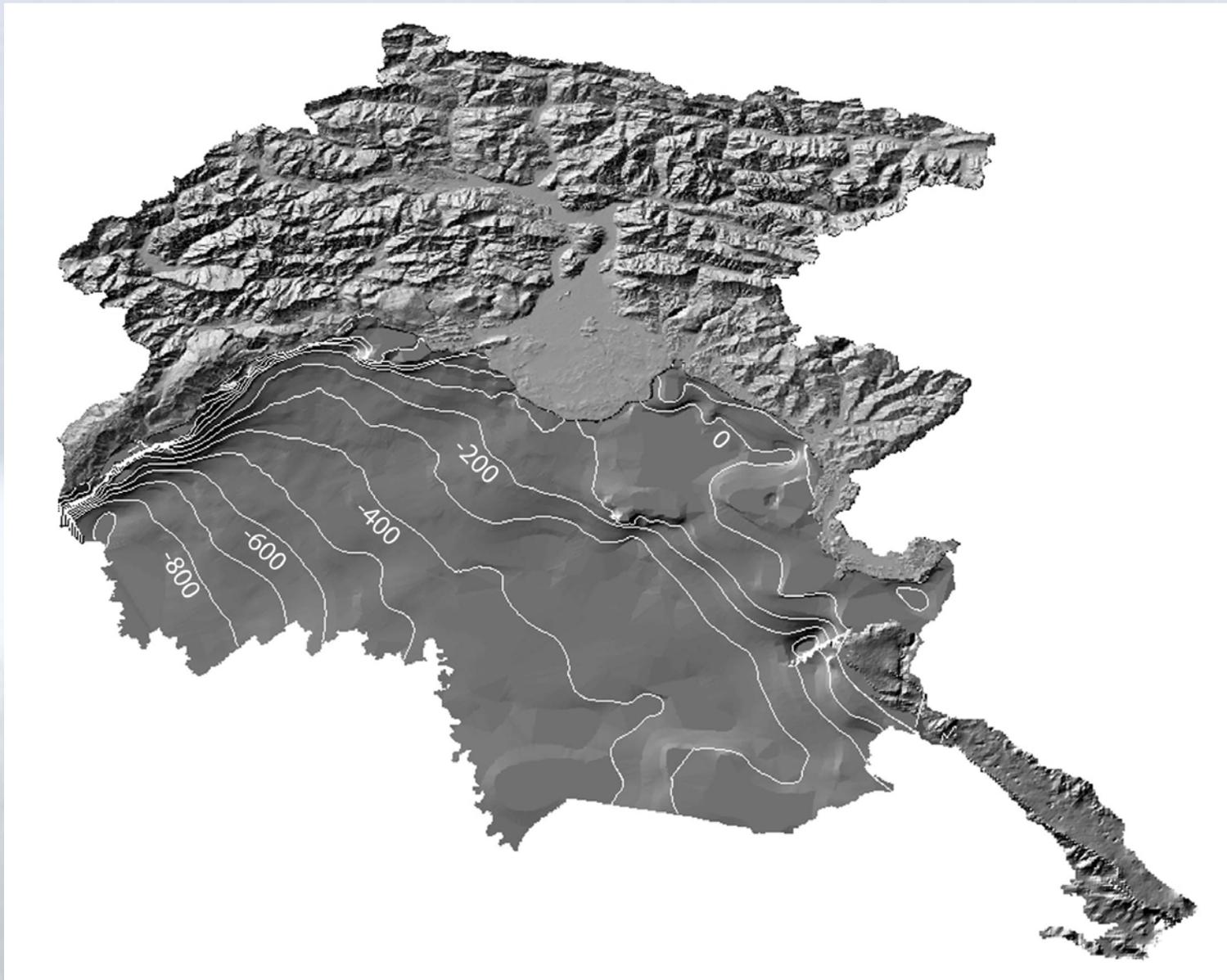
Le correlazioni fra i pozzi, redatte per ogni acquifero o sistema di acquiferi riconosciuti, sono state realizzate al fine di individuare gli spessori e le altre caratteristiche morfologiche e idrogeologiche degli acquiferi stessi. Sono state individuate inoltre, con la migliore possibile approssimazione, il limite d'interesse, lo spessore e l'isobata rappresentativa del tetto di ogni acquifero ricavata sulla base dei dati stratigrafici e geofisici. Si è cercato di caratterizzare più compiutamente gli acquiferi riconosciuti, determinandone le eventuali potenzialità geotermiche e le proprietà idrogeologiche, quali porosità, permeabilità, trasmissività, stima dei volumi idrici in essi contenuti, ecc.

Durante l'ultima fase, la terza, in base ai risultati ottenuti, si sono realizzati il bilancio idrogeologico, l'analisi dei consumi e degli utilizzi e si è calcolata la densità dei pozzi riconosciuti per acquifero e per km<sup>2</sup>.

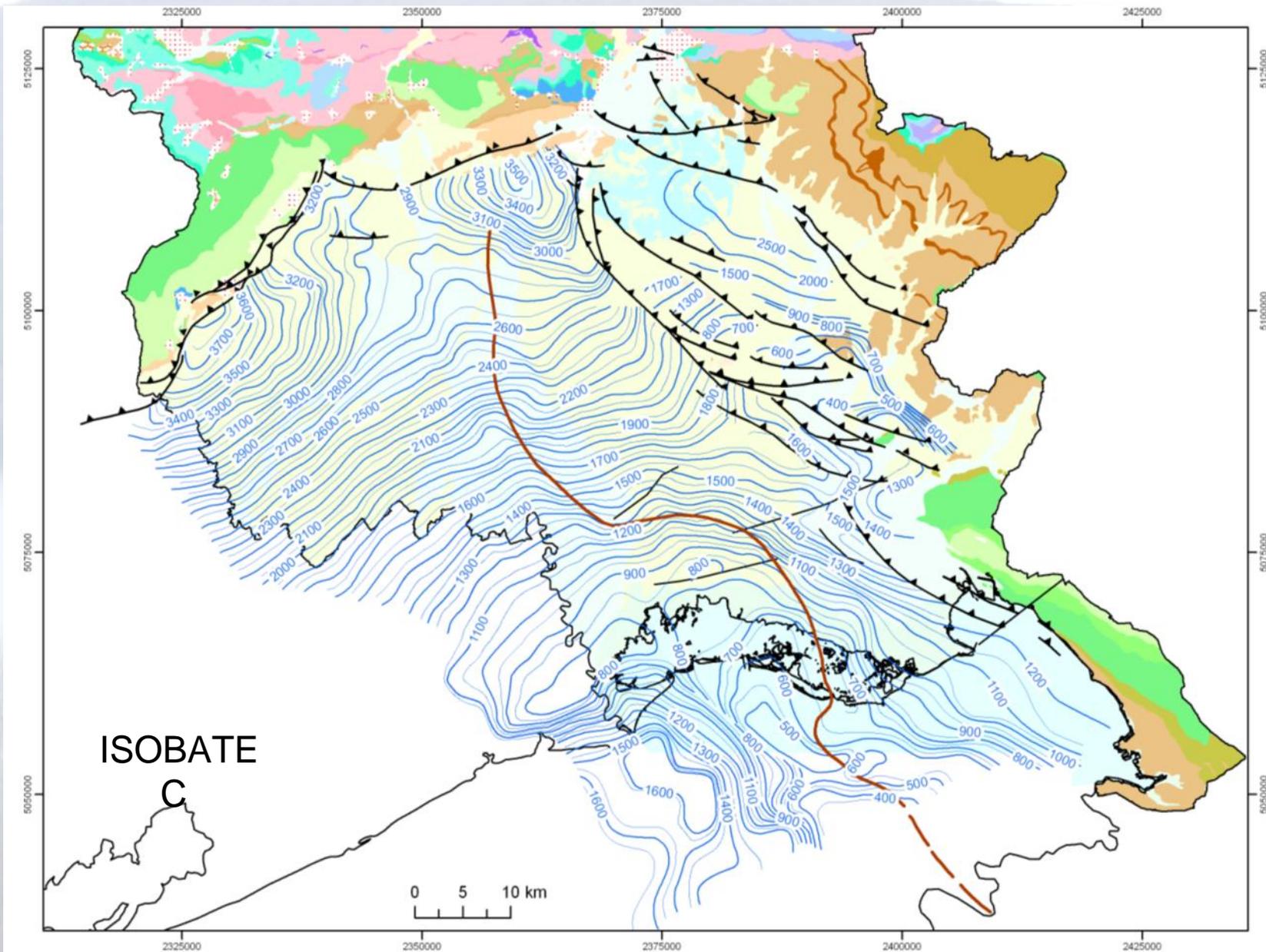
Il bilancio idrogeologico è stato realizzato per la parte inerente le risorse idriche disponibili, dai Funzionari del Servizio idraulica in collaborazione con il dott. Andrea Cicogna di OSMER. I capitoli relativi all'analisi dei prelievi, le risorse idriche e il loro utilizzo e le linee guida per il corretto utilizzo della risorsa sono stati realizzati in sinergia tra i funzionari regionali e i ricercatori del DiGeo.

Sono stati definiti gli indirizzi di sfruttamento idrico compatibile e di tutela della risorsa per ciascun acquifero, individuando la quantità e la tipologia degli utilizzi sostenibili. Gli schemi prevedono le modalità di gestione della risorsa e la definizione di criteri che consentano di valutare gli emungimenti sostenibili, sulla base delle attuali conoscenze e delle modalità di captazione. Dagli schemi derivano le linee-guida normative per la corretta programmazione d'utilizzo della risorsa idrica e per la sua tutela.

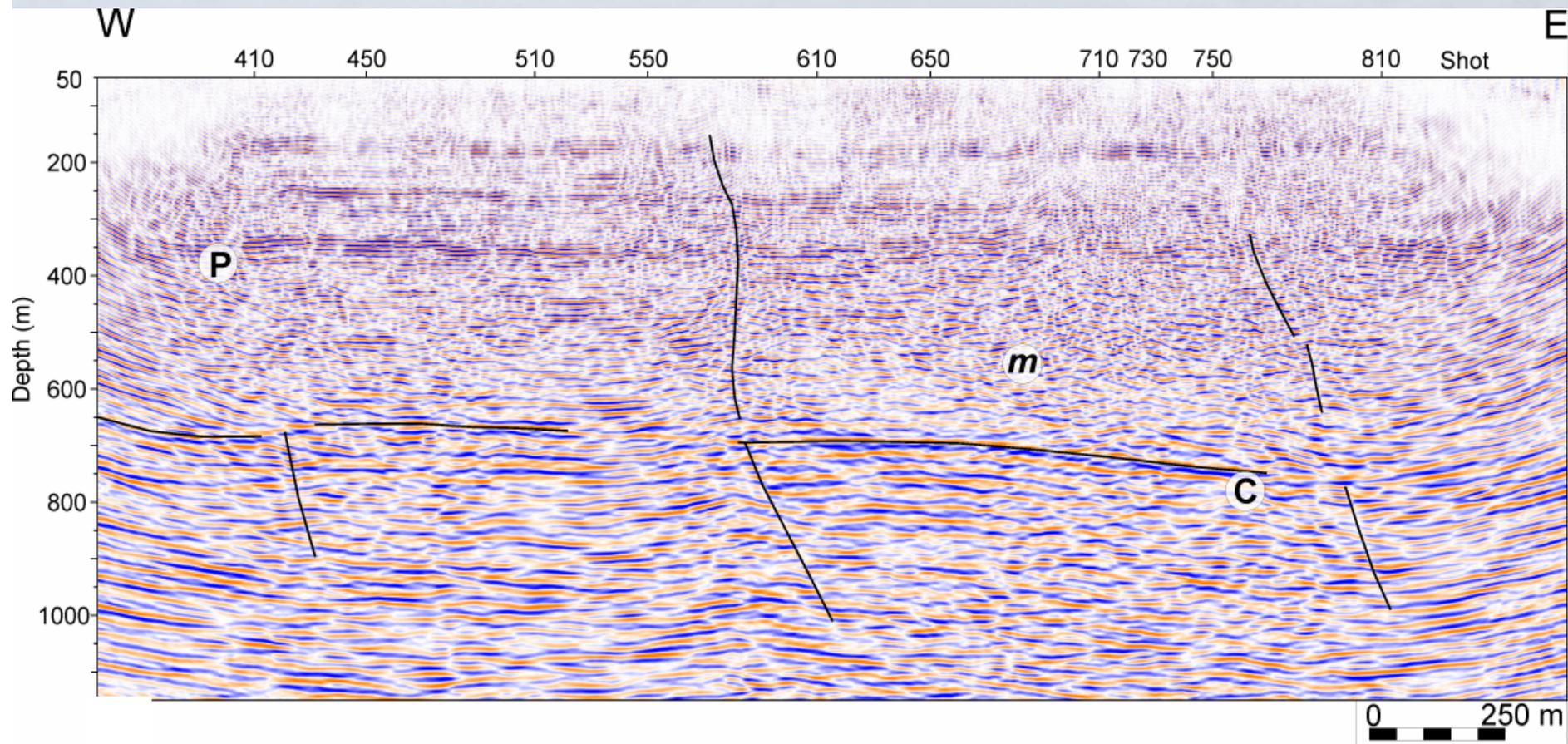
Sono state infine individuate e quantificate le informazioni mancanti indispensabili per un ulteriore e successivo approfondimento e dettaglio, sia per la caratterizzazione degli acquiferi, sia per la puntualizzazione delle linee guida normative.



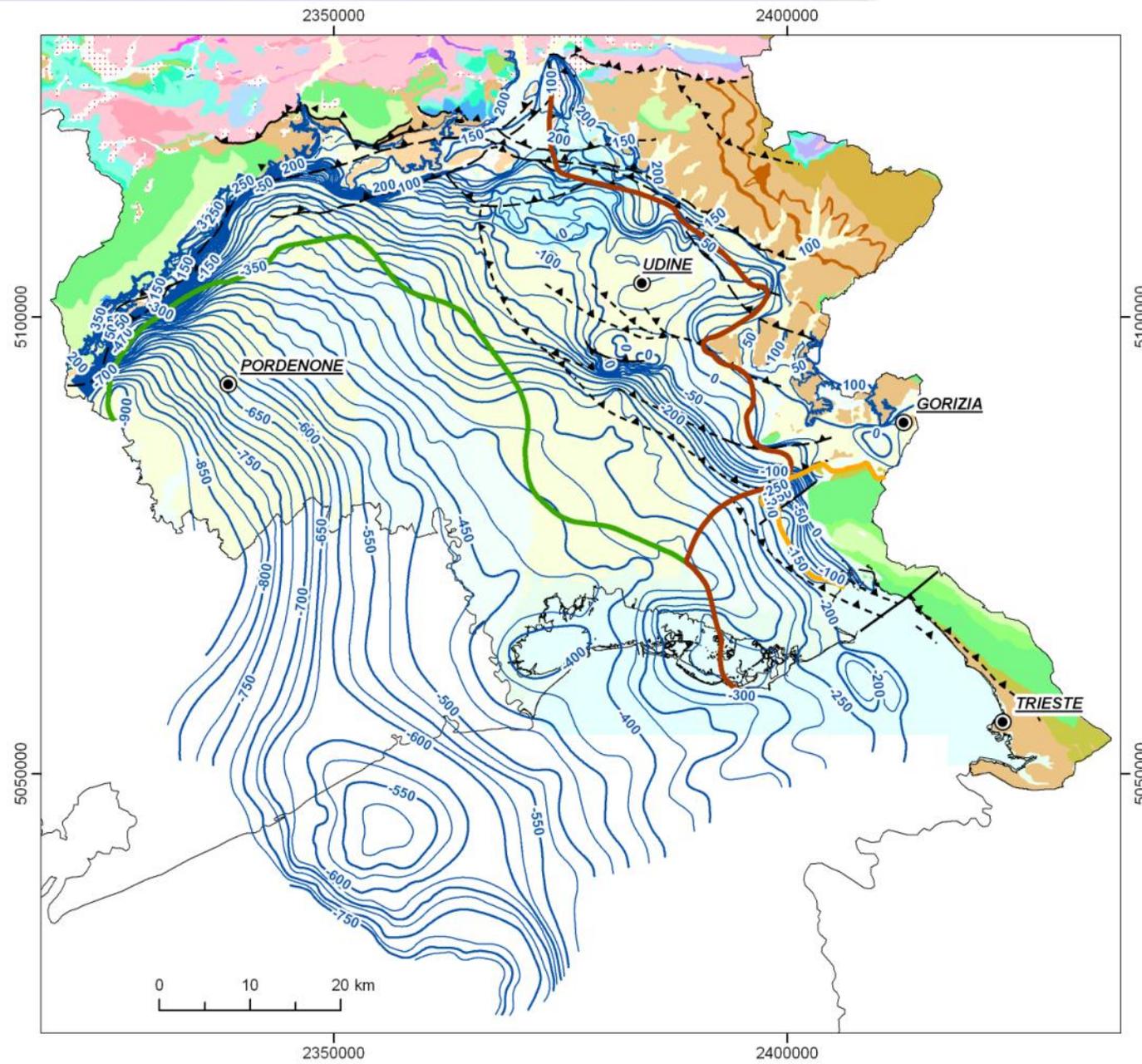
**Isoipse ed isobate del substrato**



**Isobate del tetto dei carbonati**



## Sezione sismica



## Isobate del basamento