



Abbazia di Chiaravalle

30 Gennaio 2015

 POLITECNICO DI MILANO



Il tema della falda acquifera e
delle acque superficiali nella
zona del Sud Milano.

Relatore: Prof. Laura Scesi



Rilevante interesse
per gli aspetti
idrogeologici



aumento delle aree
antropizzate che
interferiscono con i
processi evolutivi naturali



Conoscere l'assetto
geologico ed
idrogeologico del
territorio



- Pervenire ad un uso sostenibile delle riserve idriche;
- Evitare situazioni di pericolo (es. esondazioni);
- Evitare di condizionare l'esecuzione di opere di ingegneria;
- Salvaguardare il costruito.



Per comprendere le problematiche idrogeologiche



Ricostruzione geologica generale



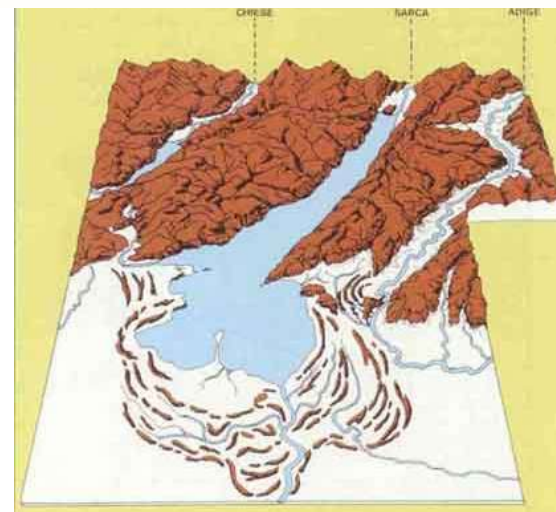
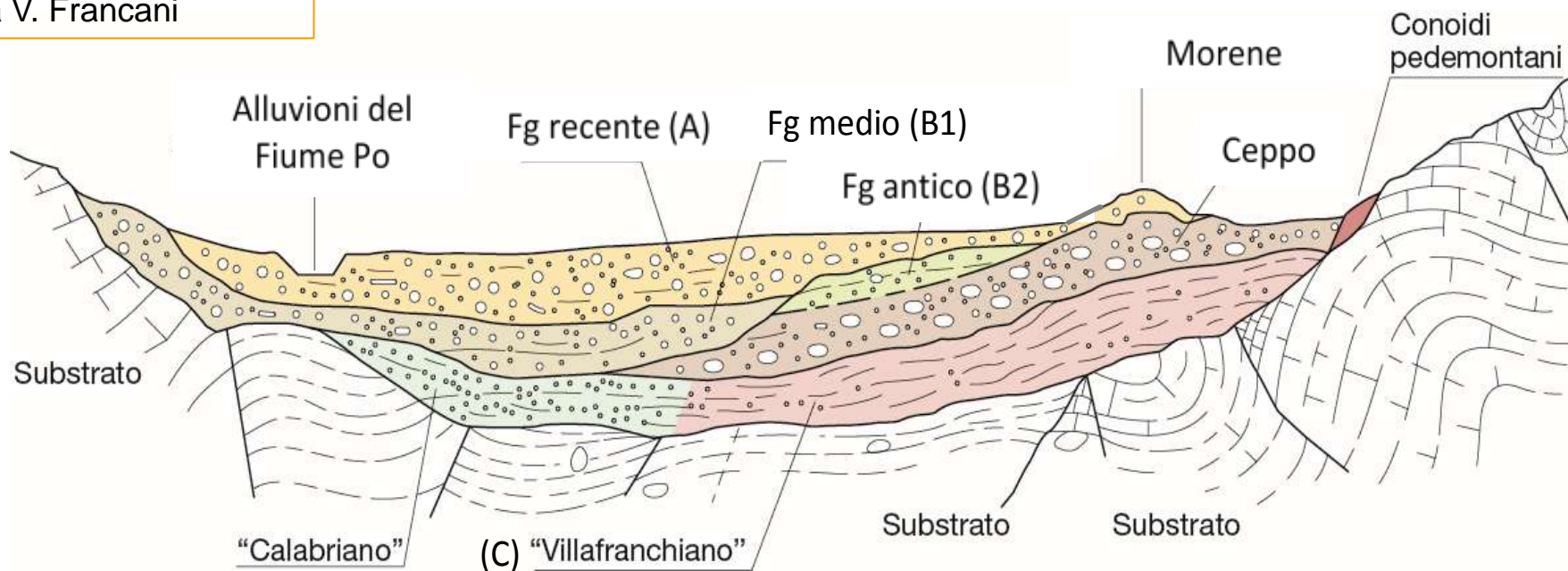
Pianura Padana

1. **Fase di ritiro del mare** e di **sedimentazione dei depositi continentali** fluvio-lacustri, deltizi e di pianura costiera (Pliocene sup. – Pleistocene inf.): si tratta di depositi prevalentemente fini (limi e argille), contenenti lenti sabbiose anche grossolane, noti in letteratura come Villafranchiano;
2. **Fase di glaciazione** pleistocenica, comprendente i depositi delle glaciazioni (morene e sedimenti fluvioglaciali);
3. **Fase post-glaciale** olocenica di sedimentazione alluvionale e di erosione.



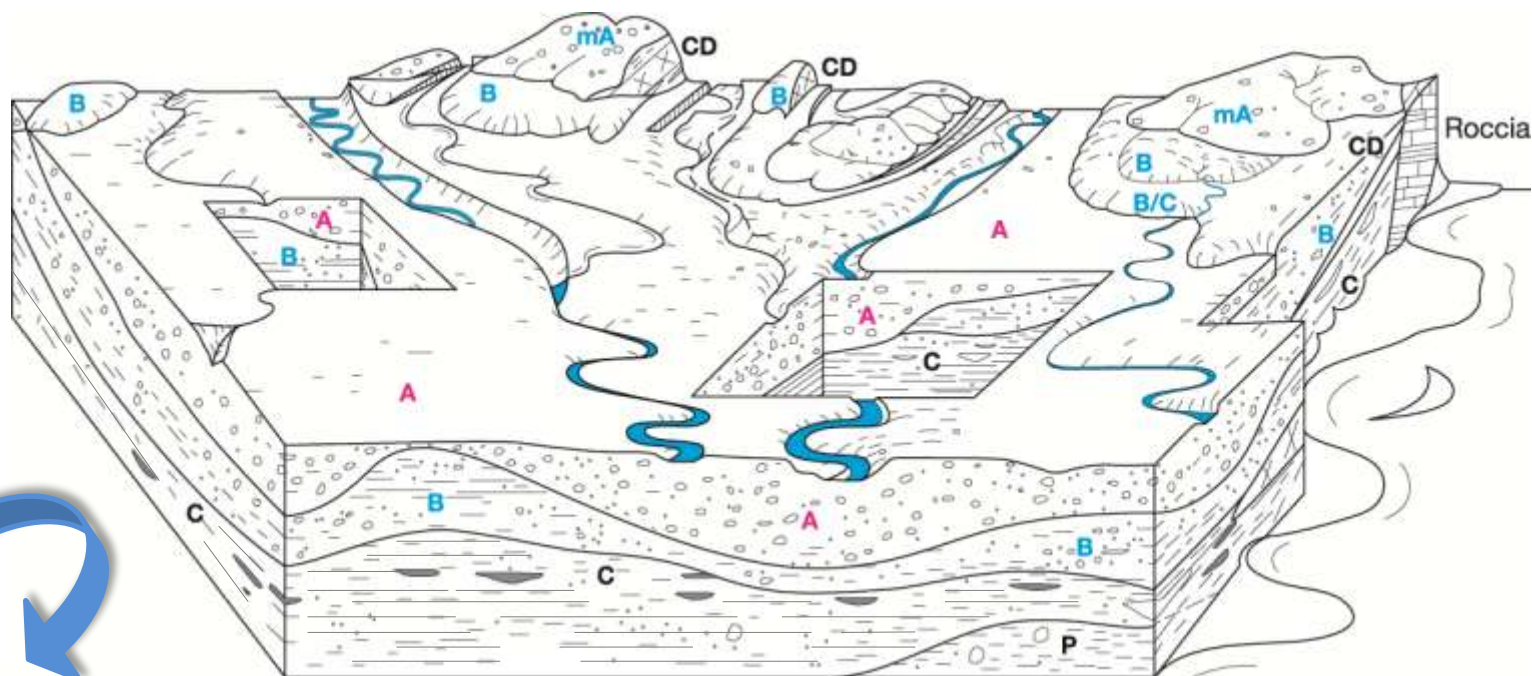
Ricostruzione geologica generale

Da V. Francani





La continua alternanza di fasi deposizionali e fasi erosive ha modificato la conformazione iniziale della pianura, portando alla creazione di colline (morene), ripiani disposti su diversi livelli (detti terrazzi) e incisioni.



Terrazzi

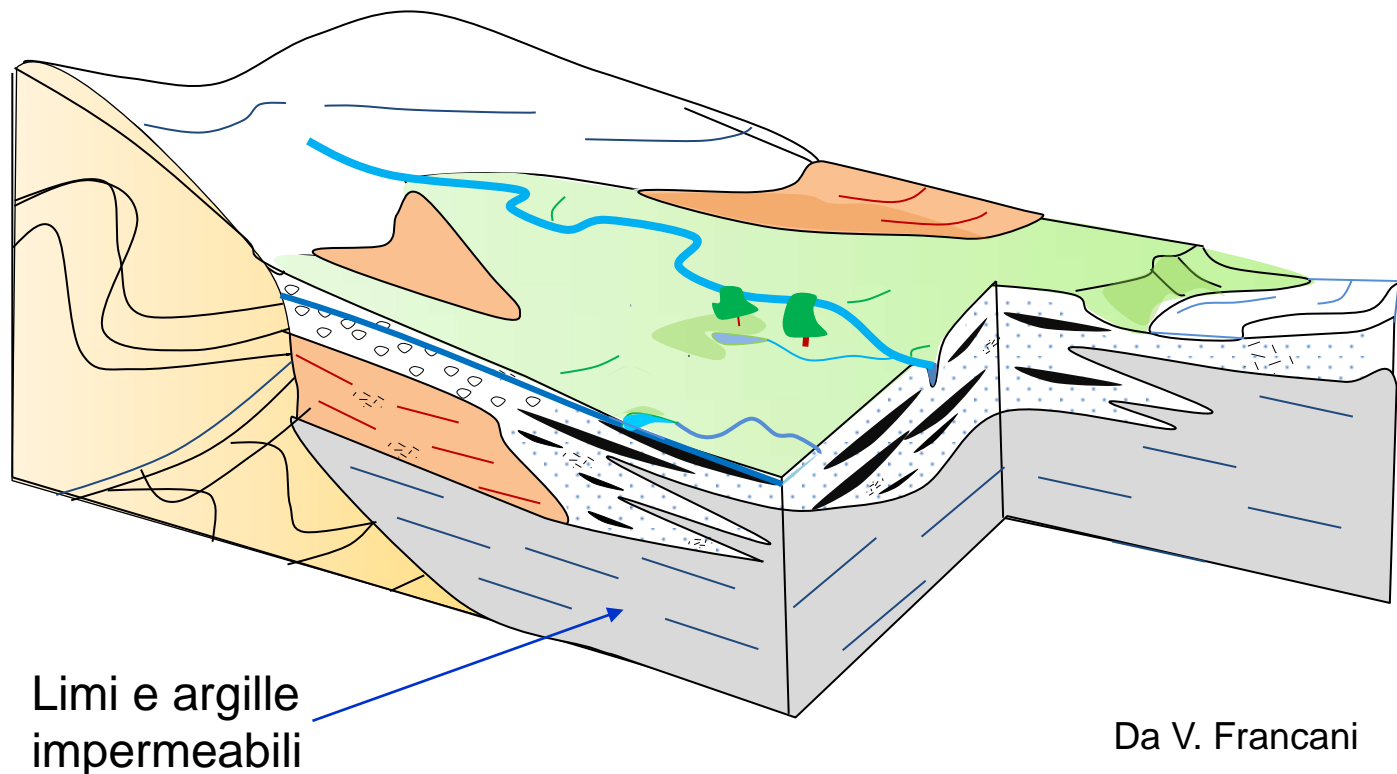


- 1= alluvioni antiche;
- 2=alluvioni medie;
- 3= alluvioni recenti

Da V. Francani



Analizzando la litologia dei sedimenti, si osservano notevoli differenze procedendo da Nord a Sud, infatti nella parte dell'alta pianura prevalgono i sedimenti grossolani ghiaioso-sabbiosi, mentre man mano che ci si sposta verso Sud diventano più frequenti le lenti limoso argillose e le sabbie prevalgono sulle ghiaie





GAGGIANO

ROSATE

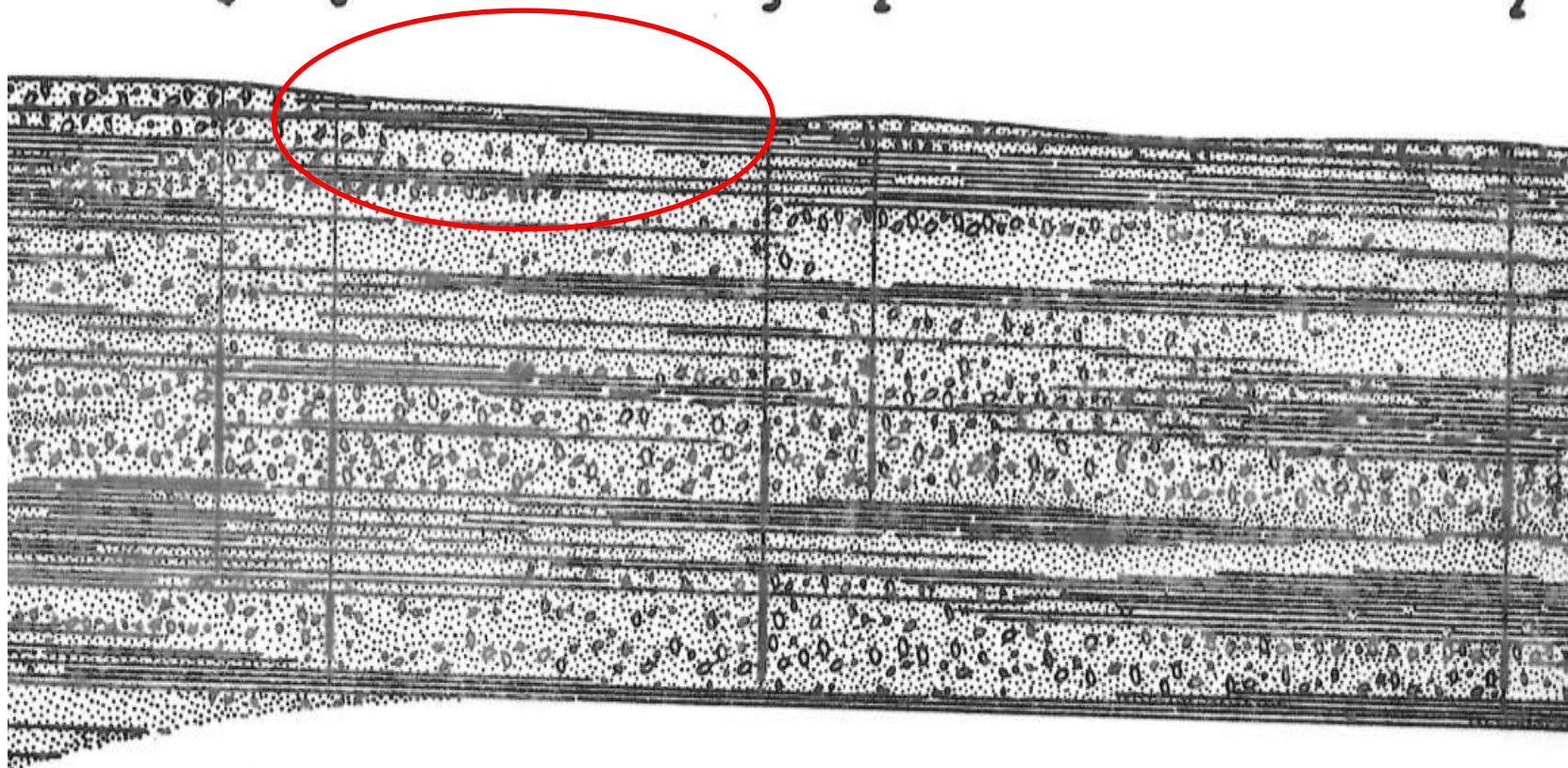
6

6

5

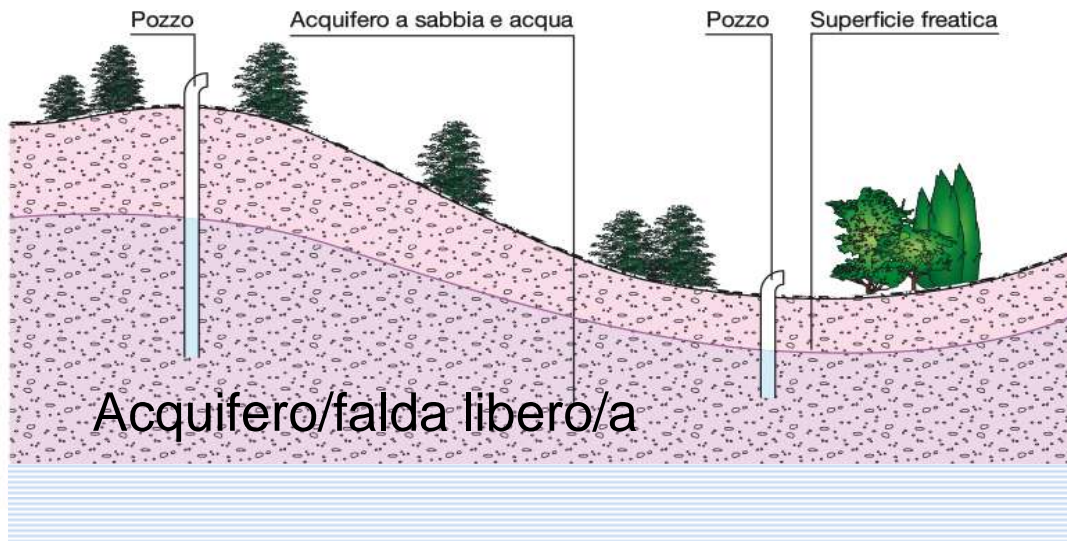
2

2



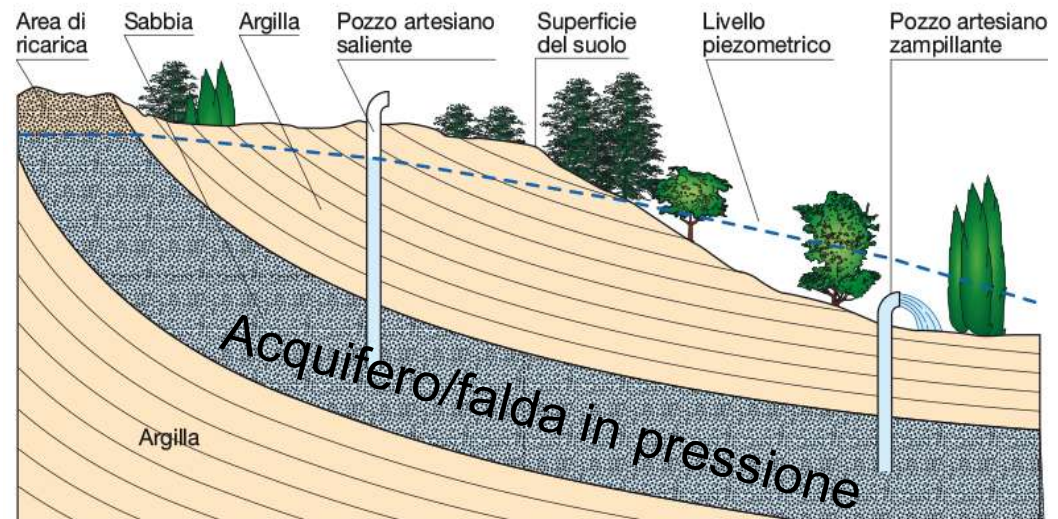


Ricostruzione idrogeologica generale



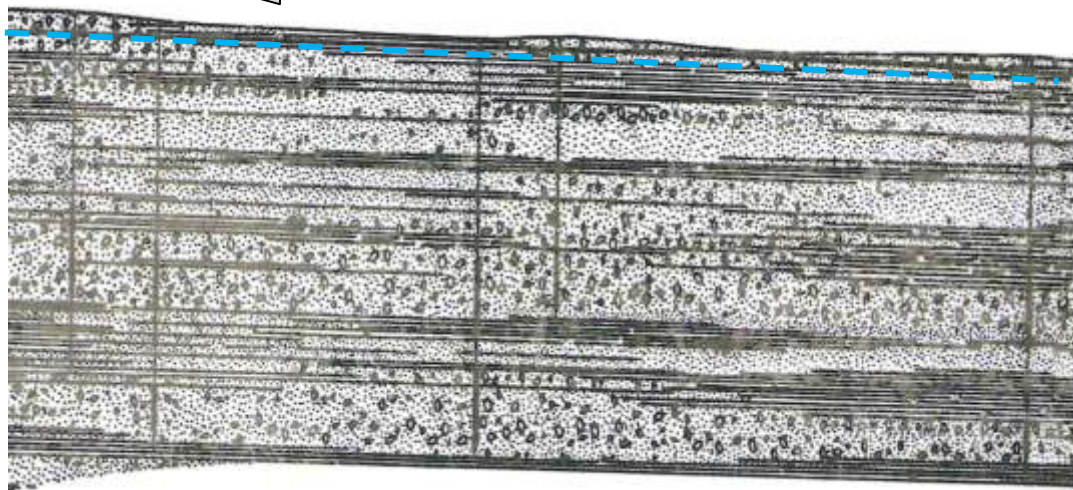
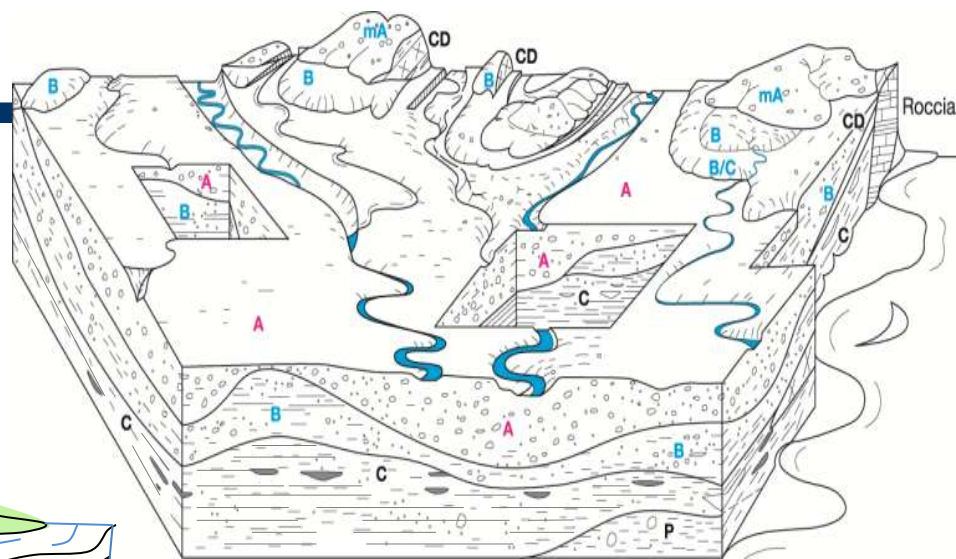
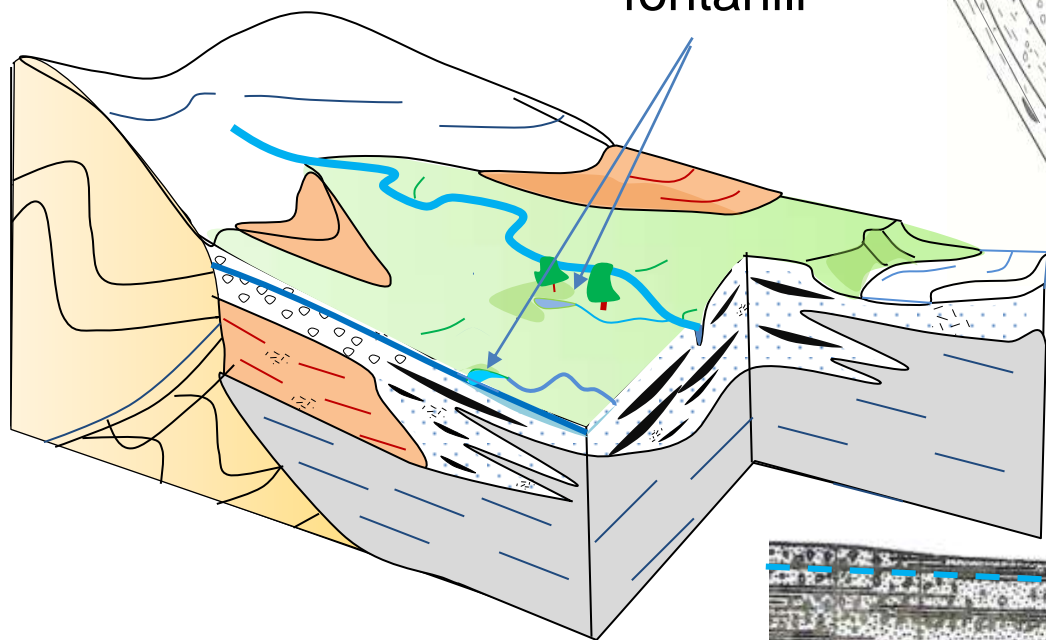
Le acque di infiltrazione si organizzano, all'interno dei terreni, in corpi idrici a cui viene dato il nome di **"falda"**

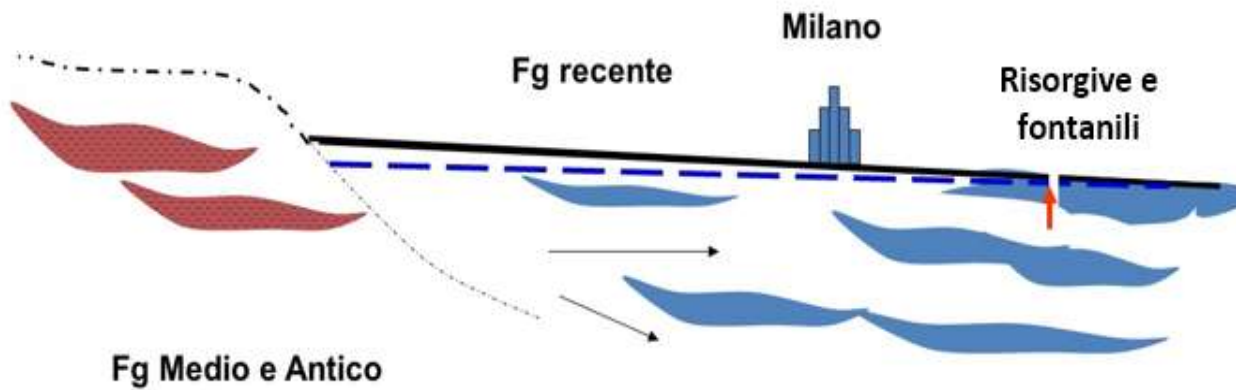
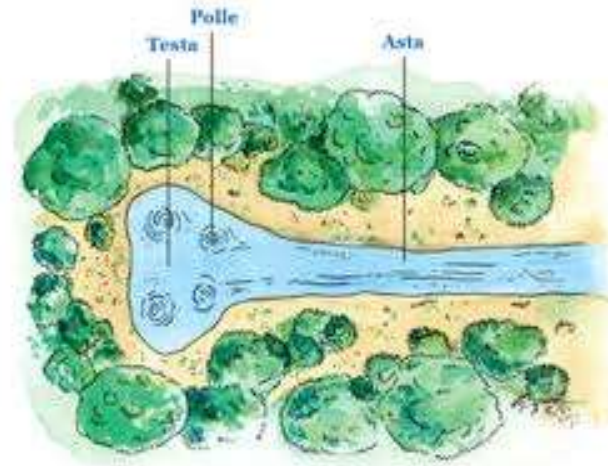
I terreni saturi d'acqua all'interno dei quali avviene il deflusso sotterraneo viene dato il nome di **"acquifero"**





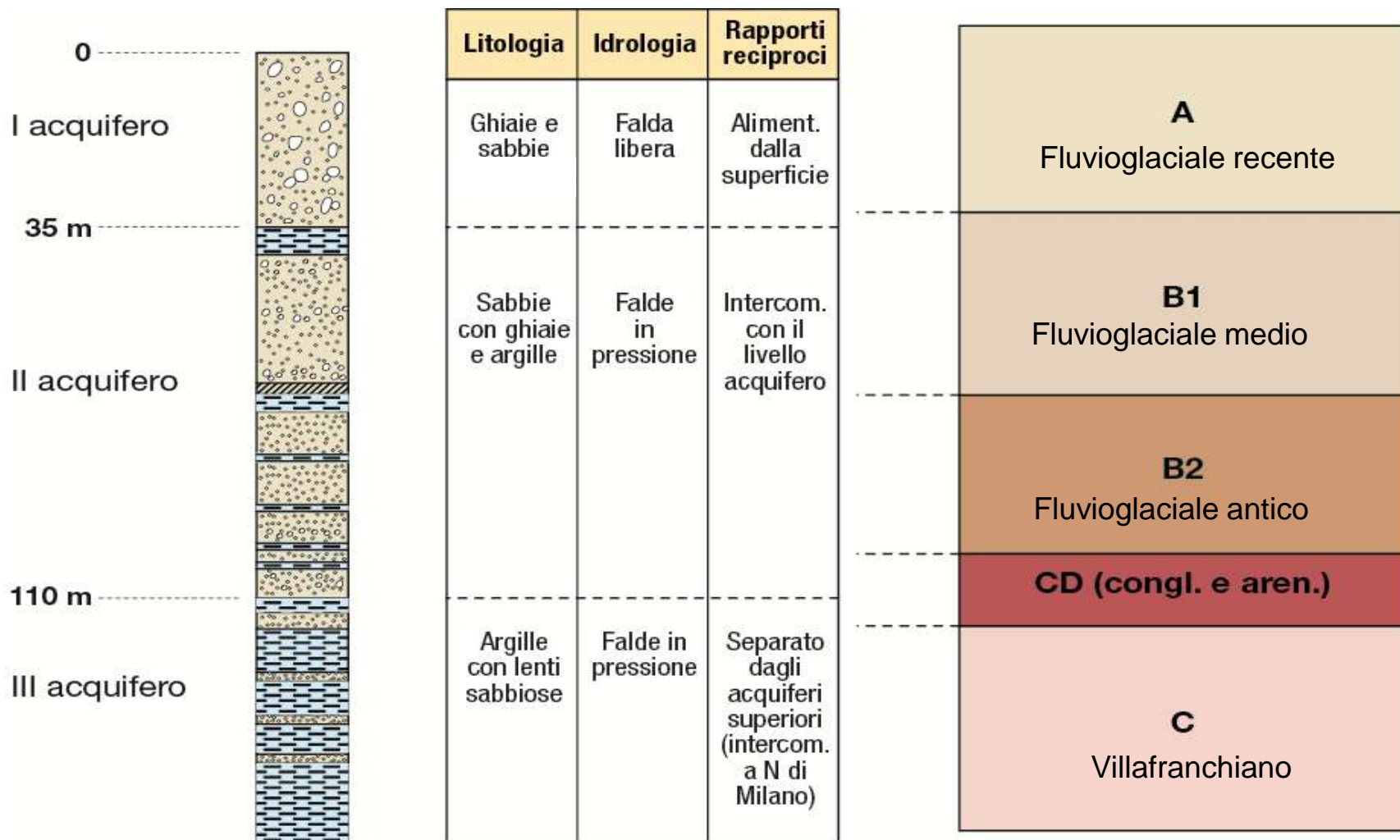
Risorgive e fontanili







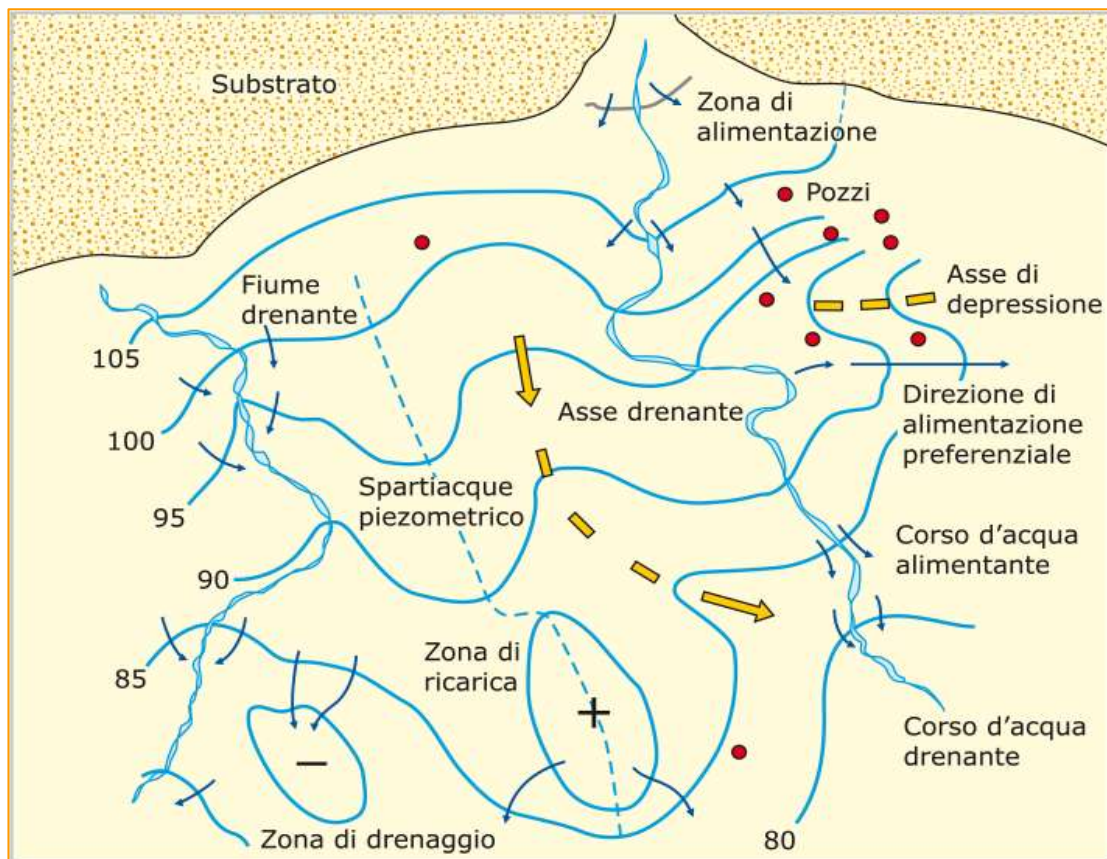
Gruppi acquiferi





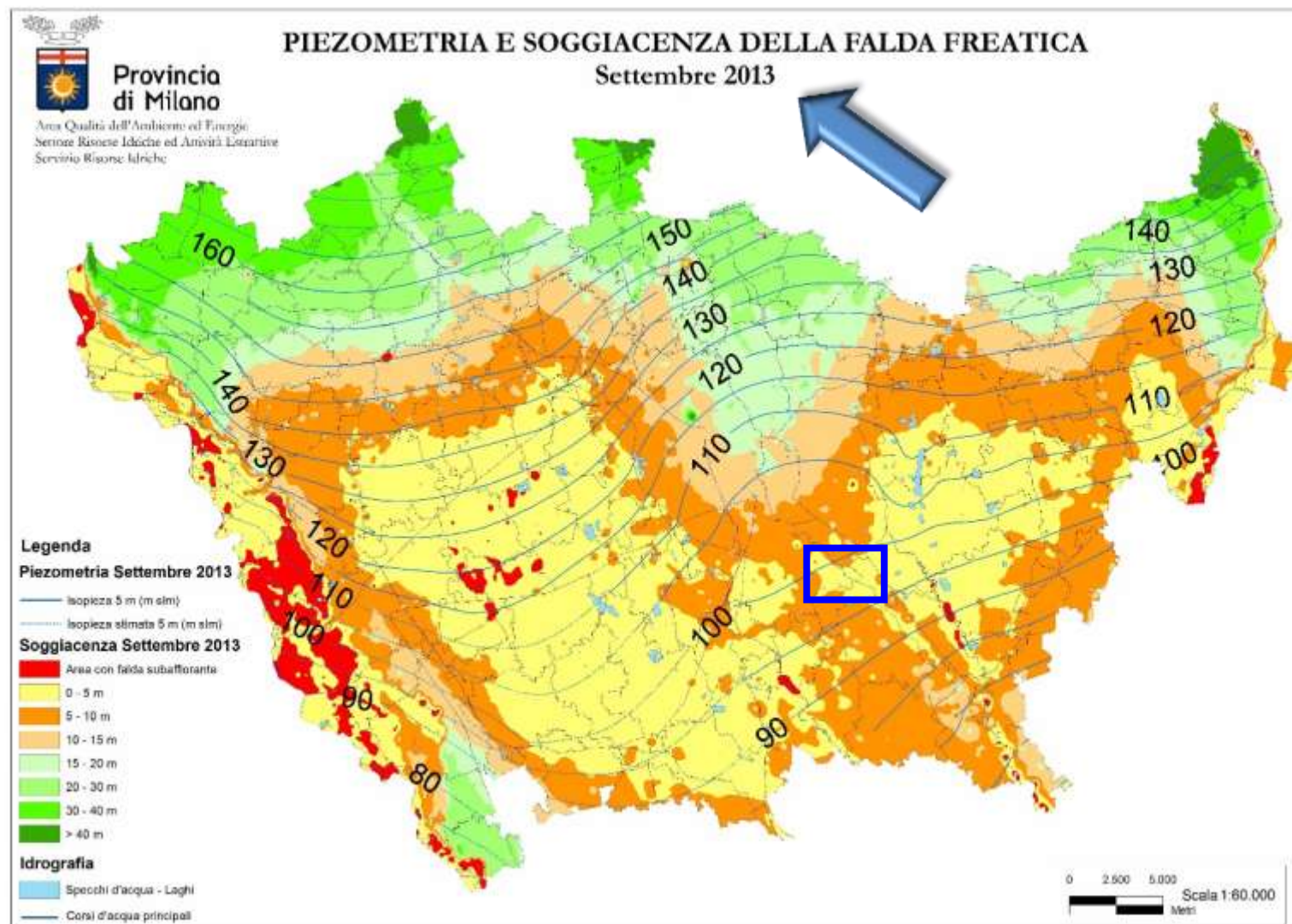
Rappresentazione delle falde acquifere

Le carte a isopieze (o carte piezometriche) rappresentano, tramite curve di livello, l'andamento della superficie piezometrica. Il livello piezometrico di ciascuna di queste curve rappresenta la quota sul livello del mare alla quale si stabilizza la falda nei pozzi.



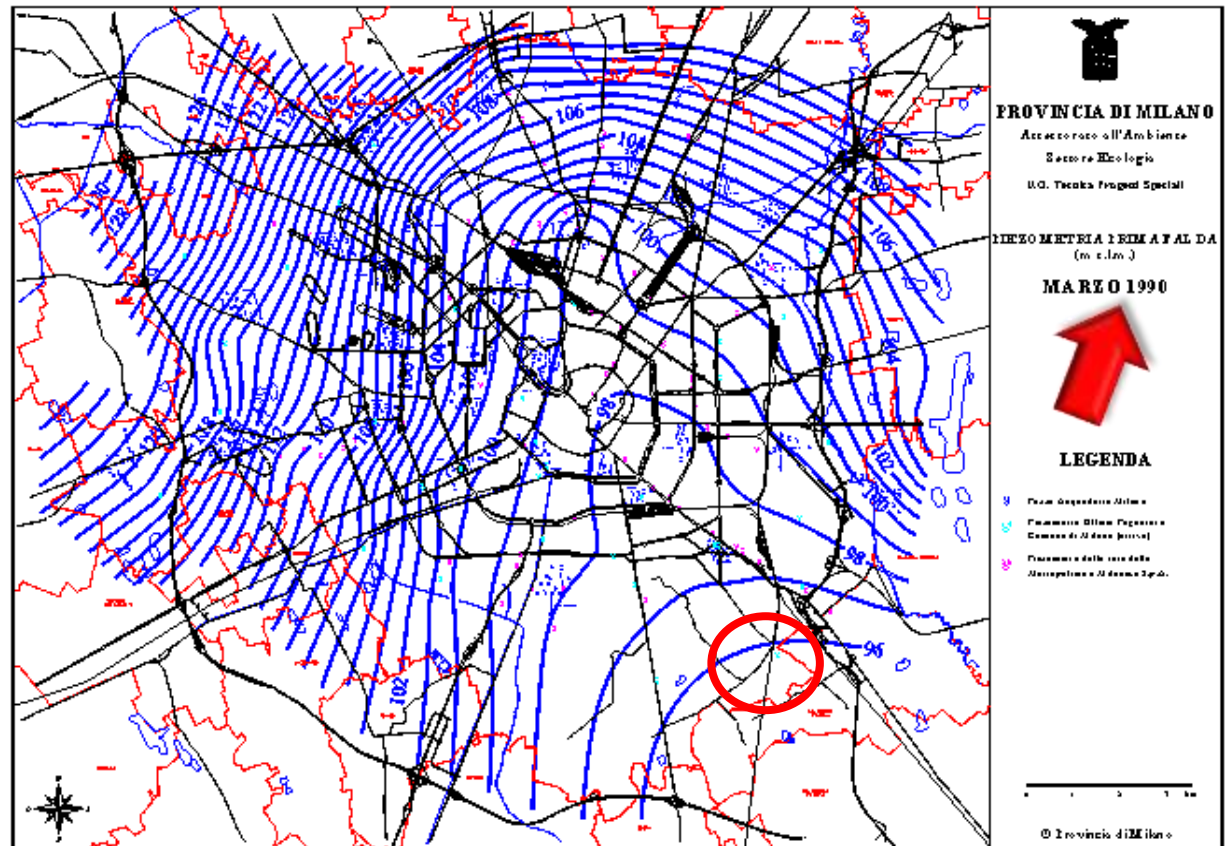
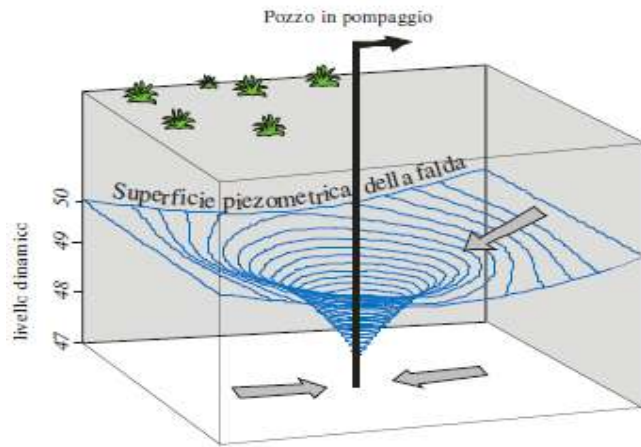


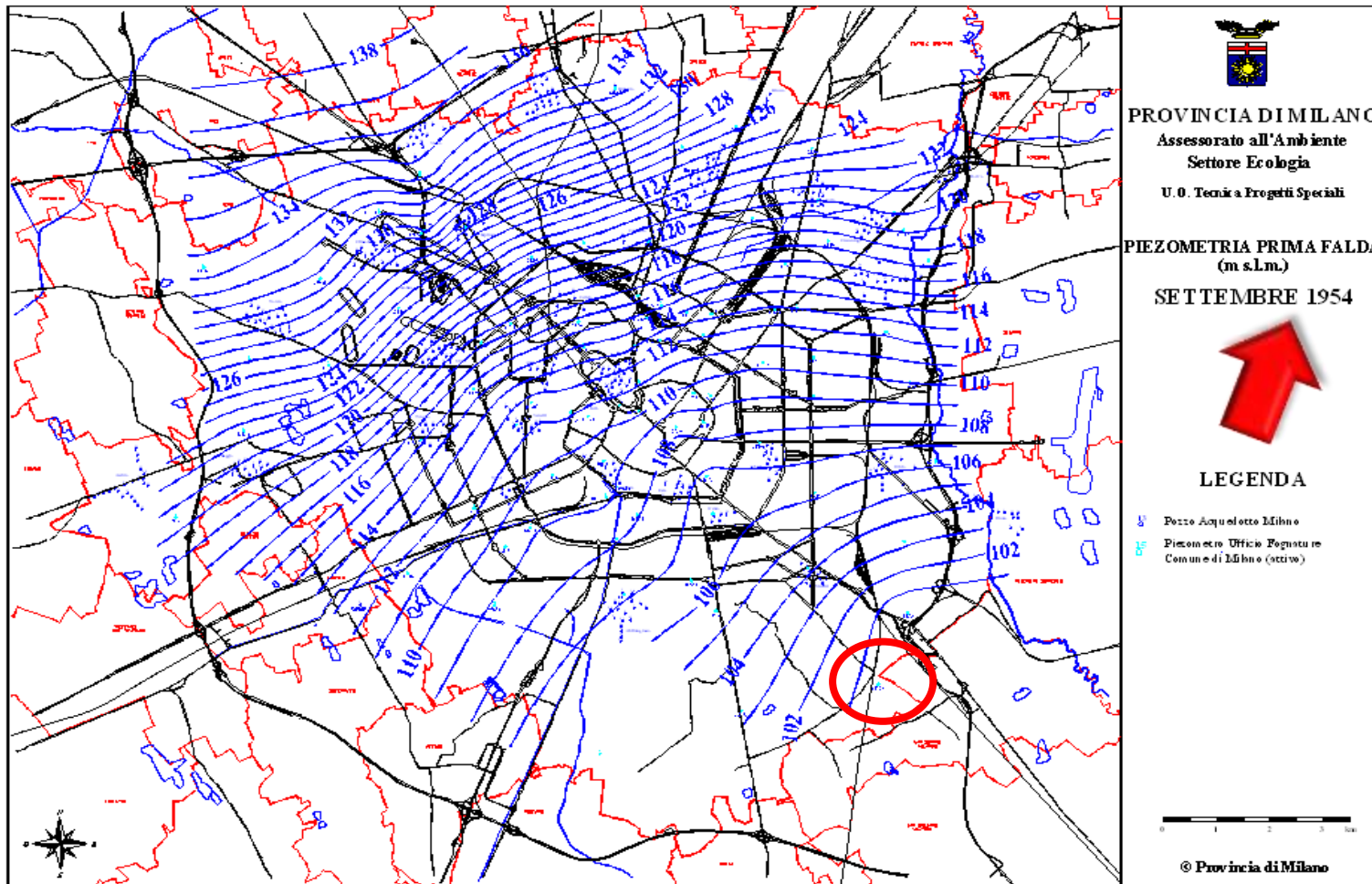
Rappresentazione della falda contenuta nell'acquifero A





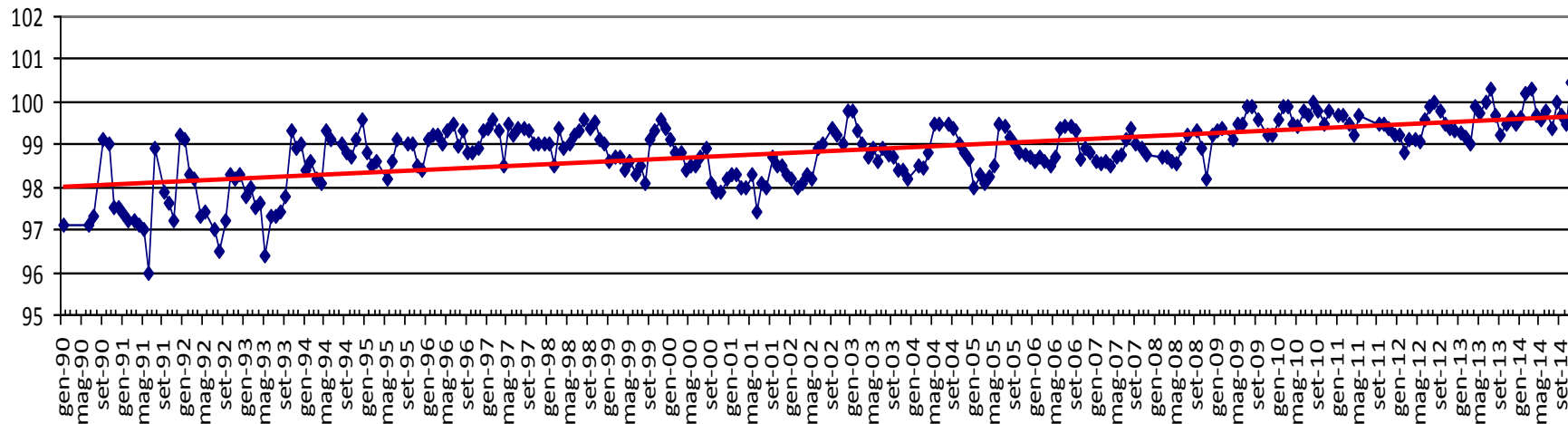
Modifiche della superficie piezometrica



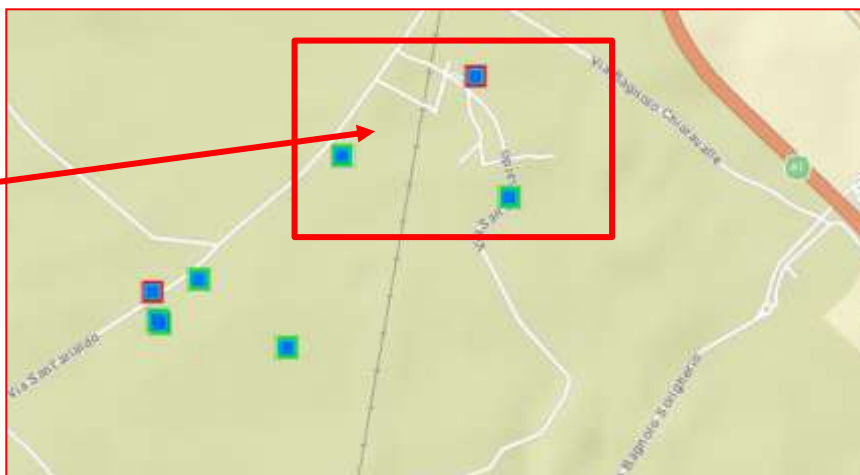




Chiaravalle - Piezometro 0151461379
Quota piezometrica (m s.l.m.)

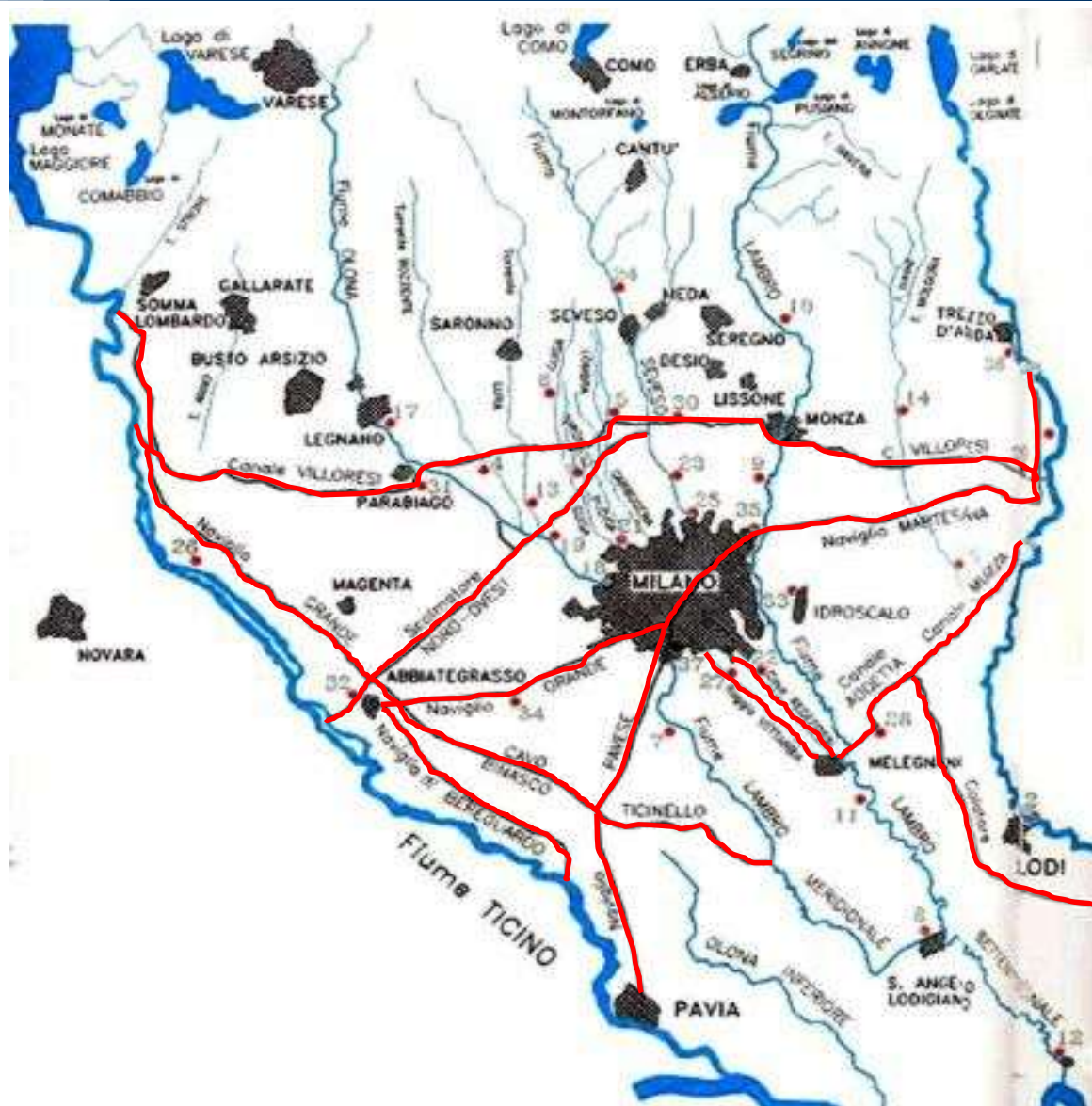


Chiaravalle



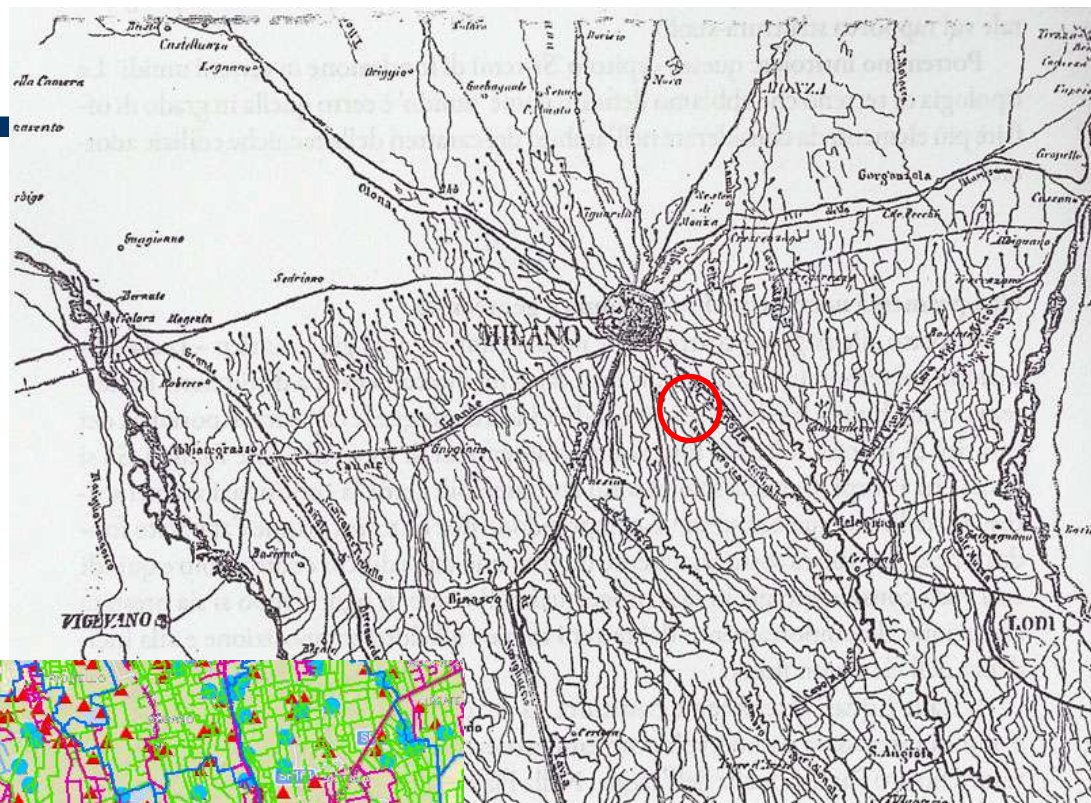


Reticolo idrografico naturale e artificiale

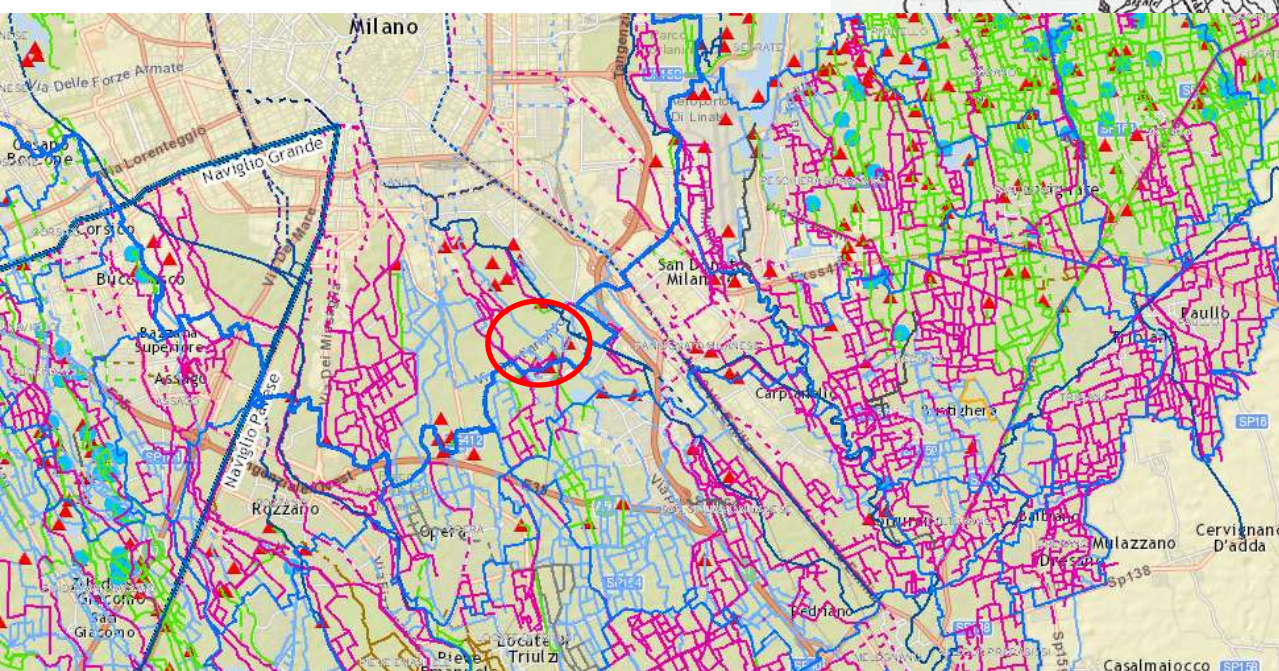


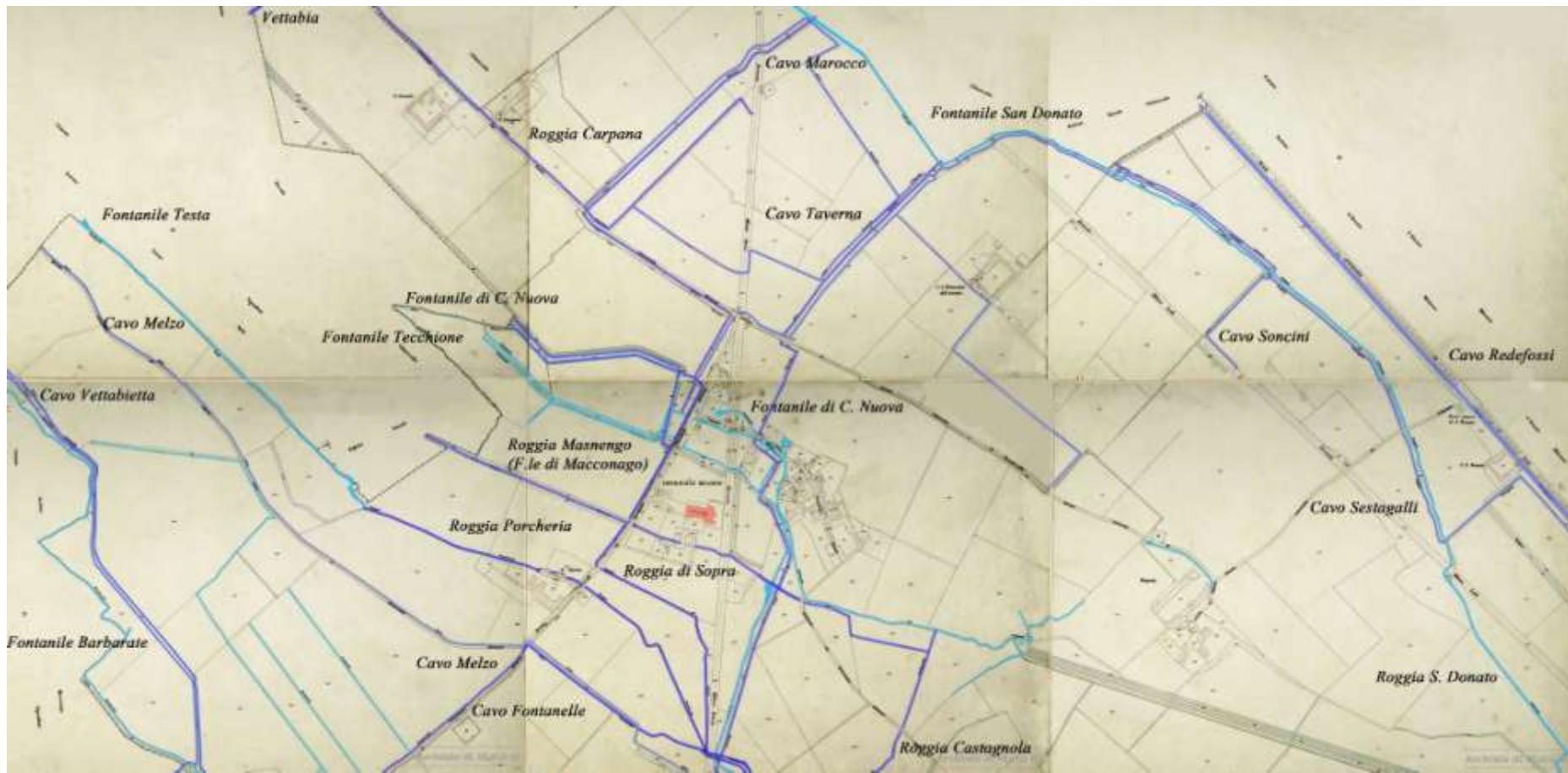


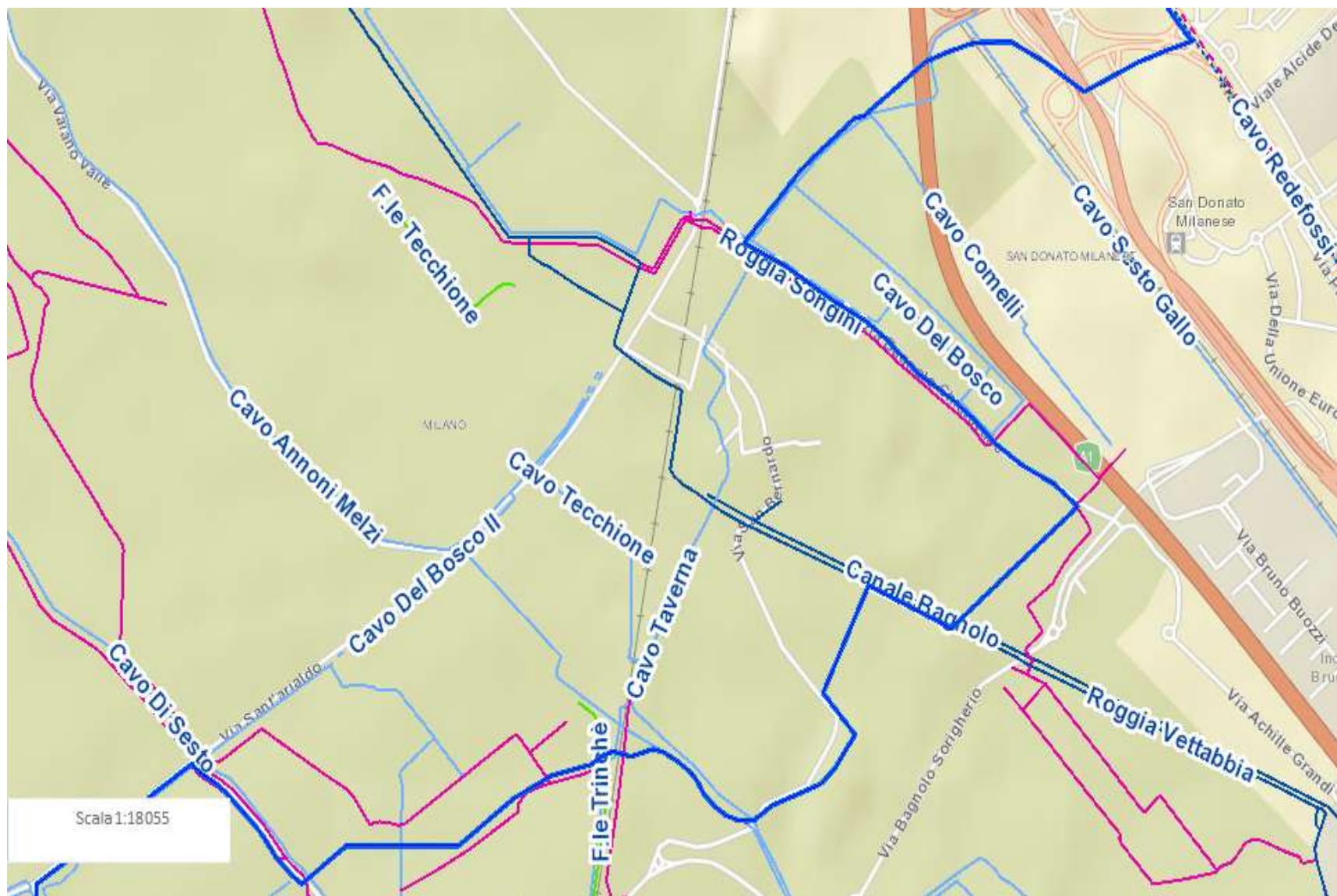
la pianura milanese risulta suddivisa in due fasce distinte: una detta “**pianura asciutta**” e una detta “**pianura irrigua**”.



G. Bruschetti 1836









Milano è una “città d’acque”. Perché questa abbondanza di acqua è diventato un problema?

estensione del tessuto urbano

abbandono e dismissione di rogge e fontanili che creavano il drenaggio della falda

abbandono e chiusura delle cerchie dei Navigli che servivano a mantenere in equilibrio il complesso sistema delle acque superficiali e sotterranee

mancata manutenzione dei numerosi canali che intersecano Milano che, riempiti di rifiuti, vedono ridursi la sezione di flusso



Necessario ripensare ad una gestione più corretta delle risorse idriche sia superficiali che sotterranee

Acque superficiali

abbassamento livelli di falda tramite riassetto della rete irrigua esistente (es. costruzione di nuovi canali, ripristino dei fontanili, ecc.)

apertura di ampi bacini per abbassare la superficie piezometrica

interventi selettivi con dreni per convogliare verso la rete idrica superficiale le acque che superano il livello massimo di falda prescelto

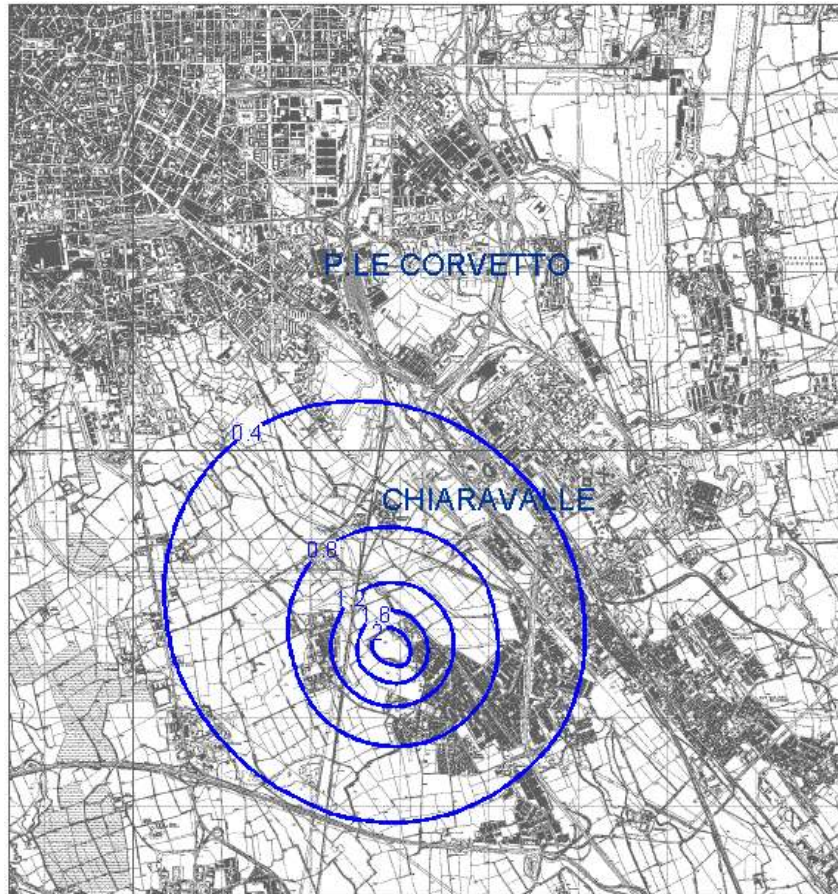




Il progetto di realizzazione del Parco Vettabbia prevede la realizzazione di aree a bosco connesse tra loro, di un frutteto con specie botaniche in via di estinzione, di un piccolo stagno e di 55.513 metri quadri di bosco umido con funzione di ecosistema-filtro. Saranno ripristinati, inoltre, i filari lungo i percorsi d'acqua, ricostruita la marcita di fronte all'Abbazia di Chiaravalle (55.539 metri quadri), potenziato il reticolo idrico e ripristinati i Fontanili che consentiranno la riattivazione del mulino di Chiaravalle, la rinaturalizzazione di corsi d'acqua e il mantenimento dell'attività agricola.

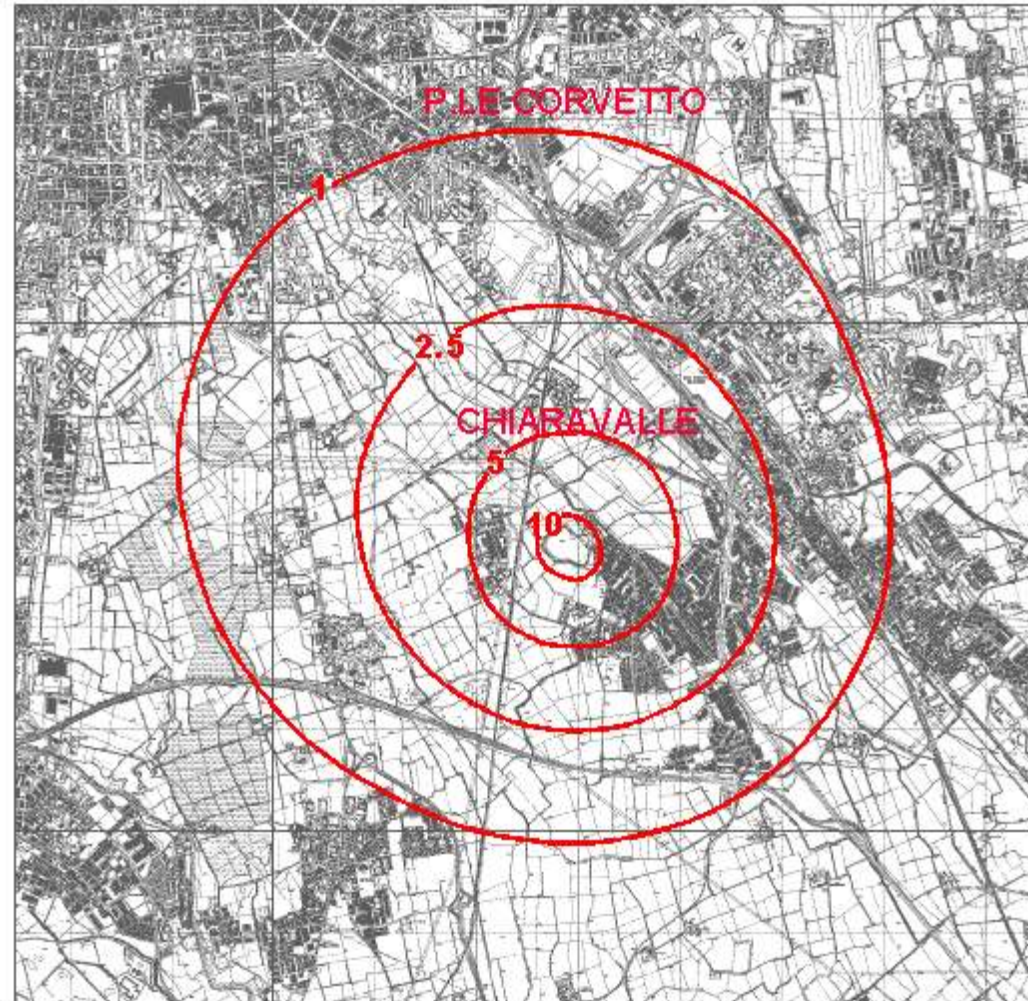






SIMULAZIONE DRENAGGIO CAVA
pompaggio 450 l/s - durata 90 giorni

Provincia di Milano (Rosti G., Francani V.,
Beretta G.P., Pagotto A., Avanzini M.)



SIMULAZIONE DRENAGGIO CAVA
pompaggio 2000 l/s - durata 90 giorni



Acque sotterranee

Individuare un livello piezometrico di riferimento al di sotto del quale la riserva deve essere integrata e al di sopra del quale deve essere ridotta

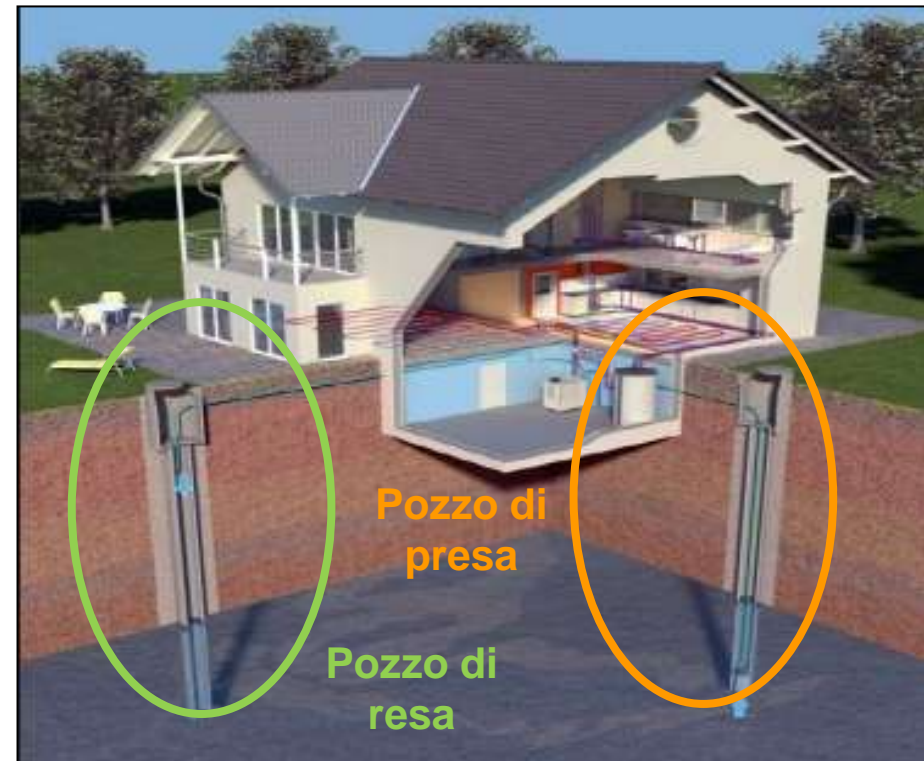
Sistemi geotermici a pompe di calore per riscaldamento e raffrescamento (es. Basilica Palladiana a Vicenza)



Principio di funzionamento

Impianto geotermico a circuito aperto (open loop), con acqua di falda freatica e con emungimento (a monte) e reimmissione (a valle) mediante pozzi.

Utilizzato per climatizzare ambienti (**riscaldamento/raffrescamento**) attraverso pompe di calore elettriche. Gli impianti geotermici a circuito aperto prelevano l'acqua dai pozzi; essa viene avviata alla pompa di calore e, in seguito, restituita all'acquifero mediante uno o più pozzi a valle della direzione di falda o a corpi idrici siti nelle vicinanze.





Progetto simile a quello
realizzato per il
riscaldamento/raffrescamento
della **Basilica Palladiana** a
Vicenza



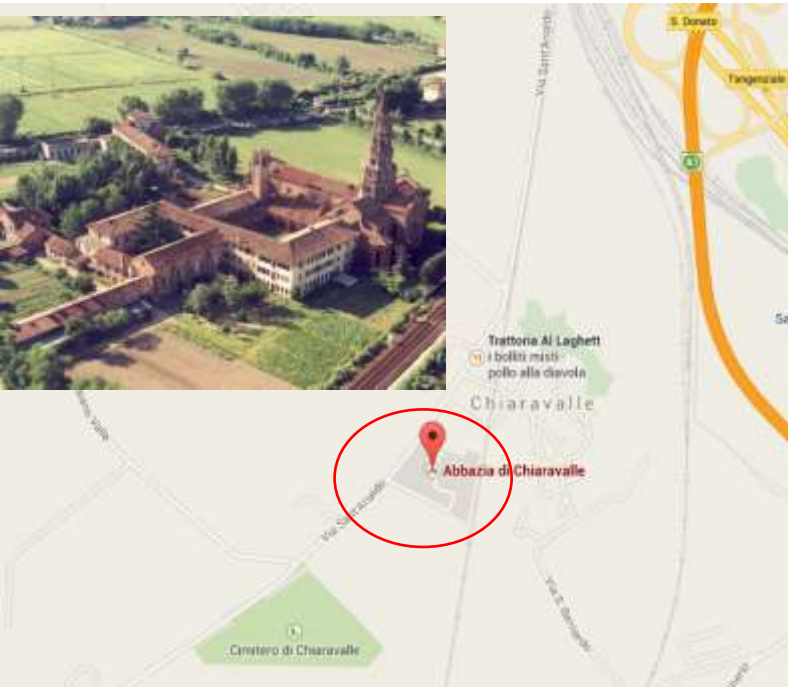
Fabbisogno energetico pari a
 $7.29 \cdot 10^6$ kcal/h

Pompa di calore deve
generare 8.5 MW termici

Portata estratta da un singolo
pozzo: 16.2 l/s

Pompa di calore genera 424
kW termici

Necessari 20 pozzi per
produrre: 8.5 MW termici



Da M. Antelmi



Conclusioni

Il problema dell'abbassamento della falda può quindi essere realizzato tramite un complesso di interventi tra loro compatibili e ben armonizzati in modo tale da poter estrarre quantitativi di acqua rilevanti con bassi costi e dai quali non derivino modifiche permanenti del territorio.