



Gestione Sostenibile delle risorse idriche in Val di Cornia come laboratorio di soluzioni innovative

***IMPIANTI DI RICARICA DELLE FALDE IN CONDIZIONI CONTROLLATE
dalla progettazione alla realizzazione e ordinaria operatività***

20 febbraio 2020

Suvereto (LI)

Paolo Severi – Regione Emilia-Romagna

Ricarica delle falde in condizioni controllate: esempio in Italia (Emilia-Romagna)

A cura di :

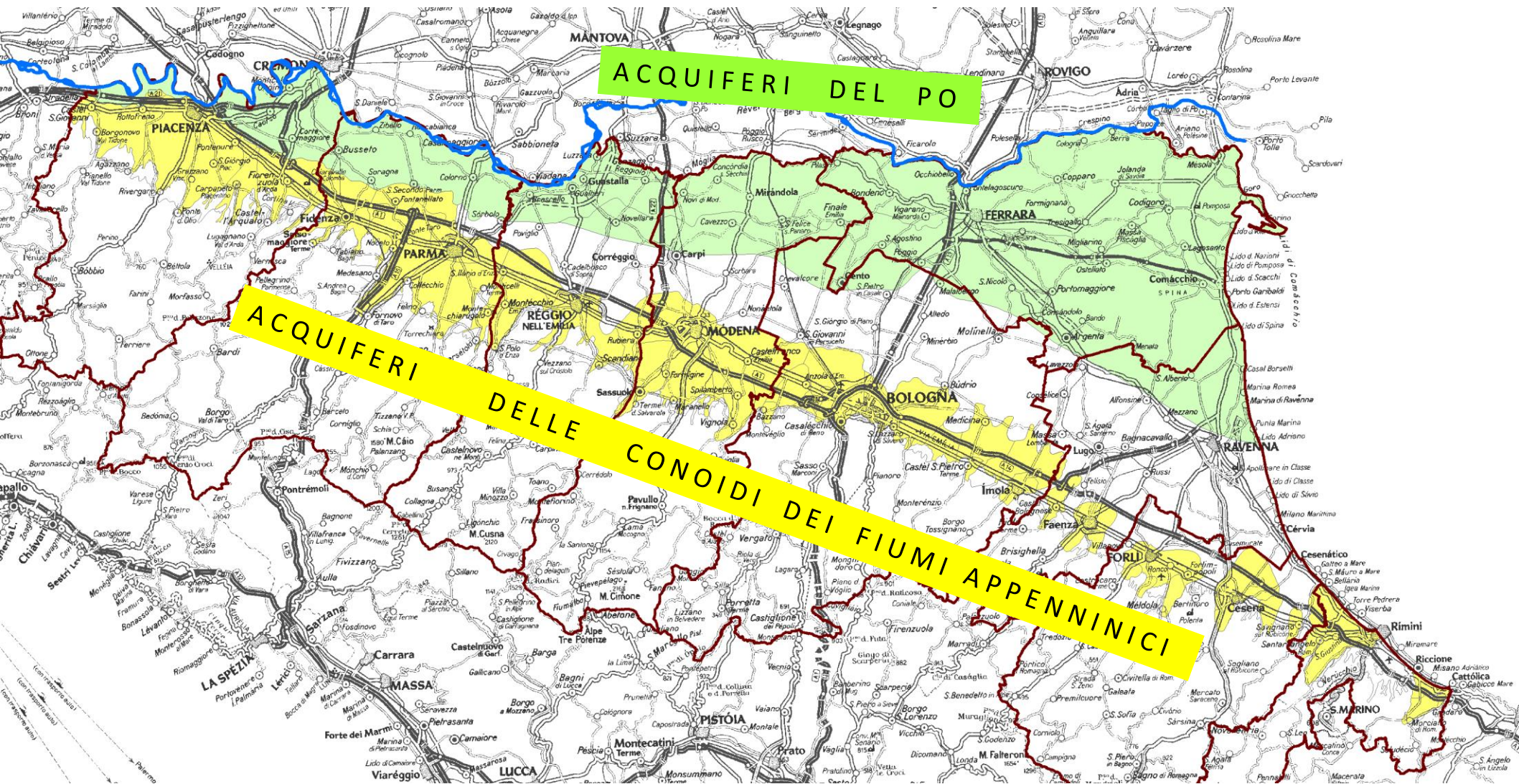
Luciana Bonzi, Paolo Severi (Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli)

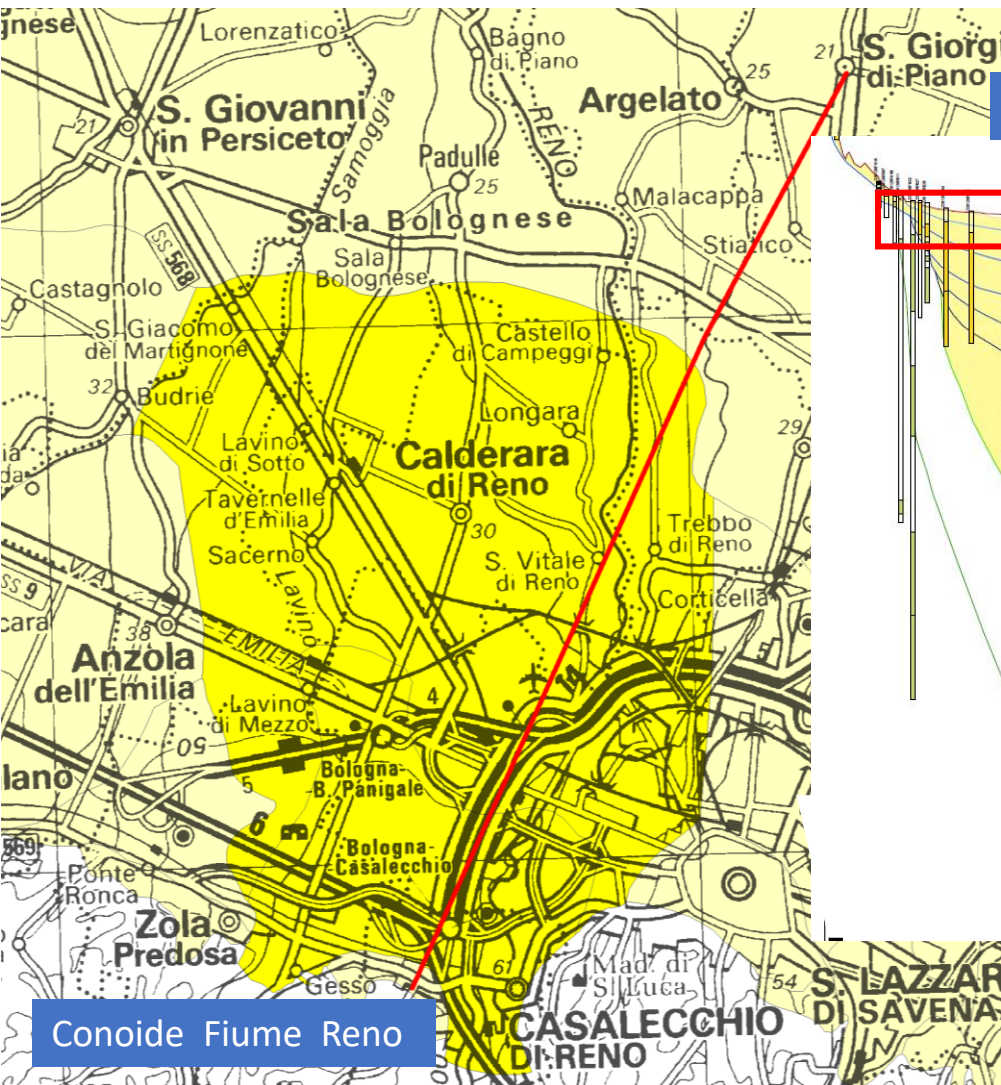
Immacolata Pellegrino (Regione Emilia-Romagna - Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici)

Andrea Chahoud (ARPAE Direzione Tecnica CTR Sistemi Idrici)

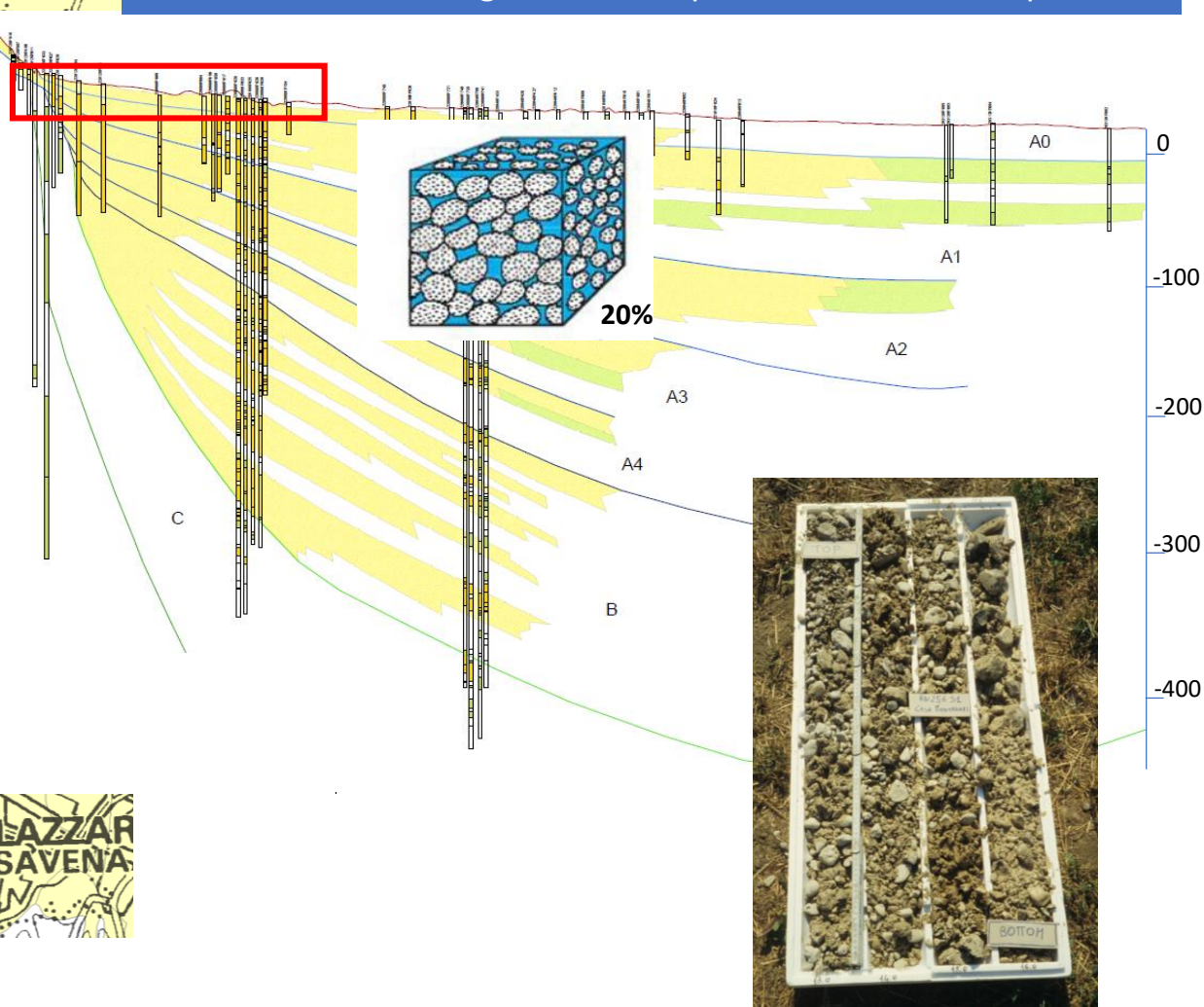
Vittorio Marletto, Fausto Tomei, Rodica Tomozeiu, Giulia Villani (ARPAE SIMC Osservatorio clima)

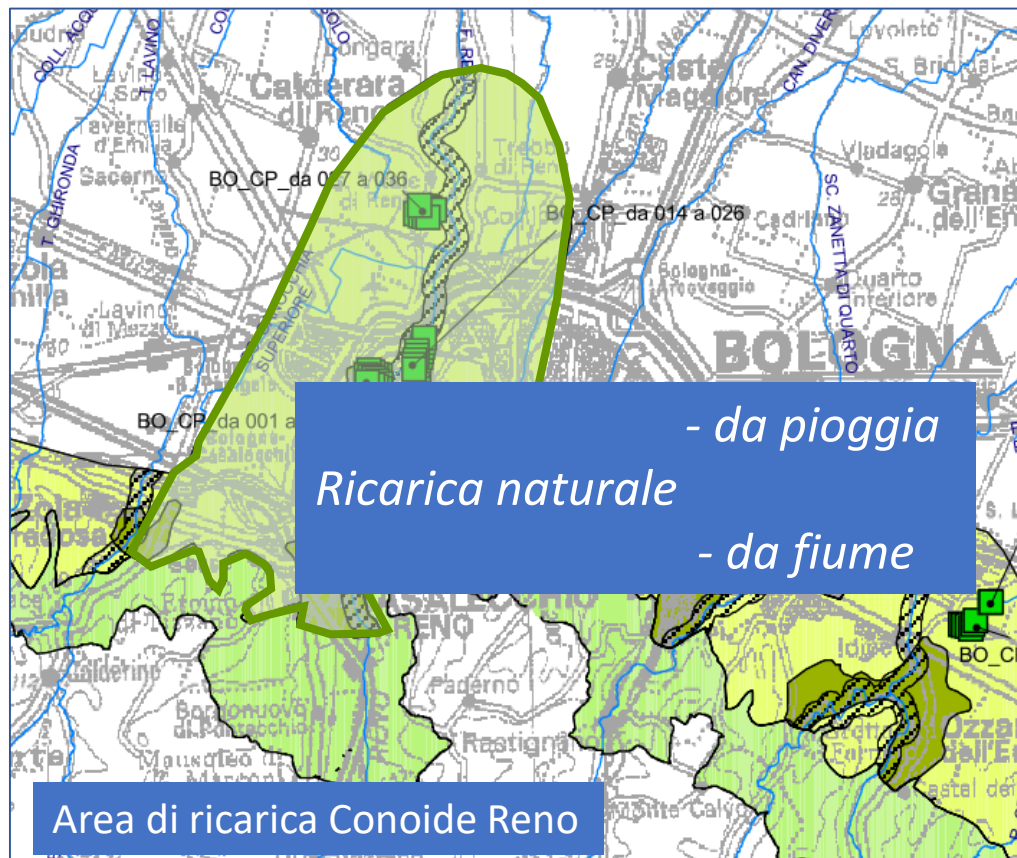


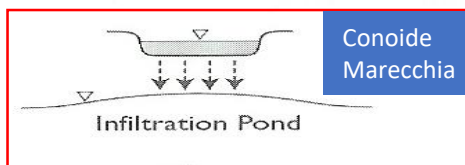
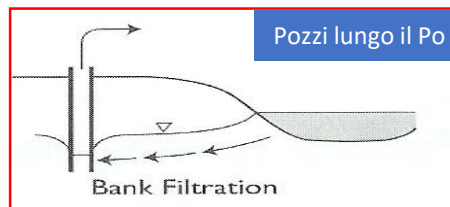
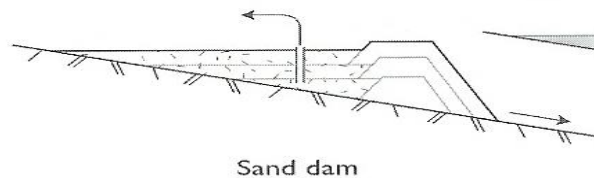
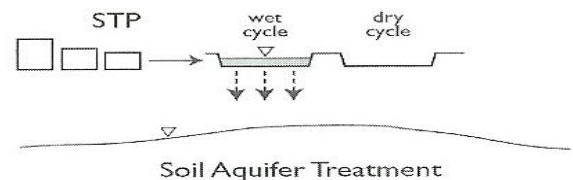
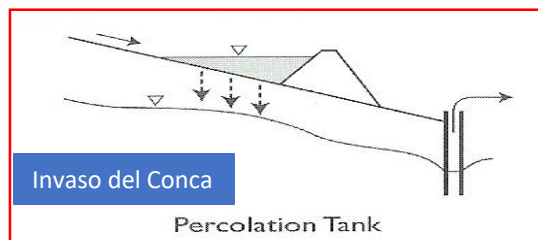
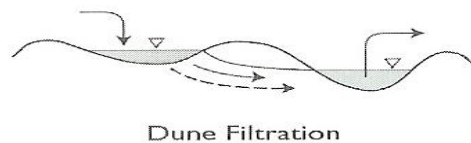
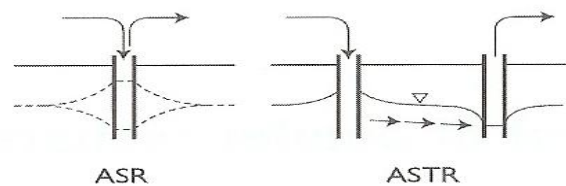




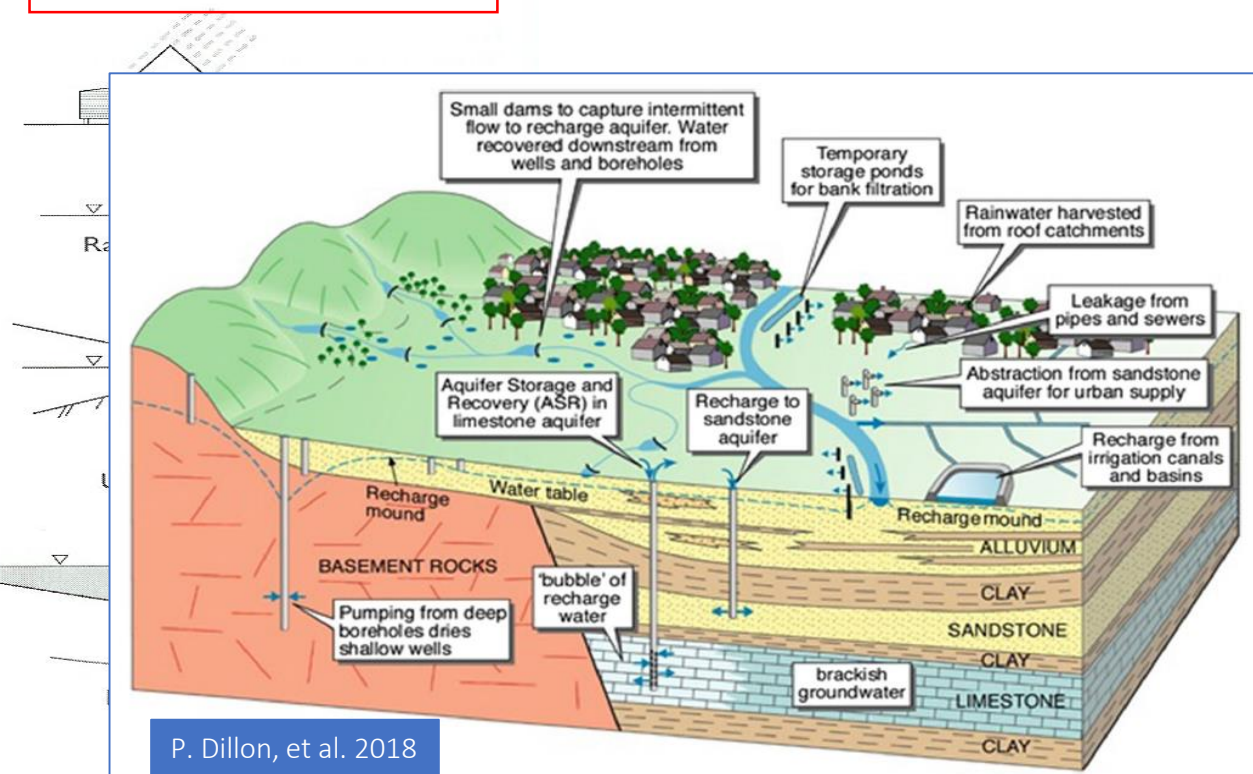
AREA DI RICARICA: le ghiaie dell'acquifero affiorano in superficie







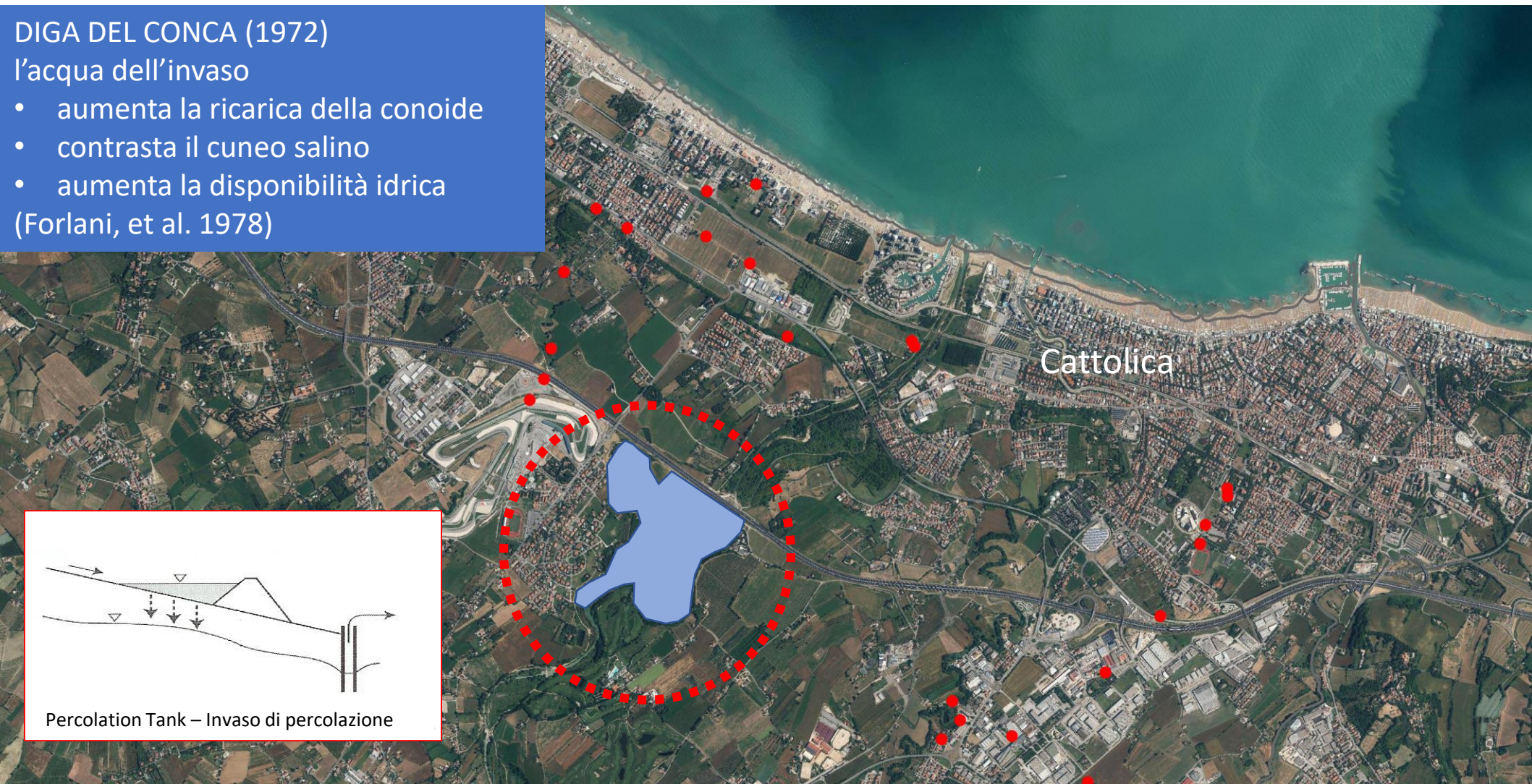
Esempi di impianti di ricarica in
condizioni controllate (Dillon, 2005)

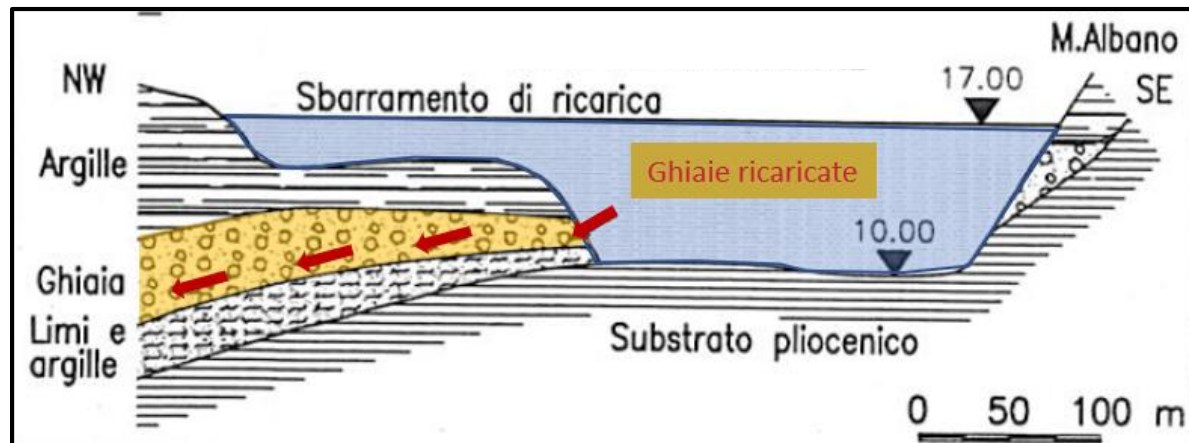
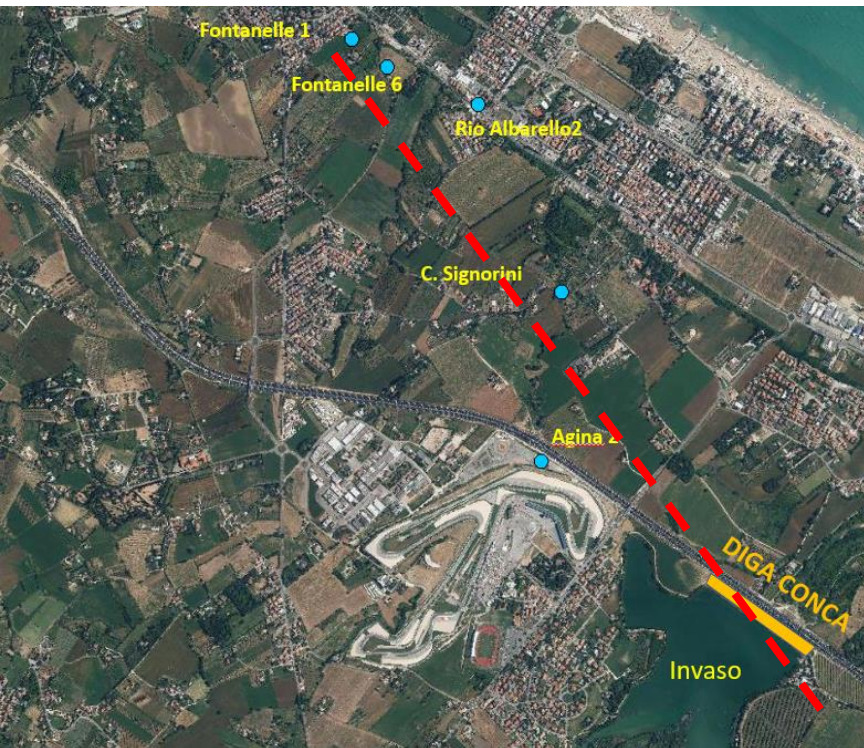


DIGA DEL CONCA (1972)

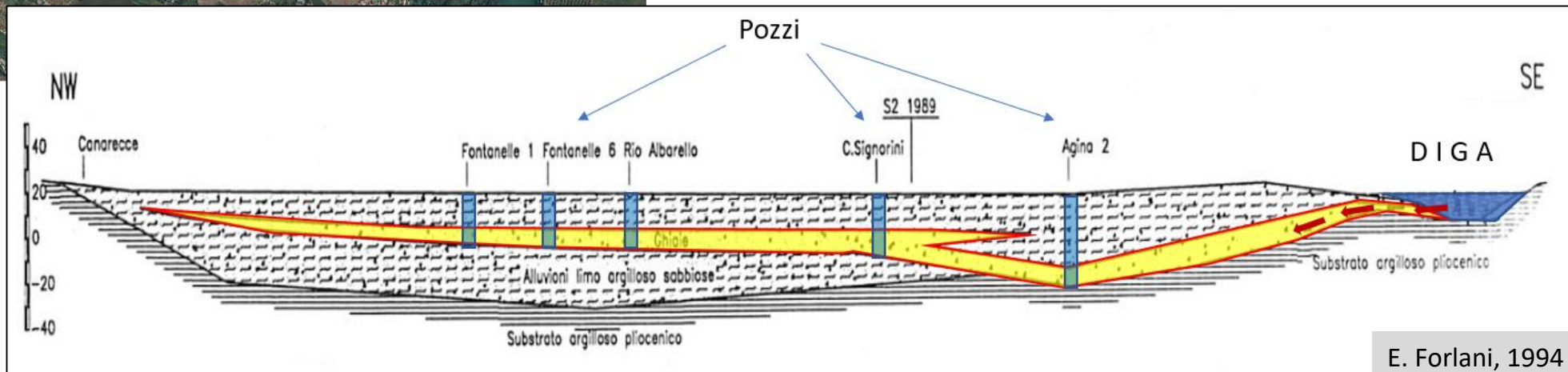
l'acqua dell'invaso

- aumenta la ricarica della conoide
 - contrasta il cuneo salino
 - aumenta la disponibilità idrica
- (Forlani, et al. 1978)



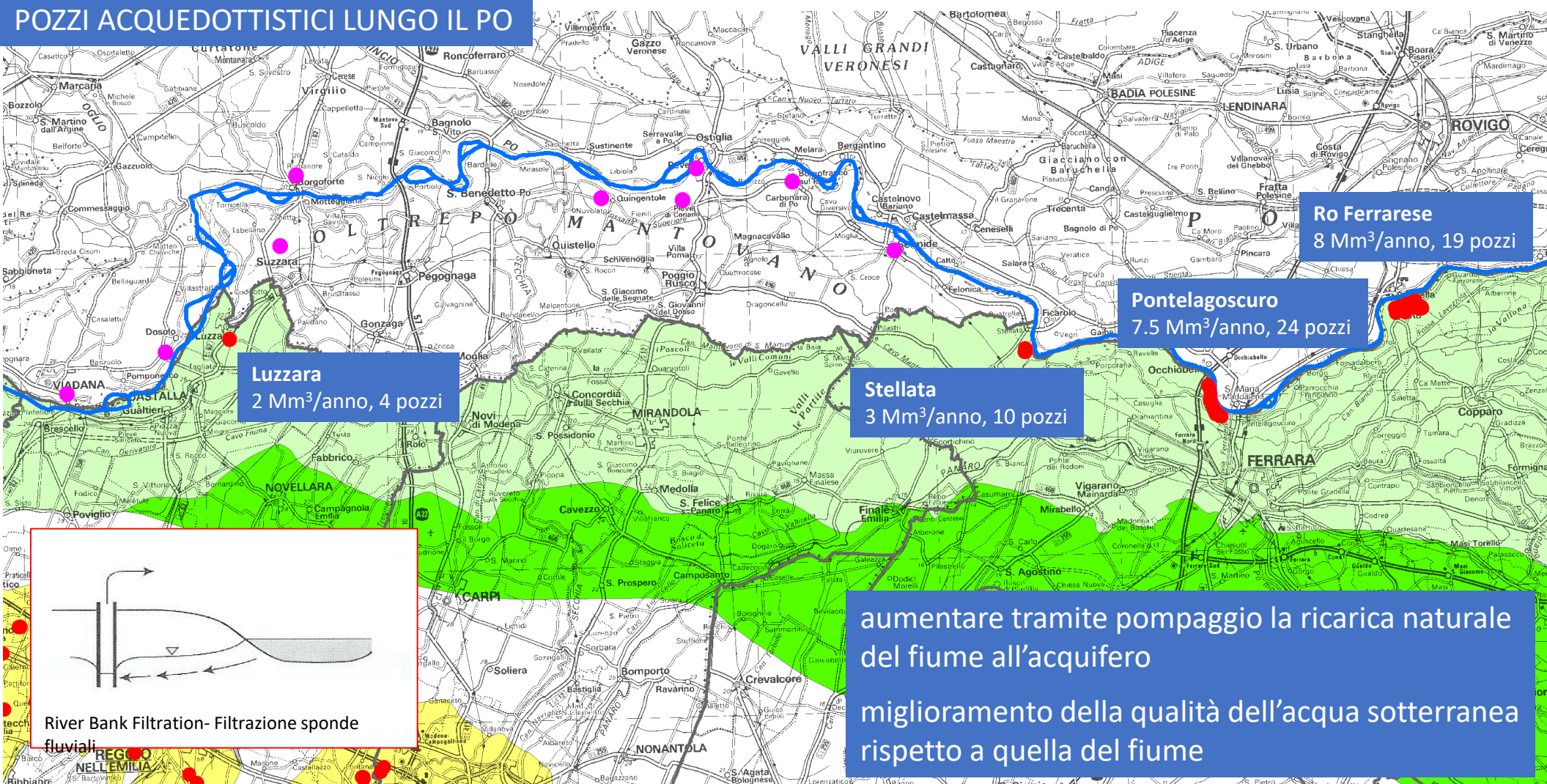


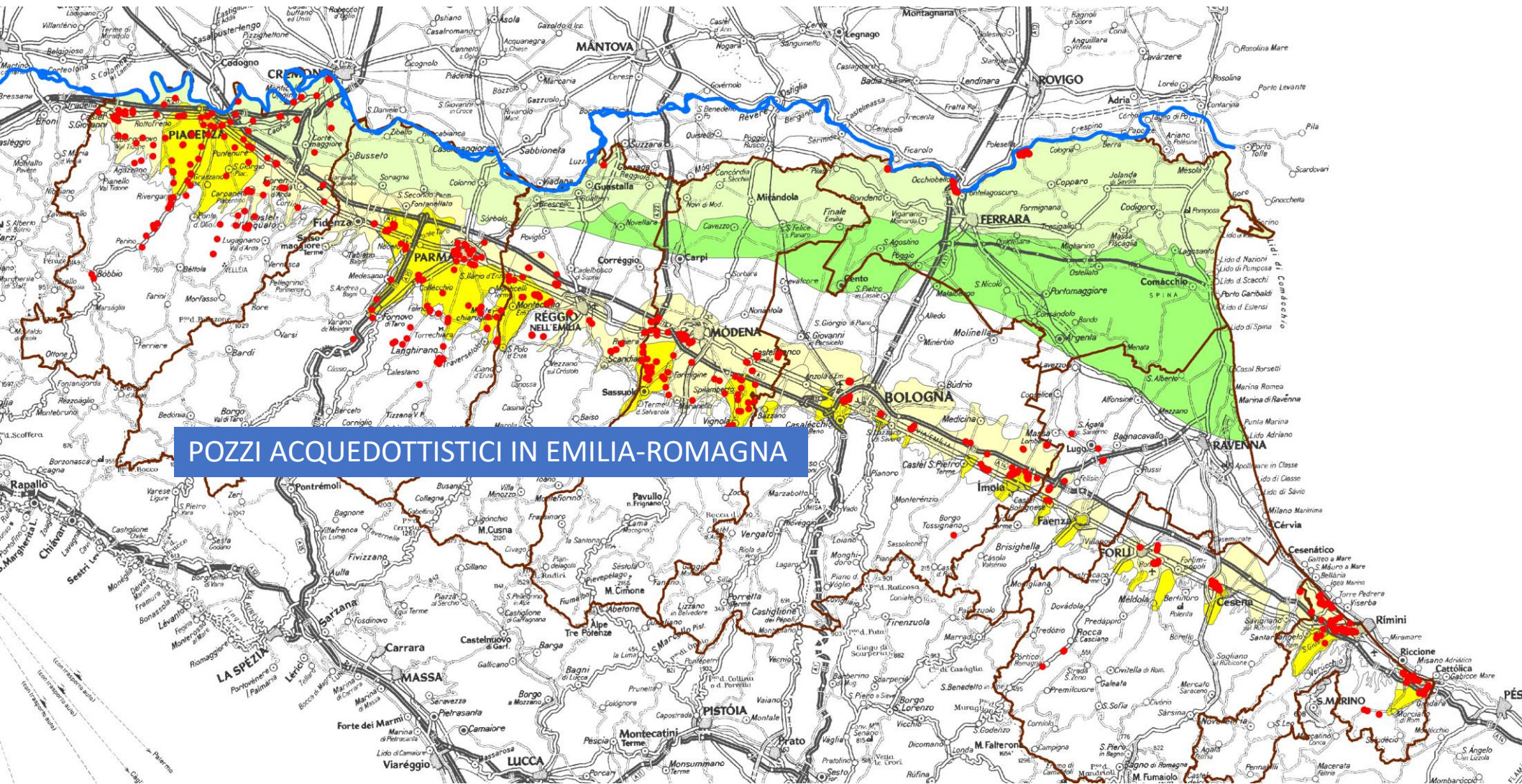
la Diga ricarica la conoide, fornisce acqua potabile durante l'estate in casi di emergenza fino a 500.000 m³ all'anno, previa depurazione (Romagna Acque SpA)



E. Forlani, 1994

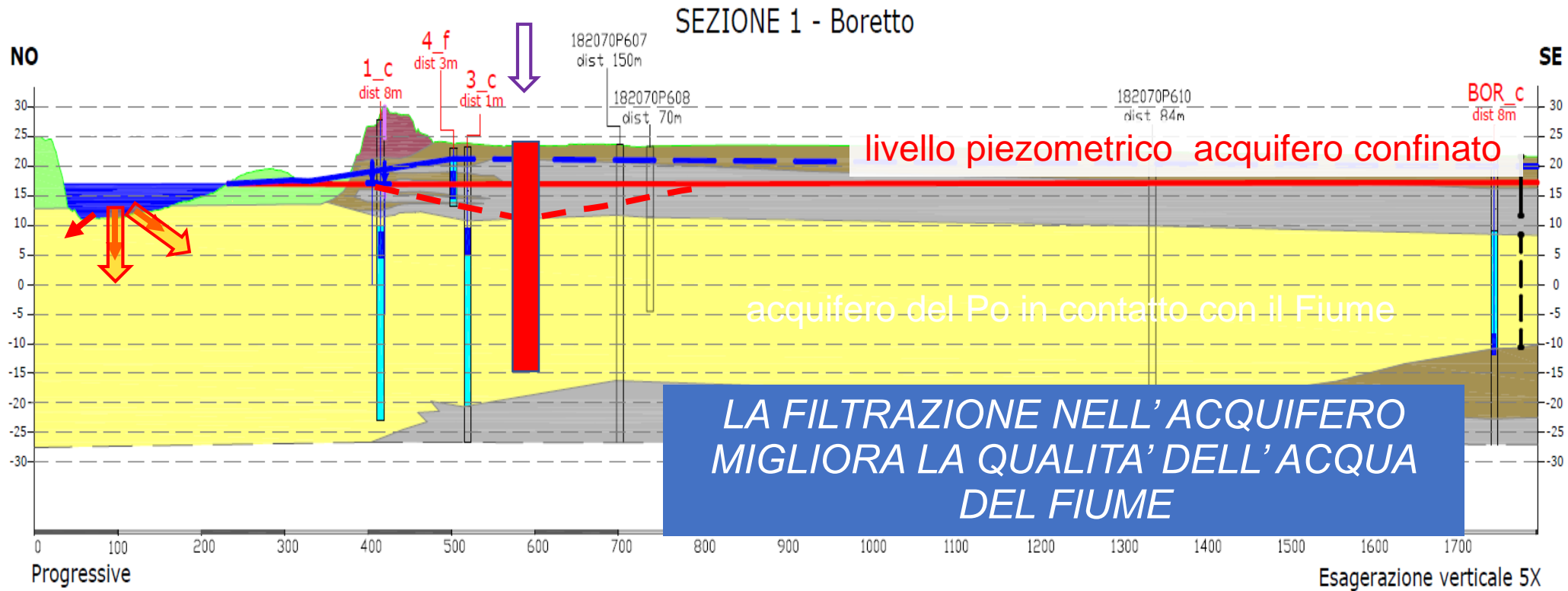
POZZI ACQUEDOTTISTICI LUNGO IL PO

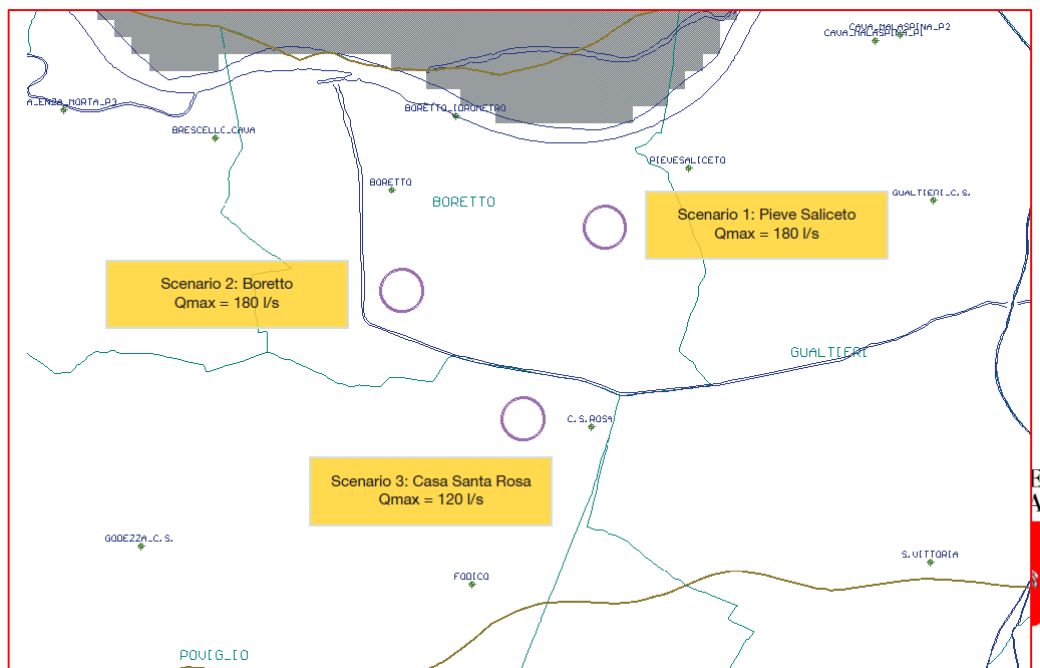
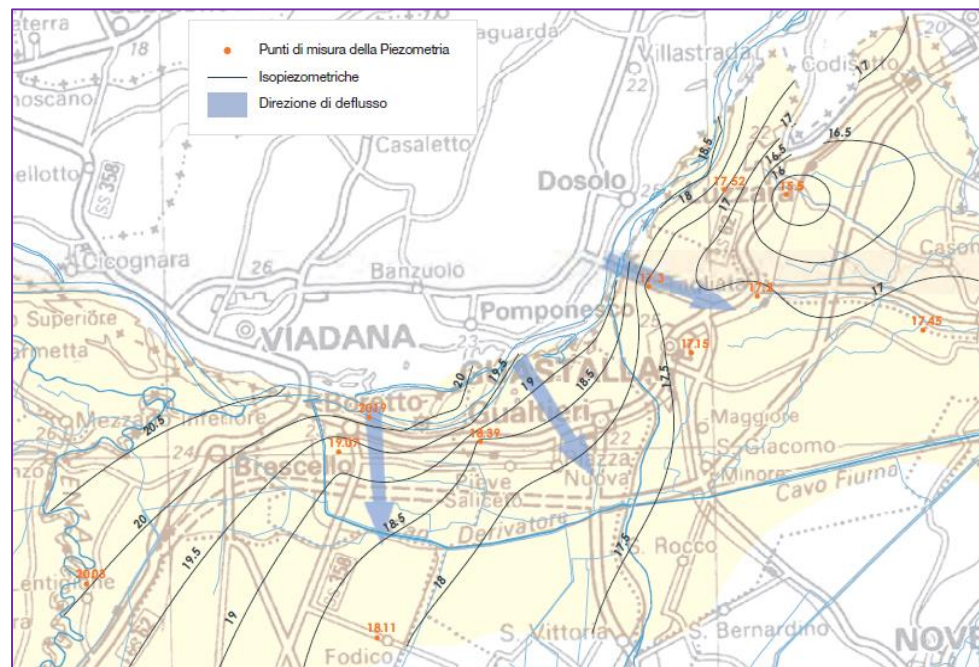
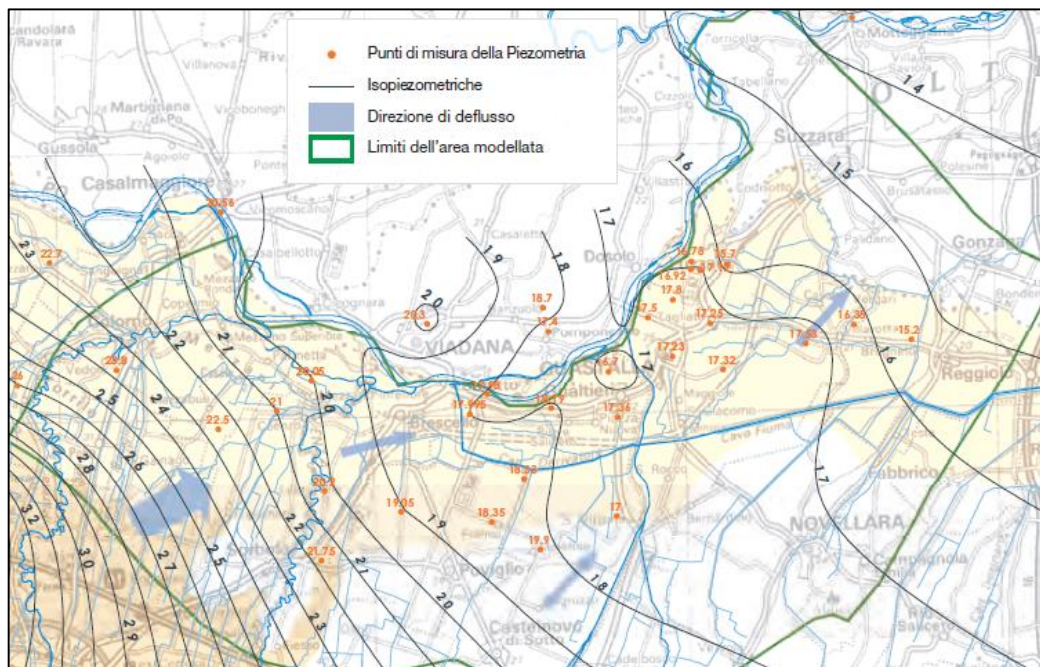




POZZI ACQUEDOTTISTICI IN EMILIA-ROMAGNA

Ricarica in condizioni controllate RIVER BANK FILTRATION

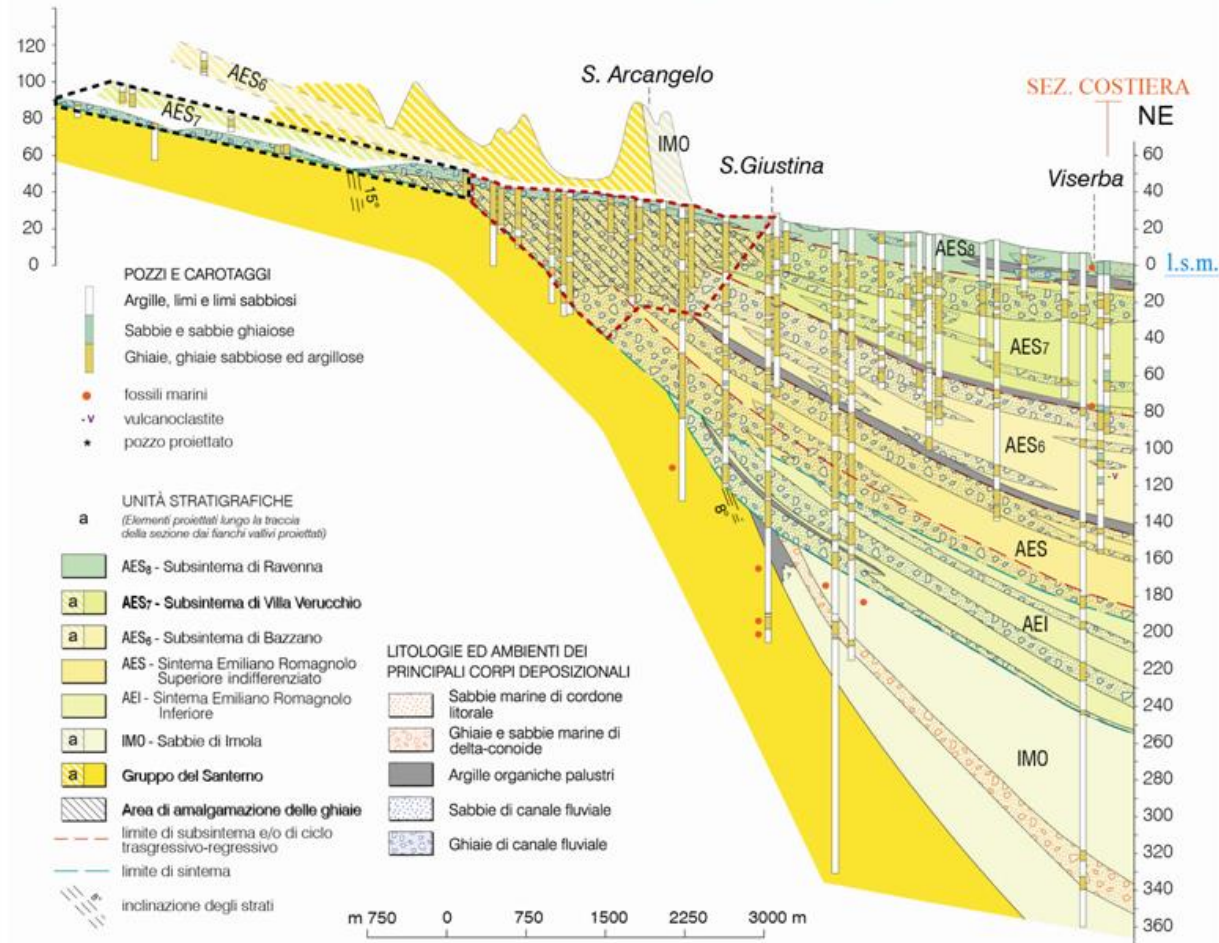




*Portate 4 - 6 Mm³/anno
mantenendo l'equilibrio prelievi -
ricarica*

ACQUIFERO DELLA CONOIDE DEL MARECCHIA

risorsa strategica per l'approvvigionamento potabile della zona riminese, al pari della diga di Ridracoli. Per questo motivo è da tempo oggetto di rilievi e studi dettagliati



ACQUIFERO DELLA CONOIDE DEL MARECCHIA

risorsa strategica per l'approvvigionamento potabile della zona riminese, al pari della diga di Ridracoli. Per questo motivo è da tempo oggetto di rilievi e studi dettagliati

Dal 2001 una rete di monitoraggio dedicata (62 punti, misure trimestrali)

Dal 2014 misure sono effettuate da ARPAE + Servizio geologico, sismico e dei suoli RER

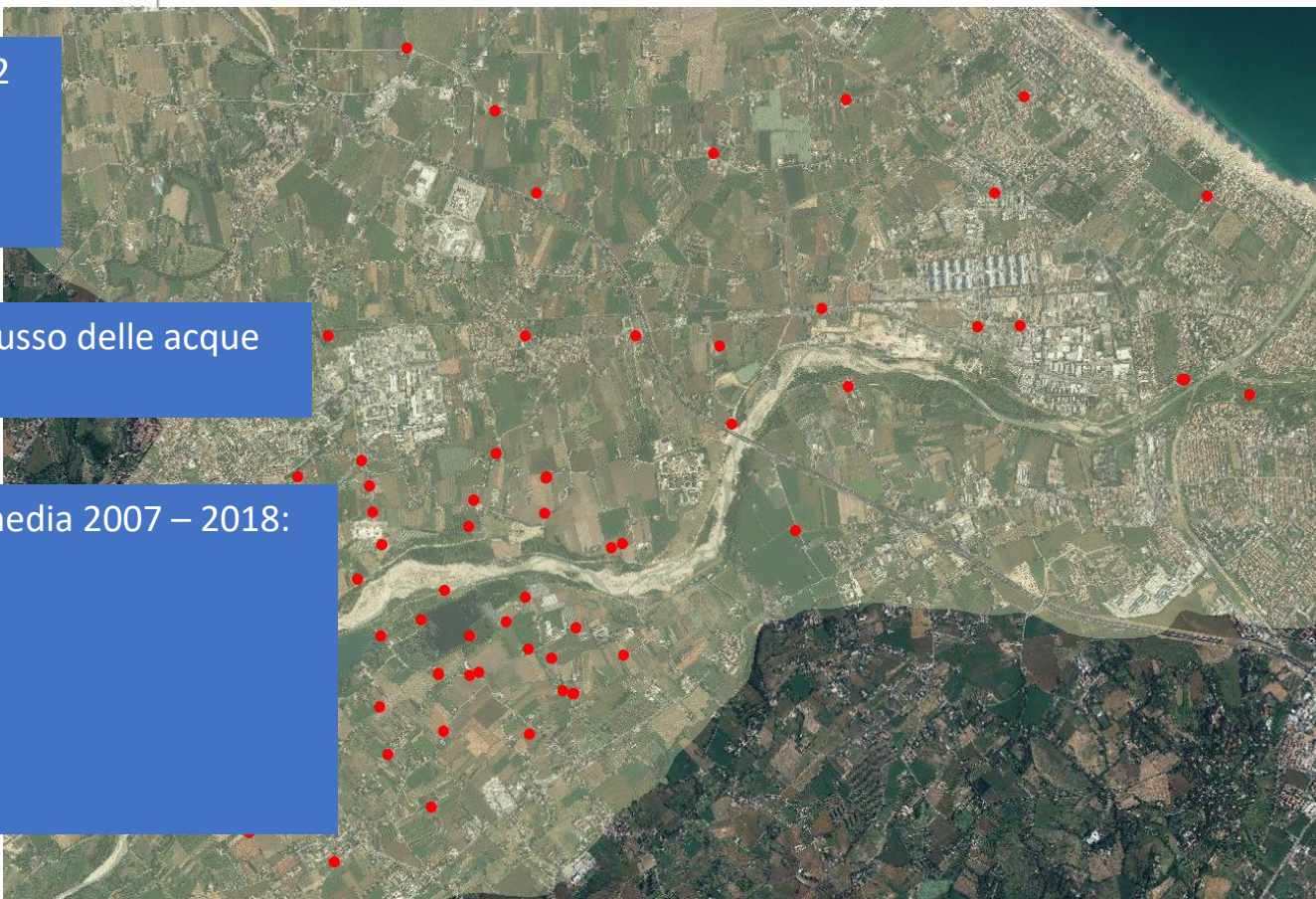
Realizzato da ARPAE modello matematico di flusso delle acque sotterranee, disponibile dal 2007 al 2018

Tra risultati valutazione termini della ricarica media 2007 – 2018:

Totale ricarica 25 Mm³/a

☐ 75 % da fiume

☐ 25 % da pioggia



ACQUIFERO DELLA CONOIDE DEL MARECCHIA

Totale ricarica 25 Mm³/a

□ 75 % da fiume

□ 25 % da pioggia

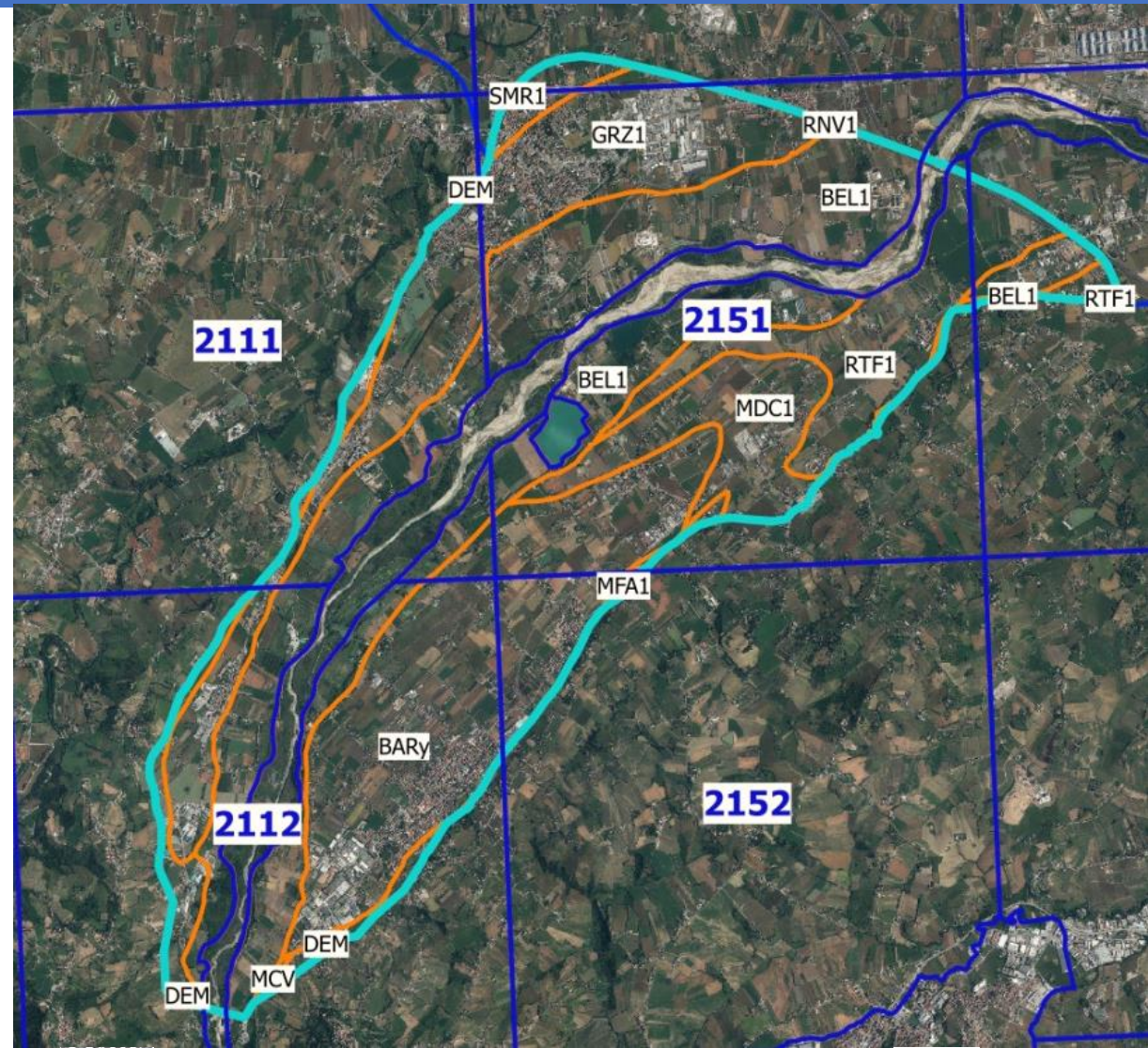
□ clima (temperatura, precipitazione)

□ tipo di suolo (tessitura, porosità)

□ ordinamento colturale

CRITERIA: modello di bilancio idrico del suolo. Calcolo del drenaggio verso la falda (ricarica)

il modello matematico è stato utilizzato durante le crisi idriche dell'ultimo decennio



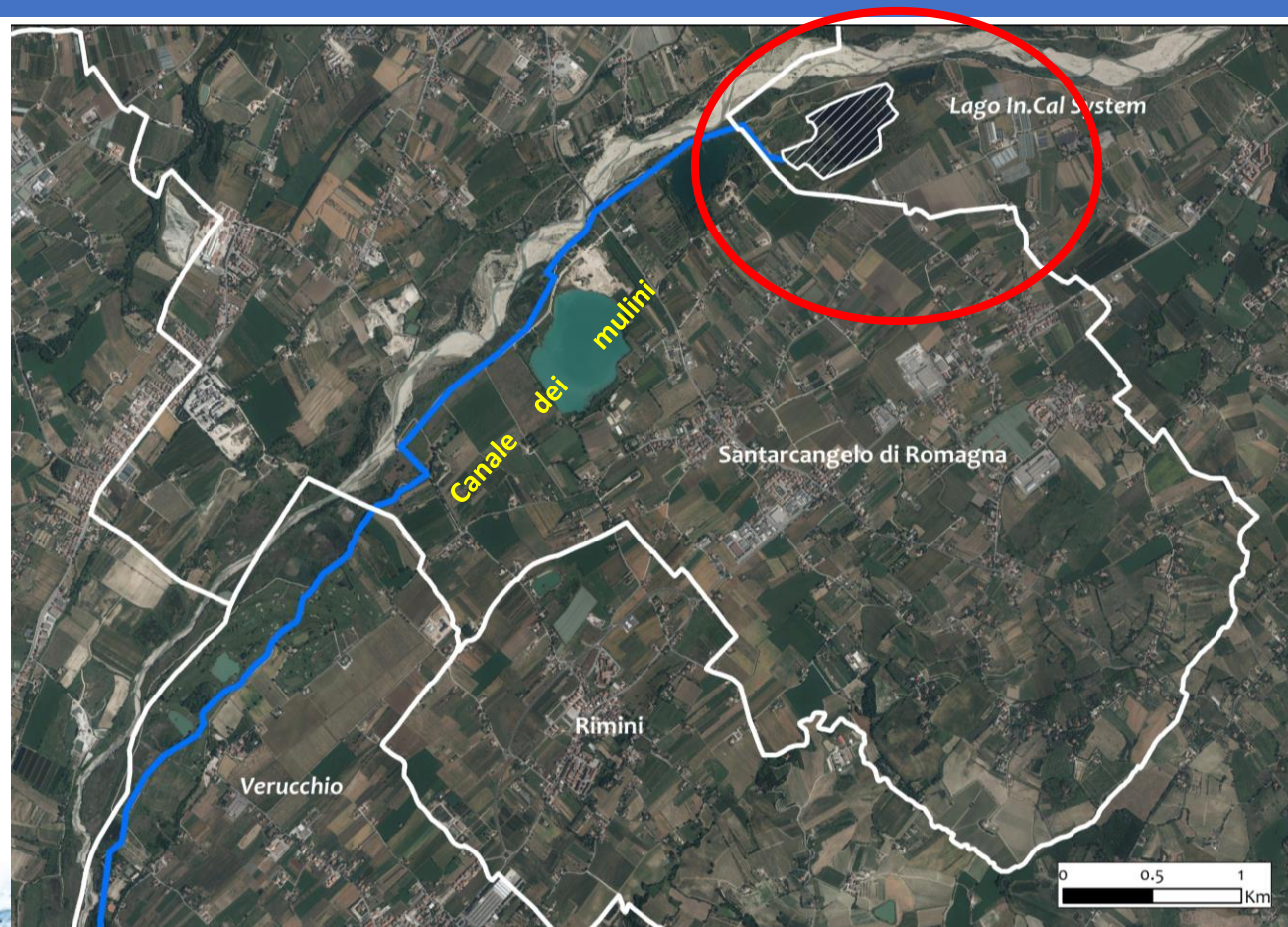
IMPIANTO DI RICARICA IN CONDIZIONI CONTROLLATE DELLA CONOIDE DEL FIUME MARECCHIA

Sperimentazione : 2014 – 2016

Approvazione progetto : a seguito di procedura di VIA, Delibera Giunta n. 1649/2017

Misura del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale

Enti coinvolti : Regione Emilia-Romagna, Comune di Rimini, Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità della Romagna, ARPAE, Consorzio di Bonifica della Romagna



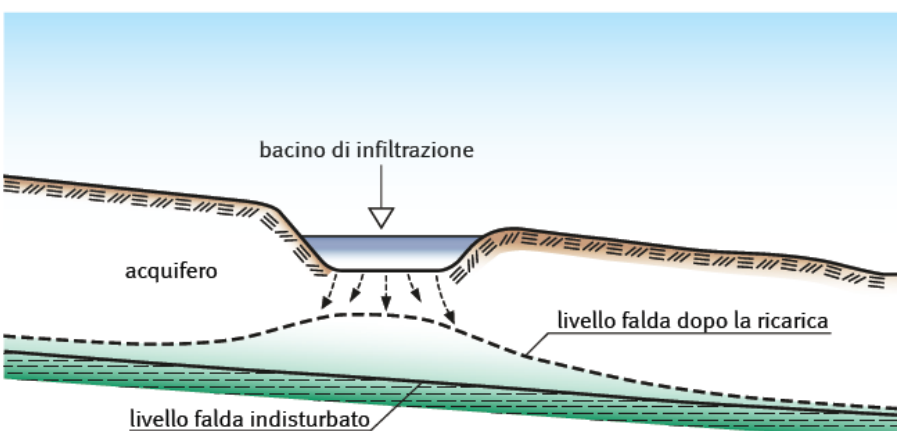
tutte le infrastrutture sono già disponibili

Comune di Rimini

Lago In.Cal System
Superficie 16 ettari

Canale dei mulini

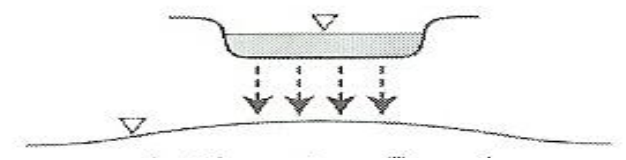
0 250 500
metri



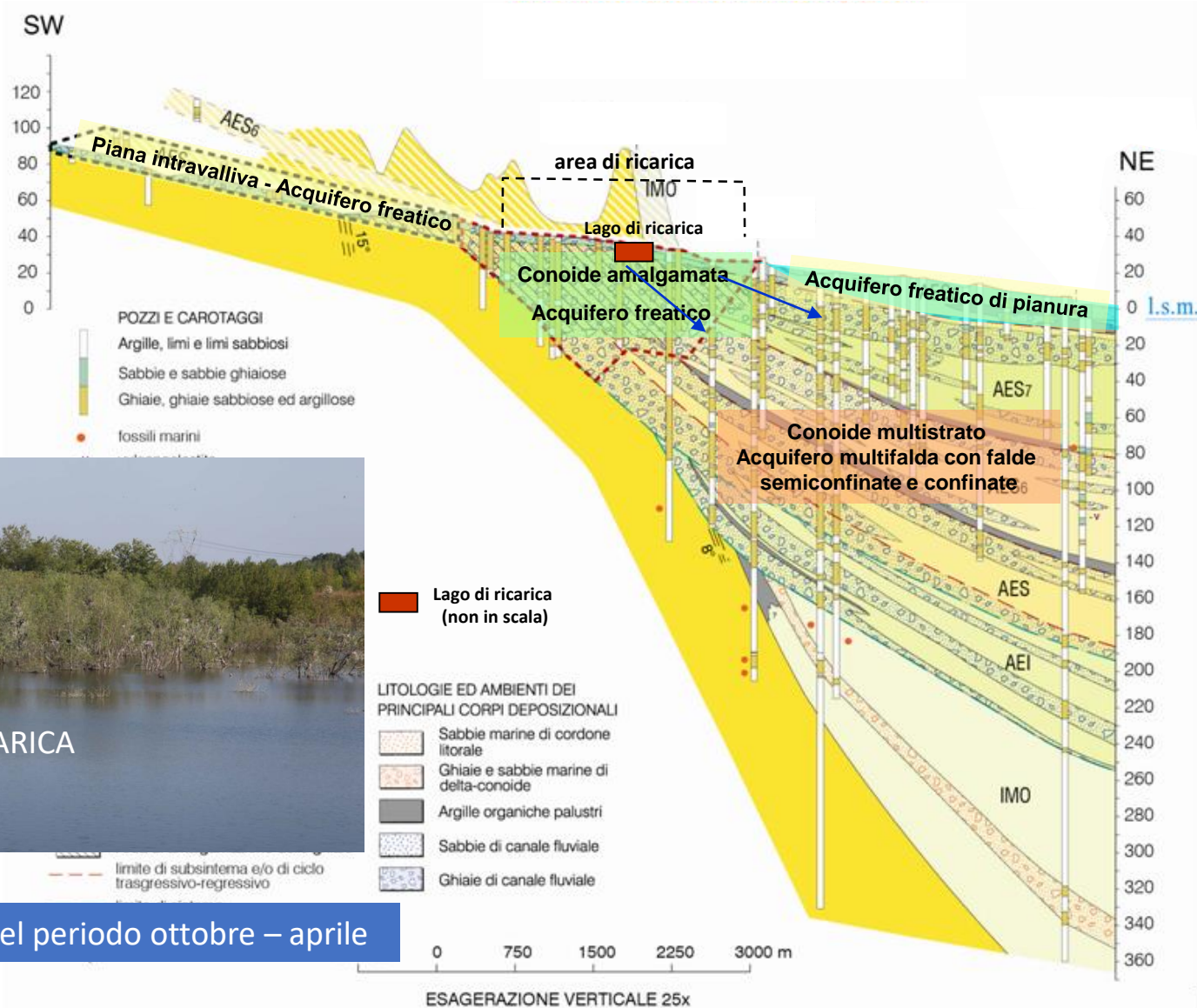
REGIONE
TOSCANA



Sant'Anna
Università



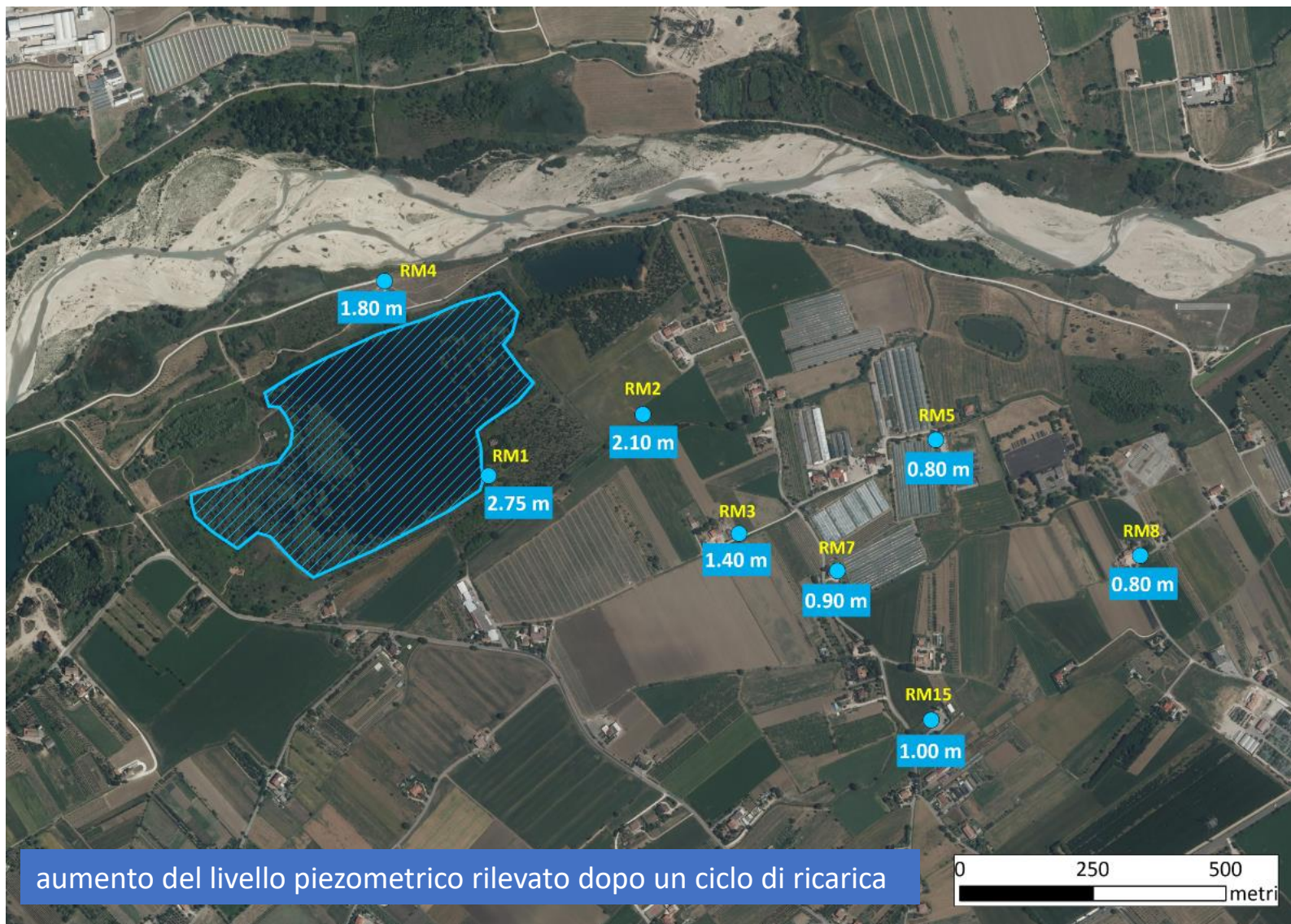
Infiltration Pond – Bacino di Infiltrazione



LAGO DI RICARICA

La ricarica avviene nel periodo ottobre – aprile

film





aumento del livello piezometrico rilevato dopo un ciclo di ricarica

Volumi immessi nel lago

2014 : 1.283.000 m³

2014 - 2015 : 677.000 m³

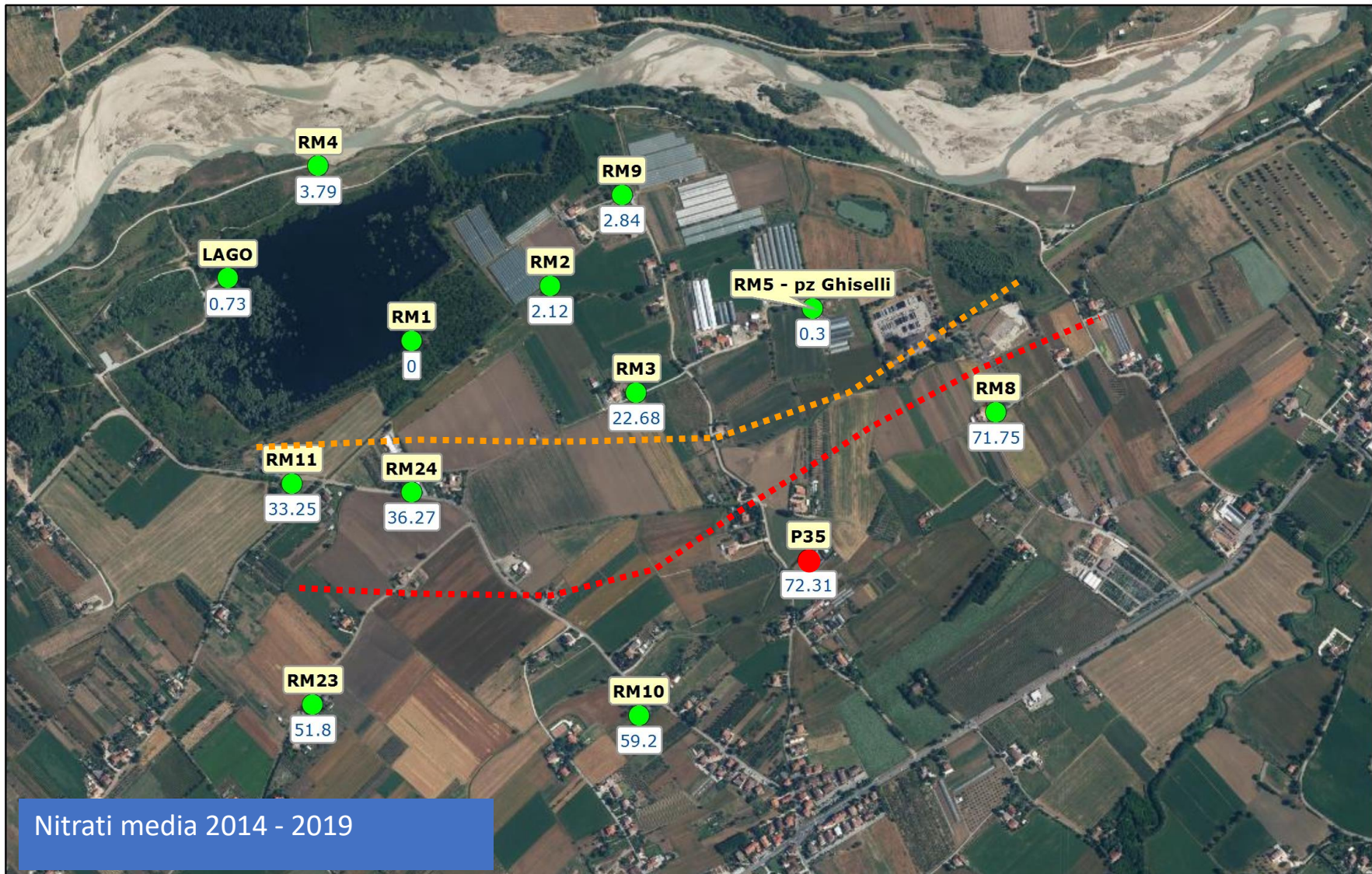
2015 - 2016 : 488.000 m³

2016 - 2017 : //

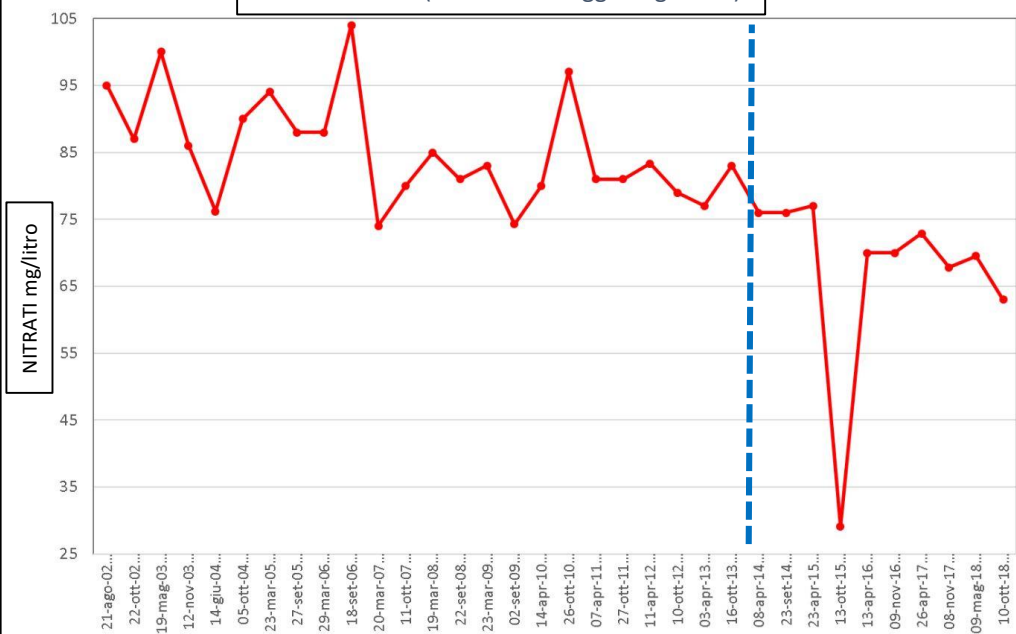
2017 - 2018 : 1.105.000 m³

2018 - 2019 : 2.250.000 m³

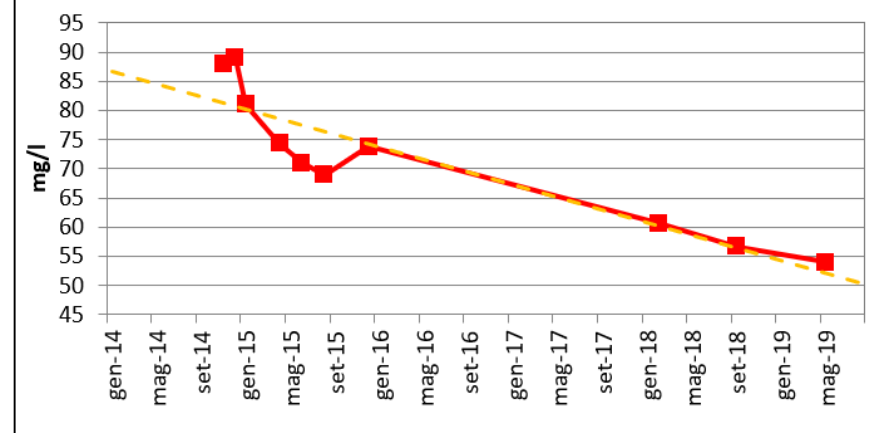
Totale 5.803.000 m³



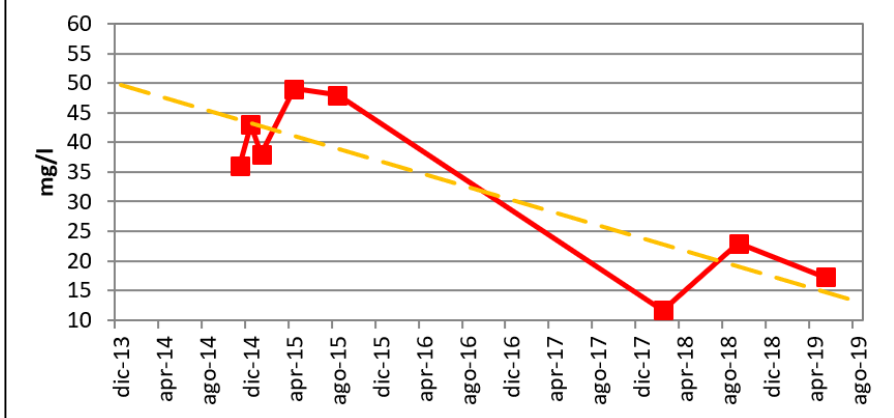
Pozzo RN21-02 (rete monitoraggio regionale)



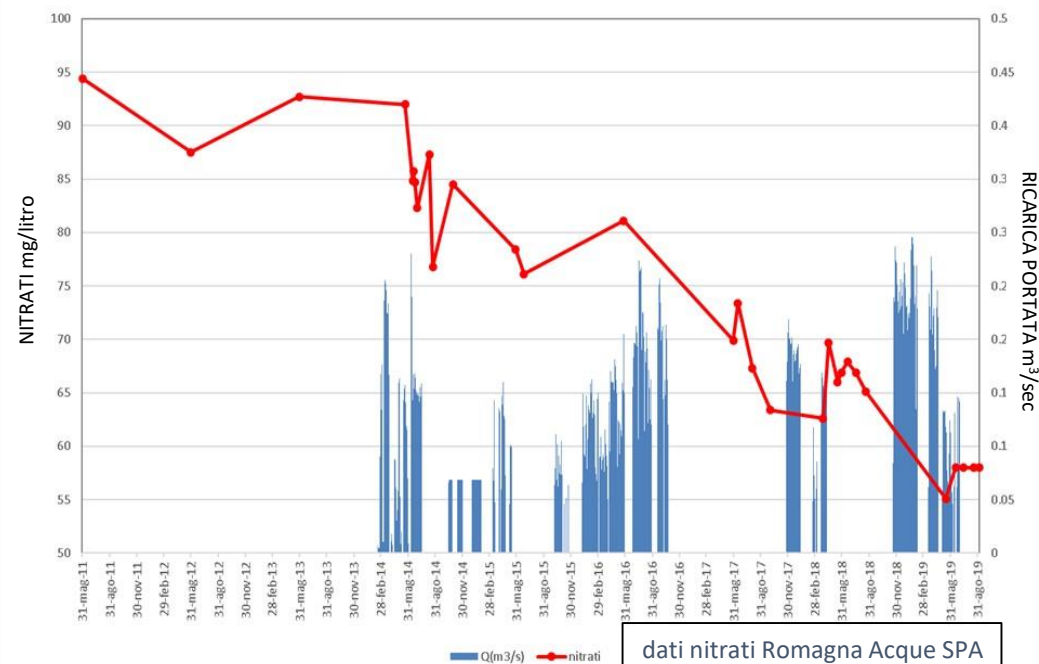
RM8



RM11



Pozzo 35



dati nitrati Romagna Acque SPA

CAMBIAMENTI CLIMATICI e ACQUE SOTTERRANEE

TACTIC
GROUNDWATER

Tools for Assessment of Climate
change Impact on groundwater and
adaptation Strategies (TACTIC)
17 Stati Europei

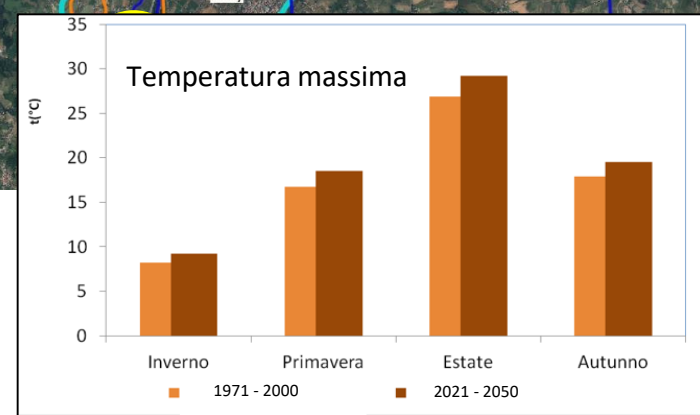
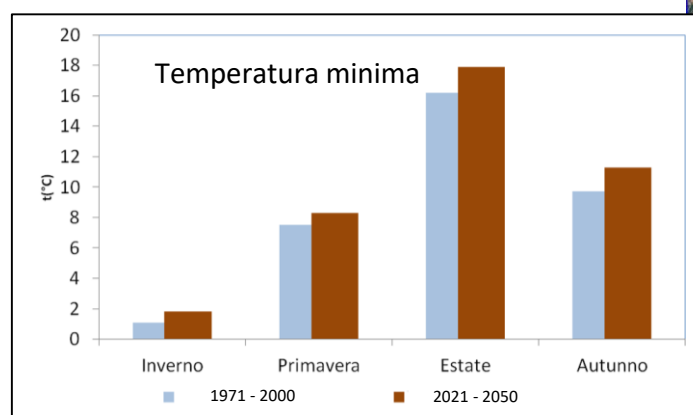
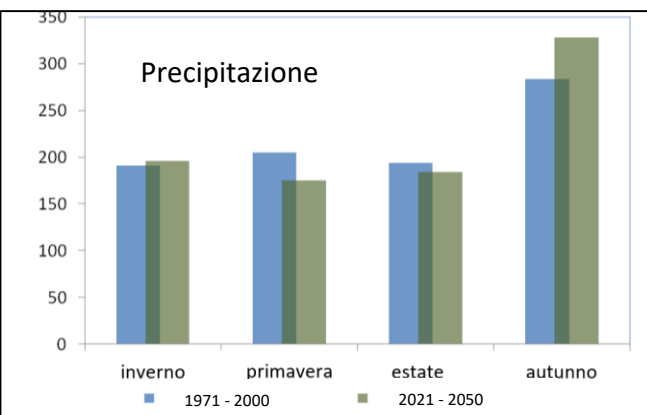
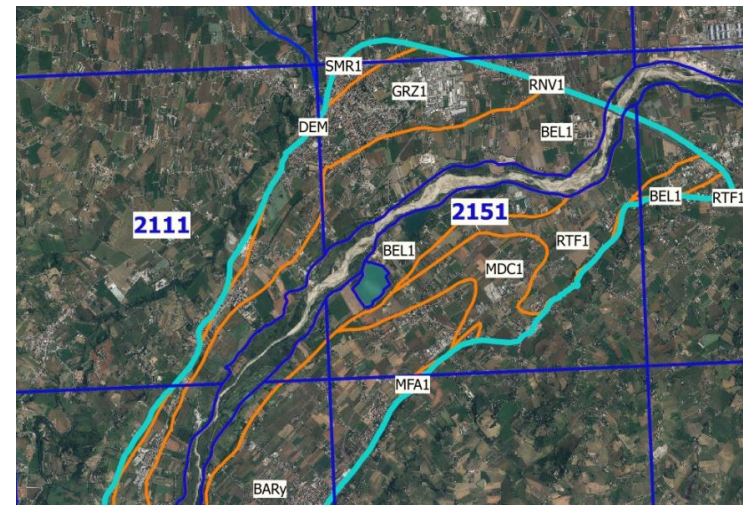
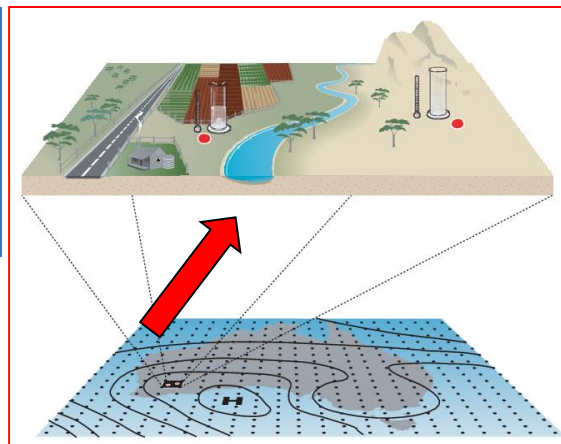


CAMBIAMENTI CLIMATICI e ACQUE SOTTERRANEE

SIMULAZIONI CLIMATICHE

dal modello climatico globale del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici Climate Model, scenario emissivo CP4.5 un downscaling statistico (ARPAE SIMC)

- simulazione di temperatura e precipitazione periodo 2021-2050
- confronto con clima di riferimento 1971-2000



Probabile diminuzione in primavera ed estate e probabile aumento in autunno rispetto al 1971-2000

Probabile aumento stagionale compreso tra circa 1°C (inverno) e 1.5 °C (estate) rispetto al 1971-2000

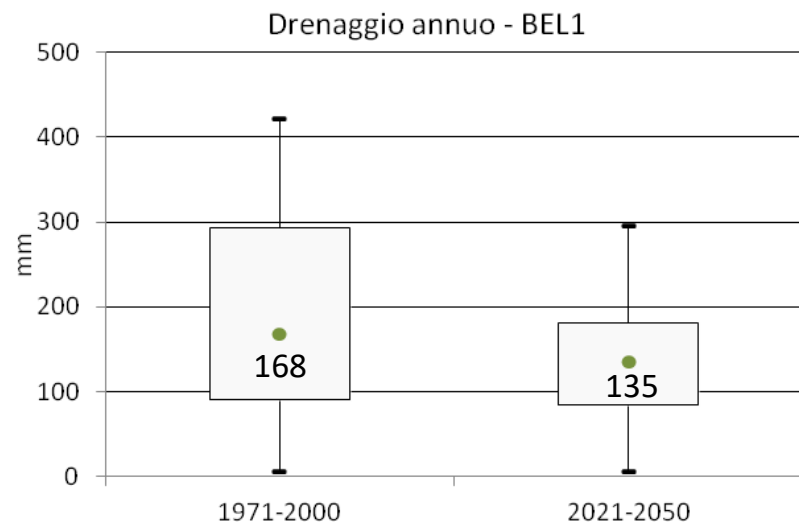
Probabile aumento stagionale compreso tra circa 1°C (inverno) e 2°C (estate) rispetto al 1971-2000

Calcolo drenaggio nel periodo di simulazione 2021-2050 confronto drenaggio nel periodo di riferimento 1971-2000

CRITERIA: calcolo del drenaggio verso la falda

- ☐ clima periodo simulato 2021-2050
clima di riferimento 1971-2000
- ☐ Suoli prevalenti: BEL1 (33%), BARY (21%), GRZ1 (18%), MDC1 (8%), RTF1 (7%), DEM (6%),
- ☐ Coltura simulata: prato di graminacee

BEL1 : Superficie coperta in area di ricarica 12.4 km² (33%)



- il segnale generale è un calo del drenaggio annuo
- la diminuzione prevedibile è **circa del 15 %**
- il prevedibile aumento delle precipitazioni autunnali non incrementa il drenaggio a causa di estati sempre più secche e calde

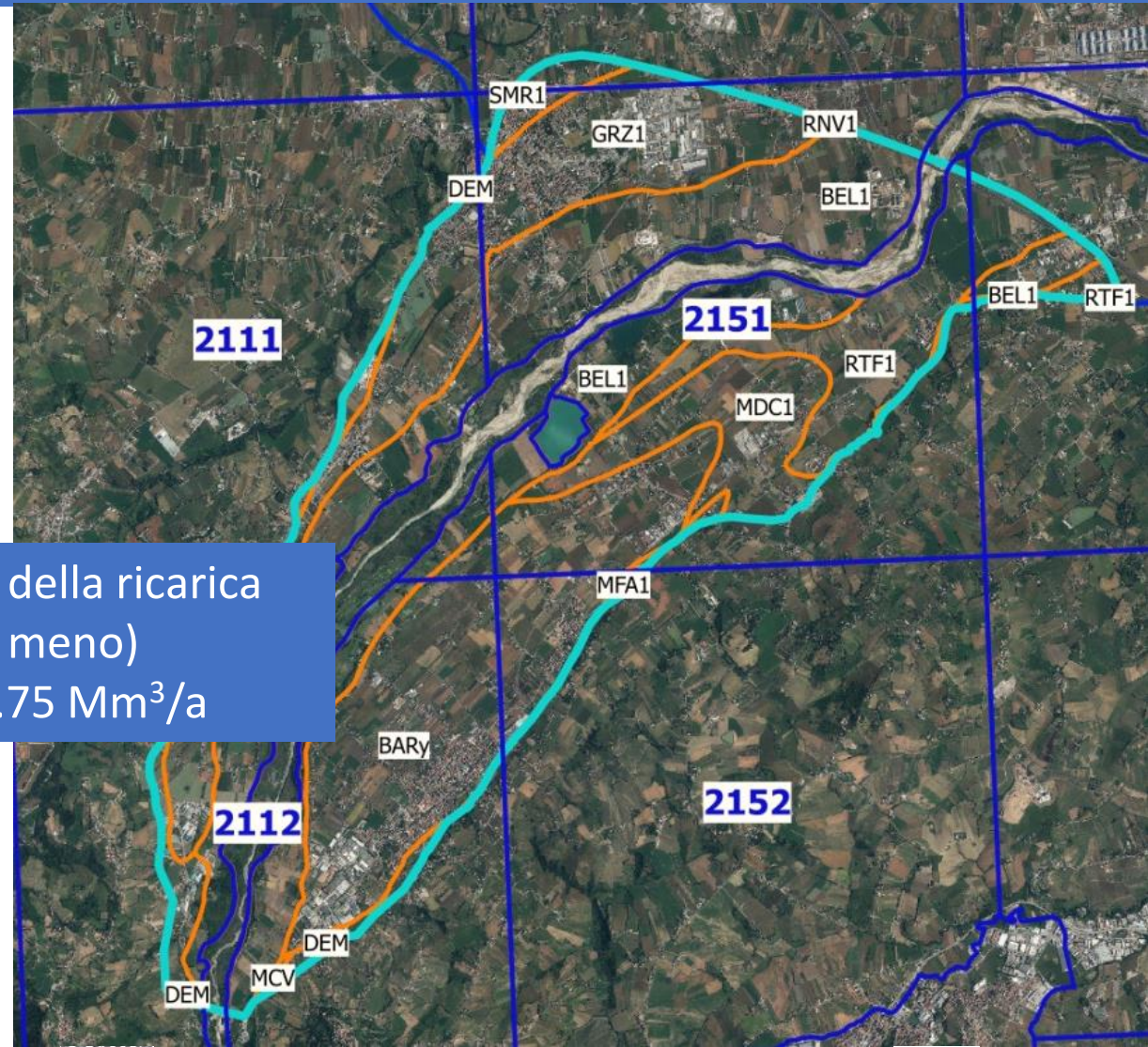
ACQUIFERO DELLA CONOIDE DEL MARECCHIA

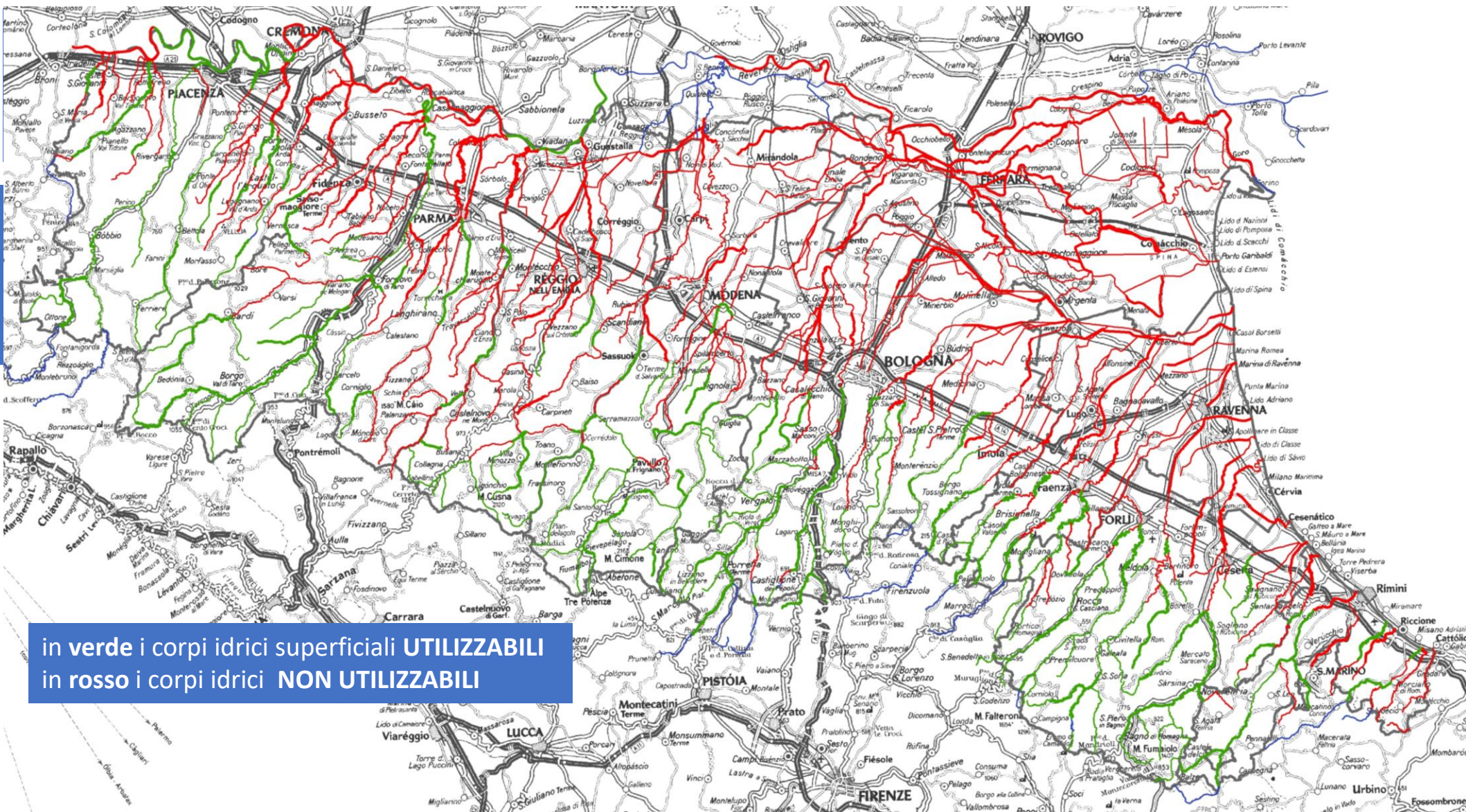
ricarica media annua 2007 – 2018:
totale 25 Mm³/a

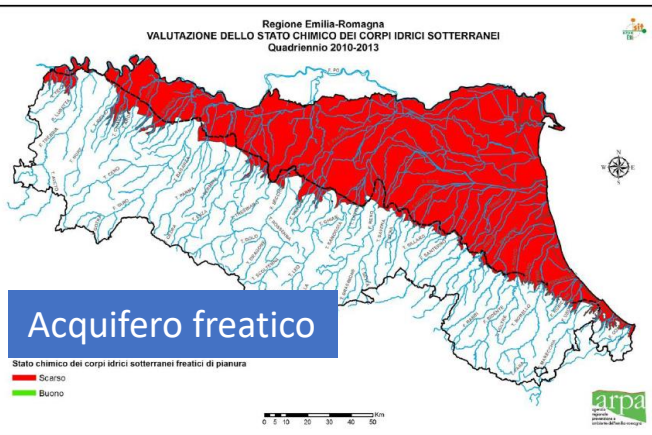
□ 75 % da fiume (18.75 Mm³/a)

□ 25 % da pioggia (6.25 Mm³/a)

Nello scenario previsto, la diminuzione della ricarica
da pioggia sarebbe di 1 Mm³/a (15% in meno)
la diminuzione della ricarica totale di 3.75 Mm³/a

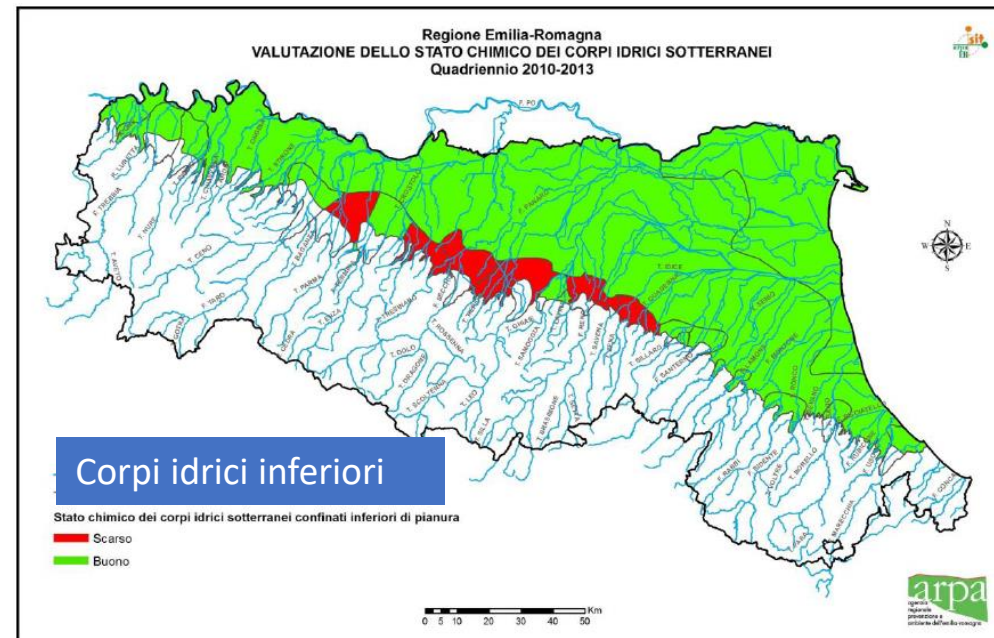
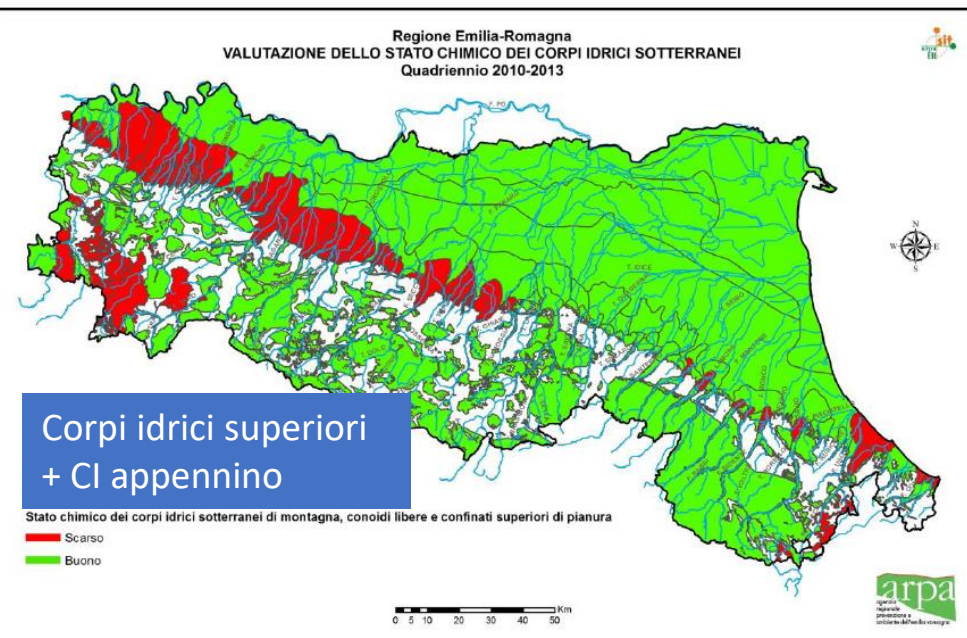






Per la ricarica controllata dei corpi idrici sotterranei puo' essere ammesso:
a)
b) l'utilizzo delle acque prelevate dai **corpi idrici sotterranei** in buono stato chimico

in **verde** i corpi idrici superficiali **UTILIZZABILI** per la ricarica
in **rosso** i corpi idrici quelli **NON UTILIZZABILI** per la ricarica





**Gestione Sostenibile delle risorse idriche
in Val di Cornia come laboratorio di soluzioni innovative**

***IMPIANTI DI RICARICA DELLE FALDE IN CONDIZIONI CONTROLLATE
dalla progettazione alla realizzazione e ordinaria operatività***

20 febbraio 2020

Suvereto (LI)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

Paolo Severi

Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli - Regione Emilia-Romagna

paolo.severi@regione.emilia-romagna.it

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia>

