

**LA PROGETTAZIONE
E LA COSTRUZIONE
DEI POZZI PER ACQUA**

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

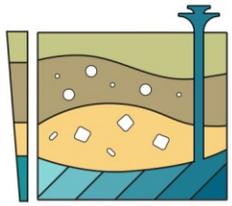
**ACQUE
SOTTERRANEE**



LA DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DEI CAMPI POZZI ALLA LUCE DEL NUOVO D.LGS. 18/2023: CRITERI GEOMETRICI, METODI SEMI-QUANTITATIVI O MODELLI NUMERICI?

Francesco LAMPA – Marco MATERAZZI

UNICAM – *Scuola di Scienze e Tecnologie, Sezione di Geologia*



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



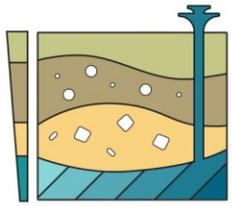
I PROVVEDIMENTI LEGISLATIVI RELATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI: UNA LUNGA STORIA.....

D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236 - “Attuazione della direttiva CEE numero 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183”

Rappresenta l'attuazione della direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. Tale decreto **ha introdotto per la prima volta in Italia il concetto di aree di salvaguardia** e la ripartizione delle stesse in tre zone (Zona di Tutela Assoluta - ZTA, Zona di Rispetto - ZR e Zona di Protezione - ZP).

Legge 5 gennaio 1994, n.36 - “Disposizioni in materia di risorse idriche” (Legge Galli)

Ha contribuito introducendo diversi principi innovativi in materia di gestione e tutela delle risorse idriche: fondamentale, in primo luogo, è **stata l'introduzione del concetto di Servizio idrico integrato**, realizzato materialmente con l'istituzione delle **Autorità di Ambito Territoriale Ottimale (AATO)**. L'art. 24 della Legge, in particolare, indica i criteri generali di gestione delle aree di salvaguardia delle captazioni.



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

Art. 4

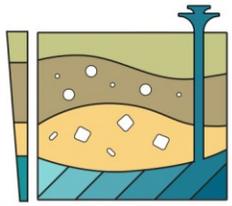
1. ii) Gli Stati membri proteggono, migliorano e ripristinano i corpi idrici sotterranei
entro 15 anni dall'entrata in vigore della presente direttiva,

Art. 7

3. Gli Stati membri provvedono alla necessaria protezione dei corpi idrici individuati al fine di impedire il peggioramento della loro qualità per ridurre il livello della depurazione necessaria alla produzione di acqua potabile. **Gli Stati membri possono definire zone di salvaguardia per tali corpi idrici.**



IN CORSO DI ATTUAZIONE



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



RIFERIMENTI NORMATIVI

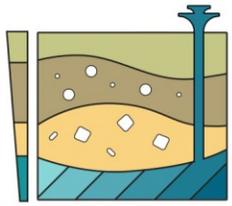
- ✓ **Accordo Stato-Regioni 2002**
- ✓ **D.Lgs 152/2006 (art.94)**
- ✓ **PTA - Regione Marche**

Accordo del 12 dicembre 2002 nell'ambito della "Conferenza permanente per i rapporti fra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano", concernente le **"Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152"**.

Esso definisce i **criteri generali, gli elementi tecnici e le modalità operative per la delimitazione delle varie ZTA, ZRR, ZRA e ZP dei pozzi (e campi pozzi) e delle sorgenti**, per quanto riguarda le risorse idriche sotterranee, nonché dei corsi d'acqua e dei bacini (naturali e artificiali), per quanto riguarda le risorse idriche superficiali.

D.Lgs. 152/2006 (art.94) Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

1. Su proposta delle Autorità d'ambito, **le regioni**, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, **individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto**, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le **zone di protezione**.



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

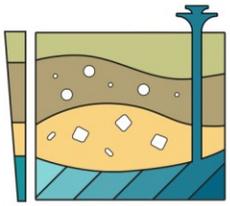
**ACQUE
SOTTERRANEE**



ULTIMO IN ORDINE DI TEMPO.....

Decreto Legislativo 23 febbraio 2023, n. 18, "Attuazione della Direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano".

In particolare, all'Art.6 vengono richiamati gli "obblighi generali per l'approccio alla sicurezza dell'acqua basato sul rischio"; tale approccio prevede, tra gli altri, la **valutazione e gestione del rischio legato alla definizione dei "centri di pericolo", delle "aree di alimentazione" delle captazioni idriche e dei "sistemi di fornitura idropotabili"**



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

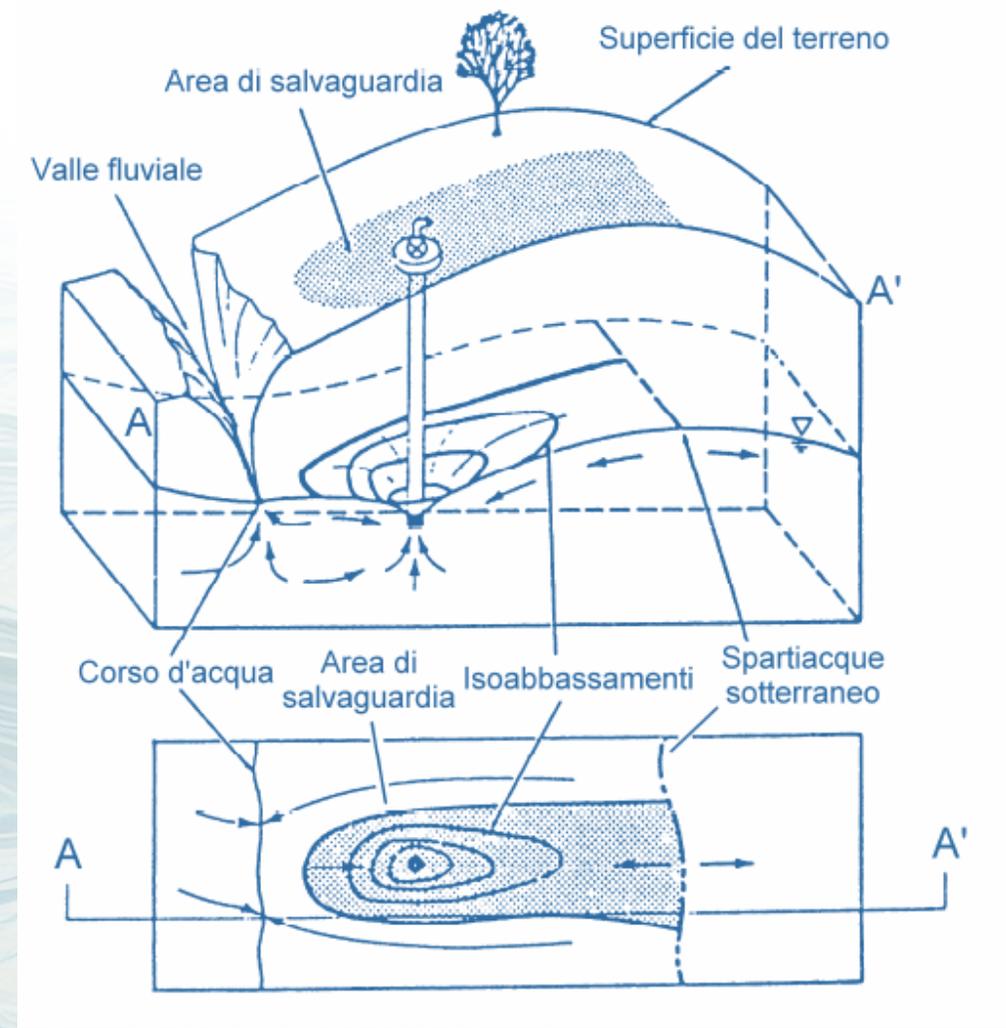
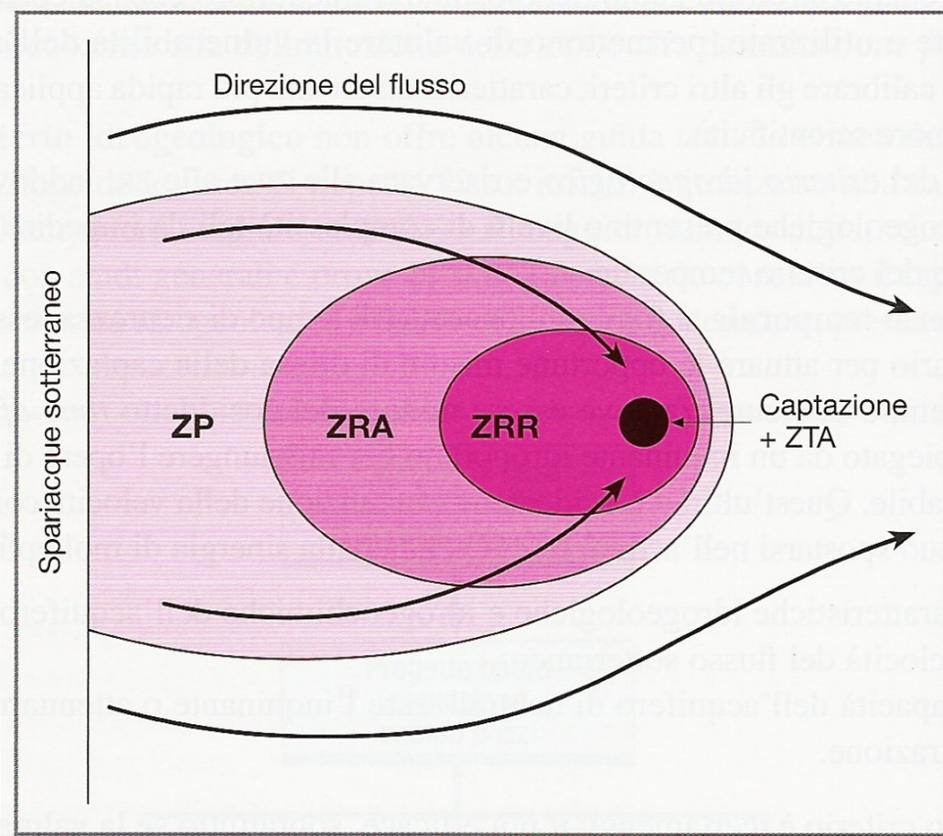
L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

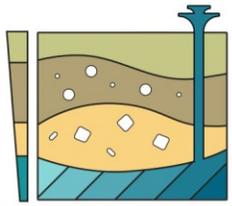


organizzato da



LA SUDDIVISIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA





LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

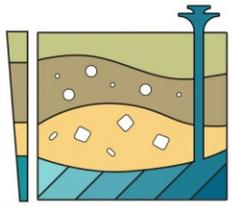
**ACQUE
SOTTERRANEE**



LA ZONA DI TUTELA ASSOLUTA E I VINCOLI

è l'area più interna, circostante la captazione, adibita esclusivamente a opere di presa e a costruzioni di servizio. La sua minima estensione è rappresentata dall'area delimitata dall'inviluppo dei cerchi di 10 m di raggio tracciati a partire dagli estradossi delle captazioni.

*....Al fine di prevenire qualsiasi alterazione dei requisiti di qualità cui devono rispondere le acque captate, **in questa zona si impongono i vincoli più rigidi: la ZTA deve essere recintata, protetta dalle acque meteoriche mediante canalizzazioni di drenaggio e un eventuale impermeabilizzazione del terreno superficiale, e salvaguardata dalle esondazioni di corpi idrici limitrofi mediante opportune soluzioni costruttive.** Essendo la zona più prossima alla captazione, la ZTA è la più pericolosa, se soggetta al rischio di sversamenti accidentali o dolosi, per l'impossibilità di beneficiare di un intervallo di tempo sufficiente ad attuare misure protettive prima dell'immissione del contaminante nel circuito acquedottistico di distribuzione*



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



LA ZONA DI RISPETTO E I VINCOLI

E' un'area intermedia **di raggio non inferiore ai 200 metri rispetto al punto di captazione.**

Il **D.Lgs. 152/99** non entra nel merito e continua a fornire **indicazioni puramente geometriche (200 m)** . Tuttavia, introduce i **concetti di zona di rispetto ristretta (ZRR) e di zona di rispetto allargata (ZRA)** e delega alle Regioni il compito di individuare i perimetri delle diverse zone

nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;

b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;

c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi.....;

d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

e) aree cimiteriali;

f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;

g) apertura di pozzi

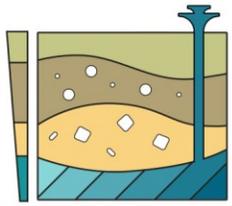
h) gestione di rifiuti;

i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;

l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

m) pozzi perdenti;

n) pascolo e stabulazione di bestiame.....



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

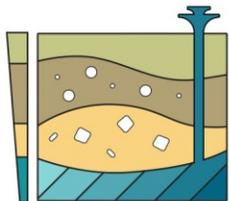
**ACQUE
SOTTERRANEE**



LA ZONA DI PROTEZIONE E I VINCOLI

è l'area più esterna che idealmente **viene a coincidere con l'area di ricarica dell'acquifero**

Il **D.Lgs. 152/99** non indica limiti minimi di tipo geometrico ne criteri metodologici per la sua delimitazione facendo genericamente riferimento ai bacini di alimentazione degli acquiferi sfruttati dai singoli, punti di prelievo. Per questa area possono essere adottate misure limitative relativamente alla destinazione d'uso del territorio e per quel che concerne gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici.



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

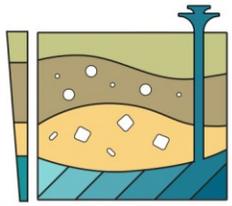


organizzato da



LA NON UNIFORMITA' DELLE RESTRIZIONI

Proibizioni	Germania	Austria	Belgio	Finlandia	Olanda	Francia	Svizzera	Rep. Ceca	Ungheria	Svezia	Gran Bretagna	Norvegia	Russia	Italia
Concesso solo approvvigionamento idrico	Zona I Sito del pozzo (10-100 m)	Zona di protezione immediata	Zona di protezione immediata	Area di presa	Sito del Pozzo	Zona di protezione e immediata (10-20 m)	Zona I – (5-20 m)	Prima zona di protezione e (10-50 m)	Zona di protezione	Sito del pozzo	Zona di protezione non stabilita (10-50 m)	Sito del pozzo (10-30 m)	Zona I – (15-20 m)	Zona di tutela assoluta (>10 m)
Proibizioni di costruzioni e restrizioni all'attività agricola	Zona II 50 giorni	Area di protezione 50 giorni	100 m - 24 ore Zona di protezione e interna (300-1000m) 50 giorni	Zona di protezione e interna – 60 giorni	Area di alimentazione (> 30 m) 50-60 giorni	Zona di protezione e interna	Zona II - (<100 m) – 10 giorni	Seconda zona di protezione e interna	60 giorni	Zona di protezione interna (>100 m) 60 giorni	Zona non stabilita Protezione delle acque sotterranee conseguita con piani urbanistici e procedure per il controllo ambientale con priorità per le aree di ricarica dell'acquifero (usando anche carte della vulnerabilità)	60 giorni	Zona II - 100-400 giorni	Zona di rispetto (>200 m)
Restrizioni per certe industrie, immagazzinamento e trasporto di alcuni composti e oli	Zona III A 2 Km Zona III B	Area di protezione parziale	Zona di protezione e esterna	Zona di protezione e esterna	Area di protezione 10 anni (>800 m) Area di protezione 25 anni (>1200m) Area di ricarica distante	Zona di protezione e distante	Zona III – (<200 m) Zona A Zona B	Seconda zona di protezione e esterna	Area di protezione idrogeologica ca 25-100 anni Protezione regionale	Zona di protezione esterna		Zona di alimentazione	Zona III in funzione e dei tempi	Zona di protezione



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



I CRITERI PER LA DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

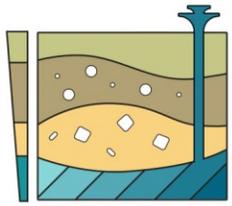
**CRITERIO
GEOMETRICO**

CRITERIO
TEMPORALE

CRITERIO
IDROGEOLOGICO

Il **CRITERIO GEOMETRICO** consiste nel tracciamento di fasce concentriche rispetto alla captazione. Un tale concetto di perimetrazione, oltre che molto semplice, è tuttavia semplicistico e può penalizzare eccessivamente il territorio, senza salvaguardare, d'altro canto, la qualità delle acque sotterranee in presenza di inquinanti non degradabili.

Secondo i riferimenti normativi, il campo di applicabilità del criterio geometrico va circoscritto alla delimitazione della ZTA e alla delimitazione provvisoria della ZR.



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



CRITERIO
GEOMETRICO

CRITERIO
TEMPORALE

CRITERIO
IDROGEOLOGICO



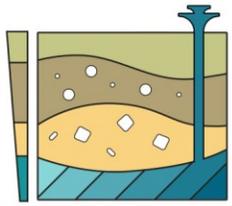
Il **CRITERIO IDROGEOLOGICO** Si basa sulle caratteristiche specifiche dell'acquifero e dei suoi limiti, spesso utilizzato in combinazione con il criterio temporale per una maggiore precisione.



METODI E CRITERI

Raccolta Dati: Si raccolgono dati dettagliati sulle caratteristiche idrogeologiche dell'area, inclusi i tipi di rocce, la permeabilità, la direzione del flusso delle acque sotterranee e la presenza di eventuali fratture o discontinuità.

Modellazione Idrogeologica: Si sviluppa un modello concettuale dell'acquifero, che rappresenta il flusso delle acque sotterranee e il trasporto dei contaminanti. Questo modello viene poi utilizzato per simulare diversi scenari di contaminazione



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da



CRITERIO
MORFOMETRICO

CRITERIO
TEMPORALE

CRITERIO
IDROGEOLOGICO

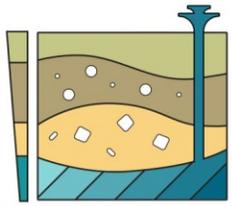
E' oramai consolidato nella letteratura scientifica il concetto di tempo di sicurezza, ossia il tempo necessario per attuare le opportune misure di difesa della ZRR e di **180 gg per la ZRA**

Il CRITERIO TEMPORALE

LE CRITERI

- il calcolo mediante l'abaco BRGM o di BEAR (Sauv)
- il calcolo mediante il codice WHPA
- Il calcolo utilizzando criteri probabilistico-stocastici:
 - Simulazioni Monte Carlo (vengono eseguite numerose simulazioni per i possibili scenari di contaminazione)
 - Zone di protezione probabilistiche (probabilità che un contaminante raggiunga il pozzo del 95% che un contaminante non raggiunga il pozzo entro un certo periodo)
- **Il calcolo mediante modelli numerici alle differenze finite e agli elementi finiti**

utilizzare un tempo di sicurezza di **60 gg per** la protezione di



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



PROBLEMI E QUESTIONI APERTE.....

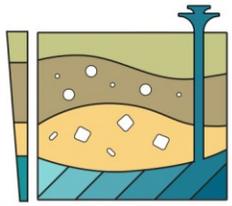
SCELTA DEI «VALORI SOGLIA» SPAZIALI E TEMPORALI

POSSIBILI INCOMPATIBILITA' CON IL DL. 18/2023 E CONFLITTI DI COMPETENZE

CRITICITA' NELL'APPLICAZIONE DI ABACHI E MODELLI NUMERICI

**APPLICABILITA' DELLE RESTRIZIONI IN PRESENZA DI CENTRI DI PERICOLO NOTI
O POTENZIALI**

PROBLEMA CON LE PICCOLE CAPTAZIONI (< 10 l/s)



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

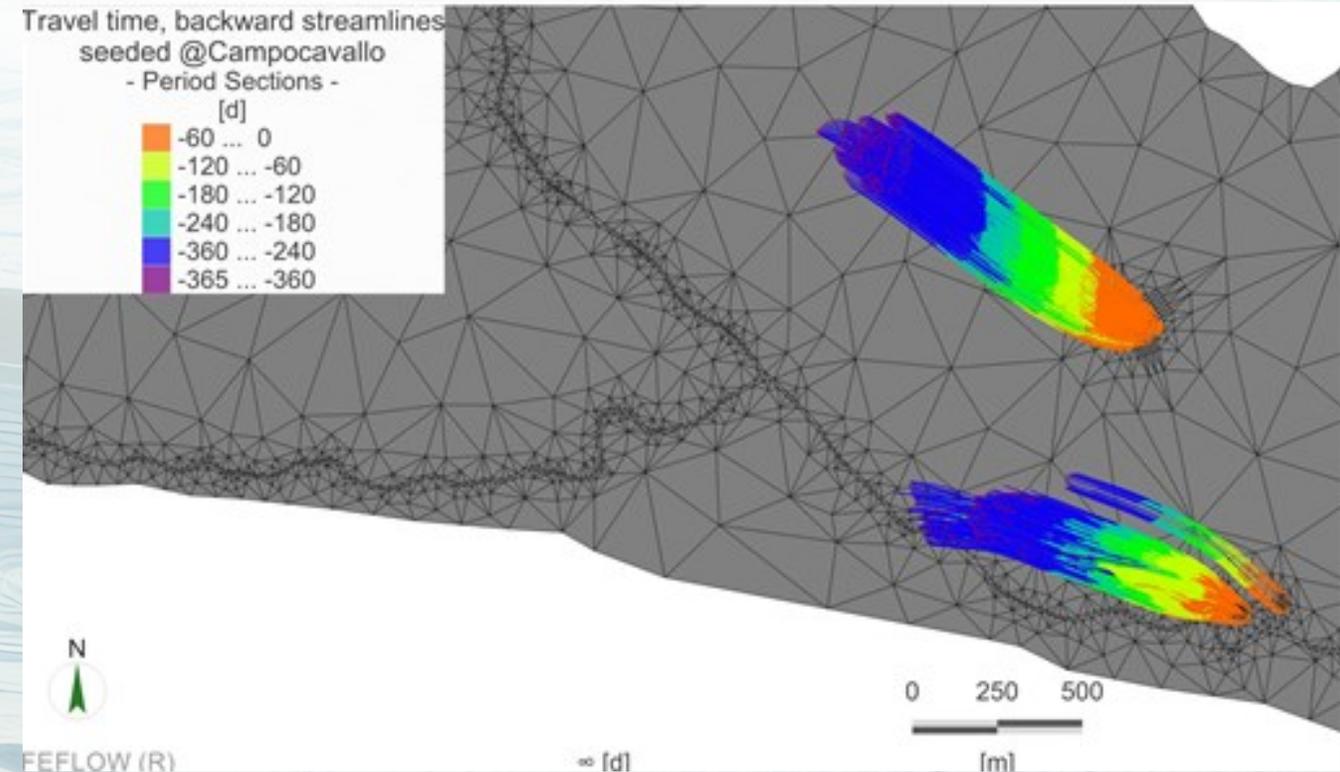
**ACQUE
SOTTERRANEE**

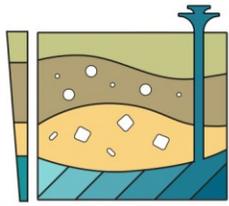


SCELTA DEI «VALORI SOGLIA» SPAZIALI E TEMPORALI

a) Priva di fondamento scientifico la scelta dei 200m per la definizione della ZR con il metodo geometrico

b) Discutibile la scelta dei 60-180-360gg come soglie per l'applicazione del criterio temporale





LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



POSSIBILI INCOMPATIBILITA' CON IL DL. 18/2023 E CONFLITTI DI COMPETENZE

DECRETO LEGISLATIVO 23 febbraio 2023, n. 18

Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

ART. 1

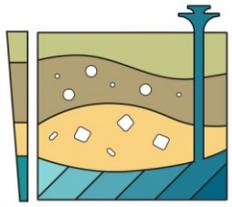
2. Gli obiettivi del presente decreto sono la protezione della salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque destinate al consumo umano, assicurando che le acque siano salubri e pulite, nonché il miglioramento dell'accesso alle acque destinate al consumo umano

ART. 6

Obblighi generali per l'approccio alla sicurezza dell'acqua basato sul rischio

ART. 7

Valutazione e gestione del rischio delle aree di alimentazione dei punti di prelievo di acque da destinare al consumo umano



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

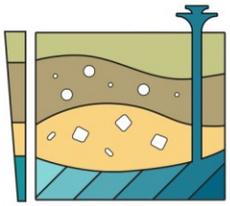


organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



- a) **Che rapporto esiste fra le ZP del D.Lgs 152/2006 e le aree di alimentazione del D.Lgs. 18/2023 in cui va effettuata la valutazione del rischio?**
- b) **Quali implicazioni ci sono nella redazione del Piano di Sicurezza delle Acque (PSA) previsto dal D.Lgs. 18/2023?**
- c) **Come dovrebbe essere eseguito il monitoraggio previsto all'art.7 «Valutazione e gestione del rischio delle aree di alimentazione dei punti di prelievo di acque da destinare al consumo umano»?**
- d) **Se ci sono centri di pericolo/infrastrutture all'interno di una ZR si parla di allontanamento o messa in sicurezza. Cosa si intende per messa in sicurezza? Quali sono i tempi? A quali requisiti deve rispondere?**
- e) **Chi ha competenza nel far rispettare la norma? Regione? Distretto?**



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

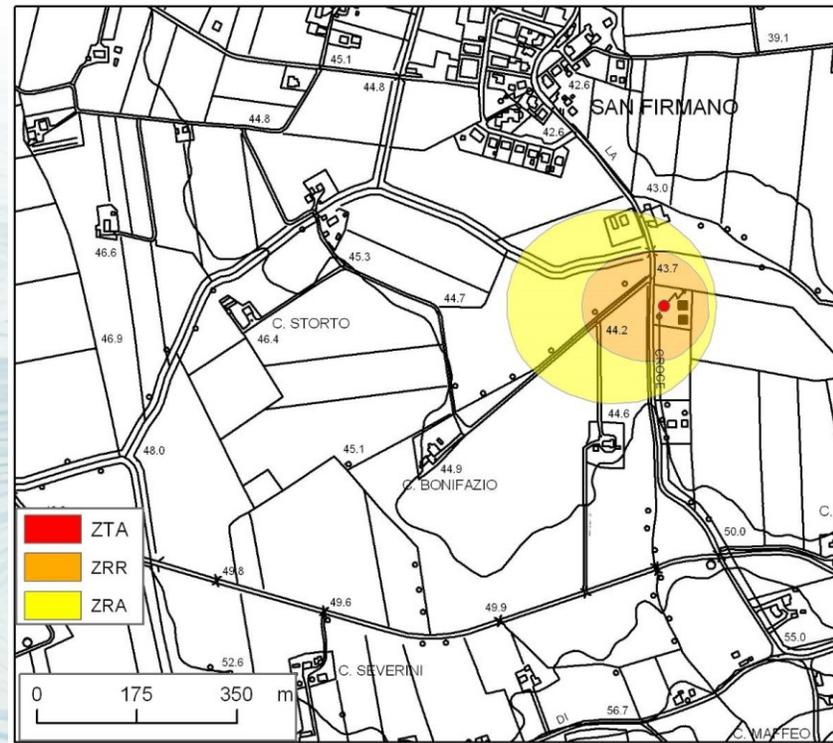
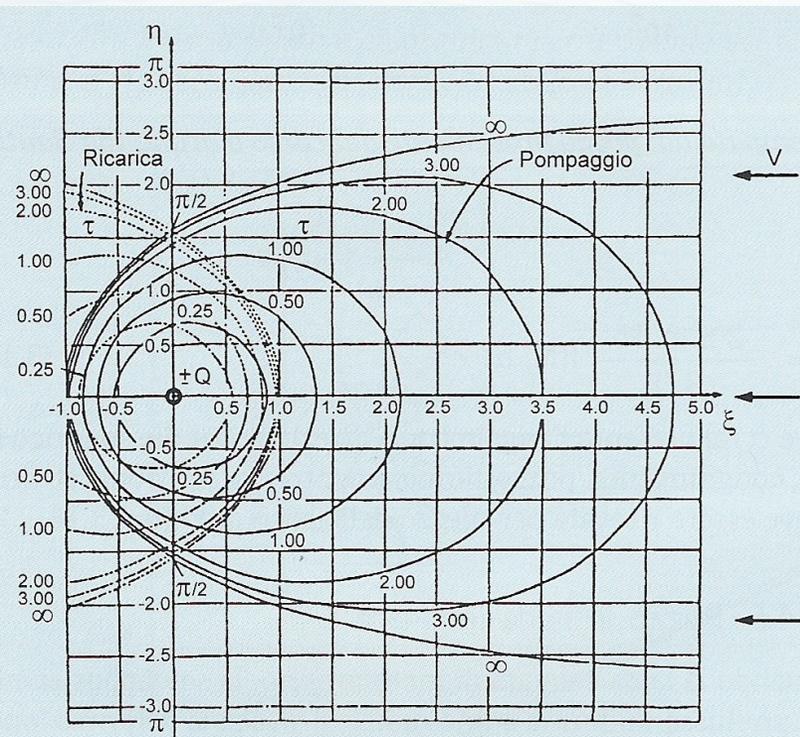


organizzato da



CRITICITA' NELL'APPLICAZIONE DI ABACHI E MODELLI NUMERICI

ABACO DI BEAR



Campo pozzi Montelupone (MC)

T sicurezza = 180 giorni (ZRA)

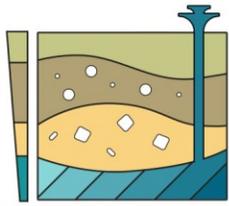
= 141 m (per ogni lato rispetto all'opera)

= 274 m (a monte dell'opera) e **100 m** (a valle)

Sostituendo il solo dato della conducibilità idraulica k ed in particolare considerando un valore di 2×10^{-3} m/sec al posto di 7.5×10^{-4} m/sec

= 77 m (per ogni lato rispetto all'opera)

= 340 m (a monte dell'opera) e **50 m** (a valle)



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

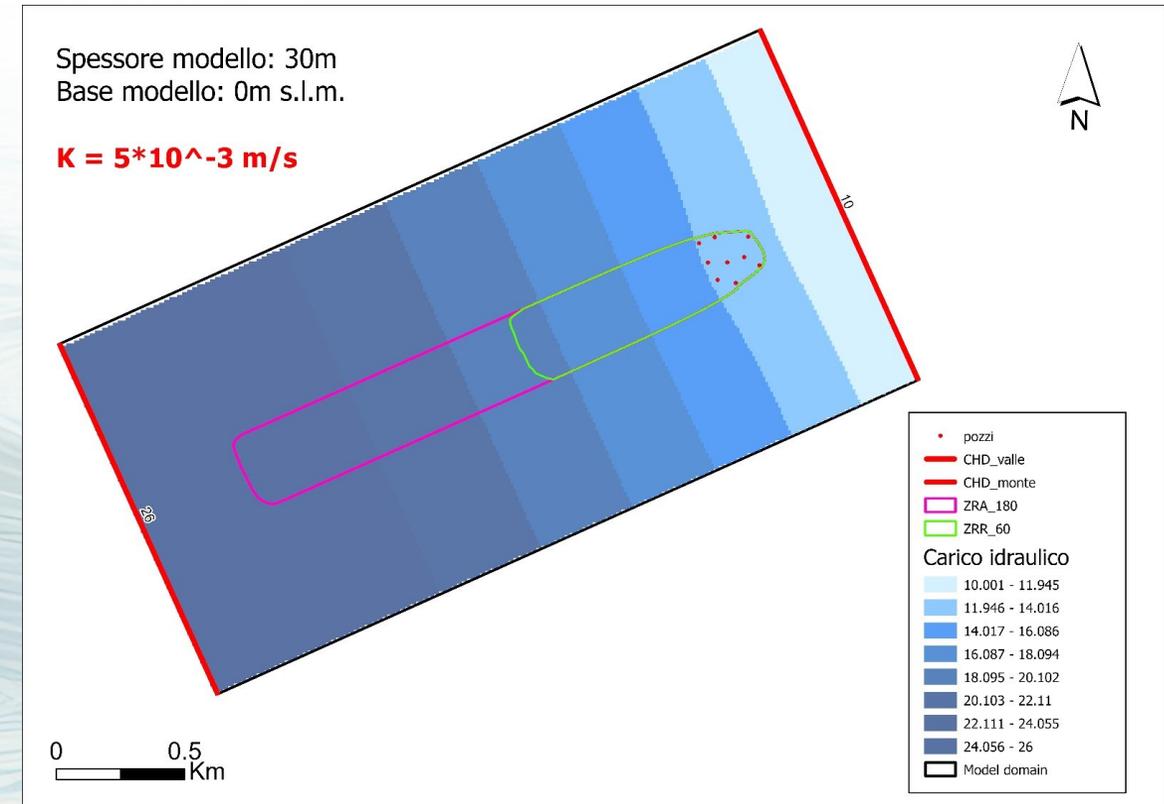
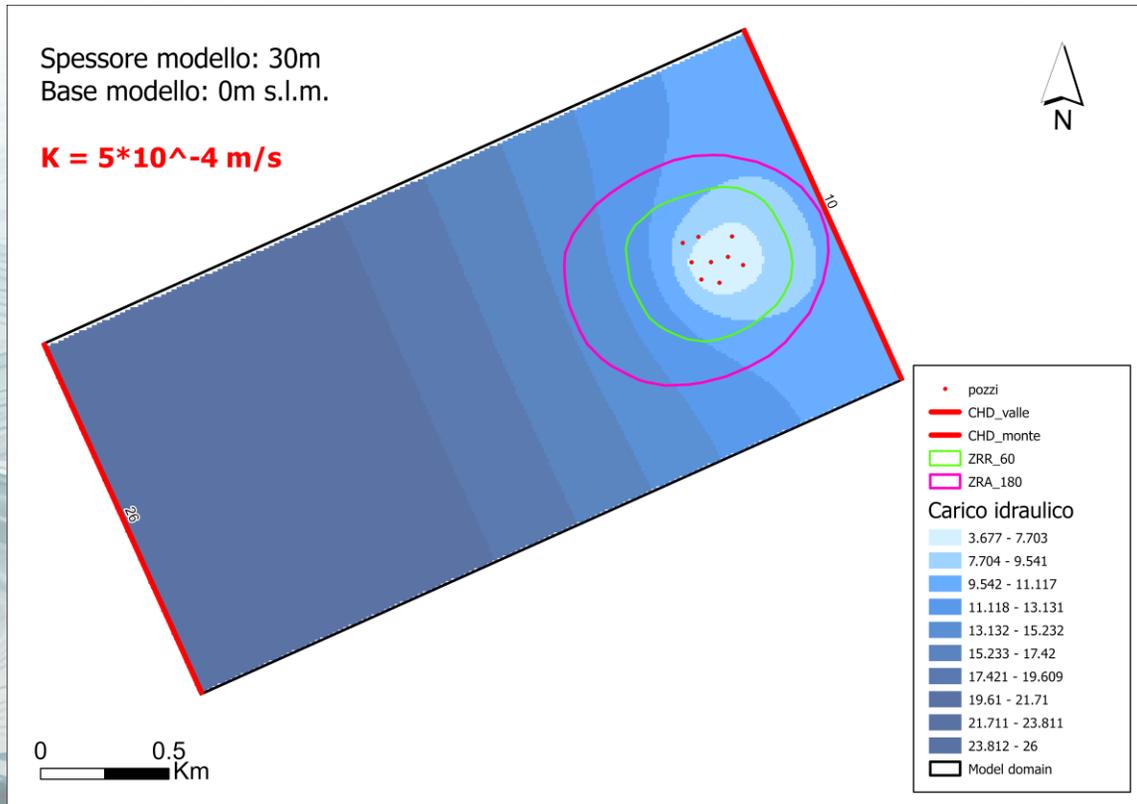
L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



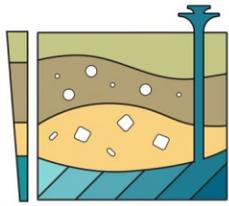
organizzato da



MODELLI ALLE DIFFERENZE FINITE: SCELTA DEI VALORI DI CONDUCIBILITA' IDRAULICA



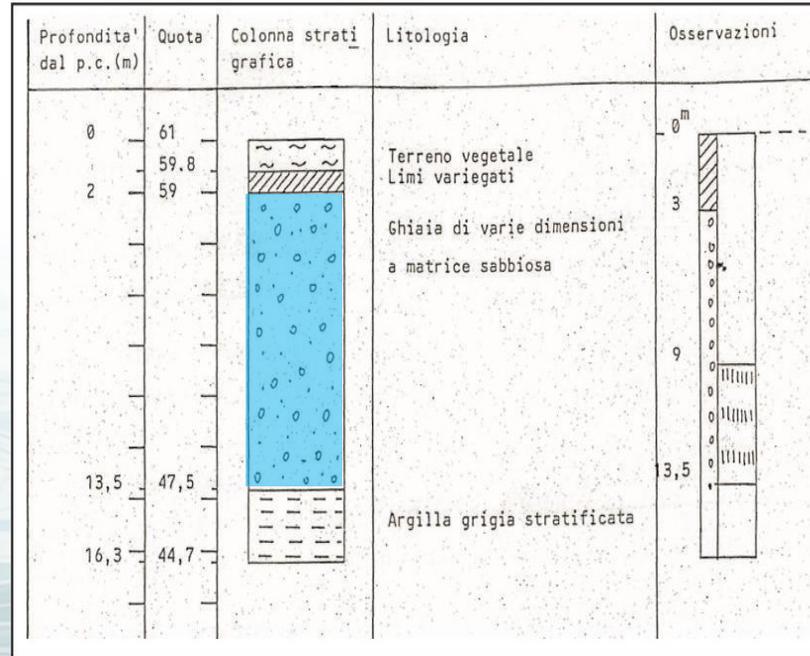
Software: Groundwater Vistas



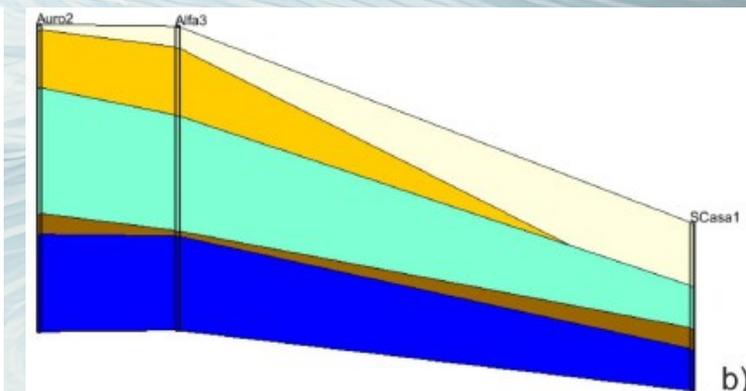
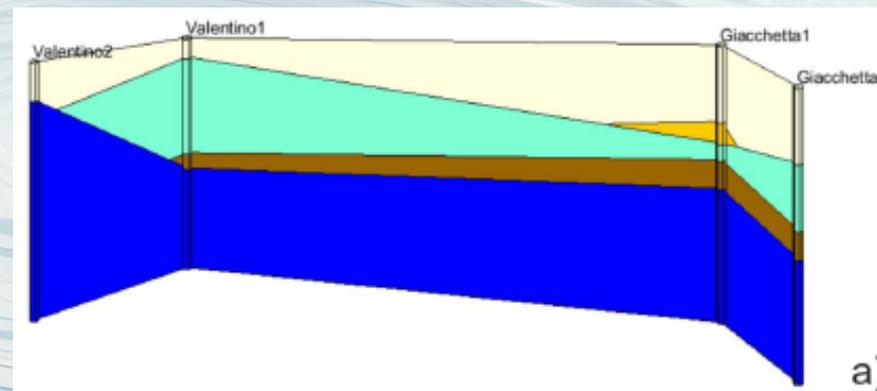
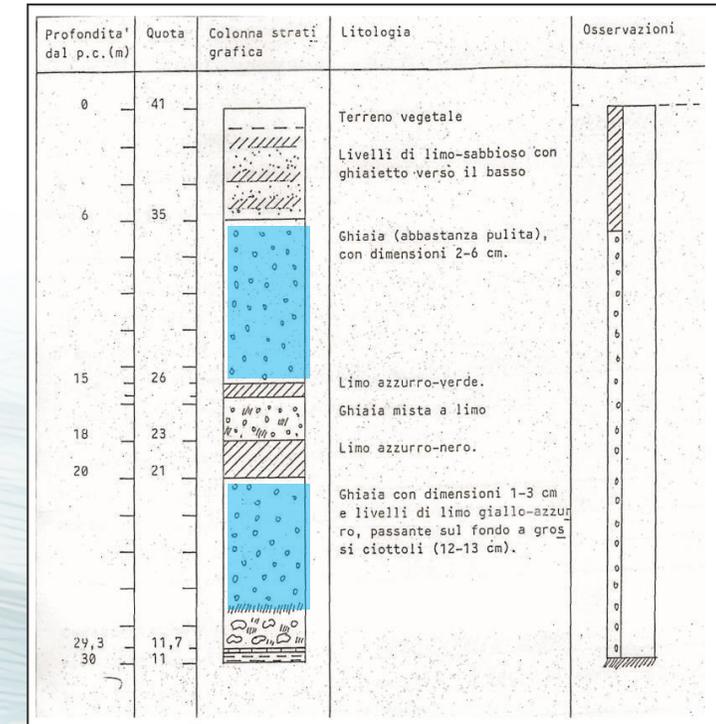
LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

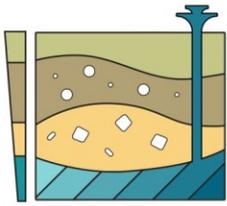
L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

MODELLI ALLE DIFFERENZE FINITE: VALUTAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI ACQUIFERO



organizzato da



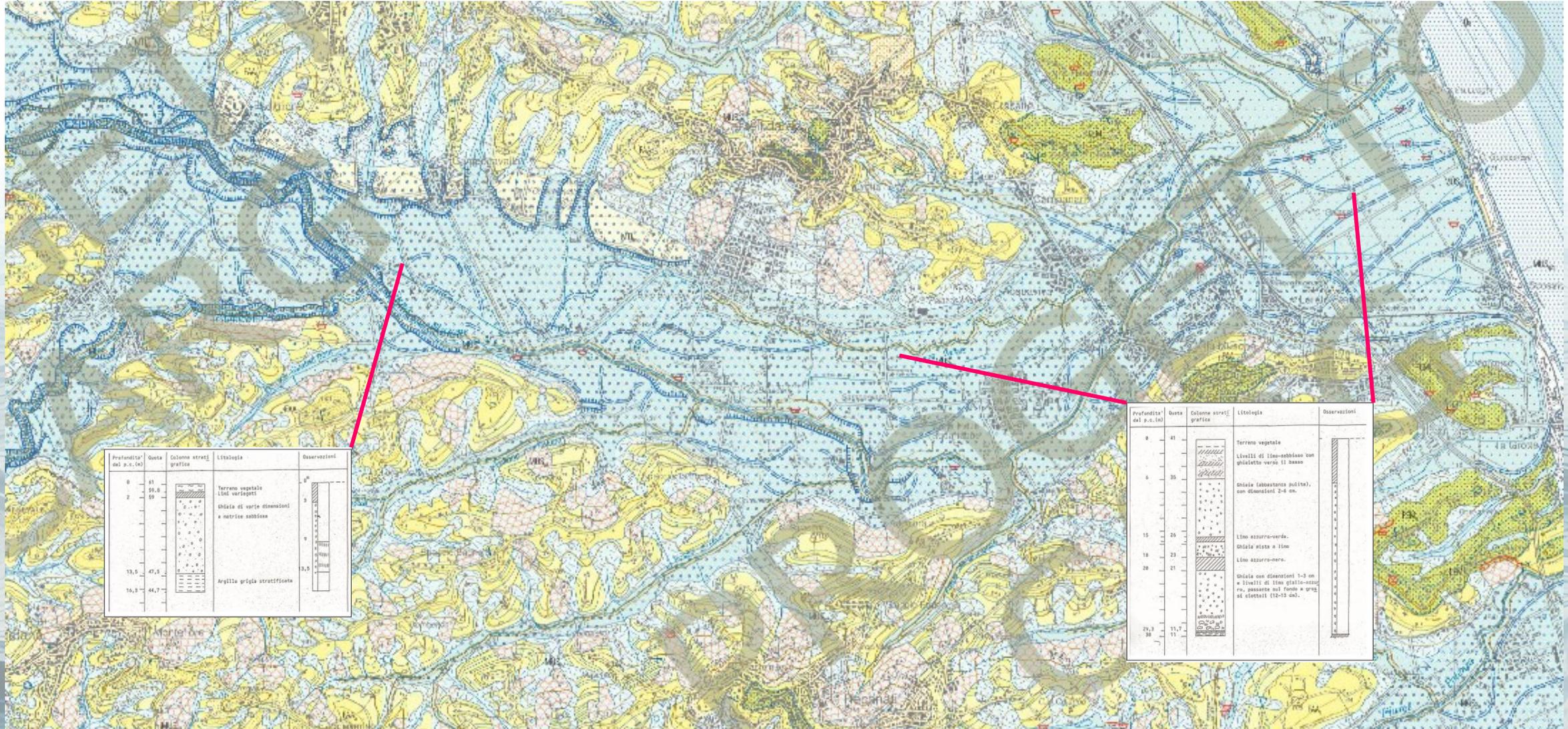


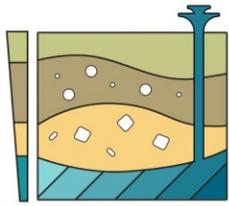
LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da





LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

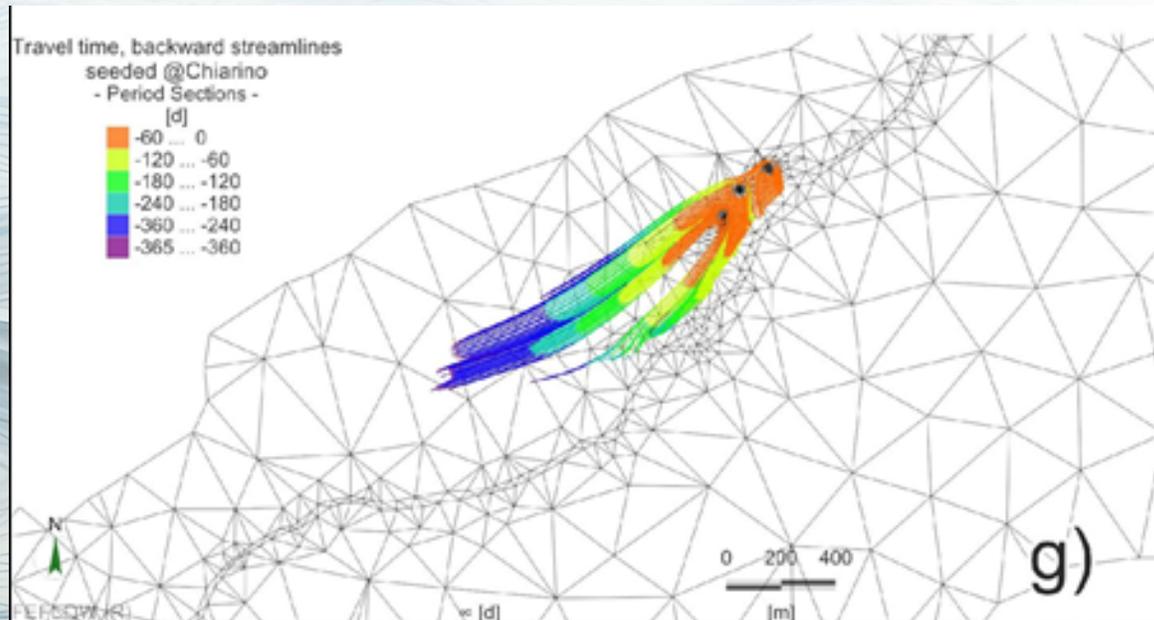


organizzato da

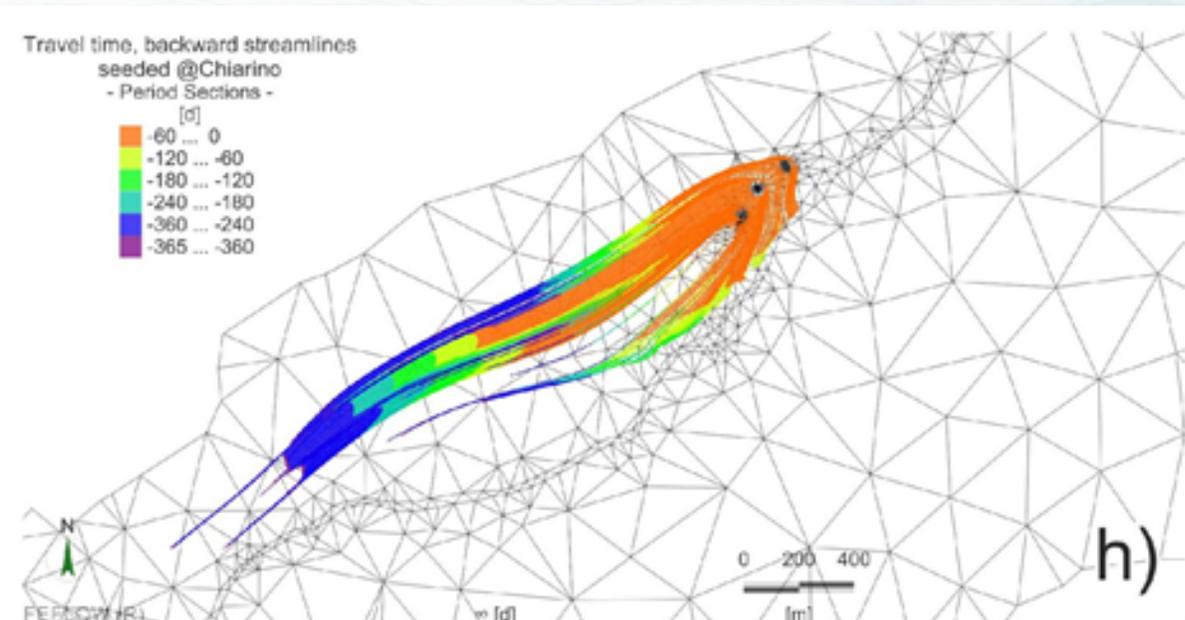


MODELLI AGLI ELEMENTI FINITI: CORRETTA IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA ACQUIFERO

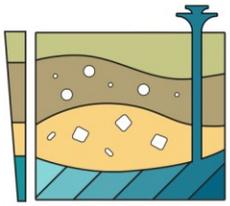
1° ACQUIFERO



2° ACQUIFERO



Campo pozzi Mariolino (Valle del Potenza) (Software; FeFLOW)



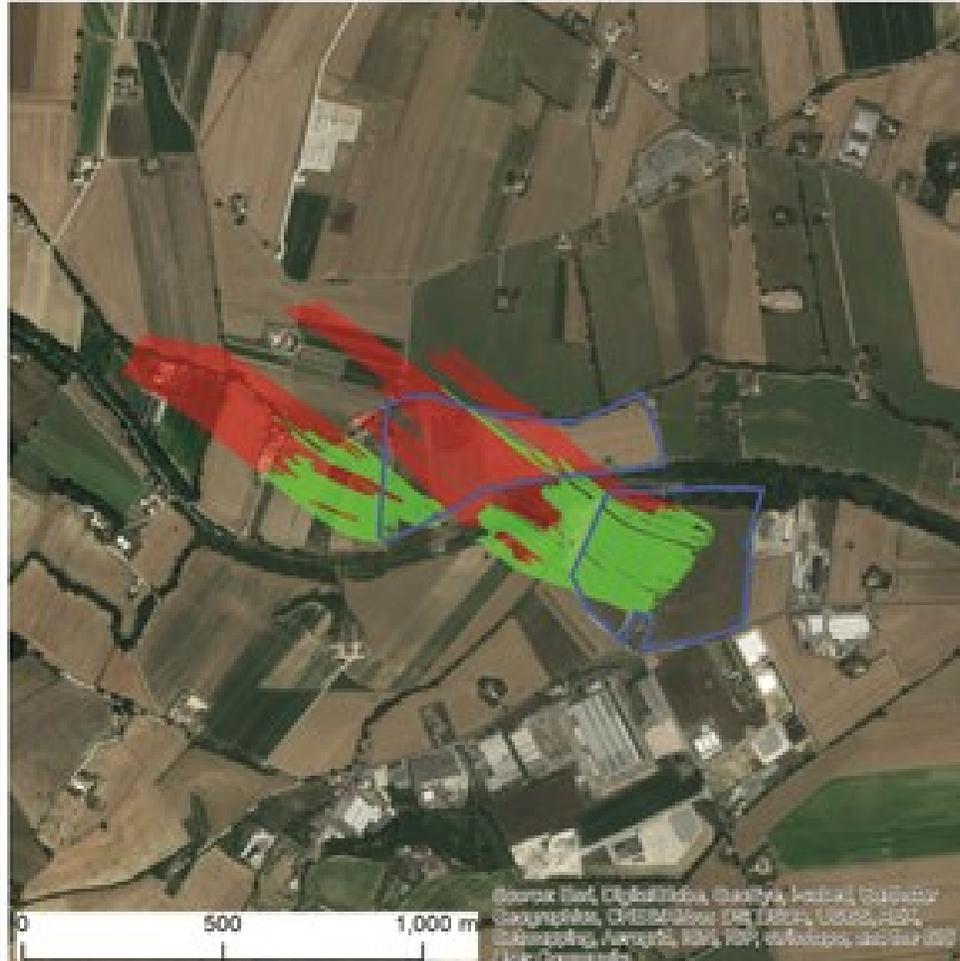
LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

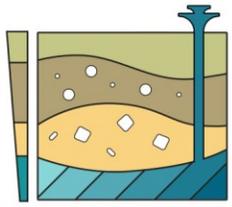


organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



Campo pozzi Padiglione (Valle del Musone) (Software; FeFLOW)



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



APPLICABILITA' DELLE RESTRIZIONI IN PRESENZA DI CENTRI DI PERICOLO NOTI O POTENZIALI

IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA E SECONDA PIOGGIA

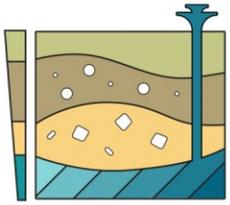
PTA – REGIONE MARCHE

Art. 42 - Acque meteoriche di dilavamento, acque di lavaggio, acque di prima pioggia

Le acque di lavaggio, nonché le acque meteoriche di dilavamento di prima pioggia sono sottoposte alla disciplina delle acque reflue industriali

Le acque meteoriche di dilavamento di seconda pioggia non sono soggette alla disciplina delle acque reflue industriali e i loro scarichi non devono essere autorizzati ai fini delle norme inerenti alla qualità delle acque

Cosa succede in caso di fuoriuscita accidentale di reflui??



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione

QUESITO:

"...accertamento se le acque reflue che fuoriescono da un sistema fognario costituiscano rifiuti

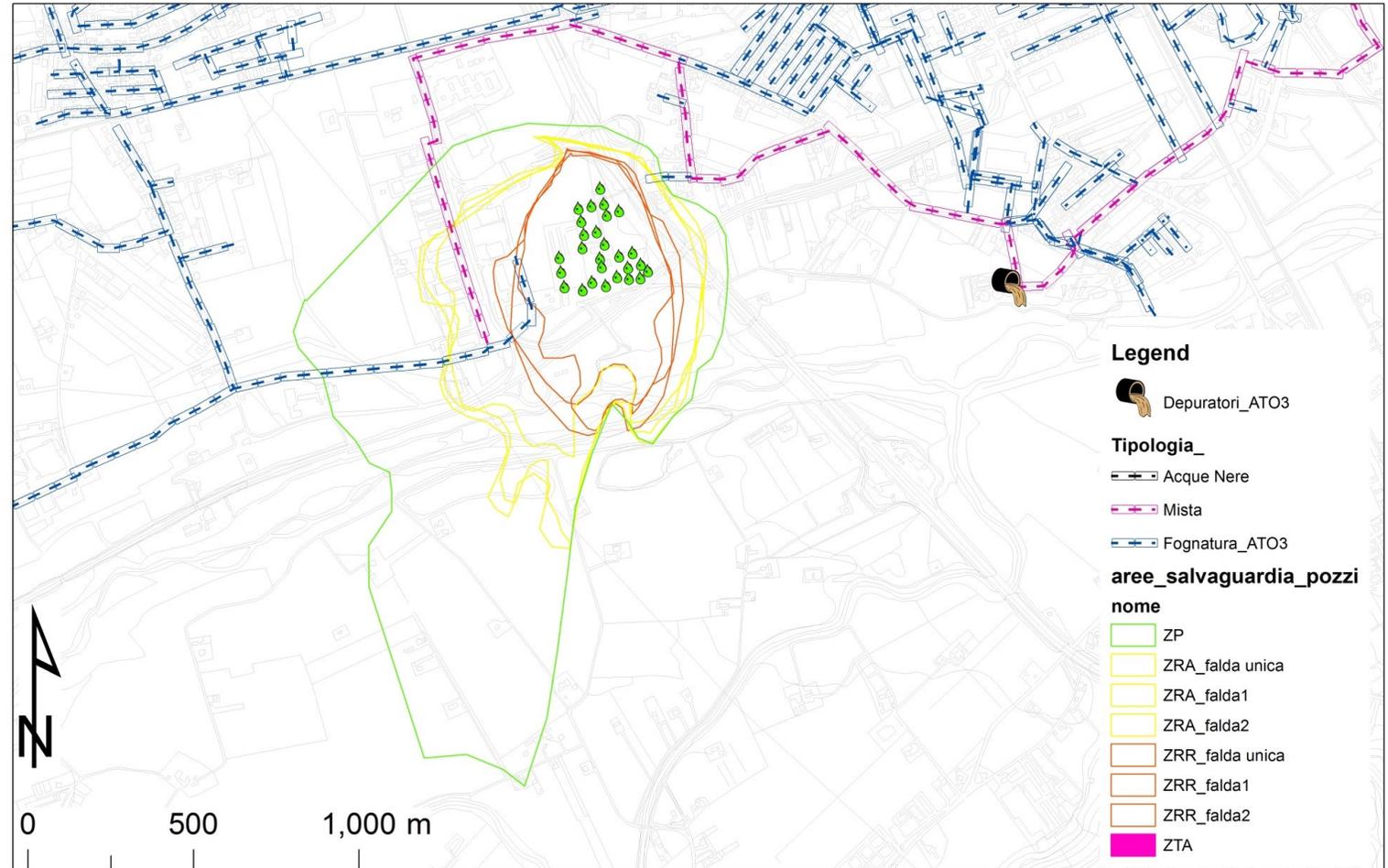
INTERNAZIONALE:

Sentenza della Corte di Giustizia,
Sez. II, Causa C-252/05, del 10
maggio 2007

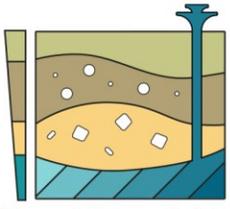


organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



Campo pozzi Via Lelli (Valle del Chienti) (Software; FeFLOW)



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



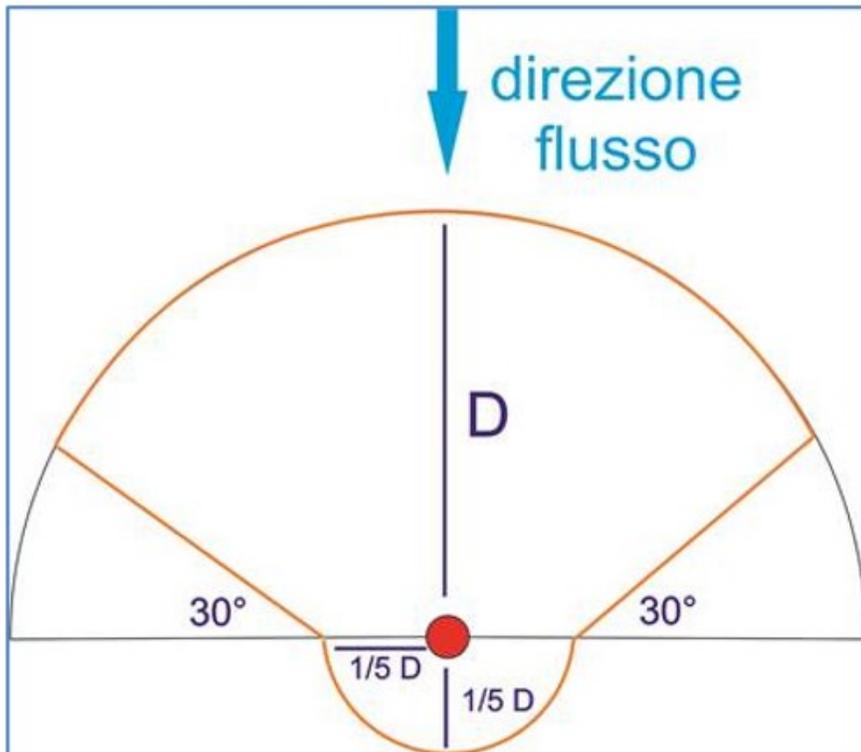
organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



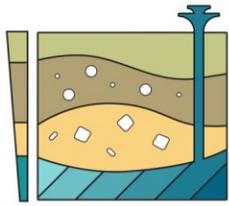
PROBLEMA CON LE PICCOLE CAPTAZIONI (< 10 l/s)

Proposta di perimetrazione delle aree di salvaguardia per i POZZI “minori”



Nuova proposta UNICAM di perimetrazione per i pozzi “minori”

Per quanto riguarda **la ZTA**, si propone di adottare una circonferenza di diametro 10 m indipendentemente dall'entità della captazione (come da normativa vigente).



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



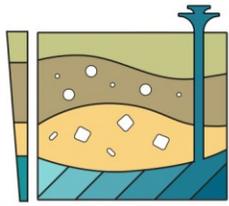
organizzato da

**ACQUE
SOTTERRANEE**



ZR	Lunghezza D	Portata max. Q
Classe A	100 m	$Q < 2 \text{ l/s}$
Classe B	130 m	$Q = 2 \text{ l/s}$
	150 m	$2 < Q \leq 3 \text{ l/s}$
	170 m	$3 < Q \leq 4 \text{ l/s}$
Classe C	200 m	$4 < Q \leq 5 \text{ l/s}$

ZP	Lunghezza D	Portata max. Q
Classe A	150 m	$Q < 2 \text{ l/s}$
Classe B	180 m	$Q = 2 \text{ l/s}$
	200 m	$2 < Q \leq 3 \text{ l/s}$
	220 m	$3 < Q \leq 4 \text{ l/s}$
Classe C	250 m	$4 < Q \leq 5 \text{ l/s}$



LA PROGETTAZIONE E LA COSTRUZIONE DEI POZZI PER ACQUA

L'acquisizione dei dati geologici, geofisici, idraulici e la modellazione



organizzato da

