

# Aree di Salvaguardia

*Contesto normativo, teoria e modalità di delimitazione*

Credits to GMDSI

Con l'intento di adeguarsi agli obiettivi di qualità per le acque sotterranee destinate al consumo umano imposti dalla normativa europea, l'Italia e le sue Regioni hanno nel tempo recepito e inserito all'interno dei propri regolamenti delle linee guida per la delimitazione delle Aree di Salvaguardia per le captazioni idropotabili. In questo corso, dopo una prima introduzione del contesto normativo e degli elaborati tecnici richiesti, verranno analizzate le possibili modalità di delimitazione delle Aree di Salvaguardia, partendo dalle soluzioni analitiche classiche e probabilistiche, per arrivare alle possibilità offerte dagli strumenti di modellazione numerica (**MODFLOW** e codici correlati) tramite l'interfaccia grafica gratuita **ModelMuse**.

Il corso alternerà sessioni teoriche di richiamo ed approfondimento ad esercitazioni pratiche applicate anche a casi reali, al cui termine gli iscritti saranno in grado di produrre un report tecnico completo di tutti gli elaborati richiesti, tra cui:

- Ricostruzione di piezometria statica e dinamica
- Carta delle curve di abbassamento equipotenziale
- Area di cattura a diversi intervalli temporali (isocrone 60, 180, 365 giorni)

Al termine delle lezioni verrà assegnato un esercizio per mettere in pratica quanto appreso durante il corso.



[Registrati](#)



### *Cosa è incluso*

- Accesso alle lezioni online (**37 h**)
- Software e istruzioni per la loro installazione
- Materiale per gli esercizi
- Accesso alla nostra piattaforma di [e-learning platform](#) per poter riguardare le lezioni in qualsiasi momento
- Richiesti **37 crediti APC** per Geologi

### *Docenti*

- [Francesca Lotti](#) (SYMPLE)
- [Gabriele Bernagozzi](#) (ENSER)
- [Luigi Lana](#) (Kataclima)

### *Costi*

SYMPLE è un Ente di Formazione Accreditato, i prezzi sono esenti IVA (art. 10 DPR 633/72)

- Il costo è di ~~800€~~ 500€
- A richiesta, la quota di iscrizione può essere pagata in rate mensili senza interessi

## Programma del corso

### 8 Novembre (orario: 9-13; 14-18)

- **Sessione 1: Introduzione e inquadramento normativo (Lotti, Lana, 2 h)**
  - Obiettivi del Corso
  - Contesto normativo nazionale e regionale
  - Elaborati richiesti dalla normativa
- **Sessione 2: Attività di campo ed elaborazione dei dati misurati (Lotti, 4 h)**
  - Richiami di teoria delle prove di acquifero
  - Pianificazione e svolgimento
  - Gestione ed analisi dei dati misurati
- **Sessione 3: Soluzioni analitiche (Lotti, 2 h)**
  - Soluzioni classiche: applicazioni varie
  - Soluzioni Probabilistiche: applicazione con software dedicato

### 15 Novembre (orario: 9-13; 14-18)

- **Sessione 4: Modellazione: Concetti di base (Lotti, 4h)**
  - Flusso in mezzi porosi
  - Condizioni al contorno
  - Proprietà dell'acquifero
- **Sessione 5: Costruzione del modello concettuale ai fini numerici (Lotti, Lana, 4h)**
  - Introduzione al caso studio e relativo dataset
  - Cenni di geostatistica
  - Creazione delle superfici del modello tramite tecniche geostatistiche (software PAST4)
  - Analisi dei carichi idraulici e creazione delle superfici piezometriche tramite tecniche geostatistiche (software PAST4)
  - Delimitazione del dominio da modellare

### 21 Novembre (orario: 14-18)

- **Sessione 6a: Costruzione del modello numerico stazionario (Bernagozzi, 4h)**
  - Introduzione all'interfaccia grafica di MODFLOW, ModelMuse (USGS)
  - Esercizio introduttivo per acquisire familiarità con l'interfaccia

### 22 Novembre (orario: 11-13; 14-18)

- **Sessione 6b: Costruzione del modello numerico stazionario (Bernagozzi, Lotti, 6h)**
  - Costruzione della griglia e relativo *refinement*
  - Costruzione delle superfici dei diversi layer
  - Impostazione delle condizioni al contorno e proprietà idrogeologiche dell'acquifero
  - Modello di flusso in regime stazionario

### 28 Novembre (orario: 9-13)

- **Sessione 7: Modellazione con MODPATH (Bernagozzi, Lotti, 4h)**
  - Tracciamento delle linee di flusso con MODPATH
  - Confronto tra tracciamento "backward" e "forward"
  - Delimitazione delle aree di cattura dei pozzi e delle aree di rispetto secondo i "tempi di sicurezza" con MODPATH

### 29 Novembre (orario: 14-18)

- **Sessione 8: Elaborazione degli scenari previsionali (Lotti-Lana, 4h)**
  - Impostazione degli scenari richiesti dalla normativa e scelta dei parametri del modello in base alle diverse cautele necessarie:
    - Ricostruzione di piezometria statica e dinamica
    - Carta delle curve di abbassamento equipotenziale
    - Tracciamento delle linee di flusso a diverso tempo di percorrenza
  - Esempio di redazione del report descrittivo
- **Lavoro individuale:**  
Redazione di un report partendo da un nuovo dataset e svolgendo in modo autonomo gli step modellistici appresi durante il corso.

### 13 Dicembre (orario: 10-13)

- **Sessione 9: Conclusione del corso con discussione sull'esercizio assegnato (Lotti, Bernagozzi, Lana, 3h)**