



**OIBA**  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
della Provincia di Bari

# Problemi ingegneristici collegati alla presenza di falda

3° Edizione

**Dott. Ing. Alberto Garrasi**

Consulente in geotecnica e fondazioni speciali



Congelamento per il recupero dell'Ara Pacis  
Roma, 1938 - Impresa RODIO



Congelamento per un viadotto sul Lago di Fortezza  
Autostrada del Brennero, 1970/71 - Impresa RODIO

Bari, Martedì 30 Ottobre 2018

Presso la Sede dell'Ordine - ore 15.00 - 19.00

Il seminario intende fornire una visione esaustiva di tutte le situazioni in cui un'opera di ingegneria interferisce con l'acquifero.

Vengono trattati con pari importanza gli aspetti teorici, quelli più squisitamente progettuali e quelli tecnologici-applicativi, con ampio uso di case histories.

La partecipazione al seminario è gratuita, la stessa prevede il riconoscimento di 4 CFP

## FINALITÀ E LINEE GENERALI

Il "taglio" del seminario è adeguato alla maturità professionale dei colleghi ingegneri a cui è rivolto; l'obiettivo di fondo è quello di fornire una visione esaustiva di tutte le situazioni in cui un'opera di ingegneria interferisce con l'acquifero. Per tal motivo, ancorché gli argomenti afferiscano tutti all'ambito della geotecnica e delle fondazioni speciali, l'approccio è quello dell'ingegnere progettista in senso lato e come tale fruibile da parte di tutti i colleghi ingegneri civili (secondo la vecchia denominazione).

Il seminario esamina tutta l'ampia casistica in cui la progettazione di un'opera vede la presenza della falda all'interno del volume significativo : la liquefazione, gli scavi profondi sotto falda, il processo di consolidazione con i conseguenti cedimenti ed i sistemi per accelerarne il decorso, i trattamenti d'iniezione per la realizzazione di schermi impermeabili, gli effetti delle grandi escursioni del livello di falda, e così via.

Un capitolo speciale sarà dedicato alle dighe, per la loro importanza quali opere di ingegneria in generale ed in particolare per la grande diffusione sul territorio italiano.

Si cercherà per quanto possibile di dare eguale dignità ed importanza agli aspetti teorici, a quelli più squisitamente progettuali ed a quelli tecnologici - esecutivi ; la trattazione generale sarà sempre accompagnata da "case histories" ben documentati (tratti per lo più dall'esperienza personale ma anche dalla letteratura) al fine di agevolare la comprensione dei vari aspetti. Pur nel rigore dell'approccio metodologico, l'aspetto qualitativo avrà sempre netta prevalenza sull'algoritmo o sul dato numerico.

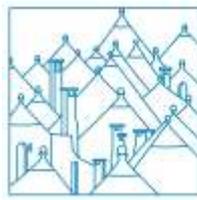
Sono previsti spazi per la formulazione di domande e lo scambio di esperienze; tuttavia in qualsiasi momento dell'esposizione l'intervento dei colleghi è gradito e non potrà che migliorare la comprensione degli argomenti trattati. La durata del seminario è di 4 ore.

Ancorché organizzato in modo da fornire una trattazione organica e completa del tema affrontato, il seminario è concepito come parte di una triade che abbraccia l'intero mondo della "progettazione geotecnica" in senso lato, che l'Ordine degli Ingegneri di Bari intende proporre ai propri iscritti :

1. *Dall'indagine al progetto..... o viceversa ?*  
*previsto in data martedì 23 ottobre 2018*  
*Sede Ordine Ingegneri Bari - ore 15.00 - 19.00*
2. *Problemi ingegneristici collegati alla presenza di falda*  
*previsto in data martedì 30 ottobre 2018*  
*Sede Ordine Ingegneri Bari - ore 15.00 - 19.00*
3. *Fondazioni speciali : campi di applicazione, aspetti progettuali, aspetti tecnologici*  
*previsto in data martedì 6 novembre 2018*  
*Sede Ordine Ingegneri Bari - ore 15.00 - 19.00*

## ARGOMENTI TRATTATI

1. Scavi in presenza di falda
  - ❑ *filtrazioni consentite*
    - ⇒ *sifonamento del fondo scavo*
    - ⇒ *cedimenti di consolidazione indotti al contorno*
    - ⇒ *acqua nello scavo : portate da emungere*
  - ❑ *filtrazioni non consentite*
    - ⇒ *sollevamento generale del fondo scavo*
    - ⇒ *spinte sulle opere di sostegno*
    - ⇒ *problemi indotti dalla modifica della piezometrica*
  - ❑ *progetto di uno scavo in falda (in roccia o nei terreni): flow-chart.*



2. Interferenza tra falda e struttura in esercizio

- ❑ *livello falda stabile*
  - ⇒ *capacità portante*
  - ⇒ *stabilità globale (galleggiamento)*
  - ⇒ *cedimenti di consolidazione: calcolo del cedimento e del suo decorso*
  - ⇒ *rimedi ai cedimenti di consolidazione: riduzione del cedimento e/o accelerazione del decorso*
  - ⇒ *tenuta delle impermeabilizzazioni e manutenzione dei sistemi di drenaggio*
  - ⇒ *efficacia nel tempo degli eventuali ancoraggi di appesantimento*
- ❑ *livello falda variabile, in abbassamento*
  - ⇒ *possibile aumento di capacità portante*
  - ⇒ *cedimenti di consolidazione*
  - ⇒ *attrito negativo sui pali*
- ❑ *livello falda variabile, in innalzamento*
  - ⇒ *riduzione della capacità portante*
  - ⇒ *galleggiamento*
  - ⇒ *infiltrazioni/umidità*
  - ⇒ *rottura strutturale*
  - ⇒ *aumento delle spinte sui "muri di cantina"*

3. Liquefazione dei terreni

- ❑ *definizione del fenomeno e suoi effetti sulle opere d'ingegneria*
- ❑ *previsione della suscettibilità di un sito alla liquefazione*
- ❑ *case histories.*

4. Trattamenti d'iniezione in roccia e nei terreni

- ❑ *finalità*
  - ⇒ *impermeabilizzazione*
  - ⇒ *consolidamento*
  - ⇒ *impermeabilizzazione + consolidamento*
- ❑ *campi di applicazione*
  - ⇒ *scavo di gallerie, con particolare riferimento alla Metropolitana Milanese*
  - ⇒ *consolidamento di fondazioni*
  - ⇒ *riduzione dei cedimenti*
  - ⇒ *schermi di tenuta e scavi sotto falda*

5. Congelamento del terreno

- ❑ *cenni teorici ed aspetti tecnologici*
  - ⇒ *procedimento diretto a ciclo aperto o ciclo chiuso*
  - ⇒ *procedimento indiretto a ciclo chiuso*
  - ⇒ *procedimento misto a ciclo aperto + ciclo chiuso*
- ❑ *case histories*

6. Influenza della falda nella stabilità dei pendii

- ❑ *cenni teorici*
- ❑ *aspetti tecnologici*
- ❑ *esempi*

7. Filtrazioni nelle opere di sbarramento in funzione delle tipologie delle dighe.

- ❑ *dighe in muratura e filtrazioni all'esterno del corpo diga*
  - ⇒ *schermi d'iniezione in roccia*
- ❑ *dighe in materiali sciolti*
  - ⇒ *filtrazioni all'esterno del corpo diga*
  - ⇒ *filtrazioni all'interno del corpo diga*
- ❑ *esempi*

8. Esame di casi storici legati all' escursione di falda