



TRATTAMENTO DEI TERRENI E DELLE ROCCE

(tecnologie ed applicazioni)
2° Edizione

Dott. Ing. Alberto Garrasi

Consulente in geotecnica e fondazioni speciali

Bari, 7-14-21-28 Maggio / 4 Giugno 2019

Sede Ordine Ingegneri Bari



Il continuo sviluppo delle grandi opere di ingegneria comporta, con sempre maggior frequenza, la necessità di realizzarle entro difficili contesti ambientali, sia per le caratteristiche dell'ammasso attraversato che per le interazioni con le opere esistenti.

L'eccezionalità di molte di tali situazioni ha grandemente contribuito allo sviluppo di quel settore dell'ingegneria noto come "fondazioni speciali", che ha ormai raggiunto elevati standard di affidabilità negli aspetti teorici mentre le tecnologie lasciano intravedere possibilità pressoché illimitate.

Nell'ambito di tali interventi specialistici hanno trovato e trovano larga applicazione le tecniche di trattamento dei terreni e delle rocce, che sono l'oggetto del corso.

Il grado di approfondimento tiene conto che il corso non è rivolto a degli specialisti ed è quindi commisurato al fine di dare una chiara visione d'insieme degli argomenti trattati.



FINALITÀ E LINEE GENERALI

Quanti hanno avuto l'immeritata fortuna di seguire le lezioni di "Costruzione di ponti" tenute da Riccardo Morandi alla "Sapienza" di Roma conservano vivo il ricordo dell'efficace passione con cui illustrava come la necessità di coprire luci sempre maggiori con carichi viepiù pesanti abbia, nel tempo, guidato l'evoluzione tipologica e costruttiva dei ponti, ponendo sfide nuove ed obiettivi sempre più audaci che gli ingegneri hanno saputo accogliere e superare.

E' certamente questa una delle principali caratteristiche dell'ingegneria che, in quanto scienza applicata, si è storicamente sviluppata e tuttora progredisce - se resta immune da derive ideologiche - per far fronte alle reali esigenze di crescita della società umana.

In tale ottica possiamo osservare come da molti anni ormai il continuo sviluppo delle grandi opere di ingegneria comporti spesso la necessità di realizzarle entro difficili contesti ambientali, vuoi per le caratteristiche intrinseche dell'ammasso attraversato vuoi per le possibili interazioni con le opere esistenti. Si pensi ad esempio alle grandi infrastrutture di trasporto urbano ed extraurbano, ai trafori alpini ed ai tunnel sottomarini, alle centrali di produzione di energia, alle dighe di sbarramento, ai grandi spazi sotterranei spesso sotto falda, agli interventi per il consolidamento del territorio, etc.

L'eccezionalità di molte di tali situazioni ha grandemente contribuito allo sviluppo di quel settore dell'ingegneria noto come "fondazioni speciali", che ha ormai raggiunto elevati standard di affidabilità negli aspetti teorici mentre le tecnologie fanno intravedere possibilità pressoché illimitate.

Nell'ambito di tali interventi specialistici hanno trovato e trovano larga applicazione le tecniche di trattamento dei terreni e delle rocce, che costituiscono l'argomento del corso. Questo si propone di offrire una trattazione ragionevolmente completa delle varie tecnologie disponibili per il consolidamento e l'impermeabilizzazione dei terreni e delle rocce, illustrandone le potenzialità applicative, i criteri progettuali e gli aspetti tecnologici. Il grado di approfondimento tiene conto che il corso non è rivolto a degli specialisti ed è quindi commisurato al fine di dare una chiara visione d'insieme degli argomenti trattati.

Tenendo conto della complementarietà intrinseca dei vari interventi di fondazioni speciali, che molto spesso coesistono integrandosi in uno stesso progetto, come utile premessa sarà fatta una panoramica di tali tecnologie e dei loro campi di applicazione. La trattazione sarà sempre accompagnata da "case histories" ben documentati al fine di agevolare la comprensione dei vari aspetti. In qualsiasi momento l'intervento dei colleghi è gradito e non potrà che migliorare la comprensione degli argomenti trattati.

CONOSCENZE RICHIESTE - POSSIBILI FRUITORI

Per una proficua partecipazione è sufficiente la preparazione base di ogni ingegnere civile (secondo la vecchia denominazione) che garantisce la familiarità con la scienza e la tecnica delle costruzioni consentendo un'adeguata comprensione dei problemi connessi all'interazione terreno-struttura. I colleghi con una preparazione geotecnica specifica troveranno occasione per approfondire tematiche progettuali che, per forza di cose, vengono trascurate o solo appena accennate nei corsi universitari.

Il seminario si rivolge a tutti gli ingegneri che come liberi professionisti o come tecnici d'Impresa si occupano di progettazione, direzione lavori, esecuzione e collaudo di opere attinenti a quelle in oggetto, e più in generale di rilevanti opere di ingegneria. Anche quanti operano all'interno di Pubbliche Amministrazioni possono riscontrarvi motivi di arricchimento professionale immediatamente utilizzabili per la gestione tecnica dei lavori pubblici.

ARTICOLAZIONE DEL CORSO

Il corso si terrà [presso la sede dell'Ordine degli Ingegneri di Bari](#) ed ha una durata complessiva di 20 ore, suddivisa in 5 incontri di 4 ore:

1° incontro :	martedì 7 Maggio 2019	ore	15.00	19.00
2° incontro :	martedì 14 Maggio 2019	ore	15.00	19.00
3° incontro :	martedì 21 Maggio 2019	ore	15.00	19.00
4° incontro :	martedì 28 Maggio 2019	ore	15.00	19.00
5° incontro :	martedì 4 Giugno 2019	ore	15.00	19.00

La partecipazione al corso è gratuita e con essa vengono riconosciuti 20 CFP.



CALENDARIO E PROGRAMMA DEL CORSO

Il Corso si svolgerà in 5 incontri, ognuno della durata di 4 ore (dalle 15.00 alle 19.00), [presso la sede dell'Ordine degli Ingegneri di Bari](#).

1° INCONTRO : Martedì 7 Maggio 2019 - ore 15.00 ÷ 19.00

PARTE INTRODUTTIVA

1. OBIETTIVI DEL CORSO
2. PROGRAMMA DEL CORSO
3. IL RUOLO DELLE "FONDAZIONI SPECIALI" NELLE OPERE DI INGEGNERIA

PARTE PRIMA : TRATTAMENTO DEI TERRENI

4. TRATTAMENTO DEI TERRENI MEDIANTE INIEZIONI

- 4.1 ASPETTI GENERALI
 - Campi di applicazione
 - Miscela d'iniezione
 - Criteri di progettazione di un trattamento d'iniezione
 - Tecnologie d'iniezione
 - Schermi impermeabili

2° INCONTRO : Martedì 14 Maggio 2019 - ore 15.00 ÷ 19.00

PARTE PRIMA : TRATTAMENTO DEI TERRENI (seguito)

4.2 INTERVENTI PER LE GALLERIE

- Cenni storici
 - Geometria dei trattamenti
 - trattamenti dall'interno da cunicolo, in avanzamento
 - trattamenti dall'interno da cunicolo
 - trattamenti misti, dall'esterno e dall'interno
 - Interventi in presenza di sfornellamenti
 - La tecnica del "compensation grouting"
 - Tecnologie alternative per il preconsolidamento di gallerie
 - Scavo con TBM
- ##### 5. TRATTAMENTO DEI TERRENI MEDIANTE JET-GROUTING
- Campi di applicazione
 - Miscela e tecnologie d'iniezione
 - sistema monofluido
 - sistema bi-fluido
 - sistema tri-fluido
 - Criteri di progettazione di un trattamento d'iniezione
 - Campo prove
 - Piano dei controlli
 - Esempi
- ##### 6. TRATTAMENTO DEI TERRENI MEDIANTE "SOIL-MIXING" (miscelazione profonda)
- Campi di applicazione
 - Miscela e tecnologie d'iniezione
 - Campo prove
 - Piano dei controlli
 - Esempi

3° INCONTRO : Martedì 21 Maggio 2019 - ore 15.00 ÷ 19.00

7. COMPATTAZIONE DINAMICA SUPERFICIALE E PROFONDA

8. TRATTAMENTI TERMICI

8.1 CONGELAMENTO DEI TERRENI

- Campi di applicazione
- Fluidi frigoriferi e tipi di processo
- Esempi

8.2 COTTURA DEI TERRENI



PARTE SECONDA : TRATTAMENTO DELLE ROCCE

9. TRATTAMENTO DELLE ROCCE MEDIANTE INIEZIONI

- Campi di applicazione
- Miscele e tecnologie d'iniezione
- Geometria dei trattamenti : gallerie - schermi impermeabili
- Interventi in presenza di carsismo
- Esempi

4° INCONTRO : Martedì 28 Maggio 2019 - ore 15.00 ÷ 19.00

PARTE TERZA : CEDIMENTI DEI TERRENI

10. CEDIMENTI DELLE FONDAZIONI

- Cause dei cedimenti delle fondazioni
- Possibili rimedi ai cedimenti di fondazione
- Utilizzo dei micropali negli interventi di fondazione

11. IL PROCESSO DI "CONSOLIDAZIONE" DEI TERRENI

- Richiami teorici
- Possibili rimedi ai cedimenti di consolidazione
- La consolidazione elettrosmotica

12. LA "LIQUEFAZIONE" DEI TERRENI

5° INCONTRO : Martedì 4 Giugno 2019 - ore 15.00 ÷ 19.00

PARTE QUARTA : CASE HISTORIES

- 13. CASE HISTORY DI UN INTERVENTO DI CONGELAMENTO
- 14. CASE HISTORY DI UN TRATTAMENTO D'INIEZIONE IN ROCCIA
- 15. LA STABILIZZAZIONE DELLA TORRE DI PISA
- 16. RIEPILOGO
- 17. VERIFICA FINALE DELL'APPRENDIMENTO

