



Scuola di Ingegneria  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile e delle Costruzioni Civili

.....  
A.A. 2016-2017

Programma dell'insegnamento di  
**STRUTTURE DI FONDAZIONE E FONDAZIONI**

(1° anno, 2° periodo, 6 CFU)

Docenti: Walter SALVATORE ([walter@ing.unipi.it](mailto:walter@ing.unipi.it)); Nunziante SQUEGLIA ([squeglia@ing.unipi.it](mailto:squeglia@ing.unipi.it))

Numero complessivo di ore previste per lo sviluppo di nuovi argomenti (L): 55

Numero complessivo di ore previste per esercitazioni ed esemplificazioni (E): 5

TOTALE ORE: 60

---

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si prefigge l'obiettivo di fornire agli allievi gli strumenti essenziali per la progettazione geotecnica e strutturale delle opere di fondazione. Partendo dai concetti esposti nei corsi di Geotecnica e Tecnica delle Costruzioni 0, sono approfondite le problematiche relative alla interazione terreno/fondazione/sovrastuttura e la loro corretta modellazione sia statica sia dinamica. Il corso prevede nella parte iniziale una breve descrizione delle indagini necessarie alla corretta caratterizzazione del terreno in particolare ai fini della definizione dell'azione sismica.

**GEOTECHNICAL AND STRUCTURAL DESIGN OF FOUNDATION**

**EDUCATIONAL OBJECTIVES**

The course aims to provide students with the essential conceptual tools for the geotechnical and structural design of foundation. Starting by the concepts explained in Soil Mechanics and Structural Engineering, the issues related to the interaction soil / foundation / superstructure and their correct modelling is addressed. The course includes a brief description of the soil investigations needed for an appropriate characterization also in consideration of the seismic action definition.

---

**CONOSCENZE DI BASE**

Tecnica delle Costruzioni, Geotecnica

---

**ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE**

**TIPOLOGIE DI FONDAZIONE E REQUISITI DI PROGETTO (L = 4h)**

Tipologie di fondazione (distinzione concettuale tra superficiali e profonde). Requisiti di progetto con riferimento alle NTC2008. Tecniche esecutive dei pali di fondazione.

**CRITERI DI VERIFICA SECONDO LE NTC2008 (L=2h)**

Stati Limite Ultimi: definizione delle combinazioni di carico e degli approcci (definizione dei coefficienti parziali di sicurezza per le verifiche GEO e STR) secondo NTC. Stati Limite di Esercizio: requisiti da soddisfare e procedure per le verifiche (cedimenti massimi e cedimenti differenziali).

**PROGRAMMAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE (L=4h)**

Concetto di Modello Geotecnico del Sottosuolo. Strumenti d'indagine geotecnica. Cenni sul comportamento dinamico dei terreni e classificazione sismica, ai sensi delle NTC2008.

**ANALISI E MODELLAZIONE IN CAMPO STATICO (L=25h)**

Valutazione della domanda (caso della sovrastruttura elastica, caso sovr. duttile e cenni sulla progettazione in capacità). Criteri per il dimensionamento (definizione preliminare delle azioni in fondazione attraverso schemi semplificati, determinando sia le caratteristiche delle sollecitazioni, sia le azioni sul terreno). Sovrastruttura soggetta ad azione statica (metodi per la valutazione delle prestazioni di una fondazione superficiale e di una fondazione su pali, metodi per la valutazione dell'interazione e taratura dei modelli, accettabilità dei cedimenti massimi e differenziali).

**ANALISI E MODELLAZIONE IN CONDIZIONI SISMICHE (L=10h)**

Effetti dell'introduzione dell'interazione terreno-struttura (fondazione + sovrastruttura) nel caso di analisi dinamica (da



Scuola di Ingegneria  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile e delle Costruzioni Civili

.....  
A.A. 2016-2017

impostare pensando a entrambe le tipologie di fondazione).

Metodi di modellazione: approccio diretto (modellazione del complesso terreno-fondazione-sovrastuttura) e approccio delle sottostrutture;

Interazione dinamica terreno-struttura: interazione cinematica - metodo delle funzioni di impedenza dinamiche (Gazetas); interazione dinamica.

Valutazione degli effetti di un sisma sul sistema di fondazione.

**VERIFICHE STRUTTURALI E DETTAGLI COSTRUTTIVI (L=10h)**

Plinti: calcolo dell'armatura necessaria e criteri di disposizione; verifiche a punzonamento; utilizzo di modelli strut & tie per i plinti tozzi; calcolo della domanda e dell'armatura necessaria per i cordoli di collegamento.

Fondazioni nastriformi: disposizione dell'armatura longitudinale e dell'armatura trasversale.

Fondazioni a platea: definizione dell'armatura longitudinale; armatura a punzonamento; armatura aggiuntiva in prossimità dei bordi o del collegamento con pareti strutturali.

Fondazioni profonde: definizione dell'armatura longitudinale; armatura trasversale: necessità di garantire adeguato confinamento in corrispondenza dell'attacco con la struttura di collegamento e tra strati di terreno caratterizzati da differente rigidezza; definizione dell'armatura del sistema di collegamento.

---

**ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI (E=5h)**

**ESEMPI DI CALCOLO (E=5h)**

Modellazione geotecnica del sottosuolo a partire da una campagna di indagine. Definizione di un caso studio semplice e progetto delle fondazioni considerando differenti sistemi di fondazione il caso di fondazione superficiale. Esempio di calcolo della fondazione di una parete strutturale.

Testi di riferimento:

- Viggiani "Fondazioni" Ed. Hevelius
- Mezzina M., Raffaele D., Vitone A. "Teoria e pratica delle costruzioni in cemento armato" vol 2, CittàStudi, 2007
- 

Testi di consultazione:

- Lo Presti et al. "Manuale di Ingegneria Geotecnica" (volume II) Edizioni Plus;
- Fang "Foundation Engineering Handbook" Van Nostrand Reinhold Ed.
- Angotti F., Marro P., Giuglia M., Orlando M. "Progetto delle strutture in calcestruzzo armato", Hoepli, 2011

Modalità di iscrizione e di svolgimento degli esami:

Iscrizione on-line sul portale dell'Università di Pisa (<https://esami.unipi.it/esami/>)

Prova scritta e orale.