



INSEGNAMENTO: Ingegneria sismica

DOCENTE: Donatello Cardone

e-mail : donatello.cardone@unibas.it

| | |
|------------------------|----------|
| Lingua di insegnamento | Italiano |
|------------------------|----------|

| | | | |
|-----------|-----------------|---------------|--------------|
| n. CFU: 9 | A.A.: 2013/2014 | sede: Potenza | Semestre: II |
|-----------|-----------------|---------------|--------------|

CONTENUTI

Dinamica Sismica delle Strutture; Duttilità Strutturale; Progettazione Antisismica delle Strutture; Modellazione Strutturale; Progettazione Innovativa in Zona Sismica

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. A. Chopra, Dynamics of Structures—Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice Hall, 1995.
 2. G.G. Penelis, A.J. Kappos, Earthquake Resistant Concrete Structures, E&F Spon, London, 1997.
 3. A. Ghersi, P. Lenza, Edifici Antisismici in cemento armato, Flaccovio editore, 2009.
 4. Skinner RI, Robinson WH, Mc Verry GH (1993) An Introduction to Seismic Isolation. John Wiley & Sons Ltd.
-

OBIETTIVI FORMATIVI

Comprensione della risposta sismica di edifici e ponti. Capacità di discretizzare, modellare ed analizzare strutture complesse quali edifici multipiano e ponti a più campate. Capacità di progettare strutture (in particolare edifici) site in zone ad elevata sismicità. Comprensione del comportamento sismico di strutture in muratura.

PREREQUISITI

Tecnica delle costruzioni

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Colloquio Orale. Esercitazione progettuale facoltativa.

PROGRAMMA ESTESO

Parte 1. **DINAMICA SISMICA DELLE STRUTTURE:** (i) Proprietà dinamiche delle strutture, (ii) Gradi di libertà e metodi di discretizzazione strutturale, (iii) Equazione del moto, (iv) Modellazione delle strutture come sistemi elementari, (v) Sistemi non lineari, (vi) Duttilità delle strutture, (vii) Classificazione dei terremoti, (viii) Spettri di risposta elastico, non lineare e di progetto, (ix) Sistemi continui, (x) Dinamica sismica dei sistemi a più gradi di libertà, (xi) Analisi modale, (xii) Risposta alle azioni sismiche, (xiii) Metodi semplificati.

Parte 2. **DUTTILITA' STRUTTURALE:** (i) Comportamento sismico di edifici in muratura, (ii) duttilità locale e duttilità globale, (iii) Capacità dissipativa e danneggiamento di elementi strutturali in cemento armato, (iv) Comportamento sismico di edifici a struttura intelaiata ed a pareti, (v) dettagli costruttivi, (vi) Comportamento sismico di ponti.

Parte 3. **PROGETTAZIONE ANTISISMICA DELLE STRUTTURE:** (i) La norma sismica italiana (NTC 2008): Requisiti di sicurezza, criteri di verifica, definizione dell'azione sismica, criteri generali di progettazione, (ii) Metodi di analisi: analisi dinamica, statica lineare e statica non lineare, (iii) Regole di progettazione per edifici in cemento armato.

Parte 4. **MODELLAZIONE STRUTTURALE:** (i) Introduzione al metodo agli elementi finiti, (ii) Gradi di libertà dinamici e cinematici, (iii) modellazione ed analisi di edifici in cemento armato, (iv) modellazione di ponti, (v) modellazione dell'azione sismica, (vi) verifica ed analisi dei risultati.

Parte 5. **METODI E TECNICHE INNOVATIVE DI PROTEZIONE SISMICA:** (i) Controllo passivo, semiattivo ed attivo delle vibrazioni sismiche delle strutture, (ii) Dissipazione di energia: principi fondamentali, tecnologie per la dissipazione, esempi applicativi, (iii) Isolamento sismico: strategie di isolamento sismico, sistemi di isolamento attualmente in uso, proprietà meccaniche dei sistemi di isolamento attualmente in uso, requisiti prestazionali di strutture isolate, metodi di progettazione ed analisi di edifici e ponti con isolamento, dettagli costruttivi, esempi di applicazione, aspetti normativi.

Parte 6. **ESERCITAZIONE PROGETTUALE:** Progettazione di un edificio multipiano con struttura intelaiata



in c.a.

ALTRE INFORMAZIONI

COURSE: Earthquake Engineering

TEACHER: Donatello Cardone

e-mail : donatello.cardone@unibas.it

| | |
|----------|---------|
| LANGUAGE | Italian |
|----------|---------|

| | | | |
|---------|--------------------------|------------|--------------|
| ECTS: 9 | ACADEMIC YEAR: 2013/2014 | Campus: PZ | Semester: II |
|---------|--------------------------|------------|--------------|

TOPICS

Seismic Dynamics of Structures; Structural Ductility, Seismic Design of Structures, Structural Modeling, Innovative Design in Seismic Zone

TEACHING METHODS

Lectures and laboratories

TEXTBOOKS

1. A. Chopra, Dynamics of Structures–Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice Hall, 1995.
 2. G.G. Penelis, A.J. Kappos, Earthquake Resistant Concrete Structures, E&F Spon, London, 1997.
 3. A. Ghersi, P. Lenza, Edifici Antisismici in cemento armato, Flaccovio editore, 2009.
 4. Skinner RI, Robinson WH, Mc Verry GH (1993) An Introduction to Seismic Isolation. John Wiley & Sons Ltd.
-
-

LEARNING OUTCOMES

Understanding of the seismic response of buildings and bridges. Ability to discretize, model and analyze complex structures such as multi-storey buildings and multi-span bridges. Ability to design structures (especially buildings) located in high seismicity regions. Understanding of the seismic response and performances of structures with seismic isolation.

REQUIREMENTS

Techniques of constructions

EVALUATION METHODS

Oral examination. Optional tutorial design.

DETAILED CONTENT

Part 1. SEISMIC DYNAMIC OF STRUCTURES: (i) Dynamic properties of structures, (ii) Degrees of freedom and structural discretization methods, (iii) Equations of motion, (iv) modeling of structures as elementary systems, (v) Non-linear systems, (vi) Ductility ratio, (vii) Classification of earthquakes, (viii) elastic, non-linear and design response spectra, (ix) Continuous systems, (x) seismic dynamics of systems with multi-degrees of freedom, (xi) Modal analysis, (xii) Linear and non-linear methods of analysis, (xiii) Simplified design approaches.

Part 2. STRUCTURAL DUCTILITY: (i) Seismic behavior of masonry buildings, (ii) local and global ductility, (iii) Dissipating capacity and damage of reinforced concrete structures, (iv) Seismic behavior of framed and wall buildings, (v) Construction details, (vi) Seismic behavior of bridges.

Part 3. ANTI-SEISMIC DESIGN OF STRUCTURES: (i) The Italian seismic code (NTC 2008): Safety requirements, testing criteria, definition of seismic action, general design criteria, (ii) Methods of analysis: linear dynamic analysis, linear and non-linear static analysis, (iii) design rules for reinforced concrete buildings.

Part 4. STRUCTURAL MODELING: (i) Introduction to the finite element method, (ii) dynamic and kinematic degrees of freedom, (iii) modeling and analysis of reinforced concrete buildings, (iv) modeling of bridges, (v) modeling of the seismic action, (vi) verification of results.

Part 5. INNOVATIVE SEISMIC PROTECTION TECHNIQUES: (i) passive, semi-active and active control of structural vibrations, (ii) dissipation of energy: fundamentals, technologies for energy dissipation, examples



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

of application, (iii) Seismic isolation: strategies for seismic isolation, currently used isolation systems, mechanical properties of currently used isolation systems, performance requirements of isolated structures, methods of design and analysis of buildings and bridges with seismic isolation, construction details, examples of application, seismic code aspects.

Part 6. TUTORIAL DESIGN: Design of a multi-storey building with reinforced concrete framed structure

FURTHER INFORMATION
