



U.S.R.

## IL RETTORE

**VISTO** lo Statuto di Ateneo;

**VISTO** l'art. 15 del vigente Regolamento Didattico di Ateneo;

**VISTO** il Regolamento dei Corsi di Perfezionamento, emanato con D.R. n. 1954 del 25/05/2017;

**VISTA** la Delibera del 30/09/2021, Verbale n. 10 (e successiva Nota di integrazione prot. n. 37043 del 04/04/2022) con la quale il Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura ha approvato la proposta di istituzione ed attivazione - a decorrere dall'anno accademico 2021/2022 - del *Corso di Perfezionamento "Monumenti e Terremoti"*;

**VISTA** la Delibera del 29/04/2022 con la quale il Senato Accademico ha espresso parere favorevole all'istituzione e all'attivazione, a decorrere dall'anno accademico 2021/2022, del suddetto *Corso di Perfezionamento "Monumenti e Terremoti"* ed ha approvato il Regolamento del Corso;

**VISTA** la Delibera del 29/04/2022 con la quale il Consiglio di Amministrazione ha approvato l'istituzione e l'attivazione, a decorrere dall'anno accademico 2021/2022, del Corso di Perfezionamento di cui sopra ed ha espresso parere favorevole in merito al Regolamento del Corso stesso;

## DECRETA

A decorrere dall'anno accademico 2021/2022, è istituito, presso il Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura di questo Ateneo, il *Corso di Perfezionamento "Monumenti e Terremoti"* ed è autorizzata l'attivazione dello stesso Corso.

E' emanato, nel testo allegato al presente Decreto, di cui costituisce parte integrante, il Regolamento del Corso di Perfezionamento sopra citato.

**IL RETTORE**  
**Matteo LORITO**

Ripartizione Affari Generali  
Il Dirigente dott. Francesco BELLO  
Unità organizzativa responsabile del procedimento:  
Ufficio Statuto, Regolamenti e Organi Universitari  
Responsabile del procedimento:  
Il Capo dell'Ufficio dott. Antonio NASTI



## REGOLAMENTO DEL CORSO DI PERFEZIONAMENTO MONUMENTI E TERREMOTI

(in vigore dall'a.a. 2021/2022)

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>ORGANIZZATO DAL</b>                                                                                                                              | <b>Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |           |
| <b>IN COLLABORAZIONE CON</b>                                                                                                                        | <b>Cl.Be.C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |           |
| <b>SEDE DEL CORSO</b>                                                                                                                               | <b>Piazzale Tecchio 80, terzo piano – sede Cl.Be.C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |           |
| <b>GESTIONE AMMINISTRATIVA</b>                                                                                                                      | <b>Cl.Be.C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |           |
| <b>DURATA:</b>                                                                                                                                      | <b>Mesi: 4/ Ore: 175</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |           |
| <b>PERCENTUALE MINIMA DI FREQUENZA RICHIESTA</b>                                                                                                    | <b>80%</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |           |
| <b>CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI</b>                                                                                                               | <b>7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |           |
| <b>TITOLO DI STUDIO RICHIESTO PER L'ACCESSO</b>                                                                                                     | <b>LAUREA/LAUREA MAGISTRALE CONSEGUITA NELLE SEGUENTI CLASSI:</b><br>- Ingegneria civile ed ambientale (Classe L-7)<br>- Ingegneria edile (Classe L-23)<br>- Scienze dell'Architettura (Classe L-17)<br>- Ingegneria civile (Classe LM-23)<br>- Ingegneria dei sistemi edilizi (Classe LM-24)<br>- Architettura del paesaggio (Classe LM-3)<br>- Architettura e ingegneria edile-architettura (Classe LM-4)<br>- Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (Classe LM-35) |                                                 |           |
| <b>N. MASSIMO AMMISSIBILI</b>                                                                                                                       | <b>30</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>N. MINIMO ISCRITTI PER ATTIVAZIONE CORSO</b> | <b>10</b> |
| <b>MODALITA' DI SELEZIONE PER L'ACCESSO AL CORSO</b><br>(QUALORA IL NUMERO DI DOMANDE DI AMMISSIONE SIA SUPERIORE AL NUMERO MASSIMO DI AMMISSIBILI) | <b>Per Titoli</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |           |
| <b>CONTRIBUTO DI ISCRIZIONE</b>                                                                                                                     | <b>€ 500,00</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |           |
| <b>EVENTUALI BENEFICI PER GLI ISCRITTI E/O PER COLORO CHE CONSEGUONO L'ATTESTATO DI FREQUENZA</b>                                                   | =====                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |           |
| <b>ATTESTATO DI FREQUENZA</b>                                                                                                                       | Al termine del Corso, a cura del Cl.Be.C., verrà rilasciato ai partecipanti che abbiano superato la verifica finale un attestato di frequenza firmato dal Coordinatore del Corso, con indicazione della durata dello stesso e dei CFU corrispondenti.                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |           |
| <b>INFO</b>                                                                                                                                         | Per informazioni contattare:<br>Sig. Miranda (Telef.: 0817682101 – martedì e venerdì: ore 10.30 – 13.00)<br><a href="http://www.cibec.unina.it">www.cibec.unina.it</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |           |

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Il corso si prefigge di illustrare gli aspetti metodologici e quelli operativi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità sismica di monumenti e del costruito storico in muratura mediante una corretta impostazione delle fasi di analisi preliminare costituite da indagini qualitative e strumentali, modellazione strutturale e interventi di miglioramento/adequamento strutturale, sia in condizioni ordinarie che di emergenza. Tali obiettivi saranno conseguiti sulla base di un approccio multidisciplinare che coniuga i principi della conservazione e del restauro con le più recenti tecniche di diagnostica strutturale, di rilievo e rappresentazione, di analisi delle strutture in elevazione e di quelle in fondazione nonché degli aspetti di normativa sismica specifici per le costruzioni storiche e monumentali. Per tali motivi il corso è indirizzato ad allievi con diversi curricula studiorum. Dopo una breve introduzione di carattere generale sulle tecniche costruttive del passato e dei materiali impiegati, e.g. muratura, legno ed acciaio, si illustreranno i criteri metodologici di riferimento della conservazione e del restauro per costruzioni di pregio storico e architettonico. Si passerà quindi a richiamare alcuni concetti di base della modellazione strutturale con il metodo degli elementi finiti, con particolare enfasi ai modelli di piastra e guscio, e gli elementi essenziali di dinamica delle strutture, inclusi di quelli relativi alla sismologia e all'analisi di pericolosità sismica. Verranno descritte le metodologie di documentazione delle costruzioni storiche, di ispezione visiva e strumentale, di caratterizzazione meccanica dei materiali, di rappresentazione e interpretazione dei quadri fessurativi, e dei conseguenti potenziali meccanismi di collasso, utili ad una diagnosi delle patologie evidenziate sia per le strutture in elevazione sia per quelle in fondazione.

Ciò consentirà la definizione dei livelli di conoscenza conseguiti e l'individuazione delle strategie di miglioramento/adequamento sismico compatibili con i principi di conservazione e restauro. Saranno altresì presentate le più moderne tecniche di modellazione di archi, volte e cupole in muratura, basate sui principi dell'Analisi Limite e dell'Analisi a Blocchi Rigidi, alternative a quelle basate sul metodo degli Elementi Finiti e discussi i limiti di tale modellazione associati alla limitata resistenza a trazione della muratura. Interventi già eseguiti di restauro strutturale di strutture in muratura, nonché cenni a quelle in legno, acciaio e cemento armato, saranno illustrati in dettaglio con riferimento alle tecniche basate sull'impiego di materiali tradizionali e moderni; per questi ultimi, in particolare, saranno commentate le proprietà di durabilità e compatibilità con i principi della conservazione. Sarà altresì discussa l'evoluzione storica della normativa sismica fino al suo stato attuale, commentando gli aspetti specifici relativi alle costruzioni storiche e monumentali. La parte terminale del corso sarà dedicata ad una approfondita disamina di alcune emblematiche case histories attraverso seminari tenuti da docenti con esperienza diretta sugli argomenti trattati. Il caso recente dell'adequamento sismico di Palazzo Campaneschi a L'Aquila costituirà lo spunto di discussione delle fasi di indagine, interpretazione, previsione e intervento che hanno condotto alla scelta definitiva della soluzione progettuale adottata.

| ARTICOLAZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO                                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| LEZIONI – LABORATORI – ESERCITAZIONI                                                                                         |  |
| Principi di conservazione e restauro                                                                                         |  |
| Tecniche geomatiche di rilevamento e monitoraggio strutturale                                                                |  |
| Elementi di dinamica delle strutture                                                                                         |  |
| Elementi di diagnostica strutturale e interpretazione dei meccanismi di collasso                                             |  |
| Il modello NRT e l'analisi limite di archi, volte e cupole in muratura                                                       |  |
| Analisi con il metodo degli elementi finiti di costruzioni in muratura                                                       |  |
| La normativa sismica e la sua evoluzione storica                                                                             |  |
| Vulnerabilità sismica di strutture in muratura                                                                               |  |
| Elementi di geotecnica e interventi sulle fondazioni                                                                         |  |
| Interventi di restauro strutturale di costruzioni in muratura                                                                |  |
| Interventi strutturali nella fase di emergenza                                                                               |  |
| Discussione di Case histories emblematiche                                                                                   |  |
| ATTIVITA' FORMATIVE DI TIPO INDIVIDUALE                                                                                      |  |
| TIROCINIO                                                                                                                    |  |
| STAGE                                                                                                                        |  |
| SEMINARI                                                                                                                     |  |
| VERIFICA FINALE: Colloquio dello studente con una Commissione composta da tre docenti facenti parte del Consiglio del Corso. |  |

| MODALITA' DI EROGAZIONE DEL CARICO DIDATTICO                                                                                                                    |                    |                           |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| TIPOLOGIA ATTIVITA' FORMATIVA                                                                                                                                   | N. ORE COMPLESSIVE | N. ORE DI IMPEGNO DOCENZA | N. ORE STUDIO INDIVIDUALE |
| DIDATTICA FRONTALE<br>(Lezioni – Laboratori - Esercitazioni)                                                                                                    | 125                | 60                        | 65                        |
| ATTIVITA' FORMATIVE DI TIPO INDIVIDUALE<br>(Didattica Assistita: Seminari - Tirocini – Stage –<br>Attività di studio per la preparazione della verifica finale) | 50                 | /                         | 50                        |
| TOT.                                                                                                                                                            | 175                | 60                        | 115                       |

| ARTICOLAZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO CON INDICAZIONE DEI DOCENTI DEL CORSO       |                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|
| INSEGNAMENTO                                                                     | DOCENTE                        | ORE |
| Principi di conservazione e restauro                                             | Prof. Salvatore D'Agostino (E) | 3   |
| Tecniche geomatiche di rilevamento e monitoraggio strutturale                    | Prof. Maria Grazia D'Urso (E)  | 3   |
|                                                                                  | Prof. Salvatore Sessa (I)      | 3   |
| Elementi di dinamica delle strutture                                             | Prof. Salvatore Sessa (I)      | 7   |
| Elementi di diagnostica strutturale e interpretazione dei meccanismi di collasso | Prof. Giulio Zuccaro (I)       | 4   |
| Il modello NRT e l'analisi limite di archi, volte e cupole in muratura           | Prof. Francesco Marmo (I)      | 6   |
| Analisi con il metodo degli elementi finiti di costruzioni in muratura           | Prof. Elio Sacco (I)           | 7   |
| La normativa sismica e la sua evoluzione storica                                 | Prof. Andrea Prota (I)         | 3   |
| Vulnerabilità sismica di strutture in muratura                                   | Prof. Gian Piero Lignola (I)   | 6   |
| Elementi di geotecnica e interventi sulle fondazioni                             | Prof. Alessandro Flora (I)     | 4   |
| Interventi di restauro strutturale di costruzioni in muratura                    | Prof. Fulvio Parisi (I)        | 6   |
| Interventi strutturali nella fase di emergenza                                   | Prof. Giulio Zuccaro (I)       | 4   |
| Discussione di Case histories emblematiche                                       | Prof. Luciano Rosati (I)       | 4   |
| TOTALE ORE DI DIDATTICA FRONTALE DOCENTI INTERNI                                 |                                | 54  |
| TOTALE ORE DI DIDATTICA FRONTALE DOCENTI ESTERNI                                 |                                | 6   |
| TOTALE ORE DIDATTICA FRONTALE                                                    |                                | 60  |

| CONSIGLIO DEL CORSO                              |                                   |                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                                  | Membro Interno<br>Ateneo "Fed II" | Membro Esterno<br>Ateneo "Fed II" |
| 1 Prof. Luciano Rosati (Proponente/Coordinatore) | x                                 |                                   |
| 2 Prof. Elio Sacco (Proponente)                  | x                                 |                                   |
| 3 Prof. Giulio Zuccaro (Proponente)              | x                                 |                                   |
| 4 Prof. Andrea Prota                             | x                                 |                                   |
| 5 Prof. Gian Piero Lignola                       | x                                 |                                   |
| 6 Prof. Francesco Marmo                          | x                                 |                                   |
| 7 Prof. Fulvio Parisi                            | x                                 |                                   |
| 8 Prof. Salvatore Sessa                          | x                                 |                                   |
| 9 Prof. Salvatore D'Agostino                     |                                   | x                                 |
| 10 Prof. Maria Grazia D'Urso                     |                                   | x                                 |



| PIANO FINANZIARIO DEL CORSO DI PERFEZIONAMENTO                                                 |                      |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Entrate:                                                                                       | Partecipanti minimi: | Partecipanti massimi: |
| <b>Contributo iscrizione</b>                                                                   | <b>5.000,00</b>      | <b>15.000,00</b>      |
| Risorse del Dipartimento<br>(ivi comprese eventuali economie derivanti da precedenti edizioni) | 0                    | 0                     |
| Finanziamenti pubblici esterni                                                                 | 0                    | 0                     |
| Finanziamenti privati esterni                                                                  | 0                    | 0                     |
| <b>Totale entrate</b>                                                                          | <b>5.000,00</b>      | <b>15.000,00</b>      |
| Uscite:                                                                                        | Partecipanti minimi: | Partecipanti massimi: |
| 5% del totale delle entrate del Corso da destinare al Bilancio di Ateneo                       | 250,00               | 750,00                |
| 5% del totale delle entrate del Corso da destinare al Budget di Dipartimento                   | 250,00               | 750,00                |
| Spese per contratti per la didattica e seminari:                                               | 1.000,00             | 3.000,00              |
| Spese per attrezzature e materiali a supporto della didattica:                                 | 2.000,00             | 6.000,00              |
| Spese di gestione e funzionamento:                                                             | 1.000,00             | 3.000,00              |
| Spese per attività di promozione:                                                              | 500,00               | 1.500,00              |
| Altro (specificare):                                                                           | 0                    | 0                     |
| <b>Totale uscite</b>                                                                           | <b>5.000,00</b>      | <b>15.000,00</b>      |