



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
(DICAR)

Corso di laurea magistrale in Ingegneria civile strutturale e
geotecnica

Anno accademico 2017/2018 - 2° anno

MECCANICA DELLE STRUTTURE MURARIE

ICAR/08 - 9 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

LOREDANA CATERINA CONTRAFATTO

Email: loredana.contrafatto@unict.it

Edificio / Indirizzo: Edificio 3, IV piano - Città Universitaria viale A. Doria, 6 CT

Telefono: 095 7382250 - 328 9897687

Orario ricevimento: lu-ve 13.00-14.00

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire le conoscenze di base sul comportamento costitutivo del materiale “muratura” e dei suoi costituenti, le conoscenze di base sul comportamento meccanico delle strutture in muratura e dei suoi elementi, introdurre gli studenti all'utilizzo di un codice di calcolo numerico ed ai metodi per la verifica di un edificio in muratura esistente.

PREREQUISITI RICHIESTI

Scienza delle Costruzioni

FREQUENZA LEZIONI

La frequenza è consigliata. Durante il corso delle lezioni vengono svolte prove in itinere e viene sviluppato un elaborato progettuale valido ai fini della valutazione finale.

CONTENUTI DEL CORSO

1. PROPRIETÀ MECCANICHE DELLA MURATURA - Il materiale muratura - Comportamento a rottura per stati uniassiali e biassiali - Prove sperimentali sulla muratura - Modelli costitutivi per materiali inelatici e domini di ammissibilità degli sforzi - Criteri di resistenza a uno, due, tre e quattro parametri - Modellazione del comportamento della muratura.

2. COMPORTAMENTO MECCANICO DELLE MURATURE STORICHE - Valutazione della sicurezza - Qualità muraria - La regola dell'arte - I quadri fessurativi - Comportamento per azioni verticali, nel piano e fuori piano - Comportamento della cellula muraria - Comportamento dell'aggregato.

3. NORME TECNICHE SULLE MURATURE - L'evoluzione delle normative italiane e le norme attuali - La normativa sismica (Ordinanza 3274 del 20-03-2003 e successive modifiche ed integrazioni) - D.M. 14 gennaio 2008 - La normativa europea (Eurocodice 6).

4. LA RISPOSTA STRUTTURALE DEGLI EDIFICI IN MURATURA - Introduzione - Comportamento globale e locale - Pareti murarie - Comportamento nel piano - Meccanismi di collasso per pressoflessione e taglio (muri snelli) - Meccanismi di collasso per scorrimento, fessurazione diagonale, ribaltamento (muri tozzi) - Pareti murarie - Comportamento fuori piano - Collasso per pressoflessione in piccola eccentricità - Collasso per pressoflessione in grande eccentricità - Determinazione del carico critico - Curve di stabilità - Incatenamenti.

5. ANALISI LIMITE - Condizioni di collasso plastico, unicità della soluzione, analisi elastoplastica evolutiva - Teoremi fondamentali del calcolo a rottura: Teorema statico e Teorema cinematico - Il principio dei lavori virtuali applicato a sistemi rigido plastici - Approccio statico e cinematico alla determinazione del moltiplicatore dei carichi a collasso. Determinazione del moltiplicatore dei carichi di collasso in sistemi intelaiati di travi.

6. MODELLAZIONE E CALCOLO DI COSTRUZIONI IN MURATURE - Introduzione ai metodi di analisi: elementi finiti e analisi limite - Il sistema resistente e le forze agenti - Il calcolo - La verifica - Modellazione agli elementi finiti delle strutture in muratura - Il metodo dei cinematismi di collasso - Metodi semplificati - Considerazioni sulla applicabilità dei metodi alle varie tipologie di costruzioni in muratura e confronti .

7. GLI ARCHI E LE VOLTE - Richiami sui sistemi di forze - La funicolare dei carichi. Analogia fune-arco. - L'influenza della forma e delle condizioni di vincolo - Il problema dell'assorbimento della spinta - Il passaggio dall'arco alla trave - Teorie statiche degli archi - Verifica di stabilità degli archi tramite la curva delle pressioni - Il metodo di Mery - Il criterio di sicurezza di Heyman - L'estensione nello spazio del principio di funicularità dei carichi - Le strutture resistenti per forma - Le volte in muratura - Le cupole in muratura.

APPROFONDIMENTO I: I DISSESTI STRUTTURALI - Dissesti del piano di fondazione - Dissesti per rotazione - Dissesti per schiacciamento - Dissesti per effetto del sisma - Dissesti per degrado dei materiali.

APPROFONDIMENTO II: RECUPERO STRUTTURALE - Interventi in elevazione - Interventi in fondazione - Coperture - Sistemi di rinforzo tradizionali - Sistemi di rinforzo con materiali fibro-rinforzati.

TESTI DI RIFERIMENTO

Testo di riferimento:

Michele Vinci, Metodi di calcolo e tecniche di consolidamento per edifici in muratura - Flaccovio Editore, 2017

Lecture consigliate:

1. Manuale delle Murature Storiche I, II - Collana Centro Studi Sisto Mastrodicasa, DEI, 2011.

2. Luciano Boscotrecase, Francesco Piccareta, *Edifici in muratura in zona sismica (Nuove Costruzioni - Consolidamento dell'esistente)*, Dario Flaccovio Editore, 2006

3. Renato S. Olivito, *Statica e stabilità delle Costruzioni Murarie*, Pitagora Editrice, Bologna, 2003.

4. Pietro Lenza e Aurelio Gherzi, *Edifici in muratura*, Dario Flaccovio Editore, 2011.
5. Mario Como, *Statica delle costruzioni storiche in muratura*, Aracne editrice 2013 / Mario Como, *Statics of Historic Masonry Constructions*, Springer, 2012.
6. Giulio Pizzetti, Anna Maria Zorgno Trisciuglio, *Principi Statici e Forme Strutturali*, UTET, 1980.
7. Antonino Giuffrè, *La meccanica dell'architettura. La statica*, Roma, NIS, 1986
8. Antonino Giuffrè. *Lecture sulla meccanica delle murature storiche*. Ed. Kappa, Roma, 1991
9. Jacques Heyman, *The masonry arch*, Chichester, Ellis Horwood Series in Engineering Science, 1982
10. Jacques Heyman, *The stone skeleton: structural engineering of masonry architecture*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995
11. Erasmo Viola, *Teoria delle Strutture*, Pitagora Editrice Bologna, 2010
12. C. Massonet, M. Save. *Calcolo plastico a rottura delle costruzioni*, Maggioli, 2008.
13. Leone Corradi Dell'Acqua. *Meccanica delle strutture vol. 3. La valutazione della capacità portante*. McGraw-Hill

Normativa tecnica di riferimento

1. D.M. 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni
2. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20-03-2003 e successive modifiche ed integrazioni.
3. Eurocodice 6

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Appunti su argomenti specifici sono forniti agli studenti sotto forma di documenti informatici.

Il materiale didattico dell'insegnamento è reperibile all'indirizzo <http://studium.unict.it>, per l'a.a. di riferimento.

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

	*	Argomenti	Riferimenti testi
1	*	Tutti	

* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

N.B. La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame prevede lo sviluppo di un elaborato riguardante la verifica di un edificio esistente in muratura ed un colloquio orale.

Vengono inoltre valutate le prove in itinere svolte durante il corso delle lezioni.

La prenotazione per un appello d'esame **è obbligatoria** e deve essere fatta **esclusivamente via internet** attraverso il portale studenti entro il periodo previsto.

<http://portalestudente.unict.it/portalestudente>

PROVE IN ITINERE

Durante il corso vengono svolte delle esercitazioni in aula, che prevedono l'uso di software didattico o sviluppato dagli studenti, per la risoluzione di problemi affrontati in seno alle lezioni frontali.

Tali esercitazioni vengono poi completate a casa dagli studenti e valutate come prove in itinere. La loro valutazione concorre al voto finale d'esame.

PROVE DI FINE CORSO

Non sono previste prove di fine corso.

Ai fini dell'esame vengono valutate le prove in itinere, l'elaborato progettuale sviluppato durante l'intero periodo delle lezioni ed il colloquio orale.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Proprietà meccaniche delle murature

Domini di crisi

Meccanismi di collasso

Metodi di analisi strutturale

Tecniche di consolidamento
