



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## COSTRUZIONE DI APPARECCHIATURE CHIMICHE

### BERNARDO DISMA MONELLI

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Anno accademico | 2022/23            |
| CdS             | INGEGNERIA CHIMICA |
| Codice          | 203II              |
| CFU             | 9                  |

|   |            |         |     |                        |
|---|------------|---------|-----|------------------------|
| Moduli                                  | Settore/i  | Tipo    | Ore | Docente/i              |
| COSTRUZIONE DI APPARECCHIATURE CHIMICHE | ING-IND/14 | LEZIONI | 90  | BERNARDO DISMA MONELLI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso di Costruzione di Apparecchiature Chimiche si prefigge di fornire al laureato magistrale in Ingegneria Chimica le conoscenze necessarie per eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti e in modo particolare dei componenti tipicamente impiegati nell'industria chimica quali, a titolo esemplificativo, colonne di distillazione, scambiatori di calore, recipienti in pressione in genere e tubazioni.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Valutazione attraverso esercizi in classe, due prove in itinere e della successiva prova orale, prevista nel pre-appello estivo, e della prova scritta e della successiva prova orale previste in ciascuna sessione di esame.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di eseguire il progetto strutturale e costruttivo di un generico componente strutturale. In modo particolare lo studente avrà maturato una piena padronanza riguardo a:

1. identificazione e stima dei carichi agenti
2. identificazione delle condizioni di vincolo e stima delle reazioni vincolari
3. stima dello stato di sollecitazione cui è soggetto il materiale
4. metodologie di calcolo per il dimensionamento e la verifica dei componenti

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Nell'ambito delle esercitazioni previste, gli studenti verranno periodicamente invitati a eseguire il progetto strutturale e costruttivo di componenti di particolare interesse nell'ambito dell'industria chimica.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente deve disporre di una conoscenza consolidata in fisica, analisi matematica, disegno tecnico industriale, scienza e tecnica delle costruzioni e in scienza e ingegneria dei materiali.

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso viene svolto attraverso lezioni ed esercitazioni frontali durante le quali il docente si potrà avvalere anche della proiezione di slide e filmati per integrare quanto contenuto nei testi di riferimento.

Periodicamente verranno svolte delle esercitazioni in cui gli studenti saranno invitati a risolvere in modo autonomo uno o più problemi con il supporto del docente.

Durante il corso e attraverso la piattaforma E-learning verranno proposti agli studenti degli esercizi di progettazione da risolvere la cui soluzione dovrà essere inviata, sempre attraverso la piattaforma E-learning, al docente per la correzione e la successiva discussione in aula.

Lo studente potrà interagire con il docente utilizzando il ricevimento settimanale oppure attraverso il forum dedicato nella piattaforma E-learning. La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è vivamente raccomandata.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

1. Meccanica dei materiali



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Comportamento meccanico dei materiali (prova di trazione e curva sigma-epsilon s-e, proprietà tensili, comportamento a frattura duttile e fragile, effetti della temperatura e della velocità di deformazione sulla curva s-e).
  - Meccanica della Frattura Lineare Elastica (fenomenologia, approcci di Griffith e Irwin, stato tensionale all'apice di un difetto, modi di frattura, fattore di intensità degli sforzi, fattore di forma, tenacità a frattura del materiale, limiti della MFLE).
  - Fatica nei materiali metallici (fenomenologia, curva di Wöhler, legge di Basquin, parametri che influenzano la curva di Wöhler, avanzamento di fessure per fatica, legge di Paris).
  - Creep nei materiali metallici (fenomenologia, curve di creep e regimi di creep, legge di Norton, parametro di Larson-Miller e rilassamento).
2. Comportamento meccanico delle lastre (cilindri spessi pressurizzati con o senza interferenza).
  3. Comportamento meccanico dei gusci (teoria membranale per i gusci di rivoluzione assialsimmetricamente caricati).
  4. Giunzioni bullonate (descrizione e componenti degli accoppiamenti filettati, momento di serraggio, modalità di cedimento di un collegamento filettato, calcolo ad attrito, diagramma triangolare, analisi di collegamenti bullonati, azioni di scorrimento e di distacco).
  5. Giunzioni saldate (classificazione delle giunzioni saldate, giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo, calcolo di giunzioni a piena penetrazione e a cordone d'angolo caricate staticamente, criterio della sfera mozza).

### Bibliografia e materiale didattico

- Mechanical behavior of materials, N.E. Dowling.
- Machine Component Design. 5th Ed. International Student Version, R.C. Juvinall, K.M. Marshek.
- Lezioni ed esercitazioni di tecnica delle costruzioni meccaniche Vol. II, M. Beghini.
- Calcolo matriciale delle strutture 2, Pitagora Editrice Bologna, F. Cesari.
- Resistenza dei materiali, V.I. Feodosiev.
- Materiale didattico fornito dal docente.

Il materiale didattico utilizzato per integrare quanto contenuto nei libri di testo viene fornito agli studenti tramite la piattaforma E-learning.

### Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni in merito a programma, bibliografia e modalità di esame per studenti non frequentanti.

### Modalità d'esame

Durante le sessioni di esame stabilite dalla Scuola, l'esame finale è composto da una prova scritta e da una prova orale che devono essere sostenuti nell'ambito dello stesso appello.

La prova scritta (durata della prova: 3 ore), consiste nella soluzione da parte dello studente in modo autonomo di tre esercizi. Per sostenere la prova scritta è obbligatorio iscriversi all'appello tramite il portale Valutami e aver compilato il questionario per la valutazione del corso.

La prova scritta è superata se lo studente svolge in modo pienamente corretto almeno due esercizi. La prova scritta superata non è valida per gli appelli successivi.

La prova orale, della durata media di trenta minuti, consiste in un colloquio con il docente durante il quale lo studente deve dimostrare, rispondendo a domande e eventualmente anche attraverso la soluzione di esercizi, di possedere tutte quelle conoscenze necessarie all'esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo.

Si può accedere alla prova orale solo se viene superata la prova scritta. Per sostenere la prova orale è obbligatorio iscriversi all'appello tramite il portale Valutami.

La prova orale non è superata se lo studente mostra di non possedere le conoscenze necessarie per l'esecuzione di un progetto strutturale e costruttivo, non si esprime in modo chiaro e non utilizza la terminologia corretta. Il mancato superamento della prova orale implica il dover sostenere di nuovo la prova scritta.

*Ultimo aggiornamento 09/09/2022 14:16*