



|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Insegnamento</b>                           | <b>Strutture in Acciaio</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Anno Accademico</b>                        | 2024/2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Livello e corso di studio</b>              | CORSO DI STUDI in Ingegneria Civile<br>Classe L/7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Settore scientifico disciplinare (SSD)</b> | ICAR-09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Anno di corso</b>                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Numero totale di crediti</b>               | 6 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Propedeuticità</b>                         | Il corso di <b>Scienza delle costruzioni</b> è propedeutico al corso di Strutture in Acciaio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Docente</b>                                | Maria Zucconi (6 CFU).<br>Facoltà: Ingegneria Civile<br>Nickname: zucconi.maria<br>Email: <a href="mailto:maria.zucconi@unicusano.it">maria.zucconi@unicusano.it</a><br>Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza <a href="http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica">http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Presentazione</b>                          | Il corso ha lo scopo di far acquisire allo studente la capacità di progettare e verificare gli elementi strutturali principali delle strutture in acciaio secondo il metodo degli Stati Limite come previsto nelle più recenti normative tecniche (NTC-2018 e Eurocodici).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Obiettivi formativi</b>                    | Gli obiettivi formativi del corso riguardano la progettazione di semplici strutture in acciaio. Nel dettaglio, al termine del corso lo studente sarà in grado di:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1- individuare gli schemi strutturali,</li><li>2- svolgere l'analisi dei carichi,</li><li>3- conoscere le caratteristiche meccaniche dei materiali;</li><li>4- svolgere le verifiche agli stati limite d'esercizio;</li><li>5- svolgere le verifiche agli stati limite ultimi;</li><li>6- verificare e progettare gli elementi strutturali;</li><li>7- verificare e progettare unioni bullonate. svolgere le verifiche agli stati limite d'esercizio;</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prerequisiti</b>                           | Conoscenza dei concetti di base della Scienza delle Costruzioni. Al riguardo, si consiglia di rivedere tali nozioni, propedeutiche per l'apprendimento e l'approfondimento dei principi dell'analisi strutturale; a tal fine, si possono utilizzare i testi già consultati per la preparazione all'esame di Scienza delle Costruzioni sostenuto in precedenza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Risultati di apprendimento attesi</b>      | <b>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</b> Lo studente, al superamento del corso, avrà conoscenza dei fondamenti dei metodi di calcolo strutturale, dei legami costitutivi dei materiali da costruzione, di progettazione e di verifica degli elementi strutturali.<br><b>Conoscenze e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):</b> Lo studente, al superamento del corso, avrà sviluppato delle capacità di applicare le competenze acquisite per la progettazione di elementi strutturali attraverso lo svolgimento di un elaborato progettuale.<br><b>Autonomia di giudizio (making judgements):</b> Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito la capacità di identificare i modelli strutturali che descrivono il comportamento reale di un sistema strutturale e progettare il sistema in oggetto.<br><b>Abilità comunicative (communication skills):</b> Lo studente, al termine del corso, avrà sviluppato un linguaggio scientifico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze tecniche acquisite nell'ambito della tecnica delle costruzioni. Tali abilità comunicative vengono verificate attraverso la valutazione di una relazione di calcolo redatta dallo studente e la prova di verifica in forma scritta.<br><b>Capacità di apprendere (learning skills):</b> Capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi non familiari che abbiano come oggetto i sistemi costruttivi. Capacità di proseguire gli studi (laurea magistrale) sui temi dell'ingegneria civile strutturale. |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contenuti del corso</b>              | <p>Il corso di Strutture in Acciaio, a valle dei corsi di Scienza delle Costruzioni, ha la finalità di fornire agli allievi gli elementi cognitivi e le metodologie di base per la progettazione di elementi strutturali in acciaio alla luce dei più recenti sviluppi normativi (Testo Unico per le costruzioni NTC-2018 ed Eurocodici).</p> <p>Di seguito si riporta la suddivisione degli argomenti del corso suddivisi in moduli:</p> <p><b>Modulo 1-3-</b> (3+3+1 lezioni/esercitazioni videoregistrate per un impegno di 30 ore circa; settimana 1-2)<br/>STRUTTURE ISOSTATICHE, STRUTTURE RETICOLARI, AFFIDABILITÀ DELLE STRUTTURE E IL METODO DEGLI STATI LIMITE ULTIMI: La sicurezza delle strutture e vita utile delle strutture. Il metodo di verifica agli stati limite (metodo dei coefficienti parziali). Definizione delle combinazioni di carico.<br/><b>Materiali didattici a cura del docente</b></p> <p><b>Moduli 4-6</b> – (3+2+3 lezioni/esercitazioni videoregistrate per un impegno di 50 ore circa; settimana 2-4)<br/>PROGETTO/VERIFICA DI STRUTTURE IN ACCIAIO. Tipologie di strutture in acciaio e loro caratteristiche principali. Analisi dei carichi. Progetto e verifica di membrature tese, compresse, inflesse, presso-inflesse, soggette a presso-flessione deviata e soggette a Taglio. Verifiche a deformabilità. <b>Materiali didattici a cura del docente</b></p> <p><b>Moduli 7-12</b> – (2+5+2+2+1+1 lezioni/esercitazioni videoregistrate per un impegno di 80 ore circa; settimana 5-8)<br/>PROGETTO/VERIFICA DEI COLLEGAMENTI BULLONATI E SALDATI DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO. Caratteristiche generali dei collegamenti bullonati e saldati. Progetto e verifica dei principali collegamenti bullonati soggetti a taglio, rifollamento, trazione, taglio-trazione, flessione. Principali verifiche a stabilità. Sistemi di controventamento e loro progetto e verifica. <b>Materiali didattici a cura del docente</b></p> <p><b>Modulo 13</b> – Applicazione dei concetti appresi nei moduli precedenti tramite e-tivity.<br/><b>E-tivity 1: Progettazione elementi strutturali di un portale in acciaio (definizione sezioni di travi e pilastri)</b><br/><b>E-tivity 2: Progettazione dei collegamenti bullonati in acciaio</b><br/><b>E-tivity 3: Disegni esecutivi del portale progettato e dettagli strutturali dei collegamenti</b></p> <p><b>Testo consigliato:</b> Nunziata V., Teoria e Pratica delle strutture in acciaio. Terza edizione ampliata e aggiornata agli Eurocodici strutturali e al D.M. 14/01/08. Dario Flaccovio Editore</p> |
| <b>Organizzazione dell'insegnamento</b> | <p>Il corso è sviluppato attraverso le <b>lezioni preregistrate audio-video</b> che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma, e distribuiti in 3 moduli per aree tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>MODULO 1 Strutture isostatiche: calcolo delle sollecitazioni e metodo della linea elastica</b></li><li>• <b>MODULO 2 Le strutture reticolari</b></li><li>• <b>MODULO 3 Affidabilità delle strutture e il metodo degli stati limite ultimi</b></li><li>• <b>MODULO 4 Analisi dei carichi e caratteristiche di un solaio in acciaio</b></li><li>• <b>MODULO 5 Tipologie strutturali in acciaio</b></li><li>• <b>MODULO 6 Calcolo di elementi in acciaio</b></li><li>• <b>MODULO 7 I collegamenti in acciaio.</b></li><li>• <b>MODULO 8 Unione bullonate trave-trave e trave colonna</b></li><li>• <b>MODULO 9 Unione bullonate colonna-colonna e colonna-plinto</b></li><li>• <b>MODULO 10 Sistemi di controventamento in acciaio</b></li><li>• <b>MODULO 11 Unione bullonate nodi di travature reticolari</b></li><li>• <b>MODULO 12 I collegamenti saldati</b></li><li>• <b>MODULO 13 E-tivity - Progetto di un telaio in acciaio</b></li></ul> <p>Sono poi proposti dei <b>test di autovalutazione</b> (intermedi), di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate, tramite i quali ogni studente può valutare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei vari contenuti e prendere coscienza di quali siano, eventualmente, i suoi punti deboli e le sue lacune sui vari argomenti del programma.</p> <p>La <b>didattica interattiva</b> comprende 3 E-tivity obbligatorie in cui lo studente applica le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di problemi. Le E-tivity richiedono la progettazione e la verifica di elementi strutturali. <b>Per richiedere i dati delle E-tivity è necessario inviare un messaggio al docente tramite piattaforma.</b></p> <p>Il supporto allo svolgimento delle e-tivity da parte del docente e del tutor viene svolto sia durante i ricevimenti in video-conferenza che nel Forum della “classe virtuale” (Area collaborativa della piattaforma). Il Forum è strutturato in varie discussioni che ricoprono gli argomenti trattati nei moduli del corso.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |



|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Discussione I: Elementi Strutturali in Acciaio</li><li>- Discussione II: Unioni bullonate</li><li>- Discussione III: Instabilità delle Aste in Acciaio</li></ul> <p>All'interno di ogni Discussione, viene caricata dal Tutor/Docente una serie di esercizi (non valutati) relativi al Modulo in questione: lo studente potrà svolgere questi esercizi, avviando delle discussioni con i suoi colleghi di corso e con il Tutor stesso. Lo studente potrà rivolgere domande al Tutor/Docente o ai suoi colleghi di corso, condividere il proprio svolgimento, segnalare uno svolgimento alternativo rispetto a quello proposto da altri, proporre egli stesso nuovi esercizi.</p> <p>Sono inoltre presenti tra il materiale in piattaforma anche i testi dei temi d'esame precedenti.</p> <p>In particolare, il Corso di Strutture in Acciaio prevede 6 C.F.U. (Crediti Formativi Universitari). Il carico totale di studio per questo insegnamento corrisponde circa a 160 ore così suddivise in:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- circa 110 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (20 ore videoregistrate, per circa 2/3 di teoria e per circa 1/3 di esercizi);</li><li>- circa 40 ore di Didattica Interattiva per le E-tivity;</li><li>- circa 10 ore per esercitazioni su temi d'esame passati caricati in piattaforma.</li></ul> <p>Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 8 settimane circa, dedicando allo studio circa 20-25 ore a settimana.</p> |
| <b>Materiali di studio</b>                     | <b>MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Dispensa del Corso: Affidabilità strutturale</li><li>✓ Dispensa del Corso: Le strutture in acciaio.</li></ul> <b>Ulteriore materiale disponibile in piattaforma</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Normative di riferimento per il calcolo e la realizzazione di opere civili- NTC 2018.</li><li>✓ Sagomario IPE</li><li>✓ Sagomario HE</li></ul> <p><b>Il materiale didattico di cui sopra (“Materiale didattico a cura del docente” e “Ulteriore materiale disponibile in piattaforma”) è sufficiente per la preparazione dell’esame. Qualora si desiderassero ulteriori approfondimenti si può fare riferimento ai testi consigliati.</b></p> <b>Testi consigliati:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Nunziata V., Teoria e Pratica delle strutture in acciaio. Terza edizione ampliata e aggiornata agli Eurocodici strutturali e al D.M. 14/01/08. Dario Flaccovio Editore.</li><li>✓ Bernuzzi C., Progetto e verifica delle strutture in acciaio secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni e l'Eurocodice 3, ed. Hoepli.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | <p><b>Prerequisito per l'accesso alle prove d'esame è lo svolgimento delle e-tivity, che devono essere consegnate almeno 10 giorni prima dell'esame.</b> Le e-tivity saranno valutate con un punteggio complessivo da 0 a 10, confermato in sede d'esame.</p> <p>L'esame, sia quando svolto nella sede di Roma, sia quando svolto fuori sede, consiste nello svolgimento di una <b>prova scritta</b> tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti. La prova scritta prevede <b>lo svolgimento di due esercizi e due domande a risposta aperta</b>. L'esame è diviso in due parti, ognuna delle quali composta da 1 esercizio (6 punti) e 1 domanda (4 punti):<br/>parte 1: verifica e/o progetto di elementi strutturali in acciaio<br/>parte 2: verifica e/o progetto di collegamenti bullonati</p> <p>Le domande a risposta aperta sono volte ad accertare la comprensione da parte dello studente degli aspetti teorici su cui si basa il corso di Strutture in acciaio. Le domande teoriche a risposta aperta possono essere svolte in forma scritta o in forma orale.</p> <p>La prova d'esame deve essere svolta in un tempo pari a 90 minuti, e consiste in:<br/>- 2 Esercizi + 2 domande a risposta aperta.</p> <p><b>È possibile tuttavia sostenere l'esame in 2 esoneri consecutivi svolgendo dapprima la parte 1 e successivamente la parte 2. Il tempo per svolgere il singolo esonero è pari a 90 min.</b></p>                                                                                                                       |



|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <p><b><u>Per il superamento dell'esame è necessario avere la sufficienza sia nella parte 1 che nella parte 2, nonché nell'E-tivity. L'insufficienza in una delle parte dell'esame comporta il non superamento dell'esame complessivo.</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Criteria per l'assegnazione dell'elaborato finale</b></p> | <p>L'assegnazione dell'elaborato finale avviene sulla base di un colloquio (anche tramite messaggi in piattaforma) con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire. Il docente basandosi sulle preferenze indicate dallo studente proporrà dei temi di ricerca da sviluppare. Non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p> |