



**UNIVERSITÀ
DEL SALENTO**

SCHEDE INSEGNAMENTI

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

**Engineering for Safety of critical Industrial and Civil Infrastructures –
Ingegneria per la Sicurezza delle Infrastrutture critiche Industriali e Civili
(classe LM-26)**

A.A.2023/2024 presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione



Tabella 1 Obiettivi delle attività formative previste nella laurea magistrale in Ingegneria per la sicurezza di infrastrutture critiche e costruzioni per la coorte a.a. 2023/24

INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
STRUCTURAL SAFETY AND RESILIENCE OF INDUSTRIAL AND CIVIL INFRASTRUCTURES	<p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire una solida preparazione sui concetti fondamentali della sicurezza strutturale di sistemi infrastrutturali civili e industriali, con particolare riferimento alle nozioni di pericolosità, esposizione e vulnerabilità che concorrono alla definizione del rischio, nei confronti di azioni antropiche e naturali. L'insegnamento mira a far acquisire una conoscenza approfondita delle problematiche di vulnerabilità strutturale, finalizzata allo sviluppo di tecniche di decisione e gestione strategica della protezione di infrastrutture ritenute critiche per il sistema Paese. Saranno fornite le basi necessarie per comprendere gli scenari di rischio, e individuare le tecniche di mitigazione e protezione.</p> <p>Il corso comprende anche lo studio della vulnerabilità sismica di elementi che pur non avendo funzioni strutturali, possono rivestire notevole rilevanza nella gestione del rischio e dell'emergenza in concomitanza di eventi eccezionali.</p> <p>Con riferimento allo specifico concetto di resilienza delle strutture civili e industriali saranno individuati i criteri di identificazione e quantificazione della robustezza strutturale. Il corso infine vuole fornire anche delle nozioni di base sui concetti di "Structural Health Monitoring" e "Disaster Life-Cycle", che costituiscono moderni strumenti finalizzati rispettivamente alla prevenzione e alla gestione dell'emergenza, creati per supportare i gestori dei servizi legati all'infrastruttura in servizio o colpita da un evento calamitoso.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/09
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-IND/35 ENTERPRISE RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT MODULE A	Il corso mira a fornire le conoscenze base relative alla gestione delle problematiche di sicurezza informatica che caratterizzano i moderni sistemi industriali connessi in rete, nonché le infrastrutture tecnologiche critiche ad essi correlati. In particolare, durante il corso verranno affrontati i principali aspetti legati al concetto di gestione della cybersecurity in riferimento ai contesti basati sul paradigma dell'Industrial Internet of Things (IIoT), ovvero: la gestione degli asset critici da preservare da eventuali attacchi cyber; la definizione quali-quantitativa degli impatti sul business (ad esempio, furto di segreti industriali e proprietà intellettuale, sabotaggio dell'infrastruttura critica e diniego del servizio), risultanti dalla compromissione degli asset critici in termini di confidenzialità, integrità e disponibilità dei dati ad essi associati; la valutazione del cyber rischio, nonché dello specifico livello di impatto sulle performance di business. Inoltre, verrà posto l'accento sui concetti di consapevolezza in ambito di cybersecurity (cybersecurity awareness), indispensabile per prevenire o minimizzare gli impatti negativi causati dai cyber-attacchi, e di valutazione della cyber resilienza dei sistemi, con l'obiettivo di definire le migliori strategie di mitigazione del rischio.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/35
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ENTERPRISE RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT MODULE B ¹	Il corso mira a fornire agli studenti un'adeguata conoscenza di base degli strumenti dell'economia e della politica industriale applicati alle strategie d'impresa, con l'obiettivo ultimo di identificare gli elementi utili a definire strategie e politiche aziendali resilienti. A tal fine gli studenti affronteranno il collegamento tra cambiamento tecnologico, strutture di mercato, strategie dell'impresa e risultati economici; l'analisi delle dinamiche di settori produttivi e mercati specifici alla luce delle transizioni industriali ed energetiche; il comportamento strategico dell'impresa; l'individuazione e la valutazione dei fattori di rischio politici, geo-politici, commerciali, di approvvigionamento e relativi alla sostenibilità, nonché i rischi sistemici del macro-ambiente in cui l'impresa opera od intende operare con i propri impianti.

Settore Scientifico Disciplinare	SECS-P/06
Crediti Formativi Universitari	3
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.

¹ La ridenominazione suggerita sulla base delle osservazioni riportate sulla Delibera del Dipartimento di Scienze dell'Economia dell'1/12/2022 con cui si chiedeva di modificare la denominazione dell'insegnamento è "INDUSTRIAL ECONOMICS, ENTERPRISES STRATEGIES AND RISKS". L'obiettivo indicato rispecchia i 4 CFU assegnati nella proposta di Ciclo ed documenti programmatici ricevuti.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-INF/05 DATA ENGINEERING AND SECURITY FOR CYBER PHYSICAL SYSTEMS	L'insegnamento riguarda la elaborazione dell'informazione, con particolare riferimento alla gestione ed utilizzazione della stessa nel contesto applicativo delle infrastrutture critiche. In particolare l'insegnamento riguarderà le basi di dati e i sistemi informativi per la gestione delle infrastrutture critiche, con un cenno ai linguaggi di programmazione, alla acquisizione e riconoscimento dei segnali relativo allo stato della infrastruttura e alla sua evoluzione future, all'intelligenza artificiale applicata ai sistemi ingegneristici in esame.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-IND/17 SAFETY ENGINEERING	Il corso intende fornire le metodologie formali per la valutazione della affidabilità e sicurezza rispetto a fattori interni ed esogeni in sistemi complessi, approfondendo il ruolo del fattore umano e le tecniche per l'analisi quantitativa dei rischi e dell'affidabilità di sistemi complessi. Saranno illustrate le principali metodologie quantitative tipo FMEA, albero dei guasti, albero degli eventi, analisi markoviane insieme con i metodi basati sugli strumenti RAMS (reliability, availability, maintainability, safety) e i principi di base delle organizzazioni ad alta affidabilità.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/17
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
IUS/20 RISK LAWS AND REGULATION, PRECAUTIONARY MEASURES, LIABILITY AND RESPONSIBILITY MODULE A IUS/10 RISK LAWS AND REGULATION, PRECAUTIONARY MEASURES, LIABILITY AND RESPONSIBILITY MODULE B	<p>L'insegnamento riguarderà il diritto regionale e degli enti locali, il diritto urbanistico, nonché ai profili pubblicistici del diritto dell'ambiente e del diritto dell'informazione e della comunicazione, con riferimento al tema delle infrastrutture territoriali e industriali.</p> <p>Vi saranno inoltre contributi relativi la sociologia giuridica, ai profili giuridici della bioetica ed all'informatica giuridica, con riferimento alla gestione delle infrastrutture critiche e alla loro rilevanza per la società e le comunità territoriali.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	IUS/10 + IUS/20
Crediti Formativi Universitari	6 + 3
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-IND/13 DYNAMICS AND STABILITY OF MECHANICAL SYSTEMS	L'insegnamento tende a sviluppare le competenze sui metodi di analisi, di progettazione e di collaudo di sistemi per la misura di grandezze meccaniche e termiche sia per la scienza sia per le applicazioni industriali, con riferimento alle applicazioni delle infrastrutture critiche. Si affronteranno i problemi riguardanti la progettazione integrata di strumenti per il monitoraggio, la diagnostica ed il controllo dei sistemi infrastrutturali interessati da grandezze meccaniche e termiche.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/13
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
<p>SAFETY OF ELECTRICAL SYSTEMS</p> <p>ING-IND31 - 9 CFU - Anno I – Semestre II</p>	<p>Il corso di Safety of Electrical Systems ha come obiettivo quello di fornire allo studente una visione integrata delle esigenze e complessità per configurare e strutturare i sistemi elettrici, nell'ottica di:</p> <ul style="list-style-type: none">- analisi delle criticità nella loro progettazione;- previsione e predisposizione ai vari assetti di esercizio;- valutazione dei rischi accettabili e residui dei casi reali contingenti;- predisposizione, ripristino e gestione di sistemi elettrici per la continuità del servizio in condizioni di emergenza. <p>In particolare, durante il corso di Safety of Electrical Systems, lo studente acquisirà competenze tecniche sulla strutturazione complessa di un sistema elettrico e sulla sua adattabilità per la sicurezza e funzionalità in conformità con il servizio svolto e gli agenti esterni sensibili. Lo studente acquisirà, inoltre, capacità di analisi dei rischi e competenze sulle decisioni e sulle misure da adottare in caso di emergenza, guasto e ripristino del funzionamento del sistema elettrico.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/31
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
MEASUREMENTS AND SENSORS FOR INFRASTRUCTURES	<p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire una solida preparazione di base sui concetti fondamentali delle principali tecniche di misura, verifica metrologica, sensori e strumentazione e sul controllo ed il trattamento di dati sperimentali di misura. Particolare attenzione è dedicata alle tecniche di valutazione dell'incertezza, alla teoria degli errori ed alla propagazione degli stessi, alla digitalizzazione dei dati di misura e all'approfondimento pratico delle principali tecniche e strumentazioni di misura per applicazioni in ambito di monitoraggio e controllo infrastrutturale. Inoltre, il corso prevede una sessione di esperienze di laboratorio, al fine di fornire agli allievi le conoscenze pratiche fondamentali sui principali metodi di misura e strumentazione trattata.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/07
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ICAR/07 ASSESSMENT OF GEOTECHNICAL RISKS	The aim of the course is to provide the necessary tools for carrying out basic risk analyses concerning geotechnical projects. Covered topics include probability, reliability, and risk fundamentals and the application of reliability and reliability updating to shallow and deep foundations, artificial and natural slopes, and excavations. Lectures on the theoretical background are accompanied by hands-on exercises and descriptions of state-of-the-art applications.

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/07
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
RESILIENCE OF CRITICAL INFRASTRUCTURES	L'insegnamento riguarda le metodologie progettuali e gestionali delle infrastrutture critiche, con particolare riferimento alle indicazioni della Direttiva Europea 2008/114/EC, e tenendo in particolare attenzione le infrastrutture energetiche. Saranno analizzate le tecnologie applicabili, come quelle relative all'energy storage e al virtual energy storage. Si analizzerà, inoltre, l'interazione tra le infrastrutture energetiche e la resilienza dei territori e delle comunità interessate, con particolare attenzione all'utilizzo di fonti energetiche alternative e rinnovabili, e alla luce del possibile sviluppo di comunità energetiche resilienti e sostenibili.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/09
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-IND/16 INDUSTRIAL PRODUCTION PRINCIPLES	L'insegnamento riguarderà le filiere critiche della produzione industriale, nell'ambito del tema delle infrastrutture critiche. Da questo punto di vista si analizzeranno la concezione e gestione delle attività di trasformazione per sviluppare sistemi produttivi resilienti alle varie minacce. Il modulo formativo comprenderà le soluzioni tecnologiche adottabili - prodotti, processi e sistemi a rete – che dovranno per altro rispondere anche alle esigenze crescenti di competitività e sostenibilità a livello globale.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/16
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-IND/14 SAFETY AND RESILIENCE OF INDUSTRIAL COMPONENTS AD STRUCTURES	Nel corso, si esamineranno invece le problematiche relative alla risposta elastica e inelastica dei sistemi meccanici a carichi dinamici, di impatto e urti. In particolare si introducono le principali procedure per la previsione della durata dei componenti e strutture sotto carichi ciclici affaticanti, per ridurre al minimo il rischio di cedimento improvviso del materiale di cui sono costituiti. Verranno inoltre esaminati gli strumenti numerici per l'analisi al transitorio e la caratterizzazione dei materiali all'impatto. Infine, verranno forniti alcuni elementi per la progettazione delle strutture contro il rischio di esplosione.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/14
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-INF/03 SECURITY AND RESILIENCE OF TELECOMMUNICATION NETWORKS	Il corso mira a fornire le conoscenze e le competenze di base per lo studio degli aspetti di robustezza (ridondanza, resilienza) e sicurezza dei sistemi e delle reti di telecomunicazioni. Sono analizzati casi di studio in contesti reali di monitoraggio distribuito, anomaly detection, cascade effects, anche in collaborazione con esperti dal mondo dell'industria.
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/03
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ING-INF/05 SECURITY OF CYBER- PHYSICAL SYSTEMS	Il corso affronta i problemi di sicurezza dei moderni sistemi informatici, con particolare attenzione alla sicurezza dei dati e alla protezione delle infrastrutture tecnologiche critiche che caratterizzano i contesti industriali e sperimentali connessi in rete. Nello specifico, il corso vuole fornire ai partecipanti, le basi per una lettura critica, applicativa e interdisciplinare sull'uso sicuro e consapevole delle nuove tecnologie. In particolare, durante il corso verranno affrontati i principali aspetti legati al concetto di cybersecurity in relazione ai Cyber-Physical System (CPS), ovvero: gli asset critici da proteggere da eventuali compromissioni; le vulnerabilità intrinseche a questa tipologia di sistemi; i principali tipi di attacco; le metodologie di security testing, le tecniche di difesa e le contromisure da adottare per mitigare i rischi cyber.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
<p>CLIMATE RESILIENT HYDRAULIC INFRASTRUCTURES (9 credits)</p>	<p>Nel contesto del cambiamento climatico, la resilienza si riferisce alla capacità di un sistema e delle sue componenti di sostenere efficacemente la funzionalità quando sono sottoposti a shock estremi (acuti) e a stress cronici causati dagli effetti del cambiamento climatico. In tale ambito, la resilienza delle Infrastrutture Idrauliche si traduce nella loro capacità di reagire, con l'adattamento o il potenziamento strutturale, ai fenomeni, sempre più estremi, di pioggia, scioglimento dei ghiacci, siccità, innalzamento del livello mare, vento (p.e. uragani), in modo da continuare a garantire la funzionalità di servizio per la quale esse sono state progettate.</p> <p>L'obiettivo del corso è di fornire gli strumenti per la raccolta e l'esame critico delle proiezioni di alcuni fattori determinanti per la sicurezza del territorio, delle infrastrutture e della vita umana. I valori delle proiezioni a 50, 100 e 150 anni (p.e. della temperatura o dell'innalzamento del livello del mare) saranno quindi impiegati quale forzante di riferimento per la verifica della capacità resiliente di una infrastruttura idraulica esistente (p.e. un invaso, un acquedotto, una fognatura, una difesa costiera), ovvero per l'incremento delle sue capacità di adattamento ad eventi estremi determinati dal cambiamento climatico.</p> <p>Gli ingegneri che si laureano in questo curriculum saranno in grado di analizzare problemi, costruire modelli a supporto delle decisioni, pianificare e progettare azioni e interventi di interesse idraulico naturalistico e territoriale per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici, così come in contesti ordinari, utilizzando approcci, tecniche e strumenti moderni, innovativi e interdisciplinari.</p> <p>Partendo da un rafforzamento delle basi pregresse in Idraulica e Costruzioni Idrauliche, in questo Corso, una volta richiamati gli argomenti relativi al reperimento di dati sulle proiezioni del cambiamento climatico, vengono sviluppate le tematiche relative all'impatto dei cambiamenti climatici sull'uso sostenibile delle risorse idriche in ambiente urbano e agricolo, sulle opere di Idraulica fluviale e di protezione idraulica, sulle opere marittime, sugli ecosistemi acquatici, e all'uso dei dati satellitari.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/02
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ICAR/20 PLANNING FOR PREVENTION	<p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire agli studenti gli strumenti culturali e operativi per acquisire le basi della pianificazione urbana e regionale, con particolare rilievo per le problematiche ambientali.</p> <p>Si studiano i processi fisici influenzati o generati dalle modalità di uso del suolo e la loro interazione con il contesto ambientale e territoriale. Queste relazioni sono alla base della gran parte degli impatti ambientali, in primis il dissesto idrogeologico, l'alterazione del clima (isola urbana di calore) e l'inquinamento di aria, acqua e suolo. Tale approccio consente la prevenzione e/o mitigazione degli impatti, con azione "ex ante", affiancandosi alle opere strutturali, che agiscono "ex post".</p> <p>Esempi in tal senso sono: mitigazione del clima urbano attraverso ben precise strategie di sistemazione a verde; conseguente risparmio energetico e di emissioni di anidride carbonica in atmosfera; aumento della permeabilità del territorio per la difesa del suolo e della qualità delle acque.</p> <p>Tali processi costituiranno anche occasione per le esercitazioni pratiche del corso, sua componente fondamentale, che si esplica nel tema d'anno assegnato ad ogni studente, con esempi applicativi delle suddette tematiche a specifici casi.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/20
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
MECCANICA DELLE STRUTTURE E VULNERABILITA'	<p>modulo a: MECCANICA DEI MATERIALI PER LA SICUREZZA modulo b: SICUREZZA STRUTTURALE E VULNERABILITA' DELLE COSTRUZIONI</p> <p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire una solida preparazione sui concetti fondamentali della sicurezza strutturale di sistemi infrastrutturali civili e industriali, con particolare riferimento alle nozioni di pericolosità, esposizione e vulnerabilità che concorrono alla definizione del rischio, nei confronti di azioni antropiche e naturali.</p> <p>L'insegnamento mira a far acquisire una conoscenza approfondita delle problematiche di vulnerabilità strutturale, finalizzata allo sviluppo di tecniche di decisione e gestione strategica della protezione di infrastrutture ritenute critiche per il sistema Paese. Saranno fornite le basi necessarie per comprendere gli scenari di rischio, e individuare le tecniche di mitigazione e protezione.</p> <p>Il corso comprende anche lo studio della vulnerabilità sismica di elementi che pur non avendo funzioni strutturali, possono rivestire notevole rilevanza nella gestione del rischio e dell'emergenza in concomitanza di eventi eccezionali.</p> <p>Con riferimento allo specifico concetto di resilienza delle strutture civili e industriali saranno individuati i criteri di identificazione e quantificazione della robustezza strutturale. Il corso infine vuole fornire anche delle nozioni di base sui concetti di "Structural Health Monitoring" e "Disaster Life-Cycle", che costituiscono moderni strumenti finalizzati rispettivamente alla prevenzione e alla gestione dell'emergenza, creati per supportare i gestori dei servizi legati all'infrastruttura in servizio o colpita da un evento calamitoso.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/08 ICAR/09
Crediti Formativi Universitari	6 + 9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE GUIDATA DAI DATI	L'insegnamento riguarda la elaborazione dell'informazione, con particolare riferimento alla gestione ed utilizzazione della stessa nel contesto applicativo delle infrastrutture critiche. In particolare l'insegnamento riguarderà le basi di dati e i sistemi informativi per la gestione delle infrastrutture critiche, con un cenno ai linguaggi di programmazione, alla acquisizione e riconoscimento dei segnali relativo allo stato della infrastruttura e alla sua evoluzione future, all'intelligenza artificiale applicata ai sistemi ingegneristici in esame.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/05
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
GESTIONE DEL RISCHIO PER LA SICUREZZA	modulo a: GESTIONE DEL RISCHIO PER LA SICUREZZA - A modulo b: GESTIONE DEL RISCHIO PER LA SICUREZZA – B Il corso mira a fornire agli studenti un'adeguata conoscenza di base degli strumenti dell'economia e della politica industriale applicati alle strategie d'impresa, con l'obiettivo ultimo di identificare gli elementi utili a definire strategie e politiche aziendali resilienti. A tal fine gli studenti affronteranno il collegamento tra cambiamento tecnologico, strutture di mercato, strategie dell'impresa e risultati economici; l'analisi delle dinamiche di settori produttivi e mercati specifici alla luce delle transizioni industriali ed energetiche; il comportamento strategico dell'impresa; l'individuazione e la valutazione dei fattori di rischio politici, geo-politici, commerciali, di approvvigionamento e relativi alla sostenibilità, nonché i rischi sistemici del macro-ambiente in cui l'impresa opera od intende operare con i propri impianti.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/35 SECS-P/06
Crediti Formativi Universitari	6 + 3
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
ASPETTI MEDICO-LEGALI DELLA SICUREZZA	modulo a: DIRITTO E ASPETTI NORMATIVI DELLA SICUREZZA - A modulo b: DIRITTO E ASPETTI NORMATIVI DELLA SICUREZZA – B L'insegnamento riguarderà il diritto regionale e degli enti locali, il diritto urbanistico, nonché ai profili pubblicistici del diritto dell'ambiente e del diritto dell'informazione e della comunicazione, con riferimento al tema delle infrastrutture territoriali e industriali. Vi saranno inoltre contributi relativi la sociologia giuridica, ai profili giuridici della bioetica ed all'informatica giuridica, con riferimento alla gestione delle infrastrutture critiche e alla loro rilevanza per la società e le comunità territoriali.

Settore Scientifico Disciplinare	IUS/10 IUS/20
Crediti Formativi Universitari	6 + 3
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
SICUREZZA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI	Il corso intende fornire le metodologie formali per la valutazione della affidabilità e sicurezza rispetto a fattori interni ed esogeni in sistemi complessi, approfondendo il ruolo del fattore umano e le tecniche per l'analisi quantitativa dei rischi e dell'affidabilità di sistemi complessi. Saranno illustrate le principali metodologie quantitative tipo FMEA, albero dei guasti, albero degli eventi, analisi markoviane insieme con i metodi basati sugli strumenti RAMS (reliability, availability, maintainability, safety) e i principi di base delle organizzazioni ad alta affidabilità.

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/17
Crediti Formativi Universitari	9
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
SICUREZZA DEGLI IMPIANTI E DELLE MACCHINE	modulo a: SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TERMICI E FLUIDICI E PROTEZIONE ANTINCENDIO modulo b: SICUREZZA DELLE MACCHINE L'insegnamento tende a sviluppare le competenze sui metodi di analisi, di progettazione e di collaudo di sistemi per la misura di grandezze meccaniche e termiche sia per la scienza sia per le applicazioni industriali, con riferimento alle applicazioni delle infrastrutture critiche. Si affronteranno i problemi riguardanti la progettazione integrata di strumenti per il monitoraggio, la diagnostica ed il controllo dei sistemi infrastrutturali interessati da grandezze meccaniche e termiche.
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/10 ING-IND/14
Crediti Formativi Universitari	6 + 6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA DEL PATRIMONIO COSTRUITO	L'insegnamento intende fornire le conoscenze teoriche ed operative per il progetto di nuove strutture ed i criteri per l'intervento sul patrimonio esistente. A partire dalla lettura di alcuni edifici, realizzata insieme alle altre discipline, lo studente affronterà i problemi legati alle scelte strutturali in relazione al progetto architettonico. Si esamineranno i principali criteri di analisi strutturale e verifica della sicurezza per il dimensionamento di elementi rappresentativi del progetto anche tramite strumenti di calcolo automatico.

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/18 ICAR/14
Crediti Formativi Universitari	6 + 6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
MECCANICA DEI MATERIALI E SICUREZZA SISMICA	modulo a: MECCANICA DELLE STRUTTURE modulo b: SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA Il corso ha l'obiettivo di fornire le principali nozioni sulla progettazione sismica degli edifici in c.a. e muratura. Partendo dalle nozioni acquisite durante il corso di Sicurezza e Rischio Sismico si affronteranno le tematiche relative al Capacity Design nel rispetto delle attuali prescrizioni normative (Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 e Eurocodice 8). Partendo dalla definizione della domanda sismica a cui sono soggette le strutture si descriveranno le principali tipologie strutturali e la loro concezione strutturale fino ad arrivare al dimensionamento degli elementi strutturali. Una parte del corso sarà anche dedicata a tematiche di dettaglio come la progettazione di isolatori e i dissipatori sismici e la verifica delle performance sismiche di elementi non-strutturali (come partizioni, controsoffitti e impianti).
Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/08 ICAR/09
Crediti Formativi Universitari	6 + 6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
GESTIONE E SICUREZZA DELLE RETI ENERGETICHE	SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE RESILIENZA DEI MATERIALI PER LE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE L'insegnamento riguarda le metodologie progettuali e gestionali delle infrastrutture critiche, con particolare riferimento alle indicazioni della Direttiva Europea 2008/114/EC, e tenendo in particolare attenzione le infrastrutture energetiche. Saranno analizzate le tecnologie applicabili, come quelle relative all'energy storage e al virtual energy storage. Si analizzerà, inoltre, l'interazione tra le infrastrutture energetiche e la resilienza dei territori e delle comunità interessate, con particolare attenzione all'utilizzo di fonti energetiche alternative e rinnovabili, e alla luce del possibile sviluppo di comunità energetiche resilienti e sostenibili.
Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/09 ING-IND/23
Crediti Formativi Universitari	6 + 3
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
GESTIONE DELLE RETI ENERGETICHE	<p>Il corso ha come obiettivo quello di fornire allo studente una visione integrata delle esigenze e complessità per configurare e strutturare i sistemi elettrici, nell'ottica di:</p> <ul style="list-style-type: none">- analisi delle criticità nella loro progettazione;- previsione e predisposizione ai vari assetti di esercizio;- valutazione dei rischi accettabili e residui dei casi reali contingenti;- predisposizione, ripristino e gestione di sistemi elettrici per la continuità del servizio in condizioni di emergenza. <p>In particolare, durante il corso, lo studente acquisirà competenze tecniche sulla strutturazione complessa di un sistema elettrico e sulla sua adattabilità per la sicurezza e funzionalità in conformità con il servizio svolto e gli agenti esterni sensibili. Lo studente acquisirà, inoltre, capacità di analisi dei rischi e competenze sulle decisioni e sulle misure da adottare in caso di emergenza, guasto e ripristino del funzionamento del sistema elettrico.</p>

Settore Scientifico Disciplinare	ING-IND/10
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.



INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
TECNICHE COSTRUTTIVE PER SICUREZZA E IL RIUSO DEL PATRIMONIO	Obiettivo del corso è formare ingegneri in possesso delle capacità critiche e degli strumenti tecnici necessari per operare nell'ambito del costruito esistente. Allo studente verranno fornite le conoscenze di base relative alla struttura chimica e fisica dei materiali e alla loro durabilità; particolare attenzione sarà rivolta ai materiali da costruzione, ai leganti aerei ed idraulici nonché ai meccanismi di degrado e dissesto che possono interessare le architetture ponendo un interesse specifico rispetto allo sviluppo delle capacità dei discenti di identificare le cause di un fenomeno di degrado e di proporre le soluzioni tecniche per un intervento di conservazione compatibile con l'oggetto studiato.

Settore Scientifico Disciplinare	ICAR/12
Crediti Formativi Universitari	6
Metodi didattici	Lezioni svolte frontalmente in aula, con l'ausilio di presentazioni proiettate a schermo. Attività pratiche da svolgere individualmente ed in gruppo.
Modalità d'esame	L'esame finale consisterà in una prova orale con discussione delle esercitazioni svolte e quesiti sulla parte teorica trattata durante il corso.
Altre informazioni utili	Il corso prevede anche esercitazioni o sessioni di laboratorio per fornire alle studentesse e agli studenti esperienza pratica. Saranno invitati esperti del settore a tenere conferenze o seminari durante il corso per approfondire temi specifici e applicazioni.