



**POLITECNICO
MILANO 1863**

Anno Accademico 2020/21

**Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle
Costruzioni**

Regolamento Didattico del Corso di Studio in:

Ingegneria Edile e delle Costruzioni

Laurea Di Primo Livello

Sede di: Milano

1. Informazioni Generali

Scuola	Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni
Codice Corso di Studio	497
Corso di Studio	Ingegneria Edile e delle Costruzioni
Ordinamento	Ordinamento 270/04
Classe di Laurea	L-23 - Scienze e tecniche dell'edilizia
Livello	Laurea di Primo Livello
Primo AA di attivazione	2008/2009
Durata nominale del Corso	3
Anni di Corso Attivi	1,2,3
Lingua/e ufficiali	Italiano
Sede del corso	Milano
Preside	Ilaria Pamela Simonetta Valente
Coordinatore CCS	Tiziana Poli
Sito web della Scuola	http://www.auic.polimi.it
Sito web del Corso di Studi	http://www.ccsiec.polimi.it

Segreteria Studenti - Milano

Indirizzo	VIA C. GOLGI, 42 (MI)
------------------	-----------------------

2. Presentazione generale del Corso di Studio

Il settore delle costruzioni oggi, all'interno di percorsi progettuali e costruttivi innovativi, pone sfide impegnative: edifici a basso fabbisogno energetico che garantiscano elevati livelli di comfort e salute, edifici a basso impatto ambientale e ad alto contenuto tecnologico (*climate-neutral building, clean construction, smart building, smart environment*), edifici a basso costo nel ciclo di vita, edifici resilienti e sicuri (resistenza ai carichi statici e dinamici quali sisma, incendio, vento). Per affrontare tali sfide sono necessari ingegneri con una solida preparazione scientifica, conoscenze tecniche specialistiche e competenze trasversali necessarie per la risoluzione di problemi complessi. Si tratta di giovani ingegneri dinamici, capaci di seguire e, ancor più, di orientare le trasformazioni nel settore delle costruzioni.

Il Corso di **Studio in Ingegneria Edile e delle Costruzioni (CdS IEC)** ha l'ambizione di formare ingegneri in grado di gestire la complessità che caratterizza gli edifici (sistemi e componenti edilizi, impiantistici, strutture e l'insieme delle prestazioni ambientali) e di governare i processi di progettazione, costruzione, collaudo, gestione, manutenzione, trasformazione o dismissione al termine del ciclo di vita utile. L'ingegnere edile si pone come figura di riferimento nel settore delle costruzioni che sempre più si trasforma secondo i paradigmi di Industria 4.0.

Il corso IEC è propedeutico ai corsi di Laurea Magistrale in continuità erogati dalla Scuola di Architettura Urbanistica e Ingegneria delle Costruzioni: Ingegneria dei Sistemi Edilizi (in lingua italiana), Building and Architectural Engineering e Management of Built Environment (in lingua inglese).

Il primo anno e il secondo anno del corso di studi sono incentrati sulle materie ingegneristiche di base e delle scienze edilizie. Il terzo anno il corso di laurea si arricchisce di insegnamenti propri dell'ingegneria edile, dell'ingegneria delle costruzioni e di insegnamenti di tipo tecnico-applicativo. Questa offerta formativa ha lo scopo di orientare lo studente alla scelta del percorso di Laurea Magistrale e/o di consolidare le prime competenze dell'ingegnere edile per un immediato inserimento nel mondo del lavoro come tecnico della produzione edilizia a supporto della progettazione, costruzione e gestione dei manufatti edilizi.

Il percorso di studi IEC propone, per alcuni insegnamenti del primo e del terzo anno, un approccio innovativo alla didattica attraverso forme di active learning, insegnamenti in co-tutela con il mondo dell'impresa, enti di ricerca e/o istituzioni e un approccio multidisciplinare che permette la risoluzione di problemi complessi. Al terzo anno sono previsti momenti orientati all'acquisizione di competenze trasversali e i; si tratta di corsi MOOCs (Massive Online Open Courses presenti nel portale Polimi Open Knowledge - PoK) e di seminari/workshop extracurricolari e curricolari (con eventuale riconoscimento come tirocinio) per la valorizzazione delle attitudini dello studente.

3. Obiettivi Formativi

I laureati nei corsi di laurea della classe L 23 (scienza e tecniche dell'edilizia) alla quale Ingegneria Edile e delle Costruzioni (IEC) appartiene, devono:

- dominare adeguatamente gli aspetti analitici e conoscitivi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi relativi agli ambiti disciplinari del corso di studio ed essere in grado di utilizzarne gli specifici metodi, tecniche e strumenti;
- conoscere, comprendere e rappresentare gli organismi edilizi nei loro caratteri morfologici, tipologico-funzionali, strutturali e geotecnici, impiantistici, materici e tecnologici, in rapporto al contesto fisico-ambientale, socio-economico e produttivo e in funzione delle dinamiche evolutive del settore delle costruzioni;
- formulare e risolvere i problemi attinenti agli organismi edilizi, ai sistemi e componenti strutturali, edilizi e impiantistici, e all'ambiente costruito in generale (*complex problem solving*), con l'utilizzo di strumenti e tecniche appropriati e innovativi;
- utilizzare le conoscenze sia teoriche sia applicative nei diversi campi in cui si esplica l'attività edilizia garantendo sul piano professionale una reale flessibilità di risposta alle esigenze del mondo del lavoro.

In particolare l'obiettivo principale del corso di studi è quello di formare figure professionali in linea con quelle oramai ben consolidate in ambiti internazionali sotto il nome di *Building Engineer* (o, in alcuni contesti, *Architectural Engineer*).

La necessità di questa figura nasce dalla complessità dei problemi progettuali, operativi, organizzativi, gestionali che caratterizzano il settore delle costruzioni e che richiedono operatori dotati di un nuovo bagaglio di

conoscenze culturali, scientifiche e tecniche. Il corso di studi in Ingegneria Edile e delle Costruzioni si prefigge in particolare di garantire ai propri studenti una solida preparazione per:

- l'ingegnerizzazione del progetto, per quanto attiene agli aspetti tecnologici (involucro, strutture, impianti meccanici, impianti elettrici, ecc.), prestazionali (contenimento dei consumi energetici, comfort, salute, sicurezza, durabilità, ecc.), operativi e cantieristici;
- l'ingegnerizzazione del processo edilizio che, a partire dal progetto, si sviluppa attraverso l'appalto, la costruzione, il collaudo, la gestione, la manutenzione, la dismissione;
- l'ingegnerizzazione della sicurezza in fase di progettazione e costruzione;
- la validazione del progetto, la direzione lavori e il controllo dei processi tecnico-amministrativi;
- la gestione dei flussi informativi digitali nel processo edilizio (*BIM based*);
- la progettazione di materiali e di componenti edilizi innovativi e il relativo controllo del processo produttivo;
- la progettazione di materiali e di componenti edilizi innovativi e il relativo controllo del processo produttivo secondo i principi dell'industria 4.0;
- l'attività di supporto alla progettazione architettonica.

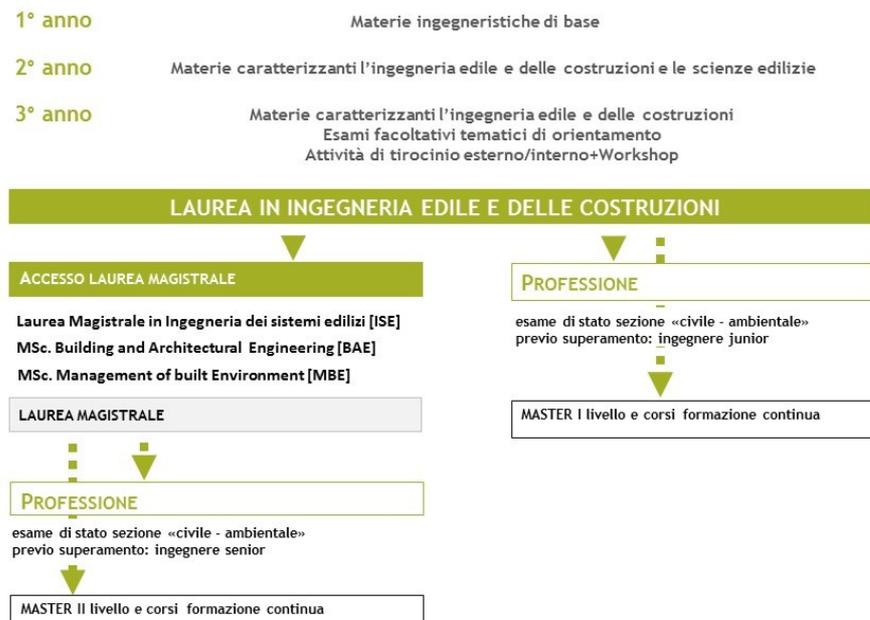
I laureati IEC saranno in possesso di competenze idonee a svolgere attività professionali in diversi campi, concorrendo alle attività di programmazione, progettazione, costruzione e controllo delle opere, gestione degli interventi di nuova costruzione e di trasformazione dell'ambiente costruito alle varie scale di riferimento.

Le abilità e le competenze conseguite metteranno l'Ingegnere Edile di potersi adeguare a scenari di evoluzione di metodi, tecniche, strumenti e tecnologie propri del settore delle costruzioni e non solo.

4. Schema del Corso di Studio e successivi livelli di formazione

Il Corso prepara alla professione di Ingegnere Edile (figura di riferimento per l'ambiente costruito insieme all'ingegnere civile e ambientale).

4.1 Schema del Corso di Studio e Titoli conseguiti



Lo schema sopra riportato mette in evidenza la struttura del corso e i titoli conseguiti al termine del percorso (laurea e Laurea Magistrale)

4.2 Accesso ad ulteriori studi

La qualifica di Ingegnere edile e delle costruzioni dà accesso, oltre alla Laurea Magistrale, ai Corsi di Specializzazione di primo livello e ai Master Universitari di primo livello.

Nella Scuola di Architettura, Urbanistica e Ingegneria delle costruzioni del Politecnico di Milano, in particolare, vengono erogati i seguenti corsi di laurea Magistrale in continuità con il corso di studi IEC: Ingegneria dei sistemi edilizi (ISE) erogato in italiano e Building and Architectural Engineering (BAE) e Management of Built Environment (MBE), erogati in lingua inglese.

5. Sbocchi professionali e mercato del lavoro

5.1 Status professionale conferito dal titolo

I laureati in Ingegneria Edile e delle Costruzioni, previo superamento dell'Esame di Stato, possono conseguire l'abilitazione alla professione di ingegnere junior settore Civile-Edile-Ambientale (regolamentata da DPR 05.06.2001, n°328).

5.2 Ruoli e sbocchi occupazionali in dettaglio

Il Laureato in Ingegneria Edile e delle Costruzioni trova differenziate occasioni di inserimento professionale come:

- Ingegnere junior progettista-tecnologo (building engineer);
- Ingegnere junior delle strutture per edifici (structural engineer);
- Ingegnere gestore di progetti (project manager, quantity surveyor);
- Ingegnere gestore di processi di costruzione (construction manager e work supervisor);
- Ingegnere della sicurezza (safety and site engineer);
- Ingegnere gestore di processi di manutenzione (maintenance manager);
- Ingegnere gestore di servizi (facility manager);
- Ingegnere gestore dei processi digitalizzati per le costruzioni, coordinatore dei flussi informazioni di commessa, modellatore (BIM Manager/Coordinator/Specialist); e in molte altre occasioni professionali che scaturiscono dal forte avanzamento dell'innovazione che oggi caratterizza il mondo delle costruzioni.

5.3 Profilo del laureato

Ingegnere Edile e delle Costruzioni IEC

Il laureato in Ingegneria Edile e delle Costruzioni sarà dotato di un bagaglio tecnico-scientifico e di competenze adeguate per gestire in autonomia progetti e processi di costruzione di media complessità oppure per essere integrato in team multidisciplinari di progettazione, di gestione dei processi e di gestione del costruito.

In dettaglio, l'Ingegnere Edile sarà preparato per:

- la progettazione tecnologica e prestazionale dell'organismo edilizio e delle sue parti (sviluppo e messa a punto di soluzioni tecniche fino al dettaglio costruttivo, modellazione delle prestazioni) e ottimizzazione delle soluzioni tecniche;
- il progetto e la gestione dei processi produttivi di sistemi e componenti edilizi;
- la progettazione di strutture e impianti di edifici di media complessità;
- la valutazione delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici;
- la verifica del progetto finalizzata alla validazione e al controllo tecnico in fase di esecuzione;
- la progettazione e la gestione della sicurezza delle lavorazioni in cantiere;
- il collaudo di edifici di media complessità;
- il monitoraggio e la valutazione delle prestazioni residue degli elementi edilizi e strutturali (analisi stato di degrado, prove non distruttive);
- la gestione della manutenzione e dei suoi processi e la gestione dei servizi;
- la gestione economica della commessa;
- la gestione del flusso delle informazioni nelle fasi di progettazione, costruzione e nel ciclo di vita dell'edificio e delle sue parti e la gestione del processo di digitalizzazione avanzata;
- la valutazione tecnico-economica degli edifici e delle loro trasformazioni.

L'Ingegnere Edile sarà in grado di utilizzare i più moderni strumenti che l'innovazione nel settore ICT mette a disposizione per il mondo delle costruzioni, dai software di progettazione a controllo parametrico ai software per la gestione dei processi digitali.

Competenze associate alla funzione

Il laureato in Ingegneria Edile e delle Costruzioni è un ingegnere junior con una preparazione di base per il progetto dell'edificio e delle sue parti (sistemi e componenti edilizi, strutture, impianti), la costruzione, la gestione, la manutenzione, il recupero e la dismissione al termine del ciclo di vita. L'ingegnere edile potrà utilizzare le competenze acquisite attinenti a:

- materiali per le costruzioni, sistemi e componenti edilizi e impiantistici, strutture e relativo comportamento al variare del contesto, delle sollecitazioni e delle condizioni d'uso;
- metodi, strumenti e tecniche per la modellazione (alla scala di sistema edilizio, impiantistico e strutturale, alla scala di edificio e alla scala urbana) e la validazione (in fase progettuale, in laboratorio, in opera) delle prestazioni;
- strumenti e tecniche per la rappresentazione grafica e la costruzione di modelli digitali;
- tecniche di programmazione e software parametrici (*computational design* per l'architettura);
- metodi, strumenti e tecniche per la gestione delle informazioni, la gestione e la programmazione del cantiere e il controllo in fase di esecuzione;
- metodi, strumenti e tecniche per il monitoraggio, la diagnostica, il recupero e la riqualificazione degli edifici, la manutenzione e il *facility management*.

Sbocchi occupazionali

Gli sbocchi professionali dell'ingegnere Edile e delle Costruzioni sono molteplici:

- Società di ingegneria;
- Società di progettazione e studi di ingegneria e/o architettura;
- Studi di consulenza nel settore della tecnologia, della sicurezza, della termotecnica, del controllo di qualità;
- Imprese di costruzione e di manutenzione;
- Industrie di produzione di materiali e componenti edilizi;
- Pubbliche amministrazioni;
- Uffici tecnici di committenze private;
- Settore della libera professione e della ricerca;
- Società di Real Estate;
- Compagnie di assicurazioni.

A questi si associano i nuovi contesti occupazionali legati alle nuove professionalità:

- ambito ricerca e sviluppo per soluzioni ad alta efficienza energetica e/o LCCA;
- ambito ricerca e sviluppo per applicazioni finalizzate allo *smart living* (IoT nel settore delle costruzioni con particolare attenzione all'involucro edilizio).

6. Iscrizione al Corso di Studio

6.1 Requisiti di Ammissione

Si richiede:

- il possesso di un Diploma di scuola media superiore, o titolo estero comparabile;
- il possesso di un'adeguata preparazione iniziale, che è accertata sulla base delle conoscenze ritenute indispensabili, attraverso un test orientativo.

Prima dell'inizio delle lezioni sono organizzate attività di recupero con frequenza obbligatoria per gli studenti cui siano state accertate lacune da colmare.

Diploma italiano di scuola secondaria superiore o altro titolo di studio comparabile conseguito all'estero (livello 4 EQF)

6.2 Descrizione delle conoscenze richieste agli studenti in ingresso

Per accedere al Corso di Laurea **IEC** è obbligatorio sostenere una prova di ammissione: il test di ingegneria **TOL** (Test Online).

Informazioni dettagliate relative ad ammissione e immatricolazione sono disponibili sul sito dell'Orientamento

<http://www.poliorientami.polimi.it/come-si-accede/ingegneria/>

6.3 Scadenze per l'ammissione e numero posti disponibili

Per l'Anno Accademico 2020-2021 il numero di matricole programmato per il Corso di Studi in Ingegneria Edile e delle Costruzioni è 150.

Informazioni dettagliate relative alle scadenze e ai posti disponibili sono presenti nella guida all'immatricolazione

<http://www.poliorientami.polimi.it/come-si-accede/ingegneria/posti-disponibili/#menuMobileComeSiAccede/3>

6.4 Indicazione di eventuali attività per l'orientamento per gli studenti e attività di tutorato

Orientamento

Il corso di studi aderisce alla manifestazione di orientamento istituzionale organizzata dall'Ateneo, l'Open-Day per le Lauree.

In tale occasione sono organizzate delle presentazioni del corso tenute dai docenti della Scuola, in cui vengono illustrati gli obiettivi formativi, gli sbocchi professionali, le materie di studio.

Sono inoltre presentati i lavori svolti dagli studenti negli anni precedenti, le infrastrutture in cui si svolge la didattica, le manifestazioni e le iniziative che si organizzano nell'ambito del corso di studi.

Tutorato

Per alcuni insegnamenti del corso di studio è messa a disposizione degli studenti un'attività di tutorato svolta da ricercatori e professionisti altamente qualificati.

La gestione dei Piani individuali degli Studi e dei programmi internazionali di scambio è svolta da docenti della Scuola.

Informazioni dettagliate si trovano sul sito della Scuola AUIC (www.auic.polimi.it).

MOOC

POK (Polimi Open Knowledge) è il portale MOOCs (Massive Online Open Courses) che offre corsi on line gratuiti e aperti a tutti. L'obiettivo principale del portale è supportare gli studenti, non solo del Politecnico di Milano, nei passaggi cruciali del proprio percorso universitario e professionale: dalle scuole superiori all'università, dalla laurea triennale alla laurea magistrale, dall'università al mondo del lavoro. Sito www.pok.polimi.it

Il Corso di Studio IEC richiede la frequenza di corsi MOOCs al III anno. Di seguito l'elenco:

1. Gestire il cambiamento/*Managing Changes* (From University to job), in italiano o inglese
2. Gestire il conflitto/*Managing conflicts* (From University to job), in italiano o inglese
3. *Working in Multidisciplinary Teams* (From University to job), solo in inglese

Sito Orientamento

<http://www.poliorientami.polimi.it/>

7. Contenuti del Corso di Studio

7.1 Requisiti per il conseguimento del titolo

Per il conseguimento del titolo è richiesta l'acquisizione dei 180 crediti specificati nel manifesto.

7.2 Modalità di frequenza e di didattica utilizzata

Il corso è a tempo pieno; comprende la partecipazione a lezioni, esercitazioni e ad attività di laboratorio.

La frequenza non è obbligatoria ma fortemente consigliata per permettere l'apprendimento tramite una continua interazione con il personale docente e tecnico.

Per decisione della Scuola gli insegnamenti verranno attivati solo se si raggiungerà il numero minimo di 15 iscritti. Il CCS informerà per tempo gli studenti sulle effettive disponibilità dell'offerta formativa.

7.3 Obiettivi e quadro generale delle attività didattiche per ciascun piano di studio preventivamente approvato

Nel Corso di Laurea IEC le basi scientifiche tradizionali, centrate sulle discipline della matematica, geometria, fisica e chimica, storia dell'architettura e disegno sono integrate con altre discipline fondative dell'ingegneria edile e delle costruzioni quali la fisica dell'edificio, la chimica e la fisica dei materiali e il loro comportamento in esercizio, la scienza delle costruzioni per gli aspetti strutturali e l'ergotecnica. Alcune discipline specialistiche

quali la programmazione, l'economia e l'idraulica applicata, completano i primi due anni di corso. Al terzo anno, il percorso formativo si arricchisce di contenuti specifici e applicativi propri dell'ingegneria edile che riguardano il controllo della qualità nello spazio confinato e aperto (benessere termico, acustico, luminoso), la sicurezza, la mitigazione dell'impatto ambientale degli edifici, il progetto di organismi ad alta efficienza, il progetto dei sistemi edilizi ad alte prestazioni e impiantistici efficienti, il progetto di strutture, la produzione edilizia, la gestione del processo edilizio, gli aspetti economici, operativi e organizzativi, la manutenzione e il recupero.

La struttura del biennio prevede corsi teorici ex cathedra (caratterizzati da un mix didattico lezione frontale-esercitazione) mentre i corsi del terzo anno, propri della filiera delle costruzioni e dell'ingegneria edile, sono caratterizzati da lezioni, esercitazioni e attività laboratoriali integrate sul progetto di un edificio.

L'offerta formativa del terzo anno ha lo scopo di orientare lo studente alla scelta del percorso di Laurea Magistrale e/o di consolidare le prime competenze dell'ingegnere edile per un immediato inserimento nel mondo del lavoro a supporto della costruzione e gestione dei manufatti edilizi.

Durante il corso di studi saranno molteplici le occasioni di incontro con il mondo del lavoro: attività seminari e incontri negli insegnamenti di tipo tecnico-applicativo, corsi in co-tutela con aziende e/o società di ingegneria, workshop (progetto *advanced skill for building engineer*) e attività di tirocinio (curriculare ed extra-curriculare). Il corso in Ingegneria Edile e delle Costruzioni è strutturato al fine della formazione di figure professionali che, attraverso la loro preparazione interdisciplinare, siano in grado di identificare i problemi e di ricercare appropriate soluzioni progettuali, stando al passo con la dinamica innovativa del settore delle costruzioni per migliorare la qualità e la sicurezza edilizia nella sua valenza fisica, tecnica, prestazionale, processuale ed economica.

Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: IE1 - Curriculum – IEC

cfr. manifesto degli studi

Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: IE1 - Curriculum – IEC

cfr. manifesto degli studi

Insegnamenti del 3° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: IE1 - Curriculum – IEC

cfr. manifesto degli studi

^(a) INSEGNAMENTI OPZIONALI DEL TERZO ANNO (GRUPPO 14 CFU). Per quanto attiene agli insegnamenti opzionali del III anno, si ricorda che al fine del completamento del piano degli studi IEC, risulta necessario l'inserimento di almeno 12 CFU, cumulabili con 2 insegnamenti da 6 CFU. E' comunque ammissibile un'opzione diversa dalla precedente che permette di inserire nel piano un maggior numero di crediti (14 CFU massimo): 1 insegnamento da 6 CFU e 2 insegnamenti da 4 CFU

7.4 Modalità di accertamento lingua straniera

L'inglese è l'**unica lingua straniera** che chiediamo di conoscere agli studenti che vogliono iscriversi al CdS IEC. Il livello minimo di conoscenza richiesto è accertato in sede di test. E' necessario sostenere la sezione di inglese del TOL anche se si è già in possesso di certificazioni esterne che attestano la conoscenza della lingua inglese.

Informazioni sulla conoscenza della lingua inglese
https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=5045

7.5 Modalità dell'esame di Laurea

L'esame finale verterà sulla verifica delle conoscenze e delle abilità conseguite dallo studente, valutate attraverso la scrittura e la successiva esposizione di un elaborato finale.

Lo studente potrà accedere all'esame di laurea secondo due modalità:

- Prova Finale di tipo A - presentazione e discussione di una tesi monografica (tesi di laurea);
- Prova Finale di tipo B - presentazione e discussione di un elaborato di ricerca (relazione finale di laurea).

L'esame di Laurea consiste nella presentazione alla Commissione, da parte del laureando, del lavoro svolto. La Commissione valuterà non solo il lavoro prodotto ma anche la capacità di sintesi ed espositiva del candidato e il suo senso critico nel rispondere alle domande che la Commissione formulerà a seguito della presentazione.

Maggiori informazioni sulla tipologia degli elaborati da produrre e sulle modalità di consegna sono contenute nel regolamento esami di Laurea IEC, disponibile sul sito della Scuola AUIC al seguente link:

<http://www.auic.polimi.it/didattica/esami-di-laurea-e-laurea-magistrale/esami-di-laurea-triennale/regolamento-esamidi-laurea/>

L'accesso all'esame di Laurea è vincolato alla frequenza di un corso MOOCs on line (*progetto soft skill*). Lo studente potrà selezionare dalla Piattaforma POLIMI Open Knowledge (<https://www.pok.polimi.it/>) uno dei seguenti corsi:

4. Gestire il cambiamento/*Managing Changes* (From University to job), in italiano o inglese
5. Gestire il conflitto/*Managing conflicts* (From University to job), in italiano o inglese
6. Working in Multidisciplinary Teams (From University to job), solo in inglese

Al termine del corso e in seguito al superamento del test conclusivo, allo studente verrà rilasciato un attestato di partecipazione che sarà parte integrante dell'elaborato di laurea.

Le informazioni relative alle norme generali, regolamenti, calendario appelli, iscrizioni e consegna tesi sono disponibili su

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=5256

7.6 Conoscenza e comprensione, Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

SCIENZE E INGEGNERIA DI BASE

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area di apprendimento forniscono le conoscenze e le capacità di comprensione da una parte dei metodi matematici e dei fenomeni fisici e chimici fondamentali per le discipline proprie dell'ingegneria edile e delle costruzioni e dall'altra permettono la comprensione dell'evoluzione dell'organismo edilizio e delle tecniche costruttive; forniscono gli strumenti per la rappresentazione e la gestione delle informazioni degli oggetti rappresentati.

Gli insegnamenti di analisi matematica hanno come obiettivo quello di far acquisire agli studenti le nozioni e le tecniche indispensabili all'analisi, alla comprensione e alla costruzione di modelli matematici per l'ingegneria edile e delle costruzioni. Lo scopo è duplice: educare all'esame di un problema e fornire all'allievo una buona conoscenza degli argomenti relativi all'analisi di base (derivate, integrali e serie), all'algebra lineare e al calcolo infinitesimale per funzioni di più variabili e a valori vettoriali.

L'insegnamento di fisica ha come obiettivo principale quello di trasmettere allo studente i concetti di base della meccanica e della termodinamica. Vengono inoltre fornite le basi indispensabili per interpretare molti fenomeni naturali e per affrontare i corsi successivi.

Gli insegnamenti di chimica e di struttura, proprietà e applicazioni dei materiali hanno come obiettivo la conoscenza della struttura e delle proprietà della materia, nelle sue varie articolazioni (atomi, molecole, fasi estese) e delle proprietà meccaniche, fisiche e di durabilità delle varie classi di materiali. Questi insegnamenti pongono le basi per un corretto uso dei materiali nelle costruzioni, con particolare riferimento allo studio dei conglomerati cementizi e degli acciai, vista la loro rilevanza nel campo strutturale.

Gli insegnamenti di base relativi alla conoscenza dell'edificio sono disegno edile e storia dell'architettura e delle tecniche costruttive. Nello specifico il primo fornisce metodi e strumenti per la rappresentazione alle differenti scale dell'organismo edilizio (strumenti e tecnologie informatiche per la costruzione di modelli digitali 2D, 3D e progettazione parametrica) e l'organizzazione delle informazioni (in ambiente BIM) mentre secondo fornisce strumenti conoscitivi per comprendere le evoluzioni materiche, delle tecniche costruttive e più in generale del linguaggio architettonico. A completare l'offerta formativa il corso di fondamenti di informatica che ha lo scopo di introdurre lo studente alla programmazione per il settore delle costruzioni (rappresentazione ed elaborazione dell'informazione e linguaggi di programmazione).

Modalità didattiche

Le conoscenze vengono acquisite dagli studenti attraverso:

- lezioni frontali;
- esercitazioni in aula;
- attività di laboratorio informatico.

Ogni insegnamento, nel programma dettagliato, indica quante ore sono riservate a ciascuna modalità didattica. Durante lo svolgimento dei corsi afferenti all'area dell'ingegneria di base, e per disciplina, lo studente verrà introdotto al concetto di filiera che porta dalle scienze di base all'ingegneria edile e delle costruzioni e alle scienze edilizie (dalla teoria alla pratica).

Modalità di accertamento

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali. Per ogni insegnamento si esplicitano, nel programma dettagliato, le tipologie di esame e le modalità di accertamento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in IEC è quindi in grado di analizzare e comprendere i fenomeni chimici e fisici e di governare i modelli matematici con finalità di trasposizione all'ingegneria edile, delle costruzioni e alle scienze edilizie, conosce l'organismo edilizio e governa gli strumenti per la sua rappresentazione e la gestione delle informazioni tecniche. Tali capacità vengono acquisite attraverso le attività di esercitazione individuali e collettive (svolte in aula durante il corso con il docente o durante le attività di tutoraggio) e lo studio individuale. Le esercitazioni prevedono anche attività di ricerca e simulazione delle possibili soluzioni. Lo studente dovrà dimostrare la capacità di applicare le conoscenze acquisite (modelli e metodologie presentati durante le lezioni).

Modalità di accertamento

Nella sessione di esame il docente verificherà non solo le competenze acquisite ma anche e soprattutto la capacità critica e di risoluzione dei problemi mediante esercizi strutturati o domande che richiedono scelte aggiuntive e/o correlazioni tra l'insegnamento di base e le possibili ricadute applicative nel settore delle costruzioni.

Durante il corso, oltre allo svolgimento guidato di esercizi, allo studente potrà anche essere richiesto di produrre elaborati descrittivi e grafici su argomenti monografici o di restituzione di eventuali attività di laboratorio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

MATERIALI PER L'EDILIZIA (CHIMICA DI BASE + STRUTTURA, PROPRIETÀ E APPLICAZIONI DEI MATERIALI)

ANALISI MATEMATICA 1

STORIA DELL'ARCHITETTURA E DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE

FONDAMENTI DI DISEGNO E PROGRAMMAZIONE (DISEGNO EDILE + FONDAMENTI DI INFORMATICA)

ANALISI MATEMATICA 2

FISICA

INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI

Conoscenza e comprensione

Appartengono a quest'area gli insegnamenti che forniscono conoscenze e competenze sulle parti dell'organismo edilizio e sul loro funzionamento. Sono corsi che fungono da raccordo tra gli insegnamenti dell'area Ingegneria di base e gli insegnamenti propri dell'Ingegneria edile e delle scienze edilizie. Si tratta dell'insieme degli insegnamenti relativi alle tecnologie costruttive ed impiantistiche e all'organizzazione degli edifici, alla gestione del processo costruttivo ed edilizio anche in ottica BIM, alla comprensione dei fenomeni fisici fondamentali applicati all'edificio e dei fenomeni idraulici, alla comprensione del comportamento delle strutture.

Gli insegnamenti dell'area della conoscenza dell'edificio hanno come obiettivo quello di fornire nozioni in merito alle componenti edilizie (dal materiale/prodotto al sistema costruttivo), strutturali ed impiantistiche di un edificio, al loro modello di funzionamento e ai vincoli tecnici ed operativi e di fornire strumenti per la gestione del processo edilizio.

Gli insegnamenti relativi alla tecnologia edilizia (prevalentemente sistemi e componenti di involucro, partizioni interne verticali e orizzontali) ed impiantistica (impianti elettrici e meccanici-HVAC) hanno lo scopo di fornire nozioni sulle differenti soluzioni tecniche a partire dal processo produttivo dei prodotti/componenti fino a giungere alla determinazione dei vincoli in fase di posa in opera. Particolare attenzione è rivolta alle interferenze fisiche tra edificio ed impianti. Durante il corso si affiancano momenti teorici ad approfondimenti di tipo pratico-applicativo mediante l'analisi di casi di studio, eventuali visite in cantiere e seminari tecnici (con operatori del settore delle costruzioni). La fisica dell'edificio porta l'acquisizione dei concetti fondamentali per l'analisi dei sistemi termodinamici, del trasferimento di energia sotto forma di calore, dei fenomeni acustici e luminosi. L'obiettivo è quello di portare lo studente ad assimilare i concetti fisici e le metodologie fondamentali della disciplina in modo da poter costruire su basi solide e non mnemoniche capacità di applicazione concreta e approfondimenti dei corsi successivi (progetto di architettura tecnica e progetto di integrazione impiantistica). Esempi di concreti problemi ingegneristici che sono stati la spinta allo sviluppo di parti della teoria o applicazioni alla professione dell'ingegnere edile sono utilizzati come supporto e motivazione all'acquisizione dei concetti.

L'insegnamento di idraulica applicata fornisce le conoscenze di base, le competenze e gli strumenti critici fondamentali per lo studio dell'Idraulica nel settore delle costruzioni (con due riferimenti precisi: l'approvvigionamento idrico e il drenaggio urbano).

Gli insegnamenti dell'area della conoscenza del sistema strutturale portante (statica, dinamica e scienza delle costruzioni) hanno lo scopo di fornire i principi di statica e cinematica e i metodi e criteri per giudicare il grado di sicurezza delle parti resistenti di un edificio nei confronti sia del cedimento che dell'uscita di servizio. Nello specifico il corso di statica tratta la statica e la cinematica dei corpi rigidi e dei sistemi di corpi rigidi e Principio delle Potenze Virtuali. Il corso di scienza delle costruzioni analizza sistemi piani di travi in campo elastico e soggetti ad azioni statiche (forze, variazioni termiche e spostamenti impressi). Il criterio proposto è quello degli stati limite che richiede l'acquisizione da parte dello studente di alcuni concetti fondamentali quali quello di sforzo e di deformazione di un continuo unitamente a nozioni di base sul comportamento meccanico dei materiali. Il corso di meccanica razionale descrive tutti i possibili movimenti e affronta il problema della

predizione del movimento a partire dalle sue cause. I sistemi studiati appartengono prevalentemente alla meccanica classica.

I contenuti del corso Building Information Modeling (BIM) sono orientati a preparare lo studente ad affrontare in modo appropriato l'analisi del progetto e degli elaborati contrattuali, al fine di svilupparne la successiva ingegnerizzazione in termini operativi, economici e gestionali. Nel corso si procede alla scomposizione organica del progetto passando dagli elementi tecnologici agli aspetti ergotecnici. Particolare attenzione è rivolta alla metodologia BIM per la gestione del processo edilizio.

Modalità didattiche

Le conoscenze vengono acquisite dagli studenti attraverso:

- lezioni frontali;
- esercitazioni in aula;
- attività di laboratorio informatico;
- attività di laboratorio anche sperimentale.

Ogni insegnamento, nel programma dettagliato, indica quante ore sono riservate a ciascuna modalità didattica.

Durante lo svolgimento dei corsi afferenti all'area dell'ingegneria delle costruzioni e delle scienze edilizie, e per disciplina, verrà rafforzato il concetto di filiera del settore delle costruzioni.

Modalità di accertamento

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali. Per ogni insegnamento si esplicitano, nel programma dettagliato, le tipologie di esame e le modalità di accertamento.

La prova di esame scritta potrà avere differenti articolazioni: esercizi strutturati, domande aperte, test con domande a scelta multipla.

La prova di esame orale riguarderà i contenuti teorici del corso; in alcuni casi può essere prevista anche la discussione degli elaborati messi a punto dallo studente o la discussione della prova scritta.

Allo studente può essere richiesto lo sviluppo di un lavoro di approfondimento da svolgere in autonomia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato IEC è in grado di applicare e trasporre le conoscenze relative alle scienze base acquisite alla progettazione di componenti edilizi, sistemi strutturali e sistemi impiantistici. In questa fase lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito conoscenze e capacità (modelli e metodologie presentati durante le lezioni) per la risoluzione di temi progettuali semplici relativi ai sistemi costruttivi e tecnologici. Le abilità vengono verificate attraverso lo sviluppo di esercizi (guidati e non) e/o, dove richiesto, lo sviluppo di elaborati progettuali e/o relazioni. Gli elaborati potranno essere sviluppati sotto la guida del docente, oppure sviluppati in autonomia e discussi successivamente con il docente.

Modalità di accertamento

Per alcuni insegnamenti è previsto lo sviluppo e la messa a punto di un progetto (elaborati grafici e descrittivi). Durante il corso, oltre allo svolgimento guidato di esercizi, allo studente potrà anche essere richiesto di produrre una relazione su argomenti monografici.

Nella sessione di esame il docente verificherà non solo le competenze acquisite ma anche e soprattutto la capacità critica e di risoluzione dei problemi posti. Si richiederanno scelte aggiuntive e approfondimenti tematici. Lo studente dovrà dimostrare anche la sua capacità di correlare le materie proprie di quest'area con gli insegnamenti di base.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FONDAMENTI DI COSTRUZIONE E ORGANIZZAZIONE DEGLI EDIFICI

MECCANICA RAZIONALE

MECCANICA DELLE STRUTTURE

LABORATORIO DI TECNOLOGIA DI COMPONENTI E SISTEMI EDILIZI E IMPIANTISTICI
(TECNOLOGIA DI COMPONENTI E SISTEMI EDILIZI E PRINCIPI DI IMPIANTI TERMICI ED ELETTRICI + LABORATORIO DI COMPONENTI E SISTEMI EDILIZI ED IMPIANTISTICI)

IDRAULICA APPLICATA

FISICA DELL'EDIFICIO

BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

INGEGNERIA EDILE

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area di apprendimento completano le conoscenze di base e dell'ingegneria delle costruzioni introducendo i contenuti propri delle scienze edilizie e dell'ingegneria edile, applicandoli al progetto di un organismo edilizio di media entità e complessità. Il progetto è inteso come luogo della sintesi delle informazioni (tecniche, normative, prestazionali, ecc.).

L'obiettivo non è più la sola analisi delle tecnologie, delle tipologie costruttive, dei sistemi edilizi ed impiantistici, delle strutture, delle prestazioni ma, la loro messa a sistema. Si forniscono gli strumenti e i metodi per analizzare e affrontare il progetto di strutture, di impianti e di sistemi edilizi con particolare attenzione all'involucro (tecnologia e prestazione), per identificare le possibili alternative tecniche al variare dei contesti di riferimento (*design optioneering*), per governare l'insieme degli indicatori prestazionali fino a giungere alla ottimizzazione delle prestazioni offerte dall'edificio nel suo complesso, per governare la costruzione (progetto di cantiere) con particolare riferimento ai problemi della sicurezza e per governare il processo edilizio (gestione delle informazioni, delle risorse, pianificazione e progettazione di procedure, valutazione dei rischi), a partire da obiettivi progettuali definiti, da vincoli di contesto e normativi.

Nello specifico, lo scopo di questi insegnamenti è quello di fornire strumenti, metodi e tecniche di controllo e validazione delle prestazioni "integrate" (per edifici a basso fabbisogno energetico, edifici sicuri e resilienti, edifici caratterizzati da elevati livelli di comfort e qualità ambientale con alto contenuto tecnologico e impiantistico, edifici a basso costo, facilmente manutenibili) e più in generali strumenti di *decision making* e *problem solving*. Lo studente acquisirà capacità critica per risolvere in modo creativo e innovativo i problemi in fase di progettazione, costruzione, controllo e collaudo, gestione e manutenzione e dismissione a fine vita degli organismi edilizi. A completamento degli insegnamenti propri di quest'area di apprendimento, un insieme di insegnamenti che hanno come obiettivo quello di fornire strumenti per la verifica della fattibilità tecnica ed economica delle soluzioni tecniche e il calcolo dei costi.

I corsi che appartengono a quest'area si caratterizzano per la presenza di laboratori e per l'applicazione di metodologie BIM.

Il laboratorio di architettura tecnica tratta la progettazione dei sistemi edilizi con particolare attenzione all'involucro. L'obiettivo è quello di fornire la conoscenza critica necessaria e gli strumenti utili per l'ottimizzazione delle scelte progettuali sulla base dei vari fattori che incidono sulla qualità edilizia: fattori umani (soddisfaccimento delle condizioni di benessere), forzanti climatiche (soddisfaccimento della prestazione energetica dell'edificio) e contesto ambientale (come fattore di mitigazione e/o potenziamento delle forzanti climatiche). Inoltre vengono indagate le criticità e le potenzialità innovative dei sistemi edilizi.

Il Laboratorio di integrazione impiantistica fornisce solide conoscenze teoriche e capacità di affrontare le principali problematiche progettuali, decisionali ed operative nell'ambito dell'integrazione degli impianti tecnici negli edifici di tipo residenziale e terziario di nuova costruzione e negli interventi di adeguamento e di riqualificazione di edifici esistenti. Particolare attenzione è rivolta alla prestazione energetica dell'organismo edilizio dal punto di vista impiantistico.

Il Laboratorio di tecnica delle costruzioni introduce al concetto di sicurezza degli edifici a partire all'analisi strutturale dei telai piani e fornisce le competenze per il progetto di elementi strutturali in calcestruzzo armato e precompresso.

Il Laboratorio di cantiere fornisce allo studente le capacità per progettare, programmare, gestire e controllare un cantiere edilizio. Particolare attenzione viene posta agli aspetti di controllo della qualità e della sicurezza in cantiere.

Infine il corso di economia (Economia della localizzazione e degli investimenti nel settore delle costruzioni) è organizzato in modo da fornire agli studenti gli strumenti di valutazione economica dei progetti che si troveranno a gestire nella loro futura carriera professionale, in specie quelli tipici dei campi dell'edilizia e delle opere pubbliche.

Modalità didattiche

Le conoscenze vengono acquisite dagli studenti attraverso:

- lezioni frontali;
- esercitazioni in aula;
- attività di laboratorio informatico per l'acquisizione di strumenti e programmi avanzati per le verifiche prestazionali e i dimensionamenti;
- attività di laboratorio anche sperimentale per la valutazione delle caratteristiche e proprietà di materiali e componenti edilizi;
- visite in cantiere;
- attività seminariali con partecipazione di professionisti e/o società di ingegneria.

Ogni insegnamento, nel programma dettagliato, indica quante ore sono riservate a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali. Per ogni insegnamento si esplicitano, nel programma dettagliato, le tipologie di esame e le modalità di accertamento. Allo studente, per gli insegnamenti appartenenti a quest'area, sarà richiesto di sviluppare e mettere a punto il progetto di un organismo edilizio (definitivo ed esecutivo) comprensivo di elaborati grafici-descrittivi e relazioni tecnico-specialistiche (dimensionamenti e calcoli). Il progetto sarà sempre oggetto di discussione durante l'esame.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato IEC è in grado di applicare le conoscenze acquisite alla progettazione di edifici non eccessivamente complessi, per gli aspetti tecnologici, strutturali, di qualità ambientale, con particolare attenzione alle condizioni di benessere, alla vita di servizio (service life) e alle problematiche energetiche. E' in grado di condurre lo sviluppo del processo edilizio, per gli aspetti operativi, economici e gestionali, con particolare attenzione ai problemi della sicurezza.

Lo studente dovrà dimostrare la capacità di applicare le conoscenze acquisite (modelli e metodologie presentati durante le lezioni) e la capacità di correlare le conoscenze e risolvere i problemi (*problem solving*) nello sviluppo e messa a punto degli esercizi e/o elaborati richiesti. Gli elaborati saranno sviluppati sotto la guida del docente, oppure sviluppati in autonomia e discussi successivamente con il docente. La prova finale richiede l'integrazione di conoscenze di più insegnamenti e un approfondimento individuale importante.

Modalità di accertamento

La maturità dello studente verrà valutata in funzione delle scelte operate nella messa a punto del progetto e/o nello svolgimento degli esercizi. Tali scelte dovranno essere giustificate e congruenti con l'obiettivo di progetto e dovranno andare oltre le specifiche assegnate. Capacità di analisi ed elaborazione dei dati di input, capacità di sintesi e di risoluzione del problema in modo efficace e innovativo saranno gli indicatori principali impiegati nella valutazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

LABORATORIO DI SERVIZI TECNOLOGICI DEGLI EDIFICI

LABORATORIO DI ARCHITETTURA TECNICA

ECONOMIA DELLA LOCALIZZAZIONE E DEGLI INVESTIMENTI NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

LABORATORIO DI CANTIERE

LABORATORIO DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI

INSEGNAMENTI DI CONTESTO relativi all'INGEGNERIA EDILE E DELLE SCIENZE EDILIZIE

Conoscenza e comprensione

Al terzo anno il corso IEC si arricchisce di insegnamenti di contesto che avranno lo scopo di orientare al percorso di laurea magistrale successivo e/o di fornire le prime competenze per un immediato inserimento nel mondo del lavoro dell'ingegnere come tecnico della produzione edilizia.

Modalità didattiche

Le conoscenze vengono acquisite dagli studenti attraverso:

- lezioni frontali;
- esercitazioni e sperimentazioni in aula;
- attività di laboratorio informatico per l'acquisizione di strumenti e programmi avanzati per le verifiche prestazionali e i dimensionamenti;
- attività di laboratorio anche sperimentale per la valutazione delle caratteristiche e proprietà di materiali e componenti edilizi;
- visite in cantiere;
- attività seminariali con partecipazione di professionisti e/o società di ingegneria.

Ogni insegnamento, nel programma dettagliato, indica quante ore sono riservate a ciascuna modalità didattica.

Modalità di accertamento

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali. Per ogni insegnamento si esplicitano, nel programma dettagliato, le tipologie di esame e le modalità di accertamento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Modalità di accertamento

La maturità dello studente IEC verrà valutata in funzione delle scelte operate nella messa a punto del progetto, nello svolgimento degli esercizi e/o nello sviluppo degli elaborati che verranno definite di volta in volta dal docente del corso. Tali scelte dovranno essere giustificate e congruenti con l'obiettivo del corso e assegnato. Capacità di analisi ed elaborazione dei dati di input, capacità di sintesi e di risoluzione del problema in modo efficace e innovativo saranno gli indicatori principali impiegati nella valutazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE TRASFORMAZIONI URBANE

MANUTENZIONE DEGLI EDIFICI E FACILITY MANAGEMENT

ADATTABILITÀ E RIGENERAZIONE DEGLI EDIFICI

PRINCIPI DI CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI

GEOTECNICA

INGEGNERIA DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO (corso in co-tutela con Ordine degli Ingegneri di Milano)

APPLIED MATHEMATICS FOR PARAMETRIC ARCHITECTURE

PROVE NON DISTRUTTIVE

8. Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Il Consiglio di Corso di studio (CCS) è la struttura che progetta e realizza il percorso formativo e riunisce i docenti titolari di insegnamenti o moduli didattici erogati nel Corso di studio e un numero di rappresentanti eletti degli studenti, eletto tra i docenti componenti del Consiglio stesso.

In particolare, il Consiglio di Corso di studio predispone e propone alla Scuola di appartenenza il Regolamento didattico del Corsi di studio e analizza la coerenza dell'offerta formativa con il Regolamento didattico approvato e l'efficacia degli insegnamenti svolti e intraprende le eventuali azioni correttive necessarie.

Il Consiglio di Corso di studio (CCS) è la struttura che progetta e realizza il percorso formativo e riunisce i docenti titolari di insegnamenti o moduli didattici erogati nel Corso di studio e un numero di rappresentanti eletti degli studenti, eletto tra i docenti componenti del Consiglio stesso.

In particolare, il Consiglio di Corso di studio predispone e propone alla Scuola di appartenenza il Regolamento didattico del Corsi di studio e analizza la coerenza dell'offerta formativa con il Regolamento didattico approvato e l'efficacia degli insegnamenti svolti e intraprende le eventuali azioni correttive necessarie.

Ogni Corso di Studio è governato dal Coordinatore, che presiede il Consiglio di Corso di Studio ed è eletto tra i docenti componenti del Consiglio stesso.

I Coordinatori costituiscono il primo e più importante presidio, in grado di avvertire l'insorgere dei problemi, ancor prima della loro formalizzazione nei dati di monitoraggio, e quindi di intervenire tempestivamente. Hanno inoltre la responsabilità di coinvolgere i docenti dei propri corsi di studio, tenendoli al corrente delle strategie di Ateneo e delle decisioni che riguardano il Corso di Studio.

Il Coordinatore di Corso di Studio è chiamato a svolgere tutte quelle attività richieste per la progettazione, definizione, istituzione, attivazione, modifica ed erogazione dell'offerta formativa. Date le molteplici attività di cui è responsabile, solitamente nomina dei referenti di Corso di Studio e delle Commissioni di Scuola che collaborano con lui.

Ogni anno, il Coordinatore, in collaborazione con il Preside della Scuola, individua o conferma a livello di Scuola:

- i componenti delle Commissioni Lauree;
- i componenti della Commissione Accessi - Ammissione Lauree Magistrali;
- i componenti della Commissione Mobilità internazionale;
- i componenti della Commissione Tutorato;
- i componenti della Commissione Orari delle lezioni / Esami di profitto;

e per ciascun Corso di Studio

- i componenti del Gruppo di Riesame;
- il Referente Assicurazione Qualità;
- il Referente trasferimenti e riconoscimenti;
- i Referenti piani degli studi per il Corso di Studio;

con modalità e tempi definiti nel regolamento di Scuola.

La gestione dell'offerta formativa per l'anno accademico in corso richiede, da parte del Coordinatore del Corso, le seguenti attività:

- Ammissione Lauree Magistrali: collabora con la Commissione Accessi di Scuola alla valutazione dei requisiti di ammissione alla Laurea Magistrale e propone i candidati per l'attribuzione di specifici obblighi formativi.
- Approvazione dei Piani di Studio: collabora con il Referente Piano di Studi del Corso di studio nell'approvazione dei Piani di Studio Autonomi che presentano discordanze dal regolamento didattico e dall'offerta formativa e che non possono essere presentati/modificati on line (esempio cambio di ordinamento). Riceve il piano di studi scansionato via mail dalla Segreteria Studenti, valuta la richiesta, e ne effettua la convalida mediante applicativo "Presentazione Piani di Studio" (per la Scuola di Design il piano di Studio va in Autonomo solo se ci sono errori che vengono corretti d'ufficio seguendo il Regolamento di Scuola).
- Schede incarico docenza: approva le schede incarico docenza, preparate dai docenti titolari degli insegnamenti del CdS, controllando la coerenza tra l'offerta formativa e quanto inserito nell'applicativo "Scheda Insegnamento_Programma dettagliato".

- Mix didattico: collabora con lo staff di Presidenza di scuola al controllo dello svolgimento delle attività formative. Se la differenza sul mix didattico erogato rispetto a quello previsto è maggiore di ± 10 ore o se e la differenza tra i CFU erogati rispetto a quelli previsti ha delta negativi interviene per risolvere le incongruenze o sollecita il docente nella registrazione.
- Individuazione e messa a disposizione delle infrastrutture: collabora con i servizi dell'Ateneo nell'individuazione di eventuali problemi relativi alle infrastrutture utilizzate dagli studenti e dai docenti del CdS, comunicando al Preside eventuali proposte di risoluzione.
- Incontro matricole: organizza il primo incontro con le matricole per presentare il CdS e spiegare come avviene la valutazione della didattica.
- Commissione Lauree: collabora con il Preside nella definizione dei componenti della Commissione Lauree da proporre al Rettore.
- Tutorato in itinere: collabora con la Commissione Tutorato di Scuola nell'organizzazione e gestione del servizio di orientamento e tutorato in itinere (per la Scuola di Design non è prevista tale Commissione)
- Mobilità Internazionale: decide sulle proposte fatte dalla Commissione Mobilità Internazionale di Scuola (per la Scuola di Design con Ufficio Relè) nella scelta degli accordi per la mobilità internazionale degli studenti e collabora con i servizi dell'Ateneo all'organizzazione e gestione del servizio di assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero.
- Azioni di Miglioramento: mette in atto le azioni di miglioramento proposte nel documento di Riesame precedente all'anno accademico in corso.
- Istanze: è responsabile della gestione delle istanze presentate dagli studenti che riceve tramite email dalla Segreteria Studenti o da altri uffici dell'Ateneo.
- Azioni di Miglioramento: mette in atto le azioni di miglioramento proposte nel documento di Riesame precedente all'anno accademico in corso.

La gestione dell'offerta formativa per l'anno accademico futuro, se non si prevedono modifiche richiede le seguenti attività:

- Riesame ed azioni di miglioramento: riceve dall'Ateneo i dati per ogni Corso di Studio e il modello di riesame da utilizzare; dopo aver definito e convocato il Gruppo di Riesame, avvia la riflessione e la stesura del documento, definendo le azioni di miglioramento per gli anni successivi. Una volta chiusa la prima fase di riesame, invia quanto prodotto al presidio AVA (presidioAVA@polimi.it). I documenti di Riesame vengono rivisti ed inviati dal Presidio AVA alle rispettive Commissioni Paritetiche Docenti Studenti di Scuola (definite secondo quanto riportato nello Statuto di Ateneo – art.27) che hanno, tra i loro compiti, quello di valutarli, formulando eventuali proposte di miglioramento a livello di Scuola. I Coordinatori di Corso di Studio riceveranno quindi le relazioni delle rispettive Commissioni Paritetiche Docenti Studenti per effettuare un'ulteriore revisione del documento e delle azioni di miglioramento proposte o confermarne la bontà.
- Opinioni degli studenti sulla didattica: collabora con il Preside della Scuola nell'analisi dei risultati ottenuti per il proprio Corso di Studio. Definisce possibili problemi, le cause di questi e le eventuali proposte di risoluzione.
- Definizione del numero programmato: collabora con il Preside nella definizione del numero programmato dei Corsi di Studi facenti capo al Consiglio di Corso di Studio.
- Manifesto degli Studi: propone alla Scuola di appartenenza il Manifesto dei Corsi di Studi facenti capo al Consiglio di Corso di Studio
- Regolamento Didattico: predispone e propone alla Scuola di appartenenza i Regolamenti didattici dei Corsi di Studio facenti capo al Consiglio di Corso di Studio definendo: il profilo professionale e gli sbocchi professionali e occupazionali in base ai risultati ottenuti dalla consultazione con il mondo del lavoro; i requisiti di ammissione, le modalità di verifica del possesso dei requisiti di ammissione e le regole per il riconoscimento di periodi di studio e apprendimenti pregressi, i criteri per l'attribuzione di specifici obblighi formativi aggiuntivi e delle modalità di verifica del loro soddisfacimento; gli obiettivi formativi specifici del corso; i risultati di apprendimento attesi; le modalità di controllo delle prove di verifica dell'apprendimento e della prova finale in collaborazione con la Scuola; il percorso formativo e le caratteristiche degli insegnamenti e delle altre attività formative.
- Collabora con la Commissione accessi - Ammissione Lauree Magistrali alla valutazione dell'equipollenza dei titoli di Laurea stranieri per l'ammissione alla Laurea Magistrale.
- Ammissione Lauree Magistrali: collabora con la Commissione accessi - Ammissione Lauree Magistrali alla valutazione dell'equipollenza dei titoli di Laurea stranieri per l'ammissione alla Laurea Magistrale.
- Valutazione della carriera pregressa: collabora con i Referenti trasferimenti e riconoscimenti alla valutazione della carriera pregressa degli studenti che presentano domanda di trasferimento ad uno dei Corsi di Studio facenti capo al Consiglio di Corso di Studio tramite applicativo on line di Ateneo. Gli accessi alla laurea Magistrale seguono l'iter normale.

- Mondo del lavoro: collabora con il Career Service per l'identificare le organizzazioni rappresentative del mondo della produzione e definirne i modi, i tempi e gli esiti della consultazione.
- Scheda SUA – CdS: compila la Scheda SUA – CdS per tutti i corsi di studio tranne quelli di nuova istituzione.
- Open Day: supervisiona la presentazione dei Corsi di Laurea facenti capo al Consiglio di Corso di Studio durante la giornata di Open Day
- Tirocinio: collabora con l'ufficio stage/tirocinio per verificare i requisiti di idoneità delle offerte di tirocinio e valutare le esperienze professionali svolte dagli studenti nelle strutture ospitanti gli stage.

La gestione dell'offerta formativa per l'anno accademico futuro, per cui si prevedono modifiche all'ordinamento richiede le stesse attività elencate per la gestione dell'offerta formativa futura senza modifiche all'ordinamento ma con scadenze anticipate. Le proposte di modifica degli ordinamenti didattici andranno presentate nella parte ordinamentale (RaD) della scheda SUA-CdS entro febbraio. Il Coordinatore propone alla Scuola di appartenenza le proposte di modifica all'ordinamento dei Corsi di Studi facenti capo al Consiglio di Corso di Studi. Con periodicità non superiore a cinque anni, e comunque su richiesta specifica dell'ANVUR, del MIUR o dell'Ateneo, o in presenza di forti criticità o di modifiche sostanziali dell'ordinamento, il Coordinatore del Corso di Studio è responsabile della:

- Definizione degli obiettivi formativi da raggiungere (ricognizione della domanda di formazione);
- Definizione delle attività adeguate a raggiungere gli obiettivi formativi (insegnamenti, modalità di verifica, ecc);
- Verifiche sistematiche del raggiungimento degli obiettivi formativi (Riesame ciclico).

9. Calendario

Le informazioni relative a questa sezione sono disponibili sul sito di Ateneo

Calendario accademico

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=5083

10. Docenti

I nominativi dei docenti afferenti al Corso di Studio e dei relativi insegnamenti saranno disponibili sul manifesto degli studi a partire dal mese di settembre.

Il Manifesto degli Studi viene pubblicato annualmente sul sito web del Politecnico di Milano.

11. Strutture

A supporto della didattica sono previsti alcuni laboratori di progetto e di misura nelle specialità previste dai singoli insegnamenti.

Di seguito l'elenco dei Laboratori correlati al Corso di Studi IEC. Presso i Laboratori sperimentali indicati sarà possibile svolgere anche attività di tirocinio (tirocinio interno obbligatorio).

dABCLab (Laboratorio unico di Dipartimento ABC, Politecnico di Milano): SaperLAB, Laboratorio interdipartimentale di prototipazione avanzata (ref. Prof. Ingrid Paoletti), SeedLab, Smart Envelope for energy Efficient buildDings, Laboratorio di caratterizzazione delle proprietà ottico-radiative dei materiali (ref. Prof. Tiziana Poli), BIMGroup Building Information Modelling (ref. Prof. G. Di Giuda); LPM, Laboratorio Prove Materiali, Politecnico di Milano (ref. per CdL IEC Proff. Pierluigi Colombi e Marco Pisani).

12. Contesto internazionale

Le Lauree nel settore dell'ingegneria edile e delle costruzioni (*Building/Construction Engineering*) sono presenti nei programmi didattici delle università europee ed extra europee che hanno un ordinamento simile a quello italiano (3+2). In alcuni Paesi il curriculum di Laurea é previsto all'interno di Corsi in Ingegneria Civile (*Civil Engineering*). In altri Stati, come ad esempio in Spagna, lauree analoghe sono offerte con ordinamento diverso (4+1). Il Politecnico sta svolgendo analisi di confronto con le principali università internazionali.

I rapporti e gli studi saranno prossimamente disponibili sul sito web del Politecnico di Milano, nella sezione Manifesto degli Studi.

13. Internazionalizzazione

Il Politecnico di Milano offre ai propri studenti diverse opportunità di effettuare periodi di studio all'estero; i crediti formativi acquisiti, previa approvazione di un *Learning Agreement*, vengono riconosciuti come parte integrante del curriculum.

Mobilità Internazionale per periodi di studio

La mobilità internazionale può essere breve (a) o di Doppia Laurea (b): a) periodo di studi presso atenei partner in Paesi UE (Erasmus) ed extra-europei (accordi bilaterali); b) progetti di Doppia Laurea con sedi universitarie europee ed extra-europee. Oltre a queste opportunità, sono previste mobilità di durata e modalità variabili, all'interno di network internazionali di cui il Politecnico e il Corso di Studio fanno parte (Politecnico: Alliance4Tech, Athens, Idea League; CdS IEC: ECEM).

La mobilità breve (a) ha generalmente durata di un semestre. È potenzialmente estendibile, se previsto dall'accordo con la sede partner, per un ulteriore semestre, previa autorizzazione dagli Organi preposti dalla Scuola (i docenti Politecnico Promotori di mobilità per la sede).

Durante la mobilità breve è possibile acquisire crediti formative e/o sviluppare parte del lavoro di tesi presso la sede ospitante. Questa opportunità per alcune sedi è specificata all'interno del bando ed è coordinata dal docente proponente; ove non specificato gli studenti potranno individuare un correlatore nella sede partner, purché obiettivi e contenuti siano concordati con il relatore che dovrà essere un docente del Politecnico di Milano. La discussione finale dovrà svolgersi presso il Politecnico di Milano.

Gli studenti che partecipano al programma di Doppia Laurea (b), ottengono il titolo di Laurea del Politecnico di Milano e quello della sede partner dopo aver acquisito il numero di CFU definiti dagli accordi tra sedi. Successivamente alla discussione della tesi – secondo le modalità concordate con la sede partner – gli studenti otterranno quindi due diplomi di laurea con due voti distinti. Inoltre, gli studenti si possono candidare già al terzo anno per il Programma di Doppia Laurea della Laurea Magistrale. La convalida dei voti degli esami sostenuti all'estero avviene attraverso modalità pubblicate sul sito di Scuola AUIC, che prevedono uno strumento di conversione pesata dei voti.

Gli studenti non possono svolgere la mobilità, sia breve sia di Doppia laurea, nei loro paesi di origine. Gli studenti che svolgono un periodo di mobilità internazionale di studio all'estero durante la Laurea, potranno ricandidarsi anche durante la Laurea Magistrale.

Le sedi disponibili con gli accordi specifici per ogni Corso di Studio sono pubblicate sul Manifesto degli Studi (https://www4.ceda.polimi.it/manifesti/manifesti/controller/extra/ScambiInternazionaliPublic.do?evn_default=EVENTO&check_params=1&lang=IT&aa=2019&jaf_currentWFID=main) e sulla Mappa degli accordi di mobilità Internazionale (<https://www.polimi.it/servizi-e-opportunita/studiare-allestero/mappa-delle-sedi-partner-e-accordi-di-mobilita/>). Gli studenti sono invitati a prendere visione di tali informazioni prima di candidarsi.

La mobilità internazionale è sostenuta sia dal Politecnico che dall'Unione Europea con un'erogazione di borsa di studio, dall'ammontare variabile di anno in anno.

Per poter partecipare alla mobilità internazionale breve e di Doppia laurea, gli studenti devono candidarsi attraverso i bandi per la Mobilità Internazionale, pubblicati periodicamente sul sito del Politecnico e sul sito della Scuola AUIC.

Gli studenti selezionati devono concordare con il docente del Politecnico, Promotore della sede partner a cui sono stati assegnati, un *Learning Agreement*, ovvero un Piano di Studi equipollente con gli insegnamenti della Università straniera presso cui si recheranno.

Gli studenti devono conseguire presso il Politecnico di Milano almeno 120 CFU dei 180 previsti per ottenere il diploma di Laurea. I CFU previsti per l'elaborazione della Prova Finale e per il Tirocinio non concorrono al conteggio dei 120 CFU richiesti. Il Politecnico non richiede un numero minimo di CFU che però può dipendere dalla sede partner o da vincoli amministrativi per ottenere un eventuale Visto per paesi Extra UE.

Per gli studenti che non fossero selezionati per la mobilità internazionale ma desiderassero comunque sviluppare una tesi all'estero esiste la possibilità di un sostegno economico attraverso la borsa "tesi all'estero" pubblicato sul sito del Politecnico di Milano e della Scuola AUIC. <https://www.polimi.it/studenti-isritti/tasse-borse-e-agevolazioni-economiche/borse-di-studio-e-premi-di-laurea-non-dsu/borse-di-studio-tesi-allestero/>

A partire dall'a.a. 2016-2017 per IEC è attivo un percorso di doppia laurea con Universitat Politècnica de València (UPV-ETSIE) (Spain), Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación – ETSIE (Grado en Arquitectura Técnica / Bachelor in Technical Architecture”, Bachelor Degree)

Per maggiori informazioni su doppia laurea <http://www.polimi.it/studenti/esperienze-allestero/mobilita-perstudio/doppie-lauree/>

Mobilità Internazionale per tirocini

Il Programma Erasmus+ for Trainship permette di svolgere uno stage (sostituibile al tirocinio obbligatorio, oppure come tirocinio facoltativo o stage post lauream) in Europa della durata minima di 2 mesi tramite Borsa di studio finanziata dalla Commissione Europea. <https://cm.careerservice.polimi.it/career-program/erasmus-for-traineeship/>

Per informazioni gli studenti possono rivolgersi all'International Mobility Unit – Via Golgi 42

14. Dati quantitativi

L'Osservatorio della didattica di Ateneo ed il Nucleo di Valutazione di Ateneo, avvalendosi anche del supporto degli osservatori della didattica delle facoltà, svolgono periodiche analisi sui risultati complessivi e sul livello qualitativo dell'attività didattica dei Corsi di Studio, monitorando le attività formative e l'inserimento del laureato nel mondo del lavoro. I rapporti e gli studi sono disponibili sul sito web del Politecnico di Milano.

Il Servizio Studi e il Nucleo di Valutazione di Ateneo, svolgono periodiche analisi sui risultati complessivi e sul livello qualitativo dell'attività didattica dei Corsi di Studio, monitorando le attività formative e l'inserimento del laureato nel mondo del lavoro. I rapporti e gli studi sono disponibili sul sito web del Politecnico di Milano. <http://www.polimi.it/ateneo/organi/nucleo-di-valutazione/>

15. Altre informazioni

15.1 Presentazione piani autonomi e/o inserimento soprannumero

Il Corso di Studi non prevede la presentazione di piani autonomi. Sarà comunque possibile, previa presentazione di istanza, richiedere una modifica di piano per gli studenti che non soddisfano vincoli di manifesto (passaggi, decadenti-decaduti).

E' possibile l'inserimento di esami soprannumero rispettando le seguenti regole:

- n. massimo CFU inseribili: 30, e solo se verbalizzati gli esami del piano I e II anno (o 120 CFU in carriera);
- posizione rispetto assolvimento OFA: gli studenti con OFA non avranno la possibilità di presentare un piano di secondo anno.

15.2 OFA – Obblighi Formativi aggiuntivi

Per il corso di studi IEC vengono applicate le regole definite dall'Ateneo per i corsi di Ingegneria.

Per maggiori informazioni si rimanda a:

- come recuperare OFA in ingegneria <https://www.polimi.it/studenti-iscritti/piano-degli-studi-e-ofa/ofa-obblighi-formativi-aggiuntivi/>
- limitazioni legate agli OFA
- Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni Ingegneria Edile e delle Costruzioni (Milano Leonardo) <http://www.auic.polimi.it/>

15.3 Vincoli di manifesto

Di seguito si elencano i vincoli di manifesto (vincolo di precedenza e di verbalizzazione) e alcune propedeuticità consigliate.

Vincoli di precedenza (ossia vincolo di iscrizione all'esame)

Per sostenere l'esame di FISICA DELL'EDIFICIO (II anno, 1° sem) è necessario aver verbalizzato l'esame di ANALISI MATEMATICA I (I anno, 1° sem);

Per sostenere l'esame di LABORATORIO DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI (III anno, 1° sem) è necessario aver verbalizzato l'esame di MECCANICA DELLE STRUTTURE (II anno, annuale).

Vincoli di verbalizzazione

Lo studente potrà accedere all'esame ma non vedrà riconosciuti in carriera gli insegnamenti soggetti a questa tipologia di vincolo. Di seguito l'elenco:

ANALISI MATEMATICA II (I anno, 2° sem) vincolato alla verbalizzazione del corso ANALISI MATEMATICA I (I anno, 1° sem);

LABORATORIO DI ARCHITETTURA TECNICA (III anno, 1° sem) vincolato alla verbalizzazione del corso FISICA DELL'EDIFICIO (II anno, 1° sem);

LABORATORIO DI SERVIZI TECNOLOGICI DEGLI EDIFICI (III anno, 1° sem) vincolato alla verbalizzazione del corso FISICA DELL'EDIFICIO (II anno, 1° sem).

Propedeuticità consigliate

Lo studente potrà accedere all'esame ma si suggerisce il rispetto delle seguenti propedeuticità:

Analisi Matematica 1 e Analisi Matematica 2 (I anno, 1° e 2° sem) da sostenere prima di Meccanica razionale.
Building Information Modeling BIM (II anno, 2° sem) da sostenere prima di LABORATORIO DI PROGETTO DI CANTIERE, LABORATORIO DI ARCHITETTURA TECNICA E LABORATORIO DI SERVIZI TECNOLOGICI E GLI EDIFICI

15.4 Attività di Workshop

Le attività di workshop sono di due tipologie:

- "Workshop formativi", utili al completamento della formazione dell'ingegnere edile incentrati su contenuti di discipline affini (3 o 6 CFU con riconoscimento di CFU anche extracurricolari);
- "Workshop tirocinanti", accreditabili come attività di tirocinio e quindi "professionalizzanti" (3 CFU).

In relazione agli appelli di laurea, saranno accreditabili ai fini della carriera i workshop terminati almeno un mese prima dell'appello di laurea prescelto dallo studente.

Non sarà possibile accreditare un workshop svolto durante il corso di laurea triennale all'interno della laurea magistrale, o qualora il workshop sia stato svolto come attività in sovrannumero nel corso della laurea triennale, richiedere il suo riconoscimento nella nuova carriera magistrale.

15.5 Tirocinio esterno, interno e Laboratori sperimentali

Per informazioni dettagliate si rimanda al regolamento attività di tirocinio presente sul sito della Scuola AUIC, al seguente link: <http://www.auic.polimi.it/studenti/tirocini-curricolari-obbligatori/ù>

16. Errata corrige

Nessun contenuto per questa sezione.