

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

FACOLTÀ di **Ingegneria**

Classe di appartenenza: **Ingegneria Civile e Ambientale**

Corso di Studio: **Laurea in Ingegneria Civile**

***Regolamento didattico del Corso di Laurea in
INGEGNERIA CIVILE
ai sensi dell'art. 12 del D.M. 509/99.***

Approvato dal Consiglio di Facoltà del 5 Luglio 2007

INDICE

| | |
|--|----|
| Art. 1 - Norme generali | 3 |
| Art. 2 - Classe di appartenenza | 3 |
| Art. 3 - Struttura responsabile del coordinamento didattico e organizzativo..... | 3 |
| Art. 4 - Obiettivi formativi | 3 |
| Art. 5 - Quadro generale delle attività formative | 3 |
| Art. 6 - Elenco degli insegnamenti attivabili | 4 |
| Art. 7 - Tipologia delle altre attività formative | 5 |
| Art. 8 - Obiettivi specifici di ogni attività formativa | 5 |
| Art. 9 - Propedeuticità | 10 |
| Art. 10 - Manifesto degli studi | 10 |
| Art. 11 - Piani di studio | 10 |
| Art. 12 - Prerequisiti per l'accesso al corso di studio | 11 |
| Art. 13 - Obblighi di frequenza | 11 |
| Art. 14 - Iscrizione agli anni successivi a primo | 11 |
| Art. 15 - Modalità e organizzazione della didattica | 11 |
| Art. 16 - Modalità degli esami e delle altre verifiche del profitto degli studenti..... | 12 |
| Art. 17 - Conseguimento del titolo..... | 12 |
| Art. 18 - Riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente in altro corso di studio..... | 12 |
| Art. 19 - Tutorato | 13 |
| Art. 20 - Coordinamento didattico | 13 |
| Art. 21 - Individuazione, per ogni attività, delle strutture e persone responsabili..... | 13 |

Art. 1 - Norme generali

L'ordinamento e l'organizzazione degli studi del *Corso di Laurea in Ingegneria Civile* della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia è disciplinato, nel rispetto della libertà di insegnamento e di quanto stabilito nello Statuto dell'Università di Pavia, dai seguenti regolamenti:

- Regolamento generale d'Ateneo;
- Regolamento didattico d'Ateneo;
- Regolamento della Facoltà di Ingegneria;
- Regolamento didattico del Corso di Laurea (costituito dal presente regolamento)

Art. 2 - Classe di appartenenza

Il *Corso di Laurea in Ingegneria Civile* appartiene alla Classe VIII delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale.

Art. 3 - Struttura responsabile del coordinamento didattico e organizzativo

Nel rispetto delle competenze e dei criteri stabiliti dai regolamenti indicati all'art. 1, il coordinamento didattico e organizzativo delle attività del corso di studio, è assicurato dal *Consiglio Didattico di Classe delle Lauree in Ingegneria Civile e Ambientale* nel seguito indicato semplicemente come *Consiglio Didattico (CD)*.

Art. 4 - Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea è finalizzato alla formazione di figure professionali capaci di operare concretamente, sia a livello progettuale che gestionale, nei settori dell'ingegneria civile. Il piano degli studi è strutturato in modo che l'allievo ingegnere, oltre ad acquisire un'adeguata formazione nelle discipline di base (matematica, fisica e informatica) e nelle classiche discipline ingegneristiche (Fisica tecnica, Idraulica, Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Topografia), acquisisca anche una formazione di tipo professionalizzante per quanto riguarda in particolare:

- progettazione e gestione delle opere di ingegneria strutturale;
- progettazione e gestione dei sistemi infrastrutturali di trasporto;
- progettazione e gestione delle reti idrauliche per l'approvvigionamento e lo smaltimento delle acque.

Il corso di laurea mira inoltre a fornire le conoscenze su cui basare eventuali successivi approfondimenti nell'ambito della Laurea specialistica.

Art. 5 - Quadro generale delle attività formative

La durata del corso di laurea è di tre anni.

Le attività formative corrispondono a un totale di 180 crediti (CFU), equamente suddivisi nei tre anni, ferma restando la possibilità per lo studente di acquisire crediti in soprannumero. Nei *curricula* approvati annualmente dal Consiglio di Facoltà su proposta del CD, i CFU saranno ripartiti nel modo sotto indicato:

- a) *Formazione di base*: insegnamenti appartenenti agli ambiti e ai settori scientifico disciplinari sotto indicati:
 - Matematica, informatica e statistica: ING-INF/05, MAT/03, MAT/05, MAT/07, MAT/08;
 - Fisica e chimica: FIS/01,**per un totale di CFU compreso tra 42 e 48.**
- b) *Formazione caratterizzante*: insegnamenti nei settori scientifico disciplinari afferenti agli ambiti disciplinari:

- Ingegneria civile: ICAR/01, ICAR/02, ICAR/04, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09;
 - Ingegneria ambientale e del territorio: GEO/05;
 - Ingegneria gestionale: ING-INF/04, ING-IND/35,
- per un totale di CFU compreso tra 66 e 78.**
- c) *Formazione affine o integrativa*: insegnamenti appartenenti agli ambiti e ai settori scientifico disciplinari sotto indicati:
- Discipline ingegneristiche: ING-IND/11, ING-IND/13, ING-IND/22, ING-IND/31, ICAR/22;
 - Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica: IUS/10 e SECS P/03,
- per un totale complessivo di CFU compreso tra 18 e 24.**
- d) *Attività formative a scelta dello studente*: **un totale di 12 CFU** scelti preferibilmente da una lista di insegnamenti consigliati nei curricula di cui al successivo art. 10, fermo restando la possibilità di scegliere altre attività formative, anche al di fuori della Facoltà di Ingegneria, nel rispetto delle limitazioni di cui al successivo art. 11; **ulteriori 6 CFU** scelti da una lista di insegnamenti consigliati nei curricula di cui al successivo art. 10, per **un totale complessivo di CFU compreso tra 18 e 24.**
- e) *Altre attività (ex art. 10, comma 1, lettera f del D.M. 509/99)*: gli allievi potranno scegliere, per un totale di 9 CFU, fra diverse attività utili ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, specificate nei *curricula* di cui al successivo art. 10.
- f) *Prova finale e conoscenza della lingua straniera*: accertamento della conoscenza della lingua inglese (4 CFU) e preparazione degli elaborati da discutere nella prova finale (5CFU)

Art. 6 - Elenco degli insegnamenti attivabili

L'elenco degli insegnamenti attivabili con l'indicazione dei settori scientifico disciplinari di riferimento, del tipo di attività formativa, dei crediti e dell'articolazione in moduli è riportato nella seguente tabella.

| Insegnamento | Settore Scientifico Disciplinare | Tipo di Attività Formativa (*) | Numero Crediti Formativi CFU | Numero moduli |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Analisi matematica A (ca) | MAT/05 | B | 6 | 1 |
| Analisi matematica B (ca) | MAT/05 | B | 6 | 1 |
| Analisi matematica C | MAT/05 | B | 6 | 1 |
| Calcolo numerico (ca) | MAT/08 | B | 6 | 1 |
| Chimica e Scienza dei materiali | ING-IND/22 | A | 6 | 1 |
| Diritto amministrativo | IUS/10 | A | 6 | 1 |
| Economia dell'ambiente | SECS P/03 | A | 6 | 1 |
| Economia pubblica | SECS/03 | A | 6 | 1 |
| Elementi di Informatica | ING-INF/05 | B | 6 | 1 |
| Fisica 1 A (ca) | FIS/01 | B | 6 | 1 |
| Fisica 1 B (ca) | FIS/01 | B | 6 | 1 |
| Fisica matematica (ca) | MAT/07 | B | 6 | 1 |
| Fisica tecnica (ca) | ING-IND/11 | A | 6 | 1 |
| Fondamenti di Idraulica | ICAR/01 | C | 6 | 1 |
| Fondamenti di infrastrutture viarie | ICAR/04 | C | 6 | 1 |
| Geologia applicata | GEO/05 | C | 6 | 1 |
| Geometria e Algebra | MAT/03 | B | 6 | 1 |
| Geotecnica | ICAR/07 | C | 6 | 1 |

| | | | | |
|--|------------|---|---|---|
| Gestione aziendale | ING-IND/35 | A | 5 | 1 |
| Identificazione dei modelli e analisi dei dati | ING-INF/04 | C | 5 | 1 |
| Idraulica applicata | ICAR/01 | C | 6 | 1 |
| Infrastrutture Idrauliche A | ICAR/02 | C | 6 | 1 |
| Infrastrutture Idrauliche B | ICAR/02 | C | 6 | 1 |
| Introduzione all'Analisi di Sistemi | ING-INF/04 | C | 1 | 1 |
| Laboratorio di Progettazione con Elab. Graf. | ING-IND/15 | A | 6 | 1 |
| Meccanica Applicata alle Macchine | ING-IND/13 | A | 6 | 1 |
| Principi e applicazioni di elettrotecnica | ING-IND/31 | A | 6 | 1 |
| Progettazione con elaborazione grafica | ICAR/10 | C | 6 | 1 |
| Progetto di infrastrutture viarie | ICAR/04 | C | 6 | 1 |
| Progetto di Strutture | ICAR/09 | C | 6 | 1 |
| Scienza delle Costruzioni A | ICAR/08 | C | 6 | 1 |
| Scienza delle Costruzioni B | ICAR/08 | C | 6 | 1 |
| Tecnica delle Costruzioni A | ICAR/09 | C | 6 | 1 |
| Tecnica delle Costruzioni B | ICAR/09 | C | 6 | 1 |
| Tecnica ed Economia dei Trasporti | ICAR/05 | C | 6 | 1 |
| Teoria delle Strutture(c) | ICAR/08 | C | 6 | 1 |
| Topografia | ICAR/06 | C | 6 | 1 |

(*) A = affine o integrativa; B = di base; C = caratterizzante

Art. 7 - Tipologia delle altre attività formative

Le attività formative utili ai fini dell'inserimento nel mondo del lavoro, di cui al 3° comma lettera e) del precedente art. 5 comprendono:

- attività di progettazione riguardante opere del settore dell'ingegneria civile;
- tirocinio da svolgersi presso Aziende/Enti pubblici o privati operanti nel settore dell'ingegneria civile;
- insegnamenti riguardanti argomenti quali l'etica, le tecniche redazionali, seminari professionalizzanti o altri aspetti legati al mondo del lavoro e della professione.

Sono inoltre obbligatorie:

- una prova di accertamento di conoscenza della lingua inglese, il cui superamento comporta l'acquisizione di 4 crediti formativi;
- la redazione di un elaborato da presentare alla prova finale; a questa attività di redazione saranno attribuiti 5 crediti formativi.

Art. 8 - Obiettivi specifici di ogni attività formativa

Gli insegnamenti attivabili indicati nel precedente art. 6 hanno gli obiettivi formativi sotto elencati.

- *ANALISI MATEMATICA A (CA)*: l'insegnamento si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale e qualche nozione su alcune delle più semplici equazioni differenziali ordinarie. Si insisterà sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato ad esempi e ad esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elementari riguardanti limiti, derivate, integrali, equazioni differenziali.
- *ANALISI MATEMATICA B (CA)*: l'insegnamento si propone di fornire agli studenti alcune nozioni elementari sulle serie numeriche e sulle serie di potenze e, soprattutto, le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali e vettoriali di più variabili reali. Si insisterà sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato ad esempi e ad esercizi: alla fine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elemen-

tari riguardanti serie numeriche o di potenze, derivate parziali o direzionali, integrali multipli o di linea o di superficie.

- *ANALISI MATEMATICA C*: Il corso, naturale complemento degli insegnamenti di Analisi Matematica A e B precedentemente svolti, è indirizzato agli Studenti che intendono proseguire gli studi, per il conseguimento della Laurea Specialistica. Esso si propone di fornire agli Studenti ulteriori nozioni e strumenti dell'Analisi Matematica, che sono di particolare utilità per gli studi successivi, come ad esempio: problemi di massimi e di minimi vincolati; equazioni e sistemi di equazioni differenziali lineari e non lineari; primi elementi di calcolo delle variazioni; serie di Fourier e trasformate di Fourier. Si insisterà sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, più che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verrà dato ad esempi e ad esercizi.
- *CALCOLO NUMERICO (CA)*: l'insegnamento si propone di portare gli studenti ad un sufficiente grado di dimestichezza nella classificazione dei problemi e degli algoritmi numerici idonei alla loro risoluzione, introdurre il concetto di stabilità e di condizionamento per problemi ed algoritmi, fornire i risultati elementari relativi alla convergenza dei processi iterativi e dei metodi di approssimazione e sviluppare la pratica computazionale matriciale e l'uso individuale delle funzioni di MATLAB.
- *CHIMICA E SCIENZA DEI MATERIALI*: il corso presenta una panoramica sulla Scienza dei materiali, con riferimento alle applicazioni tecnologiche e industriali. La prima parte del corso comprende alcuni argomenti fondamentali della Chimica Fisica, Inorganica ed Organica e costituisce la preparazione alla discussione delle proprietà chimiche e fisiche dei vari materiali. Obiettivo del corso è quello di dare una conoscenza di base dei diversi tipi di materiali, sia tradizionali che innovativi.
- *DIRITTO AMMINISTRATIVO*: Al termine del corso lo studente sarà in possesso delle indicazioni generali in tema di fonti giuridiche e della loro gerarchia, oltre alle nozioni fondamentali in materia di diritto amministrativo con particolare riferimento al diritto dell'assetto del territorio ivi inclusi cenni alla legislazione delle opere pubbliche.
- *ECONOMIA DELL'AMBIENTE*: l'insegnamento si propone di mettere lo studente nella condizione di comprendere i principali meccanismi del sistema economico e i modi di intervento dell'operatore pubblico. L'insegnamento ha altresì lo scopo di fornire conoscenze teoriche e pratiche utili alla formazione professionale dello studente con particolare riferimento alla valutazione degli investimenti privati e pubblici.
- *ECONOMIA PUBBLICA*: L'obiettivo primario dell'insegnamento è quello di fornire la conoscenza dei seguenti argomenti: la giustificazione dell'intervento in economia, la regolamentazione dei mercati, la determinazione dei prezzi pubblici e la valutazione degli investimenti pubblici.
- *ELEMENTI DI INFORMATICA*: gli obiettivi primari dell'insegnamento sono quelli di fornire agli allievi Ingegneri i principi logici del funzionamento e della organizzazione dei sistemi di elaborazione e l'acquisizione delle metodologie per sfruttarne le potenzialità. Una volta superato l'esame, lo studente dovrebbe aver acquisito un insieme di *attrezzi culturali* per facilitare lo studio di altri argomenti del proprio curriculum scolastico e, d'altra parte, dovrebbe aver appreso quali argomenti dovrà autonomamente approfondire per acquisire competenze non previste dal proprio piano degli studi. Inoltre, grazie alle esercitazioni in laboratorio, oltre ad approfondire alcuni aspetti legati alla programmazione, lo studente conoscerà gli strumenti più comuni di *office automation* per la produzione di tesi ed elaborati.
- *FISICA I A (CA)*: l'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni basilari di Meccanica, Fluidi e Termodinamica ed è strutturato in modo da fornire ad un livello operativo, insieme alla conoscenza dei concetti di base, gli strumenti algebrici ed analitici per la risoluzione dei problemi proposti.

- *FISICA I B (CA)*: l'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni basilari di Dinamica, Equilibrio e Statica del corpo rigido e di Termodinamica, insieme alla capacità di affrontare e risolvere semplici problemi applicativi. L'insegnamento privilegia, insieme alla conoscenza dei concetti di base, l'uso delle tecniche algebriche ed analitiche nella risoluzione dei problemi proposti.
- *FISICA MATEMATICA (CA)*: l'insegnamento, che rappresenta un anello di congiunzione fra gli insegnamenti di carattere matematico e quelli di carattere applicativo degli anni successivi, ha come obiettivo la formazione dell'allievo circa la costruzione di un modello matematico di un sistema fisico, con particolare riferimento al corpo rigido.
- *FISICA TECNICA (CA)*: l'insegnamento intende fornire le basi culturali necessarie alla comprensione dei principi fondamentali della termodinamica e dell'analisi energetica dei sistemi e le nozioni di base dello scambio termico per conduzione, convezione ed irraggiamento per applicarle, mediante esercitazioni a componenti di impianti e sistemi energetici. Alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di impostare l'analisi di impianti termici e avrà acquisito un insieme di nozioni che gli consentiranno di impostare l'analisi dello scambio termico e della dissipazione di calore di sistemi reali
- *FONDAMENTI DI IDRAULICA*: Il corso si propone di fornire gli elementi di meccanica dei fluidi e di idraulica indispensabili per inquadrare i fenomeni di flusso entro le condotte in pressione e determinarne quantitativamente le caratteristiche essenziali: portata, velocità, pressione, dissipazioni energetiche, spinte idrodinamiche, ecc. Il corso comprende inoltre lo studio delle situazioni statiche, illustra i principi e le tecniche di misura delle grandezze idrauliche principali e lo scambio di energia tra correnti e macchine idrauliche. Per gli allievi meccanici il corso sarà completato da una parte teorico-sperimentale dedicata allo studio e alla misura di grandezze turbolente con l'impiego della anemometria laser.
- *FONDAMENTI DI INFRASTRUTTURE VIARIE*: Tale insegnamento vuole fornire la conoscenza di base e l'acquisizione delle nozioni fondamentali per impostare e sviluppare una corretta progettazione delle infrastrutture stradali.
- *GEOLOGIA APPLICATA*: al termine del corso gli studenti dovranno conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della Geologia applicata alle problematiche specifiche dell'Ingegneria civile, ambientale e del territorio; nonché essere in grado di identificare, formulare e risolvere autonomamente i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati.
- *GEOMETRIA E ALGEBRA*: Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni e gli strumenti tecnici di base dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica, di dare cioè le basi di partenza per un discorso matematico a livello universitario in ambito algebrico e geometrico. Lo studio dell'Algebra Lineare, cioè degli spazi vettoriali e delle loro proprietà, è reso più facilmente accessibile privilegiandone l'aspetto computazionale (algebrico, vettoriale, matriciale), costruttivo ed applicativo. In quest'ottica, il programma di Geometria Analitica è svolto sfruttando gli strumenti propri dell'Algebra Lineare i cui contenuti specifici sono, a loro volta, presentati come generalizzazioni naturali degli analoghi della usuale Geometria Analitica.
- *GEOTECNICA*: l'insegnamento si propone di fornire gli elementi necessari per il dimensionamento di un muro di sostegno a gravità (esclusa parte strutturale), il dimensionamento di una fondazione superficiale (esclusa parte strutturale), il dimensionamento di un pendio artificiale (scavo o rilevato), lo studio dei moti di filtrazione intorno alle strutture che alterano la situazione idraulica naturale, la programmazione ed il controllo di indagini geotecniche.
- *GESTIONE AZIENDALE*: Fornire allo studente conoscenze elementari sugli aspetti rilevanti dell'amministrazione, degli elementi di costo e sulle prime conoscenze del bilancio.
Fornire i primi elementi sulle strutture organizzative, sulla loro progettazione e sulle loro applicazioni.

- Fornire una formazione ai problemi ed alle tecniche di gestione della produzione industriale.
- *IDENTIFICAZIONE DEI MODELLI E ANALISI DEI DATI*: l'insegnamento si propone di fornire le nozioni di base del calcolo della probabilità (probabilità condizionata, indipendenza, variabile casuale, media, varianza, ...) e della statistica (nozione di stimatore, test di ipotesi, intervalli di confidenza, regressione lineare, ...). Al termine dell'insegnamento lo studente deve essere capace di condurre semplici analisi statistiche di dati sperimentali (stima di media e varianza, coefficiente di correlazione, regressione lineare, ...).
 - *IDRAULICA APPLICATA*: Al termine dell'insegnamento lo studente deve aver acquistato i concetti e gli strumenti operativi necessari per risolvere i problemi di idraulica delle correnti a superficie libera in alvei artificiali e naturali e allo sfruttamento delle risorse idriche sotterranee. Deve saper delineare in termini qualitativi e calcolare numericamente i profili di rigurgito di correnti a pelo libero in funzione delle condizioni al contorno che caratterizzano la corrente stessa e di eventuali singolarità.
 - *INFRASTRUTTURE IDRAULICHE A*: Al termine dell'insegnamento lo studente deve aver acquisito una conoscenza generale delle problematiche connesse con le infrastrutture idrauliche e in particolare con i sistemi di approvvigionamento e distribuzione idrica e con i sistemi di drenaggio urbano delle acque reflue e di quelle di origine meteorica. Deve inoltre essere in grado di dimensionare semplici reti di distribuzione idrica e semplici reti di drenaggio a servizio di nuove urbanizzazioni.
 - *INFRASTRUTTURE IDRAULICHE B*: Al termine dell'insegnamento lo studente deve essere in grado di redigere un progetto di massima di semplici reti di distribuzione idrica e semplici reti di drenaggio a servizio di nuove urbanizzazioni.
 - *INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEI SISTEMI*: l'insegnamento si propone di illustrare, a livello introduttivo, l'impiego di alcune tecniche di modellistica matematica per la descrizione quantitativa dei sistemi dinamici, anche attraverso la trattazione di alcuni casi che riguardano l'ingegneria civile e ambientale e l'illustrazione di pacchetti software disponibili commercialmente.
 - *LABORATORIO DI PROGETTAZIONE CON ELABORAZIONE GRAFICA*: Al termine dell'insegnamento lo studente deve essere in grado di gestire *software* grafici per l'assistenza alla progettazione.
 - *MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE*: Fornire all'allievo una chiara visione delle forze che agiscono nei sistemi meccanici, e dei moti che ne conseguono. Fornire le conoscenze minime necessarie per la comprensione del funzionamento dei principali sistemi meccanici. Fornire gli elementi per la modellazione e per l'analisi del funzionamento di una macchina ad 1 grado di libertà.
 - *PRINCIPI E APPLICAZIONI DI ELETTROTECNICA*: L'insegnamento mira a fornire la conoscenza delle grandezze elettriche e delle corrispondenti unità di misura, nonché la conoscenza del comportamento dei bipoli lineari e delle loro proprietà energetiche. Al termine dell'insegnamento l'allievo deve essere capace di analizzare circuiti lineari e deve possedere le conoscenze di base dei sistemi elettrici di potenza con particolare attenzione ai problemi della sicurezza elettrica.
 - *PROGETTAZIONE CON ELABORAZIONE GRAFICA*: Il corso si pone come obiettivo la lettura, la rappresentazione e la progettazione unificata, in tradizionale e in automatico, dell'edilizia alle diverse scale: organismo edilizio, complesso insediativo, territorio. Lo studente dovrà quindi acquisire una buona conoscenza e capacità d'uso degli strumenti informatici per la rappresentazione del progetto sia tipologico che tecnologico.
 - *PROGETTO DI INFRASTRUTTURE VIARIE*: Tale insegnamento vuole completare le conoscenze necessarie per una corretta progettazione delle infrastrutture stradali, acquisite con l'insegnamento Fondamenti di Infrastrutture Viarie, con quelle per la sua costruzione e gestione.

- *PROGETTO DI STRUTTURE*: Il corso si propone di avviare gli allievi alla progettazione strutturale, intesa come processo globale che parte da dati funzionali ed architettonici per arrivare alla concezione, al dimensionamento ed alla verifica della struttura. Il corso è fortemente orientato ad aspetti applicativi, richiedendo quindi una fattiva partecipazione degli allievi. Una parte fondamentale del corso consiste nella progettazione esecutiva di una parte della struttura di un edificio. Al termine del corso gli allievi dovranno essere in grado di concepire un progetto strutturale e di dimensionare e verificare specifici elementi.
- *SCIENZA DELLE COSTRUZIONI A*: Al termine dell'insegnamento lo studente deve avere acquisito una conoscenza generale della meccanica dei continui, e in particolare delle leggi costitutive di fluidi e solidi. Per questi ultimi oltre ai modelli lo studente sarà in grado di padroneggiare le prove di laboratorio necessarie alla loro caratterizzazione. Con riferimento alla meccanica dei solidi l'attività formativa copre l'elasticità lineare, il problema del solido di De Saint Venant., la soluzione del modello generale con tecniche numeriche, i teoremi energetici e i fondamenti della meccanica del danneggiamento.
- *SCIENZA DELLE COSTRUZIONI B*: Il corso si prefigge essenzialmente una duplice finalità: 1) la capacità da parte dello studente di affrontare lo studio di sistemi strutturali complessi attraverso una prima fase di modellazione del sistema ed una successiva fase operativa di determinazione dell'equilibrio statico e dello stato sollecitativi; 2) l'acquisizione di elementi di base per la progettazione strutturale, in vista degli approfondimenti dei corsi successivi.
- *TECNICA DELLE COSTRUZIONI A*: Partendo dalle nozioni fondamentali relative alle caratteristiche e al comportamento del calcestruzzo e dell'acciaio per armature e della loro associazione, si forniscono le informazioni necessarie a dimensionare e verificare semplici strutture civili in calcestruzzo armato sia in condizioni di esercizio sia in condizioni prossime alla rottura con riferimento alla normativa nazionale ed europea. Il corso è complementare e parallelo al corso di Tecnica delle Costruzioni B.
- *TECNICA DELLE COSTRUZIONI B*: Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali riguardanti il comportamento meccanico, la modellazione, il progetto e la verifica delle costruzioni in acciaio, in muratura e in calcestruzzo armato precompresso. La materia viene trattata in modo da integrare i contenuti teorici con quelli applicativi, affinché al termine dell'insegnamento lo studente sia in grado di utilizzare in modo consapevole gli strumenti di base per il dimensionamento e la verifica di semplici strutture civili, nell'ambito delle tipologie costruttive trattate nel corso, e con riferimento alle normative vigenti in ambito nazionale ed europeo. Il corso è complementare e parallelo al corso di Tecnica delle Costruzioni A.
- *TECNICA ED ECON. TRASP.* : Il corso vuole introdurre gli studenti nel campo dell'ingegneria dei trasporti, ed in particolare offrire gli strumenti di base per impostare ed affrontare problematiche legate alla pianificazione, alla progettazione e alla gestione dei sistemi e delle infrastrutture di trasporto.
Il corso si configura come integrativo a quello di Fondamenti di Infrastrutture Viarie.
- *TEORIA DELLE STRUTTURE (C)*: Il corso si propone di fornire all'allievo ulteriori conoscenze di meccanica delle strutture rispetto ai precedenti corsi di Scienza delle Costruzioni A e B, nozioni che risultano importanti dai punti di vista formativo e applicativo nell'ambito dell'Ingegneria Civile. Gli obiettivi formativi sono essenzialmente due: fornire all'allievo la capacità di derivare un modello strutturale (semplificato) a partire da (spesso complesse) equazioni della meccanica dei continui e introdurlo agli strumenti teorici e numerici per analizzare i modelli derivati.
- *TOPOGRAFIA*: Nella esecuzione di opere di ingegneria civile il rilievo del territorio nelle sue diverse componenti naturali e antropiche, mediante metodi topografici e fotogrammetrici, e la sua rappresentazione cartografica intervengono nelle fasi di progettazione, di realizzazione e, a opera attuata, al momento del controllo.

Scopo del corso è fornire agli studenti le conoscenze teoriche e le metodologie operative che li rendano capaci di acquisire dati mediante misure ad hoc, di elaborare tali dati, di valutare criticamente i risultati sia con il fine di ottenere rappresentazioni di tipo cartografico rigoroso della realtà territoriale, sia con il fine di valutare e monitorare l'evolversi di fenomeni del tempo.

L'ATTIVITÀ DI TIROCINIO ha lo scopo di offrire allo studente una prima possibilità di contatto con il mondo del lavoro. Tale attività è principalmente consigliata agli studenti che non desiderano proseguire gli studi, dopo il conseguimento della Laurea.

L'ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE mira a fornire ai laureandi una prima esperienza di lavoro indipendente su uno specifico problema progettuale tipico dell'Ingegneria civile. Lo scopo di questa attività è anche quello di presentare la progettazione come sintesi delle diverse conoscenze sui vari aspetti (impostazione, calcolo, tecnologia dei materiali, aspetti normativi, giuridici ed economici) che compongono il problema.

GLI INSEGNAMENTI IN LINGUA INGLESE hanno lo scopo di abituare alla comunicazione orale e scritta in lingua inglese nella trattazione delle tematiche tipiche del corso di studio e sono quindi utili ad un inserimento nel contesto internazionale del mondo del lavoro.

GLI INSEGNAMENTI DI TECNICHE REDAZIONALI mirano al perfezionamento delle capacità di redazione delle relazioni tecniche e delle altre forme di comunicazione scritta tipiche della professione.

GLI INSEGNAMENTI DI ETICA E I SEMINARI PROFESSIONALIZZANTI mirano all'arricchimento culturale su tematiche, generali o specifiche, di interesse della professione di ingegnere.

Art. 9 - Propedeuticità

In generale non sono previste propedeuticità.

Le conoscenze richieste per la comprensione dei vari insegnamenti sono rese note attraverso la *guida dello studente*.

Annualmente, su richiesta motivata dei docenti interessati, il CD può fissare delle propedeuticità che sono rese note attraverso il manifesto degli studi di cui al successivo art. 10.

Art. 10 - Manifesto degli studi

Annualmente, entro i termini stabiliti dal Regolamento di Facoltà e in conformità ai requisiti generali indicati nel precedente art. 5, il CD formula la proposta contenente i dettagli dell'offerta formativa del corso di studio ai fini dell'approvazione da parte del Consiglio di Facoltà del *manifesto degli studi* per l'anno accademico successivo.

La proposta può contenere uno o più *curricula* volti a conseguire specifici obiettivi formativi. Almeno un *curriculum* deve garantire l'accesso alla Laurea Specialistica in Ingegneria Civile senza debiti formativi.

Art. 11 - Piani di studio

I piani di studio degli studenti compilati conformemente ai *curricula* offerti e alle scelte in essi consigliate sono automaticamente approvati.

Lo studente ha la facoltà di presentare un piano degli studi diverso (piano degli studi individuale), che deve comunque soddisfare ai requisiti generali indicati nel precedente art. 5.

I piani degli studi individuali sono sottoposti per l'approvazione al CD che può delegare il loro esame e la loro approvazione a strutture o a singoli docenti a ciò deputati.

L'inserimento nel piano di studio di insegnamenti diversi da quelli consigliati si configura come presentazione di un piano di studio individuale e va pertanto approvato dal CD. Non sarà approvata la scelta di insegnamenti i cui contenuti costituiscano una ripetizione significativa (dell'ordine di più del 20%) di contenuti già compresi in altri insegnamenti facenti parte del curriculum adottato.

Il numero dei crediti da riconoscere alle attività formative svolte al di fuori della Facoltà di Ingegneria è oggetto di valutazione da parte del CD, sulla base dei criteri stabiliti all'art. 18.

Art. 12 - Prerequisiti per l'accesso al corso di studio

Per l'iscrizione al corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è prevista una verifica del possesso di un'adeguata preparazione iniziale attraverso una prova obbligatoria. Se la verifica non è positiva, vengono indicati specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso.

Art. 13 - Obblighi di frequenza

Ai fini di un regolare e proficuo avanzamento della carriera scolastica secondo i programmi formativi stabiliti per il corso di studio, lo studente deve partecipare a tutte le attività didattiche organizzate nell'ambito degli insegnamenti.

Gli obblighi di frequenza ai singoli insegnamenti e le relative modalità di verifica sono proposti dal docente, approvati dal CD e indicati sul manifesto degli studi.

Come criterio generale, la frequenza obbligatoria è prevista per attività di laboratorio o sperimentali.

L'obbligo di frequenza è assolto con la presenza ad almeno il 70% delle attività didattiche previste dall'insegnamento.

Art. 14 - Iscrizione agli anni successivi a primo

I requisiti necessari per l'iscrizione agli anni successivi al primo, sono definiti nel Regolamento di Facoltà.

In aggiunta a questi requisiti, il CD può specificare i nomi degli insegnamenti i cui esami devono essere necessariamente superati per l'iscrizione all'anno successivo.

Art. 15 - Modalità e organizzazione della didattica

L'articolazione dell'anno di corso in periodi didattici (ad esempio in semestri) e il conseguente calendario delle lezioni e delle sessioni di esame sono definiti dal Consiglio di Facoltà.

La didattica degli insegnamenti attivati è organizzata in lezioni, esercitazioni e attività pratiche.

La suddivisione delle ore di insegnamento nelle tre attività sopra indicate è stabilita dal docente sulla base dei contenuti dell'insegnamento e dei CFU attribuiti dal CD all'insegnamento, adottando i criteri e gli eventuali coefficienti di conversione (CFU/ore attività didattica) definiti nel Regolamento di Facoltà o indicati dal Consiglio di Facoltà.

Di norma, tutti gli insegnamenti comprendono esercitazioni mirate all'esemplificazione degli argomenti trattati nelle lezioni, oltre che allo sviluppo della capacità operative dell'allievo.

Sono da considerarsi attività pratiche tutti gli interventi didattici che comportino un approccio diretto alla fisicità degli aspetti trattati (attività in laboratorio o in campagna, visite guidate ad impianti o ad aziende, dimostrazione e illustrazione di prodotti commerciali o strumenti, illustrazione di progetti, ecc.) e che richiedano, da parte dell'allievo, una modesta attività di rielaborazione al di fuori delle ore di svolgimento dell'attività stessa.

Su tutti gli insegnamenti del corso di studio vanno obbligatoriamente acquisite le opinioni degli studenti con le modalità fissate dal Nucleo di Valutazione (NuV) dell'Ateneo.

Art. 16 - Modalità degli esami e delle altre verifiche del profitto degli studenti.

Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti si concludono con una valutazione. Questa è espressa da apposite Commissioni, comprendenti il responsabile dell'attività formativa e costituite secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Le procedure di valutazione sono costituite, a seconda dei casi, da prove scritte e/o orali o da altri procedimenti adatti a particolari tipi di attività.

Di norma, per le attività didattiche costituite dagli insegnamenti indicati nei piani degli studi, la verifica dell'apprendimento va attuata durante il progressivo svolgersi dell'insegnamento mediante opportune prove *in itinere*.

Le modalità di queste prove e il loro peso nella valutazione finale del profitto sono proposti dal docente, anche sulla base di eventuali indicazioni date dal Consiglio di Facoltà e dalla Commissione Paritetica per la Didattica, e approvate annualmente dal CD nella seduta dedicata al coordinamento didattico di cui al successivo art. 20.

Oltre alle prove *in itinere*, ogni docente dovrà fissare per il suo insegnamento un numero di appelli di esame in conformità alle norme fissate nel Regolamento di Facoltà. Gli appelli nelle diverse sessioni saranno distribuiti secondo un calendario coordinato da uno o più docenti a ciò deputati dal CD.

Previo accordo dei docenti interessati, il CD potrà approvare (anche in via sperimentale) modalità di verifica del profitto che prevedano l'accorpamento delle verifiche di due o più insegnamenti. In ogni caso, dovranno essere assegnate votazioni distinte per ogni insegnamento.

Le modalità di verifica del profitto per tutti gli insegnamenti devono essere rese note attraverso la Guida dello studente.

Per le attività didattiche costituite dagli insegnamenti, il profitto è valutato con un voto espresso in trentesimi con eventuale lode.

Per le attività formative rientranti in altre tipologie, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "approvato" o "non approvato".

Le modalità di accertamento della conoscenza della lingua inglese sono stabilite nel Regolamento di Facoltà.

Per tutte le verifiche del profitto vanno obbligatoriamente acquisite le opinioni degli studenti con le modalità fissate dal Nucleo di Valutazione (NuV) dell'Ateneo.

Art. 17 - Conseguimento del titolo

La prova finale per il conseguimento del titolo di Laurea in Ingegneria Civile consiste nella discussione in seduta pubblica di fronte ad apposita Commissione, costituita secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, di uno dei seguenti elaborati attestato da un docente in funzione di relatore:

- relazione scritta sull'attività svolta nell'ambito del tirocinio;
- progetto (relazione e relativi elaborati tecnici) riguardante un'opera del settore dell'ingegneria civile redatto nell'ambito di uno degli insegnamenti impartiti.

E' facoltà del CD approvare, in aggiunta a quanto sopra indicato, altri tipi di elaborato che il laureando può predisporre e portare per la discussione all'esame di Laurea.

La discussione è volta a valutare sia la qualità dell'elaborato, sia la preparazione generale del candidato e la sua capacità di esporre e di discutere un argomento di carattere tecnico-professionale con chiarezza, proprietà e padronanza.

Per la formazione del voto di laurea, la Commissione adotta criteri fissati dal Regolamento di Facoltà.

Art. 18 - Riconoscimento di crediti acquisiti dallo studente in altro corso di studio

Ai fini del trasferimento degli studenti dai seguenti corsi di studio del vecchio ordinamento tenuti presso l'Università di Pavia:

- Corso di Laurea in Ingegneria Civile;

- Corso di Diploma Universitario in Ingegneria delle Infrastrutture;
al Corso di Laurea in Ingegneria Civile disciplinato dal presente Regolamento, gli esami riconosciuti, i relativi crediti e gli eventuali crediti residui sono fissati nelle tabelle allegate (allegato 1, 2).

I crediti residui riconosciuti potranno essere utilizzati compatibilmente con i piani degli studi approvati.

Il riconoscimento degli esami sostenuti e dei crediti acquisiti nell'ambito di corsi di studio diversi da quelli sopra indicati, compresi quelli tenuti presso altre Università, sarà deliberato, caso per caso, dal CD previa istruttoria da parte delle strutture a ciò deputate dal CD stesso. In particolare, la tipologia dei crediti da riconoscere sarà stabilita in base a criteri di attinenza disciplinare, tenendo conto del contributo dell'attività da riconoscere al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di studio, dei suoi contenuti specifici e dell'impegno orario richiesto.

A tal fine, l'istanza di riconoscimento dovrà essere corredata di tutta la documentazione ufficiale dalla quale possano evincersi gli elementi sopra riportati; la struttura deputata al riconoscimento potrà mettere in atto ulteriori verifiche ritenute opportune.

Nel caso in cui, a seguito del riconoscimento degli esami sostenuti o dei crediti acquisiti, il piano degli studi dello studente si configuri come piano di studio individuale, esso dovrà essere approvato dal CD conformemente a quanto previsto al precedente art. 11.

Art. 19 - Tutorato

Il servizio di tutorato è organizzato e gestito con le modalità fissate nel Regolamento di Facoltà.

L'attività di consulenza agli studenti per quanto riguarda i piani degli studi, i trasferimenti e il riconoscimento dei crediti è svolta dai docenti a ciò deputati dal CD.

Art. 20 - Coordinamento didattico

Annualmente, entro il 31 dicembre e comunque in tempo utile ai fini della formulazione delle proposte per il manifesto degli studi, deve essere convocata almeno una seduta del CD riservata all'analisi e alla discussione dei seguenti aspetti:

- a) verifica dei risultati dell'attività formativa relativamente all'anno accademico precedente;
- b) coordinamento dei programmi degli insegnamenti;
- c) congruenza dei programmi degli insegnamenti con i CFU assegnati
- d) modalità degli esami;
- e) interventi correttivi e migliorativi.

La discussione sarà basata su documenti che dovranno essere presentati dai Referenti dei CdS e su eventuali documenti formulati dalla Commissione Paritetica per la Didattica.

E' facoltà di ogni docente o gruppo di docenti sottoporre alla discussione un proprio documento.

Art. 21 - Individuazione, per ogni attività, delle strutture e persone responsabili

Per ogni attività necessaria al regolare funzionamento del corso di studio in conformità al presente regolamento, ai regolamenti di cui al precedente art. 1, oltre che alla specifica legislazione di riferimento, devono essere individuate le persone che singolarmente o riunite in apposite strutture ne assumono la responsabilità. A tal fine, il CD deve istituire le strutture previste dal Regolamento di Facoltà.

Il CD può anche decidere autonomamente di istituire altre strutture (Commissioni permanenti o temporanee) o di deputare singole persone per lo svolgimento di specifiche attività.

Le persone che, singolarmente, o nell'ambito delle strutture di cui ai commi precedenti, si assumono la responsabilità delle specifiche attività sono nominate, con il loro consenso, dal CD.