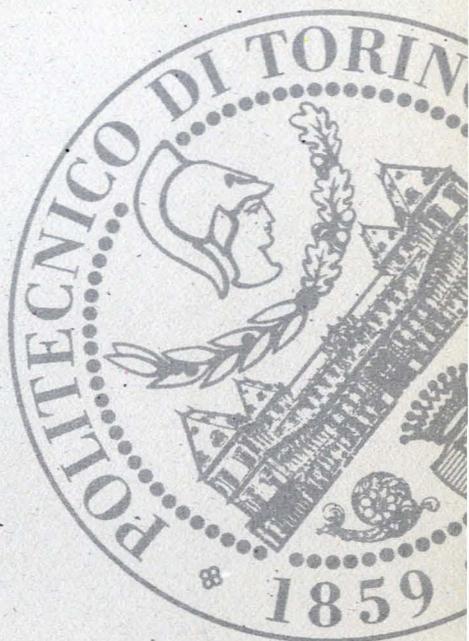


**Guide ai corsi 1993/94**

**Politecnico di Torino**



**GUIDA GENERALE**  
**Orientamento agli studi**

Distribuzione gratuita

**VIETATA LA VENDITA**

**Edito a cura del CIDEM  
Centro Interdipartimentale di  
Documentazione e Museo del  
Politecnico di Torino**

**C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino  
Tel. 011/56.46.601 - Fax 011/56.46.609**

**Progetto grafico di copertina di Luigi Bistagnino**

**CLUT Editrice S.c.r.l.**

**C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino  
Tel. 011/54/21/92**

# Indice

## Notizie generali

- 7 Il Politecnico di Torino
- 8 Il Castello del Valentino
- 8 Didattica e ricerca
- 9 Struttura organizzativa
- Servizi per l'Ateneo: i centri interdipartimentali
- 13 CIDEM, Centro Interdipartimentale di Documentazione e Museo
- 13 CISDA, Centro Interdipartimentale di Servizi per la Didattica della facoltà di Architettura
- 14 CISIP, Centro Interdipartimentale per i Servizi Informatici del Politecnico
- 15 Sistema Bibliotecario

## Dipartimenti

- 17 Automatica e informatica
- 21 Casa - città
- 23 Elettronica
- 25 Energetica
- 26 Fisica
- 27 Georisorse e territorio
- 29 Idraulica, trasporti e infrastrutture civili
- 29 Ingegneria aeronautica e spaziale
- 30 Ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali
- 30 Ingegneria elettrica industriale
- 31 Ingegneria strutturale
- 32 Matematica
- 32 Meccanica
- 33 Progettazione architettonica
- 33 Scienza dei materiali e ingegneria chimica
- 34 Scienze e tecniche per i processi di insediamento
- 36 Sistemi di produzione ed economia dell'azienda
- 37 interateneo Territorio,

## Laboratori interdipartimentali

- 39 Laboratorio interdipartimentale di Meccatronica
- 39 LADISPE
- 40 COREP, Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente

## L'offerta formativa

- 41 La didattica del Politecnico
- Facoltà
- 42 Facoltà di Architettura
- 43 Prima Facoltà di Ingegneria
- 44 Seconda Facoltà di Ingegneria, con sede a Vercelli
- 45 Corsi di laurea e Scuole
- 46 Corsi di diploma universitario
- Scuole dirette a fini speciali
- 47 Esperti della produzione industriale
- 47 Scienze ed arti della stampa
- Scuole di specializzazione
- 48 Storia, analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientali
- 48 Tecnologia, architettura e città nei paesi in via di sviluppo
- 49 Dottorati di ricerca
- 52 Programmi comunitari di mobilità degli studenti
- 54 Tirocini e stages

## **Orientamento ai corsi**

- 59 Facoltà di Architettura  
61 Corso di laurea in Architettura : nuovo ordinamento.  
62 Durata degli studi e articolazione dei curricula  
63 Ammissione all'esame di laurea  
63 Vincoli per l'iscrizione al 2. e al 3. ciclo e ordine di priorità da rispettare  
nella frequenza ai laboratori e ai corsi  
64 Aree disciplinari  
77 Programmi dei corsi del 1. e 2. anno secondo il nuovo ordinamento  
78 Prima Facoltà di Ingegneria  
79 Ingegneria aeronautica  
82 Ingegneria aerospaziale  
83 Ingegneria per l'ambiente e il territorio  
89 Ingegneria chimica  
93 Ingegneria civile  
99 Ingegneria edile  
102 Ingegneria elettrica  
107 Ingegneria elettronica  
113 Ingegneria gestionale  
117 Ingegneria informatica  
122 Ingegneria dei materiali  
128 Ingegneria meccanica  
134 Ingegneria nucleare  
140 Ingegneria delle telecomunicazioni  
144 Seconda Facoltà di Ingegneria, sede in Vercelli  
146 Ingegneria civile  
151 Ingegneria elettronica  
156 Ingegneria meccanica  
Corsi di diploma universitario  
159 Ingegneria chimica (Sede di Biella)  
160 Ingegneria elettrica (Sede di Alessandria)  
162 Ingegneria elettronica (Sede di Ivrea)  
164 Ingegneria informatica e automatica (Sede di Ivrea)  
166 Ingegneria meccanica (Sedi di Alessandria e Mondovì)  
168 Ingegneria delle telecomunicazioni (Sede di Aosta)  
170 Diplomi teledidattici  
170 Ingegneria informatica e automatica  
172 Ingegneria delle telecomunicazioni

## **Appendici**

- Norme di ammissione  
175 Facoltà di Ingegneria (anno accademico 1993/94).  
175 Facoltà di Architettura (anno accademico 1993/94)  
176 Anno accademico 1994/95  
Servizi per gli studenti  
177 Regolamento per lo scambio di studenti con università straniere  
178 Borse di studio  
184 Posti letto  
187 Sussidi affitto  
188 Regolamento tessera mensa  
192 Pubblicazioni per ulteriori informazioni sul Politecnico di Torino

Istituti universitari pubblici in un sistema universitario che è quasi completamente pubblico e soggetti alle stesse leggi delle altre università italiane, i politecnici presentano tuttavia alcune importanti peculiarità. In effetti, l'attività formativa dei politecnici, sulla base di una tradizione più che secolare, riguarda unicamente l'architettura e l'ingegneria: il rivolgersi ad uno spettro professionale certamente ampio, ma caratterizzato da un significativo grado di omogeneità metodologica, le dimensioni della popolazione studentesca, non abnormi rispetto alle università europee e nord-americane più qualificate e le strutture, sia educazionali che di ricerca, permettono, pur nella difficile situazione italiana, di perseguire politiche di sviluppo e di ricercare *standard* di livello internazionale.

Il Politecnico di Torino, con i suoi 700 docenti e ricercatori e le sue circa 600 unità di personale tecnico e amministrativo, 22 000 studenti regolari e fuori corso (di cui 21 000 ripartiti nelle tre Facoltà e 1 000 nelle Scuole e nei corsi di Diploma), 120 miliardi di bilancio (salari inclusi), rappresenta una realtà *leader* nella formazione tecnico-scientifica. La presenza del Politecnico non è sentita solo in ambito regionale: malgrado la presenza sul territorio nazionale di più di 50 centri universitari nell'area di ingegneria e architettura, il flusso degli studenti provenienti dalle altre regioni continua ad essere sostenuto, così come è significativa la presenza di studenti stranieri. I legami internazionali, fondati su ben 50 accordi bilaterali e sulla presenza del Politecnico in molti programmi di ricerca internazionali, offrono ai laureati la possibilità di inserirsi direttamente nei programmi di dottorato di ricerca (*Ph.D.*) delle più prestigiose università straniere. Sono stati contemporaneamente avviati con università europee percorsi curriculari misti che permettono l'ottenimento di titoli con validità multinazionale.

L'Amministrazione ed i dipartimenti dedicano notevole impegno all'incentivazione della ricerca scientifica. Alle risorse provenienti dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica si aggiungono quelle derivanti dalla vivace attività di ricerca commissionata dall'esterno. Caso unico nel panorama universitario italiano, circa il 50 % dei fondi di ricerca proviene da programmi finanziati da committenza esterna. L'attenzione alla evoluzione delle scienze, delle tecnologie e delle metodologie didattiche ha portato in questi anni a notevoli trasformazioni sia nell'organizzazione dei *curriculum* formativi che delle strutture, alcune delle quali, ad esempio la rete di calcolo ed il sistema bibliotecario, si collocano ad un buon livello internazionale. Gli studenti sanno che i *curriculum* sono impegnativi ma che, anche nelle congiunture economiche meno favorevoli, i titoli conseguiti presso il Politecnico di Torino assicurano comparativamente maggiori opportunità occupazionali.

Prof. Rodolfo Zich  
 Rettore del Politecnico di Torino



## Il Politecnico di Torino

Il Politecnico di Torino discende da due matrici: la *Regia Scuola di applicazione per gli ingegneri*, istituita con la Legge Casati del 1859 e il *Regio Museo industriale di Torino*, istituito con Decreto del 1862. La Scuola, con sede al Castello del Valentino, rivestiva funzioni universitario-accademiche per conferire i diplomi di Ingegneria (su cinque categorie di specializzazioni: civili, per le industrie meccaniche, per le industrie chimiche, per le industrie agricole, per le industrie metallurgiche) e di Architettura. Il Museo allestiva corsi di insegnamento, a livello tecnico-applicativo; la sua sede era l'edificio dell'ex-Ministero della Guerra, in via dell'Ospedale, ora via Giolitti, resosi libero per il trasferimento della capitale a Roma.

Nel 1906 le due istituzioni furono riunite con il nome di *Regio Politecnico di Torino*. Successivamente sorsero la *Scuola superiore di ingegneria mineraria* (1907); la *Mostra permanente di igiene industriale e prevenzione infortuni* (1908); un *Corso di aeronautica* (1909). Nel 1923 il Regio Politecnico fu trasformato nella *Scuola di Ingegneria* e nella *Scuola (poi Istituto) superiore di Architettura*: ma nel 1935 veniva ricostituito il *Regio Politecnico di Torino*, con la riunione delle due Scuole (oggi Facoltà) di Ingegneria e di Architettura.

Il palazzo di via dell'Ospedale fu distrutto da un bombardamento (8 dicembre 1942) e successivamente (1945), dopo una breve permanenza dei corsi di Ingegneria ad Acqui, le due facoltà si insediarono nel Castello del Valentino, in attesa di poter disporre di una nuova sede, che fu inaugurata l'11 novembre 1958 sull'area attuale di Corso Duca degli Abruzzi 24, destinandola alla Facoltà di Ingegneria. La Facoltà di Architettura è sinora rimasta al Castello del Valentino.

### I rettori nella storia del Politecnico

Prospero Richelmy, 1860-1880  
Giulio Axerio, 1880  
Giacinto Berruti, 1881-1882  
Giovanni Curioni, 1882-1887  
Alfonso Cossa, 1887- 1902  
Angelo Reycend, 1902-1905  
Giampiero Chironi, 1905-1906  
Vito Volterra, 1906  
Enrico D'Ovidio, 1906-1922  
Gustavo Colonnetti, 1922-1925  
Felice Garelli, 1925-1929  
Giuseppe Albenga, 1929-1932  
Clemente Montemartini, 1932-1933  
Giancarlo Vallauri, 1935-1938  
Aldo Bibolini, 1938-1945  
Gustavo Colonnetti, 1945  
Pietro Enrico Brunelli, 1945-1947  
Eligio Perucca, 1947-1955  
Antonio Capetti, 1955-1970  
Rolando Rigamonti, 1970-1981  
Lelio Stragiotti, 1981-1987

## Il Castello del Valentino

Si ha ragione di ritenere che il castello sia stato realizzato inglobando in esso più antiche costruzioni: sono tuttora evidenti tracce ai livelli più bassi del fabbricato. Fu acquistato, venduto e poi riacquistato (tra il 1564 e il 1577) da Emanuele Filiberto, che lo abitò fino alla morte (1580). Filippo d'Este, suo genero, ne fu il "sovrintendente artistico ai lavori" e poi, a varie riprese, il proprietario (tra il 1583 e il 1586), attraverso scambi con il nuovo duca Carlo Emanuele I, che, a sua volta, ne fece dono alla nuora, Maria Cristina di Francia, figlia di Enrico IV, in occasione delle sue nozze con Vittorio Amedeo I di Savoia. Madama Reale, rimasta vedova nel 1637, fece del Valentino la sua dimora prediletta, affidandone prima a Carlo e poi ad Amedeo di Castellamonte il progetto globale di restauro e di ristrutturazione. L'edificio si trasformò a poco a poco; divenuto caserma nel 1824, ospitò successivamente il Ministero delle Finanze, l'Esposizione dell'Industria, poi il Museo delle Scienze e dell'Industria.

All'origine il castello era costituito da un corpo centrale, a due piani verso il parco e a tre verso il Po, chiuso alle estremità da due torri con un piano in più, e collegato ad altre due torri di tre piani verso ponente mediante due basse e leggere gallerie di un solo piano. Il progetto iniziale comportava inoltre due ulteriori padiglioni al termine delle due ali che proseguivano il corpo centrale secondo il corso del fiume: una non fu mai costruita, l'altra crollò nel 1714. I due padiglioni anteriori erano raccordati sulla fronte di una galleria semicircolare, che delimitava così il grande cortile d'onore, mentre tutt'attorno si aprivano vasti giardini. La galleria semicircolare fu demolita (1857-1865) e rimpiazzata da una cancellata, mentre le due gallerie laterali ortogonali al corpo centrale furono sopraelevate (1865-1867) e ampliate nella loro larghezza. Tra il 1869 e il 1872 fu costruita l'ala a sud insieme ai due porticati con terrazze d'unione delle due torri anteriori alla cancellata.

## Didattica e ricerca

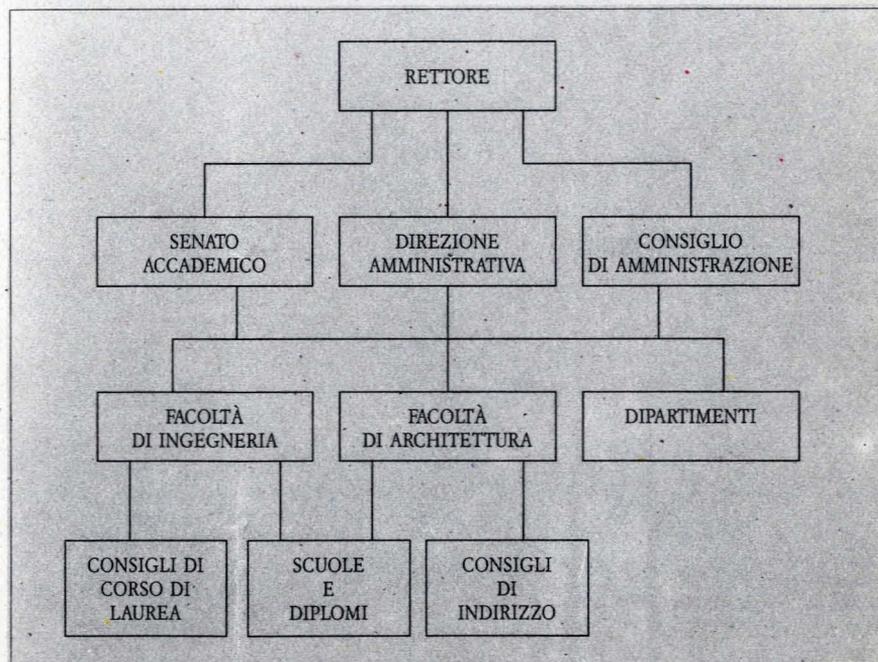
Il Politecnico di Torino è articolato in dipartimenti, aree scientifico-culturali omogenee in cui è organizzata la ricerca e che forniscono a Facoltà e Scuole le risorse per la didattica. Il Politecnico di Torino conta un corpo docente di circa 700 unità (professori ordinari e associati, ricercatori) e un numero di circa 600 unità di personale tecnico e amministrativo addetto ai vari servizi amministrativi, gestionali e tecnici. Al Rettore, che ricopre anche la carica di Presidente del Consiglio di Amministrazione e del Senato Accademico, fanno capo le strutture amministrative, di ricerca, e per la didattica. Il Direttore Amministrativo coordina le tre divisioni amministrative a cui fanno capo i servizi.

*I dipartimenti*, in numero di diciotto, e quattro *centri di servizi interdipartimentali*, sono i nuclei costitutivi del Politecnico, e sono le sedi in cui si struttura l'attività di ricerca. I dipartimenti inoltre assicurano a *scuole e facoltà* i docenti nei settori di pertinenza. Le Facoltà di Ingegneria e Architettura, dirette dai Presidi, gestiscono le attività didattiche dell'Ateneo. Esse sono organizzate in *Corsi di laurea*, *Corsi di diploma universitario* e *Corsi di indirizzo*, che rispecchiano le figure professionali di ingegneri ed architetti laureati e diplomati, nello scenario della società attuale. Il Politecnico di Torino è membro di numerosi programmi di collaborazione tra università europee, come TIME, CLUSTER, CESAER e Eurometropoles.

Particolare attenzione è posta ad assicurare la coesistenza di una solida ricerca di base, finanziata sostanzialmente dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, con una qualificata ricerca applicata, sostenuta precipuamente da contratti di ricerca con aziende ed enti pubblici e privati. Negli ultimi anni questa attività – che l'Ateneo considera basilare per promuovere una cultura di ricerca ancorata alla realtà sociale ed industriale e per verificare la propria capacità di risposta alla sfida posta dall'innovazione – è cresciuta notevolmente, ed ora circa il 50 % dei fondi per la ricerca e gli investimenti proviene dagli introiti relativi alla ricerca commissionata dall'esterno.

Attiva è la partecipazione del Politecnico nei programmi internazionali quali ESPRIT, Prometeus, BRITE, Erasmus, TEMPUS, Capitale umano e mobilità, Cooperazione nel campo scientifico e tecnologico con i paesi dell'Europa centrale e orientale. Un insieme efficiente di laboratori permette un buon livello di attività sperimentale, che si avvale anche di strutture esterne nel quadro delle molte collaborazioni attivate. Importanti risorse di calcolo, basate su una rete LAN con più di mille nodi e su un *cluster* VAX Alpha, sono rese disponibile ad ogni ricercatore attraverso una sofisticata rete di distribuzione.

## Struttura organizzativa



## **Politecnico di Torino**

tel. 39.11.564'6111  
 prefisso nazionale 011  
 prefisso internazionale 39.11  
 telex 220646 POLITO

*Rettore:* prof. Rodolfo Zich  
*Pro-Rettore:* prof. Vera Comoli Mandracci

*Direttore amministrativo:* dott. Maria Assunta Zecchini

### *Vice-Rettori:*

Edilizia, prof. Pier Giovanni Bardelli  
 Informatica, prof. Marco Mezzalama  
 Rapporti internazionali, prof. Gian Federico Micheletti  
 Dipartimenti, prof. Sergio Rossetto  
 Sicurezza, prof. Giulio Gecchele

### *Referenti:*

Diritto allo studio, prof. Margherita Appendino Montorsi  
 Rapporti sindacali, prof. Sergio Benedetto

### *Rettorato e Amministrazione*

Corso Duca degli Abruzzi, 24  
 I 10129 TORINO (Italia)  
 tel. 564'6300 fax 564'6399

### *Presidi:*

Facoltà di Architettura: prof. Riccardo Roscelli  
 I Facoltà di Ingegneria: prof. Pietro Appendino  
 II Facoltà di Ingegneria (Vercelli): prof. Antonio Gugliotta

### *Facoltà di Architettura*

Viale Mattioli, 39  
 I 10125 TORINO (Italia)  
 tel. 564'6376 fax 564'6379

### *I e II Facoltà di Ingegneria*

Corso Duca degli Abruzzi, 24  
 I 10129 TORINO (Italia)  
 tel. 564'6355 fax 564'6380

## **Centri interdipartimentali di servizi**

### *Documentazione e Museo (CIDEM)*

Direttore prof. Giorgio Faraggiana  
 Ingegneria: tel 564'6601 - fax 564'6609  
 Architettura: tel. 564'6603 - fax 564'6608

### *Servizi per la Didattica di Architettura (CISDA)*

Direttore prof. Manfredo Montagnana  
 tel. 564'6647 - fax 564'6649

**Servizi Informatici del Politecnico (CISIP)**

Direttore prof. Marco Mezzalama  
tel. 564'6629 - fax 564'6625

**Sistema bibliotecario**

Direttore prof. Carlo Naldi  
Servizi centrali informatici e bibliotecari: tel. 564'6715 - fax 564'6799  
Biblioteca Centrale di Ingegneria: tel 564'6710 - fax 564'6799  
Biblioteca Centrale di Architettura: tel. 564'6702 - fax 564'6798

**Dipartimenti**

*L'asterisco (\*) a fianco del nome indica che la sede è al  
Castello del Valentino, viale Mattioli 39, I 10125 Torino.*

**Dipartimento di Automatica e informatica**

Direttore prof. Silvano Rivoira  
tel. 564'7023 - fax 564'7099

**Dipartimento Casa - città (\*)**

Direttore prof. Micaela Viglino  
tel. 564'6401 - fax 564'6499

**Dipartimento di Elettronica**

Direttore prof. Flavio Canavero  
tel. 564'4021 - fax 564'4099

**Dipartimento di Ingegneria elettrica industriale**

Direttore prof. Paolo Ferraris  
tel. 564'7122 - fax 564'7199

**Dipartimento di Energetica**

Direttore prof. Bruno Panella  
tel. 564'4401 - fax 564'4499

**Dipartimento di Fisica**

Direttore prof. Marco Omini  
tel. 564'7321 - fax 564'7399

**Dipartimento di Georisorse e territorio**

Direttore prof. Gaetano Ranieri  
tel. 564'7602 - fax 564'7699

**Dipartimento di Idraulica, trasporti e infrastrutture civili**

Direttore prof. Alberto Russo Frattasi  
tel. 564'7809 - fax 564'7899

**Dipartimento di Ingegneria aeronautica e spaziale**

Direttore prof. Sergio Chiesa  
tel. 564'6811 - fax 564'6899

**Dipartimento di Ingegneria dei sistemi edilizi e territoriali**

Direttore prof. Gian Paolo Scarzella  
tel. 564'5308 - fax 564'5399

Dipartimento di *Ingegneria strutturale*  
Direttore prof. Alberto Carpinteri  
tel. 564'4850 - fax 564'4899

Dipartimento di *Matematica*  
Direttore prof. Fulvio Ricci  
tel. 564'7526 - fax 564'7599

Dipartimento di *Meccanica*  
Direttore prof. Giancarlo Genta  
tel. 564'6901 - fax 564'6999

Dipartimento di *Progettazione architettonica* (\*)  
Direttore prof. Anna Maria Zorgno Triscioglio  
tel. 564'6501 - fax 564'6599

Dipartimento di *Scienza dei materiali e ingegneria chimica*  
Direttore prof. Carlo Gianoglio  
tel. 564'4618 - fax 564'4699

Dipartimento di *Scienze e tecniche per i processi di insediamento* (\*)  
Direttore prof. Ottorino Rosati  
tel. 564'4367 - fax 564'4399

Dipartimento di *Sistemi di produzione ed economia dell'azienda*  
Direttore prof. Giovanni Perotti  
tel. 564'7237 - fax 564'7299

Dipartimento interateneo *Territorio* (\*)  
Direttore prof. Giuseppe Dematteis  
tel. 564'7458 - fax 564'7499

## Servizi per l'Ateneo: i centri interdipartimentali

### **CIDEM, Centro Interdipartimentale di Documentazione e Museo**

Il Centro svolge attività a livello di Ateneo e cura la diffusione dell'informazione riguardante la gestione della ricerca, della didattica e amministrativa del Politecnico. Il CIDEM cura la redazione delle *Guide ai corsi* fornendo informazioni sui loro contenuti e struttura, nonché tutte le notizie utili per la vita nell'Ateneo. Sono state svolte, e rimangono importanti attività del Centro, le inchieste sullo stato e sulla vita degli studenti, l'anagrafe della ricerca e l'archivio di notizie e immagini. "Linee" è il periodico del CIDEM, che fornisce (anche all'esterno del Politecnico) notizie e dati sulla ricerca e la didattica e sulle attività culturali svolte nelle tre Facoltà.

Il Museo, istituito come organismo interno al Politecnico nel novembre 1987, si propone di reperire, restaurare, ordinare, conservare materiali di interesse storico relativi alla didattica e alla ricerca appartenenti al Politecnico o di eventuale acquisizione esterna. Il Museo ha la funzione di presentare sia materiale d'interesse storico e scientifico sia documentazione iconografica e bibliografica riferita ai pezzi raccolti e ad apparecchiature e impianti non più esistenti, e di offrire a docenti e studenti una panoramica dell'evoluzione della tecnologia scientifica e della didattica dalla seconda metà dell'Ottocento ai giorni nostri. Annualmente il Museo organizza mostre e convegni su specifiche tematiche. Il Museo è entrato a far parte del CIDEM dal maggio 1991.

### **CISDA, Centro Interdipartimentale di Servizi per la Didattica della facoltà di Architettura**

Il Centro è stato attivato nel marzo 1988 sulla base di una richiesta degli studenti per provvedere al potenziamento e ad una efficace gestione delle attrezzature e dei servizi didattici della Facoltà; supportare le attività didattiche sperimentali; gestire e attivare laboratori didattici comuni. Il CISDA è strutturato in *laboratori didattici e servizi*.

#### *Laboratorio didattico tecnologico.*

È costituito da un *box* attrezzato e da una copertura pieghevole mobile in cui gli studenti possono procedere alla realizzazione di "moduli sperimentali" in varie tecnologie costruttive.

#### *Centro linguistico.*

È dotato di punti di ascolto e visione del materiale didattico contenuto nella mediateca, organizza corsi di lingua straniera per gli studenti e dà supporto al progetto Erasmus.

#### *Servizio cartografico.*

Il CISDA ha acquistato cartografia aggiornata della Regione Piemonte, del Comune di Torino e una raccolta di carte della città di Torino, dal Cinquecento al Novecento.

#### *Servizio audiovisivi per la didattica.*

Una mediateca per la consultazione di audiovisivi, quattro stazioni di video-lettura e un archivio di prodotti tematizzati; una struttura di produzione per la realizzazione assistita di audiovisivi didattici.

**Laboratorio didattico modelli.**

Offre agli studenti la possibilità di realizzare modelli analogici ed iconici relativi ai loro progetti.

**Archinote.**

Videogiornale elettronico, è un servizio informativo rivolto a studenti e docenti della Facoltà, consultabile attraverso terminali distribuiti in diversi punti della Facoltà.

**LAMSA (Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Sistemi Ambientali).**

Si dedica all'analisi e alla modellazione fisico-matematica dei sistemi ambientali naturali e artificiali. Si avvale di un programma di collaborazione con il Dipartimento di Energetica e organizza esperienze in laboratorio ed esperienze in campo.

**Servizio didattica decentrata.**

Si propone di costituire, nelle regioni Piemonte e Regione Valle d'Aosta, strutture decentrate di servizi didattici.

**Laboratorio didattico mobile.**

È una struttura didattica pluridisciplinare che consentirà di svolgere *in situ* esercitazioni sul rilievo delle caratteristiche dei materiali e della qualità dell'ambiente costruito.

**Laboratorio di Documentazione per la Didattica del Progetto.**

Si propone di offrire agli studenti elaborazioni su documenti, schede ed altre informazioni relative ad opere progettuali.

## **CISIP, Centro Interdipartimentale per i Servizi Informatici del Politecnico**

Il CISIP è nato come centro di coordinamento dei servizi informatici del Politecnico, offerti all'utenza interna coinvolta in attività di ricerca o di didattica, agli utenti esterni autorizzati ad accedere al centro di calcolo, e al personale amministrativo e di segreteria.

Il supporto alla didattica offerto dal CISIP consiste fondamentalmente nella organizzazione e gestione di diversi laboratori aperti agli studenti:

– Laboratori di Base (LAIB), per il supporto ai corsi fondamentali di informatica; ne esistono quattro presso la facoltà di Ingegneria e uno presso la facoltà di Architettura.

Sono attrezzati con *personal computer* (globalmente 250 macchine) e consentono la connessione alla rete locale del Politecnico per poter utilizzare applicazioni e servizi presenti sugli elaboratori centrali;

– Laboratori di Informatica Avanzati attrezzati con *workstation* e *personal computer* più potenti, rivolti agli studenti dei corsi di informatica del triennio. Il numero di posti di lavoro è in questo caso di 100 ad Ingegneria e circa 15 ad Architettura.

Il supporto informatico per la ricerca consiste in due attività principali: la gestione del centro di calcolo e la gestione dei servizi di rete. Il Centro di Calcolo mette a disposizione degli utenti un *cluster* di tre elaboratori VAX/VMS (due VAX 7000 e un VAX 6000/250), e diversi elaboratori di tipo Unix utilizzabili sia direttamente come fornitori di potenza di calcolo. Tra questi figura anche il *server* principale del sistema distribuito Athena, recentemente introdotto presso la facoltà di Ingegneria in collaborazione con il CSI/CSP, per consentire una efficiente gestione centralizzata di un grande numero di macchine, offrendo garanzie di sicurezza e protezione delle informazioni.

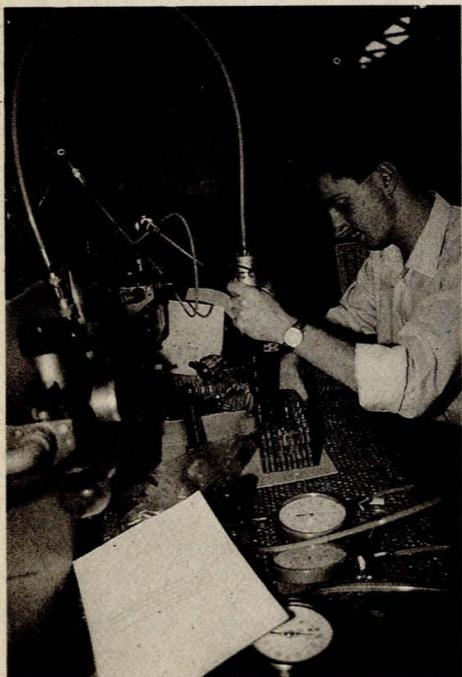
I servizi di rete offerti dal CISIP vanno dalla gestione delle reti locali delle due facoltà al coordinamento delle attività necessarie per fornire all'Ateneo l'accesso alla rete internazionale Internet e ai servizi da questa offerti (posta elettronica, trasferimento dati, reperimento informazioni). La struttura di rete locale presente al Politecnico è costituita presso ciascuna sede da una dorsale ad anello in fibra ottica (FDDI a 100 Mbit) con diramazioni in cavo coassiale Ethernet (10 Mbit) verso i dipartimenti. Alla rete locale si connettono direttamente sia gli elaboratori centrali che le *workstation* presenti nei dipartimenti. Presso la sede di Ingegneria sono attrezzate tutte le linee di comunicazione verso l'esterno, che realizzano connessioni verso le facoltà di Architettura, i dipartimenti di Informatica e di Matematica dell'Università di Torino, le sedi distaccate del Politecnico, l'Istituto Galileo Ferraris, la rete accademica nazionale (GARR), la rete metropolitana (MAN), il servizio pubblico di rete ITAPAC. Tramite la rete metropolitana è possibile accedere ad altri enti e istituti torinesi, come l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), lo CSELT, il Consorzio Servizi Informatici (CSI) e il Centro di Supercalcolo Piemonte (CSP), in grado di offrire ulteriori risorse di calcolo (CRAY). La tecnologia MAN permette la interconnessione di dispositivi con modalità trasmissive e prestazioni tipiche delle reti locali, consentendo quindi la implementazione di sistemi informatici distribuiti anche su grandi distanze (di cui il sistema Athena è un esempio attualmente operativo).

### Sistema Bibliotecario

Il Sistema Bibliotecario è articolato nei *servizi centrali*, nelle due *biblioteche centrali di Ingegneria ed Architettura*, e nella *banca dati* relativa all'intero patrimonio librario del Politecnico; ad esso fanno infatti riferimento, per quanto concerne indirizzi e tecniche di trattamento dell'informazione e l'utilizzazione del sistema informatico, anche le singole *biblioteche di settore* dell'Ateneo.

I Servizi Centrali Informatici e Bibliotecari coordinano e promuovono l'uso di tecniche bibliotecarie aggiornate e coerenti alle norme nazionali ed internazionali; gestiscono e aggiornano il sistema per il trattamento automatico dei dati; promuovono e curano, in collaborazione con le due biblioteche centrali, la formazione e l'aggiornamento professionale del personale; collaborano con gli enti esterni a programmi di ricerca, catalogazione, formazione permanente in campo bibliotecario.

La Biblioteca Centrale di Ingegneria ha sede presso l'edificio in Corso Duca degli Abruzzi e la sua consistenza comprende circa 120 000 volumi, 2 000 collezioni di periodici e le tesi di dottorato di ricerca svolte presso il Politecnico. La Biblioteca Centrale di Architettura ha sede al Castello del Valentino; la sua consistenza comprende circa 50 000 volumi, 2 000 collezioni di periodici e le tesi di laurea in Architettura discusse presso il Politecnico. Il Sistema è inserito, con rapporti di stretta collaborazione, nei progetti regionali e nazionali volti all'integrazione dei diversi sistemi bibliotecari.



## Dipartimenti

### Dipartimento di Automatica e Informatica

Il Dipartimento promuove e coordina le attività di ricerca nei settori dell'automatica, dell'informatica e della ricerca operativa.

L'offerta didattica del Dipartimento spazia dai corsi di laurea in ingegneria ai diplomi in ingegneria di più recente istituzione. In particolare il Dipartimento organizza 37 corsi, di cui 22 per i corsi di laurea in Ingegneria informatica, elettronica e delle telecomunicazioni, 5 per il corso di laurea in Ingegneria gestionale ed i restanti per tutti gli altri corsi di laurea delle facoltà di Ingegneria di Torino e di Vercelli. Presso il Dipartimento si organizzano, inoltre, 13 corsi per i diplomi in Ingegneria, di cui 7 per il diploma in Ingegneria informatica ed automatica ad Ivrea ed i rimanenti per gli altri diplomi delle facoltà presso le varie sedi decentrate. Al Dipartimento compete anche la gestione in collaborazione con il Consorzio Nettuno dei corsi del diploma per teledidattica in Ingegneria informatica ed automatica, per i quali vengono organizzate le esercitazioni e gli esami. Il dipartimento organizza anche un corso di dottorato in Ingegneria informatica e dei sistemi e partecipa al corso di dottorato in Scienze cognitive.

Presso il Dipartimento ha sede un centro di ricerca del CNR, denominato CENS (Centro di Elaborazione Numerale dei Segnali), la cui attività si svolge prevalentemente nei settori dell'informatica e dell'automatica. Il Dipartimento gestisce i laboratori di informatica generale di supporto alla didattica del Politecnico (LAIB 1, LAIB 2, LAIB 3), oltre ad alcuni laboratori per la didattica avanzata (LADISPE, Lab. Informatica) ed i laboratori di ricerca ad elevato grado di specializzazione (Lab. DAI, Lab. CAD, Lab. CIM, Lab. CENS). Enti committenti per contratti di ricerca: CNR, Camera di Commercio di Torino, CSELT, CEE, Centro Ricerche FIAT, Electricité de France, ITALTEL, Cassa Rurale ed Artigiana di Carrù.

#### *Architetture di sistemi di elaborazione*

Il gruppo architetture si occupa da tempo di architetture di sistemi di elaborazione, reti di calcolatori, sistemi distribuiti, sistemi multiprocessore e processori paralleli specializzati. In merito alle reti di calcolatori le attività prevedono lo studio dei protocolli di comunicazione, di gestione delle risorse di rete della valutazione delle loro prestazioni, sia mediante i modelli analitici, sia mediante simulatori. Particolare attenzione viene riservata in questo campo alle reti per l'automazione industriale. Considerevole importanza rivestono anche le ricerche nel settore delle tecniche di descrizione formale per protocolli di comunicazioni e sistemi distribuite volte allo studio ed alla sperimentazione di strumenti CAD per l'ingegneria dei protocolli.

Nel campo dei sistemi dedicati vengono studiati e sviluppati algoritmi per unità aritmetiche veloci, nonché *array* sistolici orientati alla soluzione di problemi specifici che richiedono l'uso di tecniche di parallelismo massiccio e soluzioni *hardware* dedicate.

#### *Applicazioni di intelligenza artificiale*

Tra le tante applicazioni dell'intelligenza artificiale, il gruppo AI del Dipartimento si è concentrato sul riconoscimento e sulla comprensione del linguaggio, sul riconoscimento di immagini e sulla programmazione della produzione. È stato sviluppato un sistema per il riconoscimento del parlato continuo indipendente dal parlatore basato sul paradigma degli esperti cooperanti. Per quanto concerne la visione, l'attività del gruppo riguarda il riconoscimento in tempo reale di immagini statiche (*robot vision*) ed in movimento (angiografia sinistro-ventricolare). Tecniche avanzate di intelli-

genza artificiale e di sistemi esperti vengono applicate all'automazione di fabbrica, con particolare attenzione al CIM.

#### *Computer aided design*

La disponibilità di efficaci strumenti in grado di assistere il progettista di sistemi di elaborazione nelle varie fasi della sua attività è ormai divenuta una esigenza imprescindibile, come dimostra la mole di ricerche condotte nel settore negli ultimi anni e l'attenzione che a tale settore rivolgono le industrie. Quali esempi di tali strumenti possono essere citati i simulatori ed i verificatori della correttezza del progetto. Parallelamente è cresciuta la necessità di disporre di metodologie di progetto e di strumenti in grado sia di permettere il collaudo dei circuiti, sia di garantire la verificabilità del corretto funzionamento dei sistemi che su di essi si basano. Particolare importanza hanno a tale proposito i simulatori di circuiti guasti ed i generatori automatici di sequenze di collaudo.

Il gruppo CAD operante all'interno del Dipartimento possiede al riguardo una consolidata esperienza e svolge attualmente attività di ricerca nei seguenti campi:

- algoritmi per la simulazione di circuiti,
- tecniche di progettazione orientata al collaudo,
- algoritmi per la simulazione di circuiti guasti e la generazione automatica di sequenze di collaudo,
- metodi per la verifica formale della correttezza del progetto *hardware*,
- metodologie di progetto a livello sistema.

Dal momento che la complessività di alcuni dei problemi enunciati ne rende critiche le esigenze in termini di tempo di calcolo e quantità di memoria, sono state studiate e proposte soluzioni basate su architetture parallele di vario tipo (Transputer, Ipercubo, Connection Machine).

#### *Ingegneria del software*

La ricerca nell'ingegneria del *software* riguarda due aree: la specifica e lo sviluppo di sistemi ad eventi e la modellazione del processo di sviluppo del *software*. Tecniche e strumenti di supporto, basati sull'integrazione di reti di alto livello e di strutture ad oggetti, sono studiati e applicati alla modellazione di sistemi ad eventi, alla loro validazione mediante simulazione ed alla generazione automatica di programmi distribuiti a partire dai modelli.

Nell'area del processo *software* sono studiate tecniche di descrizione formale allo scopo di verificare la correttezza del processo, di guidarne l'esecuzione e anche di cambiarlo, prevedendo, nel contempo, la qualità, i tempi e i costi dei prodotti. Le aree suddette sono correlate. Infatti, la specifica e lo sviluppo di sistemi ad eventi sono porzioni del processo del *software* e, d'altra parte, tale processo è un caso di sistema ad eventi complesso.

#### *Identificazione e controllo robusto*

L'attività di ricerca è centrata sulle problematiche poste dalle approssimazioni e incertezze connesse coi modelli matematici usati per la predizione e controllo di sistemi reali. L'approccio seguito consiste nel costruire non solo un modello nominale del sistema da controllare, ma anche un modello dell'incertezza connessa con le approssimazioni introdotte e con la limitatezza dell'informazione disponibile. Nella fase di controllo, il progetto viene effettuato verificando che le specifiche che misurano le prestazioni del controllo siano soddisfatte per ogni situazione possibile nell'ambito dell'incertezza valutata nella fase di identificazione.

Due tipi di modelli di incertezza vengono tipicamente usati, indicati come incertezza strutturata (o parametrica) e incertezza non strutturata. Un aspetto particolarmente innovativo della ricerca è quello di utilizzare un modello misto di perturbazioni sia parametriche che non strutturate. Infatti, da una parte, la rappresentazione mediante

perturbazioni parametriche non permette di rappresentare in maniera adeguata gli effetti di dinamiche non modellate. Dall'altra parte, in molte situazioni una componente importante dell'incertezza risiede nel fatto che alcuni parametri fisici del sistema reale non sono noti esattamente e considerare solo perturbazioni non strutturate può portare nel controllo a risultati molto conservativi.

Su questi temi sono in atto intense attività di collaborazione internazionale, in particolare con le università di Varsavia, Costanza, Northwestern University e MIT di Boston.

#### *Identificazione, controllo e stima con errori non noti ma limitati*

Questo gruppo di ricerca svolge la sua attività nel campo della modellistica, dell'identificazione e del controllo di sistemi quando gli errori di misura sulle grandezze rilevate per identificare il sistema e/o le incertezze sui parametri del modello da identificare o da controllare non sono descritte per mezzo delle loro proprietà statistiche, ma facendo riferimento a insiemi di appartenenza errori ed incertezze sono, cioè, elementi di opportuni insiemi assegnati. Nella maggior parte dei casi tali insiemi sono dei parallelepipedi: ogni errore o incertezza può, quindi, assumere un valore qualunque all'interno di un opportuno intervallo preassegnato. I problemi di modellistica, identificazione e controllo con questo tipo di descrizione delle incertezze sono studiati, anche a livello internazionale, da diversi anni. Attualmente le ricerche continuano con collaborazioni internazionali con ricercatori delle università di Birmingham, di Madison (Wisconsin) e di Singapore.

#### *Il controllo automatico di fronte alla complessità ed all'incertezza dei sistemi*

La metodologia del controllo ottimo, il cui sviluppo risale a più di venti anni fa, attraverso una concezione centralizzata risolve in linea di principio qualsiasi problema di controllo. L'esperienza ha però mostrato i limiti pratici di tale teoria ed in contrapposizione alla asserita ottimalità della centralizzazione si vanno sempre più affermando soluzioni a struttura distribuita con organizzazione gerarchica. Il limite di detta teoria consiste nel fatto che essa non è stata sviluppata per controllare sistemi reali, cioè impianti, ma bensì modelli matematici. Nessun impianto risulta descrivibile in modo rigoroso da un modello matematico. Quando lo scostamento tra il modello matematico e l'impianto da controllare supera determinati limiti, la qualità del controllo si degrada rapidamente fino alla instabilità. Sono già stati dimostrati teoremi che fissano detti limiti e sono stati sviluppati algoritmi di controllo in grado di operare anche in condizioni di larga incertezza. È stata maturata una larga esperienza che va da sistemi complessi, quali il controllo semaforico del traffico urbano, a macchine speciali, quali manipolatori e macchine di misura, a sistemi raffinati e sofisticati quale la missione Hipparcos dell'Agenzia Spaziale Europea. Recentemente è stata avviata una ricerca per estendere queste metodologie al controllo e alla gestione gerarchica della fabbrica.

#### *Ingegneria del controllo e robotica*

La necessità di tradurre le moderne tecniche di controllo in strumenti di agevole applicazione in contesti industriali e sperimentali dove è richiesta una elevata qualità di risultati, ha spinto alla creazione di un gruppo di ricerca nel settore dell'ingegneria del controllo e della robotica. In questo ambito vengono studiate realizzazioni *hardware* e *software* ad elevate prestazioni e vengono condotte sperimentazioni su processi dinamici complessi disponibili presso il Dipartimento di Automazione e Informatica. Sono in corso di sviluppo, anche nell'ambito di iniziative interdipartimentali, controllori analogici e digitali per sospensioni magnetiche, controllori nonlineari per manipolatori robotici ed azionamenti industriali, controllori in logica *fuzzy* per controllo di movimento e di levitazione magnetica, controllo di strutture elastiche con sensori ed attuatori piezoelettrici. Queste attività hanno portato alla realizzazione di prototipi funzionanti, che possono anche venire utilizzati per scopi didattici presso il LADISPE.

### *Pianificazione e controllo della produzione*

La crescente diffusione di reti di calcolatori a tutti i livelli della fabbrica ha generato un rinnovato interesse per i problemi di modellistica e controllo di sistemi complessi ed a grandi dimensioni, in quel processo di sviluppo che va sotto il nome di automazione della produzione integrata mediante calcolatore (CIM). In quest'ambito è attivo presso il Dipartimento di Automatica e informatica da oltre dieci anni un gruppo di ricerca che opera su aspetti teorici e su specifici progetti industriali, attraverso collaborazioni nazionali e internazionali, con società di integrazione ed industrie manifatturiere. I temi affrontati fanno primariamente riferimento all'ambiente di officina ed alle sue integrazioni con lo stabilimento.

*Controllo.* Il controllo riguarda i sistemi dinamici ad eventi discreti, la loro modellistica, le valutazioni delle prestazioni e le specifiche in tempo reale.

*Pianificazione.* Per gli aspetti di pianificazione sono affrontati una varietà di problemi di sequenziamento, di schedulazione ed assegnazione, su scale temporali diverse, legati alla produzione a piccoli lotti.

*Integrazione.* Come supporto all'attività di ricerca è stato ideato e sviluppato un ambiente di programmazione orientato al paradigma degli oggetti, che, quale strumento di integrazione, può essere utilizzato per l'analisi, il progetto e la prototipazione del software in complessi sistemi di controllo gerarchici e decentralizzati.

### *Ricerca operativa*

Consiste nella costruzione di modelli razionali per la rappresentazione, la più realistica possibile, di problemi complessi, siano essi economici, sociali, produttivi o tecnologici. Tali modelli hanno lo scopo di aiutare i responsabili della decisione ad adottare la soluzione più idonea, tramite l'esame dei risultati ottenuti con l'impiego di algoritmi applicati ai modelli stessi. Con riferimento al CIM, l'interesse è rivolto ai sistemi flessibili di produzione ed in particolare agli aspetti di schedulazione. Particolare attenzione viene dedicata ai problemi su macchina singola, *flow-shop* e *job-shop*. Con riferimento ai grafi l'attenzione è posta sui flussi su reti e sull'individuazione di sottografi ottimi. Con riferimento alla localizzazione e trasporti gli studi sono volti ad introdurre nel comportamento della domanda localizzativa e di trasporto ipotesi economiche e comportamentali più realistiche basate sull'interazione spaziale, il *surplus* dei consumatori e le utilità casuali. Con riferimento ai problemi di valutazione l'attenzione è posta sullo sviluppo di modelli di preferenze non convenzionali nell'ambito dell'approccio multicriteri.

### *Metrologia elettromagnetica di precisione*

La migliore conoscenza delle costanti fisiche fondamentali per il progresso scientifico, e congiuntamente le sempre più elevate precisioni nelle applicazioni tecniche, impongono sia ulteriori perfezionamenti ai vertici delle catene metrologiche, sia più evoluti metodi e dispositivi per riversare questi avanzamenti in una maggiore uniformità e compatibilità delle misure a qualsiasi livello. In accordo con queste due esigenze, presso il Dipartimento sono in sviluppo nell'ambito delle grandezze elettromagnetiche:

- ricerche, in appoggio all'IEN di Torino, per migliorare l'aggancio del volt e dell'ohm alle costanti rispettivamente degli effetti Josephson alternato a Hall quantistico;
- indagini, in collaborazione con l'Istituto di Elettrotecnica di Cagliari, per il monitoraggio in funzionamento delle caratteristiche dei trasformatori di potenza verso nuove strategie di protezione automatica e di gestione intelligente del carico;
- un supporto scientifico alle attività del SIT (Servizio Italiano di Taratura) per una affidabile certificazione, e quindi un'efficiente competitività, dei prodotti italiani;
- un'attività a livello nazionale e internazionale per un aggiornamento sostanziale delle norme esistenti a fronte delle nuove generazioni di strumenti di misura.

## Dipartimento Casa - città

La denominazione del Dipartimento è una metafora: "casa" come sistema dei luoghi fisici del vivere e dell'abitare e "città" come luogo delle relazioni che legano le presenze edilizie in una struttura territoriale considerate nella loro consistenza e nei loro processi di trasformazione. Il Dipartimento ha infatti carattere pluridisciplinare e individua il proprio campo di ricerca teorica e applicata nel problema dell'abitazione, dei servizi ad essa collegati, delle strutture insediative secondo aree settoriali che ne privilegiano gli aspetti storici, economici, produttivi, morfologici, tecnologici. Per lo svolgimento delle ricerche il Dipartimento, pur costituendo una unità operativa con interazioni ed obiettivi comuni, si articola per settori, in relazione alle aree tematiche della storia, del restauro, dell'economia, della tecnologia, della composizione. Molte delle ricerche dei diversi settori si confrontano sul tema dei beni architettonici e ambientali nei diversi aspetti: dell'analisi storico-critica, della conservazione e tutela, della valutazione, delle diagnostiche e tecniche di recupero, del progetto compatibile con la preesistenza. Sui temi emergenti in tali settori, connessi all'analisi, al progetto ed all'intervento, si sviluppano l'attività didattica e quella di ricerca, anche per conto di soggetti esterni.

### *Economia edilizia e territoriale*

Il Settore si occupa di rilevamento, elaborazione e interpretazione dei dati e dei processi connessi allo sviluppo dell'attività edilizia e dei mercati delle costruzioni, anche con riferimento alla valutazione di fattibilità di interventi complessi. Nell'ambito delle tematiche estimative, l'attività di ricerca riguarda i modi di trasformazione della produzione e del mercato delle costruzioni, con particolare attenzione all'analisi del mercato edilizio; i rapporti istituzionali tra soggetti pubblici e privati in caso di interventi complessi sul territorio; il ruolo degli operatori; i meccanismi di formazione dei costi e dei prezzi; le strumentazioni di previsione e di valutazione economica di beni architettonici e ambientali.

### *Storia e cultura della città*

Il Settore rivolge il proprio campo di interessi allo studio delle preesistenze in senso lato, attuando operazioni di rilevamento, documentazione, analisi storica e rielaborazioni filologiche-critiche dei prodotti relativi alle strutture edilizie, insediative e al paesaggio urbano e rurale. Vengono approfonditi quattro principali filoni.

Tematiche storico-architettoniche: privilegiano l'architettura dal XIV al XX secolo, interessando sia i monumenti storiograficamente consolidati, sia l'"altra" produzione architettonica (fortificazioni, archeologia del lavoro, architettura rurale e popolare).

Tematiche storico-urbanistiche: attraverso una periodizzazione storica relativa alle età medievale, moderna e contemporanea, la ricerca si occupa dell'impianto e delle trasformazioni urbanistiche di insediamenti e territori storici, in ambito piemontese, transfrontaliero e italiano, nel confronto con le tematiche europee.

Archivio dei beni architettonici e ambientali: sulla scorta di una metodologia verificata anche in ambito internazionale - che consente di porsi come interlocutori privilegiati con gli enti pubblici interessati alla tutela - la ricerca studia e sistematizza strutture architettoniche, urbanistiche, infrastrutturali, prevalentemente nei territori storici piemontesi e valdostani.

Campagna di scavi a Hierapolis in Turchia: le ricerche, attive sin dal 1957, investono in questa fase le aree monumentali, l'antico impianto, le tipologie residenziali e funerarie, di competenze interdisciplinari, con attenzione specifica al rilievo topoplanimetrico e al restauro archeologico.

### *Tecnologia*

L'area culturale della tecnologia del Dipartimento vuole avere funzioni permanenti di rilievo, contestualizzazione, progettazione e valutazione dei procedimenti e degli elementi tecnologici connessi alla soluzione dei problemi edilizi, a partire dall'analisi dei materiali per giungere all'integrazione delle tecnologie dell'ambiente progettato e costruito (comprese le tecnologie della conservazione). I campi di ricerca a cui si è maggiormente interessati sono:

- tecnologie costruttive per habitat in paesi emergenti;
- sviluppo di strumenti metodologici ed operativi per interventi di autocostruzione;
- problematiche progettuali dei componenti edilizi;
- diagnosi delle situazioni di degrado tecnico-funzionale delle chiusure esterne degli edifici;
- ricerca sui materiali, anche in riferimento a *comfort* e consumi energetici;
- igiene edilizia ed ambientale;
- architettura delle abitazioni temporanee.

### *Restauro*

Le ricerche in questo ambito si incentrano sulla metodologia per la conservazione e il restauro dell'architettura e della città. Le ricerche hanno per oggetto le molteplici conoscenze teoriche e pratiche afferenti al restauro architettonico, inteso come conservazione delle testimonianze storiche alla scala edilizia e territoriale (storica e teorica della disciplina, caratteri compositivi e costruttivi delle fabbriche, cantiere storico e stratificazione, fenomenologia delle trasformazioni e del degrado, tecnologie diagnostiche e di intervento). La metodologia è verificata in particolare su edifici e luoghi piemontesi, dal Seicento ad oggi, con riferimento alle esperienze italiane ed europee.

### *Laboratori e servizi*

Al Dipartimento fa capo la Biblioteca di settore "Storia e analisi dell'architettura e degli insediamenti", compresa nel Sistema bibliotecario del Politecnico. Il Dipartimento ha costituito e consolidato (oltre al Laboratorio fotografico, attivato sino dalla costituzione del Dipartimento stesso) quattro laboratori, funzionali ai diversi settori di ricerca: Laboratorio di storia e beni culturali, Laboratorio di restauro, Laboratorio di economia edilizia e territoriale, Laboratorio tecnologico.

## Dipartimento di Elettronica

Il Dipartimento di Elettronica promuove, coordina e organizza, nell'ambito del Politecnico, la didattica e la ricerca nei seguenti settori: campi e circuiti, elettronica della microonde, elettromagnetismo applicato, microelettronica, telecomunicazioni, strumentazione e misure.

I docenti del Dipartimento gestiscono 65 insegnamenti relativi ai corsi di laurea, principalmente inseriti nei piani di studio nel settore dell'Ingegneria dell'informazione (Elettronica, Informatica, delle Telecomunicazioni) della I e II Facoltà di Ingegneria, con numerosi laboratori didattici. Al Dipartimento fanno capo anche 40 moduli didattici dei diplomi universitari nel settore dell'Informazione, con sede ad Aosta ed Ivrea, e due corsi di dottorato di ricerca, in Ingegneria elettronica ed in Metrologia.

La Biblioteca di Ingegneria elettronica, in cui sono raccolti circa 10 000 volumi in tematiche specializzate nel settore dell'informazione, e circa 400 riviste scientifiche nazionali ed internazionali, è gestita congiuntamente al Dipartimento di Automatica e informatica. Presso il Dipartimento ha sede un centro di ricerca del CNR, il CESPA (Centro Studi Propagazione ed Antenne), che svolge attività prevalentemente nel settore dell'elettromagnetismo applicato.

### *Microelettronica*

La tecnologia dei sistemi elettronici è da tempo in evoluzione verso una sempre più spinta "integrazione". Sistemi per il trattamento dell'informazione estremamente complessi vengono realizzati, come microcircuiti, su piastrelle di silicio di pochi millimetri di lato. Attualmente questi circuiti integrati comprendono anche qualche milione di transistori, e sono previsti ulteriori incrementi di densità. Questa tendenza consente di ridurre drasticamente i consumi, i costi e le dimensioni dei sottosistemi, e rende realizzabili sistemi di complessità impensabile di precedenza. Il gruppo di Microelettronica del Dipartimento di Elettronica opera da tempo in questo settore di ricerca, con attività di studio e progetto di architetture a larghissima scala di integrazione (VLSI). Sono già stati realizzati diversi circuiti integrati, e al momento sono in fase avanzata di progetto processori per applicazioni speciali (intelligenza artificiale, analisi di immagini, gestione di reti di comunicazione a larga banda). Contemporaneamente sono in corso ricerche su strumenti CAD specifici dedicati alla verifica di correttezza del progetto di circuiti integrati a diversi livelli.

### *Elettromagnetismo e circuiti*

L'attività di ricerca del gruppo copre un vasto spettro di argomenti applicativi, tra cui: optoelettronica; telerilevamento e diagnostiche elettromagnetiche; tecniche analitiche e numeriche; diffrazione da strutture non omogenee, anisotrope e con perdite; antenne stampate e a riflettore; superfici selettive in frequenza; *radomes*; compatibilità elettromagnetica; reti neurali cellulari; circuiti non lineari. Queste attività sono generalmente svolte in collaborazione con enti di ricerca ed industrie, o con finanziamento ministeriale o del CNR. A quelle più collegate agli aspetti di elettromagnetismo applicato partecipa attivamente il personale del CESPA.

### *Elettronica delle microonde*

Il gruppo di ricerca di Elettronica della microonde affronta problematiche sia di modellistica fisica, sia di caratterizzazione sperimentale di circuiti integrati monolitici quali amplificatori per piccolo ed ampio segnale, mescolatori ecc. La caratterizzazione fisica dei dispositivi è basata sulla implementazione numerica di modelli di crescente complessità, monodimensionali e bidimensionali, tenendo conto anche degli effetti termici. Altro oggetto di ricerca è l'analisi, progettazione ed ottimizzazione di dispositivi III-V.

Il Laboratorio di Elettronica delle Microonde fornisce il supporto necessario per la caratterizzazione sperimentale dei dispositivi e circuiti, ed è dotato di mezzi di calcolo e numerosi pacchetti *software* per progetto assistito a calcolatore. L'attrezzatura è basata sul sistema di analisi vettoriale delle reti HP 8510B, il quale copre una gamma di frequenza da 45 MHz a 40 GHz, e di una stazione Cascade, dotata di microscopio e micromanipolatori con sonde RF a linea coplanare per misure di parametri *scattering* di dispositivi direttamente su *wafer*.

### *Telecomunicazioni*

L'attività di ricerca del gruppo Telecomunicazioni si estende dall'analisi teorica di protocolli, algoritmi, tecniche e sistemi propri di questo settore, al progetto ed alla realizzazione di prototipi di laboratorio. Il gruppo collabora da molti anni con enti ed industrie nazionali ed internazionali. Tra le collaborazioni più importanti sono da segnalare quelle con CSELT, ASI, ESA, INMARSAT, Alenia, Siemens Telecomunicazioni, Seleco.

Tra i temi di ricerca più recentemente intrapresi dal gruppo vanno annoverati: le telecomunicazioni ottiche, sia per gli aspetti relativi alla trasmissione ottica, sia per gli aspetti della commutazione fotonica, sia ancora per gli aspetti di progetto di reti tutto-ottiche; le telecomunicazioni mobili e personali; l'elaborazione numerica di segnali vocali e video; lo studio di schemi di modulazione codificata e a controllo di errore e degli schemi di modulazione multiportante; la valutazione delle prestazioni di protocolli per reti ad alta velocità sia pubbliche sia private; lo studio di codici a controllo d'errore e delle loro prestazioni; lo studio di protocolli, schemi e algoritmi per la protezione crittografica dell'informazione; l'analisi dei segnali con la tecnica delle *ondine* e del *bispettro*.

### *Strumentazione e misure*

Nell'area delle Misure sono sviluppate varie linee di ricerca, con studi sia teorici che sperimentali, che vanno dalla bioingegneria ai sensori e dall'analisi dei segnali di misura al posizionamento ed alla navigazione di precisione, fino allo studio teorico ed alla realizzazione sperimentale di campioni atomici di frequenza. Nell'ambito della bioingegneria una particolare attenzione viene dedicata alla rivelazione e all'analisi di segnali mioelettrici, per i quali sensoristica e strumentazione dedicata sono sviluppate in particolare per l'attivazione elettrica e la caratterizzazione non invasiva di muscoli normali o patologici. In un altro gruppo di lavoro vengono studiati e caratterizzati a livello e per uso metrologico sensori e trasduttori di diverso tipo, in particolare per il campo delle misure meccaniche. Alcuni sensori vengono sviluppati o perfezionati in laboratorio.

Le attività nel campo del posizionamento e della navigazione di precisione comprendono la caratterizzazione metrologica e quindi lo studio delle limitazioni di accuratezza e precisione di sistemi di navigazione quali il GPS, il LORAN-C e altri. Si studiano anche le loro potenzialità per la diffusione di segnali di sincronizzazione. L'esistenza stessa di questi sistemi è spesso permessa dalla disponibilità di campioni atomici di frequenza. Nel Dipartimento si lavora, in collegamento con gli istituti metrologici italiani, allo sviluppo di nuovi campioni di frequenza e di elettronica di supporto adeguata, con studi teorici e lavori sperimentali. In particolare viene sviluppato un prototipo di campione di frequenza al cesio, che include un certo numero di idee originali. Il gruppo è anche responsabile del coordinamento europeo delle attività di ricerca sui campioni di frequenza al cesio.

## Dipartimento di Energetica

Il Dipartimento di Energetica riunisce competenze nelle aree dell'energetica di base, quali la termodinamica, lo scambio termico e il moto dei fluidi, e delle sue applicazioni quali gli impianti termici, gli impianti nucleari, le macchine a fluido, i veicoli terrestri e i propulsori aerospaziali. Tematiche quali il risparmio energetico, il *comfort* ambientale, l'impatto ambientale dei sistemi energetici, le prestazioni dei motori e la sicurezza degli impianti nucleari sono particolarmente oggetto di studio e ricerche sperimentali.

I docenti del Dipartimento impartiscono sia insegnamenti di carattere fondamentale, termodinamica e termocinetica, che insegnamenti specialistici di macchine termiche, impianti termici e impianti nucleari. Il Dipartimento gestisce inoltre il corso di perfezionamento in Energetica e il corso di dottorato di ricerca in Energetica partecipando ai corsi di dottorato di Fisica tecnica, Metrologia e Progettazione e costruzione di veicoli terrestri. Il Dipartimento fornisce anche servizi di prove con certificazione e consulenze.

### *Energia nucleare*

Le significative innovazioni nella direzione di una maggiore sicurezza intrinseca e passiva, dall'altra continuano intensamente le ricerche nel campo della fusione nucleare. Il gruppo di ingegneria nucleare del Dipartimento di Energetica, impegnato nella didattica del Corso di laurea di Ingegneria nucleare, si occupa da anni di queste problematiche, con attività di ricerca sia teoriche che sperimentali il cui obiettivo principale è lo studio della sicurezza degli impianti nucleari. In particolare, accanto a campi di ricerca tradizionali, quali la termodraulica bifase e la dinamica neutronica, si studia la diffusione atmosferica di inquinanti, le problematiche dei reattori intrinsecamente sicuri, l'analisi probabilistica del rischio, il comportamento dei materiali delle macchine per lo studio della fusione nucleare.

### *Macchine a fluido*

L'attività di ricerca del gruppo di Macchine, impegnato nella didattica di pressoché tutti i corsi di laurea in Ingegneria, è orientata principalmente verso lo sviluppo di macchine e sistemi energetici e sempre più elevate prestazioni, sia sotto l'aspetto del risparmio energetico, sia dell'impatto ambientale.

Nel campo dei motori alternativi a combustione interna un ampio spettro di ricerche, svolte in collaborazione con enti ed industrie nazionali, riguarda, da un lato, lo sviluppo di motori innovativi (quali, ad esempio, motori a carica stratificata), impianti a cogenerazione, dall'altro, il miglioramento delle caratteristiche di regolazione il rilievo di anomalie di combustione e la caratterizzazione dei combustibili, ed attività con aspetti di base, svolte in collaborazione con università europee, quali la diagnostica e la modellistica dei processi fluidodinamici e della turbolenza in camere di combustione, la progettazione di componenti di sistemi oleodinamici, i compressori rotativi e le turbine a gas per sovralimentazione.

### *Fisica tecnica e impianti*

L'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico, la qualità ambientale sono problematiche di importanza primaria nella società contemporanea. Il gruppo di ricercatori di Fisica tecnica e impianti del Dipartimento di Energetica, impegnato nella didattica di tutti i corsi di laurea delle facoltà di Ingegneria e di Architettura, svolge da anni ricerche teorico-sperimentali su questi temi. In particolare si studiano problemi riguardanti la fisica degli edifici e le proprietà termofisiche dei materiali, il *comfort* ambientale e gli impianti di climatizzazione, il risparmio energetico e le fonti di energia rinnovabili. Vengono svolte anche ricerche di illuminotecnica, acustica e sugli impianti a combustione continua. Nel campo delle prestazioni termiche e acu-

stiche di componenti di impianti di climatizzazione e delle proprietà termofisiche dei materiali viene inoltre svolta un'attività di prova per conto terzi, attuando la normativa nazionale ed europea e contribuendo al suo sviluppo.

## Dipartimento di Fisica

La ricerca fisica al Politecnico tocca problemi di struttura della materia e di fisica nucleare. L'attività di ricerca copre tanto settori teorici che sperimentali, con un'attenzione particolare ai risvolti applicativi. La sperimentazione, svolta sia presso i laboratori del Dipartimento che in collaborazione con altri enti, concerne diversi temi, tra cui proprietà dei cristalli liquidi, semiconduttori amorfi, termoelasticità di solidi, prove non distruttive sulle proprietà dei materiali, applicazioni bioingegneristiche della superconduttività. L'indagine teorica copre, oltre agli argomenti affrontati anche dal punto di vista sperimentale, temi quali le transizioni di fase, l'ottica quantistica, la teoria della gravitazione. La ricerca in campo nucleare, tanto teorica quanto sperimentale, è condotta nell'ambito dell'INFN ed in collaborazione con l'Università di Torino e con il CERN di Ginevra. Al Dipartimento di Fisica fa naturalmente anche capo l'insegnamento della fisica, tanto di base, con i 17 corsi del biennio, che specialistica, con altri 10 corsi svolti nel triennio e coprenti i settori della struttura della materia e della fisica atomica e nucleare.

### *Soluzioni solide e cristalli liquidi*

Nell'ambito del Dipartimento di Fisica si studiano sperimentalmente le proprietà termoelastiche di solidi in condizioni non stazionarie, come la conducibilità e la dilatazione termica, e il comportamento di celle a cristallo liquido in presenza di campi elettrici e magnetici. L'interesse di base è rivolto al fenomeno di trasporto termico in nuovi materiali superconduttori e alle descrizioni dell'interazione cristallo liquido - interfaccia solida. L'interesse applicativo riguarda la caratterizzazione mediante nuovi metodi semplici e accurati, di prodotti ceramici e di materiali coibenti, nell'ottica di consentire un consapevole risparmio energetico; e la possibilità di realizzare convertitori elettro-ottici a cristallo liquido ad alta velocità di commutazione.

### *La fisica nucleare*

Presso il Dipartimento di Fisica si svolgono ricerche sui costituenti fondamentali della materia articolate in tre campi fondamentali: uno sperimentale, riguardante l'interazione materia - antimateria, uno teorico e un terzo dedicato allo studio della radiazione cosmica.

L'attività sperimentale si esplica specialmente presso il Laboratorio del CERN di Ginevra, dove si usa il fascio di antiprotoni di LEAR per gli esperimenti OBELIX e PAN, e presso i laboratori nazionali di Frascati, dove si usa il *collider* ADONE per l'esperimento FENICA. La collaborazione internazionale OBELIX in particolare studia le proprietà fondamentali dei quark analizzando i prodotti di annichilazione degli antiprotoni e degli antineutroni. Gli apparati sperimentali, composti da un sofisticato insieme di rivelatori a scintillazione e camere a fili, vedono un particolare impegno per la progettazione e realizzazione da parte dei ricercatori del Dipartimento di Fisica.

L'attività teorica si esplica nello studio del meccanismo di annichilazione dell'antimateria con particolare riguardo alle sue implicazioni in astrofisica. Un secondo filone riguarda la struttura elettromagnetica dei nuclei e un terzo i processi di fusione indotti da nuclei polarizzati e catalizzata da muoni.

Il gruppo Raggi Cosmici, in collaborazione con l'IFSI del CNR e col Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma, si propone due tipi di ricerche: 1) lo studio della propagazione di particelle cariche nello spazio interplanetario; 2) la ricerca di relazioni tra i parametri del plasma interplanetario e gli indici geomagnetici per ricavare maggiori informazioni che spieghino il trasferimento di energia dal vento solare alla magnetosfera.

#### *Nuovi materiali per risparmiare energia*

Fra le ricerche sperimentali svolte nel Dipartimento di Fisica alcune si possono raccogliere sotto il denominatore comune dell'uso razionale e del risparmio dell'energia. Una di queste riguarda i materiali impiegati nelle celle fotovoltaiche ed in particolare i semiconduttori amorfi, sotto forma di leghe idrogenate. La determinazione delle loro proprietà ottiche, elettriche e strutturali serve a consentire un impiego generalizzato e a migliorarne l'efficienza. Sfruttare con efficienza fonti di energia pulita come il Sole è un obiettivo importante, ma non sono da dimenticare anche le problematiche di riduzione di sprechi e perdite, ad esempio nel trasporto dell'energia stessa.

Una rilevante linea di ricerca viene condotta nell'ambito dei materiali superconduttori ad alta temperatura di transizione (HTS). Un indirizzo di ricerca in tale ambito è focalizzato sul meccanismo di interazione tra difetti indotti per irradiazione protonica e linee di flusso del campo magnetico. La linea programmata riguarda il controllo mediante irradiazione della microstruttura dei materiali ed è finalizzata all'ottenimento di alte densità di correnti critiche di trasporto ed alle progettazioni di dispositivi ad alta sensibilità. La ricerca viene condotta in collaborazione con il Dipartimento di Scienza dei Materiali per la preparazione dei provini, con i Laboratori Nazionali INFN di Legnaro per le irradiazioni e con l'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris" per la fruizione di competenze e *facilities* sperimentali. Un altro indirizzo di ricerca analizza e rileva il comportamento fisico di materiali che vengono studiati mediante le attrezzature del laboratorio originariamente e tuttora in prevalenza destinato allo studio del biomagnetismo.

### **Dipartimento di Georisorse e territorio**

Oggetto dell'attività del Dipartimento sono le georisorse e il territorio: le prime sono quelle risorse naturali appartenenti al mondo minerale che la geingegneria ha il compito di rendere disponibili per le altre industrie o in generale per la società; il secondo è a sua volta inteso come sistema-ambiente in cui si svolgono le interazioni fra i processi naturali e le attività umane, fra le quali particolare rilevanza assumono quelle che rendono disponibili le georisorse. Le tecniche originariamente sviluppate per gli oggetti sopraindicati sono applicabili con successo ad altri campi dell'ingegneria; sicché il campo di competenza del Dipartimento spazia dal rilevamento e descrizione del territorio e delle sue trasformazioni ai problemi di ricerca e valorizzazione delle risorse minerali solide e fluide, all'analisi ed alla protezione dell'ambiente naturale e antropizzato, alla progettazione e realizzazione di scavi e costruzioni in roccia.

L'attività del dipartimento, oltre che attraverso le ricerche teoriche, si esplica intensivamente anche in quelle sperimentali, che si sviluppano sia nei numerosi laboratori che direttamente in campagna con le strumentazioni apposite.

Segue una sintetica specificazione dei campi di ricerca del Dipartimento e delle connesse attività didattiche.

Nell'ambito della *geodesia*, *topografia* e *fotogrammetria* l'attività si rivolge innanzitutto allo studio ed alla sperimentazione di strumenti e metodi di base per l'acquisizione, l'elaborazione e la gestione dei dati territoriali; costituiscono inoltre oggetto di

ricerca tecniche di descrizione dell'assetto territoriale, non solo nelle sue forme naturali (cartografia) ma anche, limitatamente agli aspetti metrici, nelle forme costruite (rilevamenti urbanistici e rilievi architettonici).

La *geologia applicata* fornisce le basi conoscitive specifiche per la progettazione delle opere di ingegneria civile, mineraria e ambientale. Essa è pertanto alla base degli studi e delle valutazioni degli effetti delle calamità naturali (sismi, eruzioni vulcaniche, frane, alluvioni) e di quelle generate dall'uomo (subsidenza, inquinamento delle acque), con lo scopo di prevenirle o di mitigarne gli effetti, offrendo quindi un contributo determinante alla pianificazione globale del territorio.

La *geofisica applicata* studia il sottosuolo attraverso misure di proprietà fisiche di rocce e terreni; le metodologie utilizzate, non distruttive, permettono di individuare l'esistenza di minerali utili, solidi e fluidi, e di caratterizzare rocce e terreni in vista della progettazione di grandi opere di ingegneria civile; le tecniche utilizzate hanno esteso il campo allo studio dei problemi ambientali del sistema Terra.

La *geotecnica* si rivolge in generale alla soluzione dei problemi di stabilità sia delle formazioni naturali di rocce e terreni che degli scavi: utilizza a tal fine metodi teorici analitici e numerici e perfezionati sistemi di rilevazione e sperimentazione, in laboratorio ed *in situ*, che sono anche rivolti alla caratterizzazione meccanica delle formazioni ai fini di una corretta progettazione delle strutture e costruzioni sotterranee.

I *giacimenti e prospezioni minerarie* hanno per fine lo studio delle formazioni geologiche e dei relativi minerali utili, in considerazione dei loro processi formativi e della loro valorizzazione economica, nonché dei risvolti ambientali connessi con la loro utilizzazione. Così la prospezione e la campionatura delle formazioni, l'analisi dei minerali e delle rocce vengono qui considerati in funzione dei requisiti tecnici ed economici dei prodotti estraibili dalla litosfera e tecnologicamente concentrabili.

La *tecnica mineraria e degli scavi* è indirizzata ai problemi di progettazione, esecuzione e manutenzione delle opere di scavo effettuate a giorno ed in sottosuolo: sono in esse comprese le miniere, le cave, le gallerie ed altre similari opere civili; si interessa quindi dei metodi di abbattimento delle rocce, della organizzazione dei cantieri e degli impianti connessi, dell'economia delle operazioni, della loro sicurezza, del recupero ambientale delle aree interessate.

Le *materie prime* concernono la caratterizzazione tecnologica ed il trattamento dei minerali metalliferi, energetici ed industriali (frammentazione, classificazione e separazione); le tecniche sviluppate sono estese al trattamento fisico dei solidi di ogni natura, compresi il recupero dei rifiuti urbani ed industriali e la lavorazione delle pietre ornamentali.

Gli *idrocarburi e fluidi del sottosuolo* trattano le metodologie e tecnologie per la ricerca ed il corretto sfruttamento dei serbatoi naturali di fluidi endogeni (petrolio, gas, fluidi geotermici, acqua). Di particolare rilevanza risulta il settore petrolifero, nelle nuove frontiere della perforazione profonda e fuori costa e delle metodologie per l'aumento del tasso di recupero nei giacimenti. A ciò vanno aggiunti gli interessi nel campo di una corretta valutazione e gestione delle risorse idriche sotterranee e dello studio della diffusione degli inquinanti nelle falde idriche.

## **Dipartimento di Idraulica, trasporti e infrastrutture civili**

Una delle attività del Dipartimento di Idraulica, trasporti e infrastrutture civili spazia dall'idrodinamica classica e moderna, ai moti ondosi a pelo libero ed in pressione, alle acque sotterranee, all'idraulica fluviale, alle costruzioni idrauliche, marittime e portuali, dagli acquedotti e fognature ed impianti di depurazione, alla modellistica generale fisica e matematica e ai problemi ambientali, con sperimentazione per conto terzi. Parallelamente all'indagine teorica, largo spazio è dato alla ricerca sperimentale; i laboratori specifici coprono una superficie di circa 1 000 m<sup>2</sup> e sono dotati di apparecchiature e di un centro di calcolo tra i più moderni.

L'altra attività del Dipartimento riguarda il settore dei trasporti e dell'organizzazione industriale. Essa è strutturata in quattro sezioni (Trasporti, Organizzazione industriale, Impianti meccanici, Strade). Questo settore sviluppa attività di ricerca nella politica nella pianificazione e nell'esercizio dei trasporti, nella programmazione, gestione e controllo dell'attività produttiva. Studia le modalità innovative per la progettazione e la gestione di impianti produttivi. Si occupa anche di progettazioni di strade, ferrovie ed aeroporti. Le attrezzature per l'attività di questa area culturale constano di una biblioteca specifica, supporti elettronici, tre diversi laboratori (Trasporti, Strade e Impianti) ove vengono svolte attività di ricerca e prove anche per utenze esterne private, su veicoli, impianti trasporto a fune, prove su terreni e materiali stradali, analisi e rilievi di rumorosità e microclima in impianti industriali.

## **Dipartimento di Ingegneria aeronautica e spaziale**

Le attività didattiche del Dipartimento si svolgono in collaborazione con la Facoltà di ingegneria del Politecnico, per il Corso di laurea in Ingegneria aeronautica, con la Scuola di ingegneria aerospaziale del Politecnico per il Corso di laurea in Ingegneria aerospaziale, e con il Politecnico di Milano e l'Università di Pisa per il Dottorato di ricerca in Ingegneria aerospaziale.

La ricerca del Dipartimento copre molte discipline dell'ingegneria aeronautica e spaziale, fluidodinamica numerica e sperimentale, tecnologia ed analisi di strutture in materiali tradizionali e composti, meccanica del volo, sistemi e impianti di bordo, sicurezza e affidabilità. Sono coltivati anche campi di ricerca, come l'aerodinamica industriale, la scienza dei materiali, la biofluidodinamica, l'interazione laser - materia. Molte attività di ricerca nel campo fluidodinamico sono condotte in stretta collaborazione con i membri del Centro Studi Dinamica dei Fluidi del CNR, ospitato dal Dipartimento.

Il Dipartimento ha in dotazione le seguenti attrezzature sperimentali: quattro gallerie del vento subsoniche, di cui la più grande con una camera di prova del diametro utile di 3 m, galleria del vento transonica 0.40 x 0.40 m, vasca d'acqua a pelo libero, pendolo di Charpy per test di impatto, macchina di prova MTS, macchine per prove di fatica.

## Dipartimento di Ingegneria dei sistemi edili e territoriali

Il Dipartimento riunisce competenze in diverse aree delle discipline relative all'edilizia ed al territorio. In particolare nel campo edilizio si spazia dalle tecniche grafiche e modellistiche per la rappresentazione di oggetti edili alla progettazione edilizia di tipo integrale in stretto legame con la produzione. Tali tematiche si sviluppano dalla impostazione metodologica del progetto tecnologico dei componenti edili più usuali sino alla progettazione tecnico-edilizia ed architettonica promossa a significato di strumento compositivo avvalendosi di metodi di integrazione interdisciplinare, di istanze impiantistiche, costruttive, distributive, organizzative, normative ed estetiche, con particolare attenzione al problema attuale del risparmio energetico.

Nell'ambito urbano si analizzano le componenti strutturali della morfologia costruttiva del tessuto e delle cellule edilizie, con particolare attenzione alla ricostruzione filologica della genesi e delle dinamiche relative alle singole trasformazioni, attraverso metodi di rilievo diretto ed indiretto e ricerche storiche.

Inoltre nel campo del territorio si esamina, sotto il profilo interdisciplinare, il panorama delle componenti culturali e tecniche che convergono nell'ambito urbanistico e della gestione del territorio.

Nel settore del controllo del processo edilizio si svolgono ricerche sperimentali e di indagine sul comportamento di prodotti e sistemi edili, finalizzate alla definizione di corretti criteri progettuali, all'elaborazione di codici di pratica e allo sviluppo della normativa tecnica.

Il Dipartimento ha attivato i dottorati di ricerca in:

- Ingegneria del recupero edilizio (con Università di Pisa),
- Disegno e rilievo del patrimonio edilizio (con Università "La Sapienza" di Roma),
- Ingegneria ergotecnica edile (con Politecnico di Milano),
- Architettura e progettazione edilizia (con Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino).

In tutti gli ambiti di indagine sopracitati la ricerca viene orientata alla applicazione di sistemi informatici, sia a livello di rappresentazione che di elaborazione e catalogazione dati. Il Dipartimento gestisce inoltre i corsi di perfezionamento sulla Progettazione e barriere architettoniche e sulla Cultura del costruito per il recupero edilizio.

## Dipartimento di Ingegneria elettrica industriale

L'attività di ricerca del Dipartimento è di tipo teorico-sperimentale e si indirizza alle seguenti aree disciplinari: azionamenti elettrici, componenti elettrici per la robotica, elettronica industriale e di potenza, elettromagnetismo teorico e applicato, energetica elettrica e sorgenti innovative, macchine elettriche non convenzionali e classiche, sicurezza elettrica, sistemi per la produzione, trasporto e utilizzazione di energia elettrica.

L'attività didattica del Dipartimento coinvolge in pratica tutti gli studenti dell'Ateneo, con riferimento all'insegnamento generalizzato delle nozioni di base, e gli studenti del corso di laurea in Ingegneria elettrica, per gli insegnamenti differenziati di settore. Accanto all'attività didattica e di ricerca il Dipartimento può fornire altri servizi quali: 1) consulenze relativamente ad argomenti riguardanti le aree disciplinari sopra riportate, 2) Attività di prove su sistemi o componenti per le stesse aree.

### *Azionamenti elettrici per la robotica*

Le problematiche di ricerca nel campo della robotica interessano competenze di tipo meccanico, informatico, ed elettrico. La tendenza in atto è verso una utilizzazione

sempre più estesa di attuatori di tipo elettrico, controllati tramite apparati elettronici di potenza. La ragione principale di ciò sta nella migliore flessibilità dell'azionamento elettrico rispetto ad altri tipi di attuazione. Gli azionamenti che ne derivano devono normalmente esibire elevate prestazioni dinamiche ed alta densità di coppia. La tendenza è verso un impiego sempre più esteso di attuatori in corrente alternata, in particolare di servomotori sincroni e magneti permanenti, del tipo a terre rare. L'azionamento viene sempre più visto come un "attuatore di posizione", che riceve le informazioni del controllo di sistema sotto forma evoluta ed è dotato, internamente, di un sufficiente grado di "intelligenza locale". Le tecniche di controllo di azionamento sono, normalmente, di tipo sofisticato, a controllo "vettoriale". La componentistica elettronica di potenza, dato il non elevato livello delle potenze in gioco, può essere considerata ad uno stadio abbastanza affermato, con un impiego sempre più esteso di transistori ad effetto di campo.

### *Sicurezza elettrica*

L'impiego dell'energia elettrica comporta pericoli per le persone quali ad esempio la folgorazione, gli incendi, le esplosioni, ecc. La tecnica della sicurezza elettrica studia i modi di protezione da applicare sugli impianti di alimentazione ed agli apparecchi utilizzatori per conseguire un livello di sicurezza accettabile nell'uso dell'energia elettrica. Il Dipartimento di Ingegneria elettrica industriale opera attraverso ricerche applicate ai problemi specifici che emergono sia dalla realtà impiantistica sia dai lavori normativi, con particolare riferimento ai contatti diretti e indiretti all'applicazione di dispositivi di protezione differenziale e contro le sovracorrenti, alle situazioni anomale a maggiore rischio d'incendio. Il Dipartimento è presente in sede normativa nazionale e internazionale sia per portare il contributo della propria esperienza sia per svolgere, a favore della collettività, una indispensabile azione di mediazione tra gli interessi che inevitabilmente accompagnano la dinamica del livello di sicurezza accettabile.

## **Dipartimento di Ingegneria strutturale**

Il Dipartimento di Ingegneria strutturale è dedicato al grande settore della meccanica delle strutture; comprende gli aspetti teorici della scienza delle costruzioni e gli aspetti applicativi della tecnica delle costruzioni, che coinvolgono problemi relativi a strutture civili, aeronautiche ed industriali. Nel Dipartimento occupa un posto di rilievo l'ingegneria geotecnica, nei settori della geotecnica e della meccanica delle rocce.

In accordo con i più recenti orientamenti in campo internazionale, lo studio delle strutture è affrontato sia con i classici metodi analitici, sia con l'ausilio del calcolo automatico, e principalmente con l'applicazione del metodo degli elementi finiti: in questo ambito il Dipartimento di Ingegneria strutturale è dotato di elaboratori nella gamma che va dal *personal* al *mainframe*, con elaboratori dedicati anche all'acquisizione dati sperimentali, sia per laboratorio che per esterno.

Parallelamente all'indagine teorica, largo spazio è dato alla ricerca sperimentale sui diversi materiali, compresi i terreni e le rocce, su modelli di strutture e su costruzioni; il laboratorio del Dipartimento copre un'area di circa 3 000 m<sup>2</sup>, ed è dotato di moderne apparecchiature per prove statiche e dinamiche e per rilievo di deformazioni. Sono altresì disponibili apparecchi e strumenti di misure per prove in sito e per taratura di macchine di prova. Il Laboratorio del Dipartimento è qualificato quale Laboratorio Ufficiale dello Stato.

## Dipartimento di Matematica

L'attività di ricerca del Dipartimento di Matematica è finalizzata all'elaborazione di strutture matematiche sia di tipo astratto, sia funzionali all'inquadramento teorico dei recenti sviluppi delle scienze fisiche, naturali e della tecnologia. Essa si colloca dunque al confine tra l'ingegneria e la matematica tradizionale. Le ricerche attualmente in corso coprono i settori della matematica e delle sue applicazioni: analisi funzionale, analisi numerica, geometria, fisica matematica, teoria matematica dei controlli, teoria delle equazioni differenziali, probabilità e statistica, applicazione degli elaboratori nella didattica.

In particolare, nell'ambito dell'analisi matematica vengono sviluppati problemi di analisi di Fourier, di comportamento asintotico di soluzioni di equazioni differenziali, problemi di stabilità e ottimizzazione. Per le ricerche di analisi numerica, ci si occupa di formule di discretizzazione per il calcolo integrale e per la soluzione di equazioni della fluidodinamica. Nel quadro della fisica matematica si studiano gli argomenti legati alla meccanica quantistica e le equazioni differenziali delle scienze applicate, interpretate come modelli matematici, sia di tipo deterministico che stocastico. Nell'ambito della geometria algebrica si sviluppano ricerche sia sulle proprietà locali delle curve (nodi e cuspidi), sia su quelle globali (intersezioni intere di superfici).

## Dipartimento di Meccanica

Il Dipartimento di Meccanica ospita le competenze tecniche e scientifiche nei settori dell'analisi funzionale e strutturale di componenti, strutture e sistemi meccanici; è impegnato nella ricerca di base e applicata; possiede attrezzature di prova sia per la ricerca che per prove di natura tecnologica e industriale; sviluppa ricerche nell'ambito della storia della tecnologia.

Presso il Dipartimento di Meccanica possono essere eseguite prove sulla resistenza statica e a fatica dei materiali, controlli non distruttivi dei manufatti (RX, ultrasuoni, liquidi penetranti, magnetoscopia, prove con macchine speciali su funi metalliche, guarnizioni, balestre, rotori, saldature, ecc.). Avanzate attrezzature per l'analisi sperimentale delle vibrazioni vengono utilizzate per l'analisi modale delle strutture e per l'analisi acustica dei veicoli. Particolarmente sviluppata è la dotazione di laboratorio nel settore della componentistica e dell'automazione pneumatica. È possibile eseguire prove di caratterizzazione e di vita di tutti i componenti pneumatici. Attivo è anche il settore della tribologia e dell'analisi dinamica dei sistemi, con particolare riguardo alla dinamica dei rotori e delle sospensioni attive e semiattive. Rilevante è l'impegno del Dipartimento nella robotica, con lo studio di organi di presa, telemanipolatori, robot mobili, strutture e componenti per alte prestazioni, riduzione attiva delle vibrazioni, controlli.

I mezzi di elaborazione numerica servono di supporto alle competenze CAE (*computer aided engineering*), CAD (*computer aided design*), FEM (metodo elementi finiti), spaziando dalla progettazione dei circuiti pneumatici all'analisi delle tensioni in strutture. Infine, notevole è il contributo nel settore della bioingegneria, in particolare ortopedica e protesica. In tutti questi settori il Dipartimento di Meccanica conduce ricerche in ambito CNR e industriale, con appositi contratti di ricerca; fornisce inoltre prestazioni con contratti di consulenza e prove conto terzi (misure, certificazione e collaudo).

## Dipartimento di Progettazione architettonica

Le attività di ricerca e le corrispondenti ricadute didattiche che si svolgono nel Dipartimento manifestano l'interesse a costruire momenti di dialogo e di confronto verso l'esterno, sia in ambito accademico, che con enti esterni preposti allo studio di temi progettuali specifici. Rispecchiano inoltre gli esiti di un'opera di ricomposizione delle competenze presenti, anche di ambiti disciplinari e di esperienze diverse, secondo il progetto culturale sul quale il Dipartimento si è costituito. Le tematiche specifiche affrontate, pur nella diversità degli approcci, si sono orientate ad approfondire problematiche inerenti il costruito. La progettazione architettonica, definita, ma soprattutto praticata, come ricerca scientifica, quindi con tutte le indispensabili articolazioni che implica sul piano teorico ed applicativo, ha rappresentato un elemento costante di approfondimento e di confronto all'interno del Dipartimento. Il costruito è stato analizzato, sia esplorando elementi innovativi della ricerca progettuale, in termini di analisi critica, di metodologie e di aspetti applicativi, sia con indagini ed ipotesi di intervento su oggetti più definiti, in particolare del patrimonio esistente, per tipi e scale diversi. In particolare sono stati affrontati temi quali: progetto e riqualificazione urbana; interventi sull'ambiente e loro regolamentazione; storia e critica dell'architettura contemporanea.

### *Laboratorio tecnologico e di restauro*

Per i risvolti più tipicamente italiani il laboratorio è il sostegno a ricerche sulla qualità ambientale di spazi costruiti e ha iniziato una serie articolata di prove su elementi costruttivi semplici e complessi con l'abrasimetro, il K test, etc. A cavallo fra il livello nazionale e quello internazionale si situa la più che decennale attività sugli elementi costruttivi per l'autocostruzione, che ha portato a contatti con operatori esterni, alla stesura di schede di montaggio, etc. A livello internazionale è viva l'attività di sperimentazione di elementi per i paesi in via di sviluppo, che tende a strumentare il concetto di tecnologie ibridate. Queste sono studiate in particolare nell'ibridazione di tecnologie a bassissimo costo con approfondimenti tecnici e scientifici il più avanzati possibile. Il laboratorio è sede di numerose tesi di laurea sperimentali.

## Dipartimento di Scienza dei materiali e ingegneria chimica

Il Dipartimento promuove, coordina e sostiene l'insegnamento e la ricerca nei settori: chimica e chimica applicata, chimica industriale ed ingegneria chimica, elettrochimica e corrosione, metallurgia e meccanica dei metalli, scienza e tecnologia dei materiali.

In particolare sono attivi gruppi di ricerca su temi di: ingegneria ambientale (rischio e tutela ambientale, interazione ambiente e materiali); ingegneria delle reazioni chimiche (elettrochimica e corrosione, reazioni eterogenee e reattori multifase, biotecnologia); scienza dei materiali (materiali metallici, materiali compositi a matrice inorganica, materiali polimerici, materiali ceramici).

Il Dipartimento fornisce la docenza relativa ai corsi di chimica, scienza e tecnologia dei materiali, ingegneria chimica e ambientale necessari al conseguimento dei diplomi di laurea e dei diplomi universitari presso il Politecnico; gestisce o partecipa ai corsi di dottorato di ricerca in Ingegneria metallurgica, Ingegneria chimica, Ingegneria dei materiali, Chimica per l'ingegneria; gestisce i corsi di perfezionamento in Tecnologie chimiche industriali, Elettrochimica e Scienza dei materiali.

Il Dipartimento offre un servizio di consulenza ed assistenza tecnica nei settori: analisi chimiche, fisiche, meccaniche e strutturali di prodotti e materiali; scelta dei materiali

e progettazione per processi e tecnologie dell'industria chimica; igiene e sicurezza degli ambienti di lavoro e dei processi produttivi; innovazione dei materiali per impieghi ingegneristici; degrado, malfunzionamento e cedimento di materiali in opera.

Il Dipartimento partecipa a progetti di ricerca nazionali ed internazionali collaborando con istituti di ricerca, dipartimenti universitari e compagnie industriali, italiani, europei ed extraeuropei.

## **Dipartimento di Scienze e tecniche per i processi di insediamento**

Le discipline presenti nel Dipartimento si raggruppano in settori assai differenziati tra loro, in quanto il dipartimento stesso si è organizzato, al momento della sua fondazione, piuttosto per problemi di ricerca che per affinità disciplinari in senso tradizionale. Le ricerche promosse dal Dipartimento si svolgono pertanto secondo ambiti tematici tra vari settori disciplinari afferenti al dipartimento: rappresentazione, tecnologie, scienze regionali.

### *Ambito della Rappresentazione*

Le ricerche si rivolgono al rilievo e alla catalogazione di preesistenze significative in tutto l'ambito del costruito, considerando non solo i fatti architettonici emergenti, ma tutto l'insieme delle componenti di ambienti organizzati. Si mira ad individuare tipologie del costruito, per pervenire a catalogazioni strutturate coerentemente. A questo filone di interessi si affianca quello della ricerca sulle metodologie e tecniche della rappresentazione, nell'ambito non solo delle culture tradizionali del mondo occidentale, ma anche delle culture extraeuropee.

### *Ambito delle Scienze regionali*

L'attività di ricerca ha come oggetto l'analisi e la modellizzazione dei sistemi territoriali colti nelle loro componenti sociali, economiche, antropologiche e geografiche. In particolare, nel periodo più recente, l'attenzione è stata rivolta allo studio delle dinamiche territoriali (città, sistemi locali) indotte dall'innovazione tecnologica, nonché alla definizione dei contesti territoriali di riferimento e delle relative metodologie di analisi, anche in considerazione degli aspetti simbolici. Il settore, inoltre, è sede del Comitato di redazione della rivista internazionale "Sistemi urbani" e intrattiene rapporti di collaborazione con altri centri di ricerca italiani e stranieri (in particolare, francesi, inglesi ed austriaci).

### *Ambito delle Metodologie per i beni culturali*

Il campo di ricerca si articola nei seguenti filoni:

- Classificazione dei beni culturali architettonici e ambientali. Metodi di catalogazione e documentazione tradizionali, informatici, multimediali e ipermediali.

- Normativa per la tutela dei beni culturali architettonici e ambientali, attuata sia a livello di studio della legislazione e della normativa esistente che attraverso l'analisi della situazione particolare di un'area di degrado ambientale (Valle Bormida). Rispetto all'area prescelta ipotesi di applicazione locale di strumenti di tutela in un quadro normativo dai caratteri determinati (contenuti certi della tutela forniti dal sistema legislativo) e aleatori (forme locali e differenziate della tutela, aderenti alla specificità delle aree).

### *Ambito delle Tecnologie per la produzione e elaborazione dell'immagine*

Il campo di ricerca si articola nei seguenti filoni:

- la rappresentazione dello spazio architettonico attraverso tecnologie televisive e informatiche;

- il rilievo architettonico e ambientale per immagini e la simulazione dello spazio e del tempo;
- la gestione dell'informazione visiva e ipermediale. In questo ambito opera il laboratorio di Tecnologie della Rappresentazione, una struttura di ricerca e produzione anche per conto di terzi, con rapporti nazionali e internazionali.

#### *Ambito delle Tecnologie appropriate*

L'attività di ricerca è essenzialmente rivolta alla messa a punto di componenti edilizi a basso costo, realizzabili in autocostruzione nei PVS. Sono oggetto di studio il potenziale impiego di fibre vegetali quali rinforzo di matrici cementizie e non, le murature in terra stabilizzata, il ferrocemento; le relative sperimentazioni sono condotte all'interno del Laboratorio Prove Materiali e Componenti del Dipartimento. Nell'ambito di questo filone sono stati attivati rapporti a livello internazionale per una sistematica verifica di tali componenti in contesti in via di sviluppo (Burkina Faso, Brasile).

#### *Ambito delle Tecnologie e ambiente*

L'ambito si articola in filoni relativi a:

- Qualità del progetto e del processo di produzione in edilizia con verifiche sperimentali sui componenti di involucro.
- Analisi e modellazione dei fenomeni di interazione tra clima, ambiente costruito e benessere fisico dell'utente, con particolare attenzione agli effetti dei flussi d'aria sul clima urbano e sul microclima edilizio.
- Analisi del rapporto tra trasformazioni tecnologiche e trasformazioni ambientali.
- Indagini nel campo della residenza universitaria italiana ed estera, attraverso una lettura della produzione architettonica esistente (sia di nuova edificazione che di recupero) comparando la risposta prestazionale ai requisiti posti dalle esigenze dell'utenza, sviluppando gli strumenti di *post-evaluation* del progetto già sperimentati nel caso torinese.

#### *Problematiche abitative della utenza disabile*

All'interno del campo della progettazione della residenza (casa, servizi ed attività ad essa collegate) e del tessuto microurbano, si colloca la ricerca volta ad identificare i requisiti tipologico-ambientali del sistema edilizio residenziale, con particolare riferimento alle problematiche abitative dell'utenza disabile e più in generale dell'utenza debole e/o svantaggiata (anziani, invalidi fisici e psichici, malati ecc.). Sono affrontati i seguenti aspetti: importanza emergente degli aspetti qualitativi del problema residenziale a fianco di quelli quantitativi; nuove tendenze, palesi o latenti, della domanda abitativa e relazioni con le esigenze dell'utenza disabile, correlazione e compatibilità fra esigenze delle persone disabili nell'uso della residenza con le più generali esigenze di sicurezza, accessibilità e fruibilità da parte di qualsiasi utenza; rilevamento e valutazione di interventi significativi messi in atto e delle conseguenti soluzioni progettuali realizzate; individuazione di un repertorio di soluzioni tipologiche adeguate in relazione a classi identificate di disabilità ed a tipologie differenziate di nucleo familiare o di utenza; formulazione di un quadro di indicazioni normative essenziali alla revisione e aggiornamento della legislazione in materia di eliminazione di barriere architettoniche.

## Dipartimento di Sistemi di produzione ed economia dell'azienda

Il Dipartimento di Sistemi di produzione ed economia dell'azienda è la struttura cui il Politecnico ha affidato il compito di promuovere e gestire le attività di didattica, di ricerca e di consulenza nelle aree attinenti sia all'organizzazione e gestione tecnico-economica dei sistemi di produzione di beni e servizi, sia allo studio delle tecnologie di fabbricazione. Nel Dipartimento sono individuabili quattro aree, tra loro strettamente interrelate:

- sistemi di produzione ed impiantistica industriale,
- gestione della qualità e ricerca operativa,
- misure meccaniche e disegno industriale,
- economia, organizzazione e gestione aziendale.

### *Didattica*

Nell'ambito delle citate aree culturali, il servizio didattico offerto dal Dipartimento (circa quaranta insegnamenti) si rivolge alla maggior parte dei corsi di laurea, pur essendo principalmente orientato ai CL in Ingegneria gestionale ed Ingegneria meccanica; per il primo il Dipartimento svolge anche funzioni di coordinamento. L'attività didattica è espletata, oltre che presso la prima Facoltà di Ingegneria, anche presso la seconda Facoltà di Ingegneria di Vercelli e la sede distaccata di Mondovì. Al Dipartimento fanno altresì capo insegnamenti impartiti nell'ambito dei nuovi diplomi di laurea in Ingegneria meccanica (Alessandria, Mondovì), Ingegneria elettrica (Alessandria), Ingegneria chimica (Biella), Ingegneria delle telecomunicazioni (Aosta), Ingegneria elettronica e Ingegneria informatica (Ivrea). Il Dipartimento collabora con numerose aziende per lo sviluppo di tesi di laurea, seminari ed apporti culturali del mondo industriale nell'ambito dei corsi istituzionali. Infine coopera attivamente, nel quadro dei progetti Erasmus, con varie università europee per l'interscambio di allievi di Ingegneria gestionale.

### *Ricerca*

Ai filoni scientifici tradizionalmente sviluppati presso il Dipartimento (studio e modellizzazione dei processi di lavorazione meccanica per asportazione di truciolo e deformazione plastica, CAD/CAM, programmazione e controllo della produzione, dinamometria e disegno industriale) si sono affiancati, in anni recenti le seguenti tematiche:

- economia e organizzazione aziendale, comprendendo le implicazioni giuridico-commerciali,
- modellizzazione di sistemi complessi,
- ricerca operativa,
- pianificazione e gestione di progetti impiantistici,
- logistica e qualità totale,
- *rapid prototyping*.

Alcune di queste linee di ricerca sono supportate da contratti in ambito nazionale ed internazionale (progetti CEE) con partner industriali. Il Dipartimento, per svolgere le proprie attività si serve di due strutture principali: il LATEC ed il LEP.

### *LEP (Laboratorio di Economia e Produzione)*

Il LEP è stato costituito al fine di offrire agli studenti, in particolare quelli del Corso di Laurea in Ingegneria gestionale, servizi didattici avanzati incentrati sull'uso di pacchetti *software* commercialmente reperibili ed utilizzati nelle aziende. Gli strumenti disponibili coprono gli aspetti più significativi della progettazione e gestione con particolare riferimento a gestione amministrativa, pianificazione aziendale, CAD, ingegneria di produzione, schedulazione d'officina, simulazione di sistemi produttivi e soluzione di problemi di ottimizzazione a vari livelli. Esso è anche utilizzato per lo

sviluppo di tesi di laurea e per specifiche ricerche nei campi di pertinenza del Dipartimento: tra gli argomenti attualmente trattati sono la logistica utensili negli FMA, i processi di innovazione tecnologia, l'applicazione di reti neurali alla visione artificiale. Il LEP è il fulcro della recente collaborazione tra il Politecnico di Torino e la IBM Italia nel settore della gestione aziendale integrata e si avvale del contributo di numerose ditte produttrici di *software* rivolto all'*Intermediate CIM*. Le risorse *hardware* del laboratorio comprendono al momento diversi *personal computer* e *workstation* in ambiente UNIX oltre ad un elaboratore AS400 connessi in rete locale. La rete locale del LEP è a sua volta connessa alla rete dorsale Ethernet del Politecnico.

### LATEC

Il Laboratorio Tecnologico è una struttura del Dipartimento su cui poggiano attività e ricerche sperimentali nei seguenti campi:

- taglio ad alta velocità (HCS) di materiali ferrosi e di leghe termoresistenti d'impiego aeronautico,
- progettazione di moduli operativi HCS in materiali compositi,
- metrologia e dinamometria applicata,
- sensorizzazione di robot,
- visione artificiale.

Il laboratorio comprende anche una sezione dedicata allo studio dei processi di lavorazione per deformazione plastica e, in particolare, alla qualificazione delle lamiere metalliche in vista della lavorazione d'imbutitura. È altresì in fase di attrezzaggio una specifica sezione per lo sviluppo delle attività nel campo del *rapid prototyping*.

### Dipartimento interateneo Territorio, del Politecnico e dell'Università di Torino

Nato dalla iniziativa congiunta dei docenti del Politecnico appartenenti al Dipartimento Territorio e dei docenti dell'Università appartenenti al Laboratorio di Geografia Economica e dell'Istituto di Geografia, il Dipartimento è l'unica struttura dipartimentale comune a due Atenei nell'Università italiana. Il Dipartimento è impegnato a sperimentare, al massimo livello di complessità, lo spirito della struttura dipartimentale come occasione di aggregazione e coordinamento della attività didattica e della ricerca intorno a temi che inducano l'integrazione delle discipline in esso confluenti. Elemento unificante dell'attività di questo gruppo di docenti e ricercatori è la tematica del territorio, sulla quale vengono a convergere tanto lo studio dei processi, delle forme, dei soggetti delle trasformazioni quanto lo studio e l'uso degli strumenti e delle tecniche dell'analisi, della pianificazione, della progettazione applicate alla città ed al territorio. Gli indirizzi di ricerca del Dipartimento, sul quale sono attive o in programma ricerche finanziate con fondi ministeriali, CNR, convenzioni con enti esterni, interessano: processi e politiche di trasformazione delle aree metropolitane; sistemi territoriali industriali innovativi; analisi comparate di strutture territoriali antropogeografiche e culturali; reti urbane, funzioni terziarie e strutture regionali; ruolo, contenuti ed efficacia della strumentazione urbanistica locale; valutazione di impatto e pianificazione ambientale; storia delle trasformazioni della città e del territorio; sistemi informativi per la pianificazione locale.

Rapporti di collaborazione inerenti sia l'attività didattica che quella di ricerca sono in corso con molte università italiane e straniere, ed in particolare con quelle di paesi della Comunità Europea, con Finlandia, Polonia, Congo. Alcuni di questi, relativi a scambi didattici, avvengono nell'ambito dei progetti Erasmus e Tempus. Inoltre il

Dipartimento collabora all'attività della Scuola di specializzazione in Tecnologia, architettura e città nei paesi in via di sviluppo.

Il Dipartimento opera su tre sedi: presso la Facoltà di Architettura (Castello del Valentino), la Facoltà di Economia e commercio e la Facoltà di Magistero. Presso le stesse tre sedi sono operanti tre sezioni della Biblioteca "Territorio - ambiente", gestita dal Dipartimento e specializzata sui temi dell'urbanistica e della pianificazione territoriale e ambientale.

#### *Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali e Urbane (LARTU)*

Presso il Dipartimento è attivo un Laboratorio dotato di materiale cartografico su Torino e Piemonte ed attrezzature informatiche, tra le quali alcune particolarmente dedicate al trattamento dei dati grafici. Il Laboratorio svolge attività di supporto alla ricerca nel campo delle analisi urbane e territoriali, della pianificazione, della valutazione d'impatto ambientale, a differenti scale. Il Laboratorio offre inoltre alla didattica servizi quali l'accesso interattivo agli archivi di dati residenti presso il CSI-Piemonte (tra i quali quelli censuari), documentazione statistica, documentazione cartografica di base e tematica su Torino e Piemonte a varie scale e su diversi supporti (cartacei e magnetici), assistenza a tesi di laurea.

#### *Pianificazione del territorio e mercato immobiliare*

Il Dipartimento ha sviluppato in particolare alcune tematiche di ricerca in settori della pianificazione territoriale e dello studio dei processi di trasformazione. Esse riguardano i processi di urbanizzazione e di trasformazione territoriale; le politiche, gli strumenti di intervento e di gestione del cambiamento; i metodi della descrizione-interpretazione delle realtà urbane e regionali con implicazioni progettuali; i processi di trasformazione immobiliare e loro rapporti con il mercato sia pubblico che privato. Il Dipartimento partecipa ad un dottorato di ricerca in Pianificazione territoriale con sede a Venezia e gestisce quello in Pianificazione territoriale e mercato immobiliare. Ha attivato inoltre, attraverso il COREP, un *master* di Pianificazione territoriale e mercato immobiliare, per la formazione di tecnici e funzionari.

#### *Ambiente e paesaggio*

Il Dipartimento interatteneo Territorio, grazie alla sua composizione multidisciplinare ed all'esperienza precedentemente maturata in varie ricerche, svolge attualmente attività di formazione del personale di enti esterni al Politecnico e di ricerca teorica, sperimentale e progettuale, applicate ai più rilevanti problemi dell'ambiente (dal degrado edilizio dei centri storici e delle periferie urbane all'inquinamento dei fiumi, alla salvaguardia dei parchi), assumendo sovente funzioni di coordinamento di gruppi disciplinarmente molto compositi. Tali attività si avvalgono oltre che di fondi ministeriali, del supporto di convenzioni e contratti stipulati con enti territoriali e di ricerca. Fornisce inoltre attività di didattica al *master* in Ingegneria ambientale dell'EPEA (European Polytechnic Environmental Association).

#### *Geografia economica sociale e culturale*

L'odierna metodologia geografica è fondata su codici sintattici capaci di cogliere le potenzialità del cambiamento, è sensibile alle proposte ambientali, è attenta nei confronti delle innovazioni territoriali. La geografia dell'innovazione e del mutamento, della varietà e della complessità fornisce un contributo importante dell'organizzazione sociale ed ecologica umana. La progettualità della geografia consiste nella rappresentazione di ciò che di nuovo sta emergendo dal territorio e su cui si può realisticamente intervenire per imprimere eventualmente ai processi in atto una direzione piuttosto che un'altra. Questa forma di progettualità unita alla peculiarità dell'analisi è fortemente complementare alla Progettazione.

## Laboratori interdipartimentali

### Laboratorio interdipartimentale di Meccatronica

Nel 1993 è stato fondato il Laboratorio interdipartimentale di Meccatronica da parte di alcuni gruppi di ricerca che fanno capo al Dipartimento di Automatica e informatica, al Dipartimento di Elettronica, al Dipartimento di Ingegneria elettrica Industriale, al Dipartimento di Meccanica ed all'Officina meccanica del Politecnico di Torino. Lo scopo di questa struttura è quello di studiare, sviluppare e realizzare apparati e/o strutture elettromeccaniche di elevate prestazioni, frutto di una progettazione integrata che include, tra l'altro, architetture di controllo "attivo", sensori intelligenti, reti neurali, ecc. Questo laboratorio intende diventare quindi un punto di riferimento per lo studio e la realizzazione integrata di tutti quei sistemi complessi che costituiscono l'argomento di interesse della meccatronica.

Attualmente sono avviati progetti nel campo dei sistemi di sospensione e levitazione magnetica, del controllo attivo di strutture flessibili, dei sistemi di locomozione non convenzionali, dei robot avanzati per lavorazioni meccaniche, dei veicoli elettrici e dei controlli neurali. Sono previsti in futuro progetti nel progetto di sistemi di sospensioni attive e semiattive per veicoli, nel controllo di servoassi pneumatici, nella sensorializzazione e controllo di organi di presa, nelle applicazioni mecatroniche di controlli *fuzzy*, nei sistemi di visione e navigazione per i robot mobili e nelle motorizzazioni mecatroniche lineari.

### LADISPE

Il LADISPE è un laboratorio didattico sperimentale interdipartimentale delle facoltà di Ingegneria del Politecnico. Dietro la spinta delle esigenze di sempre, l'idea di realizzare un laboratorio interdisciplinare è maturata nel 1988 e il progetto organico è stato sottoposto all'Amministrazione nel corso del 1989. I dipartimenti "fondatori" sono quello di Automatica e informatica e quello di Elettronica che da allora ne garantiscono il funzionamento fornendo le risorse necessarie in termini di personale docente, tecnico e amministrativo e in termini di spazi, di arredamento e di strumentazione. La responsabilità organizzativa è demandata ad una commissione mista formata da otto docenti dei due dipartimenti, da un rappresentante degli studenti nel Consiglio di Amministrazione e da un rappresentante degli studenti nel Consiglio di Settore dell'Informazione.

Il LADISPE è attualmente articolato in quattro sezioni: Automatica, Elettronica, Informatica, Misure. Viene utilizzato per le attività didattiche sperimentali dei corsi che afferiscono al Consiglio di settore dell'Informazione (corsi di laurea in Ingegneria elettronica, in Ingegneria informatica, in Ingegneria delle telecomunicazioni), attività che consistono principalmente in esercitazioni di massa, lavori sperimentali di gruppo, sviluppo di tesi.

## COREP, Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente

Il COREP, Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente, è nato nel dicembre 1987 su iniziativa del Politecnico di Torino, con il coinvolgimento delle più importanti organizzazioni industriali italiane. Sin dalla costituzione l'ente è stato riconosciuto dalla CEE come unità COMETT (*university-enterprise training partnership*). I soci fondatori, oltre al Politecnico di Torino, sono la FIAT, l'IRI, la Olivetti e l'Unione Industriale di Torino, a cui si sono aggiunti la Regione Piemonte, il Comune di Torino, la Camera di Commercio di Torino, l'IBM e la Digital Equipment.

Il Consorzio ha sede presso il Politecnico e si propone come strumento operativo per l'attuazione di specifiche iniziative comuni tra l'Ateneo e il mondo della produzione e dei servizi nei campi della ricerca e della formazione. Le principali attività dell'Ente riguardano l'educazione permanente, i corsi di *master*, la ricerca, la formazione a distanza, la progettazione e sperimentazione didattica, e il sostegno alla didattica istituzionale dell'ateneo.

Le iniziative di educazione permanente a livello universitario nei settori dell'ingegneria e dell'architettura, sono rivolte a tecnici, *manager*, ricercatori e professionisti operanti nei settori pubblici e privati. Esse riguardano un programma di corsi brevi su temi di grande interesse per il mondo dell'industria e dei servizi. Una parte consistente delle attività di educazione permanente vengono svolte nell'ambito del programma COMETT della CEE con *partnership* di diverse università europee. Il programma di corsi di *master* prevede una serie di iniziative di formazione per laureati (da uno a più anni), rivolte a giovani con diplomi di laurea anche in discipline tradizionalmente poco affini al mondo industriale, ma che vogliono completare la loro formazione in campo scientifico e tecnico valorizzando la loro scolarità pregressa con opportunità di impiego nell'industria e nei servizi.

Uno dei punti focali dell'attività del COREP riguarda la ricerca. In questo campo l'ente ha operato con l'obiettivo di individuare degli spazi nei quali l'azione congiunta dell'università e delle imprese pubbliche e private potesse dare i migliori frutti. Il principio fondamentale che ne regola l'azione è quello che vede il Consorzio come struttura di coordinamento trasversale rispetto ai dipartimenti e alle imprese.

## L'offerta formativa

### La didattica del Politecnico

La formazione offerta dal Politecnico di Torino si colloca a diversi livelli: corsi di laurea, corsi di diploma universitario tradizionali e a distanza, scuole dirette a fini speciali, scuole di specializzazione, corsi di perfezionamento, corsi di dottorato di ricerca.

Sulla base della tradizione universitaria italiana l'attività formativa predominante è a livello di laurea, nell'ambito della Facoltà di Architettura e delle due Facoltà di Ingegneria (ubicata a Torino e a Vercelli), che costituiscono l'ossatura del Politecnico e alle quali sono iscritti oltre 17 000 studenti; corsi decentrati sono tenuti nella città di Mondovì nel Piemonte meridionale. I più di 600 corsi per complessive oltre 50 000 ore offrono agli studenti un vasto spettro di discipline sotto forma di didattica strutturata. Le possibilità che gli studenti hanno nell'impostare il piano di studi in funzione dei propri interessi culturali e degli sbocchi professionali permette di programmare percorsi didattici personalizzati. Recentemente sono state attivate iniziative di formazione a livello intermedio attraverso corsi di diploma universitario, che rientrano in un programma di distribuzione sul territorio dell'attività didattica: Biella, Aosta, Ivrea, Alessandria e Mondovì sono le città attualmente interessate.

Una iniziativa nel quadro delle cooperazioni internazionali, vede la collaborazione del Politecnico di Torino e dell'Università di Brighton per la gestione di un percorso formativo congiunto che rilascia contemporaneamente due titoli: Diploma universitario di Esperto della produzione industriale e Bachelor of science (honours) in European business with technology. La formazione *post-lauream* si fonda sulle Scuole di specializzazione, sui Corsi di dottorato di ricerca e sui Corsi di perfezionamento. Per favorire lo svolgimento di programmi di educazione permanente, per quanti, ormai laureati, sono inseriti nel mondo del lavoro, è stato creato un consorzio tra il Politecnico ed enti pubblici e privati (COREP).

## Facoltà

### Facoltà di Architettura

Dall'anno accademico 1993/94 l'ordinamento didattico delle facoltà di Architettura (regolato dai decreti ministeriali del 24 febbraio 1993 e del 19 luglio 1993), prevede l'istituzione di corsi di laurea differenziati in: *Architettura, Disegno industriale, Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali e Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale.*

Attualmente presso la Facoltà di Architettura di Torino è acceso il Corso di laurea in Architettura. L'attività didattica del Corso di laurea in Architettura si articola in una parte formativa orientata all'apprendimento e alla conoscenza di teorie, metodi e discipline ed in una parte teorica-pratica orientata all'apprendimento e all'esercizio del "saper fare" nel campo delle attività strumentali o specifiche della professione. L'attività didattica è organizzata sulla base di annualità costituite da corsi monodisciplinari o interdisciplinari (integrati). Per lo svolgimento dell'attività teorico-pratica vengono istituiti dei laboratori interdisciplinari, che hanno per fine la conoscenza, la cultura, la pratica e l'esercizio del progetto.

La durata del Corso di laurea è di cinque anni, o tre cicli, destinati rispettivamente alla formazione di base, alla formazione scientifico-tecnica e professionale ed al compimento degli studi in vista di specifici approfondimenti testimoniati dall'esame di laurea. Il corso prevede almeno 32 annualità per un totale di almeno 4 500 ore di attività didattiche complessive. La tesi di laurea, che può avere carattere progettuale o teorico-sperimentale, è collegata a un laboratorio di sintesi finale, nel quale lo studente con il concorso di più discipline, è guidato - in accordo al proprio piano di studi - alla matura e completa preparazione del progetto nei diversi campi dell'applicazione professionale. Il numero degli studenti ammessi a frequentare il primo anno viene programmato annualmente. Per l'anno accademico 1993/94 tale numero è stato definito in 800 studenti per la sede di Torino e in 150 per la sede decentrata di Mondovì (ove i corsi della Facoltà sono attivati dall'anno accademico 1992/93).

La Facoltà mantiene in fase transitoria l'organizzazione precedente (DPR n. 1236 del 28.10.1988, che prevedeva un corso di laurea con 28 insegnamenti annuali, articolato in quattro indirizzi (Progettazione architettonica, Tutela e recupero del patrimonio storico-architettonico, Tecnologico, Urbanistico).

Nell'anno accademico 1993/94 gli studenti iscritti sono 7 087, gli insegnamenti 61, i corsi 158, 12 i laboratori e 166 i docenti titolari di corso. Dall'a.a. 1987/88 la Facoltà partecipa ai progetti Erasmus, con scambio di studenti con numerose facoltà di Architettura (e di Urbanistica) dei paesi CEE. Inoltre dall'a.a. 1991/92 si è attivato il programma Tempus con i paesi dell'Est.

Scambi culturali e di ricerca esistono con:  
Universidad de las Palmas de Gran Canaria;  
ETS Ingenieros, Universidad Politécnica di Madrid;  
Panepistimio Egeou (Dioikoussa Epitropi);  
Universidade Técnica de Lisboa;  
Oxford Brookes University;

School of Planning di Oxford;  
Université Catholique de Louvain;  
École d'Architecture de Grenoble;  
Université de Paris - Val de Marne;  
École d'Architecture de Versailles;  
École d'Architecture de Paris - La Villette;  
Maison des Sciences de l'Homme, Paris;  
La Sorbonne, Paris;  
Université di Lyon;  
Architecture Faculty of Istanbul;  
Helsinki University of Technology;  
South Bank University;  
Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona;  
Université de Provence, Aix-en-Provence, Marseille;  
University of Newcastle upon Tyne;  
Environmental Studies of Planning, University of Agean;  
Polytechnic of Central London;  
Bartlett School, London;  
South Bank Polytechnic, London;  
Technical School, Atene;  
Kraków Technical University;  
Institutul de Cercetara Proiectari si Directivara in constructii (Romania);  
Institute of Architecture "Ion Mincu", Bucharest.

### **Prima Facoltà di Ingegneria**

Agli inizi del 1900, dalla fusione della Regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri istituita nel 1859 e del Regio Museo Industriale istituito nel 1862, nasce il primo Politecnico di Torino, che ospita i corsi di laurea in Ingegneria civile ed in Ingegneria industriale, quest'ultimo articolato nei due rami dell'Ingegneria meccanica e dell'Ingegneria chimica. In più vi sono svolti vari "corsi superiori", della durata di un anno, dedicati ai laureati; tre di questi corsi sono ufficiali e precisamente quelli di Elettrotecnica, Ingegneria mineraria ed Elettrochimica; altri sono liberi, e sono quelli di Costruzioni elettromeccaniche, di Telegrafia e telefonia e di Tecnologia degli impianti elettrici. Infine vi sono anche impartiti gli insegnamenti relativi a due "corsi di perfezionamento" biennali volti alla formazione di "tecnici superiori" (una sorta di diploma universitario di primo livello), destinati prevalentemente alle industrie meccaniche ed elettriche.

Da quel primo Politecnico è andato formandosi l'attuale Ateneo, che si articola nelle Facoltà di Architettura e di Ingegneria, in varie Scuole dirette a fini speciali, in Scuole di specializzazione e in Corsi di perfezionamento.

La Facoltà di Ingegneria comprende tredici corsi di laurea, precisamente in: Ingegneria aeronautica, chimica, civile, elettrica, elettronica, meccanica, nucleare, per l'ambiente e il territorio, gestionale, informatica, delle telecomunicazioni, edile e dei materiali. Essa gestisce anche i corsi di diploma universitario nelle sedi decentrate, in: Ingegneria meccanica (Alessandria e Mondovì), elettrica (Alessandria), chimica (Biella), delle telecomunicazioni (Aosta), elettronica (Ivrea), informatica e automatica (Ivrea); e i corsi di diploma a distanza in Ingegneria informatica e automatica e in Ingegneria delle telecomunicazioni (presso le sedi di Torino) e in Ingegneria informatica e automatica (presso la sede di Alessandria).

L'attuale composizione della Facoltà, che consta di 168 professori ordinari, 243 associati, 177 ricercatori e 16 assistenti, con un totale di oltre 735 insegnamenti impartiti, è in grado di fornire una didattica che copre gran parte della moderna cultura ingegneristica. La didattica è articolata in un primo insieme di insegnamenti propedeutici di matematica, fisica e chimica, in un gruppo di insegnamenti di ingegneria in senso lato, cui è affidato il compito di fornire una comune base culturale e di linguaggio, ed infine in un consistente numero di insegnamenti specialistici tipici del corso di laurea scelto dall'allievo. Il numero delle iscrizioni alla Facoltà non è soggetto ad alcuna limitazione. Anche la scelta del corso di laurea è fatta liberamente dallo studente. Gli iscritti, regolari, sono così ripartiti (a.a. 1993/94):

931	Ingegneria aeronautica e Scuola di Ing. aerospaziale
346	Ingegneria chimica
567	Ingegneria civile
422	Ingegneria edile
280	Ingegneria elettrica
1 464	Ingegneria elettronica
379	Ingegneria delle telecomunicazioni
509	Ingegneria informatica
105	Ingegneria dei materiali (primi quattro anni)
1 409	Ingegneria meccanica
440	Ingegneria per l'ambiente e il territorio
161	Ingegneria nucleare
1 026	Ingegneria gestionale
8 039	<i>Totale</i>

Ogni corso di laurea comprende 29 materie. Ciascuna di queste richiede da 80 a 120 ore in aula o in laboratorio e comporta un esame orale e/o scritto. Dopo il superamento di tutti gli esami, lo studente è ammesso all'esame finale in cui discute una tesi di laurea. Gli viene infine conferito il titolo di "dottore" nella branca prescelta dell'ingegneria.

## **Seconda Facoltà di Ingegneria, con sede a Vercelli**

Dal 1° novembre 1990 è operativa la seconda Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, con sede a Vercelli. Lo Statuto della Facoltà ricalca, per articolazione della didattica e contenuti culturali degli insegnamenti, quello della Facoltà di Ingegneria di Torino.

All'inizio del suo quarto anno accademico essa comprende tre corsi di laurea, in Ingegneria civile, elettronica e meccanica. Sono dunque attivati ufficialmente i primi quattro anni di tutti e tre i Corsi di Laurea, mentre vengono ancora svolti in forma seminariale i corsi del quinto anno di Ingegneria elettronica e meccanica, consentendo agli allievi di completare il loro *curriculum* universitario nella sede di Vercelli.

La Facoltà di Ingegneria di Vercelli conta, nell'AA 1993/94, 629 iscritti ai corsi ufficiali dei primi quattro anni e circa 41 iscritti ai corsi seminariali del quinto anno. Il quadro completo degli iscritti, per Corso di laurea ed anno, è illustrato nella tabella seguente.

Corso di laurea in Ingegneria	anno di corso					FC	TOT
	1.	2.	3.	4.	5.		
civile	51	30	20	6	-	14	121
elettronica	86	54	42	27	33	42	284
meccanica	74	47	51	21	8	64	265
<b>Totali</b>	<b>211</b>	<b>131</b>	<b>113</b>	<b>54</b>	<b>41</b>	<b>120</b>	<b>670</b>

Rispetto ai 344 iscritti dell'AA 1990/91 si riscontra una crescita del 94 % circa, che è indizio del progressivo radicamento della Facoltà di Ingegneria nella provincia di Vercelli. Prestano servizio nella Facoltà dodici professori ordinari, due associati e venti ricercatori. Altri tre posti di professore ordinario e 19 di professore associato sono stati nel frattempo messi a concorso. Da quest'anno tutti i corsi sono svolti presso la nuova sede presso l'ex-collegio S. Giuseppe; con l'acquisizione del S. Giuseppe da parte della Provincia di Vercelli la II Facoltà è finalmente in grado di soddisfare con una sede adeguata le crescenti esigenze logistiche che scaturiscono dalla didattica e dalla ricerca.

### Corsi di laurea e Scuole

*A questi elenchi riassuntivi seguono brevi testi descrittivi relativi alle scuole, di specializzazione e dirette a fini speciali. Una più ampia descrizione dei singoli corsi di laurea è riportata in seguito, a partire da p. 78.*

#### INGEGNERIA (prima Facoltà)

Presidente: prof. Pietro Appendino

##### Corsi di laurea

Ingegneria aeronautica  
 Ingegneria chimica  
 Ingegneria civile  
 Ingegneria elettrica  
 Ingegneria elettronica  
 Ingegneria informatica  
 Ingegneria gestionale  
 Ingegneria meccanica  
 Ingegneria per l'ambiente e il territorio  
 Ingegneria nucleare  
 Ingegneria dei materiali  
 Ingegneria delle telecomunicazioni  
 Ingegneria edile

##### Presidenti

prof. Giuseppe Bussi  
 prof. Vito Specchia  
 prof. Giovanni Barla  
 prof. Roberto Napoli  
 prof. Carlo Naldi  
 prof. Paolo Prinetto  
 prof. Sergio Rossetto  
 prof. Guido Belforte  
 prof. Antonio Di Molfetta  
 prof. Evasio Lavagno  
 prof. Aurelio Burdese (coordinatore)  
 prof. Mario Pent  
 prof. Secondino Coppo

#### INGEGNERIA

(seconda Facoltà, sede di Vercelli)

Presidente: prof. Antonio Gugliotta

##### Corsi di laurea

Ingegneria civile  
 Ingegneria elettronica  
 Ingegneria meccanica

**ARCHITETTURA**

Preside: prof. Riccardo Roscelli

*Corso di laurea, quattro indirizzi:*

Progettazione architettonica  
Tecnologico  
Tutela e recupero del patrimonio  
storico architettonico  
Urbanistico

*Presidenti*

prof. Ottorino Rosati  
prof. Marco Filippi  
prof. Micaela Viglino Davico

prof. Carlo Carozzi

**SCUOLE DIRETTE A FINI SPECIALI**

Esperti della produzione industriale  
Scienze ed arti della stampa

*Coordinatori*

prof. Donato Firrao  
prof. Giovanni Gardano

**SCUOLE POST LAUREAM**

Scuola di Ingegneria aerospaziale  
Scuola di specializzazione in Motorizza-  
zione  
Scuola di specializzazione in  
Storia, analisi e valutazione dei beni  
architettonici ambientali  
Scuola di specializzazione in  
Tecnologia, architettura e città nei paesi  
in via di sviluppo

*Direttori*

prof. Maurizio Pandolfi  
prof. Bruno Piombo  
prof. Vera Comoli Mandracci  
prof. Giorgio Ceragioli

**Corsi di diploma universitario**

*Una descrizione dei singoli corsi di diploma è riportata in seguito, a partire da p. 159.*

*Diploma (sede)*

Ingegneria delle telecomunicazioni (Aosta)  
Ingegneria chimica, orientamento tessile (Biella)  
Ingegneria meccanica (Mondovì)  
Ingegneria meccanica (Alessandria)  
Ingegneria elettrica (Alessandria)  
Ingegneria elettronica (Ivrea)  
Ingegneria informatica e automatica (Ivrea)  
Ingegneria delle telecomunicazioni (teledidattico, Torino)  
Ingegneria informatica e automatica (teledidattico, Torino)  
Ing. informatica e automatica (teledidattico, Alessandria)

*Coordinatore*

prof. Ivo Montrosset  
prof. Silvio Sicardi  
prof. Sebastiano Sordo  
prof. Paolo Ferraris  
prof. Paolo Ferraris  
prof. Dante Del Corso  
prof. Paolo Prinetto  
prof. Francesco Profumo  
prof. Francesco Profumo  
prof. Francesco Profumo

## Scuole dirette a fini speciali

### Scuola diretta a fini speciali per Esperti della produzione industriale

La cooperazione instaurata fra il Politecnico di Torino e la Business School della University of Brighton (UK) deriva dalla consapevolezza delle emergenti esigenze di formazione polivalente ed a livello internazionale; in particolare, la Scuola vuole rispondere alla necessità di disporre di esperti bene informati sia in campo tecnologico sia in campo gestionale, capaci di operare in Europa con bilinguismo e con versatilità di adattamento a situazioni ambientali differenti. La Scuola, fondata nel 1986, è unica: impegna studenti per quattro anni: il corso è articolato in tre anni (il primo, il secondo, il quarto) di studi in aula e laboratorio, ed in un anno (il terzo) interamente dedicato a due tirocini aziendali da svolgersi sotto la guida di docenti della Scuola.

Il gruppo di studenti è formato, ogni anno, da 35 studenti italiani e 35 inglesi, selezionati mediante un esame di ammissione da effettuarsi nei rispettivi paesi. Gli studenti seguono i corsi a semestri alterni in Italia e in Gran Bretagna, e sostengono i relativi esami alla fine di ogni semestre; le lezioni e gli esami sono tenuti in lingua italiana a Torino, ed in lingua inglese a Brighton. La frequenza è obbligatoria e impegna gli studenti a tempo pieno. Alla fine del corso, gli studenti che hanno superato tutti gli esami e completata la tesi ricevono il Diploma universitario di Esperto della produzione industriale, rilasciato dal Politecnico di Torino, e, per equipollenza, il Bachelor of science (honours) in European business with technology, rilasciato dalla University of Brighton.

### Scuola diretta a fini speciali di Scienze ed arti della stampa

La Scuola di Scienze e arti della stampa del Politecnico di Torino è l'unica istituzione universitaria nel settore grafico-editoriale in Italia. La Scuola svolge ricerche e studi nell'ambito grafico-editoriale, in particolare per quanto concerne l'iter progettuale e tecnico di un qualunque prodotto stampato; si studiano gli aspetti professionali della pubblicità, si sono aperte prospettive di multimedialità e di sperimentazione di grafinformatica e di editoria personale. È tradizione consolidata lo studio delle tecniche di stampa, della qualità di stampa e delle variabili relative. Molti diplomati occupano posti di rilievo nell'industria a livello nazionale e internazionale, altri sono professionisti, docenti, apprezzati tecnici. I candidati all'iscrizione vengono selezionati e vige la norma del numero chiuso (40 studenti); il piano di studi prevede 18 esami in 3 anni. Nell'ultimo anno di corso gli studenti accedono a *stage* che spesso forniscono lo spunto per ricerche e tesi di diploma. La Scuola, nata nel 1962 ed istituzionalizzata nel 1982, rilascia il Diploma di Esperto in scienze e arti della stampa. La Scuola ha sede in via Oddino Morgari, 36/B - Torino - Telefono 011.564'7930.

## **Scuole di specializzazione**

### **Scuola di specializzazione in Storia, analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientali**

La Scuola ha lo scopo di formare, ad integrazione della preparazione universitaria, architetti con specifiche competenze professionali e metodologiche – scientifiche e tecniche – per l'analisi storica, la conoscenza critica, la catalogazione, le tecniche diagnostiche, le valutazioni economiche di fattibilità preliminari agli interventi di conservazione dei beni culturali architettonici e ambientali, con specifico riferimento ai centri storici, all'architettura, alle infrastrutture, all'ambiente costruito, al paesaggio.

La Scuola, che ha la durata di due anni, rilascia il titolo di Specialista in Storia, analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientali. Sono ammessi al concorso per ottenere l'iscrizione coloro che hanno conseguito la laurea di Architettura in Italia o all'estero, se giudicata equipollente. Insegnano nella Scuola docenti delle facoltà di Architettura e di Ingegneria del Politecnico. Direzione e Segreteria sono presso il Dipartimento Casa – città.

### **Scuola di specializzazione in Tecnologia, architettura e città nei paesi in via di sviluppo**

La Scuola ha lo scopo di condurre ad una specifica preparazione professionale, integrativa di quella fornita dai corsi di laurea e di far conseguire un'approfondita conoscenza dei metodi e delle tecniche operative per la realizzazione di nuovi interventi edilizi e per il risanamento dei quartieri degradati nelle aree urbane nei PVS.

La Scuola, che ha la durata di due anni, rilascia il titolo di specialista in Tecnologia dell'architettura e della città per le aree urbane dei paesi in via di sviluppo. Sono ammessi al concorso per ottenere l'iscrizione coloro che hanno conseguito la laurea in architettura o ingegneria in Italia o all'estero, se giudicata equipollente. Insegnano nella Scuola docenti delle facoltà di Architettura e di Ingegneria del Politecnico. Direzione e Segreteria sono presso il Dipartimento Casa – Città.

## Dottorati di ricerca

Le vigenti disposizioni legislative prevedono che il dottorato di ricerca, istituito come titolo accademico valutabile unicamente nell'ambito della ricerca scientifica, si consegua al termine di un corso di durata non inferiore a tre anni accademici, a seguito di attività di ricerca tendente all'acquisizione ed all'approfondimento di metodologie per la ricerca nei settori della formazione scientifica. Gli studi consistono essenzialmente nello svolgimento di programmi di ricerca individuali o di gruppo su tematiche prescelte dagli stessi allievi, nell'ambito del *curriculum* proposto, ed in cicli di seminari specialistici.

Al Dottorato si accede tramite concorso pubblico, per esami, consistente in una prova scritta ed in un colloquio, intesi ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica. Sono ammessi al concorso coloro che siano in possesso di diploma di laurea o titolo equipollente conseguito presso università straniera. Anche i cittadini non italiani partecipano alle prove del concorso e sono ammessi al dottorato, in soprannumero, nei limiti della metà dei posti disponibili per i cittadini italiani, con arrotondamento all'unità per eccesso. I cittadini italiani ammessi ai corsi di dottorato beneficiano di borsa di studio, il cui importo annuo è di 13 000 000 di lire.

*Nel prospetto qui di seguito riportato sono specificati i corsi di dottorato di ricerca attivati presso il Politecnico di Torino, nei due settori dell'Ingegneria e dell'Architettura. I corsi nell'elenco sono suddivisi tra quelli aventi sede amministrativa unica presso questo Ateneo, quelli consorziati con altre università, ed infine quelli consorziati aventi sede amministrativa altrove.*

### Dottorati di ricerca, 9. ciclo

#### DOTTORATI CON SEDE AL POLITECNICO DI TORINO

*Titolo (coordinatore, dipartimento di afferenza)*

#### INGEGNERIA

Energetica (prof. Michele Cali, Energetica)

Ingegneria delle risorse del sottosuolo (prof. Giovanni Baldini, Georisorse e territorio)

Ingegneria elettronica (prof. Gian Paolo Bava, Elettronica)

Ingegneria elettrotecnica (prof. Paolo Ferraris, Ing. elettrica industriale)

Ingegneria informatica e dei sistemi (prof. Pietro Laface, Automatica e informatica)

Ingegneria strutturale (prof. Alberto Carpinteri, Ing. strutturale)

Meccanica applicata (prof. Guido Belforte, Meccanica)

Progettazione e costruzione di macchine (prof. Muzio Gola, Meccanica)

#### ARCHITETTURA

Architettura e progettazione edilizia (prof. Anna Maria Zorgno, Progettazione architettonica)

Pianificazione territoriale e mercato immobiliare (prof. Giuseppe Dematteis, interateneo Territorio)

Storia e critica dei beni architettonici e ambientali (prof. Vera Comoli Mandracci, Casa - città)

**DOTTORATI CONSORZIATI CON ALTRE UNIVERSITÀ,**

con sede amministrativa presso il Politecnico di Torino

*Titolo / altre università consorziate (coordinatore, dipartimento di afferenza)***INGEGNERIA**

Fisica / Polit. Milano (prof. Francesca Demichelis, Fisica)

Fluidodinamica / Univ. Torino (prof. Michele Onorato, Ing. aeronautica e spaziale)

Ingegneria chimica / Univ. Genova, Polit. Milano (prof. Giancarlo Baldi, Sc. dei materiali e ing. chimica)

Ingegneria del recupero edilizio / Univ. Pisa (prof. Gianpaolo Scarzella, Ing. dei sistemi edilizi e territoriali)

Ingegneria geologico-ambientale / Univ. Cagliari (prof. Gaetano Ranieri, Georisorse e territorio)

Ingegneria geotecnica / Univ. Genova, Univ. Padova, Polit. Milano (prof. Renato Lancellotta, Ing. strutturale)

Ingegneria metallurgica / Univ. Cagliari, Univ. Pisa, Univ. Roma "La Sapienza", Polit. Milano (prof. Aurelio Burdese, Sc. dei materiali e ing. chimica)

Metrologia : scienza e tecnica delle misure / Univ. Firenze, Univ. Genova, Univ. Torino, Polit. Milano (prof. Franco Ferraris, Elettronica)

Scienze geodetiche e topografiche / Polit. Milano, Univ. Pavia (prof. Luigi Mussio, Georisorse e territorio)

**ARCHITETTURA**

Storia dell'architettura e dell'urbanistica / Polit. Milano, Univ. Torino, Univ. Genova (prof. Carlo Olmo, Progettazione architettonica)

**DOTTORATI CONSORZIATI CON ALTRE UNIVERSITÀ,**

con sede amministrativa presso altra università

*Titolo / altre università consorziate (referente al Politecnico di Torino, dipartimento di afferenza)**[in corsivo l'Ateneo presso cui è la sede amministrativa]***INGEGNERIA**

Chimica per l'ingegneria / Univ. Genova (prof. Fedele Abbattista, Sc. dei materiali e ing. chimica)

Costruzione di strade, ferrovie, aeroporti / Univ. Ancona (prof. Carlo De Palma, Idraulica, trasporti e infrastr. civili)

Disegno e rilievo del patrimonio edilizio / Univ. Roma "La Sapienza", Univ. Napoli, Univ. Trieste (prof. Secondino Coppo, Ing. sistemi edilizi e territoriali)

Ingegneria aerospaziale / Polit. Milano / Univ. Pisa (prof. Pietro Morelli, Ing. aeronautica e spaziale)

Ingegneria dei materiali / Polit. Milano, Univ. Genova, Univ. Pisa, Univ. Trieste (prof. Alfredo Negro, Sc. dei materiali e ing. chimica)

Ingegneria dei trasporti / Univ. Trieste, Univ. Milano, Univ. Genova, Ist. Univ. Architettura Venezia (prof. Alberto Russo Frattasi, Idraulica, trasporti e infrastr. civili)

Ingegneria della produzione industriale / Univ. Parma, Univ. Padova, Univ. Udine (prof. Giovanni Perotti, Sist. di produzione ed econ. azienda)

Ingegneria ergotecnica edile / Polit. Milano (prof. Luigi Morra, Ing. sistemi edilizi e territoriali)

Ingegneria idraulica / Polit. Milano, Univ. Bologna, Univ. Pavia (prof. Luigi Butera, Idraulica, trasporti e infrastr. civili)

Matematica / Univ. Torino, Univ. Genova (prof. Silvio Greco, Matematica)

- Materiali, tecnologie e componenti per l'elettronica / *Univ. Trento*, Univ. Genova (prof. Carlo Naldi, Elettronica)
- Progettazione e costruzione di veicoli terrestri / *Univ. Pisa* (prof. Alberto Morelli, Energetica)
- Scienze cognitive / *Univ. Torino* (prof. Angelo Raffaele Meo, Automatica e informatica)
- Strumentazione elettronica / *Univ. Brescia*, Univ. Padova (prof. Sigfrido Leschiutta, Elettronica)
- Tribologia / *Univ. Pisa*, Univ. Bologna, Univ. Genova, Univ. Napoli (prof. Furio Vatta, Meccanica)

## ARCHITETTURA

- Fisica tecnica / *Univ. Genova*, Univ. Milano, Univ. Pisa (prof. Marco Filippi, Energetica)
- Metodi di valutazione nella progettazione urbanistica ed architettonica / *Univ. della Calabria*, Univ. Bari, Univ. Chieti, Univ. Firenze (prof. Gianfranco Cavaglià, Casa - città)
- Pianificazione territoriale / *Ist. Univ. Architettura Venezia*, Univ. Milano (prof. Agata Spaziante, interateneo Territorio)
- Recupero edilizio e ambientale / *Univ. Genova*, Univ. Napoli, Univ. Palermo (prof. Giovanna Guarnerio Ciribini, Progettazione architettonica)
- Rilievo e rappresentazione del costruito / *Univ. Genova*, Univ. Ancona, Univ. Palermo / Giovanni Gardano, Sc. e tecniche processi d'insediamento)
- Tecnologia dell'architettura e dell'ambiente / *Polit. Milano*, Univ. Genova, Univ. Napoli (prof. Liliana Bazzanella, Progettazione architettonica)

## Programmi comunitari di mobilità degli studenti

### *Premessa*

Il processo di integrazione europea coinvolge, naturalmente, anche le università. L'obiettivo della libera circolazione riguarda anche i futuri ingegneri. La grande diversità dei sistemi di istruzione universitaria nel campo dell'ingegneria nei diversi paesi della Comunità Europea e la corrispondente varietà dei titoli rilasciati, richiedono un'azione di avvicinamento e di migliore comunicazione fra gli operatori e i fruitori delle istituzioni universitarie, al fine di migliorare la reciproca conoscenza, individuare le caratteristiche delle formazioni specifiche, stabilirne, ove del caso, l'equivalenza. Da diversi anni le autorità politiche comunitarie hanno individuato queste esigenze e avviato programmi intesi ad accentuare la collaborazione interuniversitaria e l'interazione fra università, imprese ed enti di ricerca. Di particolare interesse per gli studenti sono i programmi mirati alla loro mobilità, fra cui il principale, ma non il solo, è il programma Erasmus.

### *Erasmus*

Lanciato dalla Comunità Europea nel 1987, questo programma prevede lo scambio di studenti e docenti tra università di paesi comunitari. La mobilità dei docenti è finalizzata allo studio dell'organizzazione didattica di facoltà estere consorelle, alla predisposizione di scambi di studenti, e a tenere corsi o parti di corsi ufficiali o seminari presso quelle facoltà. La mobilità degli studenti è intesa per seguire all'estero corsi ufficiali che siano poi riconosciuti dall'università di origine, o per la preparazione totale o parziale della tesi di laurea.

ERASMUS è un acronimo per European Action Scheme for the Mobility of University Students, ma al tempo stesso ricorda il grande umanista fiammingo Erasmo da Rotterdam (1466-1536), la cui attività e il cui pensiero avevano già allora un respiro europeo. Erasmo si laureò presso l'Università di Torino nel 1506.

### *I PIC Erasmus*

PIC sta per Program for Interuniversity Cooperation. Trattasi di un protocollo d'intesa fra due o più università di paesi comunitari diversi che chiedono alla CEE di finanziare con borse e contributi lo scambio di studenti o docenti. I PIC riguardano gli studenti della Facoltà di Ingegneria, disponibili per un periodo di fruizione che deve essere compreso fra l'1/7/1993 e il 30/6/1994. Generalmente i PIC riguardano studenti del 3., 4. e 5. anno interessati a soggiornare presso un'università estera CEE per: 1) seguire alcuni corsi, o per 2) preparare, tutta o in parte, la tesi di laurea. In entrambi i casi si applica il *Regolamento per lo scambio di studenti con università straniere*, che riportiamo in appendice.

### *Doppia laurea*

Un traguardo più ambizioso, cui tendono varie iniziative in atto nell'ambito Erasmus, è quello dell'ottenimento del doppio titolo di studio - per esempio, la laurea in ingegneria del Politecnico di Torino ed il titolo equivalente di un'università estera della CEE - attraverso un *curriculum* di studio concordato fra le due università, che si svolge parte nell'una e parte nell'altra.

Tre possibilità sono già ora disponibili: una col cosiddetto progetto TIME, le altre due attraverso convenzioni del Politecnico di Torino coll'INPG (Institut National Polytechnique de Grenoble) e con l'Université de Savoie (Chambery), rispettivamente.

### *Progetto TIME*

Con l'etichetta TIME (Top Industrial Managers for Europe) un gruppo di 18 università tecniche di paesi CEE ha stabilito una rete (*network*) di rapporti che prevedono anche

il conseguimento del doppio titolo di studio attraverso un accordo diretto fra due università del gruppo. Il Politecnico di Torino ha stabilito un accordo con l'École Centrale des arts et manufactures de Paris (ECP, coordinatrice del Progetto): studenti, sia francesi dell'ECP che italiani del Politecnico, che frequentino il 3. e 4. anno (il cosiddetto *tronc commun*) a Parigi, e che poi frequentino a Torino un certo numero di corsi (quelli del 5. anno più altri, prevedendo l'eventualità di un anno ulteriore), preparando altresì la tesi di laurea e superando l'esame finale relativo, ottengono al tempo stesso la "laurea in ingegneria" e il "diplome d'ingénieur des arts et manufactures de l'ECP". Questa possibilità è aperta per la prima volta a partire dall'a.a. 1990/91 per i corsi di laurea in Ingegneria aeronautica, chimica, civile, mineraria, nucleare; a partire dall'a.a. 1991/92 anche per Ingegneria meccanica, e a partire dall'a.a. 1992/93 anche per l'Ingegneria gestionale. Allo studente interessato si richiede certamente uno sforzo maggiore, a fronte del quale stanno però le più ampie opportunità di lavoro e l'esperienza straordinaria di una "immersione" in ambiente culturale e sociale diverso.

#### *Convenzione con l'INPC Grenoble*

Sulla base di una convenzione con l'École Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble (ENSERG) appartenente all'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), il Politecnico di Torino scambia con la Scuola predetta già dall'anno 1989/90 studenti di ingegneria elettronica. Gli studenti sia francesi che italiani seguono un anno e mezzo di corsi a Grenoble e un anno e mezzo a Torino. Al termine essi conseguono al tempo stesso la "laurea in ingegneria elettronica" e il "diplome d'ingénieur de l'École Nationale Supérieure d'Electronique et Radiotechnique", con l'evidente beneficio dell'allargamento del loro orizzonte di lavoro e dell'arricchimento della loro base culturale.

#### *Accordo con l'Université de Savoie*

Un accordo di cooperazione con l'École Supérieure d'Ingénieurs en Génie de l'Environnement et de la Construction (ESIGEC) dell'Université de Savoie (Chambery) prevede che i laureati in ingegneria chimica a Torino possano ottenere il titolo francese di "Ingénieur en Génie de l'Environnement", frequentando un anno speciale presso l'ESIGEC.

#### *Soggiorno presso il Politecnico di Torino di studente straniero*

Lo studente straniero che soggiorna presso il Politecnico di Torino per un periodo di tempo definito, al fine di seguire corsi o preparare tesi di laurea, in base a un accordo siglato tra il Politecnico e la sua università di origine, resta iscritto all'università di provenienza.

Al suo arrivo egli deve in primo luogo contattare il docente cui è indirizzato. Questi gli farà riempire un modulo (disponibile presso l'ufficio della Presidenza di Facoltà) che lo studente presenterà all'ufficio suddetto (che riempirà la parte di propria competenza), quindi al Servizio Studenti che gli rilascerà una tessera di riconoscimento equivalente a quella degli studenti del Politecnico e che, limitatamente al periodo di permanenza, gli dà gli stessi diritti (accesso alle biblioteche, ai Laboratori Informatici di Base; alle mense universitarie, musei, abbonamenti tranviari scontati ecc.). Se lo studente frequenta corsi, al superamento del relativo esame gli viene rilasciata copia di un'attestazione firmata dal docente titolare del corso e dal Rettore del Politecnico. L'originale di tale attestazione viene inviato all'università di origine.

Per facilitare il suo inserimento nel Politecnico e nella città lo studente potrà utilmente rivolgersi alla TESA (Turin Erasmus Students Association), un'associazione di studenti comune all'Università e al Politecnico di Torino (sede presso l'Ufficio Erasmus dell'Università, via Po 17).

*Information for a foreign student hosted by the Politecnico di Torino*

The foreign student coming to the Politecnico di Torino for a definite period of time and aiming at taking courses or preparing his final project work on the basis of an official agreement (PIC or similar), keeps his registration at the University of origin.

At his arrival at the Politecnico di Torino he should first contact the professor to whom he is addressed. A questionnaire (provided by the office of the Dean of the Faculty), duly filled in, will be presented to the above office for its completion, then to the Servizio Studenti; the latter will release an "identity card", similar to that of the students registered at the Politecnico. Within the period of his stay, this card entitles the student to the same rights of the other students: access to the libraries and laboratories of informatics; to university messes, museums; discounted transport fares. If the students takes courses and passes the corresponding examinations, copy of the relevant written statement, bearing the signatures of the teacher responsible for the course and of the Rector, is handed to him. The original document is mailed directly to the university of origin.

TESA, the Turin Erasmus Students Association, is intended to help the foreign student getting on well together with his fellows and the new social environment. For inquiries about TESA, please contact: Ufficio Erasmus, Università di Torino, via Po 17. ♣

*Informazioni sui rapporti internazionali*

Vengono fornite presso la Segreteria Organi Collegiali, ubicata nel Rettorato, al 1. piano dell'edificio centrale di corso Duca degli Abruzzi 24. A tale Ufficio lo studente può rivolgersi per informazioni di tipo generale, amministrativo e logistico, nei giorni di lunedì, mercoledì e venerdì, dalle ore 9 alle ore 11.

**Tirocini e stages***Possibilità di tirocinio*

Gli studenti potranno partecipare, a richiesta, a brevi periodi di tirocinio (*stages*) presso ditte italiane e straniere, generalmente nel periodo estivo. L'organizzazione di questo servizio è curata dalla International Association for the Exchange of Students for Technical Experience (IAESTE), tramite il Centro Nazionale Stages, che ha sede presso il Politecnico di Torino, al terzo piano sopra l'Istituto di Trasporti e Organizzazione Industriale, tel. 553423 oppure 564'6394, ed è aperto agli studenti durante la mattinata, con orari che tengono conto dei periodi di studio e degli orari delle lezioni universitarie.

*L'organizzazione internazionale*

La IAESTE è un'organizzazione internazionale fondata per lo scambio degli studenti per i quali un'esperienza in campo tecnico è un essenziale completamento alla preparazione teorica. La maggior parte delle offerte di lavoro è rivolta agli studenti di Architettura e Ingegneria, ma ci sono opportunità anche per campi collaterali (fisica, matematica, informatica). Ogni paese membro dell'associazione raccoglie proposte di lavoro da ditte e organizzazioni industriali per poter ricevere dall'estero gli studenti interessati ad un temporaneo periodo di tirocinio in stretta relazione con i vari campi di studio.

La IAESTE è una organizzazione non governativa, non politica ed indipendente, e ha relazioni di consulenza con lo United Nations Economics and Social Council (UNESCO), con lo United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), con l'International Labour Office e con l'Organization of American Stages.. È inoltre in contatto con la FAO e molte altre organizzazioni non governative. L'Associazione

fu fondata nel 1948 all'Imperial College di Londra per iniziativa di James Newby, responsabile del Comitato per le esperienze di lavoro estivo dello stesso Imperial College. Le organizzazioni nazionali di dieci paesi europei erano presenti a quell'incontro e divennero membri della nuova associazione; James Newby venne eletto Segretario Generale. Durante il primo anno di attività dell'associazione già 920 studenti ebbero la possibilità di effettuare un tirocinio all'estero. Dal 1948 ad oggi sono più di 210 000 gli studenti che hanno effettuato *stages* organizzati dalla IAESTE.

#### *Principi che regolano gli scambi internazionali*

Ogni paese membro ha il compito di raccogliere le offerte di *stages* delle aziende e degli enti che sono disposti ad ospitare, per un tirocinio a tempo determinato, uno studente straniero, e che forniscono quindi la possibilità di effettuare un'esperienza tecnica in stretta connessione con gli studi seguiti dal tirocinante. Tale tirocinio (*stage*) è da intendersi come completamento del normale corso di studi universitari. Le aziende ospitanti sono tenute ad offrire un rimborso spese allo studente, in modo tale che questi possa far fronte alle spese durante il periodo di tirocinio.

Queste offerte di *stages* vengono normalmente scambiate durante la conferenza annuale, sia essa generale o di scambio. Attraverso le università partecipanti al programma, i comitati nazionali sono incaricati di selezionare gli studenti più qualificati, tra tutti coloro che ne hanno fatto domanda, per effettuare uno *stage* all'estero. I paesi ospitanti cureranno tutto ciò che concerne la richiesta dei permessi necessari, notizie circa il vitto e l'alloggio e l'organizzazione di un programma a carattere socioculturale durante il periodo dello *stage*. I paesi d'origine degli studenti si occuperanno delle posizioni assicurative degli stessi contro infortuni e malattie. A carico degli studenti sono le spese di viaggio.

#### *Partecipanti al programma di scambi e periodi di stage*

La partecipazione agli scambi IAESTE è aperta agli studenti che seguono corsi di livello universitario. Lo scopo principale dell'Associazione è scambiare studenti durante il periodo delle vacanze estive, per tempi che vanno dalle 4 alle 12 settimane. Accordi bilaterali possono essere presi per organizzare tirocini per periodi più lunghi, ad es. di 3, 6, 12 mesi, che aiutino lo sviluppo degli scambi tra paesi geograficamente lontani, o per *stages* nell'emisfero australe. Per varie ragioni non possono prendere parte agli *stages* coloro che hanno abbandonato o terminato gli studi universitari o che non li hanno mai iniziati; tuttavia si possono fare delle eccezioni per coloro che hanno appena terminato gli studi. Normalmente non vengono accettati tirocinanti che abbiano già conseguito il titolo di dottore.

#### *Facoltà e corsi di laurea interessati agli scambi IAESTE*

La IAESTE è stata fondata al fine di fornire a studenti delle facoltà tecniche la possibilità di fare un'esperienza pratica in azienda quale completamento alla formazione ricevuta in università. La maggioranza degli *stages* sono per studenti di architettura, ingegneria o di facoltà a carattere tecnologico, e comunque sono anche quelli che più risultano interessati alla possibilità di effettuare *stages*. "Esperienza tecnica" nel senso dell'Associazione e nelle sue finalità non significa un'esperienza limitata al campo di studi; ma soprattutto volta ad ottenere, mediante un'esperienza di tipo lavorativo, un completamento della formazione ricevuta in università, in tutti i principali campi, ma il suo programma è tale da essere aperto a tutti i corsi di laurea.

#### *Norme internazionali per gli scambi*

I paesi membri della IAESTE fanno riferimento a precisi accordi per quanto concerne la procedura di scambio, che è la stessa in tutti i paesi e che, usando dei moduli *standard* internazionali, viene realizzata nel modo più semplice possibile al fine di rendere

efficiente il meccanismo di scambio. Le attività finalizzate agli scambi seguono di massima il seguente calendario internazionale:

ottobre-dicembre : raccolta delle offerte di *stages* per studenti da parte delle aziende e degli enti, da effettuarsi in ciascuno dei paesi membri;

gennaio : scambio delle offerte di *stages* con gli altri paesi durante la conferenza annuale IAESTE;

febbraio-marzo : selezione degli studenti per l'assegnazione degli *stages*, ed invio dei loro dati ai paesi ospitanti;

aprile-giugno : ottenimento dei permessi di lavoro, prenotazione dell'alloggio, ecc., da parte dei paesi ospitanti;

giugno-ottobre : periodo normale per l'effettuazione degli *stages* che, ovviamente, può variare da paese a paese.

In molte nazioni l'amministrazione è sufficientemente flessibile per garantire gli *stages* anche in periodi dell'anno diversi da quello estivo.

#### *L'attività in Italia*

In Italia la IAESTE opera dal 1951 ed ha la sua sede nazionale presso il Politecnico di Torino. Esistono comitati locali a Milano, Trieste, Padova, Ancona, Bologna, Bari, Napoli e Palermo. Tra le ditte che collaborano con il Comitato italiano citiamo: Azienda Energetica Municipale, ENEL, SIP, Ansaldo, Olivetti, Pirelli, Honeywell, IBM, Hewlett Packard, Singer, NCR, Centrale del latte di Milano, ecc., oltre a istituti universitari e studi professionali.

Il Centro Nazionale Stages promuove in Italia le attività tese al raggiungimento delle finalità principali dell'Associazione, che sono quelle di fornire agli studenti di livello universitario la possibilità di effettuare esperienze tecnico-professionali all'estero, strettamente connesse con la facoltà frequentata, e di promuovere la comprensione internazionale e le buone relazioni tra gli studenti di tutte le nazioni tramite l'effettuazione di *stages*.

Oltre al vantaggio di effettuare un'esperienza pratica da inserire nel proprio *curriculum*, esistono altre prerogative che rendono lo *stage* sempre più utile. Per chi va all'estero, ad esempio, c'è la possibilità di conoscere realmente dal vivo un nuovo paese, con usi e costumi differenti dal proprio, di allacciare rapporti di amicizia con la popolazione locale, di conoscere direttamente le bellezze naturali ed ambientali del posto e le strutture architettoniche, monumentali e naturali del paese in cui si lavora, ma con occhio diverso da quello del semplice turista. Per lo studente italiano, invece, che effettua uno *stage* in Italia c'è la possibilità di conoscere, e soprattutto di dimostrare, le proprie capacità a una ditta con cui in futuro potranno essere eventualmente allacciati rapporti di collaborazione diversa dallo *stage* e, nello stesso tempo, esiste l'opportunità di conoscere le nuove tecniche di lavoro e di produzione delle vengono utilizzate nel settore che costituirà il suo futuro campo di lavoro.

Lo *stage* ha inoltre lo scopo di dare una visione dei moderni metodi di lavoro e delle tecniche nel settore del *marketing*, delle ricerche, della produzione ecc., e costituisce per lo studente uno strumento notevolmente importante per l'affinamento della sua specializzazione accademica mentre gli fornisce un orientamento sul proprio futuro professionale. Lo *stage* non comporta il costituirsi di un rapporto di lavoro, né impegna per il futuro la Società o lo studente. Lo stesso, però, comporta uno spirito di responsabilità e di adattamento da parte dello studente, necessario per rispondere adeguatamente all'opportunità offertagli.

#### *Calendario dell'attività*

Il calendario annuale dell'attività della IAESTE è, per lo più, parallelo a quello universitario, che inizia in autunno con le iscrizioni e, idealmente, si conclude con la sessione estiva degli esami. Gli studenti sono costantemente informati sugli sviluppi dell'attività tramite le bacheche dell'Associazione che sono ubicate nell'androne prin-

cipale a sinistra sotto il porticato della sede di corso Duca degli Abruzzi 24 e di fianco alle cooperative di consumo, prima dell'ingresso della Biblioteca Centrale di Ingegneria. Nella facoltà di Architettura, al Castello del Valentino, gli avvisi sono esposti nelle bacheche dell'ingresso principale a destra.

#### *Periodi di tirocinio obbligatori*

Gli studenti iscritti al corso di laurea in Ingegneria mineraria sono tenuti a svolgere i periodi di tirocinio obbligatori indicati nel piano degli studi, organizzati dal Dipartimento di Georisorse e territorio.

#### *BEST (Board of European Students of Technology)*

BEST è l'organizzazione europea che riunisce gli studenti di discipline tecnologiche. Essa è gestita interamente da studenti, è non politica, non partitica e non ha fini di lucro. Fondata nel 1989 a Berlino, BEST conta nel 1992 25 gruppi locali sparsi in tutta Europa. Il fine di BEST è "promuovere l'Europa tra gli europei" con iniziative culturali che coinvolgono il maggior numero possibile di studenti.

BEST offre agli studenti informazioni su tutte le università sedi di gruppi locali per favorire scambi di studio nell'ambito di progetti comunitari come Erasmus e Tempus. La partecipazione alle iniziative BEST è aperta a tutti gli studenti di ingegneria e, in alcuni casi, anche di altre facoltà. Non c'è la necessità di iscriversi a BEST: occorre soltanto individuare iniziative interessanti e fare domanda per parteciparvi. Inoltre si può collaborare attivamente all'organizzazione: BEST è fatta da studenti per gli studenti.

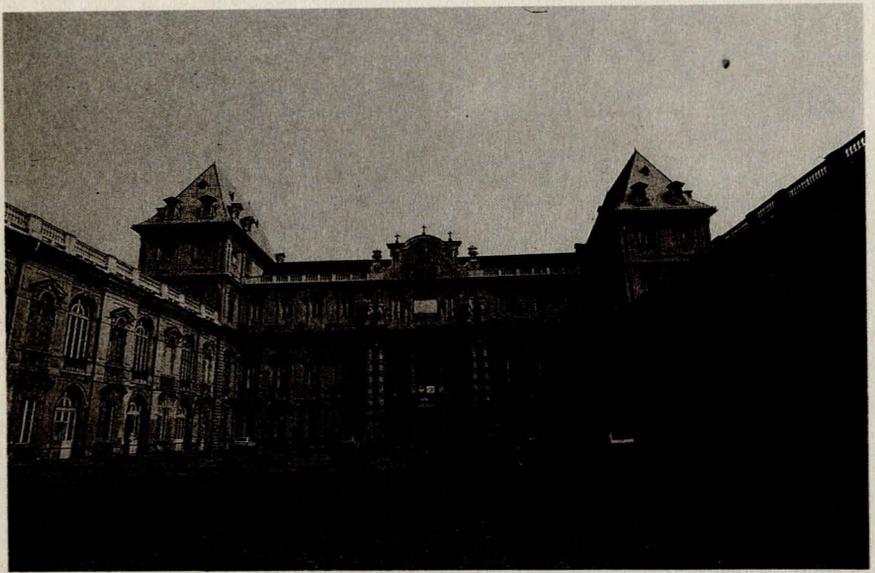
Nell'anno 1991 si sono avvalsi dell'appoggio di BEST più di 150 studenti del Politecnico di Torino. Nella prima parte del 1992 questo numero è già stato superato e cresce giorno dopo giorno.

Obiettivi raggiunti:

- *Students together* : seminario di sensibilizzazione su tematiche dei paesi in via di sviluppo,
- *Summer courses '91* : corsi estivi di discipline tecniche di carattere formativo informativo in tutta Europa,
- *Career day '92* : studenti ed aziende si incontrano,
- *Vacation list* : un amico in tutta Europa,
- Promozione di incontri giovanili in Europa,
- *Summer course* a Torino : *Global impact of modern technologies*.

Obiettivi futuri:

- Giochi del III Millennio : competizione culturale con studenti di tutte le università europee,
- *Students together II*,
- *General assembly '93* : la riunione semestrale di BEST a Torino,
- Conferenze culturali : prossimamente al Politecnico di Torino.



# Orientamento ai corsi

## Facoltà di Architettura

Le facoltà di Architettura stanno vivendo una complessa fase di evoluzione finalizzata ad una diversificazione e riqualificazione della offerta formativa. Si tratta di un quadro che di anno in anno andrà modificandosi in funzione delle risorse disponibili per attuare completamente il processo di riforma che è in corso dal 1993. Il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica ha recentemente modificato l'ordinamento didattico universitario relativamente ai corsi di laurea afferenti alle facoltà di Architettura. I corsi di laurea approvati sono i seguenti:

- *Architettura* (DM 24.02.93), della durata di 5 anni;
- *Disegno industriale* (DM 24.02.93), della durata di 5 anni;
- *Pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale* (DM 19.07.93), della durata di 4 anni;
- *Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali* (DM 19.07.93), della durata di 4 anni.

Essi rilasciano rispettivamente i titoli di: Dottore in Architettura, Dottore in Disegno industriale, Dottore in Pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale e Dottore in Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali.

Le facoltà di Architettura comprendono altresì percorsi didattici per il rilascio dei seguenti diplomi universitari di durata triennale (in fase di approvazione):

- Diploma in *Edilizia*, secondo tre diversi indirizzi: *Costruzioni* (Costruzioni, cantieri e produzione edilizia), *Rilevamento* (Disegno, rilievo e topografia), *Gestione* (Conduzione, programmazione ed estimo);
- Diploma in *Disegno industriale*;
- Diploma in *Processi informativi territoriali*.

L'Ateneo ha previsto di attivare, non appena l'ordinamento relativo sia definitivamente formalizzato, il diploma universitario in *Edilizia*, di concerto tra le Facoltà di Architettura ed Ingegneria.

Attualmente presso la Facoltà di Architettura di Torino è acceso il solo *corso di laurea in Architettura*, per il cui approfondimento si rimanda al capitolo specifico. La facoltà di Architettura di Torino ha previsto nel proprio piano triennale 1994/96 l'accensione di altri due corsi di laurea, in *Disegno industriale* e in *Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali* e un corso di diploma. Per i corsi di laurea non ancora attivati si riportano in sintesi alcune notizie sugli scopi e sui caratteri che ne costituiscono il fondamento.

### Corso di laurea in **Disegno industriale**

Fine proprio del corso di laurea in *Disegno industriale* è la formazione di un progettista capace di ideare e controllare nei suoi aspetti estetici e comunicativi prodotti, manufatti, oggetti, che interagiscono con la vita quotidiana dell'uomo all'interno di una società industriale matura con i suoi problemi ambientali, e che, nella massima varietà di circostanze, è in grado di far uso dei molteplici strumenti necessari:

- ad analizzare e interpretare l'ambiente artificiale, i flussi dei prodotti che lo attraversano e le dinamiche socio culturali con le quali essi interagiscono;

- a collegare la dimensione tecnico-economica con quella socio culturale e da questa partire per proporre nuove sintesi progettuali, che considerino anche il valore comunicativo dell'oggetto,
- a tradurre le innovazioni tecnologiche in nuove capacità prestazionali;
- a tener conto delle soluzioni che consentano l'impiego più appropriato dei materiali e il risparmio energetico, tanto nella fase di produzione, quanto in quelle di uso, di smaltimento e di riciclaggio;
- a risolvere correttamente sul piano progettuale e realizzativo i complessi rapporti intercorrenti fra gli oggetti e il contesto spaziale e ambientale in cui essi si collocano.

### Corso di laurea in **Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale**

Fine proprio del corso di laurea in *Pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale* è la formazione di un tecnico specializzato che operi nella pianificazione e gestione delle trasformazioni urbane, territoriali e ambientali e che dimostri di possedere adeguate conoscenze relative a:

- le teorie e i metodi della pianificazione e della progettazione urbana, territoriale e ambientale;
- la storia dell'urbanistica, della città, del territorio e delle trasformazioni ambientali;
- le caratteristiche dell'ambiente naturale e costruito e i suoi processi di trasformazione;
- l'ambiente costruito come prodotto e luogo delle attività sociali ed economiche;
- il contenuto politico, giuridico e istituzionale della pianificazione;
- gli strumenti di attuazione delle politiche pianificatorie ed il loro funzionamento.

Compito del laureato in pianificazione territoriale urbanistica ed ambientale è operare nel settore pubblico e privato con riferimento:

- alle analisi delle strutture territoriali e del loro processo di trasformazione
- alla elaborazione di piani urbanistici e territoriali con relativi strumenti attuativi;
- alla redazione di strumenti di programmazione settoriale;
- alla valutazione di impatto di programmi e piani di intervento.

### Corso di laurea in **Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali**

Fine proprio del corso è la formazione di un tecnico specializzato che operi nel settore dell'edilizia storica e del contesto urbano territoriale e che, nella massima varietà di circostanze, sappia far uso dei molteplici strumenti necessari:

- alla conservazione e alla comprensione del manufatto architettonico e nel suo contesto urbano e territoriale e nel contesto dei sistemi figurativi ad essi contemporanei;
- all'analisi delle caratteristiche e delle proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali che li compongono;
- alla conoscenza del regime statico delle strutture;
- alla valutazione circostanziata delle cause di varia natura di degrado e/o dissesti eventuali;
- alla programmazione degli interventi atti alla conservazione e alla praticabilità e all'uso dei manufatti storici e in generale dei complessi storici urbani e territoriali.

Compito del laureato in storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali è la definizione, propedeutica al progetto, e il coordinamento degli interventi mirati all'arresto dei processi di degrado e di dissesto, nonché alla eliminazione delle loro

cause. Egli opera con la conoscenza e l'applicazione di più tecniche unite alla verifica degli effetti che ne conseguono.

Ambiti dell'attività del laureato saranno parimenti le pubbliche istituzioni preposte alla gestione ed all'ordinaria manutenzione del patrimonio architettonico, urbano e ambientale, o le organizzazioni professionali private che, volendo operare con correttezza e serietà nel settore del restauro conservativo e del recupero ambientale, vogliono avvalersi delle competenze garantite da una preparazione unica e specializzata.

### **Corso di laurea in Architettura : nuovo ordinamento.**

*NB: Nell'a.a. 1994/95 il nuovo ordinamento è applicato ai corsi del primo e secondo anno; per gli anni successivi la Facoltà mantiene in fase transitoria l'organizzazione precedente (DPR n. 1236 del 28.10.83), che prevedeva un Corso di Laurea con 28 insegnamenti annuali, articolato in quattro indirizzi (Progettazione architettonica, Tutela e recupero del patrimonio storico-architettonico, Tecnologico, Urbanistico).*

L'attività didattica del Corso di laurea in Architettura si articola in una parte formativa orientata all'apprendimento e alla conoscenza delle teorie, metodi e discipline ed in una parte teorico pratica orientata all'apprendimento ed all'esercizio del "saper fare" nel campo delle attività strumentali o specifiche della professione.

Per lo svolgimento dell'attività teorica pratica (comprensiva di esercitazioni, attività guidate, visite tecniche, prove di accertamento, correzione e discussione di elaborati, ecc.) vengono istituiti dei laboratori che hanno per fine la conoscenza, la cultura, la pratica e l'esercizio del progetto. Gli studenti ne hanno l'obbligo di frequenza. L'attività dei laboratori si conclude con una prova di esame, ad eccezione del laboratorio finale pre-laurea, come di seguito specificato. Per assicurare una idonea assistenza didattica, anche secondo quanto previsto dalla direttiva CEE 85, comma 2, nei laboratori dovrà essere assicurato un rapporto personalizzato tra discenti e docente tale da consentire il controllo individuale della pratica del progetto.

Tali laboratori sono:

- Laboratori di progettazione architettonica (4),
- Laboratori di costruzione architettonica (2),
- Laboratorio di progettazione urbanistica,
- Laboratorio di restauro dei monumenti,
- Laboratorio di sintesi finale.

Ogni laboratorio è caratterizzato da una specifica disciplina presa nelle aree disciplinari che definiscono i laboratori medesimi; al fine di garantirne il carattere interdisciplinare, saranno utilizzati contributi di insegnamenti di altre aree disciplinari.

Nel laboratorio di sintesi finale lo studente è guidato, in accordo al proprio piano di studi, attraverso l'apporto di più discipline, alla matura e completa preparazione di un progetto nei diversi campi dell'applicazione professionale. I laboratori di sintesi finale vengono istituiti dal Consiglio di Facoltà, sentito il Consiglio di Corso di Laurea, che ne definisce la correlazione con la Tesi di Laurea. Il laboratorio di sintesi finale non prevede un esame di profitto, ma rilascia una ammissione all'esame di laurea certificata dai docenti che hanno condotto il laboratorio frequentato dallo studente.

Alcuni segmenti dell'attività didattica pratica potranno essere svolti anche presso qualificate strutture degli istituti di ricerca scientifica nonché dei reparti di ricerca e sviluppo di enti ed imprese pubbliche o private operanti nel settore dell'architettura, dell'ingegneria civile e dell'urbanistica, previa stipula di apposite convenzioni che possono prevedere anche l'utilizzazione di esperti appartenenti a tali strutture ed istituti, per attività didattiche speciali (corsi intensivi, seminari, *stages*).

### **Durata degli studi e articolazione dei curricula**

La durata del Corso di Laurea in Architettura è fissata in cinque anni, per un monte di almeno 4 500 ore, articolate in tre cicli orientati rispettivamente:

1. alla formazione di base;
2. alla formazione scientifico-tecnica e professionale;
3. al compimento degli studi in vista di specifici approfondimenti testimoniati dall'esame di laurea.

Ciascun anno di corso è suddiviso in periodi didattici in modo da comprendere almeno ventotto settimane di attività didattica. Al fine di consentire una articolazione dell'attività didattica attraverso corsi monodisciplinari e corsi integrati, gli insegnamenti possono strutturarsi in moduli didattici corrispondenti a frazioni di annualità.

Pertanto gli esami di profitto previsti possono essere sostenuti su:

- corsi di insegnamento monodisciplinari annuali (costituiti da almeno 120 ore di attività didattiche);
- corsi di insegnamento monodisciplinari corrispondenti a mezza annualità (costituiti da almeno 60 ore di attività didattica), da quotarsi in crediti didattici se vengono corrispondentemente attivati coerenti moduli della stessa area, che completino l'annualità, oppure da quotarsi direttamente in voti d'esame;
- corsi di insegnamento integrati, formati dal coordinato apporto di più moduli didattici, che sommati possono corrispondere a una annualità (120 ore), o a mezza annualità (60 ore) da quotarsi in crediti didattici;
- laboratori (costituiti da 180 ore di attività didattiche).

L'impegno globale in ore è suddiviso per cicli. Nel ciclo sia i corsi monodisciplinari e/o integrati che i contributi didattici dei laboratori sono uguali per tutti gli studenti.

Ogni studente deve dimostrare la conoscenza della lingua straniera (inglese o francese) sostenendo un apposito esame entro il 1. ciclo di studi (primo e secondo anno); l'aver sostenuto detto esame è condizione necessaria per l'ammissione al 2. ciclo di studi (terzo e quarto anno), qualunque sia l'esito dell'esame stesso. Qualora l'esame abbia esito negativo lo studente è obbligato a frequentare, entro e non oltre il terzo anno di corso, i corsi di lingua straniera organizzati all'interno della Facoltà onde ottenere il relativo attestato di frequenza con esito positivo. Tale attestato è considerato equivalente al superamento con esito positivo dell'esame di cui al precedente punto. L'iscrizione al quarto anno di corso è comunque subordinata al superamento con esito positivo dell'esame volto all'accertamento della conoscenza della lingua straniera od al conseguimento dell'attestato di frequenza con esito positivo.

La Facoltà di architettura di Torino:

- ha approvato l'impianto dell'ordinamento generale della didattica, definendo la ripartizione del monte ore e le denominazioni dei corsi e laboratori da inserire nei piani di studio di tutti gli studenti;

- ha definito il piano di attribuzione dei contributi delle diverse aree disciplinari ai laboratori previsti dal nuovo ordinamento;
- ha stabilito una serie di orientamenti per l'organizzazione di curricula differenziati ai fini della scelta dei laboratori di sintesi finale;
- ha deciso di organizzare l'attività didattica relativa al nuovo ordinamento sulla base annuale per i laboratori e su base semestrale per i corsi.

### **Ammissione all'esame di laurea**

Per essere ammesso a sostenere l'esame di laurea lo studente dovrà:

- aver seguito con esito positivo almeno 32 annualità relative a discipline attivate nella Facoltà di Architettura - o in altre Facoltà degli atenei torinesi, fino a un massimo di cinque - per un totale di almeno 4 500 ore di attività didattica complessiva;
- aver ricevuto la certificazione di ammissione all'esame di laurea rilasciata da uno dei laboratori di sintesi finale.

L'esame di laurea consiste:

- nella discussione del lavoro predisposto nel laboratorio di sintesi finale;
- nella discussione di una tesi elaborata sotto la guida di un docente relatore; tale tesi può avere carattere progettuale o teorico sperimentale.

### **Vincoli per l'iscrizione al 2. e al 3. ciclo e ordine di priorità da rispettare nella frequenza ai laboratori e ai corsi**

Per il passaggio dal 1. al 2. ciclo lo studente dovrà aver superato gli esami relativi a almeno nove delle annualità del 1. ciclo; per il passaggio dal 2. al 3. ciclo lo studente dovrà avere superato gli esami relativi a almeno dieci annualità del 2. ciclo, nonché tutti quelli relativi alle annualità del 1. ciclo.

In particolare:

per l'ammissione al 2. anno di corso lo studente deve:

- aver ottenuto tutte le attestazioni di frequenza,
- aver superato con esito positivo almeno 2 esami relativi al laboratorio oppure a insegnamenti corrispondenti ad una annualità;

per l'ammissione al 3. anno di corso lo studente deve:

- aver ottenuto tutte le attestazioni di frequenza,
- aver superato con esito positivo tutti gli esami del 1. anno di corso,
- aver superato con esito positivo almeno 2 esami relativi a laboratori oppure a insegnamenti corrispondenti a una annualità (due insegnamenti corrispondenti a mezza annualità (ridotti) equivalgono ad un insegnamento corrispondente ad una annualità).

Nella frequenza a corsi e laboratori e nel superamento dei relativi esami, lo studente dovrà rispettare peraltro i seguenti ordini di priorità:

A (con riferimento ai laboratori di progettazione architettonica):

1. laboratorio di *Progettazione architettonica 1*
2. laboratorio di *Progettazione architettonica 2*
3. laboratorio di *Progettazione architettonica 3*
4. laboratorio di *Progettazione architettonica 4*

- B (con riferimento a corsi e laboratorio di discipline tecnologiche per l'architettura e la produzione edilizia):
1. corso integrato dell'area di dette discipline attivato al primo anno
  2. laboratorio di *Costruzione dell'architettura* del 1. ciclo
- C (con riferimento a corsi e laboratorio di discipline della progettazione urbanistica e pianificazione territoriale):
1. corso di *Urbanistica*, prima annualità
  2. laboratorio di *Progettazione urbanistica*
- D (con riferimento a corsi e laboratorio di discipline della analisi e progettazione strutturale dell'architettura):
1. corso di *Istituzioni di matematica*, prima annualità
  2. corso di *Statica*
  3. corso di *Scienza delle costruzioni*
  4. laboratorio di *Costruzione dell'architettura* del 2. ciclo
- E (con riferimento a corsi e laboratorio di discipline di teoria e tecniche per il restauro architettonico):
1. corso integrato dell'area di dette discipline attivato al terzo anno
  2. laboratorio di restauro architettonico
- F (con riferimento a corsi di discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura):
1. corso di *Istituzioni di matematica*, prima annualità
  2. corso di *Fisica tecnica*
  3. corsi di discipline del settore della Fisica tecnica ambientale.

## Aree disciplinari

Le aree disciplinari cui afferiscono le discipline da attivare per il funzionamento di corsi e laboratori sono le seguenti:

1. Progettazione architettonica e urbana
2. Discipline storiche per l'architettura
3. Teoria e tecniche per il restauro architettonico
4. Analisi e progettazione strutturale dell'architettura
5. Discipline tecnologiche per l'architettura e la progettazione edilizia
6. Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura
7. Discipline estimative per l'architettura e l'urbanistica
8. Progettazione urbanistica e pianificazione territoriale
9. Discipline economiche, sociali, giuridiche per l'architettura e l'urbanistica
10. Discipline matematiche per l'architettura
11. Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente

Per ciascuna Area sono specificati nel testo qui di seguito riportato i settori scientifico-disciplinari che vi sono compresi, le discipline attivabili per ognuno di essi nella Facoltà, i contenuti disciplinari e gli obiettivi da raggiungere (secondo il DM del 24.02.1993).

### *Area 1. - Progettazione architettonica e urbana*

#### *H10A - Composizione architettonica e urbana*

Analisi della morfologia e delle tipologie edilizie

Analisi della morfologia urbana e delle tipologie edilizie

Architettura delle grandi infrastrutture edilizie  
 Architettura sociale  
 caratteri distributivi degli edifici  
 Caratteri tipologici e morfologici dell'architettura  
 Composizione architettonica  
 Composizione architettonica ed urbana  
 Progettazione architettonica  
 Progettazione architettonica assistita  
 Progettazione architettonica per il recupero degli edifici  
 Progettazione architettonica per il recupero urbano  
 Teorie e tecniche della progettazione architettonica  
 Teorie della ricerca architettonica contemporanea

*H10B - Architettura del paesaggio e del territorio*

Architettura del paesaggio e dei giardini  
 Architettura del paesaggio e delle infrastrutture territoriali  
 Pianificazione dei parchi naturali  
 Pianificazione paesistica delle infrastrutture territoriali  
 Progettazione del paesaggio  
 Progettazione delle zone a parco nelle aree urbane  
 Tecniche di progettazione delle aree verdi  
 Teorie della progettazione del paesaggio

*H10C - Architettura degli interni e allestimento*

Allestimento  
 Architettura degli interni  
 Arredamento  
 Decorazione  
 Museografia  
 Progettazione del prodotto d'arredo  
 Scenografia  
 Teorie e storia dell'arredamento e degli oggetti d'uso

L'Area raccoglie le discipline che contribuiscono alla definizione del progetto architettonico e urbano: qui la cultura progettuale riflette su se stessa, sui suoi strumenti e metodi, sulla sua tradizione disciplinare, sulla sua dimensione conoscitiva sia generale che tematico-specifica, sulla propria applicazione allo spazio fisico e sulla propria capacità di trasformarlo. L'offerta didattica dei suoi settori scientifico-disciplinari è relativa a:

- *Composizione architettonica e urbana* (H10A): qui sono raccolte le discipline del progetto architettonico propriamente detto, il cui campo di indagine e applicazione si estende dal dettaglio alla dimensione urbana. Esse si articolano, in base alla loro natura in: discipline compositive, attente cioè alla logica (tettonica, distributiva, formale) con cui l'organismo architettonico si definisce nei suoi elementi e parti componenti, e si relaziona con altri organismi architettonici all'interno del contesto di appartenenza; discipline progettuali, attente cioè alla risoluzione di specifiche tematiche progettuali, ovvero alla progettazione di edifici specialistici che richiedano particolari approfondimenti e rapporti integrati con altre discipline; discipline analitico-strumentali, attente cioè allo studio dei caratteri distributivi, tipologici e morfologico-stilistici dell'architettura e della città; discipline metodologico-teoriche, attente cioè allo studio delle teorie progettuali e alle principali tendenze teorico-operative della progettazione contemporanea.
- *Architettura del paesaggio e del territorio* (H10B): raccoglie quelle discipline caratterizzate, sia in senso fondativo che applicato, dall'interesse intorno all'estetica

del territorio e dell'ambiente costruito, e dal ruolo che l'architettura deve svolgere nel risanamento del degrado territoriale e ambientale, superando i metodi meramente tecnicistici ed economicistici dell'impatto ambientale e della pura dimensione tecnica dell'ingegneria.

– *Architettura degli interni e allestimento (H10C)*: raccoglie quelle discipline che, pur appartenendo al ceppo centrale della tradizione dell'architettura (e avendo in comune con essa molti aspetti metodologici), hanno tuttavia raggiunto e consolidato una autonomia particolare per metodo e strumenti, e fanno riferimento a specialistici aspetti dell'attività professionale dell'architetto.

Tali discipline, tutte con forte contenuto teorico, sono eminentemente sperimentali e applicative.

## *Area 2. - Discipline storiche per l'architettura*

### *H12X - Storia dell'architettura*

Storia del giardino e del paesaggio

Storia dell'architettura

Storia dell'architettura antica

Storia dell'architettura bizantina ed islamica

Storia dell'architettura contemporanea

Storia dell'architettura medioevale

Storia dell'architettura moderna

Storia dell'urbanistica

Storia dell'urbanistica antica e medioevale

Storia dell'urbanistica moderna e contemporanea

Storia della città e del territorio

Storia della critica e della letteratura architettonica

Storia della rappresentazione dello spazio architettonico

Storia delle tecniche architettoniche

Storia e metodi di analisi dell'architettura

### *L03B - Archeologia classica*

Storia dell'Archeologia topografica antica

### *L03D - Archeologia medievale*

Storia degli insediamenti tardo-antichi e medievali

### *L25A - Storia dell'arte medievale*

Istituzioni di storia dell'arte

### *L25B - Storia dell'arte moderna*

Storia dell'arte moderna

### *L25C - Storia dell'arte contemporanea*

Storia dell'arte contemporanea

### *M05X - Discipline demo-etno-antropologiche*

Antropologia culturale

Storia della cultura materiale

### *M07D - Estetica*

Estetica

### *M08E - Storia della scienza*

Storia della scienza  
Storia della tecnica

L'Area raccoglie le discipline finalizzate a:

- la conoscenza dei momenti e degli episodi fondamentali dello sviluppo storico dell'architettura riferito all'attività sia edilizia che urbanistica, anche nei suoi fondamenti teorici e nei suoi strumenti operativi, nelle diverse aree culturali;
- il possesso degli strumenti metodologici necessari alla comprensione storico-critica e alla individuazione e valutazione delle specifiche qualità dell'architettura, intesa nel senso più ampio del termine, nelle sue diverse espressioni e manifestazioni attraverso i tempi;
- il possesso degli strumenti disciplinari specifici della ricerca, dei metodi e delle tecniche di studio relativi alle indagini ed all'esame analitico e critico dell'opera architettonica - in rapporto alle cause, ai programmi e all'uso, nelle sue modalità tecniche e linguistiche, nella sua realtà costruita e nei suoi significati - esaminata nell'ambito del suo contesto ed anche ai fini di ogni possibile intervento operativo sull'edilizia preesistente e sull'ambiente.

Tanto le discipline si articolano e specificano in:

- corsi istituzionali relativi alla: storia dell'architettura (per periodi, aree culturali e geografiche); storia delle attività attinenti alla formazione e trasformazione dell'ambiente (storia dell'urbanistica, storia della città e del territorio, storia del giardino e del paesaggio); storia del pensiero e delle teorie sull'architettura (storia della trattatistica, letteratura e critica dell'architettura);
- corsi monografici e di approfondimento relativi ai processi progettuali e realizzativi sotto aspetti particolari e paralleli e ad argomenti storici riguardanti temi o problemi specifici (ad es. storia della rappresentazione dello spazio architettonico e dell'iconografia d'architettura, storia del cantiere e delle tecniche edilizie, storia e metodi d'analisi delle architetture, storia dell'arredamento e del disegno industriale, ecc.).

**Area 3. - Teoria e tecniche per il restauro architettonico**

*H13X - Restauro*

- Cantieri per il restauro architettonico
- Caratteri costruttivi dell'edilizia storica
- Conservazione dei materiali nell'edilizia storica
- Conservazione e riqualificazione tecnologica degli edifici storici
- Consolidamento degli edifici storici
- Degrado e diagnostica dei materiali nell'edilizia storica
- Restauro archeologico
- Restauro architettonico
- Restauro dei monumenti
- Restauro dei parchi e dei giardini storici
- Restauro urbano
- Tecnica del restauro architettonico
- Tecnica del restauro urbano
- Teorie e storia del restauro

*L04X - Topografia antica e scienze applicate all'archeologia*

- Rilievo ed analisi tecnica dei monumenti antichi

*D03B - Petrologia e petrografia*

- Conservazione dei monumenti lapidei

*I14A - Scienza e tecnologia dei materiali*

Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali

Scienza dei materiali

Scienza e tecnologia dei materiali

Tecnologia e chimica applicate alla tutela dell'ambiente

Le discipline dell'area sono orientate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- fornire i principi-guida che regolano le operazioni conservative dell'intera serie dei beni architettonici diffusi dal singolo oggetto o monumento, al centro storico, al territorio;
- fornire le conoscenze teoriche e pratiche necessarie all'azione di tutela e conservazione viste anche attraverso il loro sviluppo storico;
- affrontare gli aspetti legislativi, economici e di gestione, comprendenti anche i problemi d'inventario e di catalogo, le Carte e le Convenzioni internazionali;
- addestrare alle tecniche d'indagine storico-archivistica ed alle metodiche analitiche con l'intento di raggiungere la più esauriente comprensione dell'oggetto di studio, nella sua consistenza figurale e materiale;
- praticare i metodi dell'analisi diretta e indiretta, soprattutto di tipo non distruttivo, nonché le conseguenti tecniche di rappresentazione (grafica, fotografica e su memoria elettronica) dei fenomeni di degrado, dei metodi e dei materiali costruttivi tradizionali, della complessità cronologica del costruito, ecc.;
- formare, attraverso questa propedeutica, la capacità di operare attraverso il progetto di restauro, con piena competenza storico-tecnica e col massimo di attenzione conservativa.

*Area 4. - Analisi e progettazione strutturale dell'architettura**H06X - Geotecnica*

Geotecnica

*H07A - Scienza delle costruzioni*

Calcolo anelastico e a rottura delle strutture

Interazione ambiente - strutture

La scienza delle costruzioni nel suo sviluppo storico

Scienza delle costruzioni

Sicurezza ed affidabilità delle costruzioni

Sperimentazione dei materiali, dei modelli e delle strutture

Statica

Statica e stabilità delle costruzioni murarie e monumentali

Teoria delle strutture

*H07B - Tecnica delle costruzioni*

Collaudo automatico delle strutture

Costruzioni in muratura e costruzioni in legna

Costruzioni in zona sismica

Problemi strutturali dei monumenti dell'edilizia storica

Progetto di strutture

Riabilitazione strutturale

Sperimentazione, collaudo e controllo delle costruzioni

Strutture di fondazione

Strutture prefabbricate

Strutture speciali

Tecnica delle costruzioni

Teoria e progetto dei ponti

Teoria e progetto delle costruzioni in acciaio  
 Teoria e progetto delle costruzioni in c.a. e in c.a. precompresso  
 Teoria e tecniche costruttive nel loro sviluppo storico

L'Area comprende gli insegnamenti che consentono allo studente di ottenere un'adeguata conoscenza dei metodi di indagine e di preparazione del progetto di costruzione, sia con riferimento ai problemi della concezione strutturale, sia con riguardo alla valutazione della sicurezza e alla riabilitazione strutturale delle costruzioni esistenti. Il fondamento teorico delle discipline afferenti all'Area è costituito dalla meccanica dei solidi, dei materiali e delle strutture quale si è venuta formando in stretto intreccio con la trattatistica architettonica e con le tecniche costruttive, sino ai suoi esiti più recenti relativi all'ingegneria delle costruzioni. L'offerta didattica è articolata nei seguenti ambiti:

- la meccanica dei solidi e dei materiali, presentata nel suo assetto attuale, ma anche nel suo sviluppo storico e nelle sue relazioni con l'evoluzione della ricerca teorica e sperimentale sul comportamento elastico, anelastico e a rottura dei materiali da costruzione;
- la meccanica delle strutture (travi, travature, lastre, piastre, membrane, gusci, tensostrutture, ecc.) affrontata nei problemi più rilevanti per la progettazione strutturale;
- le tecniche della costruzione in muratura, in legno, in metallo, in calcestruzzo armato e precompresso, nonché in materiali innovativi;
- i temi e i problemi della concezione strutturale connessi alla progettazione architettonica, alla tecnologia e alla produzione edilizia;
- la storia delle scienze e delle tecniche costruttive, per una corretta ed adeguata comprensione degli aspetti strutturali dell'architettura storica e per la definizione di congruenti tecniche di analisi e di intervento conservativo.

#### **Area 5. - Discipline tecnologiche per l'architettura e la produzione edilizia**

##### *F22A - Igiene generale ed applicata*

Igiene ambientale

##### *H09A - Tecnologia dell'architettura*

Cultura tecnologica della progettazione  
 Materiali e progettazione di elementi costruttivi  
 Progettazione ambientale  
 Progettazione di sistemi produttivi  
 Progettazione esecutiva dell'architettura  
 Progettazione tecnologica assistita  
 Riqualificazione e manutenzione edilizia  
 Tecnologia dell'architettura  
 Tecnologie dei sistemi strutturali  
 Tecnologie del recupero edilizio  
 Tecnologie di protezione e ripristino ambientale  
 Tecnologie per ambienti in condizioni estreme  
 Tecnologie per l'igiene edilizia ed ambientale

##### *H09B - Tecnologie della produzione edilizia*

Controllo della qualità edilizia  
 Normazione e unificazione edilizia  
 Organizzazione del processo edilizio  
 Patologia e degrado delle costruzioni  
 Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia

Processi e metodi della produzione edilizia  
 Produzione edilizia e tecnologie per i paesi in via di sviluppo  
 Programmazione e organizzazione della produzione  
 Sperimentazione tecnologica e certificazione  
 Tecniche di controllo dell'ambiente costruito  
 Tecnologie della produzione edilizia  
 Teorie e storia della tecnologia edilizia

#### *H09C - Disegno industriale*

Controllo di qualità dell'oggetto d'uso  
 Disegno industriale  
 Disegno industriale per la comunicazione visiva  
 Ergonomia applicata al disegno industriale  
 Materiali e componenti per il disegno industriale  
 Materiali e componenti per l'arredo urbano  
 Processi e metodi della produzione dell'oggetto d'uso  
 Requisiti ambientali del prodotto industriale  
 Sperimentazione di sistemi e componenti  
 Teoria e storia del disegno industriale

L'Area raccoglie quelle discipline che delineano, nel loro insieme, la cultura tecnologica della progettazione e forniscono i principi teorici e le pratiche operative per conoscere, comprendere e controllare i processi di formazione, trasformazione, recupero, manutenzione e gestione dei sistemi ambientali ed edilizi sino a comprendere le infrastrutture e le reti tecnologiche a scala territoriale, nonché per intervenire nel progetto allo scopo di governare la dialettica tra "fini" e "mezzi", tra la qualità funzionale e costruttiva degli interventi ed il massimo di coerenza espressiva, in funzione di una corretta utilizzazione delle risorse materiali ed energetiche e delle tecniche al fine di realizzare condizioni ottimali per il soddisfacimento delle esigenze umane.

Queste discipline forniscono altresì i principi teorici e le metodologie per conoscere, comprendere e controllare il funzionamento dei processi di produzione e gestione del settore edilizio, il ruolo dell'innovazione tecnologica nei processi di riorganizzazione e razionalizzazione nella produzione e nel funzionamento delle imprese, al fine di migliorare la sicurezza e le qualità prestazionali dei prodotti.

L'offerta didattica è articolata nei seguenti ambiti di studio:

- i processi produttivi dalla programmazione alla gestione;
- i materiali, nelle loro caratteristiche fisiche, morfologiche e prestazionali;
- i procedimenti costruttivi e le relative tecniche;
- l'evoluzione delle tecniche, tanto dal punto di vista storico che delle proiezioni tendenziali;
- i processi produttivi e di definizione del prodotto industriale;
- i processi di diagnosi, progetto ed esecuzione per l'intervento sull'esistente;
- i procedimenti di analisi e progettazione dei sistemi ambientali;
- le tecnologie di progetto estese anche alle applicazioni sperimentali.

#### *Area 6. - Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura*

##### *B01B - Fisica*

Archeometria

Fisica

Laboratorio di fisica

##### *I05A - Fisica tecnica industriale*

Energetica  
 Fisica tecnica  
 Gestione dell'energia  
 Impianti termotecnici  
 Misure e regolazioni termofluidodinamiche  
 Modelli per la termotecnica  
 Proprietà termofisiche dei materiali  
 Termodinamica applicata  
 Termodinamica dei sistemi naturali  
 Termotecnica  
 Trasmissione del calore

*105B - Fisica tecnica ambientale*

Acustica applicata  
 Climatologia dell'ambiente costruito  
 Energie rinnovabili per l'uso termico  
 Fisica tecnica  
 Fisica tecnica ambientale  
 Gestione dei servizi energetici  
 Gestione delle risorse energetiche nel territorio  
 Illuminotecnica  
 Impianti speciali di climatizzazione impianti tecnici  
 Misure fisico-tecniche e regolazioni  
 Modelli per il controllo ambientale  
 Sistemi energetici integrati  
 Tecnica del controllo ambientale  
 Termofisica dell'edificio

*H02X - Ingegneria sanitaria-ambientale*

Ingegneria sanitaria-ambientale

L'Area comprende gli insegnamenti che consentono allo studente di ottenere un'adeguata conoscenza:

- dei problemi fisici e delle tecnologie, nonché della funzione degli edifici, in modo da renderli interamente confortevoli in relazione alla destinazione d'uso ed ai fattori climatici;
- dei metodi d'indagine e delle tecnologie per la pianificazione territoriale in termini sia ambientali che energetici, con particolare riferimento ai problemi di impatto ambientale e di integrazione dei sistemi di produzione e di distribuzione dell'energia;
- dei principi fisici e delle tecnologie per la conservazione dei beni culturali, storici, artistici ed architettonici.

Il fondamento teorico delle discipline afferenti all'Area è costituito dalle tematiche proprie della fisica tecnica: la termodinamica applicata, la trasmissione del calore, la meccanica dei fluidi, l'acustica e l'illuminazione. Su tale matrice culturale s'innestano le successive conoscenze e metodologie che, in quell'ambito, sono vaste e complesse: dall'analisi e modellazione dei sistemi ambientali interni ed esterni all'ambiente costruito, allo studio del comportamento fisico degli involucri edilizi ed all'esame critico delle tecnologie per il benessere: dalle valutazioni d'impatto ambientale dei sistemi energetici ed infrastrutturali nel territorio alla pianificazione urbanistica e territoriale delle reti impiantistiche; dallo studio dei problemi d'illuminazione naturale ed artificiale a quello dei problemi acustici. L'offerta didattica è così articolata:

- un modulo didattico a carattere fondativo, finalizzato al riconoscimento dei fenomeni fisici, alla formulazione delle leggi fisiche che li descrivono, alla definizione dei

modelli matematici che li rappresentano, alla lettura delle problematiche applicative in termini di schemi fisicamente coerenti;

– moduli didattici a carattere formativo nell'ambito dei quali vengono acquisiti strumenti, metodologie, dati di riferimento utili per intervenire con specifica competenza nella progettazione anche infrastrutturale a varie scale, da quella edilizia a quella territoriale (laddove si devono trattare problemi di controllo ambientale, di controllo energetico, di illuminazione naturale ed artificiale, di acustica conoscendo le più correnti tecniche di misura delle grandezze fisiche interessate);

– moduli didattici a carattere informativo nell'ambito dei quali l'architetto acquisisca linguaggi e dati di riferimento utili per colloquiare con gli specialisti che intervengono al suo fianco nelle varie possibili sedi progettuali, e che siano altresì finalizzati affinché possa intervenire su sistemi edilizi e territoriali di maggiore complessità tecnologica.

### *Area 7. - Discipline estimative per l'architettura e l'urbanistica*

#### *H15X - Estimo*

Economia ed estimo ambientale

Economia ed estimo civile

Economia ed estimo industriale

Estimo

Estimo e contabilità dei lavori

Estimo ed esercizio professionale

Fondamenti di economia ed estimo

Valutazione economica dei piani territoriali ed urbanistici

Valutazione economica dei progetti

L'Area raccoglie le discipline che consentono all'architetto in formazione l'acquisizione di conoscenze e tecniche capaci di qualificare i metodi di progettazione architettonica ed urbanistica, attraverso la valutazione critica delle risorse e delle possibili alternative progettuali ai problemi di natura pratica e simbolica che sono alla base del progetto medesimo.

Attraverso i contributi delle discipline estimative lo studente deve dimostrare di aver acquisito le conoscenze relative a:

– gli strumenti metodologici adeguati alla comprensione delle dinamiche urbane e regionali e dei processi di sviluppo anche in relazione alle problematiche dell'ambiente;

– i rapporti economici fondamentali che regolano i comportamenti dei diversi soggetti operanti sul territorio e che ne orientano le modalità di scambio all'interno dei sistemi economici ed alle diverse forme di mercato, la teoria e la metodologia estimativa, in relazione alla sua genesi micro e macroeconomica;

– i caratteri strutturali del mercato edilizio e fondiario, le finalità ed i metodi di stima dei valori immobiliari;

– i procedimenti di stima dei valori dei vari fattori della produzione edilizia ed ineditiva, anche allo scopo di elaborare giudizi di convenienza all'investimento;

– gli strumenti disciplinari, dei metodi e delle tecniche relative alle valutazioni economiche e multicriteri delle risorse che compongono l'ambiente naturale e costruito, caratterizzate dalla esistenza o meno di un mercato;

– i principi teorici, le metodologie e le tecniche relative alle valutazioni dei piani e dei progetti di trasformazione – conservazione – valorizzazione dell'ambiente naturale e costruito.

Al termine della sua esperienza formativa, lo studente deve inoltre dimostrare di saper utilizzare le procedure e le tecniche di valutazione proprie dell'estimo per

l'architettura e l'urbanistica, nella redazione di progetti e piani di trasformazione e conservazione dell'ambiente naturale e costruito.

### ***Area 8. - Progettazione urbanistica e pianificazione territoriale***

#### ***E03B - Ecologia***

Ecologia applicata

#### ***H01B - Costruzioni idrauliche***

Protezione idraulica del territorio

#### ***H04X - Trasporti***

Pianificazione dei trasporti

Trasporti urbani e metropolitani

#### ***H14A - Tecnica e pianificazione urbanistica***

Analisi dei sistemi urbani e territoriali

Analisi e valutazione ambientale

Gestione urbana

Ingegneria del territorio

Pianificazione e gestione delle aree metropolitane

Pianificazione territoriale

Politiche urbane e territoriali

Tecnica urbanistica

Tecniche di analisi urbane e territoriali

Tecniche di valutazione e di programmazione urbanistica

Teorie della pianificazione territoriale

#### ***H14B - Urbanistica***

Analisi della città e del territorio

Fondamenti di urbanistica

Progettazione del territorio

Progettazione urbanistica

Recupero e riqualificazione ambientale, urbana e territoriale

Tecniche di progettazione urbanistica

Teorie dell'urbanistica

Urbanistica

#### ***A04B - Ricerca operativa***

Metodi e modelli per la pianificazione territoriale

#### ***H02X - Ingegneria sanitaria-ambientale***

Fenomeni di inquinamento e controllo della qualità dell'ambiente

L'Area raccoglie le discipline finalizzate a:

- la conoscenza dei principi-guida che regolano le principali forme di intervento e controllo delle trasformazioni territoriali;
- le conoscenze teoriche e pratiche necessarie a scegliere fra diverse forme di intervento;
- la progettazione delle trasformazioni fisiche delle strutture urbane con riferimento ad accertate esigenze o programmi di trasformazioni funzionali.

A tal fine obiettivo didattico primario è l'acquisizione:

- dei principali strumenti di conoscenza e interpretazione dei diversi contesti entro i quali viene progettato l'intervento - con particolare attenzione al contesto fisico,

socio-economico e istituzionale – e dei vari attori coinvolti dall'intervento, nonché dei loro ruoli interessi;

- delle tecniche di analisi e di valutazione dei caratteri, degli effetti e delle implicazioni delle diverse forme d'intervento e delle trasformazioni progettate;
- delle metodologie della progettazione e della pianificazione urbana.

**Area 9. - Discipline economiche, sociali, giuridiche per l'architettura e l'urbanistica**

*M06A - Geografia*

Geografia  
 Geografia del paesaggio e dell'ambiente  
 Geografia regionale  
 Geografia storica  
 Geografia umana  
 Geografia urbana  
 Geografia urbana e regionale

*M06B - Geografia economico-politica*

Cartografia  
 Geografia politica ed economica  
 Politica dell'ambiente

*N05X - Diritto amministrativo -*

Diritto urbanistico  
 Legislazione dei beni culturali  
 Legislazione delle opere pubbliche e dell'edilizia

*P01B - Politica economica*

Economia applicata  
 Economia dell'ambiente  
 Programmazione economica

*P01J - Economia regionale*

Economia dei trasporti  
 Economia del turismo  
 Economia regionale  
 Economia urbana  
 Pianificazione economica territoriale  
 Politica economica regionale

*Q05A - Sociologia generale*

Metodologia tecnica della ricerca sociale  
 Politica sociale  
 Sociologia  
 Teoria e metodi della pianificazione sociale

*Q05B - Sociologia dei processi culturali e comunicativi*

Sociologia della comunicazione  
 Sociologia della conoscenza  
 Sociologia dell'arte e della letteratura  
 Teoria dell'informazione  
 Teoria e tecniche della comunicazione di massa

*Q05D - Sociologia dell'ambiente e del territorio*

Sociologia dell'ambiente  
 Sociologia urbana  
 Sociologia urbana e rurale

L'Area raccoglie le discipline finalizzate alla comprensione dei principali meccanismi e dei più rilevanti soggetti che, dal punto di vista economico, giuridico-istituzionale e sociale fanno parte del contesto in cui si svolge l'attività di progettazione architettonica e urbanistica.

In particolare lo studente dovrà dimostrare di conoscere:

- i meccanismi economici fondamentali che determinano il funzionamento del mercato; l'impresa come istituzione economica; i casi di fallimento del mercato nella produzione di beni pubblici e il ruolo dello stato nell'economia; la regolazione economica del mercato e la valutazione degli investimenti pubblici; lo sviluppo economico regionale;
- le norme legislative e regolamentari che presidono all'attività di progettazione urbanistica e della pianificazione territoriale; il ruolo delle diverse forme di stato e di governo; l'organizzazione istituzionale e la pubblica amministrazione, con particolare riferimento alla disciplina urbanistica e al sistema della pianificazione urbanistica sotto il profilo istituzionale;
- i fattori sociali e culturali dello sviluppo economico con particolare riferimento a comunità, città, metropoli, territorio; la stratificazione sociale e le formazioni sociali urbane e territoriali; gli attori urbani (pubblici e privati) sotto il profilo sociologico; l'ordine sociale e il controllo; il mutamento sociale e le principali tendenze delle società industriali mature.

*Area 10. - Discipline matematiche per l'architettura**A01C - Geometria*

Geometria descrittiva  
 Istituzioni di matematiche

*A02A - Analisi matematica*

Istituzioni di matematiche  
 Matematica applicata  
 Metodi matematici e statistici

*A02B - Probabilità e statistica matematica*

Istituzioni di matematiche  
 Metodi matematici e statistici

*A03X - Fisica matematica*

Istituzioni di matematiche  
 Matematica applicata  
 Metodi e modello matematici per le applicazioni  
 Metodi matematici e statistici

*A04A - Analisi numerica*

Calcolo numerico e programmazione  
 Istituzioni di matematiche  
 Metodi matematici e statistici

*A04B - Ricerca operativa*

Grafi e reti di flusso

Metodi e modelli per il supporto delle decisioni  
 Metodi e modelli per l'organizzazione e la gestione  
 Metodi e modelli per la pianificazione economica  
 Metodi e modelli per la pianificazione territoriale

L'Area comprende insegnamenti che si caratterizzano essenzialmente quali fondamento nella formazione sia tecnico-scientifica sia culturale dello studente.

Tali insegnamenti consentono allo studente di ottenere un'adeguata conoscenza dei concetti di base, degli strumenti e dei metodi matematici operativi dell'analisi matematica, della geometria e dell'algebra lineare necessari per affrontare i problemi di analisi e progettazione strutturale, i problemi della fisica tecnica ed impiantistica per l'architettura nonché utili agli aspetti economico-estimativi ed alle valutazioni quantitative per l'architettura e l'urbanistica. Mettono in grado lo studente di costruire semplici modelli matematici, di tradurre problemi strutturali architettonici e fenomeni territoriali in algoritmi e quindi in programmi da implementare al computer. Forniscono, altresì, le tecniche fondamentali del calcolo delle probabilità e della inferenza statistica nonché l'uso di metodi di approssimazione, di calcolo numerico e di programmazione.

Nei suddetti ambiti è articolata l'offerta didattica dell'Area.

Nell'ambito degli stessi settori scientifico-disciplinari l'Area è aperta, poi, ad offerte didattiche funzionali a specifici percorsi di studio prescelti secondo i diversi livelli di approfondimento.

### ***Area 11. - Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente***

#### *H05X - Topografia e cartografia*

Cartografia tematica ed automatica  
 Topografia

#### *H11X - Disegno*

Cartografia tematica per l'architettura e per l'urbanistica  
 Disegno  
 Disegno automatico  
 Disegno dell'architettura  
 Disegno edile  
 Fondamenti e applicazioni di geometria descrittiva  
 Grafica  
 Percezione comunicazione visiva  
 Rappresentazione del territorio e dell'ambiente  
 Rilevamento fotogrammetrico dell'architettura  
 Rilievo dell'architettura  
 Rilievo urbano e ambientale  
 Tecniche della rappresentazione  
 Teoria e storia dei metodi di rappresentazione  
 Unificazione grafica per la rappresentazione

Le discipline dell'Area sono finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- formare le conoscenze teoriche e pratiche necessarie alla rappresentazione dello spazio architettonico anche attraverso l'analisi del loro sviluppo storico;
- esercitare tutte le tecniche grafiche, al fine di raggiungere il pieno controllo degli strumenti della rappresentazione, sia applicandoli all'analisi dei valori dell'architettura, sia al rilievo, sia al progetto;
- praticare i metodi di rilevamento diretto e strumentale nonché le conseguenti tecniche di restituzione metrica, morfologica e tematica;

– formare la capacità di controllare il modello mentale dello spazio, che è la premessa di ogni attività progettuale.

### **Programmi dei corsi del 1. e 2. anno secondo il nuovo ordinamento per l'anno accademico 1994/95**

Nel primo anno di corso la didattica è articolata in:

Un laboratorio interdisciplinare di *Progettazione architettonica 1*, con durata annuale: ne è responsabile un docente di Composizione architettonica e vi forniscono contributi docenti di materie delle aree 2. (Discipline storiche per l'architettura) e 5. (Discipline tecnologiche per l'architettura e la produzione edilizia).

Corsi con durata semestrale:

(1. semestre)

*Storia dell'architettura contemporanea*

*Cultura tecnologica della progettazione* (corso integrato, comprensivo di un contributo di *Materiali e progettazione di elementi costruttivi*)

*Disegno dell'architettura*

(2. semestre)

*Istituzioni di matematiche*

*Urbanistica*

Nel secondo anno di corso la didattica è articolata in:

un laboratorio interdisciplinare di *Progettazione architettonica 2* con durata annuale: ne è responsabile un docente di Progettazione architettonica e vi forniscono contributi docenti di materie delle aree 8. (Rappresentazione urbanistica e pianificazione territoriale) e 9. (Rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente).

Un laboratorio interdisciplinare di *Costruzioni 1* con durata annuale: ne è responsabile un docente di *Tecnologia dell'architettura* e vi forniscono contributi docenti di materie delle aree 1. (Progettazione architettonica e urbana) e 6. (Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura).

Corsi di durata semestrale:

(1. semestre)

*Fisica tecnica\**

Un corso dell'area 1. con riferimento alle discipline *Caratteri distributivi degli edifici* e *Teorie della ricerca architettonica contemporanea\**

*Fondamenti di applicazioni di geometria descrittiva*

(2. semestre)

*Storia dell'urbanistica*

*Statica*

*Analisi della città e del territorio\**

NB: I corsi contrassegnati da \* corrispondono ad un monte ore di 60 ore, tutti gli altri a 120 ore.

## Prima Facoltà di Ingegneria

Nell'anno accademico 1993/94 sono attivati a Torino tredici corsi di laurea in Ingegneria. Per permettere l'approfondimento di competenze metodologiche e di tecniche progettuali realizzative e di gestione in particolari campi, i corsi di laurea possono essere articolati in indirizzi ed orientamenti. Dell'*indirizzo* eventualmente seguito viene fatta menzione nel certificato di laurea, mentre gli *orientamenti* corrispondono a differenziazioni culturali, di cui invece non si fa menzione nel certificato di laurea; gli orientamenti vengono definiti annualmente dai competenti *Consigli dei corsi di laurea*, e ne viene data informazione ufficiale mediante il *Manifesto degli studi*.

**Gli insegnamenti.** Il nuovo ordinamento didattico<sup>1</sup> prevede diversi tipi di insegnamenti, distinti in monodisciplinari, monodisciplinari a durata ridotta (nel seguito indicati come corsi ridotti), e integrati. Un *insegnamento monodisciplinare* è costituito da 80-120 ore di attività didattiche (lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari ecc.) e corrisponde ad una unità didattica o annualità. Un *corso ridotto* è costituito da 40-50 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità. Un corso integrato è costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è svolto - in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 29 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due *periodi didattici* (detti anche impropriamente semestri); ogni periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività. Un'altra novità introdotta dal DPR 20 maggio 1989<sup>2</sup> è costituita dal fatto che non sono prescritti specifici insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento della laurea in un determinato corso di laurea in Ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in *gruppi*<sup>3</sup> di discipline affini. Lo stesso nuovo Statuto stabilisce l'articolazione dei vari corsi di laurea in termini di *gruppi* e di *unità didattiche*, cosicché ogni Consiglio di corso di laurea può più facilmente adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici. Perciò ogni anno i vari Consigli dei corsi di laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non obbligatori, che costituiscono le singole annualità, e le norme per l'inserimento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in orientamenti.

Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nel Manifesto degli Studi (v. *Guida dello studente*, pubblicata a cura della Segreteria studenti).

**Finalità e organizzazione didattica dei vari corsi di laurea.** Le pagine di queste *Guide* illustrano per ognuno dei corsi di laurea attivati - ed eventualmente per ognuno dei rispettivi indirizzi attivati - le professionalità acquisibili dai laureati, nonché il concetto ispiratore dell'organizzazione didattica, fornendo tracce schematiche di articolazione delle discipline obbligatorie ed esemplificazioni relative ai corsi facoltativi, organicamente inquadrabili nei vari *curricula* accademici.

<sup>1</sup> Decreto rettorale 1096 del 1989-10-31, pubblicato sulla *Gazzetta ufficiale* n. 45 del 1990-02-23.

<sup>2</sup> Pubblicato sulla *Gazzetta ufficiale* n. 186 del 1989-08-10.

<sup>3</sup> Questi *gruppi* coincidono con quelli dei raggruppamenti concorsuali per i professori universitari.

## Corso di laurea in Ingegneria aeronautica

### Profilo professionale

L'ingegneria aeronautica approfondisce con tutti i mezzi teorici e sperimentali la conoscenza dei fenomeni fisici che sono coinvolti nel funzionamento e nel comportamento degli aeromobili nel loro complesso e dei loro componenti, e si preoccupa di acquisire la capacità di realizzare le macchine stesse. In particolare si occupa di componenti e di aspetti che non trovano riscontro in altri rami dell'ingegneria e di componenti e aspetti che, pur essendo presenti in altri rami, acquistano in aeronautica caratteristiche particolari. Per i componenti e le tecnologie che hanno grande diffusione anche in altri rami dell'ingegneria o che addirittura ne costituiscono l'oggetto principale, l'aeronautica studia la loro integrazione normativa nei sottosistemi e nei sistemi. Costituiscono inoltre argomenti di interesse gli aspetti economici di tutte le attività di realizzazione e gestione dei sistemi aeronautici.

I contenuti culturali dell'aeronautica, così come attualmente risulta dalla sua evoluzione, possono essere meglio sintetizzati premettendo che tutto ciò che entra a far parte di un aeromobile deve essere realizzato (ideato, progettato, costruito) nonché gestito in modo da ottenere minimi oneri (costi, peso e simili), garantendo sicurezza adeguata alle aspettative della collettività. Da una parte vengono stabilite normative opportune a difesa dell'integrità delle persone e dall'altra si soddisfano i dettami di tali normative.

Se anche l'apparato teorico sotteso all'ingegneria aeronautica non può, per estensione e per peculiarità, non riflettersi fortemente nel modo con cui di questa viene organizzato l'insegnamento, è tuttavia necessario che l'organizzazione e la sostanza degli studi mantengano sempre viva la comprensione del rapporto che intercorre fra i problemi reali e le analisi che, con l'aiuto di modelli fisici e matematici, se ne possono fare, offrendo anche una sintesi panoramica di quelle nozioni e conoscenze che costituiscono il risultato dell'attività pratica e che caratterizzano la "professionalità".

Pertanto gli obiettivi culturali che il corso di laurea in Ingegneria aeronautica si propone di conseguire e le professionalità che intende fornire sono in stretta relazione al duplice fine di creare una figura dotata di una mentalità tecnico-scientifica matura per affrontare attivamente i problemi che lo sviluppo di nuovi prodotti aeronautici pone, e, nel contempo, qualificata allo svolgimento delle attività richieste in ambito industriale e in ambiti affini, mediante una conoscenza di base delle problematiche peculiari della tecnica aeronautica e delle sue linee di sviluppo.

I possibili sbocchi per i laureati in Ingegneria aeronautica sono sostanzialmente presso aziende costruttrici di aeromobili o di componenti, aziende o compagnie di gestione e servizi, enti di controllo, università e istituti di ricerca.

Per quanto riguarda le necessità delle ditte costruttrici, è importante osservare come, nell'ambito dell'ingegneria aeronautica, l'attività di progettazione rappresenti, a differenza della maggior parte delle specializzazioni, lo sbocco professionale di gran lunga più diffuso. Questo fatto deriva dalla caratteristica del prodotto aeronautico (caratteristica che ovviamente si riflette sulle aziende generatrici di tale prodotto) di essere di elevata complessità tecnologica e impegno finanziario, e quindi di complessa e appro-

fondita progettazione, e, contemporaneamente, di essere prodotto in serie numericamente limitate.

Ne consegue un massiccio impiego di ingegneri aeronautici in attività di progettazione anche di livello concettuale non elevatissimo, ancorché essenziali per la realizzazione del prodotto, quali l'impiego di modelli in programmi di calcolo e l'analisi e l'elaborazione dei dati sperimentali o di calcolo. In generale l'attività di progettazione aeronautica richiede una base consolidata di conoscenza delle problematiche e delle linee di sviluppo della tecnica aeronautica e delle appropriate impostazioni dei problemi della sicurezza e affini. Inoltre, le funzioni di coloro a cui è richiesto il controllo più o meno esteso dei problemi del sistema velivolo e della pianificazione della attività produttive, si caratterizzano anche per una marcata interdisciplinarietà.

Per operare nell'ambito degli enti di controllo si richiede una preparazione assai vicina a quella adatta per le aziende costruttrici, in quanto le due attività sono in continuo confronto dialettico. Infine, si osserva che i modi di operare di un'azienda di "servizio aeronautico", quale una compagnia di navigazione, evidenziano, rispetto a quella delle ditte costruttrici, un'attenuazione degli aspetti progettativi e una maggiore attenzione verso gli aspetti gestionali ed organizzativi. Le aree interessate sono però coincidenti, anche perché solitamente le aziende di servizio effettuano direttamente operazioni di revisione ed altre del tutto analoghe ad operazioni effettuate in alcune fasi della costruzione. In particolare la conoscenza dei materiali e dei relativi mezzi (non distruttivi) di controllo è patrimonio comune ai due tipi di azienda.

### **Caratterizzazione del corso di laurea in Ingegneria aeronautica**

La definizione della figura professionale dell'ingegnere aeronautico, così come nasce dalle esigenze dei vari settori d'impiego, fa sì che il corso di laurea in Ingegneria aeronautica costituisca una delle articolazioni dell'ingegneria industriale, alla quale afferisce per le implicazioni professionali legate alle grandi aree tecnico-culturali, pur distaccandosene per la specificità delle competenze richieste e degli approcci metodologici, legati alla peculiarità del prodotto.

Il Corso di laurea si ispira sostanzialmente ad un duplice punto di vista nel presentare la complessa materia dell'ingegneria aeronautica: la progettazione, e la produzione e gestione del mezzo aereo, con riferimenti agli aspetti economico-energetici di tali punti.

Il *curriculum* degli studi, mirato a fornire un corpo di conoscenze teoriche, sperimentali, applicative e normative ritenute necessarie a formare le suddette cultura e figura professionale, si articola su 29 insegnamenti, ripartiti in 25 obbligatori e 4 di orientamento. Vengono dapprima forniti nel complesso i fondamenti matematici, fisici e metodologici necessari, e poi erogate le competenze tipiche del settore industriale, mediante corsi prevalentemente sviluppati al livello di preparazione generale e di individuazione dei principi fondamentali.

Il *curriculum* si caratterizza quindi nella complessa materia tipica dell'ingegneria aeronautica, comprendente corsi sviluppati e organizzati con l'intento di fornire su ciascuna delle aeree di interesse (correlate alle funzioni dell'ingegnere aeronautico), un livello culturale idoneo sia a costituire valida base per successivi arricchimenti specialistici nelle discipline di orientamento, sia a consolidare una formazione interdisciplinare atta a cogliere l'auspicabile visione d'insieme del sistema-velivolo. Il *curriculum* si chiude quindi sulle materie specialistiche degli orientamenti che il Corso

di laurea propone sulla base delle funzioni e aree di attività precedentemente individuate.

Gli orientamenti al momento proposti sono:

- *Aerogasdinamica*
- *Costruzione di motori*
- *Meccanica del volo*
- *Propulsione*
- *Sistemi*
- *Strutture*

### **Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori**

Il quadro presenta la successione temporale delle materie obbligatorie, nonché la posizione delle quattro materie di orientamento Y<sub>1</sub> - Y<sub>4</sub>.

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

- B0231 : Analisi matematica 1
- B0620 : Chimica

---

1:2 B2300 : Geometria

- B1901 : Fisica 1
- B1430 : Disegno tecnico industriale

---

2:1 B0232 : Analisi matematica 2

- B1902 : Fisica 2
- B2170 : Fondamenti di informatica

---

2:2 B3370 : Meccanica razionale

- B1790 : Elettrotecnica
- B4620 : Scienza e tecnologia dei materiali aeronautici ed aerospaziali

---

3:1 B0050 : Aerodinamica

- B2060 : Fisica tecnica
- B4600 : Scienza delle costruzioni

---

3:2 B1030 : Costruzioni aeronautiche

- B3210 : Meccanica applicata alle macchine
- Y<sub>1</sub>

---

4:1 B1710 : Elettronica applicata

- B3110 : Macchine
- B3300 : Meccanica del volo

---

4:2 B0940 : Costruzione di macchine

- B2220 : Gasdinamica
- B5660 : Tecnologie delle costruzioni aeronautiche

---

5:1 B3830 : Motori per aeromobili

- B4280 : Progetto di aeromobili
- Y<sub>2</sub>

---

5:2 B1530 : Economia ed organizzazione aziendale

- Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>
-

## Corso di laurea in Ingegneria aerospaziale

Possono iscriversi al primo anno della *Scuola di ingegneria aerospaziale* coloro che abbiano già conseguito una laurea in Ingegneria. Coloro che hanno conseguito la laurea in *Ingegneria aeronautica* sono ammessi direttamente al secondo anno.

### Quadro didattico degli insegnamenti

*Primo anno (comune ai due orientamenti).* Gli allievi che avessero superato in precedenti corsi di laurea esami previsti al primo anno possono chiederne convalida.

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

- B0050 : Aerodinamica
- B3830 : Motori per aeromobili
- B4280 : Progetto di aeromobili
- B3300 : Meccanica del volo

- 1:2 B1030 : Costruzioni aeronautiche  
B2220 : Gasdinamica  
B5660 : Tecnologie delle costruzioni aeronautiche

*Secondo anno.* Sei materie, a scelta tra quelle elencate per ciascun orientamento, purché non precedentemente superate. Per gli insegnamenti del secondo anno non è prevista la convalida di esami superati in precedenti corsi di laurea: l'allievo deve completare il piano di studio con insegnamenti dell'altro indirizzo se, dopo aver indicato tutti gli insegnamenti non precedentemente superati, non raggiunge il numero di sei.

#### *I orientamento*

- 2:1 B0052 : Aerodinamica 2  
B2140 : Fluidodinamica sperimentale  
B6100 : Fluidodinamica dei sistemi propulsivi  
B6110 : Propulsori astronautici

- 2:2 B1260 : Dinamica del volo spaziale  
R2090 : Fluidodinamica ambientale  
B2222 : Gasdinamica 2  
B3960 : Principi di aeroelasticità  
B5100 : Sperimentazione di volo

#### *II orientamento*

- 2:1 B1710 : Elettronica applicata  
B2570 : Impianti aeronautici  
B4200 : Progettazione e costruzione di macchine speciali  
B5370 : Strutture spaziali

- 2:2 B0090 : Aeroelasticità applicata  
B1032 : Costruzioni aeronautiche 2  
B4190 : Progettazione di strutture aerospaziali  
B4260 : Progetto dei sistemi aerospaziali  
B5230 : Strumentazione aeronautica

## Corso di laurea in Ingegneria per l'ambiente e il territorio

Il corso di laurea in *Ingegneria per l'ambiente e il territorio*, pur traendo origine dal soppresso corso di laurea in *Ingegneria mineraria*, di cui utilizza le basi culturali e professionali, ne amplia gli orizzonti e le finalità, ispirandosi anche alle problematiche della gestione del territorio e della tutela e conservazione dell'ambiente, così da presentarsi oggi come un *iter* universitario intersettoriale e differenziato in un ampio spettro, rivolto a formare professionalità che trovano fondamento in discipline tipiche dell'ingegneria civile, di quella industriale, nonché delle scienze della Terra.

### Articolazione del *curriculum* accademico

Le possibili differenziazioni professionali dei laureati in *Ingegneria per l'ambiente e il territorio* richiedono d'impostare sequenze didattiche assai varie. Di conseguenza, il substrato culturale comune al Corso di laurea è basato su discipline metodologiche e propedeutiche, presenti in tutti i corsi di laurea in ingegneria, nonché su alcune materie applicativo-tecniche, da ritenersi facenti parte del bagaglio culturale di ogni laureato ingegnere.

Pertanto il piano di studi dei singoli indirizzi comprende 25 discipline (annualità) obbligatorie, già fortemente caratterizzanti nei rispettivi indirizzi, come è rilevabile nelle tabelle di seguito riportate; ulteriori due annualità sono vivamente raccomandate per ogni orientamento ai fini di una coerente finalizzazione professionale; infine le residue due annualità costituiscono materie a scelta.

È da osservare che gli studenti iscritti agli indirizzi *Georisorse* e *Geotecnologie* sono tenuti a seguire un periodo di tirocinio della durata non inferiore a tre settimane alla fine del quarto o del quinto anno presso miniere, impianti e cantieri, costituente esercitazione di una disciplina prefissata o legato allo svolgimento di una tesi di laurea. Un periodo di tirocinio è comunque consigliato anche agli iscritti ad altri indirizzi.

### Corsi comuni a tutti gli indirizzi

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

R0231 : Analisi matematica 1

R0620 : Chimica

---

1:2 R2300 : Geometria

R1901 : Fisica 1

R2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 R0232 : Analisi matematica 2

R1902 : Fisica 2

---

2:2 R0510 : Calcolo numerico

---

3:1 R2490 : Idraulica

R4600 : Scienza delle costruzioni

Dal punto di vista didattico e professionale il Corso di laurea è articolato in cinque indirizzi notevolmente differenziati:

1. Ambiente
2. Difesa del suolo
3. Georisorse
4. Geotecnologie.
5. Pianificazione e gestione territoriale.

Nei quadri dei corsi che seguono le lettere X, Y, Z e T indicano la possibile posizione nel piano di studi di insegnamenti specifici agli *orientamenti*.

### **Indirizzo Ambiente**

Caratteristica peculiare dell'indirizzo *Ambiente* è una formazione a carattere ampiamente multidisciplinare, finalizzata a fornire gli strumenti culturali e progettuali, ad ampio spettro, necessari per affrontare in modo sistemico le problematiche ambientali. La figura professionale connessa a questo indirizzo è caratterizzata dalla conoscenza approfondita dei fenomeni che hanno luogo a seguito dell'immissione nell'atmosfera, nei corpi idrici e sul suolo di effluenti di varia natura, originati dalle diverse attività umane. La formazione di base consente di valutare le interazioni con l'ambiente di un dato sistema o di un dato impianto e fornisce inoltre gli strumenti metodologici e le conoscenze tecniche per gli interventi di salvaguardia.

Sulla base formativa comune si sviluppano diverse possibilità di approfondimento professionale, che corrispondono agli orientamenti:

*Monitoraggio e modellistica ambientale*, preferenzialmente orientato alla analisi dello stato dell'ambiente e degli effetti antropici su di esso, al monitoraggio ed al controllo ambientale, alla valutazione di impatto ambientale e conseguente progettazione di interventi di bonifica e ripristino.

*Processi ed impianti*; mirato alla tecnologia per la salvaguardia ambientale e pertanto sviluppa l'analisi di processi, le tecniche di trattamento degli effluenti e di smaltimento dei rifiuti tossici e non, le analisi di sicurezza e le valutazioni del rischio ambientale con le relative tecniche di prevenzione, le analisi tecnico-economiche comparate delle diverse opzioni.

*Analisi dei sistemi e dei processi ambientali*, invece più rivolto alla analisi dei sistemi e dei processi ambientali e delle tecniche di studio idonee sia alla valutazione preventiva del rischio, sia alla pianificazione delle misure di mitigazione degli effetti indotti dalla degradazione dell'ambiente.

---

2:1 R1390 : Disegno di impianti e di sistemi industriali

2:2 R6021 : Topografia A  
R2160 : Fondamenti di chimica industriale

---

3:1 R2060 : Fisica tecnica

3:2 R2281 : Geologia applicata (ambientale)  
R3114 : Macchine (ridotto)  
R1794 : Elettrotecnica (ridotto)  
R2010 : Fisica dell'atmosfera

---

4:1 R2550 : Idrologia tecnica  
R1640 : Elementi di ecologia  
X

---

- 
- 4:2 R2090 : Fluidodinamica ambientale  
 R2625 : Impianti dell'industria di processo + Tecnica della sicurezza ambientale  
 (integrato)  
 R0660 : Chimica industriale
- 
- 5:1 R1460 : Economia applicata all'ingegneria  
 R2882 : Infrastrutture idrauliche (tecnologiche)  
 Z, T
- 
- 5:2 R3790 : Modellistica e controllo dei sistemi ambientali  
 Y, Z, T
- 

### **Indirizzo Difesa del suolo**

La figura professionale dell'ingegnere dell'indirizzo *Difesa del suolo* è quella di un esperto nella progettazione e gestione dei sistemi di controllo dei suoli e delle strutture soggette a degrado per fenomeni naturali e per interventi antropici, così come nell'interazione fra acque superficiali e sotterranee, le strutture ed i suoli stessi.

Gli approfondimenti professionali corrispondono agli orientamenti:

*Regimentazione delle acque* si riferisce soprattutto alla progettazione di opere di difesa fluviale e marittima, per la regolazione del deflusso delle acque interne e la conservazione dei litorali, all'organizzazione e conduzione tecnica delle operazioni connesse a tali opere, anche in rapporto alla sicurezza del lavoro ed all'interferenza con l'assetto del territorio.

*Stabilità del suolo* concerne la stabilità delle formazioni rocciose in funzione della loro costituzione e morfologia, nonché il rilievo e monitoraggio delle deformazioni dei suoli, al fine di progettare sistemi di sostegno e consolidamento di versanti naturali ed opere di sbancamento legate all'idrologia superficiale ed all'idrogeologia. Anche in questo caso l'organizzazione delle operazioni connesse con il ripristino e la bonifica dei terreni – talora a seguito di eventi geologici parossistici – prevede una buona conoscenza delle condizioni operative dei cantieri, nel quadro della sicurezza del lavoro.

- 
- 2:1 R5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata
- 
- 2:2 R1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata  
 R6022 : Topografia B
- 
- 3:1 R1390 : Disegno di impianti e di sistemi industriali
- 
- 3:2 R2910 : Ingegneria degli scavi  
 R2240 : Geofisica applicata  
 R2282 : Geologia applicata (tecnica)
- 
- 4:1 R3970 : Principi di geotecnica  
 R1820 : Energetica applicata  
 R2550 : Idrologia tecnica
- 
- 4:2 R1795 : Elettrotecnica + Impianti minerari (integrato)  
 R5150 : Stabilità dei pendii  
 X
-

---

5:1 R2882 : Infrastrutture idrauliche (tecnologiche)  
 R1460 : Economia applicata all'ingegneria  
 R2530 : Idrogeologia applicata  
 Y, Z

---

5:2 Y, Z, T

---

### **Indirizzo Georisorse**

L'indirizzo è specificamente rivolto alla preparazione di un ingegnere competente nella ricerca, produzione e valorizzazione delle risorse minerarie non energetiche (minerali metalliferi ed "industriali", materiali litoidi), delle risorse minerarie energetiche (solide, liquide e gassose) e delle risorse idriche sotterranee. Le discipline ad esso afferenti debbono fornire conoscenze tecniche atte a formare un ingegnere di progetto, di campo e di controllo tecnico-gestionale per i seguenti fini:

- prospezione e orientamento geognostico ;
- lavori di cava e di miniera (macchine, esplosivi, armature, impianti di trasporto, di servizio e di trattamento);
- progettazione strutturale e tecnico-impiantistica, organizzazione e conduzione tecnico-economica dei lavori;
- sicurezza, ergonomia ed igiene del lavoro, provvedimenti anti-inquinamento e difesa ambientale.

Sono stati previsti tre orientamenti, assai differenziati fra di loro:

*Miniere e cave* prepara la figura dell'ingegnere "minerario" classico, indirizzato verso la progettazione e l'esercizio dell'industria estrattiva, per la coltivazione e la valorizzazione dei minerali solidi (metalliferi, energetici ed "industriali") e di rocce per vari usi (pietre da costruzione e decorazione, rocce per aggregati ed inerti).

*Idrocarburi e fluidi del sottosuolo* intende formare tecnici specialisti nell'ambito della ricerca, coltivazione, produzione e prima elaborazione degli idrocarburi liquidi e gassosi, nonché degli altri fluidi del sottosuolo (acque, vapori endogeni).

*Prospezione geomineraria* è indirizzato alla formazione di un ingegnere che - per mezzo dell'approfondimento delle discipline delle scienze della Terra ed usufruendo delle tecniche d'indagine geologica, geofisica e giacimentologica - è rivolto soprattutto allo studio per il reperimento e la valutazione tecnico-economica delle risorse minerali.

---

2:1 R5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata

---

2:2 R1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata  
 R3595 : Mineralogia e petrografia + Caratterizzazione tecnologica delle materie prime (integrato)

---

3:1 R1390 : Disegno di impianti e di sistemi industriali

---

3:2 R2910 : Ingegneria degli scavi  
 R6022 : Topografia B  
 R3080 : Litologia e geologia

---

4:1 R3970 : Principi di geotecnica  
 R1820 : Energetica applicata  
 R2480 : Giacimenti minerali

---

---

4:2 R0345 : Arte mineraria + Sicurezza e difesa ambientale nell'industria estrattiva (integrato)  
 R1795 : Elettrotecnica + Impianti minerari (integrato)  
 R3240 : Meccanica dei fluidi nel sottosuolo

---

5:1 R2250 : Geofisica mineraria  
 R1460 : Economia applicata all'ingegneria  
 X, Z, T

---

5:2 Y, Z, T

---

### **Indirizzo Geotecnologie**

L'indirizzo è specificamente rivolto alla preparazione di un ingegnere professionalmente competente nell'insediamento sul territorio di strutture comportanti scavi a cielo aperto ed in sotterraneo, atte ad ospitare funzioni della vita associata (infrastrutture civili viarie e di servizio, sbarramenti, cave di inerti, gallerie e caverne artificiali). Le discipline ad esso afferenti debbono quindi fornire conoscenze tecniche su quattro argomenti, atti a formare un ingegnere di progetto, di direzione lavori, di cantiere e di controllo tecnico-gestionale. Anche se sinora non sono stati previsti orientamenti differenziati, l'indirizzo può assumere caratteristiche più progettistiche ovvero di esercizio dei cantieri, per mezzo dell'opportuna scelta delle discipline opzionali.

---

2:1 R5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata

---

2:2 R1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata  
 R6022 : Topografia B

---

3:1 R1390 : Disegno di impianti e di sistemi industriali

---

3:2 R2910 : Ingegneria degli scavi  
 R2245 : Geofisica applicata + Rilevamento geologico tecnico (integrato)  
 R2282 : Geologia applicata (tecnica)

---

4:1 R3340 : Meccanica delle rocce  
 R1820 : Energetica applicata  
 X

---

4:2 R2340 : Geotecnica  
 R1795 : Elettrotecnica + Impianti minerari (integrato)  
 R0930 : Costruzione di gallerie

---

5:1 R1460 : Economia applicata all'ingegneria  
 Y, Z, T

---

5:2 R2840 : Indagini e controlli geotecnici  
 R3860 : Opere in sotterraneo  
 Z, T

---

## Indirizzo *Pianificazione e gestione territoriale*

L'indirizzo specifico per la *Pianificazione e gestione territoriale* corrisponde ad una figura professionale di formazione multidisciplinare, atta a mettere in evidenza ed a proporre soluzioni alle problematiche della difesa e dell'uso del territorio, con attenzione non solo all'ambiente fisico, ma anche a quello antropizzato, tenendo quindi conto delle utenze reali della nostra società.

In particolare, il citato indirizzo si articola in tre orientamenti, distinti e finalizzati a settori di maggiore specializzazione, in:

*Urbanistica*, suggerito per chi intende interessarsi ai problemi specificamente connessi con la pianificazione urbanistica, dagli strumenti generali (piani regolatori generali comunali e intercomunali) agli strumenti esecutivi (piani di lottizzazione, per la programmazione urbanistica regionale e comprensoriale).

*Infrastrutture*, suggerito per chi intende dedicarsi allo studio od alla realizzazione delle grosse infrastrutture urbanistiche del territorio (strade, idrovie, aeroporti, ferrovie, fognature, distribuzioni di energie, ecc.) ovvero alla valutazione del loro impatto sull'ambiente (conosciuto e non), ed ancora alla difesa del territorio inteso come bene irripetibile.

*Uso delle risorse*, rivolto a coloro i quali intendono dedicarsi, più in dettaglio, alle problematiche connesse con l'uso del territorio, inteso come risorsa da tutelare e difendere, ad esempio: l'utilizzazione delle cave di prestito e la loro riqualificazione ambientale, con usi congruenti con il territorio circostante.

---

2:1 R5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata  
R1370 : Disegno

2:2 R6023 : Topografia C  
R1370 : Disegno

---

3:1 R1790 : Elettrotecnica

3:2 R2283 : Geologia applicata (territoriale)  
R0330 : Architettura tecnica  
R3040 : Istituzioni di economia

---

4:1 R2882 : Infrastrutture idrauliche (tecnologiche)  
R2060 : Fisica tecnica  
X

4:2 R2340 : Geotecnica  
R5510 : Tecnica urbanistica  
R1000 : Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti

---

5:1 R0600 : Cave e recupero ambientale  
Y, Z, T

5:2 R0790 : Composizione urbanistica  
R1520 : Economia ed estimo civile  
Z, T

---

## Corso di laurea in Ingegneria chimica

### Profilo professionale

Il corso di laurea in *Ingegneria chimica* costituisce una delle articolazioni dell'ingegneria industriale nella quale ben si configura dal punto di vista dello sviluppo professionale e della matrice tecnologica, pur distinguendosi per lo specifico approccio culturale.

L'afferenza al settore dell'ingegneria industriale, che riguarda essenzialmente lo sviluppo professionale, risulta dal complesso delle discipline di tipo sia scientifico sia tecnologico che costituiscono il bagaglio culturale dell'ingegnere chimico chiamato prevalentemente ad operare nell'industria di processo. A formare tale bagaglio contribuiscono apporti più consolidati derivanti dall'ingegneria strutturale, dalla tecnologia meccanica ed impiantistica ed altri più innovativi, legati all'elettronica, all'analisi dei sistemi ed alla economia industriale.

L'insieme di tali apporti costituisce il supporto di base del corso di laurea, con il quale si intendono fornire al laureato gli strumenti per la valutazione d'insieme dello sviluppo di un qualunque processo industriale. Su tale base si inserisce poi, caratterizzandola, uno specifico contributo proprio dell'ingegneria chimica. Esso consiste essenzialmente nella conoscenza dei meccanismi chimico-fisici, considerati dal punto di vista termodinamico, cinetico, e di trasporto che condizionano e regolano sia le trasformazioni naturali, sia i processi tecnologici. In questo senso, utilizzando la componente culturale specifica così individuata, è possibile per il laureato in ingegneria chimica affrontare criticamente procedimenti industriali di produzione e di trasformazione della materia, allo scopo di ottenere in modo ottimale prodotti di base, intermedi e sostanze chimiche particolari.

Nell'individuazione del profilo professionale dell'ingegnere chimico si è tenuto presente il fatto che la sua specificità non si esplica solo nella professionalità legata all'industria di processo chimico, ma anche nell'approccio a qualunque processo industriale analizzato nei suoi elementi fondamentali di trasformazione e di trasporto della materia. Si può affermare che questo approccio è una prerogativa dell'ingegnere chimico, in quanto connesso con una formazione specifica innestata su una struttura di base tecnico-scientifica di tipo industriale.

Per costruire il *curriculum* di studi dell'ingegnere chimico secondo le indicazioni sopra enunciate, vengono utilizzati differenti supporti didattici: la base di matematica, informatica di base, chimica, fisica, è comune a tutto il settore dell'ingegneria; successivamente viene introdotto un approccio comune al settore industriale costituito da corsi di meccanica, scienza delle costruzioni, elettrotecnica, elettronica, costruzione meccanica, sviluppati al livello di preparazione generale e di individuazione dei principi fondamentali. Più in dettaglio è programmata invece la formazione nell'ambito specifico dell'ingegneria chimica, operando mediante lo sviluppo successivo di tematiche legate alla termodinamica ed alla cinetica applicata, ai fenomeni di trasporto, alla progettazione delle singole apparecchiature, alla definizione complessiva di impianto ed al suo controllo.

Accanto a tali aree culturali, realizzate mediante discipline basate su un approccio metodologico, sono presenti contributi più applicati, i quali, attraverso l'utilizzo degli strumenti in precedenza offerti, sono indirizzati a specifiche tecnologie. Si segnalano in particolare la chimica di processo, le modalità di contenimento dell'impatto ambientale, le tecnologie biochimiche ed alimentari, la tecnologia della produzione e del corretto utilizzo dei materiali.

La figura che emerge da questo profilo professionale è quella di uno specialista con ampie conoscenze di base, che può soddisfare le esigenze non solo dell'industria chimica, ma più in generale di ampi settori produttivi e terziari.

### **Insegnamenti obbligatori**

L'insieme degli insegnamenti obbligatori, e cioè la somma degli insegnamenti comuni a tutti i corsi di laurea, di quelli comuni al settore industriale, e di quelli caratterizzanti l'ingegneria chimica, è stato costituito allo scopo di fornire una preparazione sia di base sia specifica tecnico-professionale congruente con le indicazioni del profilo professionale precedentemente esposte.

Gli insegnamenti di *Analisi matematica 1 e 2*, di *Geometria* e di *Fisica 1 e 2* concorrono alla formazione fisico-matematica di base. L'operazione di riordino ha tuttavia stimolato un'approfondita discussione sui programmi degli insegnamenti e ciò dovrebbe consentire, almeno negli insegnamenti del secondo anno, di poter veder inseriti contenuti particolarmente affini ai vari settori dell'ingegneria.

La preparazione di base è completata da un insegnamento di *Fondamenti di informatica*, in cui vengono fornite agli allievi nozioni introduttive sulla struttura di un elaboratore, sulla rappresentazione dell'informazione al suo interno e sui principali componenti *software* che costituiscono un sistema informatico, e da tre insegnamenti di chimica: *Chimica 1 e 2* e *Chimica organica* (gli ultimi due di tipo ridotto) che dovranno fornire agli allievi una preparazione culturale adeguata nell'area di lavoro più specifica del ramo di ingegneria prescelto.

La formazione di una cultura ingegneristica di tipo industriale, e non propriamente mirata all'area chimica, è affidata ad un insieme di insegnamenti particolarmente coerenti con il profilo professionale già tracciato. Ai tradizionali insegnamenti di *Scienza delle costruzioni*, *Elementi di meccanica teorica ed applicata* (che raccoglie, integrandoli, i contenuti della meccanica razionale e della meccanica applicata) e *Macchine* sono stati accostati quelli di *Applicazioni industriali elettriche* (in cui particolare spazio viene dato alle macchine elettriche, ai trasformatori ed ai quadri, ma anche agli impianti di terra ed alla normativa tecnica ed anti-infortunistica), di *Elettronica applicata*, di *Tecnologia dei materiali e chimica applicata* e di *Costruzione di macchine*. Quest'ultimo insegnamento è di tipo integrato ed accoglie parte dei contenuti dell'insegnamento di *Disegno tecnico industriale*, fornendo all'allievo non solo criteri di progettazione e costruzione delle macchine, ma anche nozioni in merito alle principali tecniche di rappresentazione di parti ed insiemi di impianto.

Agli insegnamenti di *Chimica industriale 1 e 2* è affidato il compito di formare la cultura processistica dell'allievo; il secondo insegnamento è di tipo integrato e deve contenere nozioni della disciplina di *Sicurezza e protezione ambientale nei processi chimici*, non potendosi disgiungere dallo studio del processo l'analisi della sua compatibilità ambientale interna (cioè relativa all'ambiente di lavoro) ed esterna.

Il blocco degli insegnamenti di principistica ed impiantistica chimica è costituito da cinque insegnamenti e precisamente *Termodinamica dell'ingegneria chimica* (integrato con nozioni di *Elettrochimica*), *Principi di ingegneria chimica 1 e 2* (il secondo integrato con nozioni di *Cinetica chimica applicata*) ed *Impianti chimici 1 e 2* (il secondo integrato con nozioni di *Ingegneria chimica ambientale*). A questi insegnamenti è affidato il compito di preparare l'allievo alla progettazione delle singole apparecchiature e degli impianti chimici, nonché alla conduzione di questi ultimi.

Nel ripartire tra le varie discipline le nozioni indispensabili si è fatto ampio ricorso ad insegnamenti di tipo integrato in modo da affermare esplicitamente l'irrinunciabilità di alcune componenti culturali nella formazione dell'ingegnere chimico. In particolare le nozioni di *Ingegneria chimica ambientale* sono a loro volta di completamento a quelle di *Sicurezza e protezione ambientale nei processi chimici* e devono contribuire a formare nell'allievo quella sensibilità nei confronti del rispetto dell'ambiente che dovrà essere sempre presente nell'esercizio della professione.

L'insieme degli insegnamenti obbligatori è completato da quelli di *Metallurgia*, rivolto in particolare alla scelta dei materiali metallici ed alla conoscenza del loro comportamento in opera, di *Calcolo numerico*, utile, oltre a completare la preparazione matematica degli allievi ed ad aumentarne la familiarità con i mezzi di calcolo automatico, per fornire strumenti di lavoro nel campo del controllo e della modellistica, e di *Istituzioni di economia*, cui è devoluto il compito di fornire all'allievo le nozioni fondamentali di economia utili per l'esercizio della sua professione.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 25 annualità. Rimangono, per completare il *curriculum*, che è fissato in 29 annualità, 4 annualità che serviranno all'allievo per definire un orientamento tra quelli più avanti proposti.

## Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

C0231 : Analisi matematica 1

C0621 : Chimica 1

---

1:2 C2300 : Geometria

C1901 : Fisica 1

C2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 C0232 : Analisi matematica 2

C1902 : Fisica 2

C0624 : Chimica 2 (ridotto)

C0694 : Chimica organica (ridotto)

---

2:2 C1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata

C5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata

C0290 : Applicazioni industriali elettriche

---

- 
- 3:1 C5975 : Termodinamica dell'ingegneria chimica + Elettrochimica (integrato)  
 C4600 : Scienza delle costruzioni  
 C0510 : Calcolo numerico
- 
- 3:2 C3991 : Principi di ingegneria chimica 1  
 C3430 : Metallurgia fisica  
 C0661 : Chimica industriale 1
- 
- 4:1 C0395 : Principi di ingegneria chimica 2 + Cinetica chimica applicata (integrato)  
 C3110 : Macchine  
 W
- 
- 4:2 C2601 : Impianti chimici 1  
 C3040 : Istituzioni di economia  
 C0945 : Costruzione di macchine + Disegno tecnico industriale (integrato)
- 
- 5:1 C2605 : Impianti chimici 2 + Ingegneria chimica ambientale (integrato)  
 C0665 : Chimica industriale 2 + Sicurezza e protezione ambientale (integrato)  
 C1710 : Elettronica applicata  
 T
- 
- 5:2 X  
 Y  
 Z
- 

### Orientamenti

Gli orientamenti sono predisposti in modo da fornire all'allievo un significativo approfondimento in alcuni dei settori di maggior importanza dell'ingegneria chimica. Nella scelta dei settori si è voluto accostare ai classici raggruppamenti di insegnamenti di tipo *processistico*, *impiantistico* (entrambi integrati da insegnamenti dedicati alla difesa dell'ambiente) e *metallurgico* anche un raggruppamento dedicato al settore *biochimico-alimentare*, in fase di rapido sviluppo.

L'allievo dovrà inserire nel proprio piano degli studi 4 insegnamenti scelti in modo coordinato tra quelli dell'orientamento prescelto. I criteri per tale scelta verranno fissati dal Consiglio di Corso di Laurea.

## Corso di laurea in Ingegneria civile

### Profilo professionale

Gli studi teorici ed applicativi svolti nei diversi settori dell'ingegneria civile, spesso associati alla sperimentazione sistematica, hanno comportato notevoli sviluppi, migliorando in modo molto significativo i tradizionali metodi di progettazione e costruzione. Conseguentemente, lo spettro di conoscenze richieste per poter dominare con competenza i diversi campi diventa molto ampio, soprattutto ove si voglia consentire un inserimento immediato dell'ingegnere nella progettazione esecutiva delle opere e nel mondo del lavoro.

Le imprese pubbliche e private richiedono capacità professionali differenziate, spesso rivolte ad un campo di attività più attento alla fase di gestione tecnico-operativa e costruttiva; d'altro canto, lamentano spesso una insufficiente preparazione di base giuridico-amministrativa. Nel contempo si accentua l'interesse per i nuovi settori di attività quali quelli connessi con la pianificazione e l'uso del territorio.

La formazione dell'ingegnere civile deve così comprendere una base a spettro ampio, con particolare attenzione verso le discipline fisico-matematiche, in modo da formare il fondamento per la futura crescita professionale nel settore di specifica competenza. D'altra parte, si pone l'esigenza di fornire una solida cultura, sufficientemente formativa per una figura professionale dotata di una certa capacità di adattarsi con duttilità all'emergere di nuovi campi o settori che vanno oltre una visione tradizionale.

L'ingegnere civile deve sapere acquisire, nel periodo di formazione, una competenza specifica particolarmente orientata all'attività di progettazione nei diversi settori. Inoltre, è quanto mai indispensabile che alle conoscenze che concorrono alla formazione di una figura professionale abile in ogni tipo di dimensionamento funzionale, si affianchino le competenze necessarie per la conduzione dei lavori, per la gestione e manutenzione delle opere realizzate, che talora assumono complessità rilevante e possono avere riflessi significativi sulla sicurezza del territorio in cui le stesse si inseriscono e delle persone che su questo operano.

Mentre non è dilazionabile l'acquisizione degli strumenti moderni di analisi e di progetto, si pone l'esigenza di fornire all'ingegnere laureato in *Ingegneria civile* una formazione a livello tecnologico ed operativo aggiornata nei riguardi delle esperienze e competenze che si sviluppano con continuità nel mondo del lavoro. D'altra parte occorre concorrere all'acquisizione di tutti quegli elementi che consentono l'impostazione anche economico-finanziaria ed amministrativa dei problemi.

### Insegnamenti obbligatori

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori per il corso di laurea in Ingegneria civile vincola rigidamente 20 insegnamenti. Ulteriori vincoli vengono poi introdotti con ulteriori corsi caratterizzanti per ciascun indirizzo.

- 
- 1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)  
 D0231 : Analisi matematica 1  
 D0620 : Chimica  
 D1370 : Disegno
- 
- 1:2 D2300 : Geometria  
 D1901 : Fisica 1  
 D1370 : Disegno
- 
- 2:1 D0232 : Analisi matematica 2  
 D1902 : Fisica 2  
 D2170 : Fondamenti di informatica
- 
- 2:2 D3370 : Meccanica razionale  
 D3040 : Istituzioni di economia  
 D6022 : Topografia B
- 
- 3:1 D4600 : Scienza delle costruzioni  
 D2490 : Idraulica  
 D5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata
- 
- 3:2 D5460 : Tecnica delle costruzioni  
 D2060 : Fisica tecnica
- 
- 4:1 D3215 : Meccanica applicata alle macchine + Macchine (integrato)  
 D1790 : Elettrotecnica
- 
- 4:2 D0330 : Architettura tecnica
- 

La scelta degli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati, è volta a fornire una preparazione sia di base, sia specifica tecnico-professionale congruente con le caratteristiche dei profili professionali precedentemente esposte, tenendo conto dell'esigenza di sviluppare un linguaggio comune al settore civile.

Le innovazioni più significative rispetto alla presente situazione riguardano alla presente situazione riguardano, dal punto di vista degli insegnamenti obbligatori, l'inserimento delle annualità nei campi dell'informatica (*Fondamenti di informatica*) e dell'economia (*Istituzioni di economia*). L'esigenza di arricchire la preparazione di base con ulteriori approfondimenti nel campo delle discipline fisico-matematiche, particolarmente sentita in alcuni indirizzi, porta da una parte ad una revisione critica dei corsi di base che contribuiscono a tale formazione e dall'altra rimanda ai corsi di specializzazione professionale per i necessari approfondimenti.

### Corsi di indirizzo e di orientamento

Nell'ambito di ciascun indirizzo sono previsti corsi ritenuti caratterizzanti per ciascun orientamento; essi sono volti a fornire specifiche competenze nel campo progettuale od in quello costruttivo. Si tratta di 4 annualità (indicate con Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, e Y<sub>4</sub>), obbligate dall'orientamento prescelto o da scegliere tra quelle direttamente attinenti all'indirizzo ed all'orientamento.

## Indirizzo *Geotecnica*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nei diversi campi che caratterizzano l'ingegneria geotecnica, un settore di attività che riguarda in modo specifico lo studio, su basi fisico-matematiche, della risposta meccanica dei sistemi fisici costituiti prevalentemente da terreni, rocce o associazioni di terreni e rocce in condizione di sollecitazione statica e/o dinamica. Nelle applicazioni, la componente geotecnica è presente nella progettazione, costruzione e collaudo di strutture di qualsiasi tipo per gli aspetti che si riferiscono ai rapporti della struttura medesima con i terreni e le rocce.

Il corso di *Ingegneria civile*, indirizzo *Geotecnica* è quindi volto alla formazione di un "ingegnere civile geotecnico", in accordo a due diversi orientamenti possibili:

*Progettuale*, nel quale la preparazione acquisita deve permettere di operare in tutti i processi di progettazione, costruzione e controllo in tema di:

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| - fondazioni         | - argini          |
| - scavi              | - dighe           |
| - opere di sostegno  | - pendii naturali |
| - gallerie           | - fronti di scavo |
| - cavità sotterranee | - discariche      |
| - rilevati           | - ecc.            |

La preparazione è così indirizzata al dimensionamento ed alla verifica di singoli manufatti, nonché alla individuazione di procedimenti e tecnologie per determinati interventi sul suolo e nel sottosuolo. È inoltre fatto riferimento a un piano più generale ove si trattano i problemi di stabilità di vaste aree nella pianificazione dell'uso e per le verifiche di sicurezza del territorio.

*Costruttivo*, nel quale la preparazione acquisita deve soprattutto consentire di operare in imprese generali e specializzate ed enti pubblici, svolgere le funzioni di direttore tecnico dei lavori e di direttore di cantiere, nella realizzazione di opere ed interventi del tipo di quelli sopra elencati e dove siano particolarmente rilevanti gli aspetti che si riferiscono ai rapporti con i terreni e le rocce. La necessaria formazione di base è opportunamente estesa ai diversi campi di applicazione, con particolare riferimento all'utilizzo dei procedimenti e delle tecnologie di intervento e stabilizzazione sul suolo e nel sottosuolo, all'esecuzione di indagini e prove, ai controlli del comportamento delle opere con misure e strumentazione specifica.

---

3:2 Y<sub>1</sub>

---

4:1 D2550 : Idrologia tecnica

---

4:2 D2340 : Geotecnica  
D5510 : Tecnica urbanistica

---

5:1 D2180 : Fondazioni  
D3340 : Meccanica delle rocce  
Y<sub>2</sub>, Y<sub>4</sub>

---

5:2 D1090 : Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso  
Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>

---

## Indirizzo *Idraulica*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nell'ingegneria idraulica. In questo settore, all'aspetto più tradizionale, rappresentato dalla progettazione, costruzione e gestione delle opere civili idrauliche (traverse, dighe e sbarramenti), dai problemi e dalle tecniche adottate per il trasporto dell'acqua e la sua distribuzione per diversi usi, si affianca un settore di attualità che cambia con il momento storico di sviluppo agricolo, industriale ed economico del paese. Quest'ultimo riguarda attualmente il territorio ed in particolare le sistemazioni idraulico-forestali, l'idraulica fluviale, i sistemi di protezione dalle alluvioni e di controllo delle piene, i sistemi di raccolta e di utilizzazione multipla delle acque, ecc.

Il corso di *Ingegneria civile*, indirizzo *Idraulica* è quindi volto alla formazione di un "ingegnere civile idraulico", in accordo ai due diversi orientamenti individuati.

*Progettuale*, nel quale la preparazione acquisita deve riguardare le conoscenze necessarie per poter predisporre progetti esecutivi nell'ambito delle opere e dei progetti idraulici e degli interventi specifici sul territorio, con riferimento a:

- acquedotti
- fognature
- impianti irrigui
- impianti idroelettrici
- dighe
- traverse fluviali
- idrovie naturali ed artificiali
- opere di regimazione
- interventi di protezione idraulica
- impianti di potabilizzazione e depurazione
- opere marittime e costiere
- opere in mare aperto.

*Costruttivo*<sup>1</sup>, nel quale le conoscenze da acquisire riguardano in modo specifico la realizzazione e la gestione di opere, impianti idraulici ed interventi specifici sul territorio. Avendo appreso gli elementi necessari per la progettazione esecutiva idraulica, il laureato ingegnere così formato deve essere in grado di seguire la realizzazione dei progetti dal lato tecnico, amministrativo e contabile, nonché di seguire l'esercizio dell'opera costruita.

---

3:2 D2340 : Geotecnica

---

4:1 D2550 : Idrologia tecnica

---

4:2 D0190 : Analisi dei sistemi  
D0020 : Acquedotti e fognature

---

5:1 D2492 : Idraulica 2  
D2800 : Impianti speciali idraulici  
Y<sub>1</sub>, Y<sub>4</sub>

---

5:2 Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>

---

## Indirizzo *Strutture*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nel campo dell'ingegneria strutturale. Questo settore riguarda in modo specifico la

---

<sup>1</sup> Nell'anno accademico 1993/94 questo orientamento non sarà ancora attivato.

progettazione strutturale generale in ambito civile (edifici, opere strutturali rilevanti, ecc.), in condizioni di sollecitazione statica e dinamica, per opere nuove o ristrutturazioni. Ad una visione di questo indirizzo riferita prevalentemente all'utilizzo delle tecniche di progetto si affianca lo sviluppo e la ricerca di nuovi metodi di analisi e dimensionamento delle strutture, sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.

Il corso di *Ingegneria civile*, indirizzo *Strutture* è quindi volto alla formazione di un "ingegnere civile strutturale" secondo due diversi orientamenti:

*Progettuale*, nel quale la preparazione acquisita dovrà permettere di svolgere con competenza le seguenti attività:

- progettazione generale in ambito civile
- direzione tecnica di progettazione e di produzione di componenti o sistemi strutturali nella prefabbricazione e industrializzazione edilizia
- elaborazione di metodi e strumenti informatici per l'analisi ed il calcolo delle strutture, ai fini del loro dimensionamento
- pianificazione territoriale nelle zone a rischio per quanto è di implicazione strutturale, con particolare riguardo alle azioni sismiche e del vento ed alla stabilità dei suoli.

*Costruttivo*, nel quale si mira a formare un tecnico atto a svolgere le seguenti principali attività:

- direzione e produzione dei lavori, direzione tecnica, controlli e collaudi su materiali, componenti e strutture
- direzione di imprese ed enti operanti nel campo delle costruzioni o della industrializzazione edilizia, o di servizi tecnici di programmazione, controllo, monitoraggio e manutenzione.

---

3:2 D2340 : Geotecnica

---

4:1 Y<sub>1</sub>

---

4:2 D5510 : Tecnica urbanistica  
D4602 : Scienza delle costruzioni 2

---

5:1 D2180 : Fondazioni  
Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>

---

5:2 D1090 : Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso  
D1000 : Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti  
Y<sub>4</sub>

---

### **Indirizzo Trasporti**

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nel settore progettuale e pianificatorio generale del territorio e delle infrastrutture di trasporto, nonché della sistemazione territoriale ed urbanistica. In un periodo in cui si pone con particolare rilevanza il problema dell'utilizzo del territorio, nel rispetto dell'ambiente circostante ed in una visione volta a valutare anticipatamente l'impatto che le stesse infrastrutture finiscono con esercitare sul territorio, le competenze da fornire per poter operare con competenza in questo settore si differenziano da quelle più

tradizionali che caratterizzano l'attuale figura professionale. D'altra parte, non sono da trascurare tutte quelle iniziative che riguardano più da vicino la vivibilità dell'ambiente urbano, con particolare riguardo alla esigenza di facilitare la mobilità al suo interno.

Il corso di *Ingegneria civile*, indirizzo *Trasporti* è quindi volto alla formazione di un "ingegnere civile trasportista" secondo i due usuali orientamenti, cui si affianca nel caso specifico l'orientamento topografico, in accordo a quanto esposto nel seguito.

*Progettuale*, nel quale si mira a formare un laureato ingegnere atto a potersi inserire nei seguenti principali settori:

- progettistico e pianificatorio del territorio, con particolare riguardo alle infrastrutture di trasporto
- progettistico e pianificatorio di piani di trasporto generali e particolari per lo più connessi con la sistemazione territoriale ed urbanistica
- coordinamento tra l'area progettuale pianificatoria e l'area costruttiva e di esercizio.

*Costruttivo*, nel quale si ha come obiettivo la formazione di un ingegnere laureato atto a potersi inserire:

- nei quadri e nella direzione di imprese private ed aziende pubbliche
- nella conduzione di lavori privati o pubblici sia come direttore dei lavori che come direttore tecnico di cantiere
- nell'attività di esercizio di imprese private o aziende pubbliche
- nell'attività produttiva, amministrativa, di *marketing*, antinfortunistica, ecc. di imprese private e pubbliche.

*Topografico*, nel quale si mira a formare un ingegnere laureato atto a potersi inserire:

- nel settore progettistico e pianificatorio generale con necessità di realizzazione di supporti topografici speciali
- nel settore progettuale connesso ai fenomeni sul territorio rilevabili con tecniche convenzionali e non (telerilevamenti, ecc.).

---

3:2 D2340 : Geotecnica

---

4:1 D5490 : Tecnica ed economia dei trasporti

---

4:2 D1000 : Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti  
 D4602 : Scienza delle costruzioni 2 oppure  
 D1090 : Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso

---

5:1 D2680 : Impianti e cantieri viari  
 Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>4</sub>

---

5:2 D1002 : Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti 2  
 Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>

---

## Corso di laurea in Ingegneria edile

### Profilo professionale

Obiiettivo del corso di laurea è la formazione di una *figura professionale* operante in campo *edilizio, architettonico e urbanistico*, capace di elaborare e realizzare progetti che rispondano alle esigenze pratiche ed estetiche dell'uomo e della società e che siano consoni, nel contempo, ai valori culturali e ambientali degli edifici e dei contesti urbani e territoriali.

Rispetto ad altre figure professionali operanti nel campo, il laureato in *Ingegneria edile* si caratterizza in generale per una spiccata capacità di applicare, nelle proprie attività, il metodo scientifico, le cognizioni e i mezzi delle discipline fisiche e matematiche, delle tecnologie e dell'economia, integrati con la metodologia storico-critica ed estetica relativa all'architettura e all'urbanistica. In particolare, il laureato in Ingegneria edile deve essere capace di indagare ed interpretare i contesti, di configurare i problemi da risolvere e di organizzare, condurre e controllare il processo progettuale e realizzativo, entro determinate condizioni economiche e regolamentari.

Il corso di laurea in *Ingegneria edile* viene ad inserirsi sulla linea metodologica storicamente sviluppata dalle scuole politecniche di ingegneria, tradizionalmente articolate nel biennio scientifico propedeutico e nel triennio di applicazione delle scienze alle varie problematiche dell'ingegneria.

Va rilevato come la figura professionale delineata risponda, in particolare, ai requisiti della Direttiva delle Comunità Europee n. 384 del 10/06/1985, riguardante le figure professionali a livello universitario operanti in Europa nel "settore dell'architettura". I possibili sbocchi per il laureato in Ingegneria edile sono la libera professione, l'impiego negli uffici tecnici di enti privati e pubblici, il lavoro presso industrie produttrici di componenti o sistemi, nonché presso imprese di costruzione edile.

### Insegnamenti obbligatori

L'acquisizione dei necessari strumenti matematici di base è ottenuta mediante due corsi di *Analisi matematica* ed uno di *Geometria*. Le basi generali per la comprensione dei fenomeni fisici e chimici sono fornite in due corsi di *Fisica* e uno di *Chimica*. Ad essi si aggiunge un corso di *Meccanica razionale* che, sviluppando concetti ed utilizzando strumenti precedentemente acquisiti, avvia alle discipline applicative caratterizzanti gli studi di ingegneria. Inoltre, il corso *Fondamenti di informatica* costituisce introduzione ai moderni sistemi di calcolo, di rappresentazione e di gestione.

La cultura scientifica applicata ai problemi di base dell'ingegneria viene fornita dai corsi di *Fisica tecnica*, *Scienza delle costruzioni*, *Idraulica*. Gli insegnamenti di *Disegno edile*, di *Storia dell'architettura e dell'urbanistica*, di *Storia dell'architettura* e di *Economia ed estimo civile* sono diretti a fornire le capacità configurative e critiche nonché le conoscenze economiche necessarie ad affrontare i problemi dell'ingegneria edile.

Le altre nove discipline obbligatorie sono dirette ad impartire le conoscenze tecnologiche e a formare le capacità fondamentali necessarie alla progettazione edilizia. Si

tratta da una parte di discipline specialistiche come *Tecnica delle costruzioni e Geotecnica, Tecnologia dei materiali e chimica applicata, Elettrotecnica* (in alternativa<sup>1</sup> a *Meccanica applicata alle macchine + Macchine*); d'altra parte si tratta di discipline di progettazione edilizia integrata come *Elementi di architettura tecnica, Architettura tecnica, Progettazione integrale, Urbanistica, Architettura e composizione architettonica*.

La disposizione delle discipline obbligatorie negli anni di corso e nei periodi didattici è mostrata nella tabella seguente.

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

G0231 : Analisi matematica 1

G0620 : Chimica

G1410 : Disegno edile

---

1:2 G2300 : Geometria

G1901 : Fisica 1

G1410 : Disegno edile

---

2:1 G0232 : Analisi matematica 2

G1902 : Fisica 2

G2170 : Fondamenti di informatica

---

2:2 G3370 : Meccanica razionale

G2060 : Fisica tecnica

G0330 : Architettura tecnica

---

3:1 G4600 : Scienza delle costruzioni

G5570 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata

G5210 : Storia dell'architettura e dell'urbanistica

---

3:2 G5460 : Tecnica delle costruzioni

G1520 : Economia ed estimo civile

G0310 : Architettura e composizione architettonica

---

4:1 G2490 : Idraulica

G5200 : Storia dell'architettura

Y<sub>1</sub>

---

4:2 G6090 : Urbanistica

Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>

---

5:1 G4210 : Progettazione integrale

Y<sub>4</sub>, Y<sub>5</sub>

---

5:2 G2340 : Geotecnica

G4480 : Recupero e conservazione degli edifici

Y<sub>6</sub>

---

<sup>1</sup> *Elettrotecnica* è obbligatoria (corso Y<sub>1</sub>) per gli orientamenti *Progettuale e Topografico; Meccanica applicata ...* lo è per gli altri orientamenti.

## Orientamenti

Sono previsti i seguenti orientamenti:

- a) *Progettuale*, diretto a fornire un ampio spettro di competenze operative di base (anche se non specificamente approfondite) utili alla libera professione generica e all'impiego in amministrazioni pubbliche e private;
- b) *Produzione e gestione*, diretto a fornire speciali competenze nella produzione industriale di sistemi o elementi costruttivi, nella conduzione di imprese edili, nell'organizzazione di cantieri, nella gestione di patrimoni edilizi;
- c) *Controllo ambientale e impianti*, diretto ad approfondire le competenze nella risoluzione dei problemi fisico-tecnici (termici, igrotermici, acustici, illuminotecnici) insiti nella progettazione architettonica degli edifici e degli ambienti costruiti, nonché nella specifica progettazione degli impianti;
- d) *Costruttivo*, diretto ad affinare le capacità di indagine e di diagnostica delle condizioni statiche degli edifici, nonché le capacità di progettare strutture portanti integrate nell'organismo edilizio;
- e) *Topografico*, diretto a conseguire speciali competenze nel campo della topografia, della fotogrammetria aerea e terrestre e della cartografia.

I corsi obbligatori per ciascun orientamento sono indicati nelle tavole che seguono.

### Orientamento *Progettuale*

- Y<sub>1</sub> G1790 : Elettrotecnica
- Y<sub>2</sub> G1860 : Ergotecnica edile
- Y<sub>3</sub> G0311 : Architettura e composizione architettonica 2
- Y<sub>4</sub> G0312 : Architettura e composizione architettonica 3
- Y<sub>5</sub> G3520 : Metodologie di rilevamento per la conservazione del patrimonio edilizio
- Y<sub>6</sub> G0790 : Composizione urbanistica

### Orientamento *Produzione e gestione*

- Y<sub>1</sub> G3215 : Meccanica applicata alle macchine + Macchine (integrato)
- Y<sub>2</sub> G5840 : Teoria delle strutture
- Y<sub>3</sub> G1860 : Ergotecnica edile
- Y<sub>4</sub> G2400 : Gestione del processo edilizio

### Orientamento *Controllo ambientale e impianti*

- Y<sub>1</sub> G3215 : Meccanica applicata alle macchine + Macchine (integrato)
- Y<sub>2</sub> G5840 : Teoria delle strutture
- Y<sub>3</sub> G2810 : Impianti tecnici
- Y<sub>4</sub> G2062 : Fisica tecnica 2

### Orientamento *Costruttivo*

- Y<sub>1</sub> G3215 : Meccanica applicata alle macchine + Macchine (integrato)
- Y<sub>2</sub> G5840 : Teoria delle strutture
- Y<sub>3</sub> G1090 : Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso
- Y<sub>4</sub> G1080 : Costruzioni in acciaio oppure  
G5360 : Strutture prefabbricate

### Orientamento *Topografico*

- Y<sub>1</sub> G1790 : Elettrotecnica
- Y<sub>2</sub> G5840 : Teoria delle strutture
- Y<sub>3</sub> G6021 : Topografia A
- Y<sub>4</sub> G2190 : Fotogrammetria

## Corso di laurea in Ingegneria elettrica

### Profilo professionale

La figura dell'ingegnere laureato in *Ingegneria elettrica* trova ampia richiesta nel mondo industriale e dei servizi per la sua estesa formazione culturale, che prevede competenze di base anche nei settori della meccanica, dell'elettronica, della termotecnica e dell'ingegneria strutturale.

Il Corso di laurea, diviso nei due indirizzi di *Automazione ed Energia*, permette inoltre all'ingegnere elettrico una scelta che pone in maggiore evidenza gli aspetti specifici e specialistici nei settori dell'elettronica industriale, della robotica, e, in genere, del controllo delle apparecchiature elettromeccaniche, della gestione, della produzione, trasformazione-trasporto dell'energia, con particolare riguardo ai problemi di carattere energetico, di affidabilità e sicurezza.

Nella sua formazione l'attuale ingegnere elettrico si avvale anche di tecniche informatiche di tipo applicativo per i problemi di progettazione di apparecchiature e di governo automatico degli impianti.

L'area culturale che è definita dagli sbocchi professionali relativi al corso di laurea in *Ingegneria elettrica* riguarda essenzialmente:

- i sistemi di produzione e trasmissione dell'energia elettrica;
- i sistemi di distribuzione dell'energia elettrica;
- le apparecchiature industriali elettriche ed elettroniche di potenza nella loro totalità;
- gli insiemi costituenti l'alimentazione e la "muscolatura intelligente" dei sistemi per l'automazione;
- l'energetica elettrica, ovvero le metodologie per l'ottimizzazione della gestione e della utilizzazione dell'energia elettrica e dei sistemi elettrici;
- le sorgenti di energia rinnovabile, con particolare riguardo alle tecnologie dei sistemi eolici e solari;
- gli azionamenti per uso industriale e per la trazione elettrica di tutti i tipi;
- i sistemi elettrici per i trasporti e per l'alimentazione e la gestione dei servizi elettrici di bordo;
- gli alimentatori per i sistemi di telecomunicazione, ed in generale per i sistemi "dell'informazione";
- ecc.

Tutto ciò riguarda sia la tecnologia tradizionale, che non è stata cancellata dall'enorme sviluppo dell'ingegneria elettrica, sia tutti i moderni mezzi di supporto allo sviluppo del mondo dell'industria, dei trasporti e dei servizi pubblici e privati.

Sono alla base della rivoluzione tecnologica in atto:

- lo sviluppo di nuovi materiali magnetici;
- lo sviluppo della componentistica dell'elettronica industriale;
- lo sviluppo dei dispositivi elettronici di potenza per commutazione statica;
- lo sviluppo dei sistemi elettromeccanici avanzati;
- lo sviluppo delle tecniche di controllo digitali;
- lo sviluppo delle tecniche informatiche nella progettazione automatica e nel governo degli impianti;

- le nuove esigenze di affidabilità e sicurezza;
- l'importanza dei problemi di carattere energetico.

Tutto ciò rende ragione sia della larghezza del fronte che l'area culturale in oggetto si trova a dover gestire, sia della ampiezza dei temi che si sono storicamente consolidati nell'ambito dei ricercatori afferenti all'area culturale tradizionalmente denominata "eletrotecnica". In questo ambito si è sviluppata la ricerca e la progettazione di soluzioni innovative sia per i "componenti di sistema" (in senso lato) che entrano nei processi elettrici industriali e non, sia per la gestione ed il controllo dei sistemi elettrici nella loro globalità. In tale senso "ingegneria elettrica" comprende lo studio e la realizzazione di tutti i sistemi utilizzati come vettori di energia elettrica, siano sistemi puramente elettrici o con conversione da o verso altra forma d'energia.

### Insegnamenti obbligatori

Il corso si basa su 23 insegnamenti obbligatori comuni, 3 obbligatori per ciascuno dei due indirizzi (indirizzo *Automazione* e indirizzo *Energia*) e 3 relativi all'orientamento scelto dallo studente.

Per una formazione congruente con l'indicazione del profilo professionale precedentemente esposta, tra gli insegnamenti obbligatori viene proposto un *curriculum* di studi articolato sulle seguenti fasi:

#### a) formazione matematico-fisica di base

- I corsi di *Analisi matematica 1 e 2* e *Analisi matematica 3* (1/2 unità didattica, il cui svolgimento è previsto nel terzo anno) hanno lo scopo di fornire allo studente gli strumenti di base del calcolo differenziale. Essi insegnano come affrontare i problemi con rigore e spirito critico e completano la formazione matematica con particolare riferimento all'integrazione in più dimensioni, alla integrazione di sistemi di equazioni differenziali e allo sviluppo in serie.
- Il corso di *Geometria* fornisce una preparazione di base allo studio di problemi con l'uso di coordinate in relazione alla geometria analitica del piano e dello spazio. Il corso tratta anche dei metodi di calcolo matriciale e dello studio delle funzioni di più variabili.
- I corsi di *Fisica 1 e 2* svolgono un ruolo formativo sulla metodologia interpretativa propria della fisica, con approfondimento dei fondamenti dell'elettromagnetismo.

#### b) formazione ingegneristica di base

- Il corso di *Fondamenti di informatica* fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione e alla programmazione mediante linguaggi di livello superiore. A questo si accompagna il corso di *Calcolo numerico* che ha lo scopo di illustrare i metodi numerici fondamentali e le loro caratteristiche.
- Il corso di *Economia e organizzazione aziendale* presenta i principi e le applicazioni dell'organizzazione aziendale e delle tecniche aziendali nel quadro delle decisioni relative sia alla gestione operativa sia alla evoluzione ed allo sviluppo dell'impresa.
- Il corso di *Chimica* si propone di fornire le basi teoriche necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici e di dare una breve rassegna delle proprietà degli elementi più comuni e dei loro principali composti.
- Il corso di *Fisica tecnica* ha come scopo di fornire le basi progettuali per l'illuminazione, l'acustica, la termodinamica dei fluidi e la trasmissione del calore.
- *Meccanica analitica* (1/2 unità didattica) e *Meccanica applicata alle macchine* insieme con l'acquisizione dei fondamenti della meccanica e dei relativi metodi

matematici esaminano le leggi fondamentali dell'analisi funzionale di componenti meccanici e l'analisi dinamica dei sistemi meccanici.

- La formazione meccanica si completa con i corsi di *Disegno assistito dal calcolatore* (1/2 unità didattica) e *Costruzione di macchine* (1/2 unità didattica), e infine con un corso di *Macchine* in cui sono esposti i principi di funzionamento delle macchine a fluido, con approfondimento dei criteri di utilizzazione, di scelta e di esercizio delle macchine stesse.
- Per quanto riguarda la formazione nel campo degli aspetti strutturali, questa è affidata al corso di *Scienza delle costruzioni* che fornisce i fondamenti della teoria dell'elasticità, della teoria delle travi inflesse e dei problemi della stabilità e dell'equilibrio.

#### c) formazione specialistica elettrica.

- La formazione viene introdotta con i corsi di *Elettronica ed Elettrotecnica 2* che, dopo aver fornito le basi concettuali della teoria dei circuiti, approfondiscono tematiche di aspetto applicativo nel campo delle macchine e degli impianti elettrici. Accanto a questi il corso di *Scienza e tecnologia dei materiali elettrici* evidenzia, in funzione della loro utilizzazione in settori specifici, le proprietà dei più comuni materiali di interesse elettrotecnico.
- Il corso di *Macchine elettriche* analizza i fenomeni e i principi di funzionamento delle macchine elettriche e descrive le principali tecniche realizzative e di impiego delle stesse.
- Il corso di *Impianti elettrici 1* ha lo scopo di rendere disponibile una descrizione completa e coordinata delle regole di progettazione, installazione, esercizio degli impianti di distribuzione di media e bassa tensione.

A integrazione della formazione svolta nei precedenti corsi sussistono ancora i seguenti insegnamenti:

- *Misure elettriche*, atto a fornire la base teorica e applicativa nel campo delle misure su apparecchiature e impianti elettrici a frequenza industriale.
- *Controlli automatici*, rivolto alla determinazione delle leggi del funzionamento dinamico e al progetto degli organi di controllo di sistemi.
- *Elettronica applicata*, destinata a fornire gli elementi di base nel funzionamento statico e dinamico di circuiti contenenti dispositivi elettronici.

### Indirizzi e orientamenti

Il corso di laurea in *Ingegneria elettrica* si articola in due Indirizzi, a scelta dello studente: l'indirizzo *Automazione industriale* e l'indirizzo *Energia*.

L'indirizzo *Automazione industriale* presenta i corsi di:

- *Elettronica industriale di potenza*, tendente a fornire le basi di progetto dei circuiti elettronici per il comando in potenza di apparecchiature elettromeccaniche.
- *Azionamenti elettrici*, che analizza il comando di sistemi elettromeccanici aventi prerogative adatte al controllo di posizione, con particolare enfasi all'interazione tra macchina elettrica e struttura elettronica di potenza.
- *Modellistica di sistemi elettromeccanici*, che fornisce le conoscenze teoriche per il funzionamento delle macchine elettriche in transitorio o in regimi di alimentazione non convenzionale.

Questo Indirizzo presenta inoltre, a scelta dello studente, i seguenti orientamenti, ciascuno costituito dagli insegnamenti indicati con Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub> nel quadro riassuntivo:

*Elettronica industriale*  
*Automazione dei processi*

*Robotica*  
*Azionamenti elettrici*  
*Tecnologico*

L'indirizzo *Energia* presenta i corsi di:

- *Elettronica industriale di potenza*, tendente a fornire le basi di progetto dei circuiti elettronici per il comando in potenza di apparecchiature elettromeccaniche.
- *Impianti elettrici 2*, che si propone di introdurre i concetti fondamentali per l'analisi e la gestione dei sistemi elettrici di produzione, di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.
- *Sistemi elettrici per l'energia*, che si pone in prosecuzione del corso di *Impianti elettrici 2* e affronta lo studio del funzionamento transitorio e dinamico dei sistemi elettrici per l'energia.

Questo Indirizzo presenta inoltre, a scelta dello studente, i seguenti orientamenti, ciascuno costituito dagli insegnamenti indicati con Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub> nel quadro riassuntivo:

*Impiantistico-professionale*  
*Impiantistico-industriale*  
*Impiantistico-energetico*  
*Sistemistico*  
*Biomedico*

### Quadro riassuntivo

La distribuzione degli insegnamenti è identica, fino al quarto anno, per ambedue gli indirizzi:

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

H0231 : Analisi matematica 1  
 H0620 : Chimica

---

1:2 H2300 : Geometria  
 H1901 : Fisica 1  
 H2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 H0232 : Analisi matematica 2  
 H1902 : Fisica 2  
 H1530 : Economia ed organizzazione aziendale

---

2:2 H2060 : Fisica tecnica  
 H0510 : Calcolo numerico  
 H1791 : Elettrotecnica 1

---

3:1 H0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)  
 H3204 : Meccanica analitica (ridotto)  
 H4600 : Scienza delle costruzioni  
 H4660 : Scienza e tecnologia dei materiali elettrici

---

3:2 H3210 : Meccanica applicata alle macchine  
 H1792 : Elettrotecnica 2  
 H1710 : Elettronica applicata

---

---

4:1 H3130 : Macchine elettriche  
H3660 : Misure elettriche  
H0840 : Controlli automatici

---

4:2 H3110 : Macchine  
H2701 : Impianti elettrici 1  
H1385 : Disegno assistito dal calcolatore + Costruzione di macchine (integrato)

---

Quinto anno, indirizzo *Automazione industriale*:

---

5:1 H1770 : Elettronica industriale di potenza  
H3780 : Modellistica di sistemi elettromeccanici  
Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>

---

5:2 H0380 : Azionamenti elettrici  
Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>

---

Quinto anno, indirizzo *Energia*:

---

5:1 H1770 : Elettronica industriale di potenza  
H2702 : Impianti elettrici 2  
Y<sub>1</sub>

---

5:2 H4980 : Sistemi elettrici per l'energia  
Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>

---

## Corso di laurea in Ingegneria elettronica

### Profilo professionale

L'attuale figura dell'ingegnere laureato in *Ingegneria elettronica* ha conquistato una vasta e profonda stima e credibilità nell'ambiente del lavoro: il mondo industriale si aspetta una conferma e un consolidamento su basi sempre più aggiornate del tipo di formazione sinora offerto. Peraltro l'innovazione continua nel settore dell'*information technology* e nei campi collegati richiede anche figure professionali con preparazione più approfondita in sottosectori specifici.

Per questi motivi, nel progetto di riordino degli studi di ingegneria è prevista in alcune sedi la creazione di lauree in *Ingegneria informatica* e in *Ingegneria delle telecomunicazioni*, lauree che evidentemente devono soddisfare un'esigenza di specializzazione nei rispettivi campi. La laurea in *Ingegneria elettronica* mantiene invece l'obiettivo di una formazione ad ampio spettro culturale e professionale, trasversale ai contenuti delle altre lauree del settore dell'informazione.

L'ingegnere elettronico deve possedere competenze di progettazione di sistemi elettronici finalizzati nei diversi campi di applicazione, relative agli aspetti tecnologici, a quelli sistemistici, ed a quelli organizzativo-produttivi (producibilità, collaudabilità, ...). Lo spettro di conoscenze deve comprendere l'architettura dei sistemi sia analogici che digitali. In particolare l'ingegnere elettronico deve avere piena padronanza della catena di progettazione completa, dalla definizione e scelta delle architetture agli aspetti più legati alla tecnologia realizzativa, comprendendo le tecniche di verifica per le varie fasi (strumenti di simulazione e di verifica del progetto, metodi di analisi e di collaudo).

Ciò non toglie che la laurea in *Ingegneria elettronica* presenti anche una sua precisa specificità, coprendo ampi spazi culturali autonomi. Sono infatti propri della laurea in Ingegneria elettronica lo studio e lo sviluppo:

- delle tecniche di progetto, di ingegnerizzazione e di produzione degli apparati e dei sistemi elettronici, sia analogici sia digitali, per tutte le applicazioni sia nel settore dell'informazione, che in quello industriale o *consumer*.
- delle tecnologie dei componenti elettronici, a microonde e ottici.
- dei componenti e dei sistemi per la microelettronica (VLSI, MMIC) e l'optoelettronica.
- dei sensori, della strumentazione elettronica per le misure e per i controlli. Questo campo è particolarmente connaturato alla tradizione e alla cultura del Politecnico di Torino, dove da tempo è attivo un'indirizzo di misure ed un dottorato di ricerca sull'argomento.
- dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni nei campi: delle microonde e onde millimetriche, della compatibilità elettromagnetica, dell'ottica integrata, del telerilevamento e sondaggio ambientale e infine della interazione con i materiali e le strutture biologiche.
- dell'elettronica di potenza e delle sue applicazioni nei controlli industriali.
- delle metodologie proprie dell'elettronica nella bioingegneria.

La formazione dell'ingegnere elettronico deve comprendere una base a spettro ampio, che sarà il fondamento per la crescita professionale, e consentirà di dominare con competenza i diversi campi in cui potrà essere chiamato a intervenire, integrata da un approfondimento su sottosectori specifici per un inserimento immediato nell'ambiente

di ricerca-sviluppo o della produzione. Il processo formativo potrà in tal modo adattarsi con duttilità, e forse meglio che in altri ambienti formativi di più spinta specializzazione, all'emergere di filoni applicativi a carattere interdisciplinare, i quali prefigurano nuovi profili professionali che superano le tradizionali divisioni disciplinari del settore.

Nei campi prima citati risulta poi trasversale l'interesse di fondo verso gli aspetti metodologici, dall'elettronica fisica all'elettromagnetismo, dalle misure alle metodologie di progetto, anche in vista di una formazione più rivolta alla ricerca e che non finisce con il conseguimento della laurea. Sotto tale aspetto occorre rilevare come nel settore della elettronica la ricerca risulti essenziale per il mantenimento della competitività a livello industriale e per l'espansione di competenze tecnologiche strategiche.

Le competenze che si intende continuare a fornire con il corso di laurea in Elettronica trovano riscontro nell'impiego prevalente, presso le aziende, dell'ingegnere laureato in questo corso di laurea: a una prima fase nella quale le funzioni ricoperte dal laureato sono principalmente quelle di progettista segue uno spostamento verso incarichi di coordinamento delle attività di progetto e produzione.

È evidente inoltre che il ruolo orizzontale previsto nel settore dell'informazione per la laurea in *Ingegneria elettronica* comporti necessariamente nel *curriculum* formativo dello studente le necessarie competenze anche nei campi dell'informatica, dei controlli e delle telecomunicazioni. In particolare potranno esserci, anche in presenza dei corsi di laurea in *Informatica* e in *Ingegneria delle telecomunicazioni*, indirizzi con quei nomi nel corso di laurea in *Ingegneria elettronica*, rivolti agli aspetti propri dell'ingegneria elettronica in quei settori specifici.

### Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati (per tutti i corsi di laurea, per il settore dell'informazione, per la laurea in Elettronica e specifici della Facoltà) è mirata a fornire una preparazione sia di base, sia specifica tecnico-professionale congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti del biennio (*Analisi matematica*, *Geometria*), seppur parzialmente rivisti al fine di meglio rispondere alle nuove esigenze emerse, si pone l'esigenza di trovare lo spazio per discipline che si ritengono indispensabili per la formazione di un'ingegnere elettronico.

Per soddisfare tale esigenza si riduce a mezza annualità il corso di analisi superiore (*Analisi matematica 3*), cui si riserva il compito primario di insegnare le funzioni di variabile complessa e le trasformate integrali (soprattutto Fourier) e si introduce mezzo corso su *Calcolo delle probabilità*. Un ruolo importante viene assegnato al corso di *Calcolo numerico*, cui si richiede, oltre ai concetti usualmente proposti, di affrontare temi di analisi superiore che si preferisce vengano trattati con la praticità del taglio numerico quali le equazioni alle derivate parziali (differenze finite, elementi finiti), le equazioni integrali (metodo dei momenti...) e le funzioni speciali.

La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*, secondo i requisiti richiesti dal Decreto di *Riordino degli studi di ingegneria*. Un'attenta ridefinizione dei programmi consente un migliore coordinamento dei corsi di fisica e di elettrotecnica con i corsi successivi. In particolare:

- ai corsi di *Fisica* si chiede soprattutto di svolgere un ruolo formativo sugli aspetti unificanti della metodologia interpretativa propria della fisica.
- Rispetto alla collocazione tradizionale dei capitoli di fisica, il coordinamento fra i corsi di *Fisica* e di *Elettrotecnica* comporta che nella *Fisica 1* vengano esposte le nozioni generali sulle unità dimensionali, sulla trattazione unificata dei campi e lo studio congiunto del campo gravitazionale e di quello coulombiano, e nella *Fisica 2*, oltre al resto, verrà esposta una trattazione della termodinamica (spostata da *Fisica 1* a *Fisica 2* per avvalersi della maggiore maturità tecnica acquisita dallo studente), non solo di tipo classico, ma anche statistico, con l'acquisizione di concetti quali quello del corpo nero, utile sia per le applicazioni in optoelettronica che nella teoria del rumore. Tali conoscenze consentiranno una descrizione microscopica del ferromagnetismo e del ferrimagnetismo.
- Per quanto concerne l'elettrotecnica essa riguarda principalmente la teoria dei circuiti che però sarà fatta derivare dai modelli della trattazione dei campi elettromagnetici.
- La presenza di *Elettrotecnica* nel primo periodo del secondo anno consente ad un maggior numero di corsi di avvalersi delle metodologie rappresentative messe a punto da tale corso. Il fatto però che esso preceda *Analisi matematica 3*, ove vengono introdotte le trasformate di Laplace, comporta che il calcolo simbolico generalizzato debba essere trattato nelle esercitazioni di quest'ultimo corso.

Occorre sottolineare come i cinque insegnamenti previsti per il primo anno siano comuni ai tre corsi di laurea del settore dell'informazione, vale a dire: *Elettronica*, *Informatica* e *Telecomunicazioni*. Questo faciliterà l'eventuale cambio di corso di laurea a quegli studenti che, al termine del primo anno, si accorgessero di aver operato una scelta non conforme alle proprie aspettative.

La cultura ingegneristica di base è completata da due corsi a spettro ampio, ed in particolare:

- due corsi ridotti di *Meccanica applicata alle macchine* e di *Termodinamica applicata*, che forniscono il minimo indispensabile di conoscenze interdisciplinari, che possono essere ulteriormente approfondite mediante corsi specifici in alcuni orientamenti;
- un corso di *Economia e organizzazione aziendale*, nel quale i principi di economia e di gestione aziendale vengono ampliati con cenni di microeconomia.

La laurea in *Ingegneria elettronica* mantiene l'obiettivo di una formazione ad ampio spettro culturale e professionale nel campo dell'elettronica: pertanto l'insieme dei corsi obbligatori deve garantire una approfondita base di conoscenze in ciascuno dei principali orientamenti che al momento si possono individuare nello sbocco scientifico-professionale di un ingegnere elettronico. Per ogni specifico orientamento sono previsti almeno tre insegnamenti obbligatori. La formazione di base viene in seguito integrata da approfondimenti, nei sottosettori specifici, che consentano un più proficuo inserimento nell'ambiente di ricerca-sviluppo o della produzione (vedi oltre "Orientamenti"). Il processo formativo potrà in tal modo adattarsi con duttilità, e forse meglio che in altri ambienti obbligatori, di più spinta specializzazione, all'emergere di filoni applicativi a carattere interdisciplinare, i quali prefigurano nuovi profili professionali che superano le tradizionali divisioni disciplinari del settore.

Una nota particolare meritano le discipline di *Teoria dei segnali* e di *Teoria dei sistemi* che, seppur indirizzati a diversi sottosettori dell'elettronica, presentano in comune contenuti a carattere teorico-metodologico che si ritengono indispensabili. Per tale motivo si impone la scelta obbligatoria di almeno una delle due discipline.

La preparazione professionale nel campo informatico è fornita da tre insegnamenti:

- *Fondamenti di informatica*: fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione e alla loro programmazione mediante linguaggi di livello superiore quale il Pascal e il Fortran 77. La conoscenza del Fortran potrà essere usata in *Calcolo numerico*.
- *Sistemi informativi 1*: fornisce informazioni approfondite sulla struttura dei sistemi di elaborazione e illustra le metodologie avanzate di programmazione (con particolare riferimento alle strutture dati, agli algoritmi, alle grammatiche ed ai linguaggi) e di ingegneria del *software*.
- *Sistemi informativi 2*: approfondisce le nozioni sull'organizzazione del *software* nei sistemi di elaborazione, con particolare riferimento alle basi di dati, ai sistemi operativi ed ai linguaggi moderni di programmazione.

La preparazione professionale nel campo delle telecomunicazioni è fornita da due insegnamenti diversi a seconda che venga o no scelto il corso di *Teoria dei segnali*:

- *Teoria dei segnali*: fornisce gli strumenti metodologici fondamentali per la descrizione, l'analisi e la modellizzazione dei segnali, sia di tipo determinato, sia di tipo aleatorio, nonché i principi delle tecniche di trattamento ed elaborazione dei segnali.
- *Comunicazioni elettriche*: presenta un modello semplificato di canali di comunicazione e sviluppa le tecniche di trasmissione dei segnali, sia numerici sia analogici, sia in banda base che modulati, nonché le tecniche di trasmissione di segnali analogici per via numerica.

Coloro che non scelgono *Teoria dei segnali* seguono un corso di *Comunicazioni elettriche*, non specialistico, quindi devono optare per un altro insegnamento nel raggruppamento disciplinare *Telecomunicazioni*, che non preveda la propedeuticità di *Teoria dei segnali*, tra quelli attivati nei vari orientamenti.

La preparazione professionale nel campo dei controlli automatici è fornito da uno o due insegnamenti a seconda che venga o no scelto il corso di *Teoria dei sistemi*:

- *Teoria dei sistemi*: imposta l'analisi dei sistemi dinamici continui e discreti con particolare attenzione verso gli aspetti di struttura, quali: l'analisi della stabilità in piccolo ed in grande, la controllabilità e l'osservabilità, il problema del regolatore con stima asintotica dello stato, il problema della realizzazione di sistemi ad un ingresso ed una uscita.
- *Controlli automatici*: analizza i sistemi dinamici di controllo nei loro diversi aspetti, cioè il modello e le sue approssimazioni, i segnali di comando, le variabili di uscita (da controllare), i disturbi; sviluppa inoltre le tecniche di progetto di controlli in catena chiusa con particolare riferimento ai sistemi lineari con una variabile di ingresso e di uscita.

Coloro che non scelgono *Teoria dei sistemi* seguono un corso di *Controlli automatici* non specialistico.

La preparazione professionale nel campo dell'elettromagnetismo e dei fenomeni propagativi è fornita da due insegnamenti:

- *Campi elettromagnetici*: affronta il problema dell'interazione fra campi elettromagnetici e mezzi materiali e fornisce la soluzione delle equazioni di Maxwell in mezzo omogeneo e non omogeneo. Definisce i parametri caratteristici delle antenne e tratta il fenomeno della propagazione guidata con particolare accento alle linee di trasmissione, alle guide d'onda, e alle guide dielettriche.
- un corso a scelta nel raggruppamento disciplinare *Campi elettromagnetici*, ad es.: *Microonde, Antenne, Compatibilità elettromagnetica, Campi elettromagnetici 2, Componenti e circuiti ottici, Propagazione, Telerilevamento e diagnostica elettromagnetica*.

La preparazione professionale specifica nel campo elettronico componentistico e circuitale è data da quattro insegnamenti:

- *Dispositivi elettronici*: fornisce le nozioni di base che, partendo dalla teoria dei semiconduttori, portano alla descrizione del comportamento fisico dei principali dispositivi singoli o integrati e dei relativi modelli globali. Vengono descritti anche i principali passi del processo tecnologico di tipo bipolare e MOS, con cenni all'integrazione a grandissima scala (VLSI).
- *Teoria dei circuiti elettronici*: si propone come interfaccia fra i corsi di *Elettrotecnica* e di *Dispositivi elettronici* da una parte e il corso di *Elettronica applicata* dall'altra. Dopo aver effettuato il passaggio logico dal modello fisico dei componenti a quello elettrico per piccoli o per grandi segnali e fornito alcuni cenni sui problemi connessi con il comportamento non lineare dei circuiti in presenza di grandi segnali, il corso si dedica all'analisi e al progetto di circuiti elettronici attivi, con operazionali ideali, destinati all'elaborazione del piccolo segnale. Vengono trattati aspetti connessi all'analisi e al progetto assistiti dal calcolatore.
- *Elettronica applicata*: per quanto concerne l'aspetto analogico studia i circuiti con amplificatori operazionali non ideali, gli amplificatori di potenza e gli alimentatori lineari e a commutazione. Per quanto concerne l'aspetto digitale si definiscono le caratteristiche delle porte logiche, si studiano circuiti delle principali porte logiche elementari e quelli dei circuiti combinatori complessi (PLA, ROM) e l'organizzazione di sistemi digitali complessi. Espone metodologie di progetto di circuiti dedicati. Il corso termina con la trattazione dei circuiti elettrici di interfaccia (*sample and hold*, convertitori analogico-digitale e *multiplexer*).
- almeno un corso a scelta tra *Microelettronica*, *Dispositivi elettronici 2*, *Elettronica delle telecomunicazioni* ed *Elettronica dei sistemi digitali*.

La preparazione professionale specifica nel campo della strumentazione e delle misure, oltre ai già citati corsi di *Teoria dei circuiti elettronici* e di *Elettronica applicata*, è data dall'insegnamento di:

- *Misure elettroniche*: illustra i principi di funzionamento e di uso degli strumenti elettronici più diffusi nelle varie aree di interesse dell'ingegneria elettronica. Inoltre sviluppa i metodi e la strumentazione per le misure su sistemi di comunicazione con cenni su talune applicazioni delle misure di grandezze elettroniche in altre discipline.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 24 insegnamenti. Il quadro complessivo degli insegnamenti obbligatori è sintetizzato nella tabella seguente.

### Quadro didattico degli insegnamenti obbligatori

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

L0231 : Analisi matematica 1

L0620 : Chimica

---

1:2 L2300 : Geometria

L1901 : Fisica 1

L2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 L0232 : Analisi matematica 2

L1902 : Fisica 2

L1790 : Elettrotecnica

---

---

2:2 L1441 : Dispositivi elettronici 1  
 L0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)  
 L0494 : Calcolo delle probabilità (ridotto)  
 L5954 : Termodinamica applicata (ridotto)  
 L3214 : Meccanica applicata alle macchine (ridotto)

---

3:1 L5770 : Teoria dei circuiti elettronici  
 L0510 : Calcolo numerico  
 Z<sub>1</sub>

---

3:2 L5011 : Sistemi informativi 1  
 L0531 : Campi elettromagnetici 1  
 L1710 : Elettronica applicata

---

4:1 L4540 : Reti logiche  
 L3670 : Misure elettroniche  
 Z<sub>2</sub>

---

4:2 Z<sub>3</sub>, Z<sub>4</sub>, Z<sub>5</sub>

---

5:1 Z<sub>6</sub>, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>

---

5:2 Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>, Y<sub>5</sub>

---

## Orientamenti

Il corso di laurea in *Ingegneria elettronica* prevede diversi orientamenti. Questi sono conseguiti mediante opportune scelte su due gruppi di materie, indicate nel precedente quadro didattico dalle lettere Z<sub>n</sub> ed Y<sub>n</sub>. Gli orientamenti previsti sono i seguenti:

1. *Sistemi elettronici*
2. *Microelettronica*
3. *Tecnologie elettroniche*
4. *Microonde e circuiti ottici*
5. *Elettromagnetismo*
6. *Telerilevamento e diagnostica dell'ambiente*
7. *Strumentazioni e misure*
8. *Automatica*
9. *Elettronica industriale*
10. *Elettronica-meccanica*
11. *Informatica: microelettronica*
12. *Informatica: sistemi*
13. *Telecomunicazioni: apparati*
14. *Telecomunicazioni: reti*
15. *Avionica*
16. *Gestionale*

Ogni orientamento è stato individuato separando per aree di applicazione la formazione dell'ingegnere elettronico e si basa inoltre sulle precise competenze scientifiche e didattiche consolidate presso il Politecnico di Torino.

## Corso di laurea in Ingegneria gestionale

### Profilo professionale

Le imprese sempre più chiedono giovani con cultura ampia ed articolata dotati di caratteristiche interfunzionali e quindi atti a muoversi in ambito aziendale da un settore operativo all'altro. In particolare, ad una gran parte degli ingegneri spesso è domandato di astrarsi dalle problematiche puramente tecniche per assumere un ruolo più attivo e consapevole riguardo alla gestione dell'impresa ed al servizio offerto al cliente.

Il corso di laurea in *Ingegneria gestionale* si propone di rispondere a questa diffusa domanda formando un professionista capace di affrontare e risolvere le problematiche che insorgono in un sistema complesso quale è una moderna impresa. A questo professionista vengono assicurate, oltre alla tradizionale cultura tecnica che lo abilita all'utilizzo delle moderne tecnologie, anche adeguate competenze in settori complementari che gli permettono:

- l'impostazione e l'utilizzo dei flussi informativi, indispensabili per una puntuale ed affidabile conoscenza dello "stato" dell'azienda;
- l'impiego dei moderni strumenti di supporto alle decisioni e di controllo gestionale;
- l'inquadramento e la soluzione dei problemi tecnici ed organizzativi anche in ottica economico-finanziaria.

Il Corso di laurea fornisce le classiche competenze proprie dell'*ingegnere industriale* nei tre settori *meccanico, elettrico, energetico*, compatibilizzandole con le nuove problematiche della qualità e dell'informazione. Inoltre questo Corso di laurea affianca, a quelle classiche dell'ingegneria, tematiche di altri domini culturali, in particolare di quello economico-giuridico, avendo però cura che tali innesti non snaturino la figura del neolaureato, che resta a tutti gli effetti un ingegnere.

### Strutturazione del corso di laurea

Il corso di laurea *Ingegneria gestionale* si sviluppa attraverso ventinove annualità. Di queste, ventidue costituiscono il nucleo di insegnamenti obbligatori mentre le altre contribuiscono a formare uno specifico orientamento.

Al momento gli orientamenti attuati sono tre: *Produzione, Amministrazione e Servizi energetici*. L'allievo è tenuto a scegliere un orientamento, il quale è caratterizzato da quattro annualità predefinite (Y) e da tre annualità opzionali (Z).

### Insegnamenti obbligatori

L'insieme degli insegnamenti obbligatori mira a fornire una cultura "ingegneristica" articolata e trasversale rispetto ai tradizionali corsi di laurea.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, essa è assicurata nel primo anno, dai due corsi di *Analisi matematica e Geometria e algebra*.

In essi vengono sviluppati i principali temi dei corsi di *Analisi matematica 1*, *Analisi matematica 2* e *Geometria*, presenti negli altri corsi di laurea. Tale preparazione si completa negli anni successivi con i corsi di

*Calcolo numerico* e

*Metodi probabilistici, statistici e processi stocastici*.

Al primo è demandato il compito di promuovere la traduzione dei concetti e metodi dell'analisi, dell'algebra e della geometria in termini di procedure numeriche, discutendone problemi e complessità. Al secondo compete il ruolo di fornire in modo sistematico le nozioni di base da usarsi nell'ambito dell'affidabilità, della qualità e della gestione in condizioni di incertezza.

La preparazione di base è completata dai corsi:

*Chimica*

*Fisica 1*

*Fisica 2*.

La formazione "classica" dell'ingegnere è garantita dai corsi:

*Scienza delle costruzioni*

*Elementi di meccanica teorica ed applicata*

*Energetica*

*Sistemi energetici*

*Elettrotecnica*

*Elettronica applicata*.

La preparazione in campo informatico è demandata ai due insegnamenti:

*Fondamenti di informatica*

*Sistemi di elaborazione*,

che forniscono le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione, alla loro programmazione, gestione ed impiego in ambito aziendale.

La rappresentazione grafica di oggetti e la loro modellizzazione, in ottica sia di progettazione sia di fabbricabilità, costituiscono i contenuti del corso

*Disegno assistito da calcolatore*,

Ai due corsi

*Teoria dei sistemi* e

*Ricerca operativa*

è affidata la funzione di inquadrare e formalizzare le problematiche proprie dei sistemi complessi e di fornire gli strumenti logico-matematici per l'analisi e lo sviluppo di strategie decisionali.

Gli aspetti attinenti all'utilizzo ed alla gestione degli impianti di produzione e di servizio di un complesso industriale costituiscono il tema proprio di

*Sistemi integrati di produzione e*

*Impianti industriali*,

mentre i temi relativi all'impostazione ed alla gestione delle fasi attraverso le quali viene realizzato un nuovo progetto sono sviluppati in

*Gestione dei progetti di impianto*.

(In particolare il corso di *Impianti industriali* può essere sostituito, a libera scelta dall'allievo, da quello di *Sistemi elettrici industriali*).

Le tematiche dell'affidabilità degli impianti e della gestione della qualità sono specifiche dei due corsi

*Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche e*

*Gestione industriale della qualità*.

I temi economico-organizzativi sono prerogativa di

*Economia politica* e di

*Economia ed organizzazione aziendale.*

Di questi ultimi, il primo fornisce strumenti essenziali per la comprensione dei meccanismi di funzionamento dell'economia, a livello sia della singola impresa sia dell'intero sistema nazionale ed internazionale, il secondo assicura le nozioni di base per l'organizzazione di un sistema aziendale complesso ed i principi informatori dell'economia dell'impresa.

Quanto precedentemente esposto è riassunto nel quadro seguente.

**Quadro didattico degli insegnamenti**


---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

M0230 : Analisi matematica

M0620 : Chimica

---

1:2 M2320 : Geometria e algebra

M1901 : Fisica 1

M2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 M0510 : Calcolo numerico

M1902 : Fisica 2

M1380 : Disegno assistito da calcolatore

---

2:2 M4880 : Sistemi di elaborazione

M4604 : Scienza delle costruzioni (ridotto)

M1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata

M1814 : Energetica (ridotto)

---

3:1 M1794 : Elettrotecnica (ridotto)

M1714 : Elettronica applicata (ridotto)

M5020 : Sistemi integrati di produzione

M3500 : Metodi probabilistici, statistici e processi stocastici

---

3:2 M5810 : Teoria dei sistemi

M1560 : Economia politica

Y<sub>1</sub>

---

4:1 M4550 : Ricerca operativa

M1531 : Economia ed organizzazione aziendale 1

M5004 : Sistemi energetici (ridotto)

M0134 : Affidabilità e sicurezza delle costruzioni meccaniche (ridotto)

---

4:2 M2720 : Impianti industriali oppure

M4960 : Sistemi elettrici industriali

Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>

---

5:1 M2460 : Gestione industriale della qualità

Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>

---

5:2 M2370 : Gestione dei progetti di impianto

Y<sub>4</sub>, Z<sub>3</sub>

---

## Orientamenti

Gli insegnamenti inseriti nel presente quadro senza l'indicazione del relativo titolo sono quelli (Y<sub>1</sub>-Y<sub>4</sub> e Z<sub>1</sub>-Z<sub>3</sub>) che l'allievo esplicita scegliendo l'orientamento.

Al momento, come già detto, gli orientamenti attuati sono tre: *Produzione*, *Amministrazione* e *Servizi energetici*, dei quali indichiamo gli insegnamenti obbligatori.

### Orientamento *Produzione*

- Y<sub>1</sub> M3030 : Istituzioni di diritto pubblico e privato
- Y<sub>2</sub> M4350 : Programmazione e controllo della produzione meccanica
- Y<sub>3</sub> M2860 : Informatica industriale
- Y<sub>4</sub> M5390 : Studi di fabbricazione

### Orientamento *Amministrazione*

- Y<sub>1</sub> M3030 : Istituzioni di diritto pubblico e privato
- Y<sub>2</sub> M1532 : Economia ed organizzazione aziendale 2
- Y<sub>3</sub> M5010 : Sistemi informativi
- Y<sub>4</sub> M4840 : Sistemi di analisi finanziaria

### Orientamento *Servizi energetici*

- Y<sub>1</sub> M3030 : Istituzioni di diritto pubblico e privato
- Y<sub>2</sub> M1812 : Energetica 2 (ridotto) +  
M5002 : Sistemi energetici 2 (ridotto)
- Y<sub>3</sub> M2380 : Gestione dei servizi energetici oppure  
M2830 : Impiego industriale dell'energia
- Y<sub>4</sub> M1500 : Economia e gestione dei servizi

## Corso di laurea in Ingegneria informatica

### Profilo professionale

Il profilo professionale del nuovo corso di laurea in *Ingegneria informatica* presso il Politecnico di Torino è stato disegnato in assoluta coerenza con gli obiettivi ed il piano di studi impostati, a livello nazionale, per la nuova laurea, anche in armonia con gli orientamenti degli altri paesi della CEE. La figura dell'ingegnere informatico, così come appare dal disegno predisposto, è il risultato di una più che decennale elaborazione di programmi di insegnamento e di contenuti culturali, successivamente affinati e focalizzati in base alle esigenze del mercato del lavoro altamente specializzato in questo settore, che richiede contemporaneamente qualità e quantità di laureati in molti campi dei più avanzati settori dell'innovazione tecnologica.

La base culturale della nuova laurea ha due fondamentali componenti, che corrispondono ai due indirizzi previsti dal Decreto sul Riordino degli studi di ingegneria: quelle che in campo internazionale vanno sotto il nome rispettivamente di *computer engineering* (corrispondente indirizzo: *Sistemi ed applicazioni informatici*) e di *system and control engineering* (corrispondente indirizzo: *Automatica e sistemi di automazione industriale*).

La figura dell'ingegnere informatico è finalizzata alla progettazione, al dimensionamento ed alla conduzione di impianti di elaborazione nell'ambiente aziendale ed industriale, con una solida base comune, tipica della figura dell'ingegnere, ma con una duplice possibilità di approfondimento professionale. L'una più orientata alla progettazione, al dimensionamento ed alla conduzione di impianti di elaborazione, l'altra più orientata all'uso di sistemi informatici per l'automazione industriale, per il controllo e la gestione dei sistemi complessi. Pertanto, la figura di questo ingegnere appare molto diversa da quella del laureato in scienze dell'informazione, che è orientato prevalentemente alla progettazione ed allo sviluppo dei programmi per sistemi di elaborazione.

La padronanza della cultura scientifico-tecnologica propria dell'ingegnere, la conoscenza approfondita dell'elettronica analogica e digitale, la bilanciata competenza professionale nei settori dello *hardware* e del *software*, sono ulteriori elementi che caratterizzano la nuova laurea in *Ingegneria informatica*, soprattutto per quanto concerne l'indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici*. La stessa padronanza della cultura scientifico-tecnologica propria dell'ingegnere, la conoscenza finalizzata, oltre che dell'elettronica analogica e digitale, anche delle altre basi ingegneristiche degli impianti, dei sistemi di macchine e della loro conduzione ottimale, nonché delle metodologie e delle tecniche di sviluppo per l'architettura degli algoritmi e degli apparati adibiti all'automazione ed al controllo, sono altrettanti elementi che caratterizzano la nuova laurea, con particolare riferimento all'indirizzo *Automatica e sistemi di automazione industriale*.

L'impostazione specifica del nuovo corso di laurea del Politecnico di Torino, pur nella piena coerenza con il disegno nazionale, riflette la realtà tecnologica ed industriale piemontese. Torino può forse essere considerata la capitale dell'informatica e dell'automatica europea, come tendono a dimostrare alcuni indicatori significativi della sua provincia, dal fatturato dei produttori di calcolatori, al numero di robot e di impianti di automazione installati.

In questo quadro si è dato alla nuova laurea un orientamento specifico verso il dimensionamento e la progettazione di impianti informativi, specie nel settore industriale, verso la progettazione di *hardware* e *software* di base per calcolatori, verso la progettazione logica di circuiti mediante l'uso delle tecnologie elettroniche d'avanguardia (quali la microelettronica), verso i metodi e gli strumenti per l'integrazione tecnologica ed industriale dell'elaborazione e della commutazione, verso la gestione automatizzata di sistemi complessi, sia produttivi sia decisionali, o di loro componenti altamente sofisticati quali i robot ed i sistemi esperti.

Come conseguenza di questa specifica impostazione, la laurea fornisce specialisti non soltanto per le aziende produttrici o utenti di strutture informatiche e per l'automazione, quantitativamente e qualitativamente assai rilevanti nell'area piemontese, ma anche per numerosi ed importanti settori confinanti. Fra le aree di confine con l'informatica e l'automatica, ove potranno trovare impiego i nuovi ingegneri informatici, orientati verso l'uno o l'altro degli indirizzi previsti, le più importanti sono quelle delle telecomunicazioni, dell'elettronica circuitale, delle misure e del collaudo, degli impianti di produzione nelle industrie manifatturiere o energetiche appartenenti ai vari settori tecnologici, dall'elettronica alla meccanica, dei sistemi di trasporto e della gestione delle aziende private o degli enti pubblici.

### Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati (per tutti i corsi di laurea, per il settore dell'informazione, per la laurea in Informatica e specifici della Facoltà) è mirata a fornire una preparazione, sia di base sia specifica tecnico-professionale, congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti del biennio, seppur parzialmente rivisti al fine di dedicare, ad esempio, maggior spazio alla matematica discreta, si pone l'accento su materie che si ritengono indispensabili per la formazione di un ingegnere informatico. In tale senso, anche al fine di soddisfare appieno le esigenze dei due indirizzi in cui è articolato il corso di laurea, la quarta annualità prevista dal Decreto sul Riordino per la preparazione di base di tipo matematico, è costituita da due insegnamenti di mezza annualità ciascuno: *Calcolo delle Probabilità*, *Analisi Matematica 3*. La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*. Un'attenta ridefinizione dei programmi ha consentito l'inserimento, nell'ambito dei corsi di *Fisica* e di *Elettrotecnica*, di elementi rispettivamente di fisica moderna e di campi elettromagnetici.

Occorre qui sottolineare come i cinque insegnamenti previsti per il primo anno siano comuni ai tre corsi di laurea del settore dell'informazione, vale a dire: *Elettronica*, *Informatica* e *delle Telecomunicazioni*. Questo faciliterà l'eventuale cambio di corso di laurea a quegli studenti che, al termine del primo anno, si accorgessero di aver operato una scelta non conforme alle proprie aspettative.

La cultura ingegneristica di base è fornita da tre corsi a spettro ampio, ed in particolare:

- una unità didattica (o annualità) a carattere *meccanico*, composto da due insegnamenti ridotti: *Meccanica applicata alle macchine*, e un corso ridotto a scelta tra *Termodinamica applicata* e *Sistemi energetici*.

- un corso di *Economia ed organizzazione aziendale*, nel quale i principi di economia e di gestione aziendale vengono integrati con concetti di macro- e micro-economia.
- un corso di *Comunicazioni elettriche*, destinato a fornire una preparazione di base nel settore delle telecomunicazioni.

La preparazione professionale nel campo elettronico circuitale è data dai due insegnamenti di *Elettronica applicata 1* ed *Elettronica applicata 2*, destinati a coprire i vari aspetti dell'elettronica analogica, digitale e della microelettronica, da un punto di vista sia applicativo sia tecnologico.

La preparazione professionale specifica nel campo informatico è fornita da quattro insegnamenti:

- *Fondamenti di informatica 1*: fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione ed alla loro programmazione.
- *Fondamenti di informatica 2*: affronta le problematiche connesse alle metodologie avanzate di programmazione, con particolare riferimento agli algoritmi, alle strutture dati, alla teoria della computabilità.
- *Calcolatori elettronici*: esamina nei dettagli gli aspetti architeturali dei sistemi di elaborazione e della programmazione a livello *assembler*.
- *Reti logiche*: fornisce le metodologie di analisi e di progetto di sistemi digitali di diversa complessità, dalle reti combinatorie a semplici sistemi a microprocessore.

La preparazione professionale nel campo dei controlli automatici è differenziata per i due indirizzi.

Per l'indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici* si rendono obbligatori i seguenti corsi:

- *Ricerca operativa* fornisce le basi algoritmico-metodologiche della ricerca operativa.
- *Teoria dei sistemi (discreti)* fornisce le basi per l'analisi dei sistemi ad eventi discreti.
- *Controlli automatici (generale)* fornisce le basi per l'analisi dei sistemi continui e per il progetto di sistemi di controllo.

Per l'indirizzo *Automatica e Sistemi di automazione industriale* si rendono obbligatori i seguenti corsi:

- *Ricerca operativa* fornisce le basi algoritmico-metodologiche della ricerca operativa.
- *Teoria dei sistemi (continui)* fornisce le basi per l'analisi dei sistemi continui.
- *Controlli automatici (speciale)* fornisce le basi per il progetto di sistemi di controllo.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 20 annualità. Altre tre sono vincolate dalla scelta d'indirizzo.

### Insegnamenti comuni ai due indirizzi

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

N0231 : Analisi matematica 1

N0620 : Chimica

---

1:2 N2300 : Geometria

N1901 : Fisica 1

N2171 : Fondamenti di informatica 1

---

- 
- 2:1 N0232 : Analisi matematica 2  
 N1902 : Fisica 2  
 N2172 : Fondamenti di informatica 2
- 
- 2:2 N0494 : Calcolo delle probabilità (ridotto)  
 N0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)  
 N1790 : Elettrotecnica  
 N3214 : Meccanica applicata alle macchine (ridotto)  
 N5954 : Termodinamica applicata (ridotto) oppure  
 N5004 : Sistemi energetici (ridotto)
- 
- 3:1 N1711 : Elettronica applicata 1  
 N0460 : Calcolatori elettronici
- 
- 3:2 N4540 : Reti logiche
- 
- 4:1 N1712 : Elettronica applicata 2
- 
- 4:2
- 
- 5:1
- 
- 5:2 N1530 : Economia ed organizzazione aziendale
- 

### **Indirizzo Sistemi ed applicazioni informatici**

Fornisce le nozioni relative alla struttura e ai criteri di progetto dei sistemi di elaborazione, allo *hardware* ed al *software* di base, con particolare riferimento a:

- linguaggi di programmazione e relativi compilatori
- organizzazione e gestione di basi di dati
- organizzazione di sistemi basati su microprocessore
- reti di calcolatori
- progetto di sistemi digitali
- architetture avanzate di sistemi di elaborazione.

L'indirizzo *Sistemi ed applicazioni informatici* è articolato nei seguenti orientamenti:

- *Hardware progetto*
- *Hardware sistemi*
- *Reti di calcolatori*
- *Elaborazione non numerica*
- *Ingegneria del software*
- *Informatica industriale.*

Poiché si ritiene che tutti gli ingegneri informatici che seguono questo indirizzo, indipendentemente dalla specializzazione, debbano avere delle conoscenze di base comuni relative ai settori dell'ingegneria del *software*, delle reti di calcolatori e delle basi di dati, gli orientamenti proposti risultano caratterizzati da sette corsi, di cui:

- 3 comuni a tutti:  
 N0410 : *Basi di dati*  
 N2941 : *Ingegneria del software 1*  
 N4520 : *Reti di calcolatori*
- 3 caratterizzanti l'orientamento
- 1 a scelta dello studente.

**Orientamento *Hardware progetto***

Mira a fornire le metodologie e le tecniche necessarie per la progettazione *hardware* di sistemi digitali di diversa complessità. Particolare enfasi viene posta sulla progettazione gerarchica e modulare, sulla verifica della correttezza del progetto, sugli strumenti CAD di ausilio alla progettazione, e sulle problematiche del collaudo nelle varie fasi della vita di un sistema.

**Orientamento *Hardware sistemi***

Mira ad approfondire le problematiche relative ai sistemi di elaborazione, con particolare riferimento agli aspetti architettonici, impiantistici, sistemistici e progettuali a livello sistema.

**Orientamento *Reti di calcolatori***

Mira ad approfondire le problematiche relative alla scelta, al progetto, alla realizzazione fisica di sistemi di interconnessione tra elaborati.

**Orientamento *Elaborazione dell'informazione non numerica***

Mira ad approfondire le problematiche relative all'elaborazione dell'informazione non numerica, con particolare riferimento ai metodi per la rappresentazione della conoscenza, all'intelligenza artificiale, al riconoscimento di segnali, forme ed immagini, all'elaborazione grafica.

**Orientamento *Ingegneria del software***

Mira ad approfondire le problematiche relative al progetto di sistemi *software* di notevoli dimensioni, con particolare riferimento all'ingegneria del *software*, allo sviluppo di compilatori e traduttori, all'interfaccia utente, alle architetture *client-server* e all'ambiente Windows.

**Orientamento *Informatica industriale***

Mira ad approfondire le problematiche relative a quella che viene usualmente chiamata informatica industriale, con particolare riferimento al dimensionamento dell'impianto informativo aziendale, all'impatto dell'informatizzazione nell'organizzazione aziendale ed alla robotica.

**Indirizzo *Automatica e sistemi di automazione industriale***

Questo indirizzo fornisce le nozioni relative alla costruzione ed alla validazione dei modelli di sistemi da sottoporre ad automazione, agli organi da adibirsi al controllo ed alla gestione automatica dei medesimi, ai criteri di progetto delle strategie di intervento, alla decomposizione ed al coordinamento di problemi complessi di automazione, nonché di mezzi materiali adeguati alla loro soluzione.

Sono obbligatori per tale indirizzo gli ulteriori tre insegnamenti seguenti:

*N5812 : Teoria dei sistemi (discreti)*

*N3800 : Modellistica e identificazione*

*N3460 : Metodi di ottimizzazione nei sistemi di controllo*

L'indirizzo sarà articolato nei seguenti orientamenti:

- *Automazione della produzione*
- *Controllo dei processi*
- *Informatica per l'automazione*

## Corso di laurea in Ingegneria dei materiali

### Profilo professionale

Il corso di laurea in *Ingegneria dei materiali* è quello di più recente attivazione presso il Politecnico di Torino ed è sorto per consentire di soddisfare crescenti richieste provenienti dal mondo industriale delle tecnologie avanzate, con particolare riferimento a quello operante nell'Italia nord-occidentale. Le motivazioni sono di carattere generale e specifico.

Fra le prime deve essere annoverata la constatazione che gli ultimi decenni hanno visto uno straordinario aumento nel numero dei materiali di nuova concezione resisi disponibili per le più svariate applicazioni tecnologiche e un netto miglioramento generale delle conoscenze, e quindi delle caratteristiche di impiego, di quelli affermatasi in tempi più lontani.

La scelta del materiale per la soluzione di un determinato problema è ora più ampia che non nel passato e spesso si assiste ad una vera e propria competizione fra materiali, o combinazioni di materiali, assai dissimili tra di loro. Scelta più ampia, ma anche più difficile, che può essere adeguatamente sfruttata solo in presenza di un quadro di conoscenze non riscontrabile in alcuno degli indirizzi dei corsi di laurea in ingegneria del Politecnico di Torino. Questi ultimi formano infatti, nei diversi campi, tecnici utilizzatori di materiali che, per le crescenti necessità di specializzazione e il dilatarsi dello scibile nei settori specifici, non possono però che ricevere informazioni non approfondite su di essi.

Occorre invece che l'ingegnere dei materiali sia in grado di garantire una adeguata competenza ingegneristica e tecnologica non solo per la scelta e la realizzazione di materiali estremamente affidabili in condizioni di impiego molto severe, ottenuti eventualmente con tecnologie appositamente concepite, ma anche per consentire la messa a punto di nuovi materiali e l'estensione dei campi di applicazione di quelli noti. Nella sua attività dovrebbe inoltre aver presenti le implicanze di carattere economico, sociale, ecologico, quali la disponibilità delle materie prime, gli apporti energetici necessari per la loro trasformazione, i riflessi sull'ambiente della loro produzione e utilizzazione e del loro smaltimento, gli aspetti relativi alla sicurezza, ecc.

La formazione di personale idoneo ad affrontare le problematiche connesse con la utilizzazione e la produzione dei materiali non può che afferire alle Facoltà di ingegneria, essendo indispensabile una solida mentalità ingegneristica non solo per gli aspetti legati alla fabbricazione dei materiali, ma anche e principalmente per quanto attiene alla loro capacità di risolvere problemi ingegneristici, ivi compresi quelli afferenti alla messa a punto di componenti destinati alle più varie applicazioni. Solo in queste facoltà esistono le condizioni che consentono, sulla base di adeguate conoscenze delle materie di base, delle discipline ingegneristiche fondamentali e dell'uso dei mezzi informatici, di sviluppare in modo approfondito argomenti di carattere chimico, fisico, meccanico ed elettronico sulla natura dei materiali e sulla interdipendenza fra proprietà e microstruttura, sui fenomeni che regolano i processi di produzione e la conduzione degli impianti, sulle possibilità di modificare le proprietà dei materiali con opportuni trattamenti termici, meccanici o di altra natura.

Nonostante questa situazione potenzialmente favorevole occorre sottolineare che in Italia, a differenza di tutti i paesi più industrializzati nei quali la ricerca e la didattica relative ai materiali si sono notevolmente sviluppate, vi è stata finora una scarsa attenzione a questi problemi. Solo in tempi relativamente recenti sono stati infatti attivati presso alcune Facoltà di ingegneria corsi di laurea in *Ingegneria dei materiali*.

Per quanto concerne l'attivazione del nuovo corso di laurea preso il Politecnico di Torino occorre rilevare che in tale ambito sono presenti spettri di competenze specifiche assai ampi, specie se confrontati con quelli di altre sedi universitarie dell'Italia nord-occidentale. Il territorio di riferimento è dunque assai esteso e caratterizzato dalla presenza del più importante e complesso tessuto di industrie che utilizzano o producono i migliori materiali tradizionali e quelli più avanzati di tutto il territorio nazionale. In esso già esiste un mercato del lavoro che deve essere occupato e che è destinato ad espandersi, ed è presente una forte domanda di formazione altamente qualificata nell'area dei materiali, per garantire l'indispensabile competitività delle industrie anche in questo fondamentale settore.

Con riferimento anche a quanto testè esposto, e avendo presente, in ordine al nuovo corso di laurea, anche la situazione esistente presso gli altri paesi della Comunità Europea, è possibile precisare ulteriormente la nuova figura professionale che, pur potendo operare in modo autonomo, sembra trovare la collocazione più idonea nell'ambito di *team* di progettazione operanti presso le industrie dei trasporti su strada e su rotaia e presso quelle aeronautiche, chimiche, meccaniche ed elettroniche.

Nell'ambito del settore del trasporto terrestre, così importante nell'area nord-occidentale del Paese, è certamente indispensabile la presenza di competenze tali da consentire l'ottimizzazione della progettazione di componenti basata su una conoscenza delle correlazioni fra struttura e proprietà che consenta di influire sulla scelta dei materiali e sulle tecnologie di elaborazione, valutando con competenza le possibilità offerte dai nuovi materiali, quali ad es. i materiali compositi a matrice polimerica o metallica, i tecnopolimeri, le leghe altoresistenziali e quelle leggere, i materiali ceramici non tradizionali, ecc., per poter affidare loro un ruolo significativo nella competizione tecnologica.

Considerazioni analoghe possono essere formulate per quanto concerne il settore aeronautico e aerospaziale, anch'esso presente in modo significativo in ambito regionale. I materiali sono uno dei fattori strategici per lo sviluppo delle specifiche attività produttive e per la presenza del Paese in consorzi internazionali: si tratta di materiali ad alta resistenza e bassa densità per impieghi strutturali, di materiali ceramici o metallici per alte temperature, di materiali resistenti agli *shock* termici o con proprietà idonee ad essere assemblati in condizioni di microgravità. In questo caso, più che in ogni altro, occorre che la qualità dei materiali offra la massima garanzia per poter assicurare un'analogha caratteristica ai componenti.

Per quanto concerne l'ambito dell'industria chimica ogni innovazione di processo richiede per gli impianti la disponibilità di materiali adeguati, in grado spesso di lavorare con grande affidabilità in condizioni estreme per quanto concerne la temperatura, la pressione, l'aggressività dei sistemi da elaborare. La scelta dei materiali è in questo caso particolarmente basata sulla conoscenza dei fenomeni chimico-fisici che regolano e condizionano i processi tecnologici e la disponibilità di laureati che accomunino conoscenze ingegneristiche e quelle sui materiali risulta altamente appetibile dalle numerose industrie del settore attive sul territorio.

Nel settore di vitale importanza per l'innovazione tecnologica dell'elettronica, i materiali e le tecnologie realizzative costituiscono un fattore di importanza strategica per

gli sviluppi futuri di industrie e di laboratori di ricerca che hanno conquistato o desiderano acquisire una dimensione europea. In settori quali la microelettronica, le microonde, la conversione diretta dell'energia, la componentistica nell'infrarosso e in generale l'optoelettronica, che vedono nell'area nord-occidentale del paese la maggiore concentrazione di industrie manifatturiere nel campo sia delle applicazioni informatiche che in quello delle telecomunicazioni, l'elemento innovativo tecnologico sempre più si basa sullo sfruttamento delle caratteristiche fisiche dei materiali, dai semiconduttori composti, ai materiali amorfi, ai ceramici avanzati, e sulla conoscenza e sull'impiego delle loro "anomalie". Diventa perciò vitale per industrie e laboratori di ricerca poter disporre di una formazione universitaria "di eccellenza" nel campo dei nuovi materiali, accompagnata da una profonda sensibilità (ingegneristica) ai problemi dei campi di applicazione dei dispositivi moderni (integrati ibridi e monolitici, componenti per onde millimetriche, ottica integrata, ...).

Molti altri settori, alcuni consolidati ed altri in fase di decollo, quali quelli afferenti all'industria meccanica in generale, alla produzione e alla conversione dell'energia, alla bioingegneria, alla industria delle costruzioni, etc., tutti presenti nelle aree ad alto sviluppo industriale, riconoscono nella scelta dei materiali più idonei per la soluzione di ciascun problema la chiave di volta per presentarsi in modo competitivo sui mercati. Le competenze presenti nel Politecnico, spesso di rilevanza internazionale, nel campo della chimica, della fisica e dell'elettronica, della scienza dei materiali e della metallurgia, sono in grado di assicurare, in stretta collaborazione con gli enti esterni interessati, un processo formativo volto alla preparazione di tecnici in grado di operare, a livello direttivo, sia in laboratori e sezioni di ricerca e sviluppo di aziende private e in centri di ricerca pubblici (CNR), sia in industrie dove sia strategica la scelta dei materiali e delle tecnologie per la realizzazione di componenti o dispositivi.

### Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati, è mirata a fornire una preparazione, sia di base, sia specifica tecnico-professionale, congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti del biennio (*Analisi matematica*, *Geometria*), seppur parzialmente rivisti al fine di meglio rispondere a nuove esigenze emerse, si pone l'esigenza di trovare lo spazio per tematiche che si ritengono indispensabili per la formazione di un ingegnere dei materiali. Per soddisfare tale esigenza si introduce, a mezza annualità, il corso di analisi superiore (*Analisi 3*), cui si riserva il compito primario di insegnare le funzioni di variabile complessa e le trasformate integrali (soprattutto Fourier) e si introduce mezza annualità di *Calcolo numerico*, cui si richiede una trattazione dei concetti usualmente proposti affrontati con un preciso taglio applicativo. Per quanto concerne l'aspetto dell'informatica di base un insegnamento di *Fondamenti di informatica* fornisce le prime nozioni relative all'architettura dei sistemi di elaborazione ed alla loro programmazione.

La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*, secondo i requisiti richiesti dall'ordinamento degli studi di ingegneria. In particolare i corsi di *Fisica* hanno soprattutto il compito di svolgere un ruolo formativo sugli aspetti unificanti della metodologia interpretativa propria della fisica. Punti significativi, sono rispettivamente, nella *Fisica 1*, nozioni generali sulle unità dimensionali, una trattazione unificata dei campi e lo studio congiunto del campo gravitazionale e di quello coulombiano, e, nella *Fisica 2*, una trattazione della

termodinamica, non solo di tipo classico, ma anche statistico. Tali conoscenze consentono una descrizione microscopica del magnetismo e in particolare del ferromagnetismo e del ferrimagnetismo. Per quanto concerne l'*Elettrotecnica* la teoria dei circuiti viene fatta derivare dai modelli della trattazione dei campi elettromagnetici. La sua presenza nel primo periodo del secondo anno consente inoltre a un maggior numero di corsi di avvalersi delle metodologie rappresentative messe a punto da tale corso. Il fatto però che esso preceda *Analisi 3*, ove vengono introdotte le trasformate di Laplace, comporta che il calcolo simbolico generalizzato venga poi trattato in quest'ultimo corso.

Occorre qui sottolineare come i cinque insegnamenti previsti per il primo anno siano comuni agli altri corsi di laurea; questo facilita l'eventuale cambio di corso di laurea a quegli studenti che, al termine del primo anno, si accorgessero di aver operato una scelta non conforme alle proprie aspettative.

Il corso di laurea in *Ingegneria dei materiali* prevede come propedeuticità specifiche le tematiche presenti nei tre insegnamenti di *Struttura della materia*, *Scienza dei materiali* e *Fisica tecnica*:

- *Struttura della materia* completa la formazione fisica fornendo alcuni cenni di meccanica quantistica e di fisica dello stato solido con una particolare trattazione della struttura cristallina regolare e difettiva e delle proprietà di trasporto.
- *Scienza dei materiali* costituisce, a completamento dei principi chimico-fisici acquisiti dagli altri corsi, la base teorica delle discipline specialistiche a maggior carattere ingegneristico del corso di laurea. In particolare tratta dei diagrammi di stato, dei fenomeni di diffusione, dei processi di nucleazione, crescita e trasformazione delle fasi e infine dei meccanismi di rafforzamento.
- *Fisica tecnica* svolge il compito di completare le conoscenze dei materiali per quanto concerne gli aspetti della termodinamica, della termocinetica e della fluidodinamica.

La cultura ingegneristica di base è completata da cinque corsi a spettro ampio, ed in particolare da:

- un corso di *Scienza delle costruzioni*, nel quale sono presenti elementi teorici di base di tale disciplina e aspetti applicativi sulle problematiche tecniche legate alla resistenza dei materiali;
- un corso di *Elettronica applicata*, che fornisce gli elementi di base dell'elettronica circuitale, dedicando una particolare attenzione alla descrizione dei sottosistemi di maggiore impiego e alla loro corretta utilizzazione, piuttosto che a uno studio approfondito di ogni singolo circuito;
- un corso di *Elementi di meccanica teorica e applicata*, che sviluppa le principali nozioni di meccanica razionale e tratta ampiamente i temi tradizionali della meccanica applicata;
- un corso di *Economia e organizzazione aziendale*, nel quale i principi di economia e di gestione aziendale vengono ampliati con cenni di microeconomia;
- un corso di *Misure elettroniche*, che è organizzato in quattro moduli: metrologia, strumenti, misure particolari sui materiali e sistemi automatici di misura, nozioni sulla affidabilità e sugli enti normativi.

La preparazione professionale specifica nel campo dell'ingegneria dei materiali e delle loro tecnologie è fornita da quattro insegnamenti:

- *Materiali metallici*, dove, oltre a descrivere le principali proprietà dei metalli ferrosi e non ferrosi e le loro tecnologie, sono forniti criteri razionali di scelta e di controllo.

- *Scienza e tecnologia dei materiali polimerici*, dove viene presentato un quadro generale sui principali tipi di polimeri, sulla loro sintesi, sulle loro proprietà fisiche e tecnologiche e sui loro impieghi.
- *Scienza e tecnologia dei materiali ceramici*, dove sono sviluppate adeguate conoscenze sulle caratteristiche, sulla produzione e sull'uso dei materiali ceramici tradizionali e speciali.
- *Dispositivi elettronici*, nel quale, partendo dai concetti fondamentali della fisica dei solidi, si derivano le caratteristiche dei materiali semiconduttori. Successivamente vengono descritti i principi dei dispositivi a semiconduttore fornendo nozioni di base sugli aspetti tecnologici.

La preparazione professionale nel campo della meccanica delle macchine è data oltre a quella fornita nell'ambito del corso di *Elementi di meccanica teorica e applicata*, dagli insegnamenti di *Macchine* e di *Costruzione di macchine*. La preparazione professionale nel campo degli impianti si concretizza con un corso lasciato alla libera scelta dello studente, a secondo del suo specifico orientamento, tra i corsi di *Impianti meccanici*, *Impianti chimici* o *Impianti metallurgici*.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 24 annualità, ed è sintetizzato nella tabella seguente.

### Quadro didattico dei corsi obbligatori

---

1:1	(1. anno, 1. periodo didattico)
	E0231 : Analisi matematica 1
	E0620 : Chimica
.....	
1:2	E2300 : Geometria
	E1901 : Fisica 1
	E2170 : Fondamenti di informatica
.....	
2:1	E0232 : Analisi matematica 2
	E1902 : Fisica 2
	E1790 : Elettrotecnica
.....	
2:2	E5340 : Struttura della materia
	E0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)
	E0514 : Calcolo numerico (ridotto)
	E1660 : Elementi di meccanica teorica e applicata
.....	
3:1	E4600 : Scienza delle costruzioni
	E4590 : Scienza dei materiali
	E1710 : Elettronica applicata
.....	
3:2	E4680 : Scienza e tecnologia dei materiali polimerici
	E2060 : Fisica tecnica
	E1442 : Dispositivi elettronici 2

---

- 
- 4:1 E3670 : Misure elettroniche  
E3110 : Macchine  
E1530 : Economia ed organizzazione aziendale
- 
- 4:2 E3180 : *Materiali metallici*  
E4630 : Scienza e tecnologia dei materiali ceramici  
Y<sub>1</sub>
- 
- 5:1 E2730 : Impianti meccanici oppure  
E2740 : Impianti metallurgici oppure  
E2600 : *Impianti chimici [non attivato 93/94]*  
Y<sub>2</sub>, Y<sub>5</sub>
- 
- 5:2 E0940 : Costruzione di macchine  
Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>, Y<sub>5</sub>
- 

Y<sub>1</sub>-Y<sub>5</sub> indicano possibili collocazioni di insegnamenti di orientamento.

## Orientamenti

Y<sub>1</sub>-Y<sub>5</sub> sono corsi a scelta, di cui almeno 3 obbligati dall'orientamento prescelto. Gli orientamenti sono:

- *Materiali metallici e metallurgia*
- *Materiali ceramici, polimerici e compositi*
- *Materiali per elettronica e optoelettronica*

Gli orientamenti sono stati individuati separando per filoni di applicazione la formazione dell'ingegnere e si basano inoltre sulle precise competenze scientifiche e didattiche consolidate presso il Politecnico di Torino.

## Corso di laurea in Ingegneria meccanica

### Profilo professionale

Nel modificare i già numerosi piani di studio corrispondenti al precedente ordinamento per formulare piani di studio in accordo con l'ordinamento generale degli studi di ingegneria entrato in vigore in Italia nel 1989, il Consiglio di Corso di Laurea in *Ingegneria meccanica* ha previsto un organico insieme di insegnamenti, in grado di fornire agli allievi una solida cultura di base e l'acquisizione dei metodi di studio e di lavoro necessari per lo svolgimento dell'attività di ingegnere industriale meccanico: tenendo conto della lunga ed apprezzata tradizione culturale dell'insegnamento dell'ingegneria meccanica nel Politecnico di Torino, senza sacrificare gli insegnamenti base tipici del corso di laurea, si è arricchito il *curriculum* di studi con quelle discipline che si sono rese necessarie, sia per semplici motivi di aggiornamento culturale, sia per consentire di affrontare problemi multisettoriali, sia per porre l'ingegnere meccanico in condizione di collaborare efficacemente con ingegneri e tecnici di altra area culturale.

Gli sbocchi professionali previsti per l'ingegnere meccanico sono offerti in larga misura dalle industrie, di piccole, medie e grandi dimensioni, e non soltanto da quelle operanti nel settore meccanico, ma anche da quelle operanti nei settori elettrotecnico, aeronautico ed aerospaziale, chimico, etc. In esse l'ingegnere meccanico ha notevoli possibilità di intervento nei settori: ricerca e sviluppo, progettazione, conduzione e gestione di processi produttivi e di grandi impianti.

Neolaureati in *Ingegneria meccanica* vengono sempre più assunti da società di consulenza aziendali, anche operanti in settori non esclusivamente meccanici, e non mancano le possibilità di esercizio della libera professione, spesso come consulente di enti ed imprese, ovvero quella di impiego presso centri di ricerca pubblici e privati, o presso amministrazioni pubbliche diverse.

Considerando tali prospettive di attività, sono stati ideati piani di studio volti a preparare un ingegnere meccanico che presenti le seguenti caratteristiche:

- sia dotato di una solida preparazione ad ampio spettro che gli consenta di intervenire nella grande varietà di attività ingegneristiche appena citate, con una preparazione mirata a sviluppare le capacità di interpretazione e di schematizzazione di fenomeni fisici anche complessi;
- sia dotato di una cultura matematica tale da consentirgli di affrontare con i moderni strumenti matematici, in modo analitico e numerico, problemi anche di tipo probabilistico;
- abbia la capacità di analizzare le complessità dei fenomeni e di sintetizzarle in modelli di tipo comportamentale e funzionale;
- sia in grado di intendere ragionamenti ed esigenze dei tecnici di altra area culturale;
- sia in grado di inquadrare i processi produttivi del settore in cui opera nel quadro economico locale e nell'ambito della specifica politica economica nazionale.

## Insegnamenti obbligatori

Il riordino degli insegnamenti impartiti nelle Facoltà di ingegneria stabilito dal Decreto del Presidente della Repubblica del 20.5.1989 ha istituito un corso di laurea in *Ingegneria meccanica* articolato in sette indirizzi riconosciuti in sede nazionale:

- Automazione industriale e robotica;
- Biomedica;
- Costruzioni;
- Energia
- Materiali (non attivato nel Politecnico di Torino);
- Produzione;
- Veicoli terrestri;

consentendo però inoltre alle singole Facoltà di definire anche altri piani di studio (*curriculum*), con egual numero di esami, denominati *orientamenti*, consentendo così di meglio soddisfare particolari esigenze culturali e di preparazione professionale degli allievi delle singole sedi universitarie, o meglio sfruttare le competenze tecniche e scientifiche acquisite dal corpo docente di ogni sede.

Il nostro Consiglio di Corso di Laurea ha deciso di organizzare gli studi in modo da portare al conseguimento del diploma di laurea sia attraverso piani di studio corrispondenti ad indirizzi riconosciuti in sede nazionale, sia mediante orientamenti definiti dal nostro Consiglio di Corso di Laurea, che consentono di conservare nel nuovo ordinamento piani di studio di provata utilità e riconosciuto interesse, o prevedere fin da adesso l'istituzione di piani di studio mirati a nuove e particolari esigenze professionali.

Per obbligo generale vigente sul piano nazionale, ovvero per meditata scelta del nostro Consiglio di Corso di Laurea, ratificata dal Consiglio di Facoltà del nostro Politecnico, sono stati stabiliti come obbligatori 24 insegnamenti.

Il numero di esami (annualità) prescritto (29) viene raggiunto con l'inserimento, al quarto e quinto anno di corso, di 5 materie di indirizzo, delle quali 3 prestabilite per ciascun indirizzo, e 2 da scegliersi in un gruppo di materie proposte, seguendo i criteri specifici che saranno indicati con i *Manifesti degli studi* pubblicati per ogni anno accademico.

Analogamente, per il conseguimento del diploma con *curriculum* corrispondente ad un orientamento locale, sono prestabilite 3 materie per ogni orientamento, mentre le rimanenti 2 materie dovranno essere scelte, seguendo le indicazioni dei *Manifesti degli studi*, da appositi elenchi; per due degli orientamenti sono invece prestabilite quattro insegnamenti, mentre la ventinovesima materia potrà essere scelta in un elenco di materie opzionali.

I titoli dei 24 insegnamenti comuni e la collocazione dei diversi insegnamenti nei vari anni di corso è indicata nella tabella riportata al punto 3, mentre i prospetti negli insegnamenti previsti per i singoli indirizzi ed orientamenti sono riportati al successivo punto 4.

Commentando tale tabella, si osserva innanzitutto che il classico gruppo di discipline fisico-matematiche (*Analisi Matematica 1 e 2, Geometria e Meccanica razionale*), destinato a fornire una base culturale propedeutica, è stato mantenuto, sia pure con opportuna revisione dei programmi specifici, mantenendo anche la collocazione tradizionale nei primi due anni di corso; nel primo anno di corso sono collocate la *Chimica* ed una prima specifica disciplina dell'ingegneria meccanica, *Disegno tecnico indu-*

*striale*, che fornisce le prime conoscenze per l'interpretazione e l'esecuzione di disegni industriali.

Nel primo periodo del secondo anno trova collocazione la nuova ma indispensabile materia *Fondamenti di informatica*, destinata a fornire agli allievi le conoscenze in tale campo oggi necessarie ad ogni tipo di ingegnere, mentre nel secondo periodo, nel corso integrato di *Elettrotecnica + Macchine elettriche*, vengono impartite le nozioni fondamentali in tali settori disciplinari, che eventualmente potranno essere ampliate ed approfondite nell'ambito dei corsi di indirizzo od orientamento. Sempre in tale periodo è collocato l'insegnamento ridotto di *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*, che, insieme al successivo corso ridotto di *Tecnologia dei materiali metallici*, fornisce le conoscenze indispensabili nel settore dei materiali.

Il terzo anno prevede invece quattro materie base classiche dell'ingegneria meccanica: *Scienza delle costruzioni*, *Fisica tecnica*, *Meccanica applicata alle macchine* e *Meccanica dei fluidi* (nuova denominazione, conseguenza di un attento e più preciso e puntuale adeguamento del programma del corso alle specifiche esigenze del corso di laurea in Ingegneria meccanica, della tradizionale *Idraulica*) ed alcuni corsi di nuova istituzione: il corso integrato di *Controlli automatici + Elettronica applicata*, destinato a fornire le nozioni indispensabili nei settori dell'elettronica e dei sistemi di controllo, ed il corso integrato di *Disegno di macchine + Tecnologia meccanica*, nato da una revisione ed integrazione degli insegnamenti di *Disegno meccanico* e *Tecnologia meccanica* tradizionalmente impartiti.

Nel quarto e quinto anno, accanto agli insegnamenti di indirizzo o di orientamento, sono previste le materie applicative di interesse comune: *Macchine 1 e 2* (ovvero una coppia di insegnamenti della stessa area culturale), *Tecnologia meccanica*, *Costruzione di macchine* e *Principi e metodologie della progettazione meccanica*, *Impianti meccanici*, nonché la materia a carattere economico-organizzativo, obbligatoria sul piano nazionale, nel nostro corso di laurea denominata *Economia ed organizzazione aziendale*, ed opportunamente collocata a conclusione del ciclo formativo dell'allievo ingegnere.

## Quadro degli insegnamenti comuni

Corsi comuni a tutti gli indirizzi ed orientamenti del corso di laurea in *Ingegneria meccanica*

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

P0231 : Analisi matematica 1

P0620 : Chimica

---

1:2 P2300 : Geometria

P1901 : Fisica 1

P1430 : Disegno tecnico industriale

---

2:1 P0232 : Analisi matematica 2

P1902 : Fisica 2

P2170 : Fondamenti di informatica

---

- 
- 2:2 P3370 : Meccanica razionale  
 P1795 : Elettrotecnica + Macchine elettriche (integrato)  
 P5574 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata (ridotto)
- 
- 3:1 P4600 : Scienza delle costruzioni  
 P3230 : Meccanica dei fluidi  
 P0845 : Controlli automatici + Elettronica applicata (integrato)
- 
- 3:2 P3210 : Meccanica applicata alle macchine  
 P2060 : Fisica tecnica  
 P1405 : Disegno di macchine + Tecnologia meccanica (integrato)  
 P5584 : Tecnologia dei materiali metallici (ridotto)
- 
- 4:1 P3111 : Macchine 1 oppure  
 P3110 : Macchine  
 P5640 : Tecnologia meccanica
- 
- 4:2 P0940 : Costruzione di macchine  
 P3112 : Macchine 2 oppure  
 P3850 : Oleodinamica e pneumatica oppure  
 P5130 : Sperimentazione sulle macchine
- 
- 5:1 P4020 : Principi e metodologie della progettazione meccanica  
 P2730 : Impianti meccanici  
 P3840 : Motori termici per trazione (in alternativa a *Macchine 2*)
- 
- 5:2 P1530 : Economia ed organizzazione aziendale
- 

Lo studente potrà scegliere, in alternativa, i due corsi di *P3111 : Macchine 1* e *P3112 : Macchine 2* oppure, rispettivamente, il corso di *P3110 : Macchine* ed uno dei seguenti corsi: *P3840 : Motori termici per trazione*, *P3850 : Oleodinamica e pneumatica* o *P5130 : Sperimentazione sulle macchine*. L'eventuale scelta di questi ultimi corsi va fatta fra quelli che già compaiono nell'indirizzo o orientamento seguito, e la collocazione dev'essere nell'anno e semestre indicato dalla tavola precedente.

Il piano di studio sarà completato da un gruppo di corsi appartenenti ad un medesimo indirizzo o orientamento collocati nel 4. e 5. anno di corso, e corrispondenti ad almeno 5 annualità. I gruppi di corsi costituenti i diversi indirizzi o orientamenti sono riportati nei successivi prospetti, nei quali sono indicati le collocazioni negli anni e nei periodi didattici dei singoli corsi, e quali siano i corsi obbligatori per ciascun indirizzo.

### Indirizzi ed orientamenti

Visto l'elevato numero di indirizzi (6) ed orientamenti (12), si ritiene troppo oneroso un commento specifico ad ogni singolo *curriculum*. D'altra parte, le denominazioni dei singoli indirizzi ed orientamenti e quelle degli insegnamenti, in particolare di quelli obbligatori, danno già una buona indicazione sui contenuti culturali ed orientamenti.

Ad evitare inutili apprensioni tra gli studenti, riteniamo utile precisare che il problema di questa scelta non deve essere sopravvalutato. Ovviamente la scelta di un indirizzo o di un orientamento più affine alle aspirazioni ed agli interessi dello studente può ren-

dere più gradito il periodo finale degli studi, e in caso di corrispondenza tra indirizzo seguito e settore di prima attività, l'ingresso nella vita professionale sarà certamente più facile: ma l'ampia ed organica preparazione di base e metodologica acquisita con gli esami comuni dovrebbe consentire a tutti gli ingegneri meccanici di operare proficuamente in tutti i settori di attività, seppure con qualche maggior difficoltà iniziale. Si precisa inoltre che, nei primi anni di attuazione dello Statuto del Politecnico entrato in vigore nel 1989, non tutti gli insegnamenti opzionali e gli orientamenti saranno attivati: precise e tempestive informazioni saranno date con i *Manifesti degli studi* in ciascun anno accademico.

### **Prospetto degli insegnamenti di indirizzo od orientamento**

Accanto ad ogni corso sono indicati, tra parentesi quadre, anno e periodo didattico [a:p].

#### **Indirizzo A, Automazione industriale e robotica**

P0350 : Automazione a fluido [4:1]

P3410 : Meccatronica [4:2]

P3280 : Meccanica dei robot [5:1]

#### **Indirizzo B, Biomedica**

P0350 : Automazione a fluido [4:1]

P0450 : Biomeccanica [4:2]

P1040 : Costruzioni biomeccaniche [5:2]

#### **Indirizzo C, Costruzioni**

P3265 : Meccanica dei materiali + Metallurgia meccanica (integrato) [4:1]

P3280 : Meccanica dei robot [5:1]

P5470 : Tecnica delle costruzioni meccaniche [5:2]

#### **Indirizzo D, Energia**

P1810 : Energetica [4:2]

P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]

P3850 : Oleodinamica e pneumatica [4,5:2]

#### **Indirizzo E, Produzione**

P0350 : Automazione a fluido [4:1]

P3950 : Plasticità e lavorazioni per deformazione plastica [4:2]

P3730 : Modelli funzionali per l'industria meccanica [5:1]

#### **Indirizzo F, Veicoli terrestri**

P0920 : Costruzione di autoveicoli [4:1]

P3290 : Meccanica del veicolo [4:2]

P3840 : Motori termici per trazione [5:1]

#### **Orientamento G, Azionamenti industriali**

P0350 : Automazione a fluido [4:1]

P0290 : Applicazioni industriali elettriche [4:2]

P3850 : Oleodinamica e pneumatica [4,5:2]

#### **Orientamento H, Ferroviario**

P0350 : Automazione a fluido [4:1]

P0290 : Applicazioni industriali elettriche [4:2]

P0980 : Costruzione di materiale ferroviario [5:2]

**Orientamento I, *Impianti idroelettrici***

- P1070 : Costruzioni idrauliche [4:1]  
P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]  
P3850 : Oleodinamica e pneumatica [4,5:2]

**Orientamento J, *Impianti industriali***

- P3410 : Meccatronica [4:2]  
P3100 : Logistica industriale [5:1]  
P4150 : Progettazione degli impianti industriali [5:2]

**Orientamento K, *Metallurgico***

- P4780 : Siderurgia [4:1]  
P3265 : Meccanica dei materiali + Metallurgia meccanica (integrato) [4:1]  
P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]

**Orientamento L, *Metrologia***

- P3540 : Metrologia generale meccanica [4:1]  
P3710 : Misure termiche [4:1]  
P3410 : Meccatronica [4:2]

**Orientamento M, *Motori a combustione***

- P3840 : Motori termici per trazione [5:1]  
P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]  
P5130 : Sperimentazione sulle macchine [4,5:2]

**Orientamento N, *Strutture***

- P4602 : Scienza delle costruzioni 2 [4:1]  
P5840 : Teoria delle strutture [4:2]  
P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]  
P5470 : Tecnica delle costruzioni meccaniche [5:2]

**Orientamento O, *Termotecnico***

- P0350 : Automazione a fluido [4:1]  
P2820 : Impianti termotecnici [5:2]  
P6000 : Termotecnica [5:2]

**Orientamento P, *Tessile***

- P3280 : Meccanica dei robot [5:1]  
P4150 : Progettazione degli impianti industriali [5:2]  
P5700 : Tecnologie industriali (tessili) [5:2]

**Orientamento Q, *Trasporti***

- P5490 : Tecnica ed economia dei trasporti [4:1]  
P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]  
P4180 : Progettazione di sistemi di trasporto [5:1]

**Orientamento R, *Turbomacchine***

- P3360 : Meccanica delle vibrazioni [5:1]  
B2120 : Fluidodinamica delle turbomacchine [5:2]  
P5130 : Sperimentazione sulle macchine [4,5:2]

## Corso di laurea in Ingegneria nucleare

### Profilo professionale

La laurea in ingegneria nucleare fa riferimento a tutte le applicazioni pacifiche dei processi nucleari, in particolare alla produzione di energia ottenuta con reazioni nucleari di fissione o di fusione. Si tratta di fenomeni fisici complessi che richiedono sistemi adeguati per essere sfruttati in modo sicuro ed economicamente competitivo. Pertanto la formazione dell'ingegnere nucleare richiede l'approfondita conoscenza di numerose discipline, dalla matematica, dalla fisica e dalla scienza dei materiali, alla neutronica, alla termoidraulica e termomeccanica e alla progettazione di componenti e impianti.

Il corso di laurea in Ingegneria nucleare si caratterizza quindi, nell'ambito del settore industriale a cui appartiene, per una spiccata interdisciplinarietà e per l'enfasi posta su metodologie e tecniche sofisticate. L'area culturale dell'ingegneria nucleare è inoltre in profonda trasformazione e contraddistinta da continue innovazioni tecnologiche: si pensi alla fusione nucleare o ai reattori nucleari a maggiore sicurezza. Si richiede quindi all'ingegnere nucleare anche una buona propensione alla ricerca e allo sviluppo di soluzioni nuove o che non siano state esplorate sotto tutti gli aspetti.

Nel bagaglio culturale e tecnico dell'ingegnere nucleare devono rientrare metodologie e strumenti forniti dalla fisica nucleare, dei reattori nucleari, e dei plasmi, dalla termofluidodinamica monofase e bifase, dall'impiantistica e dalle tecnologie nucleari. Sono inoltre trattate le problematiche connesse con la valutazione dell'impatto ambientale dei sistemi di produzione di energia. Data l'importanza dell'affidabilità e della sicurezza nelle applicazioni nucleari, particolare rilevanza viene data alle tecniche di analisi affidabilistica e di valutazione del rischio, che trovano impiego, in generale, in tutte le tecnologie caratterizzate da rischi rilevanti.

Il profilo professionale dell'ingegnere nucleare è pertanto caratterizzato da una solida formazione fisico-matematica e ingegneristica di base, unita a conoscenze di tipo specialistico, articolate nei vari orientamenti previsti. Vengono privilegiati gli aspetti metodologici con un approccio interdisciplinare utilizzabile anche in altri campi dell'ingegneria, al fine di un inserimento sia in attività produttive che in strutture in cui venga svolta prevalentemente attività di ricerca applicata.

### Insegnamenti obbligatori

Il piano ufficiale degli studi per gli studenti di ingegneria nucleare prevede un certo numero di insegnamenti obbligatori, che comprendono quelli comuni a tutti i corsi di laurea in ingegneria, quelli specifici del settore industriale, e quelli caratterizzanti il corso di laurea in Ingegneria nucleare.

La formazione matematica deve essere sufficientemente approfondita, per cui agli strumenti matematici, necessari ad ogni ingegnere, forniti negli insegnamenti di *Analisi matematica* e *Geometria*, occorre aggiungere, ad esempio metodi per la trattazione delle equazioni differenziali alle derivate parziali e nelle funzioni di variabile complessa (*Metodi matematici per l'ingegneria*) e fornire le principali

tecniche di calcolo numerico (una semi-annualità di *Calcolo numerico*) per un totale di 4,5 unità didattiche. Ad esse si aggiunge una semi-annualità di *Meccanica analitica*, che sviluppa i metodi lagrangiani e hamiltoniani, fornendo altresì i fondamenti di calcolo delle probabilità.

Per quanto riguarda la *Fisica*, tre insegnamenti forniscono, oltre alle basi generali per la comprensione dei fenomeni fisici classici, nozioni di struttura della materia, con elementi di meccanica quantistica, di fisica nucleare, con elementi di fisica dello stato condensato e dei plasmi, per un totale di tre unità didattiche. Due insegnamenti trattano i fondamenti generali della *Chimica*, e le applicazioni, di *Scienza e tecnologia dei materiali nucleari*, per un totale di due unità didattiche. Un insegnamento di *Disegno tecnico industriale* permette la comprensione dei disegni di componenti meccanici, fornendo altresì le principali tecniche di rappresentazione, comprese quelle assistite dal *computer* (una unità didattica).

La cultura ingegneristica di base richiede cinque insegnamenti nelle aree del calcolo delle strutture (*Scienza delle costruzioni*), della meccanica applicata (*Meccanica applicata alle macchine*), dell'*Elettrotecnica*, con cenni di macchine elettriche, dell'*Elettronica applicata* e della *Termodinamica applicata*, per un totale di cinque unità didattiche. Completano la formazione ingegneristica gli insegnamenti di *Macchine e Costruzione di macchine* (che dedica ampia parte del corso al calcolo strutturale di componenti soggetti a sforzi termomeccanici), nonché gli insegnamenti di *Istituzioni di economia* (dedicata in parte alla gestione dell'impresa e all'economia delle fonti di energia) e di *Fondamenti di informatica*, che affronta le problematiche relative ai sistemi di elaborazione e alla loro programmazione, per un totale di cinque unità didattiche.

La preparazione professionale specifica nel campo dell'ingegneria nucleare richiede quattro insegnamenti di base, che trattano i seguenti argomenti: *Fisica dei reattori*, *Impianti nucleari*, *Strumentazione e misure per gli impianti nucleari* e *Termofluidodinamica*, per un totale di quattro unità didattiche.

Il corso di *Fisica del reattore* è di tipo integrato e si articola in due moduli di *Fisica dei reattori a fissione* e *Fisica dei reattori a fusione*, che hanno lo scopo, rispettivamente, di analizzare i principali metodi fisico-matematici della neutronica applicata, e di fornire gli elementi della teoria fisico-matematica che sta alla base del funzionamento delle macchine per lo studio della fusione nucleare. Il corso di *Impianti nucleari* è di tipo integrato e, accanto ad un modulo che illustra le caratteristiche e il funzionamento degli impianti a fissione comprende un modulo di *Ingegneria dei reattori nucleari a fusione I*, che analizza dal punto di vista ingegneristico le principali macchine per lo studio della fusione nucleare controllata. Il corso di *Strumentazione e misure per gli impianti nucleari*, partendo dalla teoria della misura, affronta le problematiche inerenti alla strumentazione usata negli impianti nucleari per la misura di grandezze sia nucleari che non nucleari. Il corso di *Termofluidodinamica degli impianti nucleari I* approfondisce la fluidodinamica e la termocinetica, fornendo le metodologie e gli strumenti di calcolo della meccanica dei fluidi e della trasmissione del calore.

Il quadro didattico proposto comprende quindi discipline rapportabili a 27 insegnamenti, raggruppate in 24 unità didattiche, come è mostrato nella tabella riassuntiva seguente. Il curriculum dell'ingegnere nucleare viene completato da cinque unità didattiche caratterizzanti gli orientamenti in cui si articola il Corso di laurea.

## Quadro degli insegnamenti obbligatori

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

Q0231 : Analisi matematica 1

Q0620 : Chimica

---

1:2 Q1430 : Disegno tecnico industriale

Q1901 : Fisica 1

Q2300 : Geometria

---

2:1 Q0232 : Analisi matematica 2

Q1902 : Fisica 2

Q2170 : Fondamenti di informatica

---

2:2 Q0514 : Calcolo numerico (ridotto)

Q3204 : Meccanica analitica (ridotto)

Q3480 : Metodi matematici per l'ingegneria

Q4670 : Scienza e tecnologia dei materiali nucleari

---

3:1 Q2040 : Fisica nucleare

Q4600 : Scienza delle costruzioni

Q5950 : Termodinamica applicata

---

3:2 Q1790 : Elettrotecnica

Q1965 : Fisica dei reattori a fissione + Fisica dei reattori a fusione (integrato)

Q3210 : Meccanica applicata alle macchine

---

4:1 Q1710 : Elettronica applicata

Q2775 : Impianti nucleari + Ingegneria dei reattori nucleari a fusione 1 (integrato)

Q5991 : Termofluidodinamica negli impianti nucleari 1

---

4:2 Q3110 : Macchine

Q0940 : Costruzione di macchine

Y<sub>1,2</sub>

---

5:1 Q5270 : Strumentazione e misure per gli impianti nucleari

Y<sub>3,4,5</sub>

---

5:2 Q3040 : Istituzioni di economia

Y<sub>6,7,8</sub>

---

## Professionalità e orientamenti

I corsi previsti negli orientamenti in cui si articola il corso di laurea in Ingegneria nucleare approfondiscono le principali problematiche delle aree culturali di maggiore importanza del settore e rispondono alla esigenze di professionalità richieste.

### *Orientamento impiantistico*

L'orientamento è finalizzato alla analisi, modellistica e progettazione, degli impianti nucleari a fissione e fusione.

Le conoscenze di meccanica dei fluidi, termodinamica, e scienza dei materiali vengono ulteriormente sviluppate e poste alla base dello studio dei reattori a fissione termici e veloci, e dei reattori a fusione.

I principali componenti dell'impianto vengono analizzati dal punto di vista funzionale, termomeccanico e dell'affidabilità, in condizioni di esercizio e di incidente.

L'orientamento è pertanto caratterizzato anzitutto da corsi rivolti:

- alla analisi di sicurezza degli impianti nucleari a fissione e fusione con metodologie deterministiche e probabilistiche (*Impianti nucleari 2*);
- all'analisi dei fenomeni termofluidodinamici in regime multifase (*Termofluidodinamica degli impianti nucleari 2*);
- alla progettazione termoidraulica di componenti e sistemi attinenti all'impiantistica nucleare (*Termotecnica del reattore*);
- all'approfondimento delle problematiche del ciclo del combustibile e delle tecnologie dei materiali per la fissione e la fusione (*Tecnologie ed applicazioni nucleari*);
- all'approfondimento della fisica e dell'ingegneria dei reattori nucleari a fusione (*Fisica e ingegneria dei plasmi + Ingegneria di reattori a fusione 2*);
- al calcolo strutturale di componenti soggetti a sforzi meccanici e termici (*Progetti e costruzioni nucleari*);
- all'analisi delle problematiche di radioprotezione e alla progettazione delle relative salvaguardie (*Protezione e sicurezza negli impianti nucleari*);
- all'approfondimento dei diversi aspetti del rischio tecnologico e all'applicazione dell'analisi affidabilistica al progetto di componenti e sistemi ingegneristici complessi (*Sicurezza e analisi di rischio*).

L'orientamento è volto a preparare sia ad una attività professionale nell'industria nucleare o comunque a tecnologia avanzata, che ad una attività di ricerca applicata.

### *Orientamento energetico*

L'orientamento fornisce le conoscenze e gli strumenti metodologici per l'analisi, la modellistica e la valutazione tecnica, economica e ambientale dei sistemi industriali, principalmente, ma non solo, nucleari, finalizzati alla produzione di energia.

L'orientamento è pertanto caratterizzato da corsi rivolti:

- all'analisi dei fenomeni termofluidodinamici in regime multifase che si realizzano negli impianti di potenza (*Termofluidodinamica negli impianti nucleari 2*);
- all'analisi e alla valutazione dei sistemi energetici (*Energetica e sistemi nucleari*);
- alla valutazione di impatto ambientale per l'inserimento nel territorio dei sistemi energetici (*Localizzazione dei sistemi energetici*);
- alla analisi di sicurezza degli impianti nucleari a fissione e fusione con metodologie deterministiche e probabilistiche (*Impianti nucleari 2*);
- al controllo e alla regolazione degli impianti nucleari di potenza, inseriti in un sistema energetico complesso (*Dinamica e controllo degli impianti nucleari*);
- all'analisi delle problematiche di radioprotezione e alla progettazione delle relative salvaguardie (*Protezione e sicurezza degli impianti nucleari*);

- all'approfondimento dei diversi aspetti del rischio tecnologico e all'applicazione dell'analisi affidabilistica al progetto di componenti e sistemi ingegneristici complessi (*Sicurezza e analisi di rischio*);
- alla progettazione termoidraulica di componenti e sistemi attinenti all'impiantistica nucleare (*Termotecnica del reattore*);

L'orientamento è volto a preparare sia ad una attività professionale nell'industria nucleare, che ad una attività finalizzata all'analisi di sistemi energetici complessi.

#### *Orientamento Fisica dei reattori e controllo*

L'orientamento approfondisce i fenomeni fisici peculiari dei reattori a fissione e delle macchine per la fusione nucleare, al fine di preparare ad un'attività di ricerca ed alla progettazione nel campo della neutronica, della dinamica e controllo degli impianti nucleari e della fisica dei plasmi.

A tale scopo, sono previsti corsi che trattano gli aspetti fisico-matematici delle applicazioni ingegneristiche. Altri approfondiscono invece i metodi matematici e di calcolo necessari.

Vengono inoltre analizzati i problemi di stabilità, regolazione e controllo degli impianti per la produzione di energia elettrica e le metodologie per lo studio del comportamento dinamico dei sistemi complessi.

L'orientamento è caratterizzato da corsi destinati a:

- approfondire la teoria cinetica che sta alla base dello studio statistico della dinamica di sistemi fisici costituiti da un numero elevatissimo di particelle (*Trasporto di particelle e di radiazione*);
- approfondire gli aspetti fisico-matematici del trasporto per i neutroni e affrontare il progetto neutronico dei reattori nucleari (*Reattori nucleari avanzati*);
- sviluppare le metodologie di calcolo e di simulazione numerica in problemi di interesse per la fisica dei reattori nucleari (*Metodi matematici per i reattori nucleari*);
- studiare il controllo e la regolazione degli impianti nucleari (*Dinamica e controllo degli impianti nucleari*);
- acquisire strumenti fisico-matematici non trattati nei corsi di base (*Fisica matematica*);
- approfondire la fisica dei plasmi e l'ingegneria dei reattori nucleari a fusione (*Fisica e ingegneria dei plasmi + Ingegneria dei reattori nucleari a fusione 2*);
- completare la conoscenza sugli impianti nucleari con particolare riguardo ai problemi di sicurezza (*Impianti nucleari 2, Sicurezza e analisi di rischio*).

Questo orientamento si prefigge sia di fornire strumenti per l'analisi e la progettazione nel settore neutronico che di familiarizzare lo studente con metodologie scientifiche caratteristiche della ricerca tecnologica in vasti settori dell'ingegneria.

La preparazione è finalizzata non solo allo svolgimento di attività professionale nell'industria nucleare, ma anche ad un inserimento presso industrie a tecnologia avanzata e laboratori di ricerca.

#### *Orientamento Fisico-strumentale*

L'orientamento è indirizzato alla formazione di tecnici e ricercatori in vari settori della fisica applicata e in particolare della fisica del nucleo e degli stati aggregati della materia. Fornisce inoltre una preparazione specialistica nel campo delle radiazioni e

della strumentazione nucleare. Vengono approfondite le problematiche fisiche dell'energia nucleare da fissione e da fusione e della struttura dei materiali rilevanti nelle applicazioni tecnologiche avanzate.

L'orientamento è pertanto caratterizzato da corsi rivolti:

- ad approfondire la preparazione fisico-matematica con argomenti non trattati nei corsi di base (*Fisica matematica, Meccanica statistica*);
- alla utilizzazione della strumentazione basata sulle tecniche della fisica sperimentale (*Strumentazione fisica*);
- allo studio di macchine acceleratrici sia dal punto di vista costruttivo che applicativo (*Acceleratori di particelle*);
- all'approfondimento della fisica dei plasmi dell'ingegneria delle macchine per lo studio della fusione nucleare (*Fisica e ingegneria dei plasmi + Ingegneria dei reattori nucleari a fusione 2*);
- all'approfondimento della fisica e della tecnologia dei materiali utilizzati negli impianti nucleari (*Tecnologie e applicazioni nucleari, Radioattività + Superconduttività*).
- approfondire la teoria cinetica che sta alla base dello studio statistico della dinamica di sistemi fisici costituiti da un numero elevatissimo di particelle (*Trasporto di particelle e di radiazione*);

L'orientamento fornisce una preparazione adatta a un inserimento professionale nell'industria nucleare, in laboratori industriali e medici e in laboratori di ricerca sia di base che applicata.

## Corso di laurea in Ingegneria delle telecomunicazioni

### Profilo professionale

Il corso di laurea in *Ingegneria delle telecomunicazioni* si propone quale obiettivo la formazione professionale di personale che opererà nel settore della produzione e gestione di beni e di servizi riguardanti il trasferimento a distanza di informazioni, generalmente sotto forma di segnali elettrici. Di conseguenza il corso si rivolge specificamente a coloro che opereranno professionalmente:

- nella progettazione e realizzazione, nonché nell'esercizio di apparati e di sistemi per le telecomunicazioni, sia di tipo tradizionale sia di tipo telematico, volti cioè alla realizzazione di colloquio uomo-macchina o macchina-macchina;
- nella progettazione e realizzazione di apparati e sistemi per l'elaborazione numerica dei segnali (codifiche, filtraggi, compressioni, espansioni, oppure estrazione di informazione contenute nei segnali stessi);
- nella progettazione e realizzazione di apparati e di sistemi per il rilevamento e il riconoscimento per via elettromagnetica, finalizzati alla localizzazione di oggetti (fissi o in movimento), all'acquisizione di dati meteorologici, al controllo del traffico terrestre, aereo e navale, ecc.

Le caratteristiche tecnico-professionali dell'area descritta si sono venute delineando in modo sempre più preciso negli ultimi vent'anni, distinguendosi da altre figure professionali nel medesimo vasto settore dell'ingegneria dell'informazione. A tale identificazione di profilo professionale corrisponde, nel mondo produttivo nazionale, un vasto insieme di attività industriali e di esercizio riguardanti le telecomunicazioni e il telerilevamento, nonché le tecniche di trattamento dell'informazione.

Il profilo professionale dell'ingegnere delle comunicazioni si forma con il concorso di conoscenze riguardanti in egual misura le tecnologie dei componenti elettronici e ottici, lo *hardware* degli apparati, gli aspetti *software*, le metodologie di studio, progettazione e gestione di sistemi complessi.

La specifica caratterizzazione della laurea in *Ingegneria delle telecomunicazioni* proposta dalla Facoltà di ingegneria del Politecnico di Torino, insiste tuttavia in modo particolare da un lato sugli aspetti metodologici e sistemici dei problemi di trasmissione, di rete e di trattamento numerico dei segnali, e dall'altro sullo studio approfondito dei canali di comunicazione, siano essi basati sulla propagazione elettromagnetica libera o guidata, a frequenze radio od ottiche. Ciò traspare dall'elenco dei corsi obbligatori e dai relativi contenuti, illustrati nei paragrafi successivi. La possibilità di approfondire aspetti più specificatamente tecnologici viene offerta agli studenti tramite l'ampia rosa di materie da inserire a completamento del *curriculum* degli studi.

### Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati (stabiliti in sede nazionale per tutti i corsi di laurea, per il settore dell'informazione, per la laurea in Ingegneria delle telecomunicazioni, oppure fissati in sede locale dalla Facoltà) è mirata a fornire una preparazione sia di base sia specifica tecnico-professionale congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti del biennio (*Analisi matematica, Geometria*), si pone l'accento su materie che si ritengono indispensabili per la formazione di un ingegnere delle telecomunicazioni, in particolare *Calcolo numerico e Calcolo delle probabilità*.

Pertanto, il numero di unità didattiche dedicato alla preparazione di base di tipo matematico è portato a 5 (a fronte del minimo di 4 fissato dal Decreto di Riordino). La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, secondo i requisiti richiesti dal Decreto di Riordino.

La cultura ingegneristica di base è fornita da cinque corsi a spettro ampio, ed in particolare:

- tre corsi ridotti: *Meccanica applicata alle macchine, Sistemi energetici e Termodinamica applicata*, con lo scopo di fornire gli elementi necessari alla comprensione dei fenomeni fondamentali sia termodinamici sia meccanici e alla modellazione funzionale dei corrispondenti sistemi, nella loro essenzialità.
- È previsto l'obbligo dell'insegnamento di *Meccanica applicata alle macchine* e di uno fra i restanti due insegnamenti:
- *Controlli automatici*, destinato a fornire una preparazione prevalentemente a livello informativo nel settore dell'automazione e dei controlli;
- *Istituzioni di economia*, nel quale vengono presentati i principi di economia e di gestione aziendale, con una attenzione particolare alla specifica realtà dei servizi, particolarmente importante nell'ambito delle telecomunicazioni.

La preparazione professionale nel campo informatico è fornita da tre corsi, due dei quali sono a carattere formativo generale nel campo dell'informatica (*Fondamenti di informatica e Sistemi informativi 1*), mentre il terzo (*Sistemi informativi 2*) dovrà fornire le nozioni metodologiche e la preparazione necessarie per una moderna professionalità nel campo della progettazione, sviluppo e gestione di *software* complesso, quale si riscontra nelle applicazioni delle telecomunicazioni alle tecniche moderne.

Per quanto riguarda la preparazione specifica nel campo delle telecomunicazioni, sono previsti anzitutto due corsi di base, quello di *Teoria dei segnali*, destinato a fornire solide basi metodologiche per l'analisi e la rappresentazione dei segnali sia deterministici sia aleatori, seguito da quello di *Comunicazioni elettriche*, nel quale vengono impartite le nozioni fondamentali sulle tecniche di modulazione e trasmissione (sia analogiche sia numeriche), sulla teoria dell'informazione e sui codici nonché sulle problematiche fondamentali delle reti di telecomunicazioni.

Seguono tre corsi destinati alla preparazione professionale specifica nei tre settori fondamentali delle telecomunicazioni, la trasmissione (corso di *Trasmissione numerica*), le reti (corso di *Reti di telecomunicazione*) e il trattamento numerico dei segnali (corso di *Elaborazione numerica dei segnali*). È previsto l'obbligo di almeno due fra tali corsi, a scelta dello studente.

Per quanto riguarda la preparazione nel settore dell'elettromagnetismo, è previsto un corso di base di *Campi elettromagnetici 1*, ed un secondo insegnamento (*Campi elettromagnetici 2*) dedicato principalmente ai problemi di antenne e propagazione, con cenni alle questioni concernenti il telerilevamento per via elettromagnetica e i componenti a microonde e optoelettronici.

Infine, per quanto riguarda gli aspetti più specificamente *hardware*, si prevede un corso di base di *Teoria dei circuiti*, seguito da *Elettronica applicata*, e quindi da *Microelettronica*, nel quale le possibilità offerte dalle moderne tecniche

microelettroniche verranno presentate accanto alle limitazioni sistemiche e progettuali da esse imposte. Completa il quadro un corso di misure (*Misure sui sistemi di trasmissione e telemisure*) specificamente orientato agli apparati e ai sistemi di telecomunicazioni.

Il quadro didattico di insegnamenti obbligatori sopra delineato vincola rigidamente 21,5 annualità: 2 annualità sono a scelta fra tre corsi e mezza annualità a scelta fra due corsi. Le rimanenti 5 annualità necessarie per il completamento del *curriculum* (basato su 29 annualità) sono da utilizzare per la definizione di appropriati orientamenti e per le scelte libere dello studente.

### Quadro didattico dei corsi obbligatori

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

F0231 : Analisi matematica 1  
F0620 : Chimica

---

1:2 F2300 : Geometria  
F2170 : Fondamenti di informatica  
F1901 : Fisica 1

---

2:1 F0232 : Analisi matematica 2  
F1902 : Fisica 2  
F5011 : Sistemi informativi 1

---

2:2 F0514 : Calcolo numerico (ridotto)  
F0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)  
F0490 : Calcolo delle probabilità  
F5760 : Teoria dei circuiti

---

3:1 F5800 : Teoria dei segnali  
F0531 : Campi elettromagnetici 1  
F1710 : Elettronica applicata

---

3:2 F0800 : Comunicazioni elettriche  
F0532 : Campi elettromagnetici 2  
F5012 : Sistemi informativi 2

---

4:1 Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>  
F3560 : Microelettronica

---

4:2 F0840 : Controlli automatici  
F3214 : Meccanica applicata alle macchine (ridotto)  
F5954 : Termodinamica applicata (ridotto)  
F5004 : Sistemi energetici (ridotto)  
Y<sub>1</sub>

---

5:1 Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub>

---

5:2 F3700 : Misure su sistemi di trasmissione e telemisure  
F3040 : Istituzioni di economia  
Y<sub>5</sub>

---

## Orientamenti

Gli orientamenti sono destinati a fornire, nell'ambito dell'ingegneria delle telecomunicazioni, specifiche competenze, sia di tipo metodologico sia a carattere tecnico, progettuale, realizzativo o di esercizio, in settori particolari o in settori complementari utili ad una preparazione professionale di alto livello. Sono definiti gli orientamenti seguenti:

- *Trasmissione*
- *Radiocomunicazioni*
- *Comunicazioni via satellite e a microonde*
- *Comunicazioni ottiche*
- *Telematica*
- *Apparati per telecomunicazioni*
- *Telerilevamento*
- *Software per telecomunicazioni*
- *Gestionale*

Gli orientamenti sono individuati da due gruppi di materie:

- Due annualità obbligatorie (indicate come  $Z_1$  e  $Z_2$ ) da scegliere tra le materie
  - F6040 : Trasmissione numerica*
  - F4530 : Reti di telecomunicazioni*
  - F1590 : Elaborazione numerica dei segnali*
- Tre o quattro annualità aggiuntive, che, facendo riferimento allo schema di curriculum precedentemente illustrato, rappresentano scelte particolari delle annualità ivi indicate con  $Y_1$ - $Y_5$ .

## Seconda Facoltà di Ingegneria, sede in Vercelli

Questa breve guida intende illustrare l'articolazione dei corsi di laurea in Ingegneria, quale risulta, per l'anno accademico 1993/94, dallo Statuto della II Facoltà di ingegneria con sede in Vercelli<sup>1</sup>.

Nel 1993/94 a seguito della istituzione della nuova Facoltà sono attivati ufficialmente i primi quattro anni dei tre corsi di laurea previsti a Vercelli:

*Ingegneria civile*

*Ingegneria meccanica*

*Ingegneria elettronica*

Per i corsi di laurea in *Ingegneria meccanica* e in *Ingegneria elettronica* è assicurato il completamento sino al quinto anno mediante corsi seminariali.

Per permettere l'approfondimento di competenze metodologiche e di tecniche progettuali realizzative e di gestione in particolari campi, i corsi di laurea potranno, ove possibile, essere articolati in *indirizzi ed orientamenti*. Dell'*indirizzo* eventualmente seguito viene fatta menzione nel certificato di laurea, mentre gli *orientamenti* corrispondono a differenziazioni culturali, di cui non si fa menzione nel certificato di laurea; questi orientamenti vengono definiti annualmente dai competenti Consigli dei Corsi di Laurea, e ne viene data informazione ufficiale mediante il *Manifesto degli Studi*.

### Gli insegnamenti

L'ordinamento didattico prevede diversi tipi di insegnamenti; questi si distinguono in monodisciplinari, monodisciplinari a durata ridotta (nel seguito indicati come corsi ridotti), e integrati.

Un *insegnamento monodisciplinare* è costituito da 80-120 ore di attività didattiche (lezioni, esercitazioni, laboratori, seminari, eccetera) e corrisponde ad una unità didattica o annualità. Un *corso ridotto* è costituito da 40-50 ore di attività didattiche e corrisponde a mezza annualità. Un *corso integrato* è costituito da 80-120 ore di attività didattiche e corrisponde ad una annualità; esso è svolto - in moduli coordinati di almeno 20 ore ciascuno - da due o, al massimo, tre professori che fanno tutti parte della commissione d'esame.

Ogni corso di laurea corrisponde a 29 annualità complessive, ripartite, in ognuno dei cinque anni di corso, su due *periodi didattici* (detti anche impropriamente *semestri*); ogni periodo didattico è di durata pari ad almeno 13 settimane effettive di attività.

Un'altra novità introdotta dal DPR 20 maggio 1989<sup>2</sup> è costituita dal fatto che non sono prescritti determinati insegnamenti (almeno a livello nazionale) per il conseguimento del diploma di laurea in un determinato corso di laurea in Ingegneria, ma sono prescritti i numeri minimi di unità didattiche da scegliere in determinati raggruppamenti disciplinari consistenti in gruppi<sup>3</sup> di discipline affini. Lo stesso

<sup>1</sup> Decreto Rettoriale del 31 ottobre 1990, pubblicato sulla *Gazzetta ufficiale* n. 10 del 12 gennaio 1991.

<sup>2</sup> Pubblicato sulla *Gazzetta ufficiale* n. 186 del 10 agosto 1989.

<sup>3</sup> Questi gruppi coincidono con quelli dei raggruppamenti concorsuali per i professori universitari.

Statuto stabilisce l'articolazione dei vari corsi di laurea in termini di *gruppi* e di *unità didattiche*, cosicché ogni Consiglio di Corso di Laurea può più facilmente adeguare annualmente il piano degli studi alle nuove esigenze richieste dal rapido evolversi delle conoscenze e degli sviluppi tecnologici. Perciò ogni anno i vari Consigli dei Corsi di Laurea stabiliscono gli insegnamenti ufficiali, obbligatori e non, che costituiscono le singole annualità, e le norme per l'inserimento degli insegnamenti non obbligatori, eventualmente organizzati in orientamenti.

A completamento della preparazione è previsto un esame, entro il terzo anno, per verificare la conoscenza di una *lingua straniera* (francese, inglese, tedesco, spagnolo, russo). Tutte queste informazioni e norme vengono pubblicate ogni anno nel *Manifesto degli Studi* (v. *Guida dello studente*).

### **Finalità e organizzazione didattica dei vari corsi di laurea**

Le pagine seguenti illustrano per ognuno dei corsi di laurea attivati, ed eventualmente per ognuno dei rispettivi indirizzi, le professionalità acquisibili dai laureati, nonché il concetto ispiratore dell'organizzazione didattica, fornendo tracce schematiche di articolazione delle discipline obbligatorie ed esemplificazioni relative ai corsi facoltativi, organicamente inquadrabili nei vari *curricula* accademici.

Ogni Corso di laurea ha previsto in prima attuazione l'organizzazione dei corsi in periodi didattici. Le tabelle riportate nelle pagine dedicate a ciascun corso di laurea hanno valore vincolante per i primi quattro anni, mentre saranno possibili per il quinto anno dei ritocchi alle denominazioni degli insegnamenti nell'ambito dei rispettivi gruppi e alle loro collocazioni nei periodi didattici, così come saranno possibili ritocchi nell'attivazione degli insegnamenti di indirizzo e opzionali. Tutte queste varianti verranno tempestivamente indicate nei *Manifesti degli Studi* pubblicati nei prossimi anni accademici.

### **Sede dei corsi, frequenza**

I corsi sono tenuti presso la sede di Piazza S. Eusebio 1, a Vercelli.

La Presidenza della Facoltà e la Segreteria dei corsi seminariali hanno sede presso il Politecnico di Torino (Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino), mentre la Segreteria funzionerà a Vercelli, presso la sede dei corsi (tel. 0161.254601).

Le tasse e le modalità di pagamento per chi frequenta i corsi a Vercelli sono uguali a quelle in atto a Torino. Per l'anno accademico 1993/94 è prevista una pre-iscrizione obbligatoria entro il 4 settembre 1993, seguita da un esame attitudinale obbligatorio da sostenere (il 6 settembre) presso la sede centrale di Torino. I corsi di riqualificazione (per coloro che non dovessero superare il *test*) verranno svolti a Torino nelle tre settimane che vanno da venerdì 13 settembre a venerdì 1 ottobre.

Per informazioni è possibile rivolgersi anche al *Comitato per la gestione dei corsi universitari*, presso l'Amministrazione provinciale, Via S. Cristoforo 3, 13100 Vercelli (tel. 0161.590287).

## Corso di laurea in Ingegneria civile

### Premessa

Lo Statuto della II Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino, con sede in Vercelli, prevede che il corso di *Ingegneria civile* possa articolarsi in cinque indirizzi finalizzati a permettere l'approfondimento, in particolari campi, sia di competenze di tipo metodologico, sia di tecniche progettuali, realizzative e di gestione. Gli indirizzi previsti sono:

Indirizzo *Edile*

Indirizzo *Geotecnica*

Indirizzo *Idraulica*

Indirizzo *Strutture*

Indirizzo *Trasporti*

L'ordinamento didattico prevede 21 corsi obbligatori (v. quadro al punto 5) e alcune materie vincolate e caratterizzanti ciascun indirizzo. La scelta di uno fra gli indirizzi sopra elencati è facoltativa.

### Profilo professionale

La figura del laureato in ingegneria civile presso questa Facoltà corrisponde a quella di un ingegnere con una preparazione di base a largo spettro di competenze, integrata da specifici approfondimenti legati alle più recenti esigenze manifestatesi nel mondo del lavoro:

Gli studi teorici ed applicativi svolti nei diversi settori, spesso associati alla sperimentazione sistematica, hanno infatti comportato notevoli sviluppi, migliorando in modo significativo i tradizionali metodi di progettazione e costruzione. Conseguentemente, lo spettro di conoscenze richieste per poter dominare con competenza i diversi campi diventa molto ampio, soprattutto ove si voglia consentire un inserimento immediato dell'ingegnere nella progettazione esecutiva delle opere e nel mondo del lavoro.

Le imprese pubbliche e private richiedono capacità professionali differenziate, anche rivolte ad un campo di attività attento alla fase di gestione tecnico-operativa e costruttiva; nel contempo si accentua l'interesse per i nuovi settori di attività quali quelli connessi con la pianificazione, la sistemazione e l'uso del territorio.

La formazione dell'ingegnere civile deve così comprendere una base a spettro ampio, con particolare attenzione verso le discipline fisico-matematiche, in modo da formare il fondamento per la futura crescita professionale nel settore di specifica competenza. D'altra parte, si pone l'esigenza di fornire una solida cultura, sufficientemente formativa per una figura professionale dotata di una certa capacità di adattarsi con duttilità all'emergere di nuovi campi o settori che vanno oltre una visione tradizionale.

L'ingegnere civile deve sapere acquisire, nel periodo di formazione, una competenza specifica particolarmente orientata all'attività di progettazione nei diversi settori. Inoltre, è quanto mai indispensabile che alle conoscenze che concorrono alla formazione di una figura professionale abile in ogni tipo di dimensionamento funzionale, si affianchino le competenze necessarie per la conduzione dei lavori, per la gestione e manutenzione delle opere realizzate, che talora assumono complessità rilevante e pos-

sono avere riflessi significativi sulla sicurezza del territorio in cui le stesse si inseriscono e delle persone che su questo operano.

Mentre non è dilazionabile l'acquisizione degli strumenti moderni di analisi e di progetto, si pone l'esigenza di fornire all'ingegnere laureato in Ingegneria civile una formazione a livello tecnologico ed operativo aggiornata nei riguardi delle esperienze e competenze che si sviluppano con continuità nel mondo del lavoro. D'altra parte occorre concorrere all'acquisizione di tutti quegli elementi che consentono l'impostazione anche economico-finanziaria dei problemi.

Con riferimento agli indirizzi sopra richiamati, emergono dunque i diversi profili professionali dell'ingegnere civile che si configurano come segue.

#### *Indirizzo Edile*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nei diversi campi che caratterizzano l'ingegneria edile. Questo settore di attività riguarda in modo specifico la progettazione e la realizzazione dell'edilizia civile e industriale, attuata con le tecniche sia tradizionali che industrializzate. Tenendo conto delle esigenze dell'utenza, delle condizioni ambientali e di contorno, delle tecniche costruttive utilizzabili, le metodologie progettuali fanno ricorso ad una integrazione interdisciplinare di sintesi degli aspetti architettonico-distributivi, statico-costruttivi e tecnico-impiantistici.

#### *Indirizzo Geotecnica*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nei diversi campi che caratterizzano l'ingegneria geotecnica, un settore di attività che riguarda in modo specifico lo studio, su basi fisico-matematiche, della risposta meccanica dei sistemi fisici costituiti prevalentemente da terreni, rocce o associazioni di terreni e rocce in condizione di sollecitazione statica e/o dinamica. Nelle applicazioni, la componente geotecnica è presente nella progettazione, costruzione e collaudo di strutture di qualsiasi tipo per gli aspetti che si riferiscono ai rapporti della struttura medesima con i terreni e le rocce.

#### *Indirizzo Idraulica*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nell'ingegneria idraulica. In questo settore, all'aspetto più tradizionale, rappresentato dalla progettazione, costruzione e gestione delle opere civili idrauliche (traverse, dighe, sbarramenti), dai problemi e dalle tecniche adottate per il trasporto dell'acqua e la sua distribuzione per diversi usi, si affianca un settore di attualità che cambia con il momento storico di sviluppo agricolo, industriale ed economico del paese. Quest'ultimo riguarda attualmente il territorio ed in particolare le sistemazioni idraulico-forestali, l'industria fluviale, i sistemi di protezione dalle alluvioni e di controllo delle piene, i sistemi di raccolta e di utilizzazione multipla delle acque, ecc.

#### *Indirizzo Strutture*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nel campo dell'ingegneria strutturale. Questo settore riguarda in modo specifico la progettazione strutturale generale in ambito civile (edifici, opere strutturali rilevanti, ecc.), in condizioni di sollecitazione statica e dinamica, per opere nuove o ristrutturazioni. Ad una visione di questo indirizzo riferita prevalentemente

all'utilizzo delle tecniche di progetto si affianca lo sviluppo e la ricerca di nuovi metodi di analisi e dimensionamento delle strutture, sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.

### Indirizzo *Trasporti*

Questo indirizzo è volto a formare un ingegnere civile particolarmente esperto nel settore progettistico e pianificatorio generale del territorio e delle infrastrutture di trasporto, nonché della sistemazione territoriale ed urbanistica. In un periodo in cui si pone con particolare rilevanza il problema dell'utilizzo del territorio, nel rispetto dell'ambiente circostante ed in una visione volta a valutare anticipatamente l'impatto che le stesse infrastrutture finiscono con esercitare sul territorio, le competenze da fornire per poter operare con competenza in questo settore si differenziano da quelle più tradizionali che caratterizzano l'attuale figura professionale. D'altra parte, non sono da trascurare tutte quelle iniziative che riguardano più da vicino la vivibilità dell'ambiente urbano, con particolare riguardo alla esigenza di facilitare la mobilità al suo interno.

### Insegnamenti obbligatori

Il quadro didattico degli insegnamenti obbligatori per il corso di laurea in *Ingegneria civile* (v. quadro didattico riassuntivo) vincola rigidamente 21 insegnamenti. Ulteriori vincoli vengono poi introdotti con ulteriori corsi caratterizzanti ciascun indirizzo.

La scelta degli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati, è volta a fornire una preparazione sia di base, sia specifica tecnico-professionale congruente con le caratteristiche dei profili professionali precedentemente esposti, tenendo conto dell'esigenza di sviluppare un linguaggio comune al settore civile.

La formazione matematica è affidata agli attuali insegnamenti del biennio (*Analisi matematica* e *Geometria*). Alla formazione di base concorrono i due corsi di *Fisica*, il corso di *Meccanica razionale*, il corso di *Chimica* e quello di *Elettrotecnica*.

Caratterizzano in modo particolare la formazione ingegneristica dei futuri ingegneri civili i corsi di *Scienza delle costruzioni*, di *Idraulica*, di *Tecnica delle costruzioni*, di *Architettura tecnica*, di *Topografia*, di *Geotecnica*, di *Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti*.

Completano la stessa formazione i corsi di *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*, *Fisica tecnica*, nonché un corso integrato di *Meccanica applicata alle macchine e Macchine*. L'unità didattica di *Disegno* dovrà consentire di apprendere i mezzi di rappresentazione grafica, da quelli tradizionali a quelli che si valgono delle tecniche automatiche, necessari sia in ambito progettuale edilizio sia di rilievo per il recupero dell'esistente.

Le annualità nei campi dell'informatica (*Fondamenti di informatica*) e dell'economia (*Istituzioni di economia*) sono legate all'esigenza di arricchire la preparazione di base con approfondimenti specifici di settore.

## Insegnamenti di indirizzo previsti dallo Statuto

Per la caratterizzazione specialistica di ogni indirizzo, la cui scelta è facoltativa, sono previsti dallo Statuto i seguenti corsi:

– *Indirizzo Edile*

*Tecnica urbanistica*

*Caratteri distributivi e costruttivi degli edifici*

*Architettura e composizione architettonica*

*Ergotecnica edile*

*Storia dell'architettura*

*Metodologie di rilevamento per la conservazione del patrimonio edilizio oppure*

*Disegno edile*

– *Indirizzo Geotecnica*

*Fondazioni*

*Meccanica delle rocce*

*Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso*

*Tecnica urbanistica*

– *Indirizzo Idraulica*

*Analisi dei sistemi*

*Idraulica fluviale*

*Costruzioni idrauliche oppure*

*Gestione delle risorse idriche*

*Idrologia tecnica*

– *Indirizzo Strutture*

*Fondazioni*

*Scienza delle costruzioni 2*

*Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso*

*Tecnica urbanistica*

– *Indirizzo Trasporti*

*Impianti e cantieri viari*

*Costruzioni speciali stradali, ferroviarie ed aeroportuali*

*Tecnica ed economia dei trasporti*

*Scienza delle costruzioni 2*

Sono inoltre prevedibili, non citati nell'elenco precedente, ma utili per completare alcuni indirizzi, i corsi:

*Impianti termotecnici*

*Fotogrammetria*

Per il completamento dei *curricula* (29 corsi complessivamente) si possono in ogni caso utilizzare le materie di altro indirizzo.

## Quadro didattico degli insegnamenti

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

S0231 : *Analisi matematica 1*

S0620 : *Chimica*

S1370 : *Disegno*

---

1:2 S2300 : *Geometria*

S1901 : *Fisica 1*

---

2:1 S0232 : *Analisi matematica 2*

S1902 : *Fisica 2*

S2170 : *Fondamenti di informatica*

---

2:2 S3370 : *Meccanica razionale*

S3040 : *Istituzioni di economia*

S6020 : *Topografia*

---

3:1 S4600 : *Scienza delle costruzioni*

S2490 : *Idraulica*

S5570 : *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*

---

3:2 S5460 : *Tecnica delle costruzioni*

S2060 : *Fisica tecnica*

S0330 : *Architettura tecnica*

---

4:1 S3215 : *Meccanica applicata alle macchine + Macchine (integrato)*

S1790 : *Elettrotecnica*

S2550 : *Idrologia tecnica*

---

4:2 S2340 : *Geotecnica*

S1860 : *Ergotecnica edile*

S5490 : *Tecnica ed economia dei trasporti*

---

5:1 S1000 : *Costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti*

S2800 : *Impianti speciali idraulici*

S5510 : *Tecnica urbanistica*

\* S0550 : *Caratteri distributivi e costruttivi degli edifici*

\* S2820 : *Impianti termotecnici*

---

5:2 S3340 : *Meccanica delle rocce*

S1090 : *Costruzioni in calcestruzzo armato e precompresso*

S2680 : *Impianti e cantieri viari*

\* S0310 : *Architettura e composizione architettonica*

\* S0020 : *Acquedotti e fognature*

\* S2190 : *Fotogrammetria*

---

In corsivo sono riportati i corsi obbligatori. Sono preceduti da un asterisco insegnamenti che possono essere scelti al posto di altri (non obbligatori e nello stesso anno e periodo didattico).

## Corso di laurea in Ingegneria elettronica

### Profilo professionale

L'attuale figura dell'ingegnere laureato in *Ingegneria elettronica* ha conquistato una vasta e profonda stima e credibilità nell'ambiente del lavoro: il mondo industriale si aspetta una conferma e un consolidamento su basi sempre più aggiornate del tipo di formazione sinora offerto. Peraltro l'innovazione continua nel settore dell'*information technology* e nei campi collegati richiede anche figure professionali con preparazione più approfondita in sottosettori specifici.

Per questi motivi, nel Progetto di riordino degli studi di Ingegneria è prevista in alcune sedi la creazione di lauree in *Ingegneria informatica* e in *Ingegneria delle telecomunicazioni*, lauree che evidentemente devono soddisfare un'esigenza di specializzazione nei rispettivi campi. La laurea in *Ingegneria elettronica* mantiene invece l'obiettivo di una formazione ad ampio spettro culturale e professionale, trasversale ai contenuti delle altre lauree del settore dell'informazione.

L'ingegnere elettronico deve possedere competenze di progettazione di sistemi elettronici finalizzati nei diversi campi di applicazione, relative agli aspetti tecnologici, a quelli sistemistici, ed a quelli organizzativo-produttivi (producibilità, collaudabilità...). Lo spettro di conoscenze deve comprendere l'architettura dei sistemi sia analogici sia digitali. In particolare l'ingegnere elettronico deve avere piena padronanza della catena di progettazione completa, dalla definizione e scelta delle architetture agli aspetti più legati alla tecnologia realizzativa, comprendendo le tecniche di verifica per le varie fasi (strumenti di simulazione e di verifica del progetto, metodi di analisi e di collaudo).

Ciò non toglie che la laurea in Ingegneria elettronica presenti anche una sua precisa specificità, coprendo ampi spazi culturali autonomi. Sono infatti propri della laurea in Ingegneria elettronica lo studio e lo sviluppo:

- delle tecniche di progetto, di ingegnerizzazione e di produzione degli apparati e dei sistemi elettronici, sia analogici sia digitali, per tutte le applicazioni sia nel settore dell'informazione, sia in quello industriale o *consumer*;
- delle tecnologie dei componenti elettronici, a microonde e ottici;
- dei componenti e dei sistemi per la microelettronica (VLSI, MMIC) e l'optoelettronica;
- dei sensori, della strumentazione elettronica per le misure e per i controlli;
- dell'elettromagnetismo e delle sue applicazioni nei campi delle microonde e onde millimetriche, della compatibilità elettromagnetica, dell'ottica integrata, del telerilevamento e sondaggio ambientale e infine della interazione con i materiali e le strutture biologiche;
- dell'elettronica di potenza e delle sue applicazioni nei controlli industriali.

La formazione dell'ingegnere elettronico deve comprendere una base a spettro ampio, che sarà il fondamento per la crescita professionale e consentirà di dominare con competenza i diversi campi in cui potrà essere chiamato a intervenire, integrata da un approfondimento in sottosettori specifici per un inserimento immediato nell'ambiente della ricerca-sviluppo o della produzione. Il processo formativo potrà in tal modo adattarsi con duttilità, e forse meglio che in altri ambienti formativi di più spinta specializzazione, all'emergere di filoni applicativi a carattere interdisciplinare, i quali

prefigurano nuovi profili professionali che superano le tradizionali divisioni disciplinari del settore.

Nei campi prima citati risulta poi trasversale l'interesse di fondo verso gli aspetti metodologici dall'elettronica fisica all'elettromagnetismo, dalle misure alle metodologie di progetto, anche in vista di una formazione più rivolta alla ricerca e che non finisce con il conseguimento della laurea. Sotto tale aspetto occorre rilevare come nel settore della elettronica la ricerca risulti essenziale per il mantenimento della competitività a livello industriale e per l'espansione di competenze tecnologiche strategiche.

Le competenze che si intende continuare a formare con il corso di laurea in Elettronica trovano riscontro nell'impiego prevalente, presso le aziende, dell'ingegnere laureato in questo corso di laurea: a una prima fase nella quale le funzioni ricoperte dal laureato sono principalmente quelle di progettista segue uno spostamento verso incarichi di coordinamento delle attività di progetto e produzione. È evidente inoltre che il ruolo orizzontale previsto nel settore dell'informazione per la laurea in Ingegneria elettronica comporti necessariamente nel *curriculum* formativo dello studente le necessarie competenze anche nei campi dell'informatica, dei controlli e delle telecomunicazioni.

### Insegnamenti obbligatori

La scelta proposta per gli insegnamenti obbligatori, globalmente considerati (per tutti i corsi di laurea, per il settore dell'informazione, per la laurea in Elettronica e specifici della Facoltà) è mirata a fornire una preparazione, sia di base, sia specifica tecnico-professionale, congruente con le indicazioni di profilo professionale precedentemente esposte.

Per quanto riguarda la formazione matematica di base, oltre al *corpus* tradizionalmente impartito negli attuali insegnamenti dei primi anni (*Analisi matematica, Geometria*), seppur parzialmente rivisti al fine di meglio rispondere alle nuove esigenze emerse, si pone l'esigenza di trovare lo spazio per discipline che si ritengono indispensabili per la formazione di un ingegnere elettronico. A tal fine è contemplato un corso di analisi superiore (*Analisi matematica 3*, mezza annualità), cui si riserva il compito primario di insegnare le funzioni di variabile complessa e le trasformate integrali (soprattutto Fourier), e si introduce mezzo corso di *Calcolo delle probabilità*.

Un ruolo importante viene assegnato al corso di *Calcolo numerico*, cui si richiede, oltre ai concetti usualmente proposti, di affrontare temi di analisi superiore che si preferisce vengano trattati con la praticità del taglio numerico quali le equazioni alle derivate parziali (differenze finite, elementi finiti) e le equazioni integrali (metodo dei momenti ...) e le funzioni speciali.

La preparazione di base è completata da un corso di *Chimica*, due di *Fisica* e uno di *Elettrotecnica*, secondo i requisiti richiesti dal Decreto di riordino degli studi di ingegneria. In particolare ai corsi di *Fisica* si chiede soprattutto di svolgere un ruolo formativo sugli aspetti unificanti della metodologia interpretativa propria della fisica. Rispetto alla concezione tradizionale dei capitoli della fisica, il coordinamento fra i corsi di *Fisica* e quello di *Elettrotecnica* comporta che nella *Fisica 1* vengano esposte le nozioni generali sulle unità dimensionali, una trattazione unificata dei campi e lo studio congiunto del campo gravitazionale e di quello coulombiano, mentre nella

*Fisica 2*, oltre al resto, verrà esposta la trattazione della termodinamica (spostata da *Fisica 1* a *Fisica 2* per avvalersi della maggiore maturità tecnica acquisita dallo studente), non solo di tipo classico, ma anche statistico, con l'acquisizione di concetti quali quello del corpo nero, utile sia per le applicazioni in optoelettronica sia nella teoria del rumore. Tali conoscenze consentiranno una descrizione microscopica del magnetismo nei mezzi materiali.

Per quanto concerne l'*Elettrotecnica* si ritiene che, oltre ad una moderna esposizione della teoria dei circuiti, non possa prescindere dal fornire fondamentali concetti di elettromagnetismo, in modo tale che la preparazione professionale dell'ingegnere abbia una completezza ed uno spessore culturale adeguato per affrontare i problemi connessi con l'elevata integrazione e velocità dei dispositivi che caratterizzano le moderne applicazioni dell'elettronica.

La cultura ingegneristica di base è completata da due corsi a spettro ampio, ed in particolare:

- due corsi ridotti di *Meccanica applicata alle macchine* e di *Termodinamica applicata*, che forniscono il minimo indispensabile di conoscenze interdisciplinari, che possono essere ulteriormente approfondite mediante corsi specifici di alcuni orientamenti;
- un corso di *Economia ed organizzazione aziendale*, nel quale i principi di economia e di gestione aziendale vengono ampliati con cenni di microeconomia.

La preparazione professionale nel campo informatico è fornita dagli insegnamenti:

- *Fondamenti di informatica*: fornisce le nozioni di base relative all'architettura dei sistemi di elaborazione e alla loro programmazione mediante linguaggi di livello superiore quali il Pascal e il Fortran 77. La conoscenza del Fortran potrà essere usata nel corso di *Calcolo numerico*.
- *Sistemi informativi 1*: fornisce informazioni approfondite sulla struttura dei sistemi di elaborazione e illustra le metodologie avanzate di programmazione (con particolare riferimento alle strutture dati, agli algoritmi, alle grammatiche ed ai linguaggi) e di ingegneria del software.

La preparazione professionale nel campo delle telecomunicazioni è fornita da due insegnamenti:

- *Teoria dei segnali*: fornisce gli strumenti metodologici fondamentali per la descrizione, l'analisi e la modellizzazione dei segnali, sia di tipo determinato, sia di tipo aleatorio, nonché i principi delle tecniche di trattamento ed elaborazione dei segnali.
- *Comunicazioni elettriche*: presenta un modello semplificato di canale di comunicazione e sviluppa le tecniche di trasmissione dei segnali, sia numerici sia analogici, sia in banda base che modulati, nonché le tecniche di trasmissione di segnali analogici per via numerica.

La preparazione professionale nel campo dei controlli automatici è fornita dall'insegnamento di

- *Controlli automatici*: che analizza i sistemi dinamici di controllo nei loro diversi aspetti, cioè il modello e le sue approssimazioni, i segnali di comando, le variabili di uscita (da controllare), i disturbi; sviluppa inoltre le tecniche di progetto di controlli in catena

chiusa con particolare riferimento ai sistemi lineari con una variabile di ingresso e di uscita.

La preparazione professionale nel campo dell'elettromagnetismo e dei fenomeni propagativi è fornita da due insegnamenti:

- *Campi elettromagnetici:*  
affronta il problema dell'interazione fra campi elettromagnetici e mezzi materiali e fornisce la soluzione delle equazioni di Maxwell in mezzo omogeneo e non omogeneo. Definisce i parametri caratteristici delle antenne e tratta il fenomeno della propagazione guidata con particolare accento alle linee di trasmissione, alle guide d'onda e alle guide dielettriche.
- Almeno un corso a scelta fra *Microonde* e *Compatibilità elettromagnetica*.

La preparazione professionale specifica nel campo elettronico componentistico e circuitale è data da quattro insegnamenti:

- *Dispositivi elettronici:*  
fornisce le nozioni di base che, partendo dalla teoria dei semiconduttori, portano alla descrizione del comportamento fisico dei principali dispositivi singoli o integrati e dei relativi modelli globali. Vengono descritti anche i principali passi del processo tecnologico di tipo bipolare e MOS (VLSI).
- *Teoria dei circuiti elettronici:*  
si propone come interfaccia tra i corsi di *Elettronica* e di *Dispositivi elettronici* da una parte, e il corso di *Elettronica applicata* dall'altra. Dopo aver effettuato il passaggio logico dal modello fisico dei componenti a quello elettrico per piccoli o per grandi segnali e fornito alcuni cenni sui problemi connessi con il comportamento non lineare dei circuiti in presenza di grandi segnali, il corso si dedica all'analisi e al progetto di circuiti elettronici attivi, con operazionali ideali, destinati all'elaborazione del piccolo segnale. Vengono trattati anche alcuni aspetti connessi all'analisi e al progetto assistiti dal calcolatore.
- *Elettronica applicata:*  
per quanto concerne l'aspetto analogico studia i circuiti con amplificatori operazionali non ideali, gli amplificatori di potenza e gli alimentatori lineari e a commutazione. Per quanto concerne l'aspetto digitale vengono definite le caratteristiche delle porte logiche, si studiano i circuiti delle principali porte logiche elementari e quelli dei circuiti combinatori complessi (PLA, ROM) e l'organizzazione di sistemi digitali complessi. Espone metodologie di progetto di circuiti dedicati. Il corso termina con la trattazione dei circuiti dell'elettronica di interfaccia (*sample and hold*, convertitori analogico-digitali e *multiplexer*).
- Almeno un corso a scelta tra *Microelettronica* ed *Elettronica delle microonde*.

La preparazione professionale specifica nel campo della strumentazione e delle misure, oltre che dai già citati corsi di *Teoria dei circuiti elettronici* e di *Elettronica applicata*, è data dall'insegnamento di

- *Misure elettroniche:*  
illustra i principi di funzionamento e di uso degli strumenti elettronici più diffusi nelle varie aree di interesse dell'ingegneria elettronica. Inoltre sviluppa i metodi e la strumentazione per le misure su sistemi di comunicazione con cenni su talune applicazioni delle misure di grandezze elettroniche in altre discipline.

Il quadro didattico sopra delineato vincola rigidamente 24 insegnamenti. La futura organizzazione del Corso di laurea fornirà un sufficiente ventaglio di ulteriori insegnamenti di orientamento entro cui lo studente dovrà scegliere i corsi che ne completeranno la preparazione. Il quadro complessivo degli insegnamenti obbligatori è sintetizzato nella tabella seguente.

**Quadro didattico dei corsi obbligatori attivati.**

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

T0231 : Analisi matematica 1  
T0620 : Chimica

---

1:2 T1901 : Fisica 1  
T2300 : Geometria  
T2170 : Fondamenti di informatica

---

2:1 T0232 : Analisi matematica 2  
T1902 : Fisica 2  
T1790 : Elettrotecnica

---

2:2 T1440 : Dispositivi elettronici  
T0234 : Analisi matematica 3 (ridotto)  
T0494 : Calcolo delle probabilità (ridotto)  
T5954 : Termodinamica applicata (ridotto)  
T3214 : Meccanica applicata alle macchine (ridotto)

---

3:1 T5770 : Teoria dei circuiti elettronici  
T5800 : Teoria dei segnali  
T0510 : Calcolo numerico

---

3:2 T1710 : Elettronica applicata  
T0530 : Campi elettromagnetici  
T5011 : Sistemi informativi 1

---

4:1 T0802 : Comunicazioni elettriche  
T3670 : Misure elettroniche  
T3570 : Microonde oppure  
T0760 : Compatibilità elettromagnetica

---

4:2 T0840 : Controlli automatici  
T4540 : Reti logiche  
T3560 : Microelettronica oppure  
T6120 : Elettronica delle microonde

---

5:1 (corsi seminariali)  
X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>

---

5:2 (corsi seminariali)  
T1530 : Economia ed organizzazione aziendale  
X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub>

---

X<sub>1</sub>-X<sub>5</sub>: corsi di orientamento.

## Corso di laurea in Ingegneria meccanica

### Profilo professionale

Nel formulare piani di studio in accordo con l'ordinamento generale degli studi di Ingegneria entrato in vigore in Italia nel 1989, si è previsto un organico insieme di insegnamenti, in grado di fornire agli allievi una solida cultura di base e l'acquisizione dei metodi di studio e di lavoro necessari per lo svolgimento dell'attività di ingegnere industriale meccanico: tenendo conto della lunga ed apprezzata tradizione culturale dell'insegnamento dell'ingegneria meccanica nel Politecnico di Torino, senza sacrificare gli insegnamenti base tipici del Corso di laurea, si è arricchito il *curriculum* di studi con quelle discipline che si sono rese necessarie, sia per semplici motivi di aggiornamento culturale, sia per consentire di affrontare problemi multisettoriali, sia per porre l'ingegnere meccanico in condizione di collaborare efficacemente con ingegneri e tecnici di altra area culturale.

Gli sbocchi professionali previsti per l'ingegnere meccanico sono offerti in larga misura dall'industria, di piccole, medie e grandi dimensioni, e non soltanto da quelle operanti nel settore meccanico, ma anche da quelle operanti nei settori elettrotecnico, aeronautico ed aerospaziale, chimico, tessile, agricolo, etc... In esse l'ingegnere meccanico ha notevoli possibilità di intervento nei settori: ricerca e sviluppo, progettazione, conduzione e gestione di processi produttivi e di grandi impianti.

Neolaureati in Ingegneria meccanica vengono sempre più assunti da società di consulenza aziendali, anche operanti in settori non esclusivamente meccanici, quale il settore terziario. Non mancano le possibilità di esercizio della libera professione, spesso come consulente di enti ed imprese, ovvero quella di impiego presso centri di ricerca pubblici e privati, o presso amministrazioni pubbliche diverse.

Considerando tali prospettive di attività, è possibile percorrere dei *curricula* volti a preparare un ingegnere meccanico che presenti le seguenti caratteristiche:

- sia dotato di una solida preparazione ad ampio spettro che gli consenta di intervenire nella grande varietà di attività ingegneristiche appena citate, con una preparazione mirata a sviluppare le capacità di interpretazione e di schematizzazione di fenomeni fisici anche complessi;
- sia dotato di una cultura matematica tale da consentirgli di affrontare con i moderni strumenti matematici, in modo analitico e numerico, problemi anche di tipo probabilistico;
- abbia la capacità di analizzare le complessità dei fenomeni e di sintetizzarle in modelli di tipo comportamentale e funzionale;
- sia in grado di intendere ragionamenti ed esigenze dei tecnici di altra area culturale;
- sia in grado di inquadrare i processi produttivi del settore in cui opera nel contesto economico locale e nell'ambito della specifica politica economica nazionale.

### Insegnamenti obbligatori

Il riordino degli insegnamenti impartiti nelle Facoltà di ingegneria stabilito dal Decreto del Presidente della Repubblica del 20.5.1989 ha istituito un corso di laurea in Ingegneria meccanica articolato in sette indirizzi riconosciuti in sede nazionale, consentendo alle singole Facoltà di definire anche altri piani di studio (*curricula*), con

egual numero di esami, denominati *orientamenti*, per meglio soddisfare particolari esigenze culturali e di preparazione professionale degli allievi delle singole sedi universitarie, o meglio sfruttare le competenze tecniche e scientifiche acquisite dal corpo docente di ogni sede. Lo Statuto della II Facoltà di ingegneria con sede in Vercelli prevede in futuro l'articolazione del Corso di laurea nei sette indirizzi: allo stato attuale, si configura un percorso didattico articolato in tre indirizzi: *Costruzioni*, *Energia e Produzione*, fatta salva la possibilità per gli studenti di inserire nei propri piani di studio materie di altri corsi di laurea, nel rispetto delle regole generali in atto.

Per obbligo generale vigente sul piano nazionale, a seguito di ratifica del Consiglio di Facoltà del nostro Politecnico, sono stati stabiliti come obbligatori 24 insegnamenti. Il numero di esami (annualità) prescritto (29) viene raggiunto con l'inserimento, al quarto e quinto anno di corso, di 5 materie, di cui 3 obbligatorie a livello di indirizzo e 2 da scegliersi in un gruppo di materie proposte, seguendo i criteri specifici che saranno indicati con i manifesti degli studi.

I nomi dei 24 insegnamenti comuni, la collocazione dei diversi insegnamenti nei vari anni di corso ed i prospetti degli insegnamenti previsti per i singoli indirizzi sono indicati nelle tabelle riportate al punto 3.

Commentando il quadro generale, si osserva innanzitutto che il classico gruppo di discipline fisico-matematiche (*Analisi matematica 2*, *Geometria e Meccanica razionale*), destinato a fornire una base culturale propedeutica, è stato mantenuto, sia pure con opportuna revisione dei programmi specifici, mantenendo anche la collocazione tradizionale nei primi due anni di corso; nel primo anno di corso sono collocate la *Chimica* ed una prima specifica disciplina dell'ingegneria meccanica, *Disegno tecnico industriale*, che fornisce le prime conoscenze per l'interpretazione e l'esecuzione di disegni industriali.

Nel primo periodo del secondo anno trova collocazione la nuova ma indispensabile materia *Fondamenti di informatica*, destinata a fornire agli allievi le conoscenze in tale campo oggi necessarie ad ogni tipo di ingegnere, mentre nel secondo periodo, nel corso integrato di *Elettrotecnica e Macchine elettriche*, vengono impartite le nozioni fondamentali in tali settori disciplinari, che eventualmente potranno essere ampliate ed approfondite nell'ambito dei corsi di indirizzo od orientamento. Sempre in tale periodo è collocato l'insegnamento ridotto di *Tecnologia dei materiali e chimica applicata*, che, insieme al successivo corso ridotto di *Tecnologia dei materiali metallici*, fornisce le conoscenze indispensabili nel settore dei materiali.

Il terzo anno prevede invece quattro materie base classiche dell'ingegneria meccanica – *Scienza delle costruzioni*, *Fisica tecnica*, *Meccanica applicata alle macchine e Meccanica dei fluidi* (nuova denominazione, conseguenza di un più attento, preciso e puntuale adeguamento del programma del corso alle specifiche esigenze del corso di laurea in Ingegneria meccanica, della tradizionale *Idraulica*) – ed alcuni corsi di nuova istituzione: il corso integrato di *Controlli automatici ed Elettronica applicata*, destinato a fornire le nozioni indispensabili nei settori dell'elettronica e dei sistemi di controllo, ed i corsi ridotti di *Disegno di macchine e Tecnologia meccanica 1*, nati da una revisione ed integrazione degli insegnamenti di disegno meccanico e tecnologia meccanica tradizionalmente impartiti.

Nel quarto e quinto anno sono obbligatorie le materie applicative di interesse comune: *Macchine 1 e 2*, *Tecnologia meccanica 2*, *Costruzione di macchine*, *Principi e metodologie della progettazione meccanica*, *Impianti meccanici*, nonché la materia a carattere economico-organizzativo, obbligatoria sul piano nazionale, nel nostro corso di laurea denominata *Economia ed organizzazione aziendale*, ed opportunamente collocata a conclusione del ciclo formativo dell'allievo ingegnere.

## Quadro generale degli insegnamenti

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

U0231 : Analisi matematica 1  
U0620 : Chimica

---

1:2 U2300 : Geometria  
U1901 : Fisica 1  
U1430 : Disegno tecnico industriale

---

2:1 U0232 : Analisi matematica 2  
U1902 : Fisica 2  
U2170 : Fondamenti di informatica

---

2:2 U3370 : Meccanica razionale  
U1795 : Elettrotecnica + Macchine elettriche (integrato)  
U5574 : Tecnologia dei materiali e chimica applicata (ridotto)

---

3:1 U4600 : Scienza delle costruzioni  
U3230 : Meccanica dei fluidi  
U3210 : Meccanica applicata alle macchine

---

3:2 U0845 : Controlli automatici + Elettronica applicata (integrato)  
U2060 : Fisica tecnica  
U1405 : Disegno di macchine + Tecnologia meccanica (integrato)  
U5584 : Tecnologia dei materiali metallici (ridotto)

---

4:1 U3111 : Macchine 1  
U5462 : Tecnologia meccanica 2  
X<sub>1</sub>

---

4:2 U0940 : Costruzione di macchine  
U3112 : Macchine 2  
X<sub>2</sub>

---

5:1 U4020 : Principi e metodologie della progettazione meccanica  
X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>

---

5:2 U1530 : Economia ed organizzazione aziendale  
U2730 : Impianti meccanici  
X<sub>5</sub>

---

Il quinto anno di corso sarà attivato a partire dall'anno accademico 1994/95.

Le materie contraddistinte da X<sub>1</sub>-X<sub>5</sub> sono relative a corsi di indirizzo; per l'a.a. 1993/94 è prevista l'attivazione dei seguenti indirizzi:

- indirizzo *Costruzioni*
- indirizzo *Energia*
- indirizzo *Produzione*.

## Corsi di diploma universitario

### Corso di diploma universitario in Ingegneria chimica

(Sede di Biella)

Il corso ha il compito di fornire una preparazione ingegneristica a livello universitario con competenze tecnico professionali nel settore chimico; attualmente è attivato l'orientamento tessile che rispecchia la principale attività industriale locale, ma in futuro si prevede di diversificare la specializzazione introducendo anche l'orientamento ambientale. In generale il diplomato in *Ingegneria chimica* sarà qualificato per affrontare i problemi tecnico-industriali nell'immediato, ma avrà anche una formazione sufficientemente estesa per recepire ed utilizzare l'innovazione.

Il tipo di formazione del diploma in Ingegneria chimica di Biella è strutturato con particolare riferimento al tessuto industriale locale, e cioè alla piccola e media industria, che deve disporre di quadri tecnici superiori a cui possano essere affidate responsabilità di tipo gestionale con lo svolgimento di più funzioni nell'ambito della stessa azienda. Pertanto la struttura del corso di diploma prevede una cultura fisico-matematica di buon livello, prevalentemente orientata agli aspetti applicativi, una formazione ingegneristica a livello di settore (in questo caso il settore industriale) ed una preparazione professionale centrata su una ragionevole specializzazione, che può così consentire l'impiego immediato del diplomato nel mondo del lavoro.

Impieghi tipici della professionalità dell'ingegnere chimico diplomato potranno essere: esercizio e manutenzione nello stabilimento sia chimico che tessile, attività tecniche nelle aziende di servizi, progettazione esecutiva di prodotto e di processo, installazione e collaudo di sistemi complessi, progettazione esecutiva, esercizio di controllo ambientale, esecuzione di verifiche tecniche, ecc.

Come gli altri corsi di diploma, il corso in oggetto è in parallelo rispetto al corso di laurea, ma può agganciarsi ad esso dando luogo ad una struttura di due moduli in serie. Ciò significa che al giovane ingegnere diplomato si aprono in pratica due strade: l'inserimento diretto nel mondo del lavoro, grazie alla specializzazione che il Diploma riesce ad impartire, ed il proseguimento degli studi fino alla Laurea in Ingegneria, che potrà essere conseguita con la sola perdita di un anno, in quanto vengono riconosciute almeno 11 delle 29 annualità che caratterizzano il corso di laurea affine.

In questo corso di diploma si intende sottolineare l'importanza formativa del tirocinio per il quale si è previsto di riservare, per gli studenti che lo richiedano, anche l'intero secondo semestre del terzo anno in modo da produrre una proficua esperienza professionale in una industria o in un centro di ricerca italiano o straniero; la possibilità di esperienza all'estero è particolarmente favorita dal fatto che il corso di diploma è inserito sia nel consorzio europeo COMETT EuroTex per lo scambio di studenti tra università ed industrie, sia in un consorzio per la gestione di un programma Erasmus tra le università tessili europee.

## Quadro riassuntivo degli insegnamenti

### 1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

3 310 C	Istituzioni di matematiche 1
3 315 C	Istituzioni di matematiche 2
3 065 C	Chimica
3 070 C	Chimica organica
3 130 C	Economia e organizzazione aziendale

1:2	3 320 C	Istituzioni di matematiche 3
	3 045 C	Calcolo numerico + Statistica matematica
	3 220 C	Fisica 1
	3 225 C	Fisica 2
	3 240 C	Fondamenti di informatica

2:1	3 425 C	Scienza delle costruzioni
	3 385 C	Principi di ingegneria chimica 1
	3 235 C	Fondamenti di chimica industriale
	3 465 C	Tecnologia dei materiali e chimica applicata
	3 495 C	Tecnologie industriali 1
	3 500 C	Tecnologie industriali 2

2:2	3 150 C	Elementi di meccanica teorica e applicata
	3 345 C	Meccanica applicata alle macchine
	3 390 C	Principi di ingegneria chimica 2
	3 270 C	Impianti chimici 1
	3 395 C	Processi industriali della chimica fine
	3 195 C	Elettrotecnica e tecnologie elettriche

3:1	3 275 C	Impianti chimici 2
	3 300 C	Ingegneria chimica ambientale
	3 325 C	Macchine
	3 135 C	Economia politica
	3 485 C	Tecnologie chimiche speciali
	3 110 C	Dinamica e controllo dei processi chimici

3:2	3 210 C	Finanza aziendale
	3 505 C	Tecnologie industriali 3

## Corso di diploma universitario in Ingegneria elettrica (Sede di Alessandria)

Il diploma universitario in *Ingegneria elettrica* soddisfa la domanda di tecnici di livello medio-alto, dotati di competenze tecniche di base e trasversali, capaci di integrarsi facilmente nell'attività produttiva e dei servizi accanto alla figura professionale dell'ingegnere laureato.

L'area di destinazione è quella che concerne attività tecniche connesse con la produzione, l'utilizzazione o la gestione di apparecchiature o sistemi a contenuti prevalenti elettrici od elettronici, sia nell'ambito di sistemi industriali a diverso grado di automazione, che di aziende di servizi o di reparti a prevalente caratterizzazione energetica.

Il diplomato ingegnere elettrico è un "tecnico di elevata preparazione, qualificato per affrontare i problemi tecnico-industriali nell'immediato e con formazione sufficientemente estesa e valida per recepire e utilizzare l'innovazione". La grande varietà dei compiti che gli vengono richiesti dal mercato, composto in prevalenza da piccole e medie aziende di notevole diversificazione produttiva, merceologica e gestionale, impone una sicura preparazione di base insieme ad ampi contenuti tecnico-applicativi, che ne favoriscano un rapido inserimento professionale.

È prevalente il concetto di evitare eccessive specializzazioni, che comunque non troverebbero spazi didattici sufficienti, e di curare invece al meglio quella solida preparazione tecnica in tutti gli ambiti culturali propri del settore elettrico di base e della elettronica industriale e di potenza. Ciò consente un rapido adattamento alle più diverse esigenze professionali e mira ad evitare la possibile obsolescenza, sul piano della formazione, dovuta al mutare delle discipline specialistiche spinte.

Il corso di diploma, pertanto, fornisce l'impostazione generale matematica dei fenomeni fisici e delle leggi della chimica, la conoscenza degli strumenti informatici con l'uso concreto di svariati metodi di calcolo, la conoscenza dei concetti di economia e di organizzazione applicati ai processi produttivi. Vi sono poi discipline tecnico-scientifiche rivolte a fornire una buona conoscenza dell'elettrotecnica e dell'elettronica, delle macchine elettriche e dell'elettronica di potenza, degli azionamenti elettrici e dell'energetica elettrica, degli impianti elettrici, della sicurezza elettrica, dell'automazione. L'approccio didattico è sempre rivolto all'applicazione specifica, con strumenti e linguaggi correnti nel lavoro professionale.

La professionalità dell'ingegnere diplomato si potrà esprimere in impieghi quali: progettazione, esercizio e manutenzione degli impianti a contenuto tecnologico elettrico di fabbrica, attività tecniche di esercizio nelle aziende di servizi, progettazione esecutiva di prodotto o di processo, logistica, installazione e/o collaudo di macchine e sistemi semplici o complessi, direzione e gestione di reparti e di linee di produzione, attività di controllo e verifiche tecniche, sicurezza elettrica, attività di promozione, vendita, assistenza tecnica, funzioni di responsabile per sistemi di energia, ecc.

L'attività potrà essere svolta sia nel mondo industriale che presso enti pubblici e privati.

L'attività professionale del diplomato ingegnere elettrico sarà comunque rivolta:

- sia ai processi di preparazione, produzione, trasformazione e vendita di materiali e prodotti, inclusa la gestione delle risorse, interloquendo utilmente con i laureati e i tecnici anche di altra area culturale;
- sia alla funzione di raccordo tra la fase di ideazione e la fase di realizzazione dei manufatti e dei sistemi di produzione e di servizio, disponendo dei criteri validi per scelte razionali.

In base alla disponibilità sarà anche possibile effettuare un approfondimento applicativo mediante tirocini e *stage*. In collegamento col sistema industriale si prevede di sviluppare progetti esecutivi o relazioni tecniche critiche su attività sperimentali o produttive per la preparazione di tesi o di elaborati finali per il conseguimento del titolo.

## Quadro riassuntivo degli insegnamenti

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

1 310 H	Istituzioni di matematiche 1
1 315 H	Istituzioni di matematiche 2
1 065 H	Chimica
1 125 H	Disegno tecnico industriale
1 240 H	Fondamenti di informatica

---

1:2	1 320 H	Istituzioni di matematiche 3
	1 220 H	Fisica 1
	1 225 H	Fisica 2
	1 475 H	Tecnologia meccanica
	1 465 H	Tecnologia dei materiali e chimica applicata

---

2:1	1 045 H	Calcolo numerico + Statistica matematica
	1 190 H	Elettrotecnica
	1 230 H	Fisica tecnica
	1 085 H	Comportamento meccanico dei materiali
	1 150 H	Elementi di meccanica teorica e applicata

---

2:2	1 440 H	Sistemi energetici
	1 160 H	Macchine elettriche
	1 205 H	Elettrotecnica 2
	1 160 H	Elettronica applicata 1
	1 165 H	Elettronica applicata 2

---

3:1	1 180 H	Elettronica industriale di potenza 1
	1 185 H	Elettronica industriale di potenza 2
	1 100 H	Controlli automatici 1
	1 105 H	Controlli automatici 2
	1 370 H	Misure elettriche

---

3:2	1 015 H	Azionamenti elettrici 1
	1 020 H	Azionamenti elettrici 2
	1 280 H	Impianti elettrici 1
	1 285 H	Impianti elettrici 2
	1 130 H	Economia e organizzazione aziendale

---

## Corso di diploma universitario in Ingegneria elettronica (Sede di Ivrea)

Questo corso di diploma ha il compito di preparare, in ambito universitario, personale con competenze professionali tecnico-industriali nei settori dell'elettronica e della telematica. Il tipo di formazione tiene conto delle particolari esigenze dell'industria elettronica, che richiede quadri tecnici superiori con preparazione professionale mirata al settore specifico e contemporaneamente aperta alla sua continua evoluzione. Obiettivo di questo corso è preparare ingegneri diplomati ai quali possano essere affidate responsabilità di tipo tecnico ed organizzativo.

Il piano degli studi prevede insegnamenti formativi di base seguiti da corsi di specializzazione nel campo della progettazione di circuiti e sistemi elettronici. Sono ampiamente utilizzati laboratori di tipo informatico ed elettronico. I 30 insegnamenti presenti nel piano degli studi sono ripartiti su tre anni accademici. Ogni insegnamento richiede un impegno di circa 60 ore fra lezioni ed esercitazioni, con frequenza obbligatoria. Durante l'ultimo anno è possibile sostituire due insegnamenti con un periodo di tirocinio presso aziende del settore, italiane o straniere.

I corsi si svolgono a Ivrea, presso la sede staccata del Politecnico (via Dora Baltea 13).

### Quadro riassuntivo degli insegnamenti

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

		Corso propedeutico
4 335 L		Matematica 1
4 340 L		Matematica 2
4 245 L		Fondamenti di informatica 1
4 250 L		Fondamenti di informatica 2
4 065 L		Chimica

1:2	4 040 L	Calcolo numerico
	4 355 L	Metodi matematici per l'ingegneria
	4 215 L	Fisica
	4 460 L	Struttura della materia
	4 200 L	Elettrotecnica 1
	4 205 L	Elettrotecnica 2

2:1	4 030 L	Calcolatori elettronici 1
	4 035 L	Calcolatori elettronici 2
	4 525 L	Teoria dei sistemi
	4 095 L	Controlli automatici
	4 170 L	Elettronica dei sistemi digitali
	4 160 L	Elettronica applicata 1

2:2	4 520 L	Teoria dei segnali
	4 530 L	Trasmissione numerica
	4 415 L	Reti logiche
	4 455 L	Strumentazione elettronica di misura
	4 375 L	Misure elettroniche

3:1	4 490 L	Tecnologie e materiali per l'elettronica
	4 165 L	Elettronica applicata 2
	4 050 L	Campi elettromagnetici
	4 080 L	Compatibilità elettromagnetica
	4 110 L	Costi di produzione e gestione aziendale

3:2	4 360 L	Microelettronica
	4 010 L	Architetture dei sistemi integrati
	4 450 L	Sistemi operativi
	4 410 L	Reti di telecomunicazione

## Corso di diploma universitario in **Ingegneria informatica e automatica** (Sede di Ivrea)

Il diplomato in *Ingegneria informatica* dovrà essere qualificato per affrontare problemi dell'area tecnica relativa ai servizi e all'industria con una buona preparazione nelle discipline scientifiche di base, rivolta più agli aspetti applicativi che a quelli teorico- astratti, accompagnata da una formazione ingegneristica ad ampio spettro e da una formazione professionale nell'area dell'informatica e delle sue applicazioni.

In particolare dovrà essere qualificato per impostare, sviluppare ed attuare progetti esecutivi di sistemi di elaborazione, impianti informatici e sistemi informativi, da solo od in gruppo, secondo metodologie ben definite e consolidate. In generale dovrà essere in grado di contribuire alla realizzazione ed alla gestione di sistemi informativi con varie finalità ed in vari contesti produttivi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

Tenuto conto dell'ampio spettro di contesti applicativi e della necessaria diffusione sul territorio nazionale dei servizi informativi nel settore pubblico e privato, potrà rendersi opportuna la specificazione di indirizzi formativi in sede locale anche in relazione agli sbocchi professionali ed alle realtà produttive caratteristiche delle singole aree.

Le figure professionali attualmente presenti nel mercato del lavoro riconducibili al ruolo dell'ingegnere diplomato, possono risultare, ad esempio, le seguenti:

- analista-programmatore
- analista di applicazioni telematiche
- analista di basi di dati
- progettista *hardware* di sistemi
- progettista di *software* di base
- sistemista di *software* applicativo
- sistemista di *software* di reti
- gestore di sistemi informatici
- manutentore *hardware* di sistemi
- manutentore di *software* di base o applicativo.

L'ingegnere diplomato avrà la capacità di adattarsi ai vari strumenti per la realizzazione di sistemi informatici, a vari tipi di ambienti di sviluppo applicativo, sia tradizionali sia innovativi, e pertanto ricoprire, nel settore delle applicazioni informatiche, nuove figure professionali create dall'evoluzione delle tecnologie.

Le previsioni occupazionali i portano ad una stima di assorbimento di circa 1500 diplomati in Ingegneria informatica all'anno.

## Quadro riassuntivo degli insegnamenti

### 1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

		Corso propedeutico
4 335 N		Matematica 1
4 340 N		Matematica 2
4 245 N		Fondamenti di informatica 1
4 250 N		Fondamenti di informatica 2
4 065 N		Chimica

1:2	4 040 N	Calcolo numerico
	4 355 N	Metodi matematici per l'ingegneria
	4 215 N	Fisica
	4 460 N	Struttura della materia
	4 200 N	Elettrotecnica
	4 255 N	Fondamenti di informatica 3

2:1	4 030 N	Calcolatori elettronici 1
	4 035 N	Calcolatori elettronici 2
	4 525 N	Teoria dei sistemi
	4 095 N	Controlli automatici
	4 170 N	Elettronica dei sistemi digitali
	4 160 N	Elettronica applicata

2:2	4 520 N	Teoria dei segnali
	4 530 N	Trasmissione numerica
	4 415 N	Reti logiche
	4 xxx N	Calcolatori elettronici 3
	4 375 N	Misure elettroniche

3:1	4 400 N	Reti di calcolatori
	4 450 N	Sistemi operativi
	4 xxx N	Basi di dati
	4 305 N	Ingegneria del software
	4 110 N	Costi di produzione e gestione aziendale

3:2	4 265 N	Identificazione dei modelli e analisi dei dati
	4 420 N	Ricerca operativa
	4 410 N	Reti di telecomunicazione

## **Corso di diploma universitario in Ingegneria meccanica**

**(Sedi di Alessandria e Mondovì)**

Il diploma universitario in *Ingegneria meccanica* soddisfa la domanda di tecnici di livello medio-alto, dotati di competenze tecniche di base e trasversali, capaci di integrarsi facilmente nell'attività produttiva accanto alla figura professionale del laureato ingegnere.

L'area di destinazione è quella dell'ingegneria meccanica e più in generale dell'ingegneria industriale. Il diplomato ingegnere meccanico è un "tecnico di elevata preparazione, qualificato per affrontare i problemi tecnico-industriali nell'immediato e con formazione sufficientemente estesa e valida per recepire e utilizzare l'innovazione". La grande varietà dei compiti che gli vengono richiesti dal mercato, composto in prevalenza da piccole e medie aziende di notevole diversificazione produttiva, merceologica e gestionale, impone una sicura preparazione di base insieme ad ampi contenuti tecnico-applicativi, che ne favoriscano l'immediato inserimento professionale.

È prevalente il concetto di evitare eccessive specializzazioni, che comunque non troverebbero spazi didattici sufficienti, e di curare invece al meglio quella solida preparazione tecnica in tutti gli ambiti culturali propri della meccanica. Ciò consente un rapido adattamento alle più diverse esigenze professionali ed evita l'obsolescenza, sul piano della formazione, dopo pochi anni.

Il corso di diploma, pertanto, fornisce l'impostazione generale matematica dei fenomeni fisici e delle leggi della chimica, la conoscenza dell'informatica con l'uso concreto dei calcolatori, la conoscenza di concetti di economia e di organizzazione applicati ai processi produttivi. Vi sono poi discipline tecnico-scientifiche rivolte a fornire una buona conoscenza della meccanica dei solidi e dei fluidi, della componentistica meccanica, dell'analisi dinamica dei sistemi meccanici, delle trasformazioni e della trasmissione dell'energia, dei materiali, delle macchine, delle tecnologie e degli impianti di produzione. L'approccio didattico è sempre rivolto all'applicazione specifica, con strumenti e linguaggi correnti nel lavoro professionale.

La professionalità dell'ingegnere diplomato si potrà esprimere in impieghi tipici quali: esercizio e manutenzione della fabbrica, attività tecniche di esercizio nelle aziende di servizi, progettazione esecutiva di prodotto o di processo, logistica, installazione e/o collaudo di macchine e sistemi semplici o complessi, direzione e gestione di reparti e di linee di produzione, attività di controllo e verifiche tecniche, sicurezza ambientale, attività di promozione, vendita, assistenza tecnica, ecc.

L'attività potrà essere svolta sia nel mondo industriale che presso enti pubblici e privati. L'attività professionale del diplomato ingegnere meccanico sarà comunque rivolta:

- sia ai processi di preparazione, produzione, trasformazione e vendita di materiali e prodotti, inclusa la gestione delle risorse, interloquendo utilmente con i laureati e i tecnici anche di altra area culturale;
- sia alla funzione di raccordo tra la fase di ideazione e la fase di realizzazione dei manufatti e dei sistemi di produzione e di servizio, disponendo dei criteri validi per scelte razionali.

In base alla disponibilità sarà anche possibile effettuare un approfondimento applicativo mediante tirocini e *stage*. In collegamento col sistema industriale si prevede di sviluppare progetti esecutivi o relazioni tecniche critiche su attività sperimentali o produttive per la preparazione di tesi o di elaborati finali per il conseguimento del titolo.

### Quadro riassuntivo degli insegnamenti

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

1 310 P	Istituzioni di matematiche 1
1 315 P	Istituzioni di matematiche 2
1 065 P	Chimica
1 125 P	Disegno tecnico industriale
1 240 P	Fondamenti di informatica

1:2	1 320 P	Istituzioni di matematiche 3
	1 220 P	Fisica 1
	1 225 P	Fisica 2
	1 475 P	Tecnologia meccanica
	1 465 P	Tecnologia dei materiali e chimica applicata

2:1	1 045 P	Calcolo numerico + Statistica matematica
	1 190 P	Elettrotecnica
	1 230 P	Fisica tecnica
	1 085 P	Comportamento meccanico dei materiali
	1 150 P	Elementi di meccanica teorica e applicata

2:2	1 440 P	Sistemi energetici
	1 350 P	Meccanica dei fluidi
	1 345 P	Meccanica applicata alle macchine
	1 160 P	Macchine elettriche
	1 015 P	Azionamenti elettrici

3:1	1 120 P	Disegno assistito dal calcolatore
	1 480 P	Tecnologia meccanica 2
	1 325 P	Macchine
	1 145 P	Elementi costruttivi delle macchine
		X

3:2	1 260 P	Gestione aziendale
	1 290 P	Impianti industriali
	1 295 P	Impianti termotecnici
		Y, Z

X, Y, Z: corsi differenziati a seconda dell'orientamento.

## Corso di diploma universitario in **Ingegneria delle telecomunicazioni** (Sede di Aosta)

I sistemi di telecomunicazione subiscono, in questi anni, una rapida evoluzione, per effetto dell'innovazione tecnologica e del suo trasferimento nella sfera applicativa. Questa evoluzione tocca i sistemi tradizionali, mutandone in modo anche radicale le diverse forme di attuazione, e introduce progressivamente sistemi nuovi, capaci di trasmettere volumi di informazione di ordini di grandezza superiori a quelli esistenti.

Naturale che le forze necessarie per gestire l'innovazione, traducendone i concetti sul piano attuativo, siano di gran lunga superiori a quelle richieste per la creazione di concezioni nuove. Ciò è tanto più vero nei Paesi che non occupano posizioni di punta nella creazione di tecnologie avanzate, ma che hanno ugualmente raggiunto un livello di sviluppo tale da consentire un uso su ampia scala dei prodotti industriali che da quelle conseguono.

Il diploma universitario in *Ingegneria delle telecomunicazioni* è mirato a formare una figura di ingegnere dotato sia della cultura necessaria per applicare nel progetto e nell'impianto di sistemi di telecomunicazioni i prodotti delle nuove tecnologie, sia della flessibilità mentale occorrente per seguirne gli sviluppi durante l'intera carriera professionale.

Pertanto al futuro ingegnere diplomato vengono impartiti corsi fondamentali di matematica, di fisica e di chimica, ponendo l'accento più sugli aspetti operativi e strumentali che non sull'apparato concettuale. Lo stesso spirito informa i corsi di elettronica, di elettrotecnica, di informatica, di campi elettromagnetici, nei quali è riservato ampio spazio all'attività di laboratorio. Rispetto al corrispondente corso di laurea, la cultura di base viene impartita non nella prospettiva di fornire gli strumenti per fare avanzare un settore disciplinare, ma di provvedere le basi per applicare nella professione, in modo immediato, le conoscenze tecnologiche più avanzate del momento. Per gli stessi motivi, l'insieme delle conoscenze impartite ha un carattere settoriale, specifico dell'ambito applicativo nel quale il diplomato dovrà prestare la propria attività.

La figura di ingegnere che ne risulta è pertanto adatta ad un impiego immediato sul mercato del lavoro. La flessibilità di apprendimento acquisita lo garantisce contro una rapida usura professionale, oggi inevitabile in chi non sia disposto, o non abbia i mezzi concettuali, per un continuo aggiornamento.

In prospettiva, la figura dell'ingegnere diplomato dovrebbe diventare l'asse portante dell'ingegneria di industria, riservandosi ai laureati solo quelle attività che richiedano una cultura scientifica ampia ed approfondita, diretta più allo sviluppo delle tecnologie del futuro che alla gestione delle risorse presenti. Il corso di diploma è attivato nella sede di Aosta.

## Quadro riassuntivo degli insegnamenti

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

		Corso propedeutico
2 335 F		Matematica 1
2 340 F		Matematica 2
2 245 F		Fondamenti di informatica 1
2 250 F		Fondamenti di informatica 2
2 065 F		Chimica

1:2	2 040 F	Calcolo numerico
	2 355 F	Metodi matematici per l'ingegneria
	2 215 F	Fisica
	2 460 F	Struttura della materia
	2 200 F	Elettrotecnica 1
	2 205 F	Elettrotecnica 2
	2 255 F	Fondamenti di informatica 3

2:1	2 515 F	Teoria dei fenomeni aleatori
	2 520 F	Teoria dei segnali
	2 155 F	Elettronica applicata
	2 170 F	Elettronica dei sistemi digitali
	2 375 F	Misure su sistemi di trasmissione e telemisure

2:2	2 055 F	Campi elettromagnetici 1
	2 365 F	Microonde
	2 090 F	Comunicazioni elettriche
	2 140 F	Elaborazione numerica dei segnali
	2 175 F	Elettronica delle telecomunicazioni

3:1	2 410 F	Reti di telecomunicazione
	2 075 F	Commutazione
	2 005 F	Antenne
	2 095 F	Controlli automatici
	2 445 F	Sistemi informativi

3:2	2 510 F	Telematica
	2 435 F	Sistemi di telecomunicazione
	2 060 F	Campi elettromagnetici 2
	2 110 F	Costi di produzione e gestione aziendale

## Diplomi teledidattici

I diplomi universitari teledidattici in Ingegneria sono rilasciati dalle facoltà di Ingegneria delle università presso le quali gli allievi si iscrivono ed hanno la stessa durata triennale, la stessa articolazione semestrale di trenta moduli didattici e lo stesso valore legale degli altri diplomi universitari. Questi diplomi, rimuovendo ostacoli temporali e logistici aprono la fruizione della formazione a livello universitario a settori sociali altrimenti impediti ma nel contempo professionalmente impegnati ed operanti in settori tecnologici di punta. Il servizio didattico, vale a dire tutorato, laboratori, supporti alla didattica ed esami hanno luogo presso i Poli tecnologici, localizzati per parte del Politecnico di Torino presso la sede di corso Duca degli Abruzzi e la sede distaccata di Alessandria.

### Diploma universitario teledidattico in Ingegneria informatica e automatica

Il diplomato in Ingegneria informatica e automatica dovrà essere qualificato per affrontare problemi nell'area tecnica di competenza relativi ai servizi e all'industria disponendo di una buona preparazione nelle discipline scientifiche di base, rivolta più agli aspetti applicativi che a quelli teorico-astratti, accompagnata da una formazione ingegneristica ad ampio spettro e da una formazione professionale nell'area dell'informatica e delle sue applicazioni.

In particolare dovrà essere qualificato per impostare, sviluppare ed attuare progetti esecutivi di sistemi informatici e/o di automazione industriale o loro parti di tecnologia informatica e/o automatica, da solo o lavorando in gruppo, secondo metodologie ben definite e consolidate. In generale dovrà essere in grado di contribuire alla realizzazione e alla gestione di sistemi informatici e/o di automazione con varie finalità e in vari contesti di produzione di servizi e di beni.

Il ricorso al mezzo teledidattico tiene anche conto della diffusione sul territorio nazionale dei servizi informatici nel settore pubblico e perciò dell'opportunità di corsi di diploma ampiamente distribuiti da un punto di vista geografico. Per gli indirizzi formativi più specificatamente informatica si dovrà aver riguardo anche all'ampio spettro di contesti applicativi e alla necessaria diffusione sul territorio nazionale dei servizi informatici nel settore pubblico, oltre che in quello privato. Ciò renderà opportuna la specificazione di indirizzi formativi in sede locale, in relazione agli sbocchi professionali e alle realtà produttive caratteristiche dell'area di riferimento. Per gli indirizzi formativi più specificamente automatici, si dovrà tener conto delle caratteristiche e specificità tecnologiche degli strumenti di misura e di attuazione e controllo, che interfacciano il sistema di elaborazione con l'ambiente in cui si svolgono i processi automatizzati. Occorrerà altresì porre attenzione al ruolo dei modelli per la simulazione e per l'ottimizzazione, che sono ormai necessari anche al livello della progettazione esecutiva dei sistemi di automazione e/o dei loro componenti di misura, elaborazione, controllo. La struttura di questo diploma permette anche la specificazione in sede locale di *curricula* orientati alla formazione di una sufficiente capacità progettuale esecutiva in logistica, con un ruolo prevalente dei modelli di simulazione e di ottimizzazione.

## Piano di studi

Al primo anno viene proposto in via preliminare un corso propedeutico di matematica, che riassume in modo organico e uniforme la matematica delle scuole superiori, in modo da costruire una valida premessa per i successivi corsi di carattere universitario. A tale corso, che non rientra fra i 30 moduli previsti nell'ordinamento didattico, non corrisponde un esame finale. Il piano complessivo degli studi per i tre anni accademici è il seguente:

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

Matematica 1  
Matematica 2  
Fondamenti di informatica 1  
Fondamenti di informatica 2  
Chimica

---

1:2 Calcolo numerico  
Fisica 1  
Fisica 2  
Fondamenti di informatica 3  
Metodi matematici per l'ingegneria

---

2:1 Calcolatori elettronici 1  
Calcolatori elettronici 2  
Elettrotecnica 1  
Elettronica 1  
Elettronica 2

---

2:2 Reti logiche  
Calcolatori elettronici 3  
Teoria dei sistemi  
Teoria dei segnali  
Trasmissione numerica

---

3:1 Sistemi operativi  
Misure elettroniche  
Controlli automatici  
Ingegneria del software  
Reti di telecomunicazione

---

3:2 Reti di calcolatori  
Controllo dei processi  
Ricerca operativa  
Basi di dati  
Costi di produzione e gestione aziendale

---

## Diploma universitario teledidattico in Ingegneria delle telecomunicazioni

I Sistemi di telecomunicazione hanno subito, in questi anni, una rapida evoluzione, per effetto dell'innovazione tecnologica e del suo trasferimento nella sfera applicata. Questa evoluzione tocca i sistemi tradizionali, mutandone in modo anche radicale le diverse forme di attuazione, e introduce progressivamente sistemi nuovi, capaci di trasmettere volumi di informazione di ordini di grandezza superiori a quelli esistenti. È naturale che le forze necessarie per gestire l'innovazione, traducendone i concetti sul piano attuativo, siano di gran lunga superiori a quelle richieste per la creazione di concezioni nuove. Ciò è tanto più vero nei paesi che non occupano posizioni di punta nella creazione di tecnologie avanzate, ma che hanno ugualmente raggiunto un livello di sviluppo tale da consentire un uso su ampia scala dei prodotti industriali che da quelle conseguono.

Il diploma universitario in Ingegneria delle telecomunicazioni è mirato a formare una figura di ingegnere dotato della cultura necessaria per applicare nel progetto e nell'impianto di sistemi di telecomunicazioni i prodotti delle nuove tecnologie e della flessibilità mentale occorrente per seguire gli sviluppi durante l'intera carriera professionale. Pertanto al futuro ingegnere diplomato vengono impartiti corsi fondamentali di matematica, di fisica e di chimica, ponendo l'accento più sugli aspetti operativi e strumentali che non sull'apparato concettuale. Lo stesso spirito informa i corsi di Elettronica, di Elettrotecnica, di Informatica, di Campi elettromagnetici, per i quali è prevista anche l'attività di laboratorio. Rispetto al corrispondente corso di laurea, la cultura di base viene impartita non nella prospettiva di fornire gli strumenti per far avanzare un settore disciplinare, ma di provvedere le basi per applicare nella professione, in modo immediato, le conoscenze tecnologiche più avanzate del momento. Per gli stessi motivi, l'insieme delle conoscenze impartite ha un carattere settoriale specifico dell'ambito applicativo nel quale il diplomato dovrà prestare la propria attività.

La figura di diplomato in ingegneria che ne risulta è pertanto adatta ad un impiego immediato sul mercato del lavoro. La flessibilità di apprendimento acquisita lo garantisce contro una rapida usura professionale, oggi inevitabile in chi non sia disposto, o non abbia i mezzi concettuali per un continuo aggiornamento.

### Piano di studi

Al primo anno viene proposto in via preliminare un corso propedeutico di matematica, che riassume in modo organico e uniforme la matematica delle scuole superiori, in modo da costruire una valida premessa per i successivi corsi di carattere universitario. A tale corso, che non rientra fra i 30 moduli previsti nell'ordinamento didattico, non corrisponde un esame finale. Il piano complessivo degli studi per i tre anni accademici è il seguente:

---

1:1 (1. anno, 1. periodo didattico)

Matematica 1

Matematica 2

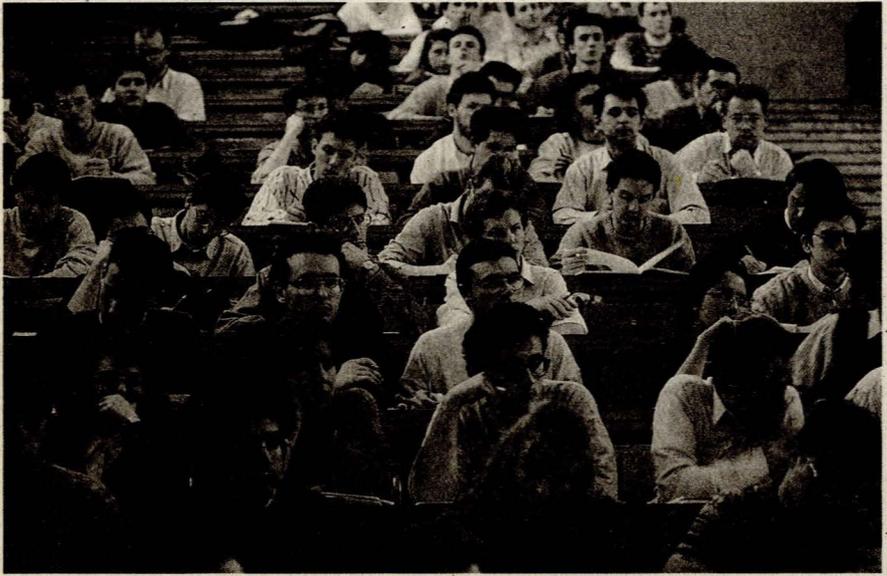
Fondamenti di informatica 1

Fondamenti di informatica 2

Chimica

---

- 1:2    Calcolo numerico  
      Fisica 1  
      Fisica 2  
      Fondamenti di informatica 3  
      Metodi matematici per l'ingegneria
- 
- 2:1    Elettrotecnica 1  
      Elettrotecnica 2  
      Teoria dei segnali  
      Comunicazioni elettriche 1  
      Elettronica 1
- 
- 2:2    Elettronica 2  
      Comunicazioni elettriche 1  
      Campi elettromagnetici  
      Trasmissione di dati  
      Elettronica per telecomunicazioni
- 
- 3:1    Misure su sistemi di trasmissione e telemisure  
      Controlli automatici  
      Reti di telecomunicazione  
      Commutazione  
      Elaborazione numerica dei segnali
- 
- 3:2    Campi elettromagnetici 2  
      Antenne  
      Microonde  
      Costi di produzione e gestione aziendale  
      Sistemi di telecomunicazione
-



# Appendici

## Norme di ammissione

### Facoltà di Ingegneria (anno accademico 1993/94)

A norma di quanto disposto dalla legge 11/12/1969 n. 910, possono iscriversi al primo anno:

- a) i diplomati degli istituti di istruzione secondaria di secondo grado di durata quinquennale, ivi compresi i licei linguistici riconosciuti per legge, e coloro che abbiano superato i corsi integrativi previsti dalla legge, che ne autorizza la sperimentazione negli istituti professionali;
- b) i diplomati degli istituti magistrali e dei licei artistici che abbiano frequentato, con esito positivo, un corso annuale integrativo organizzato dai provveditorati agli studi. Gli studenti devono cioè avere un diploma di istruzione secondaria di secondo grado conseguito in otto anni (dopo le elementari), ovvero in cinque anni (dopo la scuola media inferiore). Indipendentemente dal titolo di istruzione secondaria superiore posseduto, chiunque sia fornito di una laurea può iscriversi ad altro corso di laurea.

L'immatricolazione al primo anno di corso è preceduta dalla pre-immatricolazione e dal relativo *test* di ammissione. Coloro che avranno conseguito un esito positivo al *test* di ammissione potranno procedere all'immatricolazione; coloro che avranno conseguito esiti negativi al *test* di ammissione dovranno sottoporsi ad ulteriori verifiche la cui tipologia e i cui tempi e modi saranno riportati sui moduli prestampati per la pre-immatricolazione.

### Facoltà di Architettura (anno accademico 1993/94)

A norma di quanto disposto dalla legge 11/12/1969 n. 910, possono essere ammessi:

- a) i diplomati degli istituti di istruzione secondaria di secondo grado di durata quinquennale, ivi compresi i licei linguistici riconosciuti per legge, e coloro che abbiano superato i corsi integrativi previsti dalla legge, che ne autorizza la sperimentazione negli istituti professionali;
- b) i diplomati degli istituti magistrali e dei licei artistici (di 1. sezione) che abbiano frequentato, con esito positivo, un corso annuale integrativo organizzato dai provveditorati agli studi. Ai diplomati dei licei artistici (di 2. sezione) continuerà ad essere consentita l'iscrizione alla Facoltà di Architettura senza la frequenza al corso annuale integrativo di cui sopra, sino all'attuazione della riforma della scuola secondaria superiore.

Gli studenti devono cioè avere un diploma di istruzione secondaria di secondo grado conseguito in otto anni (dopo le elementari), ovvero in cinque anni (dopo la scuola media inferiore). Indipendentemente dal titolo di istruzione secondaria superiore posseduto, chiunque sia fornito di una laurea può essere ammesso ad un altro corso di laurea.

In applicazione del DM 24/2/1993 e dell'art. 2.2 del Regolamento Generale Didattico del Politecnico di Torino, in corso di approvazione da parte del Ministero; gli Organi Accademici dell'Ateneo hanno determinato, per l'a.a. 1993/94, in 950, complessivamente, il numero massimo di studenti da ammettere al primo anno del Corso di laurea in Architettura:

800 studenti presso la sede centrale di Torino;

150 studenti presso la sede decentrata di Mondovì.

Pertanto, tutti gli aspiranti ad essere iscritti al primo anno di corso devono obbligatoriamente sostenere l'esame di ammissione, compresi i laureati, cui non sarà possibile l'abbreviazione del corso legale degli studi.

### **Anno accademico 1994/95**

Per l'Anno Accademico 1994/95 va tenuto conto che è in corso, al momento della stampa del presente volume, una revisione dei criteri di ammissione – in particolare da parte delle facoltà di Ingegneria di Torino e Vercelli e per quanto attiene soprattutto ai corsi di laurea – sulla base delle linee guida indicate dal Senato Accademico nel *Programma di sviluppo dell'Ateneo a medio termine*.

Al momento sono in fase di definizioni interventi di programmazione degli accessi che dovranno proporzionare il numero degli immatricolati alla ricettività delle strutture e alla disponibilità di personale docente. A nessun allievo degli istituti medi superiori verrà negata la possibilità di seguire gli studi di Ingegneria. A coloro che non risulteranno compresi nelle graduatorie (basate sul voto di maturità e sui risultati conseguiti con un *test*) relative ai corsi di laurea e di diploma universitario tradizionale verrà infatti consentita l'immatricolazione a corsi di diploma universitario teledidattici. Gli esami superati in quest'ambito verranno poi riconosciuti come crediti per il proseguimento eventuale degli studi nell'ambito dei corsi di diploma universitario tradizionale o dei corsi di laurea.

Per quanto attiene alla Facoltà di Architettura le norme di ammissione restano invece immutate rispetto all'AA 1993/94, salvo marginali ritocchi alla struttura della prova di ammissione e della classifica attitudinale (rapporto fra il peso del voto di maturità e quello della prova ai fini della classifica attitudinale), così come al punteggio minimo necessario ai fini della ammissibilità delle domande di ammissione.

## Servizi per gli studenti

### Regolamento per lo scambio di studenti con università straniere

Il presente Regolamento, approvato dal Consiglio di Facoltà nella seduta del 27 aprile 1989, sostituisce quello emanato dalla Facoltà il 15/7/1986.

#### 1. Fase - Scambio di laureandi e dottorandi

E necessario un preventivo contatto tra i docenti della nostra Facoltà ed i loro omologhi stranieri per: la scelta dei temi, l'accordo sui tempi di lavoro, la durata del soggiorno del nostro studente presso la sede straniera e dello straniero a Torino, la presentazione dell'elaborato. Per lo studente torinese che intende svolgere la tesi in una facoltà o un centro di ricerca stranieri, la procedura per l'assegnazione e lo svolgimento della tesi, la presentazione e discussione è quella vigente: si farà tuttavia menzione nel frontespizio dell'elaborato "Tesi sviluppata presso l'Istituto (*straniero*) nell'ambito della collaborazione con il Dipartimento (*del Politecnico*)". Si auspica che il correlatore della Facoltà straniera sia presente alla discussione della tesi, secondo modalità amministrative da definirsi in sede competente. Per la tesi di studenti stranieri si adotterà una procedura analoga.

#### 2. Fase - Scambio di studenti per uno o due semestri o periodi equivalenti

Il preventivo contatto con la Facoltà straniera dovrà in questo caso essere approfondito attraverso lo scambio dei programmi dei corsi ed una visita di un nostro docente, all'uopo delegato dal CCL interessato. Potranno essere presi in esame sia i corsi i cui programmi sono sostanzialmente eguali a quelli di corsi esistenti presso il Politecnico di Torino (corsi indicati nel seguito come "corsi di tipo A") sia corsi con programmi sostanzialmente diversi (indicati nel seguito come "corsi di tipo B"). Al CCL sarà poi presentata una circostanziata relazione tendente ad accertare quanto segue:

- 1) per i corsi di tipo A: il livello universitario dei corsi, l'equipollenza dei programmi, delle ore di insegnamento, del tipo di accertamento, che dovrà essere relativo al singolo corso e non, come in talune università straniere, un esame per gruppi di discipline;
- 2) per i corsi di tipo B: l'utilità di tali corsi per tutto il Corso di laurea o per alcuni degli indirizzi del Corso stesso (ove previsti), nonché quanto già indicato in 1) per i corsi di tipo A.

Il CCL si esprimerà in merito a quanto sopra.

Nella fase iniziale le proposte approvate dai CCL saranno inviate alla Facoltà affinché ne curi l'uniformità per tutti gli studenti dei diversi corsi di laurea. Tutti i corsi ritenuti validi potranno essere inseriti dagli studenti nei piani di studi individuali, con le denominazioni della Facoltà straniera. I corsi di tipo B non potranno essere più di due e verranno conteggiati, ai fini del piano di studio, come i corsi seguiti presso altre Facoltà italiane.

Al termine di ogni periodo didattico la Facoltà straniera trasmetterà al Politecnico di Torino gli attestati della frequenza ai corsi e degli eventuali giudizi sugli esami. Lo studente potrà sempre sostenere l'esame finale presso la Facoltà straniera, e in tal caso verrà assunta quale valutazione dell'esame quella data dalla Facoltà straniera stessa convertita, ove necessario, in trentesimi. Ove lo studente volesse sostenere l'esame presso il Politecnico di Torino, ciò sarà senz'altro possibile per i corsi di tipo A (e la commissione di esame sarà quella del corso del Politecnico di Torino il cui programma è sostanzialmente identico); invece se il corso è di tipo B, ciò sarà possibile

solo se il CCL avrà preventivamente individuato, in sede di approvazione del piano di studio, una terna di commissari d'esame la cui competenze siano tali da ricoprire tutto il programma del corso e l'esame avverrà, ovviamente, sulla base dei temi sviluppati nel corso seguito all'estero, temi che dovranno risultare da un programma dettagliata della Facoltà straniera, con l'indicazione dei tempi complessivamente destinati a ciascun tema.

Ogni studente potrà usufruire di un periodo di studio all'estero pari a due semestri, al più. Come primo passo lo studente manifesterà la propria aspirazione al delegato *ad hoc* del Corso di laurea cui è iscritto, che provvederà ad indirizzarlo, ovvero direttamente al professore firmatario del PIC. Se le richieste superano il numero delle borse disponibili, il Consiglio di Corso di Laurea (CCL) provvederà ad effettuare una selezione sulla base del *curriculum* predisposto, delle votazioni riportate e della conoscenza delle lingue. Durante il suo soggiorno all'estero lo studente resta iscritto al Politecnico di Torino. Non è quindi tenuto a pagare alcuna tassa all'università ospitante.

## Borse di studio

EDSU, Ente per il Diritto allo Studio Universitario

*Bando di concorso per il conferimento di borse di studio, a.a. 1993/94*

In conformità alla Delibera Regionale è indetto un concorso per il conferimento di Borse di studio a favore di studenti meritevoli e in condizioni economiche disagiate, di nazionalità italiana, iscritti per l'anno accademico 1993/94 ad un corso di laurea o di diploma presso l'Università, il Politecnico, le Scuole dirette a fini speciali, l'Accademia di Belle Arti e l'ISEF di Torino.

Per gli studenti iscritti ad anni successivi al primo in possesso del requisito di merito *uno* (vedi tabella allegata), e per gli studenti dell'Accademia di Belle Arti, l'ammontare della Borsa è fissato in:

- L. 1 270 000 per gli studenti in sede;
- L. 2 300 000 per gli studenti fuori sede.

Per gli studenti iscritti al primo anno di corso o ad anni successivi al primo, in possesso dei requisiti di merito *due*, l'ammontare è fissato in:

- L. 770 000 per gli studenti in sede;
- L. 1 330 000 per gli studenti fuori sede.

Per gli studenti iscritti al primo anno fuori corso dopo il regolare costo di studi, in possesso dei requisiti di merito *tre* "laureandi e diplomandi", l'ammontare della borsa è fissato in:

- L. 480 000 per gli studenti in sede;
- L. 800 000 per gli studenti fuori sede.

Sono considerati in sede gli studenti che hanno la possibilità di raggiungere quotidianamente la città sede universitaria in un tempo inferiore a 55', con mezzi di trasporto pubblici, dalla città sede di residenza.

### *Requisiti richiesti per concorrere alla Borsa di studio*

Hanno titolo a fruire della Borsa di studio gli studenti che:

- siano iscritti a regolare corso di laurea o di diploma, laureandi e diplomandi iscritti al primo anno fuori corso;

- non siano già in possesso di altra laurea;
- non abbiano già beneficiato per lo stesso anno di corso di altre borse di studio;
- non siano incorsi in una sanzione disciplinare superiore all'ammonizione e che abbiano inoltre i seguenti requisiti:

*A) Requisiti di merito:*

1) che avendo superato gli esami di maturità o di abilitazione, con una votazione non inferiore a 42/60, non anteriormente all'anno scolastico 1990/91, chiedano l'iscrizione al primo anno di corso delle Facoltà dell'Università, del Politecnico, dell'Accademia di Belle Arti, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF. Hanno altresì titolo a fruire della Borsa di studio gli studenti degli Istituti Magistrali e dei Licei Artistici che, pur avendo conseguito il diploma anteriormente all'anno scolastico 1990/91, da tale anno in poi abbiano seguito un corso integrativo il cui titolo dia diritto all'iscrizione ad un corso di laurea cui in precedenza non era possibile accedere (per la valutazione del merito scolastico si farà comunque riferimento al diploma conseguito precedentemente). I predetti studenti, o comunque coloro che abbiano superato l'esame di maturità nell'anno scolastico 1990/91 o 1991/92, dovranno inoltre dichiarare sotto la loro personale responsabilità e a tutti gli effetti di legge, se siano stati iscritti ad altri corsi di laurea o di diploma presso la stessa o altra Università o Politecnico e di non aver mai percepito la Borsa di studio;

2) che, se iscritti ad anni successivi al primo, abbiano superato entro il 5/10/1993 gli esami di cui alla tabella allegata. Si precisa che gli esami sostenuti dopo tale data non saranno conteggiati, anche se accompagnati da dichiarazioni o giustificazioni varie. Merito richiesto agli studenti dell'Accademia di Belle Arti: aver conseguito, entro la sessione estiva, la promozione all'anno successivo almeno in una materia qualora il piano di studio preveda due materie, in due materie qualora il piano di studio preveda tre o più materie.

*B) Requisiti di reddito:*

Il limite di reddito annuo per aver titolo alla Borsa di studio è fissato con delibera del Consiglio Regionale in misura non superiore a L. 23 450 000 elevabile di L. 3 155 000 per nuclei famigliari con due figli, di L. 5 570 000 per nuclei famigliari con tre figli, di L. 7 890 000 per nuclei famigliari con quattro figli e di L. 10 040 000 per nuclei famigliari con cinque figli. Per i nuclei famigliari con più di cinque figli sarà calcolata l'elevazione con lo stesso criterio di cui sopra.

A tale limite va riferito il reddito annuo lordo percepito globalmente dai singoli componenti il nucleo familiare (genitori e figli), quale risulta dallo stato di famiglia, al netto di L. 15 500 000 quale cifra forfettaria per indennità integrativa speciale o di contingenza, nonché per la produzione del reddito da lavoro dipendente, rapportata ai mesi lavorati nel corso dell'anno e non superiore al 75 % dello stipendio o pensione percepiti.

Qualora alla formazione del reddito concorrano due o più redditi da lavoro dipendente o da pensione, anche se intestati alla stessa persona fisica, la cifra forfettaria sarà conteggiata per il primo ed il secondo reddito. Per la valutazione dei redditi da lavoro non dipendente, delle proprietà mobiliari ed immobiliari, si procederà con criteri che consentano una equiparazione con il reddito da lavoro dipendente, calcolando comunque un reddito non inferiore al 25 % del giro d'affari dichiarato. Per la valutazione dei redditi dei coltivatori diretti, dovrà essere dichiarato il reddito effettivo prodotto dalla lavorazione dei terreni e non solo quello dominicale ed agrario; verrà calcolato comunque un importo non inferiore alla somma del reddito dominicale ed agrario rivalutato moltiplicato per il coefficiente 13.

### *Accertamento delle condizioni economiche ed eventuali sanzioni*

La Borsa di studio sarà attribuita non solo in base alla dichiarazione dei redditi, ma sulla valutazione di tutti gli elementi acquisiti o emergenti dagli accertamenti della Guardia di Finanza. L'EDSU svolge indagini utili ad accertare la veridicità delle dichiarazioni (specie per i richiedenti la prima volta e per coloro la cui famiglia abbia redditi non da lavoro dipendente). Ai sensi dell'art. 16 della legge Regionale 18/3/1992 n. 16.10 studente che presenta dichiarazioni non veritiere proprie o dei propri congiunti, al fine di fruire della provvidenza di cui al presente bando, è soggetto ad una sanzione amministrativa consistente nel pagamento di una somma di importo doppio rispetto a quella percepita e perde il diritto ad ottenere altre erogazioni per la durata del corso di studi, salva, in ogni caso, l'applicazione delle norme penali per i fatti costituenti reato.

### *Cause di incompatibilità e di decadenza*

La Borsa di studio non è cumulabile con altre borse di studio o posti gratuiti in collegi o convitti concessi per pubblico concorso, ed è altresì incompatibile l'integrazione della borsa fatta da altri enti regionali: in tali casi, lo studente ha facoltà di optare, con dichiarazione scritta entro il 29/4/1994, per il godimento di una sola provvidenza.

Il trasferimento ad altra sede universitaria, o la rinuncia agli studi nell'anno di attribuzione della Borsa di studio comportano la decadenza dal beneficio.

### *Documentazione prescritta*

I documenti richiesti, in carta semplice, sono:

- 1) cartella portadocumenti debitamente compilata;
- 2) modulo 1 (elenco provvidenze richieste);
- 3) certificato di iscrizione o immatricolazione rilasciato dalle Segreterie dell'Università, del Politecnico, dell'Accademia di Belle Arti e dell'ISEF e copia del diploma o certificato sostitutivo con votazione espressa in sessantesimi, per gli studenti iscritti al primo anno;
- 4) certificato di iscrizione e di merito rilasciato dalle Segreterie dell'Università, del Politecnico, dell'Accademia di Belle Arti e dell'ISEF per gli studenti iscritti ad anni successivi al primo;
- 5) dichiarazione resa e sottoscritta ai sensi della legge 4/1/1968 n. 15, e dell'art. 24 della legge 13/4/1977 n. 114 (mod. 2), nella quale risultino elencati i redditi e i proventi di qualsiasi natura, compresi i redditi derivanti da attività occasionali, da sussidi, da aiuti di parenti ecc., relativi a tutti i componenti il nucleo familiare. Si avverte che tale proposito che verranno respinte per incompleta documentazione le domande che presentino situazioni inattendibili (es. famiglia con nessuna fonte di reddito o con un reddito inferiore alle spese affrontate per l'affitto o per il pagamento delle tasse universitarie, ecc.);
- 6) copie integrali del mod. 740 o mod. 730 complete di tutti i quadri allegati (compresi i mod. 101) relative alla dichiarazione dei redditi per l'anno 1992 dei componenti il nucleo familiare (genitori e figli);
- 7) copia dei mod. 101 relativa all'anno 1992 per coloro che non sono tenuti alla presentazione dei modelli di cui al punto 6;
- 8) copia dei certificati di pensione, per coloro che ne siano beneficiari (mod. 201) relativa all'anno 1992, comprese le eventuali quote di reversibilità dei figli;
- 9) copia integrale del mod. 750 (dichiarazione dei redditi delle società o associazioni);
- 10) dichiarazione IVA relativa all'anno finanziario 1992 per ogni componente il nucleo familiare che svolga attività autonoma e che sia tenuto a tale dichiarazione;
- 11) certificato di stato di famiglia, residenza e cittadinanza o dichiarazione sostitutiva di certificazione;

12) dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà comprovante l'ammontare percepito a titolo di indennità di disoccupazione, nel caso di componenti il nucleo familiare che non abbiano prestato attività lavorativa nell'anno 1992, anche per brevi periodi;

13) dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà che certifichi la situazione di ogni componente il nucleo familiare, maggiorenne non studente che non abbia svolto nel 1992 alcuna attività lavorativa;

14) se lo studente dichiara che i genitori sono separati o divorziati, è necessario produrre una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà attestante lo stato di separazione legale o di fatto e l'ammontare degli assegni alimentari corrisposti nell'anno 1992;

15) se lo studente, residente in Italia, dichiara che i genitori o altri familiari sono emigrati, è necessario produrre, al fine della certificazione dei redditi conseguiti all'estero, una dichiarazione del datore di lavoro con l'indicazione del reddito lordo corrisposto per tutto l'anno 1992. Tale reddito sarà conteggiato al 50 %;

16) per gli studenti portatori di *handicap* fisici, certificato rilasciato dall'Assessorato Sanità della Regione di appartenenza attestante il grado di invalidità;

17) fotocopia del numero di codice fiscale dello studente.

Le dichiarazioni di cui ai punti 11, 12, 13 e 14 sono rese ai sensi degli art. 2 e 4 della Legge 41/1/1968, n. 15.

Lo studente maggiorenne che costituisce nucleo familiare a sé stante deve presentare documentata dichiarazione circa i mezzi di sostentamento e la fonte del suo reddito. Deve inoltre comunque presentare la documentazione relativa alla famiglia di origine (vedere *Documentazione prescritta*).

Lo studente che dichiara di vivere per proprio conto o di aver fissato la propria residenza presso parenti o conoscenti ecc., al fine della determinazione della fascia di reddito, dovrà presentare la documentazione relativa alla famiglia di origine (vedere *Documentazione prescritta*).

Potranno essere richiesti successivamente, qualora si rendesse necessario, altri documenti in aggiunta a quelli prescritti (certificato della Conservatoria dei Registri Immobiliari, accertamento circa il domicilio dello studente durante il periodo degli studi, accertamento della residenza effettiva e non solo anagrafica della famiglia, ecc.).

Gli studenti che avessero già presentato tutta la documentazione prescritta per richiedere altre provvidenze nell'anno accademico 1993/94 possono fare riferimento a tale documentazione nella richiesta di Borsa di studio.

#### *Studenti portatori di handicap fisici con invalidità superiore al 60 %*

##### Requisiti di merito

Per quanto riguarda la valutazione del merito degli studenti portatori di handicap fisici:

– per gli studenti iscritti al primo anno, la votazione riportata all'esame di maturità sarà aumentata di dieci punti fino al limite dei 60/60;

– gli studenti iscritti ad anni successivi al primo, potranno essere in difetto, rispetto alla tabella allegata, di un esame per ogni anno di corso.

La Borsa potrà essere erogata fino al 3. anno fuori corso.

##### Requisiti di reddito

Il limite di reddito è fissato in L. 42 100 000.

#### *Studenti italiani residenti all'estero*

Possono beneficiare della Borsa di studio anche i cittadini italiani residenti all'estero in possesso di diplomi conseguiti presso istituti italiani di istruzione di secondo grado dipendenti dal Ministero degli Affari Esteri oppure legalmente riconosciuti. Qualora tali titoli siano mancanti di dati sufficienti per essere valutati in sessantesimi, gli stu-

denti potranno richiedere la Borsa di studio a decorrere dal secondo anno di corso, in base ai risultati conseguiti durante il primo anno e purché sussista il requisito economico.

Pertanto gli studenti italiani residenti all'estero che intendano concorrere alla Borsa di studio, dovranno presentare oltre ai documenti di cui ai punti 1, 2, 3, 4 e 5 della *Documentazione prescritta*, i seguenti certificati:

- a) dichiarazione Consolare attestante lo stato di famiglia e le esatte condizioni economiche di tutti i componenti la famiglia dello studente, con il controvalore in lire italiane;
- b) per gli iscritti al primo anno, copia di traduzione legalizzata del titolo di studio presentato per l'ammissione all'Università, al Politecnico, all'Accademia di Belle Arti e all'ISEF, accompagnata da dichiarazione Consolare relativa alla citata equivalenza del titolo e sua valutazione in sessantesimi.

#### *Criteri per il conferimento della Borsa di studio*

Entro il limite della somma a disposizione di L. 3 710 000 000, l'attribuzione della Borsa di Studio, qualora la disponibilità dei fondi non sia sufficiente a soddisfare tutte le richieste dei vincitori, viene fatta rispettando l'ordine di precedenza ed i criteri qui di seguito riportati:

a) la somma di L. 50 000 000 è riservata agli studenti iscritti all'Accademia di Belle Arti;

b) la somma di L. 500 000 000 è riservata agli studenti del primo anno di corso delle facoltà dell'Università, del Politecnico, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF, e viene attribuita secondo i seguenti criteri:

- 1) agli studenti più meritevoli in base alla votazione riportata all'esame di maturità;
- 2) a parità di merito avrà la precedenza lo studente in condizioni economiche più disagiate;
- 3) a parità di merito e reddito, al più anziano di età;

c) i restanti fondi, comprendenti anche la somma eventualmente non utilizzata per gli studenti del primo anno di corso, vengono attribuiti agli studenti iscritti ad anni successivi al primo, rispettando i seguenti criteri:

- studenti in possesso dei requisiti di merito *uno*;
- studenti in possesso dei requisiti di merito *due*;
- studenti in possesso dei requisiti di merito *tre* (laureandi o diplomandi).

Nell'ambito di ciascuno dei punti sopracitati la graduatoria sarà predisposta sulla base del merito, e cioè valutando la media riportata: a parità di media avrà la precedenza lo studente appartenente a famiglia di più disagiate condizioni economiche, a parità di merito e reddito al più anziano di età.

#### *Termini e modalità per la presentazione della domanda e relativi documenti*

Le domande di ammissione al concorso devono essere presentate improrogabilmente entro il 16/11/1993 unitamente a tutti i documenti richiesti.

Si fa presente che, secondo le disposizioni che regolano i concorsi statali, la mancata presentazione di un documento nel termine prescritto comporta l'esclusione del concorrente e la presentazione di un documento irregolare equivale a mancata presentazione dello stesso. La presentazione di documenti fuori termine è inammissibile e i documenti non possono essere tenuti in considerazione anche se la tardiva presentazione è dipesa da cause di forza maggiore o da fatto di terzi, come ad esempio, per ritardo o negligenza del servizio postale o per ritardo nel rilascio da parte dell'Ufficio competente.

È consentito l'invio delle domande, che debbono comunque essere complete di tutta la documentazione obbligatoria, anche a mezzo posta con raccomandata. In tal caso, per il rispetto del termine di scadenza fa fede la data del timbro postale di partenza.

Di qualsiasi evento riguardante la Borsa di studio che si verifichi successivamente alla data di presentazione della domanda (ottenimento di una Borsa di studio o altro aiuto economico, trasferimento ad altra università o politecnico, sopraggiunta occupazione, impossibilità di proseguire gli studi, ritiro dell'iscrizione, mutamento dello stato civile dello studente, chiamata al servizio militare, ecc.) dovrà essere data tempestiva comunicazione agli Uffici presso i quali è stata presentata la domanda.

Qualora lo studente sia escluso dal godimento della Borsa di studio per reddito e si verifichi entro il 31/12/1993 un evento (decesso o sopraggiunta infermità o collocamento a riposo del capo famiglia, ecc.) che produca una sensibile riduzione del reddito familiare tale da permettere la concessione del beneficio, la Borsa potrà essere attribuita allo studente purché detto evento sia documentato entro il 31/1/1994.

#### *Modalità di pagamento della Borsa di studio*

1) Per gli studenti dell'Università, del Politecnico, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF, iscritti ad anni di corso successivi al primo, il pagamento sarà effettuato in un'unica rata;

2) per gli studenti dell'Università, del Politecnico, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF iscritti al primo anno di corso, il pagamento sarà effettuato in due rate: la prima rata ammonta a L. 550 000 per gli studenti fuori sede e a L. 330 000 per gli studenti in sede. I medesimi beneficiari dell'intero ammontare della Borsa di studio solo se avranno superato due degli esami annuali con validità di un punto, previsti dal piano di studio, entro il 31/10/1994, in caso contrario perderanno il diritto di riscuotere il saldo. Gli studenti dovranno far pervenire agli uffici di corso Raffaello 20, il certificato attestante i due esami sostenuti improrogabilmente entro il 5/11/1994;

3) per gli studenti dell'Accademia di Belle Arti, il pagamento sarà effettuato in un'unica rata.

#### *Cambio di corso di laurea*

Allo studente che già usufruisca della Borsa di studio, il beneficio viene confermato anche nel caso di passaggio da un corso di laurea o diploma ad un altro (es.: dal secondo anno di Filosofia al terzo anno di Lettere), purché continui ininterrottamente la progressione nell'iscrizione degli anni di corso.

La Borsa di studio può essere conferita per la prima volta anche allo studente iscritto al primo anno a seguito di regolare passaggio dal primo anno compiuto ad un altro corso di laurea, nonché allo studente immatricolato ed iscritto *ex novo* a seguito di "rinuncia irrevocabile", purché lo studente non abbia già usufruito nell'anno precedente di borsa di studio, posto letto in residenza o altre provvidenze concesse per pubblico concorso nel corso di laurea di provenienza.

#### *Altre notizie importanti*

L'esito delle domande di Borsa di studio è comunicato a tutti gli interessati mediante l'affissione nelle bacheche di corso Raffaello 20 di appositi elenchi: detti elenchi sono valevoli a decorrere dal primo giorno della loro pubblicazione, come avviso di notifica a tutti gli interessati, essi costituiscono l'unica fonte di comunicazione dell'esito della domanda. Nessuna comunicazione sarà inviata per posta e non si daranno informazioni per telefono.

Entro e non oltre 15 giorni dalla data di pubblicazione, gli studenti che ritengano di essere stati esclusi ingiustamente per reddito dal beneficio della Borsa di studio, possono richiedere una revisione della pratica. Resta definitivo il giudizio per coloro che sono stati esclusi per documentazione incompleta accertata alla data di scadenza del bando di concorso.

Per ogni ulteriore informazione gli interessati dovranno rivolgersi unicamente agli sportelli di corso Raffaello 20.

**Tabella esami a.a. 1993/94**

Numero totale di esami, riferiti all'ultimo piano di studi approvato dalla Facoltà, che devono risultare sostenuti ai fini della concessione della Borsa di studio o del Posto letto, agli studenti delle facoltà del Politecnico di Torino. Per le date entro le quali gli esami devono essere sostenuti, vedere i relativi bandi di concorso.

	iscrizione all'anno in corso		2		3		4		5		laureandi
	merito		1	2	1	2	1	2	1	2	
Ingegneria			2	2	7	6	12	10	18	16	22
Architettura			2	2	6	5	11	9	16	14	21
<i>Scuole dirette a fini speciali:</i>											
Sc. e arti della stampa			3	2	9	8					13
Esperti produzione industriale			3	2	14	13					21
<i>Diplomi universitari:</i>											
Ing. elettronica, informatica (Ivrea), delle telecomunicazioni (Aosta)			3	2	9	8					
Ing. chimica (Biella), Ing. meccanica, elettrica (Alessandria, Mondovì)			3	2							

A differenza del precedente bando per Borse di studio, riportato integralmente, dai bandi di concorso che seguono sono state omesse, per brevità, alcune parti di minor rilievo. Le omissioni sono indicate tra parentesi quadre: fan fede i bandi ottenibili presso gli uffici di corso Raffaello 20, e la loro copia integralmente riportata nella Guida dello studente: manifesto degli studi / a cura del Servizio Studenti.

**Posti letto****Bando di concorso per il conferimento di posti letto, a.a. 1993/94**

In conformità alla Delibera Regionale è indetto un concorso per il conferimento di n. 400 posti letto e sussidi affitto a favore degli studenti dell'Università, del Politecnico, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF di Torino, riservato a cittadini italiani, in possesso dei requisiti di merito e di reddito previsti nel presente bando (nel caso che, esaurite tutte le graduatorie degli aventi titolo, risultino posti liberi essi potranno essere assegnati a studenti dell'Accademia di Belle Arti in possesso dei requisiti richiesti dal presente bando).

**Ubicazione e numeri dei posti letto**

Residenza	Via Verdi, 15	n. 209 posti letto
Residenza	Piazza Cavour, 5	n. 149 posti letto
Residenza	Corso Turati, 6	n. 24 posti letto
Residenza	Via Madama Cristina, 83	n. 18 posti letto

Nel corso dell'anno accademico 1993/94 saranno inoltre messi a disposizione n. 28 posti letto risultanti dalla ristrutturazione di un terzo lotto nella Residenza di Piazza Cavour, 5. Le graduatorie del presente bando di concorso saranno considerate valide per l'assegnazione dei suddetti posti letto.

**Requisiti necessari per la presentazione della domanda**

Hanno titolo a fruire del posto letto o del sussidio affitto gli studenti che:

- 1) siano iscritti a regolare corso di laurea o diploma;
- 2) non siano già in possesso di altra laurea o diploma;
- 3) non siano incorsi in una sanzione disciplinare superiore all'ammonizione;

- 4) non abbiano già usufruito per lo stesso anno di corso del posto letto;
- 5) siano residenti fuori sede: sono considerati fuori sede gli studenti che non hanno la possibilità di raggiungere quotidianamente la città sede universitaria in un tempo inferiore a 55' con mezzi di trasporto pubblico, dalla città sede di residenza; e che inoltre siano in possesso dei seguenti requisiti:

*A) Requisiti di merito*

- che, avendo superato gli esami di maturità o di abilitazione, con votazione non inferiore a 42/60, non anteriormente all'anno scolastico 1990/91, chiedano l'iscrizione al primo anno di corso delle Facoltà dell'Università, del Politecnico, delle Scuole dirette a fini speciali e dell'ISEF. Hanno altresì titolo a fruire del posto letto gli studenti degli istituti magistrali e dei licei artistici che, pur avendo conseguito il diploma anteriormente all'anno scolastico 1990/91, da tale anno in poi abbiano seguito un corso integrativo il cui titolo dia diritto all'iscrizione ad un corso di laurea cui in precedenza non era possibile accedere (per la valutazione del merito scolastico farà comunque riferimento al diploma conseguito precedentemente);
- che, se iscritti ad anni di corso successivi al primo e non conferme di posto letto abbiano superato entro il 31/7/1993 gli esami di cui alla tabella allegata;
- che, se iscritti ad anni di corso successivi al primo e conferme di posto letto abbiano superato entro il 5/10/1993 gli esami di cui alla tabella allegata.

*B) Requisiti di reddito*

*1. Fascia (L. 880 000)*

Il limite di reddito annuo della prima fascia è fissato con delibera del Consiglio Regionale in misura non superiore a L. 14 350 000, elevabile di L. 3 155 000 per nuclei famigliari con due figli, di L. 5 570 000 per nuclei famigliari con tre figli, di L. 7 890 000 per nuclei famigliari con quattro figli, e di L. 10 040 000 per nuclei famigliari con cinque figli. Per i nuclei famigliari con più di cinque figli sarà calcolata l'elevazione con lo stesso criterio di cui sopra.

*[Il rimanente testo per "1. Fascia" coincide con quanto riportato per "Borse di studio" da A tale limite ... fino a ... moltiplicato per il coefficiente 13].*

Ai fini della valutazione del reddito possono essere richiesti altri documenti atti ad accertare l'esatta condizione economica della famiglia dello studente; si può inoltre, in relazione alla documentazione ricevuta ed agli accertamenti predisposti dagli Uffici Finanziari, attribuire al richiedente una fascia di reddito corrispondente alla sua situazione famigliare, non solo in base alla dichiarazione dei redditi ma sulla base di tutti gli elementi acquisiti.

*2. Fascia (L. 1 190 000)*

Il limite è fissato in misura non superiore a L. 18 800 000.

*3. Fascia (L. 1 490 000)*

Il limite è fissato in misura non superiore a L. 23 450 000.

*Documentazione prescritta*

*[Il testo di questo articolo coincide con quello riportato a "Borse di studio", da I documenti richiesti ... fino a ... documentazione relativa alla famiglia di origine]*

*Studenti portatori di handicap fisici con invalidità superiore al 60 %*

Il 2 % dei posti a disposizione è riservato a studenti portatori di *handicap* fisici, tenendo conto dei sottoelencati requisiti di merito e di reddito.

*Requisiti di merito*

- 1) Per gli studenti iscritti al primo anno, la votazione riportata all'esame di maturità sarà aumentata di dieci punti fino al limite dei 60/60;
- 2) gli studenti iscritti ad anni successivi al primo potranno essere in difetto, rispetto alla tabella allegata, di un esame per ogni anno di corso.

Il posto letto potrà essere assegnato fino al terzo anno fuori corso.

Requisiti di reddito

1. Fascia (L. 880 000): il limite è fissato in L. 18 800 000;
2. Fascia (L. 1 190 000): il limite è fissato in L. 23 450 000;
3. Fascia (L. 1 490 000): il limite è fissato in L. 42 100 000;
4. Fascia (L. 2 050 000): il limite è fissato in L. 52 500 000.

Il termine della presentazione delle domande scade improrogabilmente il 16/9/1993.

#### *Studenti laureandi e diplomandi*

Gli studenti laureandi e diplomandi conferme di posto letto ed in possesso dei requisiti di reddito previsti al punto B) del bando di concorso, e di merito di cui alla tabella esami allegata, saranno inseriti nella graduatoria studenti conferme di posto letto.

Periodo di godimento del servizio. Potranno usufruire del servizio fino al termine del mese di conseguimento del diploma o della laurea e comunque non oltre il 4/10/1994.

[...]

#### *Studenti italiani residenti all'estero*

Possono beneficiare del posto letto anche i cittadini italiani residenti all'estero ... [il seguito identico a quanto riportato per "Borse di studio"].

#### *Termini e modalità per la presentazione della domanda e relativi documenti*

[...] Tutti gli studenti dovranno produrre un certificato medico rilasciato dall'Autorità Sanitaria del Comune di residenza o di Torino, dal quale risulti che lo studente sia di sana costituzione, e non esistano controindicazioni alla vita in comunità. Detto certificato dovrà essere consegnato alla Direzione della Residenza Universitaria assegnata, all'atto dell'ingresso in camera.

I posti letto disponibili, dopo l'esaurimento di tutte le graduatorie, saranno resi noti mediante l'affissione di appositi avvisi. In seguito verranno accolte le domande presentate dagli studenti fino al 31/1/1994, stilate le graduatorie, ed assegnati agli studenti vincitori i posti letto disponibili. [...]

Qualsiasi evento riguardante il posto letto che si verifichi successivamente alla data di presentazione della domanda (chiamata al servizio militare, ottenimento di una borsa di studio, trasferimento ad altra Università, impossibilità di proseguire gli studi, ecc.) dovrà essere comunicato tempestivamente agli uffici nei quali si sono presentate le domande, mediante dichiarazione scritta debitamente documentata.

#### *Formulazione della graduatoria*

La graduatoria per l'assegnazione dei posti letto osserverà i seguenti criteri:

– un quarto dei posti messi a concorso è riservato a studenti del primo anno in possesso dei requisiti richiesti, iscritti presso l'Università, il Politecnico, le Scuole dirette a fini speciali e l'ISEF; qualora i posti letto fossero inferiori agli aventi titolo, sarà redatta una graduatoria per fasce di reddito; nell'ambito di ciascuna fascia avrà la precedenza lo studente più meritevole in base alla votazione di diploma, a parità di merito lo studente in condizioni economiche più disagiate.

– I restanti posti letto saranno assegnati a studenti conferme nonché a studenti laureandi o diplomandi conferme di posto letto, in possesso dei requisiti richiesti, con il seguente criterio:

- 1) studenti in possesso dei requisiti di merito *uno* e di reddito della prima fascia;
- 2) studenti in possesso dei requisiti di merito *due* e di reddito della prima fascia, laureandi o diplomandi;
- 3) studenti in possesso dei requisiti di merito *uno* e reddito della seconda fascia;
- 4) studenti in possesso dei requisiti di merito *due* e reddito della seconda fascia, laureandi o diplomandi;
- 5) studenti in possesso dei requisiti di merito *uno* e reddito della terza fascia;

6) studenti in possesso dei requisiti di merito *due* e reddito della terza fascia, laureandi o diplomandi.

– I posti letto disponibili dopo il soddisfacimento delle domande relative agli studenti conferme di posto letto saranno assegnati a studenti iscritti ad anni di corso successivi al primo, con lo stesso ordine di graduatoria degli studenti conferme di posto letto.

Nell'ambito di ciascuno dei punti sopracitati, ferme restando le priorità stabilite, le graduatorie saranno predisposte sulla base del merito.

I posti che risulteranno vacanti per rinuncia verranno assegnati agli studenti che seguono in graduatoria, applicando le percentuali di riserva del bando.

L'esito delle domande di posto letto verrà comunicato a tutti gli interessati mediante l'affissione delle graduatorie nelle bacheche di corso Raffaello 20.

Agli studenti vincitori verrà inviato un telegramma di convocazione, con indicata la data entro la quale i medesimi dovranno presentarsi ad occupare il posto letto assegnato. [...]

#### *Periodo di godimento del servizio*

[...]

Lo studente che nel corso dell'anno accademico 1993/94 dovesse lasciare la residenza per un periodo di studio all'estero, nell'ambito dei progetti di mobilità della Comunità Europea, sarà considerato conferma nell'anno successivo, purché alla comunicazione scritta di assenza dalla residenza per tale finalità alleggi la documentazione comprovante la titolarità di una borsa di studio CEE. Lo studente tuttavia dovrà corrispondere le due rate previste.

#### *Retta e modalità di pagamento del posto letto*

La retta del posto letto verrà corrisposta in due rate con gli importi qui appresso indicati:

1. Fascia - L. 880 000, di cui: L. 350 000 al momento della presa di possesso del posto letto; L. 530 000 entro il 31/5/1994;
2. Fascia - L. 1 190 000 di cui: L. 480 000 al momento della presa di possesso del posto letto; L. 710 000 entro il 31/5/1994;
3. Fascia - L. 1 490 000 di cui: L. 600 000 al momento della presa di possesso del posto letto; L. 890 000 entro il 31/5/1994;
4. Fascia (esclusivamente per gli studenti portatori di *handicap* fisici) - L. 2 050 000 di cui: L. 800 000 al momento della presa di possesso del posto letto; L. 1 250 000 entro il 31/5/1994.

[...]

#### **Sussidi affitto**

Gli studenti idonei nelle graduatorie di posto letto, e non assegnatari del medesimo entro la data del 30/11/1993 per carenza di posti, possono presentare domanda di sussidio affitto entro il 21/12/1993, allegando la seguente documentazione:

- modulo 1 (domanda sussidio affitto);
- dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà attestante le generalità del locatore, l'ubicazione dell'alloggio ed il canone di locazione (comprensivo di spese di riscaldamento ed energia elettrica), o contratto di locazione.

L'importo del sussidio affitto, del valore massimo di L. 1 500 000, sarà determinato sulla base della reale spesa sostenuta dallo studente. Nei limiti della disponibilità di

bilancio, l'attribuzione del sussidio affitto viene fatta rispettando l'ordine delle graduatorie del posto letto; qualora la disponibilità dei fondi non sia sufficiente a soddisfare tutte le richieste dei vincitori, la somma a disposizione sarà suddivisa e destinata come segue:

- 60 % a favore di studenti iscritti ad anni di corso successivi al primo,
- 40 % a favore di studenti iscritti al primo anno di corso (matricole).

Gli studenti iscritti al primo anno di corso beneficeranno dell'intero ammontare del sussidio affitto (L. 1 500 000) solo se avranno superato due degli esami annuali con validità di un punto, previsti dal piano di studi, entro il 31/10/1994. [...]

Il pagamento del sussidio affitto verrà effettuato con le seguenti modalità:

- 1. rata: 50 % dell'importo complessivo assegnato;
- 2. rata: a saldo, a fine anno, previa presentazione entro il 31/10/1994, della documentazione attestante il pagamento dell'affitto e delle spese accessorie, relativamente al periodo di godimento. [...]

Per ogni ulteriore informazione gli interessati dovranno rivolgersi unicamente agli sportelli di corso Raffaello, 20.

### **Regolamento tessera mensa**

In conformità alla Delibera Regionale hanno titolo a fruire del servizio mensa secondo le modalità previste dal presente regolamento:

- studenti italiani e stranieri, iscritti ad uno degli anni di corso di laurea o di diploma presso l'Università, il Politecnico, l'Accademia di Belle Arti, le Scuole dirette a fini speciali e l'ISEF di Torino, compresi gli iscritti alla prima specializzazione o perfezionamento che vengono a tutti gli effetti equiparati agli studenti in regolare corso di laurea (salvo diverse disposizioni del Ministero della Pubblica Istruzione);
- studenti iscritti ad altre università o politecnici italiani o stranieri che si trovino a Torino per motivi di studio;
- studenti universitari italiani e stranieri iscritti ad altre università o politecnici, di passaggio a Torino per brevi periodi (massimo 8 giorni);
- studenti Erasmus stranieri;
- docenti, lettori e borsisti stranieri e italiani provenienti da altre università o politecnici che soggiornino a Torino per ragioni di studio o di ricerca;
- iscritti al dottorato di ricerca;
- scolaresche in gita di istruzione, partecipanti a convegni o congressi a livello cittadino per periodi molto brevi;
- personale docente e non docente dell'Università, del Politecnico, dell'Istituto di Fisica Nucleare ed eventuali altri utenti regolarmente autorizzati.

#### *Requisiti di merito*

Hanno titolo a fruire del servizio mensa a prezzi differenziati gli studenti che nel corso dei 12 mesi precedenti alla data di presentazione della domanda abbiano superato almeno due esami annuali previsti dal piano di studi con validità di un punto. Agli studenti privi di tale requisito verrà attribuita la 5. fascia.

[...]

#### *Requisiti di reddito e prezzo pasto*

Il servizio mensa viene erogato a prezzi differenziati in rapporto al reddito familiare dello studente.

## 1. Fascia (Prezzo L. 2 200)

Il limite di reddito della prima fascia è fissato con delibera del Consiglio Regionale in misura non superiore a L. 14 350 000, elevabile di L. 3 155 000 per nuclei famigliari con due figli, di L. 5 570 000 per nuclei famigliari con tre figli, di L. 7 890 000 per nuclei famigliari con quattro figli e di L. 10 040 000 per nuclei famigliari con cinque figli. Per i nuclei famigliari con più di cinque figli sarà calcolata l'elevazione con lo stesso criterio di cui sopra. [Il rimanente testo per "1. Fascia" coincide con quanto riportato per "Borse di studio" da A tale limite ... fino a ... moltiplicato per il coefficiente 13].

## 2. Fascia (Prezzo L. 3 000)

Il limite è fissato in misura non superiore a L. 18 800 000.

Il prezzo di L. 3 000 è pure attribuito a:

- studenti Erasmus stranieri;
- borsisti provenienti da università o politecnici stranieri che soggiornino a Torino per ragioni di studio o di ricerca. L'inserimento nella seconda fascia di reddito è vincolato all'entità della borsa di studio che non deve essere superiore a L. 700 000 mensili.

## 3. Fascia (Prezzo L. 3.900)

Il limite è fissato in misura non superiore a L. 23 450 000.

Il prezzo di L. 3 900 è pure attribuito a:

- studenti italiani e stranieri di passaggio a Torino (massimo 8 giorni);
- studenti italiani e stranieri che si trovino a Torino per motivi di studio;
- studenti iscritti a corsi singoli;
- borsisti provenienti da università o politecnici italiani e stranieri che soggiornino a Torino per ragioni di studio o di ricerca.
- borsisti iscritti al dottorato di ricerca.

L'inserimento nella terza fascia di reddito è vincolato all'entità della borsa di studio che non deve essere superiore a L. 900 000 mensili.

## 4. Fascia (Prezzo L. 5.500)

Il limite è fissato in misura non superiore a L. 42 100 000.

Il prezzo di L. 5 500 è pure attribuito a:

- iscritti al dottorato di ricerca;
- borsisti provenienti da università o politecnici italiani o stranieri che soggiornino a Torino per ragioni di studio o di ricerca;
- docenti, lettori provenienti da altre università o politecnici italiani o stranieri che si trovino a Torino per ragioni di studio o di ricerca.

## 5. Fascia (Prezzo L. 8 200)

Limite oltre la 4. fascia. È attribuita a:

- studenti che non presentino la documentazione relativa al reddito;
- studenti non in possesso del requisito di merito;
- studenti iscritti per il conseguimento della seconda laurea;
- scolaresche in gita di istruzione per periodi brevi;
- partecipanti a convegni o congressi a livello cittadino;
- personale docente e non docente dell'Università, del Politecnico, dell'Istituto di Fisica Nucleare ed eventuali altri utenti regolarmente autorizzati.

*Tessere mensa provvisorie*

All'atto della presentazione della domanda, agli studenti che richiedono l'inserimento nelle fasce di reddito a prezzi differenziati, verrà rilasciata una tessera provvisoria per quindici giorni, rinnovabile in caso d'inadempienza nel rispetto dei termini da parte degli Uffici competenti, che darà diritto all'accesso alle mense universitarie al prezzo di L. 3 900 per ogni pasto. [...]

*Altre norme*

Non esiste scadenza per la presentazione della domanda di tessera mensa, che potrà pertanto essere presentata in qualsiasi periodo dell'anno accademico. È necessaria la consegna della tessera scaduta per il ritiro della nuova. La richiesta di tessera mensa, compilata su appositi moduli in distribuzione presso gli sportelli di corso Raffaello 20, sarà presa in considerazione solamente se corredata all'atto della presentazione di tutti i documenti citati nel presente regolamento e debitamente compilati in tutte le loro parti. [...]

La tessera mensa è strettamente personale e deve essere utilizzata esclusivamente dal titolare della stessa; in caso contrario sarà immediatamente ritirata dagli impiegati addetti alle casse e allo studente verrà interdetto l'accesso alle mense universitarie per un periodo non inferiore a un mese [...].

*Documentazione prescritta**a) Studenti di nazionalità italiana*

[Il testo coincide con quello riportato a "Borse di studio", da I documenti richiesti ... fino al punto 15]

16) gli studenti italiani residenti all'estero devono presentare dichiarazione Consolare attestante lo stato di famiglia e le esatte condizioni economiche di tutti i componenti, con il controvalore in lire italiane.

[Il testo che segue coincide con quello riportato a "Borse di studio", da Le dichiarazioni di cui ... fino a ... famiglia d'origine]

*b) Studenti trasferiti da altre università o politecnici italiani.*

Gli studenti trasferiti da altre università o politecnici italiani, devono produrre, oltre alla documentazione di cui al paragrafo a), una dichiarazione rilasciata dalla Segreteria dell'Università o del Politecnico di provenienza, attestante sia la richiesta di trasferimento da parte degli stessi per l'Università o il Politecnico di Torino che gli esami sostenuti, in attesa del regolare certificato di iscrizione.

*c) Studenti di nazionalità straniera.*

Devono presentare i seguenti documenti in carta semplice:

- 1) cartella portadocumenti debitamente compilata;
- 2) modulo 1 (elenco provvidenze richieste);
- 3) certificato di iscrizione all'Università o al Politecnico, rilasciato dalle rispettive segreterie universitarie per gli studenti iscritti al primo anno. Certificato di iscrizione e di merito indicante gli ultimi due esami superati rilasciato dalle Segreterie dell'Università o del Politecnico, per gli iscritti ad anni successivi al primo. Per quanto riguarda la documentazione attestante il reddito, gli studenti di nazionalità straniera devono produrre i sottoelencati certificati, debitamente tradotti in lingua italiana a cura delle Autorità Consolari (per la conversione in lire italiane si conterà il cambio medio dell'anno 1992);
- 4) certificato rilasciato dagli Uffici Finanziari del luogo di origine relativo al reddito della famiglia del richiedente nell'anno 1992;
- 5) certificati riguardanti la retribuzione percepita da ogni componente il nucleo familiare che eserciti attività lavorativa e/o professionale relativi all'anno 1992;
- 6) dichiarazione sostitutiva di certificazione relativa allo stato di famiglia.

Gli studenti provenienti da paesi del Terzo Mondo o paesi sottosviluppati, hanno il solo obbligo di un'autocertificazione in cui devono dichiarare:

- il reddito familiare relativo all'anno 1992;
- l'ammontare dell'eventuale Borsa di studio percepita;
- l'eventuale laurea già conseguita.

Per questa categoria di studenti l'Ente potrà altresì assegnare un numero di tessere mensa gratuite (massimo 150, con scadenza 31/12/1994). Sono esclusi dal beneficio della tessera mensa gratuita gli studenti iscritti oltre il terzo anno fuori corso. [...]

*d) Studenti stranieri borsisti.*

Gli studenti stranieri borsisti del proprio Governo o del Governo italiano iscritti ad un corso di laurea o ad un corso di specializzazione o di perfezionamento presso l'Università o il Politecnico di Torino, oltre alla domanda e al certificato di iscrizione e di merito, devono presentare il documento comprovante l'assegnazione della Borsa di studio e l'entità della stessa.

*e) Studenti iscritti ad altre università o politecnici italiani o stranieri.*

Gli studenti iscritti ad altre università o politecnici italiani o stranieri, che si trovino a Torino per ragioni di studio, possono accedere alle mense per il periodo necessario a completare l'attività di ricerca, presentando una dichiarazione firmata dal direttore dell'Istituto, della Biblioteca, o dell'Ente presso il quale svolgono attività di studio o di ricerca, in cui siano chiaramente indicate ragioni, tipo di ricerca ed il periodo per il quale lo studente si tratterà a Torino. [...]

*f) Studenti universitari italiani e stranieri di passaggio.*

Gli studenti iscritti presso altre università o politecnici italiani o stranieri che si trovino a Torino per brevissimi periodi (massimo 8 giorni) possono accedere alle mense universitarie dietro presentazione agli sportelli di corso Raffaello 20, di idoneo documento attestante la qualifica di studente universitario. Verranno rilasciati ai medesimi dei bollini per il periodo della permanenza.

*g) Borsisti iscritti al dottorato di ricerca.*

I borsisti regolarmente iscritti presso l'Università o il Politecnico di Torino, oltre alla domanda e al certificato di iscrizione, devono presentare il documento comprovante l'assegnazione della borsa di studio e l'entità della stessa.

*h) Docenti, lettori e borsisti provenienti da altre università o politecnici italiani o stranieri.*

Devono produrre, oltre alla domanda, una dichiarazione firmata dal direttore dell'Istituto, della Biblioteca o dell'Ente presso il quale svolgono attività di studio o di ricerca che certifichi il periodo durante il quale il richiedente si tratterà a Torino. [...]

*Smarrimento tessera mensa [...]*

*Motivi di decadenza [...]*

*Studenti che usufruiscono del servizio prestito libri [...]*

*Rinnovo tessere mensa rilasciate nell'a.a. 1992/93, con scadenza 31/3/1994 [...]*

*Ubicazione mense*

Via Principe Amedeo 48. Corso Leone 24. Via Gallinari, 30

Per gli studenti che frequentano sedi didattiche lontane dalle mense universitarie, l'Ente potrà stipulare convenzioni con ditte, *self-service*, ecc.

*Orario del servizio*

Dal lunedì al sabato: *pranzo*: dalle ore 12 alle ore 14; *cena*: dalle ore 19 alle ore 20'30

Le mense di via Gallinari, via Principe Amedeo e corso Leone sono aperte, con rotazione mensile e solamente per pranzo, nei giorni festivi.

Il presente Regolamento entra in vigore nel mese di settembre alla riapertura delle mense.

## **Publicazioni**

**per ulteriori informazioni sul Politecnico di Torino**

*Presso la Segreteria studenti è disponibile la*

*Guida dello studente : manifesto degli studi / a cura del Servizio Studenti.*

*Volumi distinti, per Ingegneria e Architettura. Indispensabile per la completa ed ufficiale informazione sul calendario, le scadenze, le pratiche burocratiche, i piani di studio, le facilitazioni e le opportunità per gli studenti. Si pubblica ordinariamente in luglio.*

*Quasi tutti i dipartimenti e centri interdipartimentali dispongono di materiale di informazione specifica ed aggiornata sulle loro attività.*

*Più in generale, presso il CIDEM sono disponibili:*

**Politecnico di Torino 1993/94.**

*Fascicolo annuale di illustrazione generale, bilingue italiano-inglese; testo fondamentale corrispondente alle parti iniziali del presente volume, escluse invece le descrizioni dei corsi e le appendici. Si pubblica ordinariamente ad inizio d'anno solare.*

**Guide ai corsi 1993/94.**

*Fa parte della collana il presente volume, Guida generale di orientamento; per ciascun corso di laurea e di diploma è pubblicato un volume specifico, che arriva alla descrizione di dettaglio degli insegnamenti impartiti. Si pubblicano a luglio-agosto.*

**Linee : bollettino di informazione e di cultura del Politecnico di Torino.**

*A periodicità irregolare, viene inviato a tutti i dipendenti del Politecnico e ad un indirizzario esterno (altre università, enti, persone). Si compone di una parte "corrente" di grande formato, accompagnata da supplementi documentari archiviabili, nelle serie Documenti CIDEM e Linee inedite.*