

# I corsi di studio a orientamento professionale

*Antonio Vicino*

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche*

*Università di Siena*

*CUN, Area 09*

# I corsi di studio a orientamento professionale

- ***D.M. n. 987 del 12 Dicembre 2016, art. 8*** introduce i “**corsi di laurea sperimentali ad orientamento professionale**” → stretto collegamento con i collegi e ordini professionali e immediato inserimento dei laureati nel mondo del lavoro
- Documenti CUN 11/4/2017 e 6/9/2017 → necessità di classi specifiche per diversi obiettivi formativi, anche per professioni non regolamentate
- Il CUN trasmette al Ministro in data 5/12/2018 le nuove Classi di corsi di studio elaborate, tra cui quelle a orientamento professionale
- ***DM. n. 6 del 7 Gennaio 2019***: proroga la sperimentazione prevista nel DM 987.

# I corsi di studio a orientamento professionale

## ➤ **Attività formative**

- Obiettivo principale dei corsi a orientamento professionale è formare dei tecnici di livello avanzato che siano in grado di inserirsi immediatamente nel mercato del lavoro
- **Conoscenze di base e specifiche** ma anche molte attività **'pratiche'** → rapido inserimento nel mondo del lavoro tramite tirocini.



- **>= 48 CFU:** attività frontali
- **>= 48 CFU:** attività laboratoriali
- **>= 48 CFU:** tirocini.
- **Modalità di erogazione:** solo in modalità convenzionale
- **Mutuazioni**

# I corsi di studio a orientamento professionale

## ➤ *Docenza e requisiti di accreditamento*

- Coinvolgimento di figure esterne
- Docenti di riferimento: 4 docenti universitari + 1 figura specialistica esterna (collegi, ordini professionali o aziende pertinenti)
- Per l'accreditamento iniziale e periodico, necessaria la valutazione dell'adeguatezza delle strutture per tirocini e laboratori esterni
- Opportunità di coordinamento regionale o macro-regionale
- Valutazione efficacia del corso su orizzonte temporale di 3 anni

# I corsi di studio a orientamento professionale

## ➤ ***Ingresso e uscita***

- Numero programmato, comunque parametrato sulle caratteristiche strutturali della sede proponente
- L'accesso alla laurea magistrale NON è uno sbocco naturale
- Corsi di studio abilitanti per la professione: necessarie modifiche normative da concordare tra MIUR e Ministeri di riferimento per la professione specifica

## ➤ ***Convenzioni***

- Stipula di convenzioni per svolgimento tirocini e laboratori esterni

# I corsi di studio a orientamento professionale

## ➤ **Riconoscimenti**

## ➤ **Transitorio**

- Tutti i corsi già istituiti dovrebbero transitare automaticamente nelle nuove classi

## ➤ **Finanziamento dedicato a questi corsi di studio**



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
Consiglio Universitario Nazionale

**OGGETTO: I CORSI DI LAUREA A ORIENTAMENTO PROFESSIONALE: LE INDICAZIONI DEL CONSIGLIO UNIVERSITARIO NAZIONALE**

Adunanza del 24 ottobre 2018

**II CONSIGLIO UNIVERSITARIO NAZIONALE**

Al fine di facilitare l'istituzione di corsi di studio direttamente riconducibili alle esigenze del mercato del lavoro, il decreto ministeriale 12 dicembre 2016, n. 987 ha introdotto, nel suo art.8, "i corsi di laurea sperimentali ad orientamento professionale", come corsi di laurea soddisfacenti condizioni che ne assicurassero in particolare uno stretto collegamento con i collegi e ordini professionali e un immediato inserimento dei laureati nel mondo del lavoro.

Come già osservato nei documenti del Consiglio Universitario Nazionale dell'11 aprile 2017 e del 6 settembre 2017, perché questi nuovi corsi possano raggiungere gli obiettivi per cui sono stati creati è indispensabile che abbiano caratteristiche significativamente diverse da quelle dei corsi di laurea non a orientamento professionale. In particolare, gli obiettivi formativi specifici sono necessariamente distinti da quelli contemplati dalle classi di laurea attualmente esistenti; l'inserimento dei corsi a orientamento professionale in tali classi costituisce quindi una forzatura fonte di pericolose confusioni, soprattutto nei confronti degli studenti.

Con nota dell'11 gennaio 2018, la sede ministeriale ha chiesto a questo Consesso di elaborare proposte di nuove classi di laurea e di laurea magistrale, e in particolare di classi costruite al fine di poter accogliere i corsi di laurea a orientamento professionale, rimuovendo le forzature sopra segnalate e permettendo di dare un segnale chiaro ai futuri studenti circa gli obiettivi di questi corsi.

Scopo di questo documento è fungere da accompagnamento alla proposta delle nuove classi per i corsi di laurea a orientamento professionale, dando indicazioni non solo sul loro contenuto ma anche su aspetti, indipendenti dalla struttura delle classi, particolarmente rilevanti per la corretta implementazione dei nuovi corsi. In particolare l'accoglimento delle indicazioni descritte nei punti 1), 3), 6) e 7) è prerequisite indispensabile per il buon funzionamento delle classi proposte.

**1) Attività formative**

Obiettivo principale dei corsi a orientamento professionale è formare dei tecnici di livello avanzato che siano in grado di inserirsi immediatamente nel mercato del lavoro. In particolare, tale obiettivo si applica a corsi rivolti alla formazione delle figure di geometra laureato e di perito industriale laureato (si veda il punto 3.3 più oltre per quel che riguarda l'acquisizione di abilitazioni all'esercizio della professione).

Per rispondere a questo obiettivo è indispensabile che tali corsi, oltre a fornire conoscenze di base e conoscenze specifiche per lo svolgimento della professione a cui sono rivolti, permettano agli studenti di svolgere ampie attività pratiche e di inserirsi precocemente nell'ambiente lavorativo tramite tirocini.

Per questo motivo si propone che i corsi a orientamento professionale abbiano una struttura tripartita: sui 180 CFU complessivi, si ritiene opportuno che almeno 48 siano di attività formative frontali, almeno 48 di attività laboratoriali e almeno 48 di tirocinio. È possibile implementare questa struttura all'interno dello schema



## *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

### Consiglio Universitario Nazionale

previsto dal D.M. n.270 del 2004 usufruendo della flessibilità che il decreto nell'art. 10, commi 2 e 4, concede ai corsi orientati "all'acquisizione di specifiche conoscenze professionali" (art. 3, comma 5 DM n. 270 del 2004), come sarebbero appunto i corsi a orientamento professionale.

Nei paragrafi successivi si descrive più in dettaglio la proposta di suddivisione delle attività formative per questi corsi, segnalando in particolare cosa dovrà essere specificato nel decreto di emanazione delle nuove classi.

#### *1.1. Attività formative frontali.*

Questi corsi prevedranno, come tutti i corsi di laurea, attività di base, attività caratterizzanti e attività affini o integrative. A queste attività, erogate tramite didattica frontale, si propone siano destinati nel complesso almeno 48 CFU. Più precisamente, alle attività di base dovrebbero essere riservati almeno 12 CFU; alle attività caratterizzanti almeno 24 CFU; alle attività affini o integrative almeno 6 CFU<sup>1</sup>. Inoltre, in caso la classe preveda più ambiti per le attività caratterizzanti, si ritiene che un corso a orientamento professionale possa attivare anche un solo ambito<sup>2</sup>.

#### *1.2. Attività laboratoriali*

Si propone che al complesso delle attività laboratoriali siano destinati almeno 48 CFU, da inserire in ordinamento sotto la voce "Altre conoscenze utili per il mondo del lavoro". In particolare, a queste attività non sarebbero associati settori scientifico-disciplinari.

#### *1.3 Tirocini*

Si propone che alle attività di tirocinio, da svolgersi necessariamente in strutture esterne all'Università e quindi da inserire in ordinamento sotto la voce "Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali" come previsto dall'art. 10, comma 5, lettera e) del D.M. n.270/2004, siano destinati almeno 48 CFU.

Per lo svolgimento di tali attività servono opportune convenzioni, che prevedano in particolare l'identificazione di figure di tutor interne alle imprese, aziende o studi professionali in cui saranno svolti i tirocini, che operino in collaborazione con figure interne all'Università in modo da garantire la coerenza fra le attività di tirocinio e gli obiettivi del corso.

#### *1.4. Altre attività*

Si propone che alle attività a scelta dello studente siano destinati almeno 3 CFU<sup>3</sup>.

Inoltre si ritiene necessario coordinare le attività per la prova finale con le attività relative al tirocinio.

#### *1.5. Modalità di erogazione*

Data la rilevanza delle attività pratiche e in presenza per il raggiungimento degli obiettivi previsti, si ritiene che questi corsi possano essere erogati solo in modalità convenzionale (non più del 10% di attività erogate a distanza).

#### *1.6. Mutuazioni*

Per raggiungere gli obiettivi strettamente professionalizzanti di questi corsi si ritiene importante che le attività formative siano in larga maggioranza create specificamente per loro e non siano mutate da corsi di

---

<sup>1</sup> Occorre specificarlo nel decreto di emanazione della classe, perché il decreto ministeriale del 16/03/2007 che ha introdotto le classi di laurea attualmente esistenti indica un minimo di 18 CFU per le attività affini o integrative.

<sup>2</sup> Anche questo andrà specificato nel decreto di emanazione della classe, perché il decreto ministeriale del 16/03/2007 che ha introdotto le classi di laurea attualmente esistenti richiede che in caso la classe preveda più di tre ambiti caratterizzanti ciascun corso in quella classe ne debba attivare almeno tre.

<sup>3</sup> Occorre specificarlo nel decreto di emanazione della classe, perché il decreto ministeriale del 16/03/2007 che ha introdotto le classi di laurea attualmente esistenti indica un minimo di 12 CFU per le attività a scelta dello studente.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
Consiglio Universitario Nazionale

laurea non a orientamento professionale. In particolare si ritiene opportuno che non sia permesso mutuare le attività di base da corsi di studio non a orientamento professionale.

## **2) Docenza e requisiti di accreditamento**

2.1. Per conseguire gli obiettivi previsti per questi corsi si ritiene indispensabile l'apporto anche di figure esterne all'Università che possano, tramite attività di docenza e/o di conduzione di attività laboratoriali, trasmettere agli studenti l'esperienza costruita nell'attività professionale e nelle aziende. Per questo motivo si propone che i docenti di riferimento per questa tipologia di corsi siano 4 docenti universitari e 1 figura specialistica esterna all'Università (proveniente da collegi o ordini professionali o aziende operanti in ambiti coerenti con gli obiettivi del corso) a cui sia affidata un'attività di docenza, che potrebbe essere anche laboratoriale<sup>4</sup>.

2.2. Più in generale, si ritiene opportuno che in fase di accreditamento iniziale e periodico l'ANVUR valuti anche l'adeguatezza della partecipazione nell'erogazione del corso di figure esterne all'Università, e l'adeguatezza delle strutture in cui si svolgeranno i tirocini ed eventuali attività laboratoriali esterne.

2.3. Per favorirne lo sviluppo e la diffusione non si ritiene opportuno introdurre limitazioni a priori al numero di corsi a orientamento professionale che ogni Ateneo può attivare<sup>5</sup>; tali limitazioni dovrebbero essere sostituite da iniziative di coordinamento regionale, o anche macro-regionale, che evitino inutili duplicazioni di offerta sullo stesso territorio.

2.4. Si ritiene importante che in fase di accreditamento periodico sia valutato con particolare attenzione l'indicatore relativo agli sbocchi occupazionali entro un anno dal conseguimento del titolo di studio; un valore medio negli ultimi 3 anni al di sotto di una determinata soglia potrebbe portare alla perdita di accreditamento del corso<sup>6</sup>.

## **3) Ingresso e uscita**

3.1. Vista la presenza di attività laboratoriali e di tirocini in questi corsi, si ritiene indispensabile che essi siano a numero programmato ai sensi dell'art.2 della l. 264/1999. Il numero di studenti ammessi a ciascun corso dovrebbe essere parametrato sulla disponibilità di tirocini, sulla capienza dei laboratori e sulle esigenze del mondo del lavoro<sup>7</sup>.

3.2. Si ritiene necessario indicare esplicitamente nelle classi dedicate ai corsi di laurea a orientamento professionale che l'iscrizione a una laurea magistrale non è uno sbocco naturale per laureati in questi corsi<sup>8</sup>.

3.3. Affinché dei corsi a orientamento professionale possano diventare abilitanti per l'esercizio di determinate professioni regolamentate sono necessarie modifiche normative da concordare fra il MIUR e il Ministero di riferimento per la specifica professione. A seconda delle caratteristiche di ciascuna professione, il titolo di laurea nel corso potrebbe essere considerato titolo di accesso all'esame di stato oppure essere

---

<sup>4</sup> Attualmente il D.M. 987/2016 richiede 5 docenti di riferimento (di cui 3 professori a tempo indeterminato) e non richiede figure esterne.

<sup>5</sup> Attualmente (D.M. 987/2016) ciascun Ateneo ne può attivare al massimo uno nuovo ogni anno.

<sup>6</sup> Attualmente (D.M. 987/2016) è richiesto che tale indicatore sia almeno pari all'80% su un singolo ciclo.

<sup>7</sup> Attualmente (D.M. 987/2016) il numero programmato massimo previsto è 50.

<sup>8</sup> Essendo le lauree magistrali a decidere i propri requisiti d'ammissione, un singolo studente potrebbe completare la propria preparazione con corsi singoli e/o l'acquisizione di una laurea triennale in un'altra classe (si veda il punto 5) sui riconoscimenti) fino a raggiungere i requisiti richiesti per l'ammissione a una specifica laurea magistrale. Quindi non si limita il diritto del singolo studente di proseguire al livello più alto degli studi, e si rimane nel quadro stabilito dal D.M. 270/2004 per l'ingresso alle lauree magistrali.



## *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

### Consiglio Universitario Nazionale

direttamente abilitante. In ogni caso si ritiene indispensabile che l'identificazione di quali corsi possano essere abilitanti per quali professioni non dipenda soltanto dalla classe di laurea, che da sola potrebbe non garantire il possesso di tutte le competenze necessarie, ma anche dalla presenza nel percorso di studio di un numero definito di crediti in opportuni settori scientifico-disciplinari, e/o di un numero definito di crediti in attività laboratoriali specificate e/o di un tirocinio di lunghezza stabilita.

#### **4) Convenzioni**

4.1. Per l'attivazione di questi corsi si ritiene indispensabile la stipula di convenzioni per lo svolgimento dei tirocini, ed eventualmente anche di attività laboratoriali, in strutture esterne all'Università.

4.2. Si ritiene che le convenzioni per lo svolgimento dei tirocini debbano essere stipulate con collegi professionali od ordini professionali, o eventualmente, in caso sia necessario per il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso, anche con aziende e imprese qualificate o loro associazioni<sup>9</sup>.

4.3. Si ritiene che le convenzioni per lo svolgimento delle attività laboratoriali esterne all'Università possano essere stipulate con qualsiasi ente o impresa pubblica o privata (incluse scuole secondarie di secondo grado) che possa offrire strutture adeguate.

#### **5) Riconoscimenti**

5.1. Si ritiene che i riconoscimenti di crediti nei passaggi fra corsi di laurea a orientamento professionale e altri corsi di laurea possano essere gestiti secondo le regole già in vigore: nei passaggi all'interno della stessa classe dev'essere riconosciuto almeno il 50% dei crediti acquisiti per ciascun settore scientifico disciplinare; nei passaggi fra classi diverse il corso di arrivo deve riconoscere i crediti acquisiti coerenti con i propri obiettivi formativi, motivando il non riconoscimento degli altri (art. 3, commi 8 e 9, del D.M. del 16/03/2007 di istituzione delle classi di laurea).

5.2. Si reputa opportuno che i riconoscimenti di crediti nei passaggi fra corsi di laurea a orientamento professionale e ITS si riconducano allo stesso principio: riconoscimento di crediti acquisiti purché coerenti con gli obiettivi formativi del corso di arrivo, motivando il non riconoscimento degli altri. Nel caso di studenti in possesso di un titolo rilasciato da un ITS, attualmente si applica quanto previsto dall'art. 51 della l. 107/2017.

5.3. In particolare, in caso il percorso ITS preveda tirocini e/o attività laboratoriali coerenti con gli obiettivi del corso di laurea a orientamento professionale d'arrivo, si ritiene che i crediti acquisiti per tali attività possano essere riconosciuti all'interno dei tirocini, rispettivamente delle attività laboratoriali, del corso di arrivo.

#### **6) Transitorio (corsi a orientamento professionale inseriti nelle classi attuali)**

6.1. Si ritiene indispensabile che nel momento in cui saranno emanate le nuove classi tutti i corsi a orientamento professionale già istituiti passino automaticamente nelle nuove classi. Inoltre si ritiene assolutamente essenziale che ciò avvenga prima che tali corsi concludano un ciclo, in modo da evitare di avere laureati in corsi a orientamento professionale ancora inseriti in classi non a orientamento professionale.

---

<sup>9</sup> Attualmente (D.M. 935/2017) è previsto che le convenzioni siano stipulate con "collegi o ordini professionali" e che "Nell'ambito delle convenzioni stesse con gli ordini e i collegi professionali le Università possono eventualmente realizzare partenariati con le imprese". Inoltre attualmente è previsto che i percorsi siano definiti "in relazione a professioni comunque disciplinate a livello nazionale, a partire da quelle ordinistiche."



## *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

### Consiglio Universitario Nazionale

6.2. In attesa dell'emanazione delle nuove classi, si ritiene che le attività laboratoriali nei corsi a orientamento professionale possano provvisoriamente essere conteggiate nelle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative, e nelle ulteriori attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

6.3. Si ricorda che i corsi a orientamento professionale sono automaticamente inseriti in un gruppo di affinità diverso da quello di altri corsi della stessa classe, e quindi non sono obbligati a condividere attività con altri corsi della stessa classe che non siano a orientamento professionale.

6.4. Si ricorda che continua ad applicarsi la possibilità prevista dall'art. 8, comma 1 del D.M. 987/2016 di inserimento di ulteriori settori nelle attività di base o caratterizzanti.

#### **7) Finanziamento**

Infine, è indubbio che una corretta ed efficace realizzazione dei corsi a orientamento professionale richiede un notevole impegno di risorse umane, strumentali e finanziarie da parte degli Atenei. Per questo motivo si ribadisce quanto già detto nel documento CUN del 6 settembre 2017 riguardo l'indispensabilità di un sostegno finanziario da parte del MIUR per la loro realizzazione.



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*  
*Consiglio Universitario Nazionale*

**L-PXX      PROFESSIONI      TECNICHE      INDUSTRIALI      E**  
**DELL'INFORMAZIONE (a orientamento professionale)**

***OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI***

*a) Obiettivi culturali della classe*

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare tecnici qualificati in grado di gestire attività quali la progettazione, la realizzazione, la gestione, l'analisi del rischio, la sicurezza sia nelle fasi di prevenzione sia in quelle di emergenza in diversi ambiti industriali e/o dell'informazione.

In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- avere una preparazione nelle discipline di base specificatamente finalizzata a consentire loro di acquisire una adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione di macchine, installazioni ed impianti;
- avere una adeguata preparazione nelle discipline applicative e un consolidato bagaglio di conoscenze operative, in uno a più ambiti caratterizzanti, indispensabili per operare autonomamente in attività di progettazione, direzione e gestione di macchine e installazioni semplici.

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe dovranno privilegiare uno o più degli ambiti caratterizzanti in modo da meglio definire le professionalità che si intendono formare.

*b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe*

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di:

- conoscenze di base di chimica, fisica, matematica e informatica, declinate in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare;
- conoscenze degli aspetti metodologici e operativi generali delle tecnologie industriali e dell'informazione;
- conoscenze in uno o più specifici ambiti disciplinari, in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare.

*c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe*

I laureati nei corsi della classe devono:

- essere in grado di affrontare e risolvere problematiche tecniche aziendali;
- conoscere i principi e gli ambiti delle attività professionali e le relative normative e deontologia;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- possedere adeguate competenze e strumenti per collaborare nella gestione e nella comunicazione dell'informazione;
- saper lavorare in gruppo, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

*d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali per laureati in corsi della classe*

I laureati nei corsi della classe potranno trovare occupazione, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche, nei seguenti ambiti tecnologici:

- Aeronautico e aerospaziale



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*  
*Consiglio Universitario Nazionale*

- Gestione dei sistemi produttivi;
- Prevenzione e igiene degli ambienti di lavoro;
- Navale e nautico;
- Processi chimici;
- Elettrico, elettronico e automazione industriale;
- Informatico e dell'informazione;
- Meccanico ed efficienza energetica;
- Rappresentazione digitale.

Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per i corsi di questa classe.

*e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe*

I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B1 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

*f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe*

Conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

*g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe.*

La prova finale deve comprendere l'esposizione (scritta e/o orale) della risoluzione di un problema affrontato nel corso delle attività di tirocinio che dimostri la capacità dello studente di applicare le conoscenze acquisite durante il corso di studio, sotto la supervisione di uno o più docenti relatori interni cui affiancare eventualmente anche figure professionali o aziendali esterne.

*h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe*

I corsi della classe devono prevedere attività laboratoriali individuali e/o di gruppo per almeno 48 CFU.

*i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe*

I corsi della classe devono prevedere lo svolgimento di tirocini formativi e/o *stage* presso aziende, industrie, studi professionali e/o amministrazioni pubbliche o private per almeno 48 CFU. Per lo svolgimento di tali attività servono opportune convenzioni, che prevedano in particolare l'identificazione di figure di tutor interne alle imprese, aziende o studi professionali in cui saranno svolti i tirocini, che operino in collaborazione con figure interne all'Università in modo da garantire la coerenza fra le attività di tirocinio e gli obiettivi del corso.

*j) Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche*

I corsi di studio in questa classe rivolti alla preparazione per l'accesso a una specifica sezione del collegio professionale dei periti industriali laureati devono assegnare almeno 12 CFU a un ambito caratterizzante coerente con tale sezione. Inoltre tali corsi devono prevedere almeno 24 CFU di attività laboratoriali correlate alle tematiche dell'ambito e che concorrano al raggiungimento dei corrispondenti obiettivi formativi.



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*  
*Consiglio Universitario Nazionale*

| <b>ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI</b>                    |  |   |            |
|---|--|---|------------|
| <i>Attività formative di base</i>                           |  |   |            |
| <i>Ambito disciplinare</i>                                  | <i>Descrizione</i>   | <i>Settori</i>  | <i>CFU</i> |
| Formazione informatica, matematica e statistica di base     | Nozioni e strumenti di base di informatica, matematica e statistica  | INF-01 – Informatica<br>ING-INF/05 – Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>MAT/01 — MAT/09<br>SECS-S/01 – Statistica<br>SECS-S/02 – Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica  |            |
| Formazione chimica e fisica di base                         | Nozioni e strumenti di base di chimica e fisica  | CHIM/01 – Chimica analitica<br>CHIM/02 – Chimica fisica<br>CHIM/03 – Chimica generale e inorganica<br>CHIM/06 – Chimica organica<br>CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie<br>FIS/01 — FIS/08  |            |
| <i>Numero minimo di CFU riservati alle attività di base</i> |  |   | <b>12</b>  |
| <i>Attività formative caratterizzanti</i>                   |  |   |            |
| <i>Ambito disciplinare</i>                                  | <i>Descrizione</i>   | <i>Settori</i>  | <i>CFU</i> |
| Tecnologie aeronautiche ed aerospaziali                     | Propulsione, meccanica del volo e sistemi aerospaziali; costruzioni e strutture aerospaziali; attrezzature e impianti di bordo; apparecchiature e sistemi per la sicurezza, la gestione ed il controllo dei mezzi; moto dei fluidi | ING-IND/03 - Meccanica del volo<br>ING-IND/04 - Costruzioni e strutture aerospaziali<br>ING-IND/05 - Impianti e sistemi aerospaziali<br>ING-IND/06 - Fluidodinamica<br>ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale  |            |
| Tecnologie dei processi chimici                             | Apparecchiature, impianti e processi chimici e fisici per l'industria di produzione e trasformazione di farmaci, manufatti, materiali e biomateriali, sostanze chimiche; sicurezza ed impatto ambientale dei processi              | CHIM/04 - Chimica industriale<br>CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici<br>CHIM/07 – Fondamenti chimici delle tecnologie<br>CHIM/08 - Chimica farmaceutica<br>CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo<br>CHIM/10 - Chimica degli alimenti<br>CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni<br>FIS/03 – Fisica della Materia<br>ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione |            |



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*  
*Consiglio Universitario Nazionale*

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | <p>ING-IND/21 - Metallurgia<br/>         ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali<br/>         ING-IND/23 - Chimica fisica applicata<br/>         ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica<br/>         ING-IND/25 - Impianti chimici<br/>         ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici<br/>         ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica<br/>         ING-IND/34 - Bioingegneria industriale</p>  |  |
| <p>Tecnologie elettriche, elettroniche e dell'automazione industriale</p> | <p>Circuiti, dispositivi, apparecchiature e sistemi elettrici, elettronici e per le telecomunicazioni; sistemi per l'automazione; macchine elettriche; elettronica di potenza; apparecchiature biomediche; sicurezza elettrica</p>   | <p>ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine<br/>         ING-IND/31 - Elettrotecnica<br/>         ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br/>         ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia<br/>         ING-INF/01 - Elettronica<br/>         ING-INF/02 - Campi elettromagnetici<br/>         ING-INF/03 - Telecomunicazioni<br/>         ING-INF/04 - Automatica<br/>         ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica<br/>         ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche</p> |  |
| <p>Tecnologie informatiche e dell'informazione</p>                        | <p>Realizzazione e gestione (hardware e software) di sistemi di elaborazione dell'informazione</p>   | <p>INF/01 – Informatica<br/>         ING-INF/01 - Elettronica<br/>         ING-INF/02 - Campi elettromagnetici<br/>         ING-INF/03 - Telecomunicazioni<br/>         ING-INF/04 - Automatica<br/>         ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni<br/>         ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica<br/>         ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche</p>  |  |
| <p>Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica</p>     | <p>Apparecchiature e impianti per la conversione e l'utilizzo dell'energia; impianti di riscaldamento e di climatizzazione; impianti per il trasporto e utilizzazione di fluidi; monitoraggio, diagnostica e controllo di sistemi meccanici e termici; macchine ed apparecchiature meccaniche; sistemi meccanici e biomeccanici; collaudo, controllo, gestione e</p> | <p>ING-IND/08 - Macchine a fluido<br/>         ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente<br/>         ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale<br/>         ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale<br/>         ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche<br/>         ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine<br/>         ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine<br/>         ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale</p>   |  |



*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*  
*Consiglio Universitario Nazionale*

|   |  |  |           |
|---|--|--|-----------|
|   | sicurezza degli impianti industriali   | ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione<br>ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici<br>ING-IND/18 - Fisica dei reattori nucleari<br>ING-IND/19 - Impianti nucleari<br>ING-IND/20 - Misure e strumentazione nucleari<br>ING-IND/34 - Bioingegneria industriale  |           |
| Tecnologie navali e nautiche  | Struttura navali e marine; sistemi di propulsione; manovra, governo, condotta e sicurezza dei mezzi navali; apparecchiature e sistemi per la sicurezza, la gestione ed il controllo dei mezzi navali; comportamento dei mezzi in mare ondoso | ING-IND/01 - Architettura navale<br>ING-IND/02 - Costruzioni e impianti navali e marini<br>ING-IND/06 - Fluidodinamica<br>ICAR/01 - Idraulica  |           |
| Tecnologie per la gestione dei sistemi produttivi                             | Gestione dei sistemi produttivi, compresi la gestione della qualità e della manutenzione e della logistica   | ICAR/05 - Trasporti<br>ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici<br>ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale   |           |
| Tecnologie per la prevenzione e l'igiene negli ambienti di lavoro             | Rilevazione e prevenzione dell'inquinamento nell'ambiente e nei luoghi di lavoro; Igiene applicata all'ambiente ed ai luoghi di lavoro   | CHIM/01 - Chimica analitica<br>CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali<br>FIS/01 - Fisica sperimentale<br>FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)<br>MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia<br>MED/42 - Igiene generale e applicata<br>MED/44 - Medicina del lavoro |           |
| Tecnologie per la rappresentazione digitale                                   | Rappresentazione, modellazione informatica; sviluppo di modelli, prototipi e prodotti  | ICAR/13 - Disegno industriale<br>ICAR/17 - Disegno<br>INF-01 - Informatica<br>ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale<br>ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni   |           |
| <i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>           |  |  | <b>24</b> |
| <i>Numero minimo di CFU riservati alle attività di base e caratterizzanti</i> |  |  | <b>36</b> |