



## Verbale della Riunione del CdS di Ingegneria Elettrica (riunione del 02/09/2024)

A seguito di regolare convocazione del Coordinatore, trasmessa via mail il 26/07/2024, si riunisce in remoto su Teams il 02/09/2024 alle ore 11:00 il CdS di Ingegneria Elettrica triennale di questo Politecnico per discutere del seguente:

### Ordine del Giorno

1. Comunicazioni;
2. Candidature a Coordinatore del CdS per il triennio 2024/27
3. Revisione Ordinamento Didattico CdS a seguito del DM 1648/2023
4. Eventuali urgenti

<i>Docenti</i>	<i>Presenze</i>
Prof. MASIELLO Antonio	AG
Prof. ANDRIA Gregorio	X
Prof. FORTE Giuseppe	X
Prof. CANNAVALE Alessandro	X
Prof. RICCIARDELLA Alberto	
Prof. IASELLI Giuseppe	AG
Prof. MAIONE Guido	X
Prof. MARZOCCA Cristoforo	X
Prof. MENGA Nicola	AG
Prof. MONOPOLI Vito Giuseppe	X
Prof.ssa PELLEGRINO Roberta	X
Prof. POLITI Tiziano	X
Prof. SBRIZZAI Roberto	X
Prof. SPAGNOLO Vincenzo	
Prof. STASI Silvio	X
Prof. ACCIANI Giuseppe	X
Prof. SAMPAOLO Angelo	
Prof. CORSINI Vito	
Prof. VITERBO Giovanni	
Prof. LATRONICO Mario	
Prof.ssa PUGLIESE Gabriella M. I.	

<i>Rappresentanti studenti</i>	
Sig.ra MARTINO Miriam	X
Sig. RUTIGLIANO Francesco	X

Constatata la validità della riunione, il Coordinatore del CdS Prof. Gregorio Andria assume la Presidenza, mentre il Prof. Alessandro Cannavale funge da Segretario Verbalizzante.



### 1) Comunicazioni

Il Coordinatore riferisce al Consiglio che quella odierna potrebbe essere l'ultima riunione di CdS da lui indetta, in quanto, come è noto, il suo mandato scadrà il 30 settembre p.v.; questo, salvo eventuali riunioni urgenti sollecitate dal Direttore DEI o dagli organi di governo dell'Ateneo. La presente riunione è stata convocata per il primo giorno utile lavorativo dopo il mese di agosto, in cui non tutti sono al lavoro a tempo pieno, in quanto vi sono i due importanti punti all'ordine del giorno da discutere, per i quali vi sono scadenze imminenti.

Il Presidente chiede di anticipare il punto n.3 OdG, al fine di favorire la più ampia discussione. Il consesso approva all'unanimità.

### 3) Revisione Ordinamento Didattico CdS a seguito del DM 1648/2023

Il Coordinatore riferisce al consesso che ha partecipato il 26 luglio u.s. alla presentazione, da parte del PQA d'Ateneo, alla presentazione dei recenti decreti ministeriali MUR 1648/23 e 1649/2023 (rispettivamente per le classi di laurea triennali e magistrali), in cui sono state modificate la parte testuale e quella tabellare delle classi delle lauree citate, sostituendo i precedenti decreti emanati a valle del DM 270/2004, vigenti tuttora, ma con modifiche e integrazioni successive (ultime quelle di cui al DM 96/2023, che ha introdotto, tra l'altro, la possibilità – mediante i regolamenti didattici, di inserire: a) ulteriori attività negli ambiti di base e caratterizzanti, riservando a quelli tabellari almeno il 40% del totale dei crediti previsti per il conseguimento del titolo; b) nell'ambito delle materie affini/integrative, anche SSD di base e caratterizzanti già presenti nei rispettivi ambiti, <<laddove sia necessario al migliore conseguimento degli obiettivi formativi del corso di studi>>).

In base ai nuovi decreti sopra citati, tutti gli atenei dovranno revisionare gli ordinamenti didattici dei loro corsi di studio, per adeguarli alle modifiche adottate alle classi delle lauree, in particolare in merito a:

- obiettivi culturali qualificanti, comuni a tutti i CdS afferenti alle medesime classi;
- elenco delle attività formative per tipologia (di base o caratterizzante) e per ambito (inserimento/eliminazione di SSD).

Il PQA ha raccomandato a tutti i CdS di compilare un *form on line* entro il 15 settembre, in cui specificare se:

- o si intende procedere ad una sola revisione tabellare e quindi ad una modifica ordinamentale semplificata;
- o si vuole una modifica anche della parte testuale, per adeguare gli obiettivi specifici del corso di studi ai nuovi obiettivi qualificanti della classe e/o alle risultanze dell'ultimo Rapporto di Riesame del 2023 (che il nostro CdS ha già redatto e trasmesso al PQA);
- o si preferisce procedere ad una revisione generale dell'ordinamento.

A questo punto il Coordinatore ha ricordato ai presenti che nella riunione del 15/01/2024 il GdG di questo CdS ha già approvato alcune modifiche ordinamentali, che avrebbero dovuto già entrare in vigore nel 2024/25 con il completamento della procedura ordinaria prevista, se non fossero intervenuti nel frattempo il DM 1648/2023 (Allegato 1) e le successive raccomandazioni da parte del MUR di rinviare al 2025 le modifiche ordinamentali non strettamente urgenti. Pertanto, il Prof. Andria illustra ai presenti tali modifiche, ivi comprese quelle testuali (Allegato 2), facendo osservare che sono perfettamente in linea con il citato DM 1648. In particolare, vengono illustrate le modifiche al numero di CFU riservati alle attività di base, alle attività caratterizzanti e alle attività affini e la trasformazione della conoscenza della lingua inglese da materia curricolare (L-LIN/12) a prerequisito per l'immatricolazione.

A questo punto si apre una discussione puntuale, al cui termine si approva all'unanimità una versione temporanea del documento, affidando al Gruppo di Gestione ulteriori approfondimenti che scaturiranno successivamente. Nel contempo, poiché tali modifiche impattano sui diversi quadri della SUA-CDS, come da istruzioni ricevute dagli uffici preposti, viene dato mandato al Coordinatore di compilare il form on line di cui sopra, selezionando la modifica del progetto formativo, che andrà effettuato con procedura ordinaria e quindi non con quella semplificata.

### 2) Candidature a Coordinatore del CdS per il triennio 2024/27

Il Presidente ricorda che il 3 settembre p.v. scadono i termini per la presentazione delle candidature a Coordinatore per il prossimo triennio 2024/27. Poiché non ha ancora notizia di eventuali candidature, ha inteso introdurre questo punto all'OdG per sollecitare i colleghi a rendersi disponibili per questa importante



attività di servizio.

Il prof. Vito Giuseppe Monopoli si dichiara disponibile alla candidatura per il ruolo di Coordinatore, pensando a una visione di filiera, per cui intende collaborare con il presumibile candidato alla medesima carica per la laurea magistrale LM-28, eventualmente con ruoli incrociati Coordinatore/Vice Coordinatore.

Si apre a questo punto una discussione, in cui tutti evidenziano l'importanza del discorso di filiera, peraltro già auspicata dalle Parti Interessate nell'assemblea del 20/01/2022. Pertanto si plaude a tale disponibilità.

Infine, lo studente Rutigliano Francesco fa presente, previo accertamento documentale, di essere l'unico iscritto al registro dell'elettorato passivo. Naturalmente, gli uffici preposti opereranno in modo da rendere al più presto disponibili gli elenchi definitivi degli elettorati attivo e passivo.

#### 4) **Eventuali urgenti**

Il Prof. Roberto Sbrizzai comunica che è necessario candidare un docente alla rappresentanza del CdS nella CPDS, in quanto si conclude il 30 settembre il suo doppio mandato e dovrà essere sostituito. Egli comunica che proporrà al Direttore per la designazione il Prof. Giuseppe Forte, unitamente ad altri docenti disponibili, come i Proff. Stasi e Maione.

Non essendoci altri argomenti da discutere, alle ore 12:30 il Consiglio ha termine e il presente verbale viene letto, confermato ed approvato seduta stante all'unanimità.

Il Segretario Verbalizzante

f.to Prof. Alessandro Cannavale

Il Coordinatore del CdS

f.to Prof. Gregorio Andria



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

**VISTO** il decreto-legge 9 gennaio 2020, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 marzo 2020, n. 12, e in particolare l'articolo 1 che istituisce il Ministero dell'istruzione e il Ministero dell'università e della ricerca, con conseguente soppressione del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

**VISTO** il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, concernente l'istituzione del Ministero dell'università e della ricerca e del Ministero della salute, ai quali sono rispettivamente attribuite *“funzioni e i compiti spettanti allo Stato in materia di istruzione universitaria, di ricerca scientifica, tecnologica e artistica e di alta formazione artistica musicale e coreutica”* e *“[...] funzioni spettanti allo Stato in materia di tutela della salute umana, di coordinamento del Sistema sanitario nazionale, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanze per tutti i profili di carattere finanziario, di sanità veterinaria, di tutela della salute nei luoghi di lavoro, di igiene e sicurezza degli alimenti [...]”*, nonché la determinazione delle aree funzionali e l'ordinamento dei suddetti Dicasteri;

**VISTO** l'articolo 17, comma 95, della legge 15 maggio 1997, n. 127, e successive modificazioni;

**VISTO** l'art. 11, commi 1 e 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, recante la *“Riforma degli ordinamenti didattici universitari”*;

**VISTI** gli articoli 2 e 3 del decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998, n. 25;

**VISTO** l'articolo 1-ter del decreto-legge 31 gennaio 2005, n.7, convertito, con modificazioni, dalla legge 31 marzo 2005, n.43;

**VISTA** la legge 19 ottobre 1999, n. 370 ed in particolare l'articolo 6, comma 6;

**VISTO** il decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 4 agosto 2000, recante *«Determinazione delle classi delle lauree universitarie»*, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 245 del 19 ottobre 2000;

**VISTO** il decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 28 novembre 2000, recante *«Determinazione delle classi delle lauree universitarie specialistiche»*, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 18 del 23 gennaio 2001;

**VISTO** il decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 2 aprile 2001, recante *«Determinazione delle classi delle lauree specialistiche universitarie delle professioni sanitarie»*, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 128 del 6 maggio 2001;

**VISTI** il decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 23 dicembre 1999 concernente la rideterminazione dei settori scientifico-disciplinari, e successiva rettifica, nonché il decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 4 ottobre 2000 concernente la rideterminazione e l'aggiornamento dei settori scientifico-disciplinari e la definizione delle relative declaratorie, e il DM 18 marzo 2005;



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

**VISTO** il decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali 25 marzo 1998, n. 142, recante «Regolamento recante norme di attuazione dei principi e dei criteri di cui all'articolo 18 della L. 24 giugno 1997, n. 196, sui tirocini formativi e di orientamento»;

**VISTO** Decreto Ministeriale 16 marzo 2007 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 6 luglio 2007 n. 155 – Suppl. Ordinario n. 153 recante “Determinazione delle classi di laurea”;

**VISTO** il decreto Ministro dell'università e della ricerca 6 giugno 2023, n. 96 Regolamento concernente modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

**VISTA** la Dichiarazione di Bologna del 19 giugno 1999 e i Comunicati di Praga del 19 maggio 2001, di Berlino del 19 settembre 2003 e di Bergen del 20 maggio 2005, relativi all'armonizzazione dei sistemi dell'Istruzione Superiore dei paesi dell'area europea;

**VISTO** il decreto Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 30 aprile 2004, prot.9/2004 relativo all'anagrafe degli studenti ed al diploma supplement;

**VISTO** il decreto Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 27 gennaio 2005, n. 15 e successive modificazioni, relativo alla banca dati offerta formativa e verifica del possesso dei requisiti minimi;

**VISTE** le Linee guida europee per l'assicurazione della qualità nello Spazio europeo dell'istruzione superiore, adottate dai Ministri europei dell'istruzione superiore alla Conferenza di Yerevan nel maggio 2015, che modificano le precedenti adottate a Bergen nel 2005;

**VISTO** il documento relativo all'approccio europeo per l'assicurazione della qualità dei programmi congiunti, approvato dai Ministri europei dell'istruzione superiore alla Conferenza di Yerevan, maggio 2015;

**VISTO** il Parere generale del CUN n. 22 del 2/5/2018 “Modello di aggiornamento e razionalizzazione della classificazione dei saperi accademici e del sistema delle classi di corso di studio”;

**VISTO** il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), e in particolare la Missione 4, Componente 1, Riforma 1.5 "Riforma delle classi di laurea";

**RITENUTA** per tutto quanto sopra esposto, in attuazione della Missione 4, Componente 1, riforma 1.5 del PNRR «Riforma delle classi di laurea», la necessità di incrementare la flessibilità e l'interdisciplinarietà dei corsi di studio, soprattutto al fine di fronteggiare il disallineamento emergente tra offerta formativa e domanda occupazionale;

**VISTA** la proposta del Consiglio universitario nazionale (CUN), resa nell'adunanza del 4 e del 5 aprile 2023;



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

**VISTI**, come da parere del CUN reso nell'adunanza del 4 e 5 aprile 2023, il DM 28 dicembre 2010 di modifica della classe di laurea L-43, il DM 28 novembre 2017 di istituzione della classe di laurea in Scienze, Culture e Politiche della Gastronomia;

**ACQUISITI** i pareri delle competenti Commissioni parlamentari del Senato della Repubblica e della Camera dei deputati, resi rispettivamente il 12 e il 13 dicembre 2023;

### **DECRETA**

#### **Art. 1**

1. Il presente decreto definisce, ai sensi dell'articolo 4 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, così come modificato a seguito dell'intervento del decreto ministeriale 6 giugno 2023 n. 96, le classi dei corsi di laurea individuate nell'allegato, che ne costituisce parte integrante, e si applica a tutte le università statali e non statali, ivi comprese le università telematiche.
2. Le università, nell'osservanza dell'articolo 9 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, così come modificato a seguito dell'intervento del decreto ministeriale 6 giugno 2023 n. 96, procedono all'istituzione - ove necessario - e all'attivazione dei corsi di laurea e corsi di laurea professionalizzante individuando, in sede di ordinamento didattico, le classi di appartenenza. Non possono essere istituiti due diversi corsi di laurea afferenti alla medesima classe qualora le attività formative dei rispettivi ordinamenti didattici non si differenzino per almeno 40 crediti.
3. Qualora l'ordinamento didattico di un corso di laurea soddisfi i requisiti di due classi differenti, l'università può istituire il corso di laurea come appartenente ad ambedue le classi, fermo restando che ciascuno studente indica al momento dell'immatricolazione la classe entro cui intende conseguire il titolo di studio. Lo studente può comunque modificare la sua scelta, purché questa diventi definitiva al momento dell'iscrizione al terzo anno.
4. I regolamenti didattici di ateneo, disciplinanti gli ordinamenti didattici dei corsi di studio di cui al comma 1, sono redatti in conformità alle disposizioni di cui all'art. 11 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 così come modificato dal decreto ministeriale 6 giugno 2023 n. 96 e del presente decreto.
5. In applicazione del comma 4 le università attuano le modifiche ai vigenti regolamenti didattici di ateneo, con riferimento all'istituzione di nuovi corsi, a decorrere dall'anno accademico 2024/2025 e, comunque, attuano l'adeguamento entro l'anno accademico 2025/2026.
6. Le modifiche sono approvate dalle università in tempo utile per assicurare l'avvio dei corsi di laurea e corsi di laurea professionalizzante con gli ordinamenti in vigore all'inizio di ciascun anno accademico.



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

7. Le modifiche possono riguardare anche singoli corsi di laurea ma devono comunque prevedere l'adeguamento contemporaneo di tutti i corsi di laurea attivati nella medesima classe.

### **Art. 2**

1. I regolamenti didattici di ateneo disciplinano le modalità attraverso le quali un corso di laurea può essere realizzato con il concorso di più dipartimenti della stessa università o di più università.

### **Art. 3**

1. Per ogni corso di laurea i regolamenti didattici di ateneo determinano un numero intero di crediti assegnati a ciascuna attività formativa, specificando quali di essi contribuiscono al rispetto delle condizioni previste negli allegati al presente decreto. A tale scopo, limitatamente alle attività formative previste nelle lettere a) e b) dell'articolo 10, comma 1, del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 così come modificato dal decreto ministeriale 6 giugno 2023 n. 96, sono indicati il settore o i settori scientifico-disciplinari di riferimento e il relativo ambito disciplinare.
2. I regolamenti didattici di ateneo stabiliscono il numero di crediti da assegnare ai settori scientifico-disciplinari ricompresi in ambiti disciplinari per i quali il numero stesso non sia specificato nell'allegato. La determinazione dei crediti assegnati a ciascuna attività formativa è effettuata tenendo conto degli obiettivi formativi specifici dell'attività, in coerenza con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio.
3. Limitatamente alle attività formative caratterizzanti, qualora negli allegati siano indicati più di tre ambiti disciplinari per ciascuno dei quali non sia stato specificato il numero minimo dei relativi crediti, i regolamenti didattici di ateneo individuano per ciascun corso di studio i settori scientifico-disciplinari afferenti ad almeno tre ambiti, funzionali alla specificità del corso stesso, ai quali riservare un numero adeguato di crediti.
4. I regolamenti didattici possono prevedere, per ciascun corso di laurea, negli ambiti relativi alle attività di base o caratterizzanti, insegnamenti o altre attività formative afferenti a settori scientifico-disciplinari ulteriori rispetto a quelli previsti dalle tabelle allegate al presente decreto, nel rispetto degli obiettivi formativi della relativa classe, riservando in ogni caso alle attività formative afferenti ai settori scientifico-disciplinari previsti dalle tabelle almeno il 40 per cento dei crediti necessari per conseguire il titolo di studio.
5. Gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea assicurano agli studenti una solida preparazione con particolare riferimento alle discipline di base e caratterizzanti, favorendo le occasioni di approfondimento critico degli argomenti nonché evitando la dispersione del loro impegno su un numero eccessivo di discipline, di insegnamenti o dei relativi moduli. Assicurano altresì agli studenti il pieno accesso alle attività formative di cui all'articolo 10, comma 5, del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 così come modificato dal decreto ministeriale 6



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

giugno 2023 n. 96, riservando un numero di crediti non inferiore a 12 alle attività ivi previste alla lettera *a*), e non inferiore a 18 a quelle previste alla lettera *b*).

6. Le attività formative affini o integrative a quelle di base e caratterizzanti sono definite dalle università nella loro autonomia anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare. Tali attività sono finalizzate all'acquisizione di una formazione multidisciplinare e interdisciplinare, di conoscenze e abilità funzionalmente correlate al profilo culturale e professionale proposto, costituiscono un ambito disciplinare dell'ordinamento didattico per il quale sono fornite una descrizione sintetica delle attività previste e il numero di crediti formativi universitari ad esso complessivamente assegnati, nonché possono fare riferimento anche a settori scientifico-disciplinari già presenti negli ambiti di base o caratterizzanti, laddove sia necessario al migliore conseguimento degli obiettivi formativi del corso di studi.
7. I regolamenti didattici assicurano la possibilità, su richiesta dello studente, di conseguire il titolo secondo un piano di studi individuale comprendente anche attività formative diverse da quelle previste dal regolamento didattico, purché in coerenza con l'ordinamento didattico del corso di studi dell'anno accademico di immatricolazione.
8. I regolamenti didattici di ateneo determinano i casi in cui la prova finale è redatta in lingua straniera.
9. Nel definire gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea, le università specificano gli obiettivi formativi in termini di risultati di apprendimento attesi, con riferimento al sistema di descrittori adottato in sede europea e individuano gli sbocchi professionali anche con riferimento alle attività classificate dall'ISTAT.
10. Relativamente al trasferimento degli studenti da un corso di laurea ad un altro, ovvero da un'università ad un'altra, i regolamenti didattici assicurano il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già maturati dallo studente, secondo criteri e modalità previsti dal regolamento didattico del corso di laurea di destinazione, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti deve essere adeguatamente motivato.
11. Esclusivamente nel caso in cui il trasferimento dello studente sia effettuato tra corsi di laurea appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati. Nel caso in cui il corso di provenienza sia svolto in modalità a distanza, la quota minima del 50% è riconosciuta solo se il corso di provenienza risulta accreditato ai sensi del decreto legislativo 27 gennaio 2012, n. 19.

### **Art. 4**

1. Le competenti strutture didattiche determinano, con il regolamento didattico del corso di laurea, l'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative di cui all'articolo 12,



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

comma 2, del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n.270, secondo criteri di stretta funzionalità con gli obiettivi formativi specifici del corso.

2. Le università garantiscono l'attribuzione a ciascun insegnamento attivato di un congruo numero intero di crediti formativi, evitando la parcellizzazione eccessiva delle attività formative. In ciascun corso di laurea, fatti salvi quelli regolati da normative dell'Unione Europea, non possono comunque essere previsti in totale più 20 esami o valutazioni finali di profitto, anche favorendo prove di esame integrate per più insegnamenti o moduli coordinati. In tal caso i docenti titolari degli insegnamenti o moduli coordinati partecipano alla valutazione collegiale complessiva del profitto dello studente con modalità previste nei regolamenti didattici di ateneo ai sensi dell'articolo 11, comma 7, lettera d), e dell'articolo 12, comma 2, lettera d), del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270.
3. Gli Atenei possono riconoscere, secondo quanto previsto dall'articolo 5, comma 7 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, le conoscenze e le abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché le altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso. Il numero massimo di crediti formativi universitari riconoscibili è fissato per ogni corso di laurea nel proprio ordinamento didattico e non può comunque essere superiore a 12.

### **Art. 5**

1. Ciascun credito formativo universitario dei corsi di laurea corrisponde a 25 ore di impegno medio per studente.
2. I regolamenti didattici di ateneo determinano altresì per ciascun corso di laurea la quota dell'impegno orario complessivo che deve rimanere riservata a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale. Tale quota non può comunque essere inferiore al 50%, dell'impegno orario complessivo, salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.
3. Gli studenti che maturano 180 crediti secondo le modalità previste nel regolamento didattico del corso di laurea, ivi compresi quelli relativi alla preparazione della prova finale, sono ammessi a sostenere la prova finale e conseguire il titolo di studio indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università.

### **Art. 6**

1. Le università rilasciano, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, il titolo di laurea con la denominazione della classe di appartenenza e del corso di laurea, assicurando che la denominazione di quest'ultimo corrisponda agli obiettivi formativi specifici del corso stesso.



## *Ministero dell'Università e della Ricerca*

2. I regolamenti didattici di ateneo e i regolamenti dei corsi di studio non possono prevedere denominazioni dei corsi di studio e dei relativi titoli che facciano riferimento a curricula, indirizzi, orientamenti o ad altre articolazioni interne dei medesimi corsi.
3. Le Università provvedono inoltre a rilasciare, ai sensi dell'articolo 11, comma 8 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, e con le modalità indicate nel decreto ministeriale 25 settembre 2017, n. 692 e successive integrazioni, come supplemento al diploma di ogni titolo di studio, un certificato che riporta, anche in lingua inglese e secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo.

### **Art. 7**

1. Ai sensi dell'articolo 13, commi 5 e 6, del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, le università assicurano la conclusione dei corsi di studio e il rilascio dei relativi titoli, secondo gli ordinamenti didattici previgenti, agli studenti già iscritti ai corsi alla data di entrata in vigore dei nuovi ordinamenti didattici e disciplinano altresì la facoltà per i medesimi studenti di optare per l'iscrizione ai corsi di laurea afferenti alle classi di cui al presente decreto.
2. Nel primo triennio di applicazione del presente decreto modifiche tecniche alle tabelle delle attività formative indispensabili relative alle classi di corsi di laurea contenute nell'allegato sono adottate con decreto ministeriale, sentito il CUN.

IL MINISTRO  
*Sen. ANNA MARIA BERNINI*

[omissis]

**L-9**

## **Classe delle lauree in INGEGNERIA INDUSTRIALE**

### *OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI*

#### *a) Obiettivi culturali della classe*

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati in grado di collaborare alla ideazione, alla progettazione, allo sviluppo e alla gestione di apparecchiature, sistemi, processi, impianti e tecnologie innovative nell'area dell'ingegneria industriale.

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono pertanto:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria industriale al fine di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche per la progettazione, la simulazione, la verifica e la gestione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi e processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e analizzare e interpretare i risultati;
- possedere gli strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, con particolare riferimento agli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria industriale.

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

I corsi della classe comprendono in ogni caso:

- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze della matematica e delle altre scienze di base;
- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nelle discipline dell'ingegneria industriale afferenti ad almeno tre ambiti caratterizzanti.

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

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono:

- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale.
- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;
- essere in grado di valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi;
- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche.

#### *d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe*

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno svolgere attività professionali in diversi ambiti, concorrendo alla ideazione, alla progettazione, alla gestione, e alla produzione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi, processi e servizi nelle imprese, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione.

I principali sbocchi occupazionali sono nei seguenti ambiti:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti per la ricerca in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altri corpi;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione, che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione e attuazione; industrie per l'automazione e la robotica;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di apparecchiature, sistemi e materiali per la diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere; società di servizi per la gestione di apparecchiature e impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie di processo nei comparti chimico, biotecnologico, alimentare, farmaceutico, energetico; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchine elettriche e di sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- area dell'ingegneria energetica: aziende di servizi ed enti operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per il marketing industriale e la finanza, per i servizi digitali;
- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo;
- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione e sistemi complessi;
- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini; industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; aziende navali e istituzioni operanti nel settore

della difesa; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;  
- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare;  
aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di dispositivi radiogeni per uso medico;  
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità per la verifica delle condizioni di sicurezza.

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

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

Per l'accesso ai corsi della classe sono richieste le seguenti conoscenze e competenze: capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, e di interpretare correttamente il significato di un testo; conoscenze di base nelle scienze matematiche e fisiche; capacità di ragionamento logico.

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

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche dell'ingegneria industriale, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, la formulazione e la soluzione di problemi.

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

I corsi della classe devono prevedere:

- esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e di trattamento e analisi dei dati;
- attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi tipici dell'ingegneria industriale;
- attività volte all'acquisizione di soft-skill, quali ad esempio capacità di lavorare in gruppo e sviluppare progetti.

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

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali.

**ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI**

***Attività formative di base***

<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Matematica, informatica e statistica	Conoscenze metodologico-operative della matematica, dell'informatica e della statistica	INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/01 - Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	
Fisica e chimica	Nozioni e strumenti di base di fisica e chimica	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 - Astronomia e astrofisica FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 - Didattica e storia della fisica	

*Numero minimo di CFU riservati alle attività di base*

36

***Attività formative caratterizzanti***

<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Settori</i>	<i>CFU</i>
Ingegneria aerospaziale	Metodologie di analisi e progettazione per applicazioni di base nella meccanica del volo, nelle costruzioni e strutture aerospaziali, negli	ING-IND/03 - Meccanica del volo ING-IND/04 - Costruzioni e strutture aerospaziali ING-IND/05 - Impianti e sistemi	

	impianti e sistemi aerospaziali, nella fluidodinamica e nella propulsione aerospaziale.	aerospaziali ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale	
Ingegneria dell'automazione	Metodologie di analisi e progettazione di sistemi di controllo analogici e digitali, della modellistica dei processi e dell'automazione industriale.	ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 - Automatica	
Ingegneria biomedica	Analisi, progettazione, implementazione, sperimentazione e gestione di impianti, strumentazione e dispositivi medici.	ING-IND/34 - Bioingegneria industriale ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica	
Ingegneria chimica	Scienza e tecnologia dei materiali. Elementi di chimica-fisica, termodinamica e fenomeni di trasporto. Modellistica e identificazione dei processi chimici. Apparecchiature di processo e reattori. Impianti e processi industriali chimici.	ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica	
Ingegneria elettrica	Elementi di elettrotecnica. Convertitori, macchine e azionamenti elettrici. Sistemi elettrici per l'energia. Misure elettriche ed elettroniche	ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche	
Ingegneria energetica	Progettazione e costruzione di macchine, impianti e sistemi per la trasformazione, la distribuzione e l'uso dell'energia.	ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/19 - Impianti nucleari ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia	
Ingegneria	Gestione dei processi di	ING-IND/16 - Tecnologie e	

gestionale	produzione di beni e servizi. Impianti industriali e loro automazione e manutenzione. Economia e organizzazione dei processi aziendali.	sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 - Automatica	
Ingegneria dei materiali	Struttura, comportamento meccanico e proprietà dei materiali. Processi e tecnologie di produzione, trattamento e trasformazione dei materiali. Corrosione e degrado, conservazione, ripristino e riciclo dei materiali.	ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali	
Ingegneria meccanica	Progettazione, disegno, prototipazione, costruzione, ingegnerizzazione dei processi e metodologie di lavorazione. Gestione, sperimentazione e collaudo di componenti, processi, macchine e impianti industriali.	ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici	
Ingegneria navale	Architettura dei sistemi navali. Costruzioni di strutture e impianti per applicazioni navali e marine. Disegno per le costruzioni navali	ING-IND/01 - Architettura navale ING-IND/02 - Costruzioni e impianti navali e marini ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	
Ingegneria nucleare	Elementi di fisica nucleare e dei reattori nucleari. Progettazione e gestione di impianti nucleari. Utilizzo e sviluppo di strumentazione nucleari.	FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/18 - Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 - Impianti nucleari ING-IND/20 - Misure e strumentazione nucleari	
Ingegneria della	Principi di meccanica dei fluidi	CHIM/04 - Chimica industriale	

sicurezza e protezione industriale	e dei solidi. Sicurezza e impatto ambientale di apparecchiature, impianti, e processi industriali. Trattamento e gestione degli inquinanti e dei materiali pericolosi.	ICAR/01 - Idraulica ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/19 - Impianti nucleari ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica ING-IND/28 - Ingegneria e sicurezza degli scavi ING-IND/29 - Ingegneria delle materie prime ING-IND/30 - Idrocarburi e fluidi del sottosuolo ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia	
<i>Numero minimo di CFU riservati alle attività caratterizzanti</i>			45
<b>Numero minimo di CFU riservati alle attività di base e caratterizzanti</b>			<b>81</b>

<b>Università</b>	Politecnico di BARI
<b>Classe</b>	L-9 - Ingegneria industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Elettrica <i>modifica di: Ingegneria Elettrica (1331744)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Electrical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	LT05^2013^PDS0-2013^1005
<b>Data del DM di accreditamento</b>	15/06/2015
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	19/04/2013
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	23/04/2013
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	23/12/2008
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	29/01/2009 -
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://dee.poliba.it/DEE/Corsi_di_Laurea.html">http://dee.poliba.it/DEE/Corsi_di_Laurea.html</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	<b>12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Gestionale</li> <li>• Ingegneria Gestionale</li> <li>• Ingegneria Gestionale</li> <li>• Ingegneria Meccanica</li> <li>• Ingegneria Meccanica</li> <li>• <b>Ing. dei Sistemi Aerospaziali (interclasse L-9/L-8)</b></li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

**Obiettivi formativi qualificanti della classe L-9 Ingegneria industriale (DM 1648/2023)**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali;

laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;

– area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;

– area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

– area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

– area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

– area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

– area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini; industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

– area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;

– area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

#### *a) Obiettivi culturali della classe*

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati in grado di collaborare alla ideazione, alle progettazioni, allo sviluppo e alla gestione di apparecchiature, sistemi, processi, impianti e tecnologie innovative nell'area dell'ingegneria industriale.

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono pertanto:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria;
  - conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria industriale al fine di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
  - essere capaci di utilizzare tecniche e soluzioni ingegneristiche per la progettazione, la simulazione, la verifica e la gestione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi e processi;
  - essere capaci di condurre esperimenti e analizzare e interpretare i risultati;
- possedere gli strumenti per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, con particolare riferimento agli ambiti caratterizzanti dell'ingegneria industriale.

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

I corsi della classe comprendono in ogni caso:

- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze della matematica e delle altre scienze di base;
- attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nelle discipline dell'ingegneria industriale afferenti ad almeno tre ambiti caratterizzanti.

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

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono:

- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale.
- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;
- essere in grado di valutare le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi;
- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche.

#### *d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe*

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno svolgere attività professionali in diversi ambiti, concorrendo alla ideazione, alla progettazione, alla gestione, e alla produzione di componenti, dispositivi, apparecchiature, sistemi, processi e servizi nelle imprese, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione.

I principali sbocchi occupazionali sono nei seguenti ambiti:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti per la ricerca in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altri corpi;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione, che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione e attuazione; industrie per l'automazione e la robotica;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di apparecchiature, sistemi e materiali per la diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere; società di servizi per la gestione di apparecchiature e impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;

- area dell'ingegneria chimica: industrie di processo nei comparti chimico, biotecnologico, alimentare, farmaceutico, energetico; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchine elettriche e di sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio e il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- area dell'ingegneria energetica: aziende di servizi ed enti operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per il marketing industriale e la finanza, per i servizi digitali;
- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo;
- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione e sistemi complessi;
- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini; industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; aziende navali e istituzioni operanti nel settore della difesa; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;
- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di dispositivi radiogeni per uso medico;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità per la verifica delle condizioni di sicurezza.

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

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

Per l'accesso ai corsi della classe sono richieste le seguenti conoscenze e competenze: capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, e di interpretare correttamente il significato di un testo; conoscenze di base nelle scienze matematiche e fisiche; capacità di ragionamento logico.

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

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche dell'ingegneria industriale, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, la formulazione e la soluzione di problemi.

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

I corsi della classe devono prevedere:

- esercitazioni di laboratorio, anche finalizzate alla conoscenza delle metodiche sperimentali e di trattamento e analisi dei dati;
- attività pratiche finalizzate all'analisi e alla soluzione di problemi tipici dell'ingegneria industriale;
- attività volte all'acquisizione di *soft-skill*, quali ad esempio capacità di lavorare in gruppo e sviluppare progetti.

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

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali.

**Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il corso di Laurea in Ingegneria Elettrica deriva dalla trasformazione dell'omonimo corso di studio preesistente (DM 509/99). Nella trasformazione si è scelto di condividere discipline per almeno 60 CFU con gli altri corsi della classe di Ingegneria Industriale, favorendo sia l'organizzazione didattica dei corsi di studio sia la mobilità degli studenti tra i diversi corsi di laurea. Tra le discipline condivise con i corsi di studio della stessa classe ci sono sia materie di base (Matematica, Fisica, Geometria, Chimica ed Informatica) sia materie che forniscono una base comune di conoscenze per l'ingegnere industriale (Economia, Fisica tecnica, Disegno Tecnico Industriale). Nella trasformazione si è anche deciso di rafforzare le materie di base sia nell'ambito della matematica sia nell'ambito della fisica, perché si era potuta constatare una carenza di preparazione degli studenti ed una conseguente difficoltà ad affrontare gli studi delle discipline ingegneristiche al secondo ed al terzo anno. Sono state invece confermate, rispetto al corso di studi preesistente, le discipline caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria elettrica (settori scientifico-disciplinari dell'Elettrotecnica, dei Sistemi elettrici per l'Energia, dei Convertitori, Macchine ed Azionamenti Elettrici e delle Misure Elettriche ed Eletttroniche).

**Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il corso di laurea deriva dalla trasformazione dell'omonimo corso di laurea triennale. Risulta apprezzabile il criterio utilizzato di rafforzare le discipline di base condividendo 60 CFU con gli altri corsi di laurea della stessa classe permettendo la migrazione degli studenti con il consolidamento dei loro interessi. Tale criterio comporta anche il rafforzamento delle discipline di base. La differenziazione avviene invece in base alle discipline caratterizzanti. Il consolidamento della formazione di base fornisce maggiore duttilità e capacità di adattamento del soggetto formato sia in relazione alla collocazione nel mondo del lavoro, sia in funzione di un eventuale proseguimento degli studi. I requisiti minimi di docenza risultano rispettati essendo presente il numero minimo di 9 docenti di ruolo determinato sulla base della numerosità del corso. Anche il requisito relativo alla copertura delle discipline di base e caratterizzanti risulta ampiamente soddisfatto. Per quanto concerne le strutture, sebbene esse risultino invariate rispetto all'ordinamento pregresso, la riduzione significativa del numero dei corsi di laurea e dei corsi di laurea specialistica ne assicura una migliore fruizione e un migliore livello di soddisfazione.

## **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

Nel giorno 29 gennaio 2009 si è svolta la consultazione finale con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. Sono intervenuti il Delegato del Provveditore Regionale alle OO. PP., il Direttore del Servizio Protezione Civile, i rappresentanti della Confindustria della Puglia, dell'Associazione degli Industriali delle Province di Bari e di Foggia, degli Ordini degli Ingegneri di Bari e Provincia e di Foggia e Provincia. Gli intervenuti hanno espresso valutazione positiva sui criteri seguiti nel processo di adeguamento dei corsi di studio alla nuova normativa. Il Delegato del Provveditore Regionale alle OO. PP. ha sottolineato l'importanza attribuita alla progettazione delle infrastrutture civili nei nuovi ordinamenti; il Direttore del Servizio Protezione Civile ha posto l'accento sulle tematiche relative alla sicurezza ed alla normativa, ben presenti nel nuovo impianto didattico; il rappresentante della Confindustria della Puglia ha condiviso l'impianto generale del settore industriale; i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri di Bari e Provincia e dell'Associazione degli Industriali della Provincia di Bari hanno espresso soddisfazione per la contemporaneità e la coerenza della progettazione delle lauree triennali e magistrali; il rappresentante dell'Associazione degli Industriali della Provincia di Foggia ha suggerito un'iniziativa didattica incentrata sulle applicazioni dell'Ingegneria nel settore agro-alimentare; il rappresentante dell'Ordine degli Ingegneri di Foggia e Provincia ha auspicato un approfondimento degli aspetti amministrativi nei nuovi percorsi formativi. A conclusione della consultazione, i presenti hanno espresso la convinzione che i nuovi ordinamenti della Facoltà di Ingegneria consentiranno di creare qualificate figure professionali, rispondenti alle esigenze del mercato del lavoro a livello regionale, nazionale ed internazionale, che troveranno facilmente occupazione negli anni futuri.

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Obiettivo del Corso di Laurea è quello di fornire le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria e quelle specifiche dell'Ingegneria Elettrica. Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica si propone di dare agli allievi una preparazione ad ampio spettro, soprattutto nell'ambito più vasto dell'Ingegneria Industriale. In tal modo si cerca di fornire, ai laureati, migliori prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione che il Corso di Laurea fornisce è funzionale al successivo proseguimento degli studi nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica.

È obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica fornire anche una sufficiente preparazione di tipo applicativo, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione nel settore elettrico. Sono previste attività seminariali e, qualora possibile in relazione alle disponibilità contingenti, tirocini e stage da svolgere presso industrie, PMI del settore elettrico ed energetico e studi professionali, o anche dei "tirocini d'orientamento" tenuti dagli stessi rappresentanti aziendali, come attuato sperimentalmente dal 2023/24. Il primo anno di corso fornisce agli studenti la necessaria preparazione nelle materie di base (Analisi Matematica, Fisica Generale, Geometria e algebra, Informatica per l'Ingegneria e Chimica, oltre ad un ciclo annuale di Tirocini d'Orientamento, che hanno lo scopo di familiarizzare con la professione e conoscere le interessanti opportunità lavorative conseguenti). Inoltre, si affrontano ulteriori discipline (Economia ed organizzazione aziendale e Metodi Numerici per l'Ingegneria), finalizzate a fornire una formazione ad ampio spettro utili nel settore dell'ingegneria industriale. Tutte queste materie sono anche insegnate negli altri corsi della classe delle lauree in Ingegneria Industriale, e ciò favorisce la mobilità degli studenti tra i diversi corsi di laurea.

Nel secondo anno si affronta lo studio di alcune materie caratterizzanti l'ambito dell'ingegneria elettrica (Elettrotecnica, Misure Elettriche e Macchine Elettriche I). Trovano spazio al secondo anno anche lo studio della Fisica Tecnica e del Disegno industriale e CAD Elettrico, e di discipline affini/integrative, come Elementi di Elettronica Analogica e Digitale e Controlli Automatici. La preparazione nelle materie caratterizzanti l'ambito disciplinare dell'Ingegneria Elettrica è completato nel terzo anno di corso (Macchine elettriche II, Impianti Elettrici, Elettronica di Potenza, Distribuzione e Utilizzazione dell'Energia Elettrica) per fornire allo studente adeguate competenze che consentano un agevole accesso ad un corso di laurea magistrale o al mondo del lavoro. Il terzo anno si completa con altre due materie "professionalizzanti" (caratterizzanti e/o affini) da scegliere in due panieri distinti, nonché con i corsi a scelta dello studente e con la prova finale.

## **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Gli insegnamenti introdotti nel piano di studi consentono di sviluppare nello studente la capacità di raccogliere e interpretare i dati tipici dell'ingegneria industriale, ed in particolare dell'ingegneria elettrica, ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Sono ad esempio enfatizzate la conoscenza delle responsabilità professionali, etiche e del contesto socio-ambientale, e le tematiche scientifiche quali la sicurezza ed il risparmio energetico conseguibile con l'innovazione tecnologica di macchine ed impianti.

Le specifiche attività formative che favoriscono l'autonomia di giudizio sono:

- le esercitazioni individuali e di gruppo perché finalizzate a sviluppare la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali delle azioni intraprese;
- la discussione guidata di gruppo, gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni che offrono allo studente occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

In particolare, i laureati in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- condurre ricerche bibliografiche e utilizzare basi di dati ed altre fonti di informazione;
- individuare e interpretare le normative;
- predisporre e condurre esperimenti appropriati, raccogliere i dati, interpretare i dati e la loro incertezza, e trarne conclusioni;
- operare in un laboratorio, anche in un contesto di gruppo;
- individuare e valutare eventuali situazioni di rischio attinenti ad un impianto elettrico.

## **Abilità comunicative (communication skills)**

Ci si attende che i laureati sappiano comunicare informazioni e idee, discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

Nello svolgimento dei loro corsi, i docenti saranno per primi un esempio di comunicazione efficace. La verifica delle capacità comunicative acquisite dagli studenti avviene principalmente nel corso degli esami di profitto. Questi sono di tipo sia orale sia scritto, consentendo in tal modo agli allievi di sviluppare entrambe le principali forme di espressione e di comprendere le peculiarità che le distinguono.

Nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di Ingegneria elettrica, sono previste delle attività seminariali svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento. Queste attività sono seguite da una discussione guidata di gruppo.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi.

In particolare, i laureati in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- descrivere adeguatamente un problema tecnico, anche di tipo multidisciplinare;
- esporre adeguatamente la soluzione di un problema tecnico in ambito elettrico;
- redigere una relazione tecnica;
- redigere un rapporto di prova;
- operare efficacemente individualmente o all'interno di un "team" di progetto.

## **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati avranno sviluppato nel loro percorso formativo le capacità di apprendimento continuo che sono necessarie per mantenere costantemente aggiornata la loro preparazione professionale.

Questo aspetto potrà essere posto in luce mostrando non solo lo stato dell'arte delle diverse discipline trattate nel corso di studi, ma anche come lo stato attuale è stato raggiunto e perché (per esempio gli standard tecnologici). In tal modo si pone in luce il continuo divenire della tecnologia e la necessità dello stare al passo. Per favorire questi obiettivi, il corso di studi organizza seminari specifici su argomenti di particolare interesse ed incontri con il mondo del lavoro, sia su argomenti tecnici sia su quelli legati più propriamente al reclutamento. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrirgli la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento.

Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Un altro strumento utile al conseguimento di questa abilità è la prova finale che prevede che lo studente si misuri con informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento e le utilizzi.

## **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Le conoscenze richieste allo studente per l'accesso al Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica sono:

- Matematica, Aritmetica ed algebra

Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

- Geometria analitica e funzioni numeriche

Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

- Trigonometria

Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

- Fisica e Chimica, Meccanica

Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

- Ottica

I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

- Termodinamica

Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

- Elettromagnetismo

Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

- Struttura della materia

Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

- Simbologia chimica

Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

- Stechiometria

Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

- Chimica organica

Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

- Soluzioni

Deve essere nota la definizione di sistemi acidobase e di pH.

- Ossidoriduzione

Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

- Conoscenza della lingua inglese al livello A2 definito dal Consiglio d'Europa.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma3-d)**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato, non necessariamente originale, il cui sviluppo abbia richiesto l'impegno corrispondente ad almeno tre crediti formativi (CFU). L'elaborato potrà consistere in un'indagine compilativa o un progetto ordinario.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Il Politecnico di Bari istituisce nell'area L-9 tre corsi di laurea, rispettivamente in Ingegneria Elettrica, Gestionale e Meccanica. Essi derivano dalla trasformazione dei corrispondenti CdL erogati attualmente in base al DM 509/1999.

Essi preesistevano quando il percorso degli studi era a sviluppo quinquennale ed alcuni di essi hanno una anzianità di oltre 40 anni. Per questa ragione i tre corsi hanno una tradizione consolidata e confortata da una elevata efficacia ed efficienza, testimoniate da un grado elevato di soddisfazione espresso dagli studenti, dai laureati e dalle imprese, pubbliche e private.

I percorsi formativi, gli sbocchi professionali, le professionalità dei tre CdL, pur appartenendo tutti alla classe industriale, hanno caratteristiche distinte, riconosciute dagli studenti, che fanno scelte mirate, e dal mondo del lavoro che richiede laureati con specifiche conoscenze.

**E' stato altresì istituito *ex-novo* anche il corso di laurea interclasse L-9/L-8 in Ingegneria dei Sistemi Aerospaziali, interateneo con l'Università del Salento, attivato a decorrere dall'A.A. 2016/2017.**

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Ingegnere elettrotecnico</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Le funzioni del laureato triennale in Ingegneria Elettrica sono quelle inerenti la progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento ai sistemi elettrici ed energetici.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Il profilo professionale tipico di riferimento per il laureato in Ingegneria Elettrica del Politecnico di Bari è costituito dall'ingegnere che autonomamente si occupa di progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento a quelli elettrici ed energetici. Un riferimento ugualmente importante è costituito dall'attività svolta dall'ingegnere nelle imprese o negli enti per la produzione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi, imprese o enti per la produzione, trasmissione e utilizzazione dell'energia elettrica, nonché nelle amministrazioni pubbliche.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Formano oggetto dell'attività professionale degli ingegneri industriali junior: 1. il concorso e la collaborazione alle attività di progettazione, direzione lavori, stima e collaudo di macchine e impianti, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche; 2. i rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici di macchine e impianti; 3. le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali la progettazione, direzione lavori e collaudo di singoli organi o di singoli componenti di macchine, di impianti e processi di tipologia semplice o ripetitiva. Per esercitare la libera professione è necessario superare l'Esame di Stato ed iscriversi all'Ordine degli Ingegneri nella sezione B dell'Albo professionale, settore industriale. A chi supera l'esame di stato e si iscrive nella sezione B dell'Albo professionale, settore industriale, spetta il titolo di ingegnere industriale junior.
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)</li> <li>• Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili - (3.1.3.6.0)</li> <li>•</li> </ul>
<b>Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ingegnere industriale junior</li> <li>• perito industriale laureato</li> </ul>

**Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione****Area Generica****Conoscenza e comprensione**

Il laureato in Ingegneria Elettrica conoscerà gli aspetti teorici e applicativi fondamentali delle scienze elettriche, sarà capace di mettere tali conoscenze in relazione tra loro e quindi di interpretare correttamente l'osservazione dei fenomeni fisici fondamentali per l'ingegneria elettrica. Sarà inoltre in grado di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, ambientale e sociale, sarà capace di comunicare efficacemente e possiederà gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Per quanto riguarda i requisiti specifici per l'Ingegneria Elettrica, il laureato in Ingegneria Elettrica sarà capace di:

- applicare le leggi fondamentali dell'elettrotecnica alle reti RCL;
- effettuare calcoli su circuiti trifase in corrente alternata e macchine elettriche usando l'analisi vettoriale e l'algebra dei numeri complessi;
- usare i comuni strumenti di laboratorio allo scopo di effettuare prove su macchine e apparati elettrici;
- usare software di simulazione al computer per progettare circuiti elettrici, sistemi elettrici ed elettronici di potenza e sistemi di controllo;
- spiegare principi e sistemi per la generazione e distribuzione della energia elettrica;
- prendere parte alla pianificazione e all'implementazione di sistemi elettrici;
- lavorare con componenti base analogici e digitali facenti parte di più grandisistemi;
- pianificare, installare e curare la manutenzione di basilari sistemi di controllo.

Le specifiche attività formative che contribuiscono ad accrescere la conoscenza e maturare la capacità di comprensione sono:

- le lezioni di teoria che richiedono un personale approfondimento di studio;
- le esercitazioni numeriche e le prove di laboratorio;
- gli elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti in quanto forniscono allo studente ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze ed affinare la propria capacità di comprensione;
- le visite guidate ed i viaggi studio, nonché gli interventi e le testimonianze, nell'ambito dei corsi caratterizzanti del percorso formativo, di professionisti che operano in imprese del territorio.

Le conoscenze del laureato in Ingegneria Elettrica saranno conseguite, come evidenziato nella descrizione dettagliata del percorso formativo, curando in maniera adeguata la successione degli argomenti, cioè facendo in modo che gli aspetti trattati in una certa fase del percorso non siano visti come fini a se stessi ma costituiscano la base per la fase successiva. Per questo motivo si parte dagli aspetti teorici, si prosegue con quelli ingegneristici di base (con riferimento particolare, ma non esclusivo, alle materie caratterizzanti dell'Ingegneria Elettrica), per concludere con gli aspetti più applicativi.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato triennale sarà capace di utilizzare le tecniche e gli strumenti standard per la soluzione di problemi tipici dell'Ingegneria Industriale, in generale, e di quella Elettrica in particolare. In relazione allo specifico campo di attività, sarà in grado di affrontare in modo professionale la progettazione e la gestione di sistemi e processi convenzionali, impostando un progetto di massima ed elaborandone le diverse parti fino alla fase esecutiva, alla sua realizzazione, alla eventuale direzione dei lavori.

La possibilità per il laureato di applicare in modo efficace nel proprio lavoro le conoscenze acquisite durante gli studi triennali di Ingegneria Elettrica è favorita con la discussione e l'esame di casi concreti, soprattutto nell'ambito delle materie caratterizzanti con le implicazioni più professionali. Per conseguire questo risultato molti corsi prevedono attività di laboratorio e in molti casi le verifiche dell'apprendimento prevedono anche la redazione di tesine su argomenti specifici e/o di semplici progetti.

La possibilità per il laureato di applicare in modo efficace le conoscenze acquisite durante gli studi triennali di Ingegneria Elettrica è favorita con la discussione e l'esame di casi concreti, soprattutto nell'ambito delle materie caratterizzanti con implicazioni professionali. Per conseguire questo risultato molti corsi prevedono attività di laboratorio e, in molti casi, le verifiche dell'apprendimento prevedono anche la redazione di tesine su argomenti specifici e/o di progetti relativi a semplici situazioni reali.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	30 21	36	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	18 15	30	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		48		

<b>Totale Attività di Base</b>	48 - 66
--------------------------------	---------

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	48	84 72	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	6	12	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	12	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		66		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	66 - 108
--	----------

120

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative		18	36 30	18

<b>Totale Attività Affini</b>	18 - 27
-------------------------------	---------

36

## Altre attività

<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3 0	3 0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0 3	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	6
<b>Totale Altre Attività</b>		21 - 54	

18 - 51

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	153 - 255

150 - 273

## Note attività affini o integrative

I settori scientifico disciplinari relativi alle attività affini o integrative sono specificati nel regolamento didattico, come da normativa vigente.

## Note relative alle altre attività

La conoscenza della lingua inglese è considerata un prerequisito, da dimostrare con un opportuno certificato presso enti accreditati, ovvero previo superamento di un test presso il Centro Linguistico d'Ateneo.

## Note relative alle attività di base

Il numero minimo di crediti attribuiti nel loro complesso alle attività formative di base è 48. L'ampiezza dell'intervallo dei crediti di base (48-66) è motivata dal fatto che il massimo è ottenuto dalla somma dei massimi attribuibili a ciascun ambito disciplinare. Il numero massimo di crediti effettivamente riservato alle attività di base non sarà superiore a 60, poiché non sarà assegnato il numero massimo di crediti attribuibili ad ogni ambito disciplinare. L'intervallo effettivo di credito sarà quindi 48-60.

## Note relative alle attività caratterizzanti

Il numero minimo di crediti attribuiti nel loro complesso alle attività formative caratterizzanti è 66, come somma dei CFU minimi per i tre ambiti caratterizzanti Ing. Elettrica, Ing. Gestionale e Ing. Meccanica, mentre il numero massimo di crediti attribuito è 114, ottenuto come somma dei rispettivi CFU massimi. Il numero massimo di crediti effettivamente riservato alle attività caratterizzanti, comunque, non sarà in generale superiore a 96, poiché non sarà assegnato nel regolamento didattico il numero massimo di crediti attribuibili ad ogni ambito disciplinare.

**N.B.: Le modifiche approvate sono indicate in rosso e/o evidenziate in giallo.**