

**PRESENTAZIONE DEL CORSO DI STUDIO PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Progettazione (Codice E06) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	Alternativa tra:	9	ING-IND/08	Alternativa tra:	9
		B010612 Dinamica dei Sistemi Meccanici			B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	
		B024525 Dinamica dei Rotori			B032678 Fluidodinamica Computazionale per Applicazioni Multiphysics (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di Fluidodinamica Computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032680 Metodi CFD per Applicazioni Multiphysics 3 CFU</i>	
	ING-IND/15	B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione assistita dal Calcolatore	9
	ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/13	B019381 Meccatronica	6
				ING-IND/35 IUS/04	Alternativa tra: B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup> B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale <sup>1</sup>	6
Insegnamento a scelta libera						6

**Nota:**

<sup>1</sup> Uno degli insegnamenti può essere sostituito, con uno fra quelli del gruppo "affini-integrative" riportati di seguito:

- B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica, attivato al I anno

- B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici, attivato al II anno.

L'insegnamento B002387 Economia e Organizzazione Aziendale non può essere scelto se già sostenuto nel I livello.

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Progettazione (Codice E06) - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
2	ING-IND/14	B028641 Progettazione Eco-Sostenibile dei Prodotti e dei Processi Industriali	6	ING-IND/14	B029685 Complementi di Costruzione di Macchine	6	
	TAF Altro	B028642 Laboratorio di Comportamento Meccanico dei Materiali <sup>2</sup>	3				
	ING-IND/15	B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto	9				
	ING-IND/21	B010668 Comportamento Meccanico dei Materiali <sup>2</sup>	6				
	Insegnamento a scelta libera						6
	Tirocinio						12
Tesi						12	

**Nota:**

<sup>2</sup> I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del curriculum Progettazione

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B024411 Sviluppo e Analisi di Modelli 3D	ING-IND/15	6
B019383 Complementi di Robotica	ING-IND/13	6
B010630 Costruzione di Macchine Automatiche e Robot	ING-IND/14	6
B010642 Metodi e Strumenti per l'Innovazione	ING-IND/15	6
B027570 Modellistica Numerica Avanzata	ING-IND/14	6
B027566 Metodi Numerici per problemi Differenziali	MAT/08	6
B024416 Elementi Automatica	ING-INF/04	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
B031735 Multibody Systems (attivato in MES)	ING-IND/13	6
B033644 CAD	ING-IND/15	6
Ulteriori proposte per la scelta libera	SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)	FIS/03	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6
B009308 Studi di Fabbricazione	ING-IND/16	6
B031545 Metodi avanzati di meccanica dei continui per materiali e strutture	ICAR/08	6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Macchine (Codice E05) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>		ING-IND/08	B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	9
		B010612 Dinamica dei Sistemi Meccanici	9			
		B024525 Dinamica dei Rotori				
	ING-IND/15	<b>Alternativa tra:</b>		ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva	9			
		B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto				
ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/35	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale	6	
ING-IND/14 MAT/07	<b>Alternativa tra:</b>					6
	B027567 Modelli Matematici per la Fluidodinamica <sup>1</sup> (I Semestre)					
B010632 Analisi Sperimentale dei Sistemi Dinamici <sup>1</sup> (II Semestre)					6	
Insegnamento a scelta libera					6	

**Nota:**

<sup>1</sup>Uno degli insegnamenti può essere sostituito, con uno fra quelli del gruppo "affini/integrative" riportati di seguito  
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica (attivato al I anno)  
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici  
B027566 Metodi Numerici per Problemi Differenziali (attivato al II anno).

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Macchine - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
2	ING-IND/08	B010602 Scambio Termico e Combustione nelle Macchine <sup>2</sup>	6	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>	
					B032678 Fluidodinamica Computazionale per Applicazioni Multiphysics (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di fluidodinamica computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032680 Metodi CFD per Applicazioni Multiphysics 3 CFU</i>	
						9
					B032681 Fluidodinamica Computazionale per l'Aerodinamica (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di Fluidodinamica Computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032682 Metodi CFD per l'Aerodinamica 3 CFU</i>	
	ING-IND/08	B020737 Motori a Combustione Interna	6	ING-IND/08	B010600 Sperimentazione sulle Macchine	6
	TAF Altro	B020735 Laboratorio di Macchine Operatrici <sup>2</sup>	3			
Insegnamento a scelta libera					6	
Tirocinio					12	
Tesi					12	

**Nota:**

<sup>2</sup>I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del curriculum Macchine

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B031202 - Sistemi Energetici Avanzati	ING-IND/09	9
B031210 - Modelli dei Sistemi Energetici	ING-IND/09	6
B010610 Tecnica del Freddo (attivato in ENM)	ING-IND/10	6
B002350 Macchine Elettriche (attivato in ENM)	ING-IND/32	6
B027705 Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici (attivato in ENM)	CHIM/02	6
B019233 Combustione nelle Turbine a Gas Aeronautiche	ING-IND/08	6
B019235 Aerodinamica delle Turbine a Gas Aeronautiche	ING-IND/08	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale	IUS/04	6
B027566 Metodi Numerici per Problemi Differenziali	MAT/08	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B024416 Elementi di Automatica	ING-INF/04	6
Ulteriori proposte per la scelta libera	SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Veicoli Stradali (Codice E73) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	Alternativa tra:	9	ING-IND/08	Alternativa tra:	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici			B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	
		B024525 Dinamica dei Rotori			B032681 Fluidodinamica computazionale per l'Aerodinamica (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di fluidodinamica computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032682 Metodi CFD per l'Aerodinamica 3 CFU</i>	
	ING-IND/15	Alternativa tra:	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione assistita dal calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva				
		B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto				
	ING-IND/16	B010646 Studio del prodotto e del processo	6	ING-IND/13	B010616 Meccanica del Veicolo	6
			ING-IND/35	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup>	6	
Insegnamento a scelta libera						6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Veicoli Stradali (Codice E73) - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
2	ING-IND/14	B028644 Costruzione di Autoveicoli	9	ING-IND/14	B028643 Costruzione di Motoveicoli	6	
	ING-IND/08	B020737 Motori a Combustione Interna <sup>2</sup>	6	ING-IND/14	B010632 Analisi Sperimentale dei Sistemi Dinamici <sup>1</sup>	6	
	TAF Altro	B020736 Laboratorio di Motori a Combustione Interna <sup>2</sup>	3				
	Insegnamento a scelta libera						6
	Tirocinio						12
	Tesi						12

**Note:**

<sup>1</sup>Uno dei due insegnamenti può essere sostituito, con uno fra quelli del gruppo "affini-integrative" riportati di seguito:

- B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica, attivato al I anno
- B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici, attivato al II anno

L'insegnamento B002387 Economia e Organizzazione Aziendale deve essere sostituito se già sostenuto nel I livello.

<sup>2</sup>I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

**Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Veicoli Stradali**

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B010610 Tecnica del Freddo (attivato in ENM)	ING-IND/10	6
B026245 Sperimentazione su Veicoli Stradali	ING-IND/14	6
B026246 Sviluppo e Innovazione nei Motori a Combustione Interna	ING-IND/08	6
B031778 Design of Electric Vehicles (attivato in MES)	ING-IND/14	6
B024416 Elementi di Automatica	ING-INF/04	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale	IUS/04	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B029684 Corrosione e protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
Ulteriori insegnamenti proposti per la scelta libera	SSD	CFU
B002350 Macchine Elettriche (attivato in ENM)	ING-IND/32	6
B027705 Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici (attivato in ENM)	CHIM/02	6
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)	FIS/03	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6
B031735 Multibody Systems (attivato in MES)	ING-IND/13	6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Veicoli Ferroviari (Codice E72) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici			B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	
		B024525 Dinamica dei Rotori		B032681 Fluidodinamica computazionale per l'Aerodinamica (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di fluidodinamica computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032682 Metodi CFD per l'Aerodinamica 3 CFU</i>		
	ING-IND/15	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva				
		B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto				
ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/13	B028645 Dinamica del Veicolo Ferroviario	6	
			ING-IND/35	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup>	6	
	Insegnamento a scelta libera				6	

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Veicoli Ferroviari (Codice E72) - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
2	ING-IND/14	B029046 Costruzione di Veicoli Ferroviari	9	ING-IND/14	B028646 Progettazione Integrata dei Sistemi Ferroviari	6
	ING-IND/21	B010668 Comportamento Meccanico dei Materiali <sup>2</sup>	6	ING-IND/13	B019373 Ingegneria del Sistema Treno	6
	TAF Altro	B028642 Laboratorio di Comportamento Meccanico dei Materiali <sup>2</sup>	3			
		Insegnamento a scelta libera				6
		Tirocinio				12
	Tesi				12	

**Note:**

<sup>1</sup>L'insegnamento B002387 Economia e Organizzazione Aziendale deve essere sostituito se già sostenuto nel I livello con uno degli insegnamenti riportati di seguito:

B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica, attivato al I anno

B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici, attivato al II anno

<sup>2</sup>I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Veicoli Ferroviari

Insegnamenti consigliati per la scelta libera		SSD	CFU
B010610 Tecnica del Freddo (attivato in ENM)		ING-IND/10	6
B024414 Trazione Stradale e Ferroviaria		ING-IND/13	6
B031778 Design of Electric Vehicles (attivato in MES)		ING-IND/14	6
B028337 Macchine Elettriche (attivato in EAM)		ING-IND/32	6
B027705 Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici (attivato in ENM)		CHIM/02	6
B024416 Elementi di Automatica		ING-INF/04	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale		IUS/04	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'ingegneria Meccanica		ING-IND/22	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici		ING-IND/22	6
Ulteriori insegnamenti proposti per la scelta libera		SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)		MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)		MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)		FIS/03	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)		MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)		MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)		MAT/05	6
B031735 Multibody Systems (attivato in MES)		ING-IND/13	6

### Esami e precedenza

Insegnamento		Precedenza	
ING-IND/14	B029046 Costruzione di Veicoli Ferroviari	ING-IND/13	B028645 Dinamica del Veicolo Ferroviario

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Produttivo (Codice E90) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici			B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU;</i> <i>Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	
	B024525 Dinamica dei Rotori	B032678 Fluidodinamica Computazionale per applicazioni Multiphysics (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di Fluidodinamica computazionale 6 CFU</i> <i>Modulo 2: B032680 Metodi CFD per Applicazioni Multiphysics 3 CFU</i>				
	ING-IND/15	B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
	ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/35	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup>	6
Insegnamento a scelta libera						6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Produttivo (Codice E90) - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
2	ING-IND/17	B028700 Gestione degli Impianti Industriali	9	ING-IND/16	B029682 Simulazione e Ottimizzazione dei Processi Produttivi	6	
	ING-IND/16	B009308 Studi di Fabbricazione <sup>2</sup>	6	ING-IND/16	B010648 Programmazione e Controllo della Produzione	6	
	ING-INF/01/04/05	<b>Alternativa tra:</b>					6
		B031211 Tecnologie per l'automazione industriale (I semestre)					
		B030524 Ingegneria del software e base dati (II semestre)					
	B028704 Elettronica per la Robotica e l'Industria (I semestre)						
					TAF Altro	B029683 Laboratorio di Produzione	3
	Insegnamento a scelta libera						6
Tirocinio						12	
Tesi						12	

**Note:**

<sup>1</sup>Se già sostenuto l'esame al primo livello l'insegnamento deve essere sostituito con uno fra quelli riportati di seguito:  
B025500 Statistica Industriale (attivato in GEL)

B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica, attivato al I anno

B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici, attivato al II anno

B019385 Gestione Integrata della Produzione e della Logistica, attivato al II anno

<sup>2</sup>Se già sostenuto l'esame al primo livello l'insegnamento deve essere sostituito con:

B025500 Statistica Industriale (attivato in GEL)

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Produttivo

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B020746 Sicurezza Industriale	ING-IND/17	6
B020728 - Gestione Industriale dell'Energia (attivato in ENM)	ING-IND/09	6
B000060 Gestione della Qualità e Sistemi di Gestione Ambientale (attivato in GEL)	ING-IND/17	6
B032741 Project Management (Attivato in MME)	ING-IND/17	6
B019390 Gestione dell'Innovazione	ING-IND/35	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale	IUS/04	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
Ulteriori insegnamenti proposti per la scelta libera	SSD	CFU
B000072 Fondamenti di Ricerca Operativa (attivato in INL)	MAT/09	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B025500 Statistica Industriale (attivato in GEL)	SECS-S/02	6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Robotica (Codice E41) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-INF/04	B014980 Fondamenti di Automatica (mutuato da MEL)	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici				
		B024525 Dinamica dei Rotori				
	ING-IND/15	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva				
		B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto				
ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/13	B020502 Robotica Industriale	6	
ING-IND/35 ING-INF/01	<b>Alternativa fra:</b>				6	
	B028704 Elettronica per la Robotica e l'industria <sup>1</sup> (I Semestre)					
	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup> (II Semestre)					
	Insegnamento a scelta libera					6

**Nota:**

<sup>1</sup>Uno degli insegnamenti può essere sostituito con l'insegnamento "affine-integrativo" riportato di seguito:

B024415 Stima e Navigazione di Robot Mobili, attivato al II anno,

L'insegnamento B002387 Economia e Organizzazione Aziendale non può essere scelto se già sostenuto al I livello.

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Robotica (Codice E41) - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
2	ING-IND/21	B010668 Comportamento Meccanico dei Materiali	6	ING-IND/13	B019381 Meccatronica	6	
	TAF Altro	B024417 Laboratorio di Robotica di Campo (Fields Robotics) <sup>2</sup>	3	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>	9	
					B032683 Turbomacchine (C.I.)		
						Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU	
						B032678 Fluidodinamica Computazionale per Applicazioni Multiphysics (C.I.)	
					Modulo 1: B032679 Principi di fluidodinamica computazionale 6 CFU; Modulo 2: B032680 Metodi CFD per Applicazioni Multiphysics 3 CFU		
ING-IND/13	B019383 Complementi di Robotica <sup>2</sup>	6					
	Insegnamento a scelta libera					6	
	Tirocinio					12	
	Tesi					12	

**Note:**

<sup>2</sup>I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Robotica

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B010630 Costruzione di Macchine Automatiche e Robot	ING-IND/14	6
B010642 Metodi e Strumenti per l'Innovazione	ING-IND/15	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale	IUS/04	6
B024316 Computational Vision (Mutuato da Artificial Intelligence)	ING-INF/05	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
B024415 Stima e Navigazione di Robot Mobili	ING-INF/04	6
B031735 Multibody Systems (attivato in MES)	ING-IND/13	6
Ulteriori proposte per la scelta libera	SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6
B031326 Controlli Automatici I (mutuato da ETL)	ING-INF/04	6

**PIANO ANNUALE**  
**Curriculum Propulsione aeronautica (E42) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici			B032683 Turbomacchine (C.I.) <i>Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU; Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU</i>	
		B024525 Dinamica dei Rotori			B032678 Fluidodinamica Computazionale per Applicazioni Multiphysics (C.I.) <i>Modulo 1: B032679 Principi di fluidodinamica computazionale 6 CFU Modulo 2: B032680 Metodi CFD per applicazioni multiphysics 3 CFU</i>	
	ING-IND/15	<b>Alternativa tra:</b>	9	ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva				
		B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto				
	ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6			
	ING-IND/21 ING-IND/22	<b>Alternativa tra:</b>				6
		B010668 Comportamento Meccanico dei Materiali <sup>1</sup> (I Semestre)				
		B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'Ingegneria Meccanica <sup>1</sup> (II Semestre)				
ING-IND/35 MAT/08	<b>Alternativa tra:</b>				6	
	B027567 Modelli Matematici per la Fluidodinamica <sup>1</sup>					
	B002387 Economia ed Organizzazione Aziendale <sup>1</sup>					
	Insegnamento a scelta libera					6

**Nota:**

<sup>1</sup>Uno degli insegnamenti può essere sostituito anche con uno fra quelli del gruppo "affini/integrative" riportati di seguito, attivati al II anno:

B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici

B027566 Metodi Numerici per Problemi Differenziali

L'insegnamento B002387 Economia e Organizzazione Aziendale non deve essere scelto se già sostenuto al I livello.

## PIANO ANNUALE

### Curriculum Propulsione aeronautica (Codice E42) - II ANNO

Anno	I Semestre			II Semestre		
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU
2	ING-IND/08	B010602 Scambio Termico e Combustione nelle Macchine	6	ING-IND/08	B024418 Motori Aeronautici	9
	ING-IND/08	B019235 Aerodinamica delle Turbine a gas Aeronautiche <sup>2</sup>	6	ING-IND/08	B019233 Combustione nelle Turbine a gas Aeronautiche	6
	TAF Altro	B024419 Laboratorio di Operabilità motore (Engine Operability) <sup>2</sup>	3			
	Insegnamento a scelta libera					6
	Tirocinio					12
	Tesi					12

**Nota:**

<sup>2</sup>I due insegnamenti sono strettamente connessi e non possono essere inseriti singolarmente nel piano di studio.

### Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Propulsione Aeronautica

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B031202 - Sistemi Energetici Avanzati (Attivato in ENM)	ING-IND/09	9
B031210 - Modelli dei Sistemi Energetici (Attivato in ENM)	ING-IND/09	6
B010610 Tecnica del Freddo (attivato in ENM)	ING-IND/10	6
B020737 Motori a Combustione Interna	ING-IND/08	6
B010600 Sperimentazione sulle Macchine	ING-IND/08	6
B024416 Elementi di Automatica	ING-INF/04	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B027566 Metodi Numerici per Problemi Differenziali	MAT/08	6
B027568 Gestione della Brevettazione e della Proprietà Intellettuale	IUS/04	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
B002350 Macchine Elettriche (attivato in ENM)	ING-IND/32	6
B027705 Celle a Combustibile e Sistemi Fotovoltaici (attivato in ENM)	CHIM/02	6
Ulteriori Insegnamenti proposti per la scelta libera	SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)	FIS/03	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6

**PIANO ANNUALE**

**Curriculum Modelli per l'ingegneria Industriale (Codice E61) - I ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
1	ING-IND/13	<b>Alternativa tra:</b>		9	ING-IND/08	B032683 Turbomacchine (C.I.) Modulo 1: B032684 Aerodinamica delle Turbomacchine 6 CFU Modulo 2: B032685 Aeromeccanica ed Aeroacustica delle Turbomacchine 3 CFU	9
		B010612 Dinamica dei sistemi meccanici					
		B024525 Dinamica dei Rotori					
	ING-IND/15	<b>Alternativa tra:</b>		9	ING-IND/14	B010620 Progettazione Assistita dal Calcolatore	9
		B024409 Ingegneria Inversa e Produzione Additiva					
	B010644 Sviluppo e Ingegnerizzazione del Prodotto						
ING-IND/16	B010646 Studio del Prodotto e del Processo	6	ING-IND/14	B029685 Complementi di Costruzioni Meccaniche <sup>1</sup>	6		
MAT/07	B027567 Modelli Matematici per la Fluidodinamica	6					
Insegnamento a scelta libera							

**PIANO ANNUALE**

**Curriculum Modelli per l'ingegneria Industriale - II ANNO**

Anno	I Semestre			II Semestre			
	SSD	Insegnamento	CFU	SSD	Insegnamento	CFU	
2	ING-IND/14	Modellistica Numerica Avanzata nella Progettazione Meccanica	6	ING-IND/08	<b>Alternativa tra:</b>		9
					B032678 Fluidodinamica Computazionale per Applicazioni Multiphysics (C.I.) Modulo 1: B032679 Principi di Fluidodinamica Computazionale 6 CFU Modulo 2: B032680 Metodi CFD per Applicazioni Multiphysics 3 CFU		
					B032681 Fluidodinamica Computazionale per l'Aerodinamica (C.I.) Modulo 1: B032679 Principi di Fluidodinamica Computazionale 6 CFU Modulo 2: B032682 Metodi CFD per l'Aerodinamica 3 CFU		
	ICAR/08	B031545 Metodi Avanzati di Meccanica dei Continui per Materiali e Strutture	6				
	MAT/08	B027566 Metodi Numerici per problemi Differenziali	6				
TAF Altro	<b>Alternativa fra:</b>		3				
	B027577 Laboratorio di Modellistica Avanzata nella Progettazione						
	B031546 Laboratorio di Metodi avanzati di meccanica dei continui per materiali e strutture						
Insegnamento a scelta libera						6	
Tirocinio						12	
Tesi						12	

**Insegnamenti proposti per completare la preparazione del Curriculum Modelli per l'Ingegneria Industriale**

Insegnamenti consigliati per la scelta libera	SSD	CFU
B031202 Sistemi Energetici Avanzati (attivato in ENM)	ING-IND/09	9
B028715 Termodinamica e Termoeconomia (attivato in ENM)	ING-IND/09	9
B010610 Tecnica del Freddo (attivato in ENM)	ING-IND/10	6
B020737 Motori a Combustione Interna	ING-IND/08	6
B010600 Sperimentazione sulle Macchine	ING-IND/08	6
B019233 Combustione nelle Turbine a Gas Aeronautiche	ING-IND/08	6
B019235 Aerodinamica delle Turbine a Gas Aeronautiche	ING-IND/08	6
B010602 Scambio Termico e Combustione nelle Macchine	ING-IND/08	6
B010632 Analisi Sperimentale dei Sistemi Dinamici	ING-IND/14	6
B029685 Complementi di Costruzione Macchine	ING-IND/14	6
B010616 Meccanica del Veicolo	ING-IND/13	6
B028645 Dinamica del Veicolo Ferroviario	ING-IND/13	6
B019381 Meccatronica	ING-IND/13	6
B027633 Meccanica delle Strutture (attivato in LM Ingegneria Civile)	ICAR/08	6
B027566 Metodi Numerici per Problemi Differenziali	MAT/08	6
B024535 Scienza e Tecnologia dei Materiali per l'ingegneria Meccanica	ING-IND/22	6
B029684 Corrosione e Protezione dei Materiali Metallici	ING-IND/22	6
B010506 Metodi di Ottimizzazione	MAT/09	6
B031735 Multibody Systems (attivato in MES)	ING-IND/13	6
Ulteriori insegnamenti proposti per la scelta libera	SSD	CFU
B010654 Complementi di Meccanica Razionale (attivato in MEL)	MAT/07	6
B014739 Analisi Numerica (attivato in ENM)	MAT/08	6
B028635 Complementi di Fisica Generale (attivato in MEL)	FIS/03	6
B002372 Calcolo Numerico (attivato in MEL)	MAT/08	6
B002376 Equazioni Differenziali (attivato in MEL)	MAT/05	6
B030583 Calcolo Probabilità e Statistica (attivato in MEL)	MAT/05	6