



# **I percorsi terziari professionalizzanti in ambito tecnico ingegneristico**

**L'esperienza di Francia, Germania e  
Svizzera**

**Materiale di documentazione**

**Roma, maggio 2016**

## Indice

1. Premessa	2
2. Il caso francese	5
2.1. Il sistema formativo	5
2.2. La formazione terziaria in ambito tecnico ingegneristico	8
3. Il caso tedesco	15
3.1. Il sistema formativo	15
3.2. La formazione terziaria in ambito tecnico ingegneristico	18
4. Il caso Svizzero	24
4.1. Il sistema di istruzione	24
4.2. La formazione terziaria in ambito tecnico ingegneristico	26
5. Allegati	31
5.1 Corso di studi in ingegneria meccanica (Aachen Fachhochschule)	32
5.2. Corso di studi in ingegneria meccanica (SUPSvizzeraItaliana)	34

## 1. Premessa

---

Il presente testo costituisce materiale di documentazione e riflessione nell'ambito del percorso di innalzamento del livello di istruzione per l'accesso alla professione di perito industriale intrapreso dal CNPI. In particolare, il testo analizza i modelli di formazione post secondaria in ambito tecnico ingegneristico di Francia, Germania e Svizzera, i cui sistemi formativi (almeno nel caso francese e tedesco) stanno assistendo ad una profonda revisione alla luce dell'attuazione del processo di Bologna.

Ogni modello formativo proposto, risente ovviamente delle specificità del contesto in cui si inserisce, che riguardano la strutturazione dei percorsi (più rigidi in alcuni sistemi, più flessibili ed interscambiabili in altri), l'integrazione scuola lavoro (si pensi alla centralità del sistema duale nell'esperienza tedesca), la "finalizzazione" professionale dei sistemi formativi, laddove in taluni casi (quello francese ne è un esempio) la specificità del profilo professionale discende *in toto* dalla tipologia e specializzazione del percorso formativo intrapreso.

Da questo punto di vista la differenza più significativa riguarda proprio la strutturazione dei sistemi professionali e le modalità di esercizio della professione di tipo tecnico ingegneristico.

In tutti i casi, il sistema delle professioni dell'ingegneria appare articolato su due livelli: un livello rappresentato dagli ingegneri, con funzioni di coordinamento, e un livello rappresentato dai tecnici, che svolgono funzioni di carattere più operativo e sono generalmente più specializzati dei primi. In numerose circostanze esistono contaminazioni rilevanti tra i due universi professionali, sia in senso verticale (molti tecnici svolgono funzioni di coordinamento, magari in ambiti più specialistici) che orizzontale, tra specializzazioni ed ambiti affini.

È così in **Francia**, dove si individuano due livelli di professionalità. Al primo si situano i *techniciens superieurs* e *agents de maitrise*, figure estremamente specializzate, ma anche molto versatili; al secondo gli *ingénieur diplômé*, veri e propri manager che coordinano il lavoro dei *techniciens superieurs*, eseguono progetti complessi e decidono le strategie di impresa.

In **Germania**, esistono due livelli nelle professioni tecnico ingegneristiche: quello più elevato degli ingegneri (con formazione di livello terziario) e quello dei tecnici veri e propri (con formazione di livello secondario o post secondario non terziario). Tra i primi, vi è un'ulteriore segmentazione che rimanda al percorso

formativo seguito: gli ingegneri provenienti dalle università (Dipl. Ing.) hanno competenze a tutto tondo, mentre quelli che provengono dalle Fachhochschule (Dipl. Ing. Fh) hanno una formazione di carattere più tecnico e specialistico.

Anche **in Svizzera**, le professioni tecnico ingegneristiche sono articolate sul doppio livello, degli ingegneri da un lato, e tecnici di varie specializzazioni dall'altro.

In parte differente è anche la regolamentazione della professione. In **Francia**, ad esempio, l'esercizio professionale non è regolamentato e, ad eccezione di geometri e architetti, per i quali sono previste specifiche attribuzioni di legge, ingegneri e tecnici operano da sempre sul mercato in regime di totale concorrenza.

L'accesso alle professioni, slegato da qualsiasi abilitazione, è legato al possesso del titolo di studio: i tecnici "superiori" provengono nella gran parte dei casi da studi superiori, post-secondari ma non necessariamente universitari, mentre gli ingegneri devono seguire scuole accreditate per ottenere un diploma riconosciuto.

Altro elemento caratteristico del sistema francese è rappresentato dal fatto che la stragrande maggioranza dei tecnici e degli ingegneri esercita l'attività in forma dipendente, mentre la libera professione rappresenta una modalità residuale ed è svolta principalmente in forma imprenditoriale o societaria, tramite la costituzione di società di studi e consulenza che impiegano professionisti dai profili diversificati.

La **Germania** si colloca su una posizione intermedia, prevedendo per gli ingegneri un doppio binario: regolamentato per gli ingegneri che esercitano la libera professione e che si occupano di costruzioni ed elettricità, in capo ai quali sussiste l'obbligo di iscrizione alle Camere degli ingegneri per poter svolgere la professione, l'assolvimento dell'obbligo di formazione continua e l'applicazione degli onorari stabiliti; libero, senza vincoli o obblighi di iscrizione ad alcun organismo o associazione professionale per il resto degli ingegneri e dei tecnici intermedi.

In **Svizzera**, invece, nell'ambito delle professioni tecniche, non esistono specifiche regolamentazioni, tranne per quanto attiene agli ingegneri che esercitano la professione nell'ambito civile. E' tuttavia da sottolineare che esiste una estrema variabilità tra i vari cantoni, pertanto sono questi ultimi a fissare i criteri per l'esercizio professionale, che risulta pertanto regolamentato solo con riferimento ad un specifico segmento di attività e solo a condizione che la normativa cantonale lo preveda.

Il testo che segue può essere considerato un primo step di un lavoro ancora in progress, suscettibile di ulteriori approfondimenti ed integrazioni a seconda delle esigenze che si presenteranno nei prossimi mesi.

## 2. Il caso francese

---

### 2.1. IL SISTEMA FORMATIVO

Il sistema formativo riveste in Francia un ruolo centrale, sia a fini educativi, che occupazionali, dal momento che i profili professionali del mercato del lavoro sono definiti proprio in funzione del titolo di studio conseguito. Anche l'accesso alle professioni in campo tecnico ingegneristico è legato da qualsiasi abilitazione, ma riconducibile al percorso di studi seguito. È quindi quello francese un sistema formativo estremamente strutturato e formalizzato, composto cioè da una molteplicità di corsi, titoli e diplomi, profondamente integrato con la formazione professionale e specialistica.

Se il titolo di studio costituisce la principale chiave di identificazione professionale un'altra peculiarità del sistema è rappresentata dal riconoscimento a fini professionali dell'esperienza professionale acquisita al di fuori del sistema educativo, che consente a chi abbia lavorato a lungo di ottenere il titolo di studio equivalente alla qualifica professionale maturata. Proprio sulla base di questo principio vi è ampia diffusione dei percorsi formativi in alternanza, che uniscono studio e lavoro, e sono destinati principalmente ai giovani che vogliono iniziare a lavorare appena terminata la scuola secondaria. In ogni caso, il sistema prevede degli strumenti "passerella" che garantiscono la continuità tra i diversi titoli di studio, in modo che a nessuno è precluso, in linea di principio, arrivare al vertice del percorso formativo pur non avendo seguito l'iter tradizionale.

Il sistema scolastico francese prevede l'istruzione obbligatoria fino a 16 anni, ed è strutturato in due fasi: quella primaria inizia a 3 anni (in casi eccezionali possono essere 2) con la scuola materna, proseguendo con la scuola elementare, della durata di 5 anni, cui si accede all'età di 6 anni. L'istruzione secondaria, invece, è suddivisa in 2 "cicli": il primo, denominato *collège*, dura 4 anni, e al suo termine si consegue un *diplôme national du brevet*. Il ciclo finale prevede altri 2 o 3 anni di studio: nel primo caso (2 anni di studi), si possono conseguire dei diplomi professionali (CAP o BEP); nel secondo (3 anni di studio), si ottiene il diploma di *Baccalauréat*, che a sua volta può essere di tipo generale, tecnologico o professionale.

All'inizio dell'ultimo triennio di scuola secondaria, ai ragazzi si aprono tre possibili strade: la cosiddetta voie général, quella technologique e quella professionnelle. Il



La **voie général**, corrispondente al nostro liceo, può condurre a un BAC scientifico (BAC S), letterario (BAC L) o economico e sociale (BAC ES). In tutti questi casi, il percorso generale ha l'obiettivo di preparare gli studenti al proseguimento degli studi, che siano di livello universitario, Grandes Ecoles, oppure finalizzati a ottenere titoli tecnici più specialistici. Qui si concentra circa la metà degli studenti totali, tra i 300 e i 350 mila.

La **voie technologique** presenta invece una suddivisione più ampia dei titoli in uscita, e in generale serve a preparare i ragazzi a intraprendere studi tecnologici superiori, a ottenere una licenza professionale o un diploma d'ingegnere. Questo percorso, di recente riformato, è stato pensato per allargare il bacino dei giovani che intendono proseguire gli studi, prevedendo una modalità di insegnamento molto sperimentale, ma mantenendo comunque una base comune di discipline fondamentali. Ottenuto il BAC, in quasi il 90% dei casi gli studenti scelgono di proseguire per un BTS, mentre i pochi restanti confluiscono nelle classi preparatorie di ingegneria o in università. Attualmente, la via tecnologica raccoglie poco meno di uno studente su quattro, per un totale di circa 150 mila ragazzi.

Infine, vi è la **voie professionnelle**, che sta oggi vivendo una fase di boom. Questa conferisce una maggiore centralità agli insegnamenti tecnologici e professionali, che formano dal 40% al 60% del monte orario degli studi, e affianca al lavoro in classe esperienze presso atelier, cantieri e laboratori. Anche in questo caso gli studenti hanno più opzioni: il brevet d'études professionnelles (BEP) – nella realtà piuttosto residuale; il certificat d'aptitude professionnelle (CAP) che ha l'obiettivo di formare i giovani ad un mestiere ben preciso tra circa 200 specializzazioni; e infine il baccalauréat professionnel (**BAC PRO**) – che prima richiedeva un anno in più, ma dal 2007 è stato riformato per uniformarlo agli altri studi – che attesta la capacità di svolgere una professione altamente qualificata tra 75 diverse specializzazioni.

La via professionale assorbe complessivamente circa 170 mila studenti, attestandosi al secondo posto per numero di iscrizioni. In particolare, il BAC PRO sta vivendo una fase di piena espansione: se in precedenza questo era considerato il profilo più basso dell'istruzione secondaria, scelta obbligatoria per gli studenti meno brillanti, la ristrutturazione dei programmi lo ha reso più dinamico e integrato, ma soprattutto ha aperto la strada alla possibilità di continuare verso studi professionalizzanti avanzati. La via professionale si caratterizza anche per un legame molto più diretto con il mondo delle imprese; se infatti i programmi di studio per gli altri percorsi sono di elaborazione ministeriale, in questo caso intervengono direttamente le categorie coinvolte nel mondo del lavoro: non soltanto imprenditori, ma anche rappresentanti dei lavoratori e professori, si



confrontano con i rappresentanti del Ministero dell'Istruzione all'interno di un organismo istituzionale nazionale denominato Commission professionnelle consultative (CPC).

## 2.2. LA FORMAZIONE TERZIARIA IN AMBITO TECNICO INGEGNERISTICO

Una volta conseguito il *Baccalauréat*, generalmente all'età di 18 anni, gli studenti che decidono di proseguire con gli studi in ambito tecnico ingegneristico possono scegliere tra due modalità di formazione superiore: una *longue* – che prevede un percorso universitario di cinque anni finalizzato all'ottenimento di un diploma di ingegnere – oppure una *courte* – che prevede due distinte tipologie di percorso:

- il **Diplôme universitaire de technologie (DUT)**, offerto a livello universitario dagli Instituts universitaires de technologie (UIT), ovvero un diploma tecnico che segue un'impostazione ampia, teorica e piuttosto generalista, che generalmente pone le basi per proseguire con studi più avanzati;
- il **Brevet de technicien supérieur (BTS)**, che è invece un diploma offerto dalle Sections de Techniciens Supérieurs (STS), estremamente vario nell'offerta di indirizzi, che fornisce una preparazione molto specialistica e pratica.

Ad entrambi i percorsi si accede al completamento del livello di istruzione secondaria, che generalmente avviene all'età di 18 anni (anche se l'obbligo formativo è fino al 16 anni).

A fianco al percorso corto, vi è un **percorso lungo**, quello tradizionale universitario, che porta al conseguimento del *Diplome d'ingenierie*. Le istituzioni francesi accreditate al rilascio del diploma sono circa 220, suddivise tra *Grandes Ecoles*, Scuole di ingegneria, Istituti politecnici e università.

I due tipi di percorso – lungo e corto - non sono escludenti: se infatti chi consegue il diploma di ingegneria ha raggiunto il vertice della scala formativa francese, per chi ottiene un BTS o un DUT la possibilità di diventare *ingénieur diplômé* non è affatto preclusa, sebbene la selezione sia molto rigida e le possibilità variabili a seconda della formazione e dell'esperienza del candidato.

## **Diplome universitarie de technologie (DUT)**

Il DUT rappresenta il ciclo breve dell'istruzione terziaria di tipo tecnico ingegneristico svolta in ambito universitario. Il diploma si consegue al completamento di un corso di studi di 2 anni, che avviene all'interno degli Istituts universitaires de technologie (UIT). Il corso di studi, a forte vocazione tecnica, è inserito nell'ambito di un corso universitario, in cui la componente teorica degli insegnamenti ha un ruolo importante.

Il corso tradizionale, a tempo pieno, dura due anni e comporta dalle 1620 alle 1800 ore di insegnamento teorico e pratico, ripartito su 60 settimane, del lavoro individuale organizzato sotto forma di progetto della durata media di 5 ore settimanali e uno stage in un'impresa di almeno 10 settimane. Il corso può anche essere svolto in una logica di formazione continua o di alternanza scuola lavoro.

Le specializzazioni previste dal diploma sono 24, di cui 15 nell'ambito del settore industriale (ad esempio scienze ed ingegneria dei materiali, ingegneria meccanica e industriale, etc) e 9 nell'ambito del settore dei servizi (informazione e comunicazione, gestione e amministrazione di impresa, etc).

I programmi sono definiti, per ciascuna specializzazione, da delle Commissioni d'insegnamento nazionali (CPN) composte da rappresentanti delle imprese, dei lavoratori, dei docenti, del Ministero. Per assicurare una migliore rispondenza alle esigenze del tessuto economico locale, i programmi possono essere adattati territorialmente, entro il limite del 20% delle ore totali di insegnamento.

Gli studenti che accedono agli IUT provengono per circa due terzi da licei generalisti mentre la quota restante possiede un *baccalaureat* rilasciato dai licei tecnologici. La formazione mira all'acquisizione di competenze e conoscenze necessarie per l'esercizio di funzioni di carattere intermedio in alcuni settori della ricerca applicata e dei servizi, sia in campo tecnico scientifico che delle professioni liberali. Nell'a.a. 2014-2015 esistevano in Francia 113 Istituti Universitari di tecnologia e risultavano iscritti complessivamente 117.393 studenti, di cui 63.727 al primo anno e 52.670 al secondo. Gli iscritti agli indirizzi dell'area industriale erano 48.523 mentre quelli all'area servizi 68.870 (**tab. 1**).

Secondo i monitoraggi condotti dal Ministero dell'Istruzione francese, a 2 anni dall'ottenimento del diploma, circa il 50% dei diplomati prosegue gli studi, il 37% ha un'occupazione e la restante parte ricerca un lavoro o è inattivo. Una quota consistente di chi prosegue gli studi, sceglie un corso di ingegneria oppure un corso di preparazione alla *Licence Professionnelle*: quest'ultimo dura un anno e

comporta 450 ore di formazione, tra corsi, pratica e uno stage in impresa da 12 a 16 settimane.

La continuità tra la formazione tecnica di livello BAC +2 o BAC +3 e quella ingegneristica BAC +5 è garantita dal riconoscimento del diploma tecnico e dei rispettivi crediti formativi, che permettono ai diplomati della “formazione corta” di entrare nelle *Grandes Ecoles* o in altre *Ecoles d’ingénieurs* al terzo anno del ciclo di studi quinquennale, e vedersi così pienamente riconosciuti i due anni di studi tecnici pregressi.

**Tab. 1 - Iscritti ai DUT nell’anno 2014-2015, per annualità e specializzazione**

**TABLEAU 1b - Répartition par spécialité de DUT des effectifs universitaires en 2014-2015 pour les IUT (cursus licence) (France métropolitaine et DOM)**

		DUT 1 <sup>re</sup> année	DUT 2 <sup>ème</sup> année	Effectifs	Évolution	dont nouveaux bacheliers	Évolution
DUT secteur de la production	Chimie	1 862	1 461	3 323	-2,9%	1 364	3,4%
	Génie biologique	3 545	3 118	6 663	1,5%	2 575	-1,0%
	Génie chimique - génie des procédés	660	475	1 135	2,0%	426	11,5%
	Génie civil - construction durable	2 751	2 148	4 899	-3,2%	2 136	1,3%
	Génie électrique et informatique industrielle	4 404	3 301	7 705	-1,4%	3 102	4,4%
	Génie industriel et maintenance	1 151	862	2 013	1,7%	735	-0,9%
	Génie mécanique et productique	4 222	3 185	7 407	3,8%	3 064	4,3%
	Génie thermique et énergie	1 181	930	2 111	-3,5%	850	-14,9%
	Hygiène sécurité environnement	1 024	805	1 829	-1,8%	715	-7,7%
	Mesures physiques	2 602	2 019	4 621	1,6%	1 759	2,9%
	Packaging, emballage et conditionnement	183	127	310	13,1%	140	12,0%
	Qualité logistique industrielle et organisation	1 171	919	2 090	2,3%	714	-1,9%
	Réseaux et télécommunications	1 699	1 260	2 959	5,4%	1 216	9,0%
Sciences et génie des matériaux	659	458	1 117	10,3%	492	19,7%	
Post-DUT	.	.	341	15,6%	.	.	
<b>Total IUT secteur de la production</b>		<b>27 114</b>	<b>21 068</b>	<b>48 523</b>	<b>0,8%</b>	<b>19 288</b>	<b>1,9%</b>
DUT secteur des services	Carrières juridiques	1 381	1 053	2 434	-0,3%	1 070	6,5%
	Carrières sociales	1 784	1 632	3 416	2,3%	1 030	1,3%
	Gestion administrative et commerciale des organisations	1 160	989	2 149	0,0%	872	2,7%
	Gestion des entreprises et des administrations	10 784	9 249	20 033	-0,2%	8 239	1,7%
	Gestion logistique et transport	1 461	1 231	2 692	-0,5%	952	-6,8%
	Information communication	1 873	1 941	3 814	0,1%	1 306	4,0%
	Informatique	4 957	4 165	9 122	2,7%	3 744	-2,0%
	Métiers du multimédia et de l’internet	2 054	1 636	3 690	4,6%	1 493	8,0%
	Statistique et informatique décisionnelle	586	477	1 063	-4,1%	360	-6,0%
Techniques de commercialisation	10 573	9 229	19 802	-0,6%	8 311	1,8%	
Post-DUT	.	.	655	13,5%	.	.	
<b>Total IUT secteur des services</b>		<b>36 613</b>	<b>31 602</b>	<b>68 870</b>	<b>0,5%</b>	<b>27 377</b>	<b>1,4%</b>
<b>Total</b>		<b>63 727</b>	<b>52 670</b>	<b>117 393</b>	<b>0,6%</b>	<b>46 665</b>	<b>1,6%</b>

Source : MENESR-DGESIP-DGRI SIES / Système d’information SISE

Fonte: Sistema d’informazione SISE

## ***Il Brevet Technicien Supérieur (BTS)***

Il Bts e il Btsa (specifico per l'agricoltura) costituisce un altro canale di formazione breve post secondaria, di tipo tecnico ingegneristico, che diversamente dai DUT viene erogata all'interno dei licei. La durata della formazione è di due anni. Rispetto alla prima, tale tipo di formazione è molto più specializzante e finalizzata ad ambiti applicativi molto ristretti; proprio per questo vanta una miriade di corsi mirati a formare figure professionali specifiche destinate principalmente a un inserimento nel mondo delle imprese o dell'insegnamento tecnico specialistico, e che usciranno sul mercato con i titoli di *agent de maîtrise o technicien supérieur*. Esistono circa 138 specializzazioni (119 per il BTS e 19 per il BTSA), tutte apprezzate dalle imprese perché rispondono ad un bisogno espresso di figure dotate di competenza avanzata in ambiti molto specialistici.

I BTS sono organizzati e offerti dalle amministrazioni regionali: tale gestione decentrata e locale permette una migliore taratura dei programmi rispetto ai fabbisogni espressi dai poli produttivi locali, con il vantaggio di formare giovani tecnici che avranno uno sbocco occupazionale diretto sui mercati dell'area di riferimento. Lo studio si sviluppa in 30-33 ore settimanali, ripartite tra corsi magistrali (CM), tutoraggio (TD) e pratica professionale (TP).

Le 119 specializzazioni del BTS sono individuate all'interno delle seguenti branche di attività.

- Arts, design
- Banques, assurances, immobilier
- Bâtiment, travaux publics
- Management, Commerce
- Électricité, électronique, télécommunications
- Environnement, énergie, aménagement, propriété
- Gestion, comptabilité
- Hôtellerie, restauration, tourisme
- Information, communication
- Informatique, réseaux
- Mécanique, Métaux, Automatismes
- Production, transport, Maintenance, Qualité
- Santé, social
- Sciences, Physique, Chimie, Biologie, Sciences de la Nature

Gli studenti interessati a confrontarsi immediatamente con il mondo del lavoro possono conseguire il loro diploma tramite apprendistato. Questa modalità di studio interessa un quinto dell'offerta di formazione. Alcune specializzazioni sono più adatte a questa formula, come ad esempio quelle commerciali ed industriali. Il BTS è un diploma nazionale e permette acquisizione di 120 crediti.

Generalmente tra gli studenti che si iscrivono al BTS, il 35% ha un Baccalaureat tecnologico, il 29% un Bac professionnel e un 18% un Bac generale. Il 53% dei diplomati tende a proseguire gli studi (**tav. 1**).

Nel 2012, su 2 milioni 386 mila studenti iscritti in percorsi post secondari, piu di 253mila avevano optato per un BTS vale a dire un po' più del 10%. Questa è la seconda filiera formativa scelta dagli studenti, dopo l'università, e prima del DUT.

**Tav . 1 - Confronto DUT e BTS/BTSA**

	DUT	BTS-BTSA
<b>Dove si svolge</b>	- Università	- Liceo o scuola
<b>La provenienza degli studenti</b>	- 65% hanno un diploma générale; il 30% uno tecnologico e il 3% uno professionale	- 35% hanno un diploma tecnologico, il 29% uno professionale e il 18% uno generale
<b>Le specializzazioni</b>	- 41 specializzazioni nell'industria e nei servizi	- 138 specializzazioni
<b>Valutazioni</b>	- Valutazione nel corso della formazione	- Esame finale e valutazione durante la formazione
<b>Gli esiti dei percorsi</b>	- 88% dei diplomati proseguono gli studi	- Il 53% dei diplomati proseguono gli studi

Fonte: Systeme d'information SISE

Per rispondere alle esigenze di un mercato del lavoro sempre più dinamico e affamato di profili specializzati, e al contempo adeguarsi alla domanda comunitaria di nuovi livelli di qualifiche, nel 1999 è stata introdotta in Francia la *licence professionnelle*.

Questo titolo di studio, equivalente BAC+3, si può conseguire con un anno di studi universitari, a patto di avere già ottenuto un titolo di studio superiore biennale (ad es. BTS o DUT). Si tratta sostanzialmente di un titolo aggiuntivo specializzante, pensato per l'inserimento professionale immediato, e finalizzato a creare un livello ulteriore di qualifiche intermedie tra quelle dei tecnici superiori (che sono BTS o DUT) e quelle degli ingénieur diplômé.

La distintività della licence PRO sta nel fatto che i programmi sono frutto del lavoro congiunto tra università, enti di formazione, imprese e categorie professionali. Tale sinergia, peraltro presente a vari livelli in altri percorsi formativi, dovrebbe assicurare una forte corrispondenza con i bisogni concreti del

sistema produttivo, tanto che alcuni corsi sono offerti soltanto in certe zone del Paese.

L'offerta è estremamente dettagliata e specialistica: si parla di oltre 1600 corsi differenti, che coprono l'intero spettro della filiera produttiva; si va dalla produzione agricola a quella industriale, fino al terziario e al terziario avanzato dei servizi alla persona e alla collettività.

I percorsi di studio sono differenziati, così da adattarsi al background formativo dei singoli studenti, e comprendono insegnamenti teorici e pratici, incluso l'apprendimento dei metodi produttivi e dell'utilizzo di macchinari di lavoro, e sono previste dalle 12 alle 16 settimane di stage presso imprese, per poi concludersi con un progetto personale.

### ***Università, Grandes Ecoles e Scuole di specializzazione***

Oltre ai due percorsi indicati vi è in Francia il più tradizionale percorso universitario, articolato secondo il processo di Bologna sulla base del modello 3+2. Agli studi universitari si accede dopo il Baccalauréat. Parallelo al sistema delle Università è quello delle **Grandes Écoles** e delle Scuole di specializzazione, ovvero degli istituti di alto livello che erogano formazione nei più svariati settori (commercio, ingegneria, scienze umane, arte, scienze politiche, agronomia, ecc...).

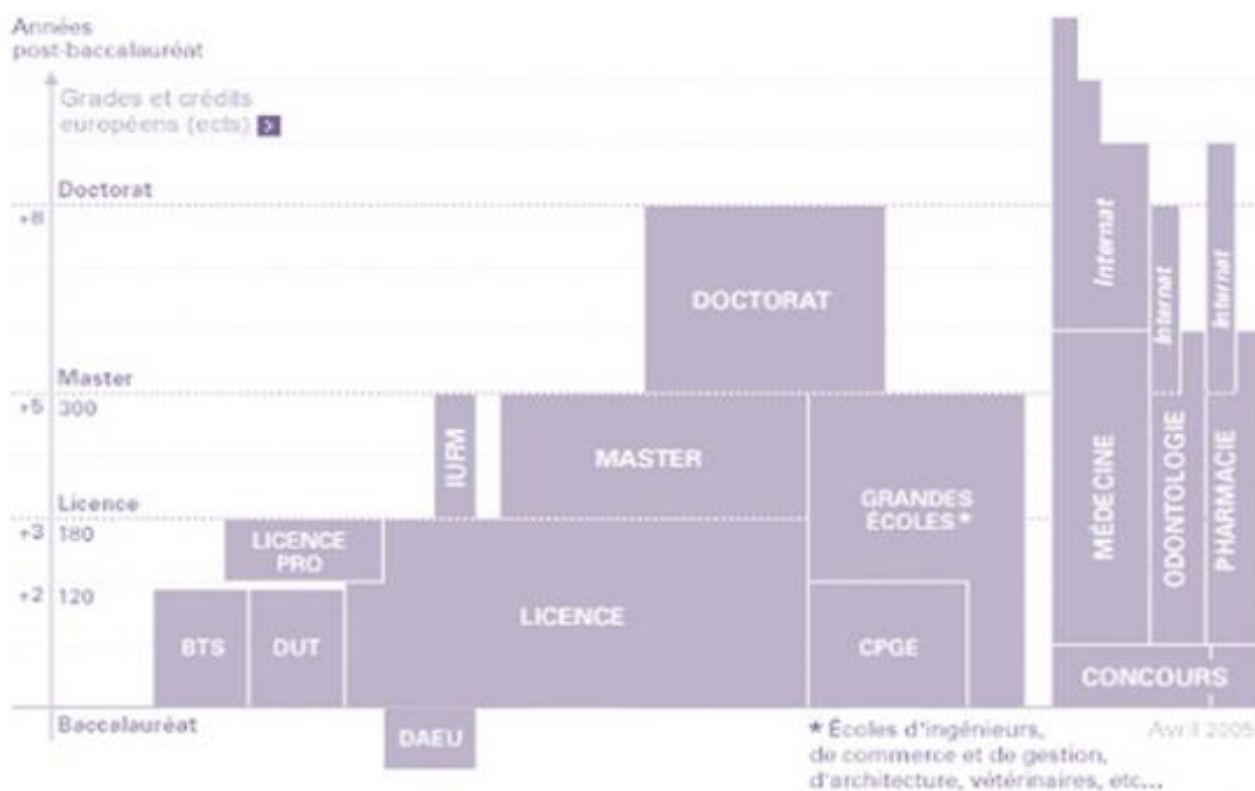
Se il termine « Grandes Écoles » si riferiva in origine agli istituti pubblici destinati a formare i funzionari di Stato (Écoles normales supérieures, École Polytechnique...), oggi sotto questa etichetta vengono raggruppati tutta una serie di scuole private o pubbliche, accessibili previo concorso, come le scuole di commercio e d'ingegneria (la Conférence des Grandes Écoles ha censito circa 230 Grandes Écoles). Esse necessitano in generale la conclusione di uno o due anni di Classe preparatoria (CPGE: Classes Préparatoires aux Grandes Écoles) dopo il Baccalauréat.

Si fa riferimento a questa categoria anche per alcuni istituti specializzati e dalla selezione molto rigida come le scuole d'arte e d'architettura o ancora gli Istituti di Studi Politici. Les Grandes Écoles et écoles spécialisées rilasciano i diplomi di livello Bac+5 con il grado di Master riconosciuto dallo Stato.

Particolarmente rinomate sono le **Grande Ecoles d'Ingenieur**, che associano una solida formazione teorica nelle materie scientifiche ad una esperienza pratica del mestiere di ingegnere. Le strette relazioni che le scuole intrattengono con il mondo dell'economia costituiscono un punto forte sul piano pedagogico e professionale. Le Écoles d'ingénieurs rilasciano tutte il titolo di ingegnere (grado

del Master). Esse propongono anche diplomi intermedi, diplomi di istituto che sono riconosciuti dallo Stato e possono aver ricevuto certificazioni internazionali, soprattutto in management: Bachelor (Bac + 3 o 4), Master of Science – MSc (Bac + 4 o 5 anni), MBA (Master of Business Administration), Mastère Spécialisé - Ms (Bac + 6 anni) (fig. 1).

Fig. 1 - La struttura del sistema terziario francese



Fonte: Mensre

## 3. Il caso tedesco

---

### 3.1. IL SISTEMA FORMATIVO

Il sistema scolastico tedesco si contraddistingue per l'estrema varietà ed articolazione dei canali di studio, ma al tempo stesso per una certa rigidità degli stessi dal momento che si impongono allo studente scelte importanti fin dai primi stadi della formazione, che risultano nella gran parte dei casi irreversibili.

L'altro elemento di distinzione è dato dalla rilevanza, nell'esperienza tedesca, del sistema di formazione duale, una modalità di alternanza scuola-lavoro con una lunga tradizione, che offre un sistema di istruzione organizzato in due luoghi di formazione: la scuola e l'azienda. La formazione nel sistema duale inizia a completamento della scuola dell'obbligo (a seconda dei *Länder*, dai 15/16 anni in poi), e coinvolge circa due terzi dei giovani.

La scuola dell'obbligo inizia a 6 anni e dura fino all'età di 18 anni. In realtà, a rigor di norma sarebbero 10 gli anni di istruzione a tempo pieno obbligatoria, dunque fino all'età di 16 anni; tuttavia il sistema prevede per coloro che fuoriescono dal percorso dell'istruzione ordinaria un sistema di formazione duale, scuola-lavoro, che prolunga la formazione, professionale in questo caso, fino ai 18 anni.

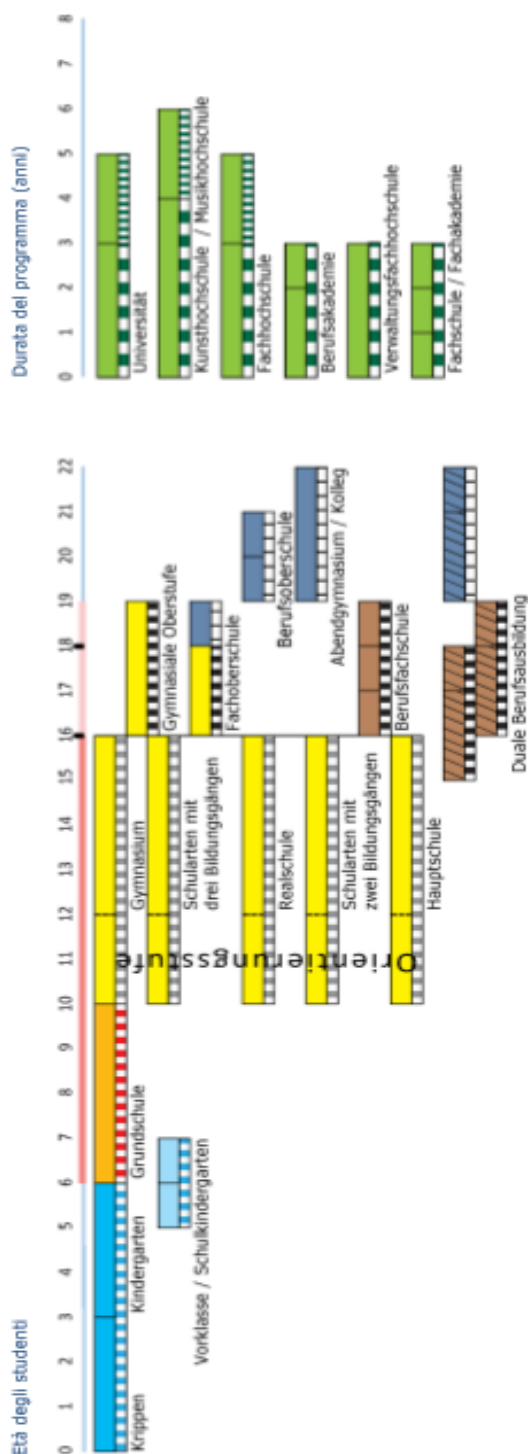
Il livello secondario si articola in due cicli. Il primo, quello di scuola elementare, **Grundschule**, dura 4 anni, e al suo completamento si viene orientati verso percorsi di istruzione molto specifici, che rappresentano l'istruzione primaria di secondo livello. Questa prevede quattro diversi canali:

- **Hauptschule:** è il percorso più orientato alla pratica e all'immediato inserimento nel mondo del lavoro, basandosi su studi tecnici e professionali non particolarmente approfonditi e specialistici. Dura 5 anni e si conclude all'età di 15 o 16 anni, a seconda dei Länder,
- **Realschule:** costituisce una via di mezzo tra il Gymnasium e la Hauptschule, molto simile ai nostri istituti tecnici. Impartendo una formazione più approfondita e qualificata della prima, pur sempre mantenendo un taglio più pratico e tecnico rispetto al Gymnasium. Può durare dai 4 ai 6 anni
- **Gymnasium:** costituisce il percorso di preparazione allo studio universitario, formando i propri allievi in materie generaliste in maniera approfondita.



Tutti e tre i canali sono caratterizzati da un biennio comune iniziale **Orientierungsstufe** che ha lo scopo di favorire l'orientamento di tutti gli studenti in prospettiva della frequentazione di altri ambiti scolastici e di mantenere aperta la decisione sino alla fine della sesta classe.

## Germania



Educazione e cura della prima infanzia (responsabilità non del Ministero dell'istruzione)	Istruzione secondaria professionale
Educazione e cura della prima infanzia (responsabilità del Ministero dell'istruzione)	Istruzione post-secondaria non terziaria
Istruzione primaria	Istruzione terziaria (tempo pieno)
Istruzione con i livelli ISCED:	
ISCED 0	ISCED 5
ISCED 1	ISCED 6
ISCED 2	ISCED 7
ISCED 3	
ISCED 4	
ISCED 5	
ISCED 6	
ISCED 7	
Istruzione obbligatoria a tempo pieno	Programma esaurito nel (anno)
Istruzione obbligatoria a tempo parziale	
Anno complementare	Anni
Studi all'estero	
Corsi combinati scuole-lavoro	Programma esaurito nel (anno)
Esperienza professionale obbligatoria + durata	

All'età di 16 anni si accede **all'istruzione secondaria di secondo livello**.

Il Gymnasium procede col suo livello superiore (**Gymnasiale Oberstufe**), che può mantenere un taglio generalista oppure può intraprendere differenti specializzazioni più professionalizzanti. Si conclude con l'Abitur a 18 anni, il diploma che tradizionalmente è richiesto per l'accesso a qualunque istituto di formazione universitaria.

Dalla Realschule così come dal Gymnasium si può invece accedere a studi ancora più tecnici e professionalizzanti quali:

- La **Berufsfachschule**: una scuola professionale di specializzazione al termine della quale si ottiene il titolo di assistente tecnico diplomato di Stato in una determinata area professionale, che però preclude l'accesso ad alcune istituzioni universitarie;
- la **Fachoberschule**: una scuola superiore di qualificazione che contempla studi a tempo pieno sia teorici che pratici (presso un'impresa) e consente di acquisire abilità tecniche pratiche. Dura due anni: nel primo è offerta una formazione pratica sul luogo di lavoro, consistente in 4 giorni alla settimana per un totale di 8 ore di lezione. Durante il secondo anno vengono impartite almeno 30 ore settimanali di insegnamento di tipo generale e professionale, di cui 18/20 dedicate alle materie generali.

Paralleli a tali canali vi è in Germania il sistema duale **Berufsausbildung**, o altrimenti conosciuto come **Lehre**, dell'alternanza scuola lavoro, svolta in apprendistato, cui si può accedere fin dai 15 anni. Tale canale è rivolto alla formazione di figure di lavoro manuale molto specializzate e preclude pertanto l'accesso all'università: una volta conclusa l'esperienza di formazione/lavoro, infatti, è possibile proseguire l'istruzione terziaria solo nelle *Fachschule* (scuole professionali avanzate).

Generalmente, gli studenti passano tre o quattro giorni alla settimana sul posto di lavoro e due giorni presso la Berufsschule. La formazione si svolge in base a un contratto di lavoro fra l'azienda che provvede alla formazione e lo studente interessato. Il contratto di formazione professionale definisce gli obiettivi della formazione (a seconda della professione prescelta), la durata, il numero di ore dedicate ogni giorno alla formazione, le modalità di pagamento e la remunerazione dello studente. È prevista la frequenza a tempo parziale di 12 ore settimanali (480 ore) in classe, 8 delle quali destinate all'insegnamento di materie specifiche relative alla professione di cui si è scelto l'indirizzo.

Al termine della scuola secondaria di secondo livello si aprono le porte della **formazione terziaria** per gli studenti che volessero proseguire gli studi: di livello terziario, in qualsiasi istituzione, per chi possiede l’Abitur, o proviene dalle Berufsoberschule; solo ad alcune facoltà o istituzioni (solo le Fachhochschule) per gli altri, talvolta con l’obbligo di integrare la propria formazione.

Il sistema della formazione terziaria è articolato in: Universitat e Fachhochschule – che assieme costituiscono il sistema delle Hochschule – le Berufsakademie, un sistema di formazione post secondario riconosciuto come parte integrante del terziario a partire dal 1995 e le Fachschule, scuole in cui si continua il percorso professionale secondario delle Lehre (istruzione duale o in alternanza scuola lavoro), che vengono utilizzate anche come canale per la formazione continua..

Una via intermedia è rappresentata dalla formazione **post-secondaria non terziaria** di durata variabile da 1 a 3 anni, a seconda della modalità a tempo pieno o parziale. Sono le

- **Berufsoberschule**, scuola superiore professionale, dura due anni ed apre un maggiore ventaglio di opportunità per l’accesso alle università rilasciando un titolo appena superiore a quello precedente (Berufsachschule) e ha il duplice scopo di formare tecnici altamente specializzati e qualificati per posizioni lavorative di livello medio-alto, ammessi ai corsi a patto che abbiano una previa esperienza professionale nel settore,
- **Kolleg**, percorsi di durata triennale, che hanno l’obiettivo di integrare la formazione del discente in vista di un suo ingresso all’università (Kolleg), magari ponendo rimedio a decisioni formative errate fatte in precedenza.

### 3.2. LA FORMAZIONE TERZIARIA IN AMBITO TECNICO INGEGNERISTICO

La formazione di tipo terziario in ambito tecnico ingegneristico si articola fondamentalmente nei seguenti percorsi:

- Universitat
- Fachhochschule
- Berufsakademie
- Fachschule

Vi è in via preliminare da sottolineare che l'attuazione del processo di Bologna, avvenuta in Germania tra mille polemiche, sta mettendo in forte discussione gli assetti tradizionali che si erano radicati ormai da tempo. L'introduzione di un modello formativo "standard" del 3+2 (bachelor di 3 anni e master successivo di 2 anni) ha infatti stravolto l'assetto universitario tedesco, che vedeva prima nettamente distinti i percorsi delle Universitat da un lato (finalizzate ad una formazione più teorica di durata quinquennale) e la Fachhochschule, che avevano come obiettivo quello di formare figure nel campo dell'ingegneria tecnica e di altre specializzazioni immediatamente spendibili nel mercato del lavoro.

Con l'avanzamento del processo tale netta distinzione è andata affievolendosi, tanto che l'intero sistema formativo rappresentato dalle università e dalle Fachhochschule rientra ormai nel più ampio sistema delle Hochschule, termine generico usato per indicare differenti istituzioni del sistema educativo terziario (livello universitario) che si occupano della ricerca e dell'insegnamento nei campi delle scienze, dell'economia, della pedagogia, della teologia e delle arti, riorganizzate secondo i criteri di Bologna e del sistema 3+2. Le Hochschulen rilasciano un grado accademico e per potersi nominare come tali devono obbligatoriamente effettuare al loro interno attività di ricerca.

### **Le Fachhochschule**

Ciò premesso, le **Fachhochschule** (denominate denominate sempre più frequentemente University of Applied Science) rappresentano un pilastro del sistema educativo terziario specializzato in alcune aree di interesse, tra cui l'ingegneria, il management, design, business. Le Fachhochschule, rilasciano un titolo triennale (bachelor) e quinquennale (master) del tutto equivalente a quello rilasciato dalle Universitat.

Nate sulla scia delle vecchie scuole di ingegneria, le Fachhochschule differiscono dalle Universitat per un più spiccato orientamento alla formazione di tipo tecnico professionale. Tradizionalmente le Fachhochschule rilasciavano un Diplomat (oggi sempre più sostituito dal bachelor) al completamento di un ciclo di studi di quattro anni. Pur essendo il processo di Bologna ancora in corso, la maggior parte delle Fachhochschule tedesche ha smesso di ammettere studenti nei corsi del tradizionale vecchio Diplomat, e ha adottato il modello formativo europeo del 3+2.

Proprio in ragione di una formazione fortemente orientata al lavoro le Fachhochschule seguitano a prevedere un periodo di tirocinio più lungo rispetto alle università e decisamente più efficace ai fini dell'inserimento lavorativo, poiché si

esplica sia nella fase di ingresso che al termine degli studi, in vista della redazione della tesi di laurea.

La forte vocazione al mercato del lavoro delle Fachhochschule, emerge non solo dalla capillare presenza territoriale di tali istituzioni, ma anche dalla forte sinergia con il mondo delle imprese. Le Fachhochschule stipulano accordi con gli imprenditori non solo per gli stage, ma anche per la sperimentazione e l'utilizzo di macchinari, per portare avanti progetti di ricerca assieme, per raccordarsi al meglio con le esigenze del contesto produttivo locale.

### **Le Universitat**

L'alternativa al percorso nelle Fachhochschule è l'**Universitat**, che si sta però con molta fatica adeguando al sistema europeo. La riforma dei piani di studio per fare in modo che già il bachelor sia in grado di formare figure pronte per il mercato del lavoro non convince tutti; i percorsi universitari rischiano infatti di dover concentrare eccessivamente i piani di studio, appiattendosi sull'offerta formativa delle Fachhochschule e alterando la tradizionale differenziazione tra università e università delle scienze applicate, cui anche il mondo delle professioni e l'industria erano ormai abituati.

A ciò si aggiunge la confusione che il nuovo assetto genera, in termini di denominazioni di titoli e corsi, perché il sistema a due livelli vale sia per le università che per le Fachhochschule. Vi saranno, dunque, bachelor e master erogati sia dalle prime che dalle seconde, e non si sa bene quali saranno i criteri in base ai quali gli studenti e i datori di lavoro dovranno maturare le loro scelte per l'una o l'altra opzione. Per non parlare poi, della possibilità per tutti i laureati di primo livello di passare da un canale formativo all'altro nel prosieguo degli studi universitari, talvolta dovendo soltanto recuperare pochi crediti formativi.

La riforma di Bologna non ha inoltre reso più appetibili gli studi ingegneristici tra gli studenti tedeschi, nonostante la loro durata sia stata ridotta e la professione possa essere svolta con qualche anno di anticipo e qualche esame in meno rispetto a qualche anno fa.

Ad oggi, tuttavia, essendo ancora nel pieno della fase di sperimentazione, una certa differenziazione tra i due percorsi di rango universitario si ravvisa ancora. Diversamente da quanto avviene nelle Fachhochschule dove al conseguimento del bachelor la maggioranza degli studenti entra nel mercato del lavoro, i diplomati nelle Universitat tendono ad iscriversi a corsi di master. Tuttora anche negli insegnamenti tende a prevalere un approccio più generalista con materie comuni

tra le varie specializzazioni che si mantengono nell'ordine del 70-80% almeno nel bachelor, mentre gli ingegneri che studiano nelle Fachhochschule hanno un approccio solitamente più specialistico e caratterizzante rispetto al proprio indirizzo (**tabb. 2 e 3**).

**Tab. 2 - Immatricolazione nelle istituzioni terziarie tedesche, per tipo di scuola e anno accademico (val. ass)**

**First semester in higher education by type of institution**

Type of institution	Year <sup>1</sup>		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016 <sup>2</sup>
Universities	291,599	283,860	285,476
Colleges of education	4,377	4,211	4,113
Colleges of theology	360	349	321
Colleges of art and music	6,043	5,909	5,721
Specialized colleges of higher education	196,150	199,973	198,218
Colleges of public administration	10,092	10,580	11,887
<b>Total</b>	<b>508,621</b>	<b>504,882</b>	<b>505,736</b>

<sup>1</sup> - ...

Fonte: DESTATIS-Statistisches Bundesamt

**Tab. 3 - Istituzioni formative tedesche in ambito terziario (val. ass.)**

**Type of institution**

Type	2013/2014	2014/2015	2015/2016 <sup>1</sup>
Total institutions of higher education	423	427	427
Universities	106	107	107
Colleges of education	6	6	6
Colleges of theology	17	16	16
Colleges of art and music	53	52	52
Specialised colleges of higher education (Fachhochschulen)	212	217	216
Colleges of public administration	29	29	30

Fonte: DESTATIS-Statistisches Bundesamt

## **Le Berufsakademie**

Al livello terziario della formazione è possibile collocare anche le **Berufsakademie** che erogano formazione nell'ambito di un sistema duale scuola-lavoro, e che a differenza delle precedenti non hanno dignità universitaria e dunque non sono interessate dall'attuazione del processo di Bologna.

Le Berufsakademie sono impostate secondo la logica del sistema duale e durano sei semestri. La loro peculiarità risiede nella formazione che risulta ancora più pratica rispetto alle Fachhochschule, prevedendo un 50% di lezioni teoriche ed un 50% di attività pratica svolta presso le aziende, anche più d'una, le quali col discente stipulano un contratto di formazione-lavoro e con gli istituti formativi pianificano ex ante il piano formativo da somministrare secondo le proprie esigenze. Pertanto lo studente viene subito messo a contatto con il mondo del lavoro alternando periodi di studio teorico con la formazione sul campo: le due sezioni dell'apprendimento, teorica e pratica, sono stabilite dai piani di studio e di lavoro concertati dalle Berufsakademie con le istituzioni e gli imprenditori.

L'offerta dei corsi si concentra in tre settori:

- Assistenza sociale (lavoro con anziani, disabili, malati di mente, management sociale, etc)
- Tecnico ingegneristica (economia edile, informatica, manutenzione e management servizi, mecatronica, costruzioni, ingegneria industriale, etc)
- Economia (economia bancaria, immobiliare, marketing, servizi finanziari, etc).

Una simile possibilità, tuttavia, non si riscontra in tutta la Germania, essendosi diffusa a macchia di leopardo, sebbene costituisca una valida alternativa ai percorsi universitari. Le Berufsakademie garantiscono l'economicità del percorso (il discente è pagato per formarsi il virtù del sottostante contratto di formazione), una durata inferiore almeno fino all'implementazione del processo di Bologna (3 anni) e la possibilità di giungere ad un livello di formazione idoneo per l'accesso a posizioni lavorative quasi in tutto e per tutto simili a quelle degli ingegneri, dal momento che le Berufsakademie sono abilitate a rilasciare il titolo di ingegnere (BA).

## **Le Fachschule**

Entrate dal 1997 a pieno titolo nel sistema dell'istruzione terziaria le Fachschule le rappresentano un percorso a metà strada tra il diploma finale di apprendistato

(Lehre) e i titoli di studio superiori. L'accesso alle Fachschule può avvenire solo al completamento di un esame finale di una scuola di apprendistato (Lehre) e il corso di studi può essere sia full time che part time. L'obiettivo è di fornire una preparazione finalizzata ai futuri quadri intermedi, in grado di assumere responsabilità di impresa, formare altro personale o di impegnarsi nel lavoro professionale autonomo. Le Fachschule hanno diverse offerte formative, che riguardano l'ambito tecnico, l'artigianato, il commercio, l'assistenza sociale, il settore agrario e forestale, il turismo.

Le Fachschule tecniche (**Technikerschule**) sono articolate in due semestri di insegnamento a tempo pieno e quattro semestri a tempo parziale. Gli insegnamenti riguardano materie molto tecniche, quali: tecniche chimiche, di riscaldamento, di trasformazione alimentare, meccaniche, etc.



## 4. Il caso Svizzero

---

### 4.1. IL SISTEMA DI ISTRUZIONE

Il sistema dell'istruzione in Svizzera vanta una solida tradizione di eccellenza, sia nell'ambito della formazione generalista che in quella professionale. Quest'ultima può contare infatti su un modello consolidato di scuole professionali e, più di recente, di università professionali, che forniscono sia a livello secondario che terziario una preparazione di grande qualità.

L'istruzione, dalla scuola obbligatoria fino al livello terziario (formazione universitaria e professionale superiore), è un compito dello Stato. Nel settore post obbligatorio (formazione generale, formazione professionale e scuole universitarie) le competenze sono ripartite tra Confederazione e Cantoni, che ne condividono la responsabilità.

La scuola obbligatoria dura otto anni, suddivisi in un livello primario (generalmente 4 anni, ma può variare a seconda dei cantoni) e secondario (3-4 anni). Nel ciclo secondario gli allievi frequentano lezioni di diversi livelli per tutte le materie o per parte di esse, a seconda del loro rendimento. Le forme organizzative sono varie (p.es. classi separate o classi comuni con insegnamento per livelli in singole materie).

Ai nove anni di scuola obbligatoria segue normalmente, dall'età di 15-16 anni, un ulteriore periodo di formazione nel **livello secondario II**, che abitualmente dura dai tre ai quattro anni. Questo livello è articolato in due canali:

**a) scuola di cultura generale.** Circa un terzo dei giovani che prosegue la formazione dopo la scuola dell'obbligo frequenta una scuola di maturità liceale (liceo) o una scuola specializzata. I licei preparano a un percorso formativo più lungo, in particolare agli studi universitari. Chi supera gli esami finali, ottiene un certificato di maturità svizzero, che può essere paragonato al diploma di maturità italiano o di altri paesi europei. Chi è in possesso di un certificato di maturità può accedere alle università cantonali e ai politecnici federali. In alternativa al liceo, i giovani possono frequentare una scuola specializzata. La formazione dura tre anni fino all'ottenimento del primo diploma (certificato di scuola specializzata). Aggiungendo un altro anno di scuola è possibile ottenere una maturità specializzata. Le scuole specializzate servono ad approfondire la cultura generale degli allievi, preparano alla formazione professionale nelle scuole specializzate

superiori (SSS) e nelle scuole universitarie professionali (SUP), specialmente nei settori sanitario, sociale, pedagogico, nella comunicazione, nelle arti figurative e nella musica e nel teatro.

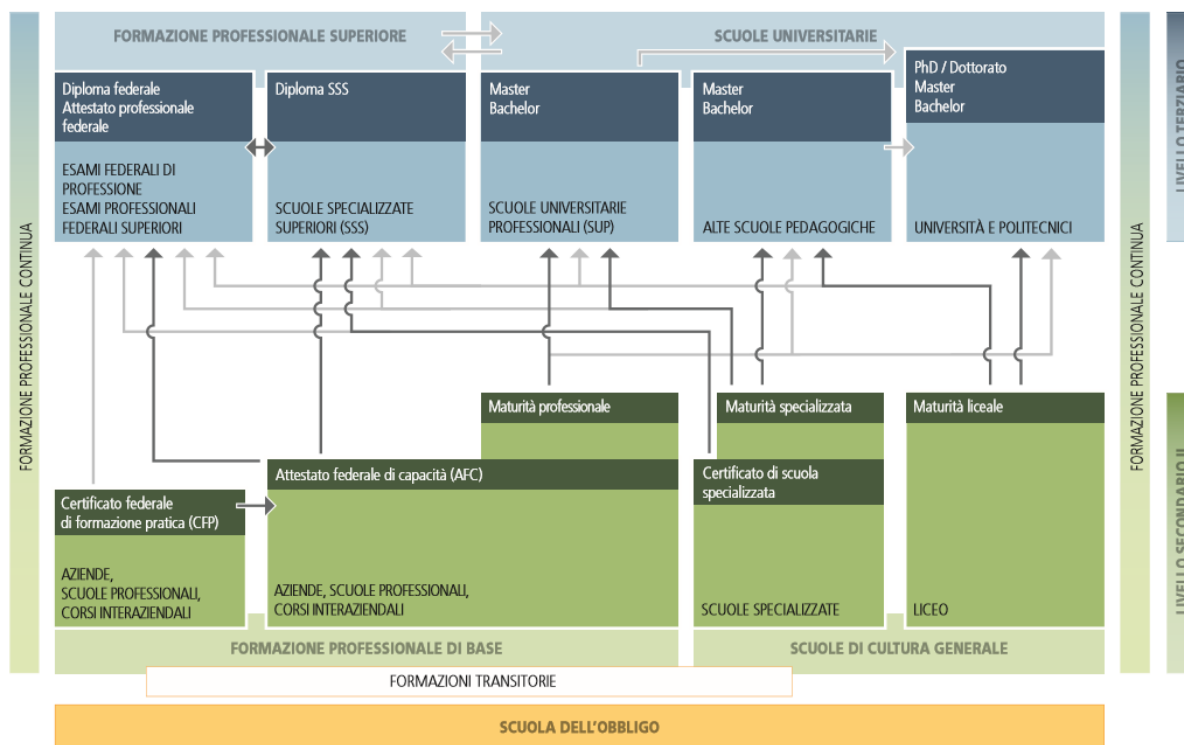
**b) formazione professionale di base (la formazione duale):** questo iter porta a conseguire un attestato di capacità professionale o di maturità professionale. Il sistema formativo duale, di lunga e consolidata tradizione in Svizzera, coniuga l'apprendimento pratico presso un'azienda alla formazione teorica e generale in una scuola professionale, ed è analogo a quello presente in Germania e Austria. Secondo la durata del percorso educativo, la formazione professionale in Svizzera si conclude con un certificato federale di formazione pratica o con un attestato federale di capacità, analogo alla qualifica professionale conferita in Italia. Chi vuole seguire una formazione professionale in Svizzera può scegliere tra circa 300 professioni, tra cui molti mestieri artigianali.

Il **livello terziario** della formazione si articola in:

- **scuole universitarie**, a sua volta suddivise in università, scuole universitarie professionali e alte scuole pedagogiche (destinate alla formazione degli insegnanti),
- **formazione professionale superiore:** è una formazione rivolta a professionisti dotati di esperienza e consente loro di specializzarsi o di qualificarsi ulteriormente. Essa può essere svolta frequentando una Scuola specializzata superiore oppure sostenendo uno degli esami regolamentati a livello federale (esame di professione ed esame professionale superiore).

Più in generale, va sottolineato che il sistema dell'istruzione in Svizzera è caratterizzato da una spiccata permeabilità (diversi percorsi permettono di passare ad una formazione o scuola di altro tipo) e da un accesso molto aperto alle diverse offerte formative (**fig. 2**).

**Fig . 2 - Il sistema formativo svizzero, livello secondario e terziario**



SRI 2016

## 4.2. LA FORMAZIONE TERZIARIA IN AMBITO TECNICO INGEGNERISTICO

La formazione terziaria in ambito tecnico ingegneristico si sviluppa principalmente nell’ambito delle Scuole Universitarie Professionali. Come indicato nella L. Federale di istituzione, del 6 ottobre 1995, che ne ha delineato le finalità “Le Sup impartiscono un insegnamento con orientamento pratico che si conclude con il conseguimento di un diploma e prepara all’esercizio di attività professionali che richiedono la conoscenza e l’applicazione di metodi scientifici nonché, a seconda del settore di studio, capacità creative ed artistiche”.

Nate con lo slogan “equivalenti ma differenti” le scuole universitarie professionali si proponevano di dare nuovo impulso all’economia e di valorizzare l’efficiente sistema svizzero della formazione professionale di tipo secondario, collegandolo al livello terziario della formazione universitaria.

Le attuali scuole universitarie professionali derivano dalle precedenti scuole specializzate superiori (STS, SSQEA, scuole superiori di arti applicate), di cui una parte è stata integrata, nel 1998, nelle nuove SUP. Prima della loro istituzione infatti, facevano parte del livello terziario oltre alle università e alle scuole magistrali, diverse scuole specializzate superiori della formazione professionale, sostenute da enti di vario genere (Confederazione, Cantoni, Comuni). Queste sono state costituite mediante la riorganizzazione e il raggruppamento di diverse scuole specializzate superiori. Inizialmente ci si è limitati ai settori tradizionali, di tecnica, ingegneria e design. Poi progressivamente, le scuole hanno esteso il loro campo d'azione all'arte, alla musica, al sociale.

L'accesso alle Scuole Universitarie Professionali avviene al completamento della formazione professionale di base di tre o quattro anni (percorso secondario) cui si aggiunge un ciclo formativo che conduce alla maturità professionale. Questo ciclo può essere seguito sia parallelamente alla formazione di base o in seguito. La maggior parte degli studenti SUP ha frequentato una formazione professionale di base con maturità professionale. Nel caso in cui la maturità professionale non sia inerente il tipo di corsi che si intende seguire, occorre un anno integrativo.

Si parla in questo caso di Anno di Pratica Assistita, ovvero un percorso integrativo che permette di scoprire e sperimentare realmente queste professioni altamente richieste dal mercato del lavoro, e soprattutto di acquisire gli strumenti e le conoscenze necessarie per essere ammessi ai Corsi di laurea in Architettura, Architettura d'interni, Ingegneria civile. L'Anno di pratica assistita abbina teoria e pratica professionale e consente l'accesso alla formazione triennale Bachelor. La formazione è suddivisa in due momenti distinti: un corso introduttivo teorico gestito dalla SUPSI, caratterizzato da attività didattiche finalizzate alla professione, seguito da un periodo di pratica professionale. Per ottenere l'ammissione ai Corsi di laurea, lo studente deve dimostrare di aver concluso con successo entrambi i momenti formativi.

L'approccio pedagogico delle scuole universitarie professionali privilegia l'applicazione pratica delle nozioni acquisite. L'offerta formativa è ampia e comprende settori come la tecnica e l'informatica, l'edilizia e l'architettura, l'economia e i servizi, la sanità, il design, la musica e altro ancora. In quanto Università fortemente orientate al mercato del lavoro, le SUP presentano un'offerta formativa orientata a quei settori in cui si riscontra una significativa domanda di lavoro, ovvero ingegneria, architettura, informatica, design, sanità, lavoro sociale, fisioterapia, ergoterapia, ecc. Le SUP sono attive anche in campo artistico e offrono formazioni in teatro, musica, arti figurative, cinema o letteratura.

Complessivamente le Scuole Universitarie Professionali offrono circa 308 cicli di studio che portano al conseguimento di un **diploma di bachelor** riconosciuto. Nessuna delle Scuole offre tutti i cicli di studio, ma si specializza in una o più offerte formative. I cicli di studio bachelor hanno una durata di tre anni (180 ECTS). L'offerta comprende i seguenti 11 campi specifici di studio:

- tecnica e tecnologia dell'informazione
- architettura, edilizia e progettazione
- chimica e scienze della vita
- agricoltura ed economia forestale
- economia e servizi
- design
- sanità
- lavoro sociale
- musica, teatro e altre arti
- psicologia applicata
- linguistica applicata

A livello bachelor, le scuole universitarie professionali trasmettono agli studenti una formazione generale e una cultura di base e li preparano di regola al conseguimento di un diploma di qualificazione professionale. Tale tipo di studio li rende in particolare idonei nella loro attività professionale a:

- sviluppare e applicare in modo autonomo o all'interno di un gruppo metodi per la risoluzione di problemi,
- applicare le più recenti conoscenze acquisite dalla scienza e dall'attività pratica,
- svolgere compiti direttivi e di responsabilità.

Gli insegnamenti si fondano su metodologie diversificate e adattate alle competenze che devono essere trasmesse. Grazie alla modularizzazione è possibile seguire un curriculum a tempo pieno oppure avere una maggiore flessibilità e seguire la formazione parallela all'attività professionale in un periodo di tempo più lungo rispetto a quello previsto per la frequenza a tempo pieno.

I corsi prevedono le seguenti modalità didattiche:

- lezioni frontali: lo studente assiste a una lezione e ne elabora in modo autonomo i contenuti ricevuti
- esercitazioni: si sviluppano applicazioni che consentono di chiarire i contenuti delle lezioni, senza aggiungerne di nuovi. Le esercitazioni sono sempre associate alle lezioni

- attività di laboratorio: attività assistite che prevedono l'interazione dello studente con strumenti, apparecchiature o programmi applicativi (software)
- progetti coordinati: attività in cui lo studente elabora, a partire da dati e requisiti assegnati, una soluzione progettuale, sotto la guida collegiale di più docenti di diverse discipline. L'obiettivo è di accrescere negli studenti le capacità di analisi e di sintesi dei molteplici fattori che intervengono nei progetti
- seminari e workshop: attività generalmente svolte su più giorni consecutivi, composte da lezioni, esercitazioni e laboratori
- verifiche di profitto: attività scritte o orali svolte durante i semestri mirate ad accertare il grado di preparazione degli studenti
- visite guidate: con la guida di docenti esperti lo studente partecipa a visite guidate di cantieri, uffici, altre situazioni lavorative

L'elemento caratterizzante, che contraddistingue tutto il percorso formativo, è il progetto coordinato: esso diventa la trama che contraddistingue ogni semestre e la sua complessità aumenta progressivamente con l'avanzare dello studio.

Si trattano casi concreti, presi direttamente dalla realtà locale, grazie anche a situazioni affrontate quotidianamente dai docenti professionisti nell'ambito dei mandati pubblici e privati.

In questo contesto, il progetto viene sviluppato e precisato in tutte le sue componenti. Il progetto coordinato è quindi l'occasione concreta per esercitare l'approccio professionale, applicando procedimenti analitici, operando sintesi, sviluppando metodi di controllo e di gestione dell'intero procedimento che conduce alla realizzazione di un'opera. Nell'atelier, dove gli studenti operano, si costituisce un ambiente di lavoro analogo a quello con cui il futuro ingegnere si dovrà confrontare, una volta diplomato, lavorando in studi tecnici o di progettazione.

Dall'autunno 2008 le Scuole universitarie superiori offrono anche **cicli di studio master**, successivi al bachelor. I master trasmettono agli studenti conoscenze approfondite e specialistiche e li preparano al conseguimento di un ulteriore diploma di qualificazione professionale. Gli studi che portano al conseguimento di un master durano da un anno e mezzo a due anni. L'ammissione a una scuola universitaria professionale a livello di master presuppone un diploma di bachelor o di una scuola universitaria equivalente. Gli studi di master si concludono con il conseguimento del titolo di Master of Arts (MA) o di Master of Science (MSc).

In totale sono presenti in Svizzera 7 scuole universitarie professionali (SUP) di diritto pubblico e 2 di diritto privato. Le SUP di diritto pubblico sono state autorizzate dal Consiglio federale nel 1998 e sono finanziate da uno o più Cantoni. Il Consiglio federale ha anche autorizzato due scuole universitarie professionali gestite da enti privati: si tratta della SUP Kalaidos (autorizzazione del 2005) e della SUP Les Roches-Gruyère (autorizzazione del 2008). Le scuole pubbliche sono de facto raggruppamenti regionali di diversi istituti facenti capo a enti responsabili di uno o più cantoni.

E' da segnalare che uno degli elementi che ha dato maggiore vigore alle SUP, è il fatto di avere un mandato ampio: le attività esplicate comprendono la formazione di base, la formazione continua, la ricerca applicata e i servizi/prestazioni di consulenza e supporto alle aziende e alle amministrazioni sul territorio. Grazie al mandato ampliato, le Sup si relazionano con i soggetti presenti sul territorio, in una logica di spiccata pragmaticità, in modo che la formazione, anche quella continua, sia fortemente interrelata con la ricerca e i servizi offerti e le due aree di attività si alimentino reciprocamente.

In questo quadro, per adempiere al loro mandato le Scuole devono dimostrare di collaborare attivamente con altri istituti di formazione e di ricerca di livello universitario sia in Svizzera che all'estero. Deve inoltre essere garantita la massima permeabilità tra le scuole universitarie e gli altri ambiti dell'istruzione. E' ad esempio disciplinato il passaggio da un'università ad una SUP e viceversa, tramite il riconoscimento dei rispettivi crediti.

## 5. Allegati

---



## 5.1 CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA MECCANICA (AACHEN FACHHOCSCHULE)

### Study course

#### Overview

The Internationally Oriented Studies programs at the FH Aachen, Jülich Campus, specialize in teaching students technical abilities and skills as well as soft skills. All modules emphasize that

- > professional expertise means more than theoretical knowledge: application of professional knowledge is crucial
- > priorities include technical and professional expertise based on mathematics, natural sciences and technical skills
- > soft skills, including social competence and the ability to work in a team, are equally necessary for the students' future employment.

You get the tools to become an Engineer in the first four semesters: You learn all mathematical and scientific as well as academical basics of Mechanical Engineering. In the fourth semester you get the specific basics in energy- and environmental technology.

In the fifth semester you decide in which area of specialization you want to become an expert. You can decide in the field of energy- and environmental technology between three areas of specialization: energy technology, environmental technology and nuclear technology.

The first half of the sixth semester is devoted to a practical subject. The Bachelor thesis are the completion of your studies. Afterwards you start your working life or continue with a master course.

**Programme:** Mechanical Engineering

**Degree:** Bachelor of Engineering

**Access to further studies:** corresponding Masters programmes

**Standard period of study:** 6 semesters (180 Credits)

**Admission:** each Winter Semester

**Application:** direct at the FH Aachen

**Location of study:** Jülich

**Language of course:** The language of instruction in the IOS Bachelor's programs is German starting in the first semester. Some tutorials may be taught in other languages, including, but not necessarily limited to, English.

#### Career Prospects

Due to the looming threat of energy shortages and the increasing climate changes, new areas of employment have arisen for young engineers, such as in the modernization of power stations all over the world. In Germany alone, around 20 billion euros will be invested in new power plants over the next few years, which opens up a large number of new engineering positions for our graduates.

German energy and environmental technology is in great demand all over the world, which means that many young engineers are employed in the export sector, whether in planning, construction, maintenance and service, or as consultants.

Graduates find a variety of employment opportunities, including

- > energy conversion technology, energy efficiency and research into renewable energies
- > utilization of nuclear energies
- > improvement of the efficiency of existing plants, vehicles, and HVAC systems
- > implementation of new energy technologies such as fuel cells, solar power plants, the production and use of biofuels, hydrogen technology
- > energy supply, system expansion and energy transport
- > generation of energy from biomass
- > wind power
- > solar power and solar thermal power plant

#### Contact

**Katherine Stone M.Sc.**  
Heinrich-Mußmann-Straße 1  
52428 Jülich  
[stone\(at\)fh-aachen.de](mailto:stone(at)fh-aachen.de)  
T: +49.241.6009.53270  
F: +49.241.6009.53252

#### Downloads

- > [IOS Brochure](#)
- > [Examination Regulations/Prüfungsordnungen](#)

# Mechanical Engineering

## Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Altre Prüfungsordnungen finden Sie im Download-Center.

### 1.-3. Semester

Details ausblenden

Modulbezeichnung	P/W	Credits	V	Ü	P	S	SWS	Bem
<b>1. Semester</b>								
<a href="#">101100 Mathematik 1</a>	P	10	5	5	0	0	10	
<a href="#">101110 Technische Mechanik 1</a>	P	5	3	2	0	0	5	
<a href="#">91120 Grundlagen der Informationsverarbeitung</a>	P	5	2	1	2	0	5	
<a href="#">101130 Chemie</a>	P	3	2	1	0	0	3	
<a href="#">101140 Physik 1</a>	P	4	2	2	0	0	4	
<a href="#">102120 Werkstoffkunde</a>	P	2	1	1	0	0	2	
<b>Summe</b>		<b>29</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	
<b>2. Semester</b>								
<a href="#">102100 Mathematik 2</a>	P	10	5	4	0	0	9	
<a href="#">102110 Technische Mechanik 2</a>	P	5	2	3	0	0	5	
<a href="#">102120 Werkstoffkunde</a>	P	3	2	1	0	0	3	
<a href="#">102125 Werkstoffkunde Praktikum</a>	P	2	0	0	2	0	2	
<a href="#">102140 Physik 2</a>	P	6	2	2	2	0	6	
<a href="#">102150 Technisches Zeichnen/CAD</a>	P	5	1	1	3	0	5	
<b>Summe</b>		<b>31</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	
<b>3. Semester</b>								
<a href="#">103110 Strömungslehre</a>	P	5	2	2	1	0	5	
<a href="#">103120 Konstruktionslehre</a>	P	8	4	4	0	0	8	
<a href="#">103240 Grundlagen der Fertigungstechnik</a>	P	4	2	2	0	0	4	
<a href="#">103210 Grundlagen der Elektrotechnik</a>	P	4	2	1	1	0	4	
<a href="#">103160 Grundlagen der Thermodynamik</a>	P	4	2	2	0	0	4	
<a href="#">103170 Betriebswirtschaftslehre</a>	P	5	3	2	0	0	5	
<b>Summe</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	

## 5.2. CORSO DI STUDI IN INGEGNERIA MECCANICA (SUPSVIZZERA ITALIANA)

### Corso di laurea Bachelor: introduzione

La Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), come le altre SUP svizzere, svolge tre compiti strettamente legati tra loro:

- la formazione di base, per il conferimento dei titoli di Bachelor e di Master riconosciuti dalla Confederazione;
- la formazione continua, con master di studi avanzati e corsi specifici di perfezionamento;
- i progetti di ricerca applicata, sviluppo e trasferimento di tecnologie, in collaborazione con aziende, istituzioni pubbliche e private e altri enti universitari.

I punti di forza della SUPSI, sin dalla sua costituzione nel 1997, sono:

- lo stretto legame con il territorio di riferimento, grazie al sostegno assicurato all'economia regionale, a favore delle piccole e medie imprese;
- la dimensione professionale, assicurata da una formazione con forte orientamento pratico che coinvolge docenti con pluriennale esperienza professionale;
- l'insegnamento parallelo all'attività professionale offerto, compatibilmente con le richieste, attraverso programmi di studio che possono essere frequentati anche da studenti che mantengono un'occupazione attiva durante la formazione;
- l'internazionalità, sviluppata con accordi di collaborazione nella ricerca e con il coinvolgimento di docenti attivi oltre i confini nazionali.

Il Dipartimento Tecnologie Innovative (DTI) offre quattro percorsi bachelor: Ingegneria informatica, Ingegneria elettronica, Ingegneria meccanica ed Ingegneria gestionale.

Gli studenti conseguono la laurea (Bachelor) secondo le modalità previste dalla Dichiarazione di Bologna, sottoscritta nel 1999 da 29 paesi europei con l'obiettivo di armonizzare i sistemi di istruzione superiore e di uniformare gli impegni didattici creando così, al termine degli studi, denominazioni comuni e internazionalmente riconosciute.

Le linee guida che stanno alla base dei programmi formativi e che governano l'impostazione del presente piano di studi prevedono quindi:

- la concezione modulare del percorso formativo a livello bachelor (180 crediti ECTS), coerente con gli obiettivi delle SUP e conforme alle direttive nazionali e internazionali;
- l'implementazione dei sistemi di crediti formativi sul modello dell'ECTS;
- la promozione della mobilità degli studenti e dei professori con il conseguente rafforzamento della collaborazione europea a garanzia della qualità dell'offerta formativa.

#### Bachelor e master

Con il diploma di bachelor viene fornita una qualifica universitaria con orientamento pratico che garantisce l'accesso rapido al mondo del lavoro.

Per coloro che intendono continuare gli studi, sia al termine del bachelor sia dopo aver svolto alcuni anni di attività professionale, è possibile accedere al secondo livello di studi universitari, il master, costituito da ulteriori 90 o 120 crediti ECTS, che può essere frequentato in Svizzera o all'estero. Il DTI offre il Master of Science in Engineering (MSE) in cooperazione con le altre SUP e collabora con l'università della Svizzera italiana per il Master of Science in Informatics.

Inoltre sono in vigore accordi bilaterali con altre università per l'accesso ai loro master tra cui il Politecnico di Torino, l'Università di Genova, il Politecnico di Milano e altri.

L'università d'accoglienza definisce le condizioni di ammissione al master sulla base della formazione, delle esperienze maturate e dell'orientamento scelto dallo studente.

#### Crediti formativi (ECTS)

L'ECTS (European Credit Transfer System) è il sistema europeo di riconoscimento, trasferimento e accumulo di crediti

formativi. Un credito ECTS corrisponde a un carico di lavoro per lo studente pari a circa 30 ore. Un anno accademico corrisponde di regola a 60 crediti ECTS (1800 ore di lavoro); 45 crediti nel caso si segua lo studio in parallelo alla professione (1350 ore di lavoro).

#### Struttura del percorso formativo

La durata degli studi è di 6 semestri nella modalità di erogazione a tempo pieno e di 8 in quella parallela alla professione (attualmente solo per i corsi di laurea in Ingegneria informatica ed Ingegneria gestionale). La durata del 1° e del 2° semestre è di 16 settimane; dal 3° semestre la durata è di 15 settimane, ad eccezione dell'ultimo semestre che è di 10 settimane. A queste si aggiungono le settimane destinate alle certificazioni ed a seminari specifici nonché alla Tesi di Bachelor (ultimo semestre), che ha una durata di 8 settimane.

#### I moduli di studio

Le materie d'insegnamento sono organizzate in moduli di studio. Ogni modulo è composto da uno o più corsi ed ha, di regola, la durata di 1 o 2 semestri, al termine del quale viene valutato nelle sessioni di certificazione.

#### Flessibilità degli studi

Il piano degli studi comprende da 5 a 9 moduli per semestre. Ogni modulo è composto da uno o più corsi. Le sequenzialità dei moduli è stabilita in base ai prerequisiti dei moduli successivi. I moduli previsti durante i primi 4 semestri (primi 6 semestri nella frequenza parallela alla professione) sono obbligatori per tutti gli studenti iscritti al corso di laurea. Durante gli ultimi 2 semestri sono previsti alcuni moduli a scelta.

Diversi moduli di studio sono organizzati in comune ai 4 corsi di laurea in Ingegneria di responsabilità del DTI (informatica, elettronica, meccanica e gestionale). Ciò permette la frequenza di una parte dei moduli a studenti di corsi di laurea diversi e favorisce la formazione multidisciplinare, oltre che il raggiungimento di una massa critica nel singolo modulo.

Il curriculum prevede la frequenza obbligatoria a tutte le attività previste nel piano degli studi. Nella modalità a tempo pieno le attività si svolgono tutte nelle fasce orarie diurne. In quella parallela alla professione una parte dell'attività si svolge nella fascia serale.

È consigliato ridurre l'attività lavorativa almeno all'80% per poter dedicare tempo sufficiente allo studio individuale. Grazie alla modularizzazione è anche possibile allestire un piano semestrale personalizzato e seguire la formazione in un periodo di tempo più lungo del minimo previsto lasciando spazio p.e. a un'attività professionale parallela anche nel caso della formazione diurna. Questa modalità viene definita Flexibility, è attualmente offerta nel corso di laurea di Ingegneria informatica ed è particolarmente adatta a persone con altri impegni extra-formativi (familiari, sportivi, artistici, militari, ecc.).

#### Titolo di studio

Il titolo di studio conferito a chi certifica tutti i moduli previsti dal piano degli studi e corrispondenti a 180 crediti ECTS è:

- Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria informatica
- Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria elettronica
- Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria meccanica
- Bachelor of Science SUPSI in Ingegneria gestionale

Il diploma è riconosciuto a livello federale ed è un titolo protetto dalla Confederazione.

#### Pari opportunità

Le pari opportunità e la prevenzione delle discriminazioni sono un obiettivo prioritario della SUPSI, che integra la dimensione Gender nelle proprie strategie di sviluppo e nella gestione.

#### Informazioni

Per ulteriori informazioni si invita a consultare il sito della SUPSI [www.supsi.ch](http://www.supsi.ch).

## Corso di laurea in Ingegneria meccanica

### La professione

L'ingegnere meccanico abbinava conoscenze approfondite degli strumenti fondamentali della matematica e delle altre scienze di base ad una solida preparazione tecnica e si occupa della realizzazione di macchine, impianti meccanici e sistemi produttivi. Egli opera nelle fasi di progettazione, produzione, esercizio e manutenzione dei suddetti sistemi. I principali sbocchi occupazionali per i laureati in Ingegneria meccanica possono essere le industrie meccaniche ed elettromeccaniche, le aziende ed enti per la conversione dell'energia, le imprese impiantistiche, le industrie per l'automazione e la robotica, le imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine.

### La formazione

La scuola universitaria trasmette ai futuri ingegneri una formazione di base che li rende idonei a:

- applicare in modo autonomo e in team metodi che permettano di risolvere problemi concreti inerenti all'attività professionale;
- esercitare l'attività professionale secondo le regole dell'arte che tengono in considerazione le più recenti conoscenze della scienza, della tecnica e dell'economia;
- saper aggiornare continuamente le proprie competenze professionali;
- pensare e agire in modo interdisciplinare;
- assumere responsabilità di tutela dell'ambiente;
- comunicare correttamente in ambito professionale.

### Le attitudini

Le attitudini richieste per affrontare con successo il corso di laurea possono essere così riassunte: predisposizione all'astrazione, capacità di analisi, predisposizione al lavoro metodico, disponibilità al lavoro in gruppo, tenacia necessaria ad affrontare e risolvere nuovi problemi tecnici.

La probabilità di successo negli studi dipende dalla motivazione a voler apprendere la professione, dalla conoscenza degli obiettivi che con lo studio si vogliono raggiungere, dalla capacità di saper reagire di fronte a situazioni e problemi nuovi e dalla preparazione adeguata a uno studio di livello universitario tecnico. Oltre a saper fare uso del bagaglio di conoscenze acquisite nelle scuole precedenti, è necessario sapersi adattare ai ritmi di lavoro imposti dai corsi ed essere capace di affrontare situazioni e problemi nuovi.

### Il piano degli studi

Il piano degli studi, completamente modularizzato, contiene il percorso formativo valido per gli studenti che iniziano lo studio nell'anno universitario 2015/2016 e che lo concludono nei tempi previsti. In caso di prolungamento dello studio, il piano effettivo dello studente può subire delle modifiche a dipendenza dell'offerta formativa.

Tutte le componenti della descrizione dei moduli possono subire nel corso degli anni lievi modifiche. Ogni modifica di rilievo viene segnalata mediante incremento del numero di versione indicato come suffisso del codice del modulo.

Per lo studente iscritto a un corso di laurea, il documento ha carattere ufficiale e descrive l'attività svolta durante lo studio. Lo studente è invitato ad aggiornarlo attingendo alla documentazione pubblicata nell'offerta formativa se si iscrive a un modulo non menzionato, oppure se si iscrive a un modulo, la cui versione non corrisponde più a quella del piano degli studi.

Il piano di studio così come l'offerta formativa sono disponibili sul sito web [www.supsi.ch/dti](http://www.supsi.ch/dti).

### Approfondimenti

Per il terzo anno lo studente sceglie un approfondimento: Progettazione e produzione o Energia.

### I prerequisiti per l'ammissione

La legge federale sulle SUP e la relativa ordinanza permettono l'ammissione senza esami al candidato:

- in possesso di una maturità professionale e con un attestato federale di capacità in una professione affine all'indirizzo di studio scelto;
- in possesso di una maturità professionale e con un attestato federale di capacità in una professione non affine all'indirizzo di studio scelto e con almeno un anno di pratica professionale riconosciuta dalla SUPSI in un'attività affine all'indirizzo di studio scelto;
- in possesso di una maturità liceale o equivalente con almeno un anno di pratica professionale riconosciuta dalla SUPSI in un'attività affine all'indirizzo di studio scelto;
- in possesso del titolo di tecnico ST o di un'altra scuola superiore specializzata affine all'indirizzo di studio scelto;

Per le persone sprovviste dei requisiti indicati, nel caso in cui il curriculum lo giustifichi, è prevista la possibilità di candidatura su dossier. Prerequisiti necessari sono:

- età superiore a 25 anni;
- comprovata formazione e significativa esperienza professionale nel campo delle materie d'interesse universitario.

Al corso di laurea in Ingegneria meccanica della SUPSI sono inoltre ammessi candidati con il diploma SSST in base a uno speciale regolamento (pubblicato sul web).

Sono riconosciuti diplomi esteri di istituti equivalenti alla Maturità professionale in una professione affine all'indirizzo di studio scelto.

### Corsi preparatori per liceali o candidati con maturità professionale non affine all'indirizzo di studio

Per l'ammissione di studenti che hanno conseguito la maturità liceale, la Legge Federale sulle Scuole Universitarie Professionali prevede obbligatoriamente un periodo preliminare di pratica professionale, della durata di un anno. Lo stesso vale per i candidati con maturità professionale con indirizzo non affine al corso di laurea.

Il Dipartimento tecnologie innovative della SUPSI organizza un anno di formazione riconosciuto come anno di pratica. È composto da una parte dedicata ad attività teoriche e di laboratorio e da un periodo di pratica in azienda, in un settore affine all'indirizzo scelto per gli studi successivi presso la SUPSI.

Ulteriori informazioni sono disponibili su [www.supsi.ch/dti](http://www.supsi.ch/dti) o possono essere richieste alla segreteria del DTI.

### Corso preformativo

Per tutti gli studenti che non sono in possesso di un'adeguata competenza in matematica e fisica il DTI organizza un corso che si svolge prima dell'inizio dell'anno universitario.

Il corso è fortemente consigliato agli studenti provvisti di una Maturità Professionale Commerciale (MPC) o che devono sostenere l'esame di ammissione.

## Piano degli studi Ingegneria meccanica 1° e 2° semestre

Modulo		Corso / Esercitazione / Laboratorio		Unità didattiche settimanali		ECTS
				1°sem.	2°sem.	
MD1019	Matematica di base e analisi	C01024	Matematica di base	6		9
		C01003	Analisi 1		4	
		ED1019	Esercitazioni	1	1	
MD1028	Algebra lineare 1	C01025	Algebra lineare 1	2	4	7
		ED1021	Esercitazioni	1	1	
MD1024	Fisica	C01027	Fisica	4	4	6
MD1027	Matematica numerica e strumenti di calcolo	C01030	Matematica numerica	2	2	6
		ED1027	Esercitazioni	2	2	
MD9079	Materiali 1	C09023	Chimica	3		5
		L09091	Laboratorio di chimica	1		
		C09024	Scienza dei materiali		2	
MD9057	Meccanica	C09026	Statica	4		8
		C09079	Cinematica		2	
		ED9079	Simulazioni cinematiche		2	
MD9077	Basi di tecnica delle costruzioni meccaniche	C09107	Costruzione di macchine	2	1	6
		C09054	CAD - Progettazione assistita da computer	2		
		C09108	Tecniche di fabbricazione	2	1	
MD9078	Tecnica delle costruzioni meccaniche 1	C09109	Elementi di macchine 1		4	4
		C09008	Resistenza dei materiali 1		2	
MD5007	Inglese B2	C05001	Inglese B2	4	4	6
MD5105	Comunicazione	C05103	Comunicazione	2	2	3
				<b>38</b>	<b>38</b>	<b>60</b>



## Piano degli studi Ingegneria meccanica 3° e 4° semestre

Modulo		Corso / Esercitazione		Unità didattiche settimanali		ECTS
				3°sem.	4°sem.	
M01005	Analisi e algebra lineare	C01009	Analisi 2	2		5
		C01010	Algebra lineare 2	2		
		E01005	Esercitazioni	2		
M01036	Metodi matematici per l'ingegnere	C01011	Analisi dei segnali	2		5
		C01012	Probabilità e statistica	2		
		E01036	Esercitazioni di analisi dei segnali	2		
M09063	Tecnica delle costruzioni meccaniche 2	C09084	Elementi di macchine 2	5		9
		C09071	Resistenza dei materiali 2	4		
		L09045	Sviluppo prodotto 1	3		
M09017	Materiali 2	C09033	Leghe metalliche	2		5
		C09025	Polimeri	2		
		L09017	Laboratorio di scienza dei materiali	2		
M09018	Fluidodinamica	C09016	Fluidodinamica	3		3
		E09016	Esercitazioni di fluidodinamica	1		
M01015	Fisica e meccanica 3	C01020	Fisica e modellistica		2	5
		C01018	Meccanica 3		2	
		E01015	Esercitazioni di fisica e meccanica 3		2	
M09044	Tecnica delle costruzioni meccaniche 3	C09020	Resistenza dei materiali 3		2	8
		C09030	Simulazione numerica FEM		2	
		E09030	Esercitazioni di simulazione numerica		2	
		L09044	Sviluppo prodotto 2		4	
M09019	Termodinamica	C09018	Termodinamica		4	5
		E09018	Esercitazioni di termodinamica		2	
M09045	Sistemi pneumatici e idraulici	C09032	Sistemi pneumatici e idraulici		2	3
		L09032	Laboratorio di pneumatica		2	
M09062	Gestione della produzione e della qualità	C09082	Tecniche di gestione della produzione		2.5	3
		C09083	Statistica applicata		1.5	
M04033	Elettrotecnica 1	C04042	Elettrotecnica 1		2	3
		L04042	Laboratorio di elettrotecnica		2	
M05008 o	Tedesco B1	C05003	Tedesco B1	4	4	6
M05009 o	Inglese C1	C05005	Inglese C1			
M05010	Tedesco A.2	C05006	Introduzione alla lingua tedesca			
				<b>38</b>	<b>38</b>	<b>60</b>

## Piano degli studi Ingegneria meccanica 5° e 6° semestre

Modulo		Corso / Esercitazione / Laboratorio		Unità didattiche settimanali		ECTS
				5°sem.	6°sem.	
M04034	Elettrotecnica 2	C04043	Elettrotecnica 2	2		3
		L04043	Laboratorio di elettrotecnica	2		
M04035	Automatica 1	C04044	Sistemi a eventi discreti	1		4
		C04045	Regolazione e controllo	2		
		C01013	Dinamica e stabilità	2		
		L04045	Laboratorio di regolazione e controllo	1		
M09056	Termo-fluidodinamica computazionale	C09078	Termo-fluidodinamica computazionale	2		3
		L09056	Laboratorio	2		
M07006	Economia aziendale 1	C07012	Economia aziendale 1	2		3
		E07006	Esercitazioni	2		
	Approfondimenti			20		15
M04036	Metrologia	C04046	Strategie, tecniche e valutazione di misure		2	3
		L04046	Laboratorio di misure		4	
M07007	Economia aziendale 2	C07013	Economia aziendale 2		2	2
		E07007	Esercitazioni		2	
	Approfondimenti				28	13
M00002	Progetto di diploma	P00002	Progetto di diploma			14
				38	38	60