



## LE NUOVE ESIGENZE PER LA DIDATTICA DEI CORSI DI STUDIO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

### **Premessa**

Il presente documento fa seguito al rapporto: “La sostenibilità della didattica nelle prospettive di sviluppo dell’offerta formativa del CCSA di Ingegneria Industriale” del 21 novembre 2017<sup>1</sup> e contiene la conseguente quantificazione delle risorse necessarie a garantire la sostenibilità dell’offerta formativa dei CdS dell’Ingegneria Industriale, tenendo conto in particolare del significativo e progressivo incremento del numero di immatricolati verificatosi negli ultimi anni.

---

<sup>1</sup> <https://www.unibs.it/i-dipartimenti/ingegneria-meccanica-e-industriale/didattica/riesame-dei-corsi-di-studio/anno-2017>

## 1. SINTESI SITUAZIONE DEI CDS DEL CCSA DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

Si riporta di seguito una sintesi degli elementi salienti contenuti nel rapporto citato in premessa, relativi ai sette CdS del CCSA di Ingegneria Industriale:

### Corsi di primo livello

- AUTLT: Laurea in Ingegneria dell'Automazione Industriale
- GESLT: Laurea in Ingegneria Gestionale
- MECMLT: Laurea in Ingegneria Meccanica e dei Materiali

### Corsi di secondo livello

- AUTLM: Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione Industriale
- GESLM: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale
- MECLM: Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica
- MATLM: Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica dei Materiali

### 1.1 Dati storici immatricolazioni

Nella figura 1 sono riportate le serie storiche relative agli immatricolati degli ultimi sette A.A., dalla quale è possibile apprezzare un progressivo aumento di tale parametro.

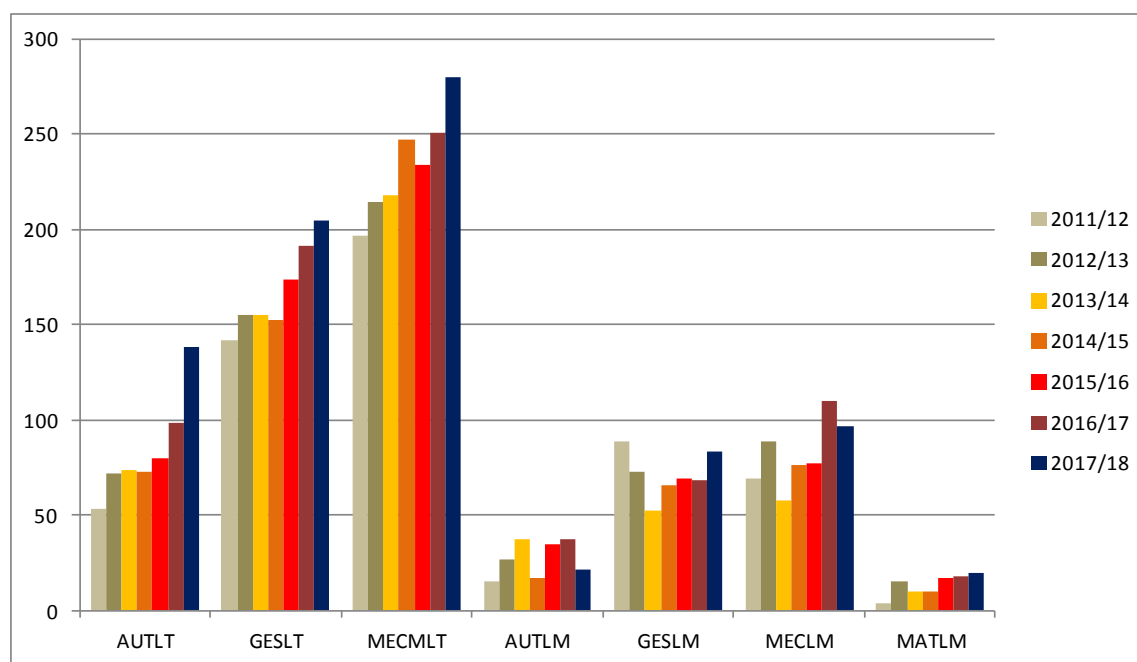


Fig.1: immatricolati ai CdS dell'Ingegneria Industriale dal 2011/12 al 2017/18 (dati 2017/18 non ancora assestati per le lauree magistrali)

La tendenza è molto evidente per i corsi di laurea (1° livello), ma l'andamento è riconoscibile anche per i corsi di laurea magistrale (2° livello), se si tiene conto che i primi A.A. sono poco rappresentativi in quanto in quel periodo si sono verificati numerosi passaggi di studenti provenienti da ordinamento ex 509.

Questo aumento evidenzia la forte e crescente attrattività dei corsi di studio dell'Ingegneria Industriale

### 1.2 Risultati occupazionali

Le elevate percentuali di occupazione dei laureati DIMI (riportati in fig.2 per le LM, tenuto conto che il numero di laureati di 1° livello che si immette nel mondo del lavoro senza proseguire gli studi è molto basso) evidenziano l'efficacia dell'offerta formativa nel creare figure professionali adeguate alle esigenze del territorio.

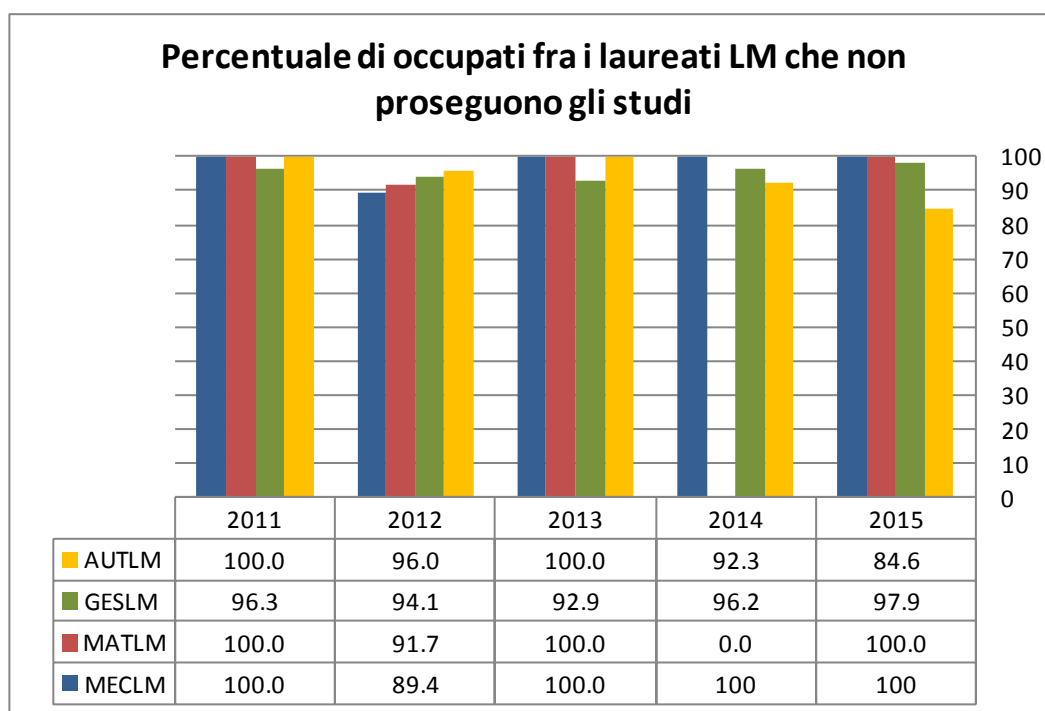


Fig.2: percentuali di occupati ad un anno dalla laurea per i CdS di 2° livello del DIMI (dati StellaBi e Almalaurea)  
*I dati MATLM del 2014 non sono riportati per la numerosità troppo bassa del campione di intervistati*

### **1.3 Richieste del territorio**

La richiesta di laureati in Ingegneria Industriale da parte del territorio è molto elevata. Questo dato è confermato dalle frequenti richieste di segnalazioni di neolaureati che pervengono ai docenti del CCSA da parte di aziende in cerca di personale, richieste che spesso non possono essere soddisfatte perché la maggior parte degli studenti trova impiego ancora prima di conseguire il titolo di studio.

Per favorire lo scambio di informazioni tra studenti in procinto di terminare il loro percorso formativo e il mondo del lavoro, il DIMI ha anche recentemente istituito una lista di posta elettronica, chiamata DIMI Placement, ove si possono incrociare richieste e disponibilità.

Peraltro, la provincia di Brescia presenta una percentuale di lavoratori con titolo di studio universitario significativamente inferiore a quello di province limitrofe: le esigenze e il margine di miglioramento in tal senso sono quindi elevati.

## 2. RISORSE NECESSARIE A GARANTIRE LA SOSTENIBILITÀ DEI CDS

Per poter rispondere in modo efficace all'incremento del numero di studenti e alla parallela forte esigenza di laureati espressa dal territorio, occorre affrontare i crescenti e seri problemi di sostenibilità in termini di rapporto studenti/docenti e di adeguatezza delle strutture. In alternativa il CCSA sarebbe costretto a valutare la possibilità di introdurre un accesso a numero programmato per i corsi di studio dell'Ingegneria Industriale; in tal modo tuttavia l'Ateneo verrebbe meno alla funzione di rispondere alle richieste di un territorio già da ora alla ricerca spesso affannosa ed infruttuosa di laureati dell'area industriale, eludendone la pressante richiesta contraria di produrne anzi in numero maggiore dell'attuale.

In ottemperanza a quanto indicato nelle Linee Guida ANVUR AVA2.3 del 10 agosto 2017, al punto di attenzione R3.C.1: *"il CdS assicura che il numero e la qualificazione dei docenti siano adeguati a sostenere le esigenze del CdS, tenuto conto sia dei contenuti scientifici che dell'organizzazione didattica"*, si presentano pertanto di seguito le esigenze derivanti dal progressivo incremento del numero di matricole verificatosi negli ultimi anni.

A tal proposito, le stesse Linee Guida ANVUR AVA2.3 del 10 agosto 2017, al punto di attenzione R1.C.3, indicano l'opportunità dello *"sdoppiamento in più canali degli insegnamenti al raggiungimento della numerosità doppia rispetto a quella di riferimento della classe prevista dal DM 987 12/12/2016"*. La numerosità di riferimento per l'area Scientifico -Tecnologica, da DM 987/2016, è pari a 75 per i corsi di 1° livello e di 65 per quelli di 2° livello. Ne consegue che lo sdoppiamento è indicato per gli insegnamenti con numero di iscritti superiore a 150 per le lauree e di 130 per le lauree magistrali.

Allo stato attuale risultano critici rispetto al rapporto studenti/docenti i corsi di studio triennali del CCSA di Ingegneria Industriale, soprattutto per quanto riguarda gli insegnamenti del primo anno e del secondo anno; l'incremento progressivo del numero di immatricolati estenderà tuttavia nei prossimi anni tali criticità al terzo anno dei corsi di laurea e successivamente ai corsi di laurea magistrale.

La situazione dei tre corsi di studio triennali del CCSA è riportata nell'allegato 1 al presente documento, con riferimento agli studenti iscritti ai rispettivi insegnamenti nell'A.A. 2017/18, tenendo conto, ove presenti, delle mutazioni di insegnamenti tra diversi corsi di studio e degli insegnamenti già sdoppiati. In particolare, nelle ultime due colonne di queste tabelle sono riportate le esigenze aggiuntive necessarie a rientrare nei parametri di sostenibilità indicati dall'ANVUR, in termini di ore di didattica e numero di nuovi insegnamenti da attivare<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Si fa presente che lo sdoppiamento di corsi numerosi non comporta un aggravio dal punto di vista della quantità di docenza erogabile, come espressamente specificato nello stesso punto di attenzione R1.C.3 delle linee Guida ANVUR AVA2.3 del 10 agosto 2017.

Nella tabella I tali esigenze sono riportate in forma aggregata per i tre corsi di studio analizzati.

CdS	Numero insegnamenti	Ore docenza
AUTLT	2	112
GESLT	11	798
MECMLT	16	1301
<b>TOTALE</b>	<b>29</b>	<b>2211</b>

Tabella I: numero di insegnamenti e ore di didattica aggiuntivi, necessari per gli sdoppiamenti di insegnamenti di corsi di laurea triennale con numerosità superiore a 150 iscritti.

In parallelo al problema del personale docente, in ottemperanza al punto di attenzione R3.C.2 delle Linee Guida ANVUR AVA2.3 del 10 agosto 2017 “.... il CdS deve garantire che l’Ateneo metta a disposizione adeguate strutture di sostegno alla didattica, quali biblioteche, sale studio, ausili didattici, infrastrutture IT, ecc....”, si segnala che l’incremento del numero di studenti ha reso critica anche la situazione delle strutture didattiche, in particolare le aule per la didattica frontale e i laboratori didattici, che già da ora e anche per insegnamenti sdoppiati risultano inadeguate al numero di studenti: sono già pervenute al riguardo segnalazioni di studenti costretti a rimanere in piedi alle lezioni e si sottolinea che il sovraffollamento introduce anche problematiche di gestione della sicurezza.

Nelle successive tabelle II e III è riportata una quantificazione delle strutture aggiuntive che si ritengono necessarie per far fronte alle nuove esigenze.

Tipologia di strutture (trasversali)	Numero di posti/struttura	Numero di strutture
Aula	200	2
Aula	120	3
Aula	90	5
Aula tecnica	100	1
Laboratorio informatico	60	3

Tabella II: tipologia e numero di strutture didattiche di tipo trasversale aggiuntive, necessarie per garantire la sostenibilità dei CdS.

Tipologia di strutture (laboratori per la didattica specialistica)	Numero di posti/struttura	Numero di strutture
Laboratorio didattico area automazione	65	1
Laboratorio didattico area gestionale	65	1
Laboratorio didattico area meccanica	65	1
Laboratorio didattico area materiali	65	1

Tabella III: tipologia e numero di laboratori per la didattica specialistica aggiuntivi, necessari per garantire la sostenibilità dei CdS (allestimenti da definire)

Il problema delle aule è ancora una volta particolarmente sentito nei primi anni dei corsi di laurea triennali, mentre quello dei laboratori didattici è distribuito su diversi CdS. La didattica in laboratorio è peraltro di particolare importanza nell'area dell'Ingegneria Industriale, per fornire agli studenti le competenze di tipo professionalizzante e utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, ma allo stato attuale essa viene per lo più erogata nell'ambito di strutture destinate alla ricerca, che mal si adattano a tale scopo per disponibilità di spazi e tempi.

A tal fine, il CCSA ha istituito un'apposita Commissione che sta definendo l'allestimento in termini di servizi, attrezzature e apparecchiature dei laboratori per la didattica specialistica riportati in tabella III, che si ritengono necessari, insieme alle altre risorse sopra indicate, per garantire un'adeguata qualità e sostenibilità della didattica nei Corsi di Studio dell'Ingegneria Industriale.

Brescia, 19 Aprile 2018

Il Presidente del CCSA di Ingegneria Industriale

Prof. Giorgio Donzella



## ALLEGATO 1

### **Tabelle degli insegnamenti dei corsi di studio triennali: esigenze di sdoppiamento in base alla numerosità degli iscritti**

AUTLT: Laurea in Ingegneria dell'Automazione Industriale

GESLT: Laurea in Ingegneria Gestionale

MECMLT: Laurea in Ingegneria Meccanica e dei Materiali



AUTLT, numerosità di Riferimento da DIM 987/2016: 75, numerosità per sdoppiamento: 150										Nuove esigenze (aggiuntive)	
INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Ore	Anno di Corso	Numero iscritti CdS	Mutazioni	Numero iscritti totali	Sdoppiamenti già attiv.*	Numero iscritti fuori limite	ore di didattica	numero di insegnamenti
ALGEBRA E GEOMETRIA	MAT/03	9	108	1	137	MECMLT	419	1	119	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
ANALISI MATEMATICA I	MAT/05	9	108	1	137	MECMLT	419	1	119	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
ELEMENTI DI CHIMICA	CHIM/07	6	58	1	137		137				
FISICA SPERIMENTALE (Mecc. Elettrom.)	FIS/01	9	108	1	136	MECMLT	418	1	118	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE	ING-IND/15	6	60	1	137		137				
FONDAMENTI DI INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE											
ELEM. DI INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE	ING-INF/05	6	56	1	137	ELELT	201		51	56	1
FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE	ING-INF/05	6	56	1	137	INFLT	298		148	56	1
LINGUA STRANIERA		3		1							
ANALISI MATEMATICA II	MAT/05	9	108	2	66	MECMLT	250	1			
FISICA SPERIMENTALE (Optica Onde)	FIS/01	6	48+(28X2)	2	64	MECMLT	248	0.5	23	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
ELETTROTECNICA	ING-IND/31	6	56	2	65	MECMLT	228		78	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	6	64	2	65	MECMLT	249		99	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
FONDAMENTI DI ELETTRONICA E STRUMENTAZIONE	ING-INF/07	9	84	2	65		65				
FISICA TECNICA	ING-IND/10	9	90	2	66	MECMLT	250		100	conteggiate in MECMLT	conteggiati in MECMLT
FONDAMENTI DI AUTOMATICA	ING-INF/04	9	90	2	65		65				
TECNOLOGIE MECCANICHE E MACCHINE DI LAVORAZIO	ING-IND/16	9	84	2	65	GESLT	198		48	conteggiate in GESLT	conteggiati in MECMLT
MECCANICA DELLE MACCHINE E MACCHINE	ING-IND/13	12	120	3	44		44				
MECCANICA DEGLI AZIONAMENTI	ING-IND/13	9	90	3	45		45				
SISTEMI DI CONTROLLO IN TEMPO REALE											
SISTEMI DISTRIBUITI E PLC	ING-INF/07	6	60	3	46		46				
CONTROLLO DIGITALE	ING-INF/04	6	84	3	45	INFLT/	148	0.5			
COSTRUZIONE DI MACCHINE	ING-IND/14	6	56	3	45	GESLT	178		28	conteggiate in GESLT	conteggiati in MECMLT
LABORATORIO DI DISEGNO E CAD	ING-IND/15	9	54+(36X2)	3	44	MECMLT	193	0.5			
							<b>tot</b>		<b>112</b>		<b>2</b>

\* 1=insegnamento completo, 0.5= solo esercitazioni

GESLT, numerosità di Riferimento da DM 987/2016: 75, numerosità per sdoppiamento: 150											
INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Ore	Anno di Corso	Numero iscritti Cds	Mutuaioni	Numero iscritti totali	Sdoppiamenti già attivi*	Numero iscritti fuori limite	Nuove esigenze (aggiuntive)	
										ore di didattica	numero di insegnamenti
ALGEBRA E GEOMETRIA	MAT/03	9	108	1	222		222		72	108	1
ANALISI MATEMATICA											
ANALISI MATEMATICA A	MAT/05	6	72	1	222		222		72	72	1
ANALISI MATEMATICA B	MAT/05	6	72	1	222		222		72	72	1
ELEMENTI DI CHIMICA	CHIM/07	6	58	1	222		222		72	58	1
FISICA SPERIMENTALE (Mecc. Elettrom.)	FIS/01	9	108	1	222		222		72	108	1
DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE	ING-IND/15	6	60	1	222		222		72	60	1
ELEMENTI DI INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE	ING-INF/05	6	60	1	222		222		72	60	1
METALLURGIA	ING-IND/21	6	56	1	222		222		72	56	1
PROBABILITA' E STATISTICA	MAT/07	6	64	1	222		222		72	64	1
LINGUA STRANIERA		3		1							
ANALISI DEI SISTEMI E OTTIMIZZAZIONE											
RICERCA OPERATIVA	MAT/09	6		2	133	INFLT	138				
ANALISI DEI SISTEMI	ING-INF/04	6	60	2	133		133				
ISTITUZIONI DI ECONOMIA	SECS-P/06	9	84	2	133		133				
MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	ING-INF/07	6	56	2	133		133				
FONDAMENTI DI MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCH											
FONDAMENTI DI MECCANICA	ING-IND/13	6	60	2	133		133				
COSTRUZIONE DI MACCHINE	ING-IND/14	6	56	2	133	AUTLT	178		28	56	1
TECNOLOGIA MECCANICA	ING-IND/16	9	84	2	133	AUTLT	198		48	84	1
FISICA TECNICA	ING-IND/10	9	90	2	133		133				
GESTIONE INDUSTRIALE DELLA QUALITA'	ING-IND/16	6		3	123		123				
ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	ING-IND/35	6	56	3	123		123				
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI E LAB. DI SISTEMI PRODUT											
PROGETTAZIONE DI IMPIANTI	ING-IND/17	6	56	3	124		124				
LABORATORIO DI SISTEMI PRODUTTIVI	ING-IND/17	6	60	3	124		124				
GESTIONE DEGLI IMPIANTI E DELLA LOGISTICA INDUSTRI											
GESTIONE DEGLI IMPIANTI	ING-IND/17	6	56	3	124		124				
LOGISTICA INDUSTRIALE	ING-IND/17	6	56	3	124		124				
SISTEMI DI CONTROLLO DI GESTIONE E FINANZA	ING-IND/35	9	84	3	124		124				
									tot	798	11

MECMLT, numerosità di Riferimento da DM 987/2016: 75, numerosità per sdoppiamento: 150											
INSEGNAMENTO	SSD	CFU	Ore	Anno di Corso	Numero iscritti Cds	Mutuazioni	Numero iscritti totali	Sdoppiamenti già attivi*	Numero iscritti fuori limite	Nuove esigenze (aggiuntive)	
										ore di didattica	numero di insegnamenti
ALGEBRA E GEOMETRIA	MAT/03	9	108	1	282	AUTLT	419	1	119	108	1
ANALISI MATEMATICA I	MAT/05	9	108	1	282	AUTLT	419	1	119	108	1
CHIMICA	CHIM/07	9	87	1	282		282		132	87	1
FISICA SPERIMENTALE (Mecc. Elettrom.)	FIS/01	9	108	1	282	AUTLT	418	1	118	108	1
DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE	ING-IND/15	6	60	1	282		282		132	60	1
INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE											
ELEMENTI DI INFORMATICA E PROGRAMMAZIONE	ING-INF/05	6	66	1	282		282		132	66	1
COMPLEMENTI DI PROGRAMMAZIONE	ING-INF/05	3	32	1	281		281		131	32	1
LINGUA STRANIERA		3		1							
ANALISI MATEMATICA II	MAT/05	9	108	2	184	AUTLT	250	1			
FISICA SPERIMENTALE (Optica Onde)	FIS/01	6	48+(28X2)	2	184	AUTLT	246	0.5	21	48	1
MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	6	64	2	184	AUTLT	246		96	64	1
TECNOLOGIE MECCANICHE	ING-IND/16	12	112	2	184		184		34	112	1
FISICA TECNICA	ING-IND/10	9	90	2	184	AUTLT	250		100	90	1
SCIENZA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI E DEI COMPOSITI	ING-IND/22	9	96	2	183		183		33	96	1
METALLURGIA	ING-IND/21	9	92	2	183		183		33	92	1
MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	ING-IND/13	9	90	3	161		161		11	90	1
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	ICAR/08	9	84	3	161		161		11	84	1
ELETTROTECNICA	ING-IND/31	6	56	3	163	AUTLT	228		78	56	1
MISURE MECCANICHE E TERMICHE	ING-IND/12	9	90	3	135		135				
STRUMENTAZIONE ELETTRONICA	ING-INF/07	6	60	3	134		134				
LABORATORIO DI DISEGNO E CAD	ING-IND/15	9	54+(36X2)	3	149	AUTLT	193	0.5			
									tot	1301	16

\* 1=insegnamento completo, 0.5= solo esercitazioni