



POLITECNICO
MILANO 1863



"Summer School" **Ingegneria ELETTRONICA**

prof. Franco ZAPPA

11 Giugno 2019



1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**

2. LAUREA (primo livello 3 anni)

3. LAUREA MAGISTRALE (secondo livello 2 anni)

4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego

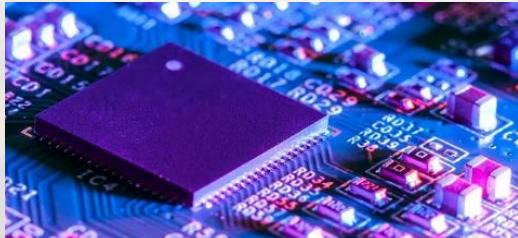
5. dati e statistiche

6. DIDATTICA e RICERCA in ELETTRONICA al POLIMI



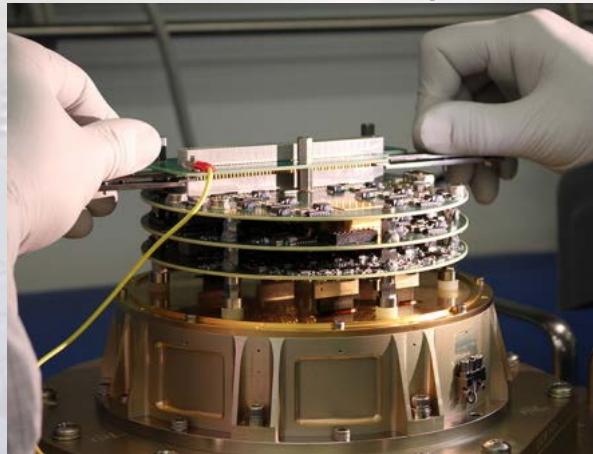
POLITECNICO
MILANO 1863

Dove è l' ELETTRONICA...

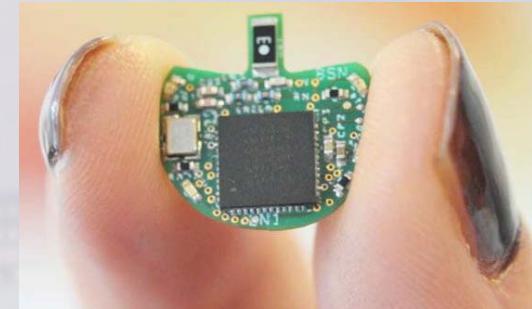


componenti e circuiti

scienza, fisica, spazio

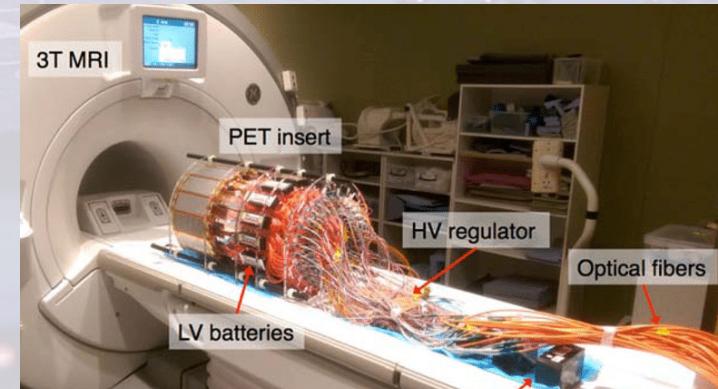


elettronica consumer



Internet Of T hings & wearable

strumentazione medica

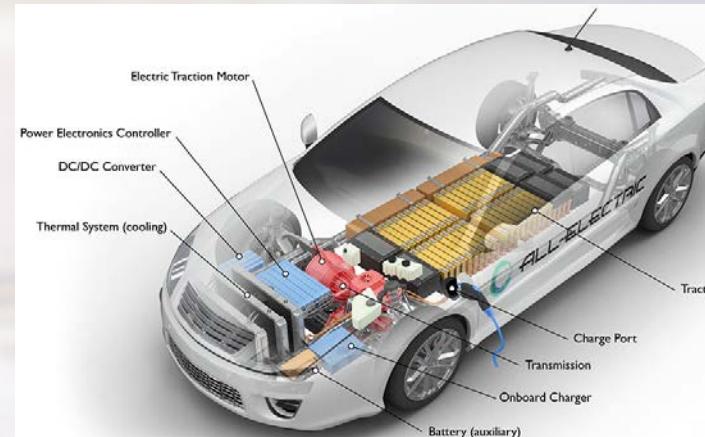




POLITECNICO
MILANO 1863

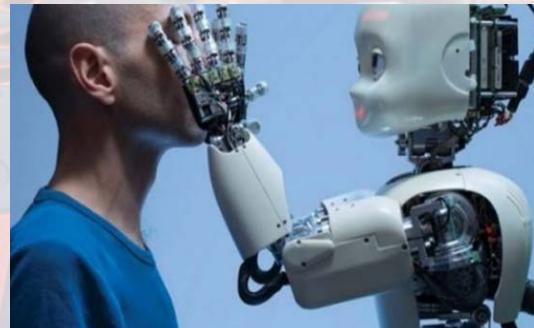
Dove è l' ELETTRONICA...

avionica e trasporti



automotive e mobilità

robot e droni



automazione industriale





POLITECNICO
MILANO 1863

Chi è l' INGEGNERE ELETTRONICO

capisce il **bisogno** e inventa la soluzione:
crea, simula, progetta, realizza, valida, installa...
dispositivi, componenti, circuiti, apparati, sistemi...

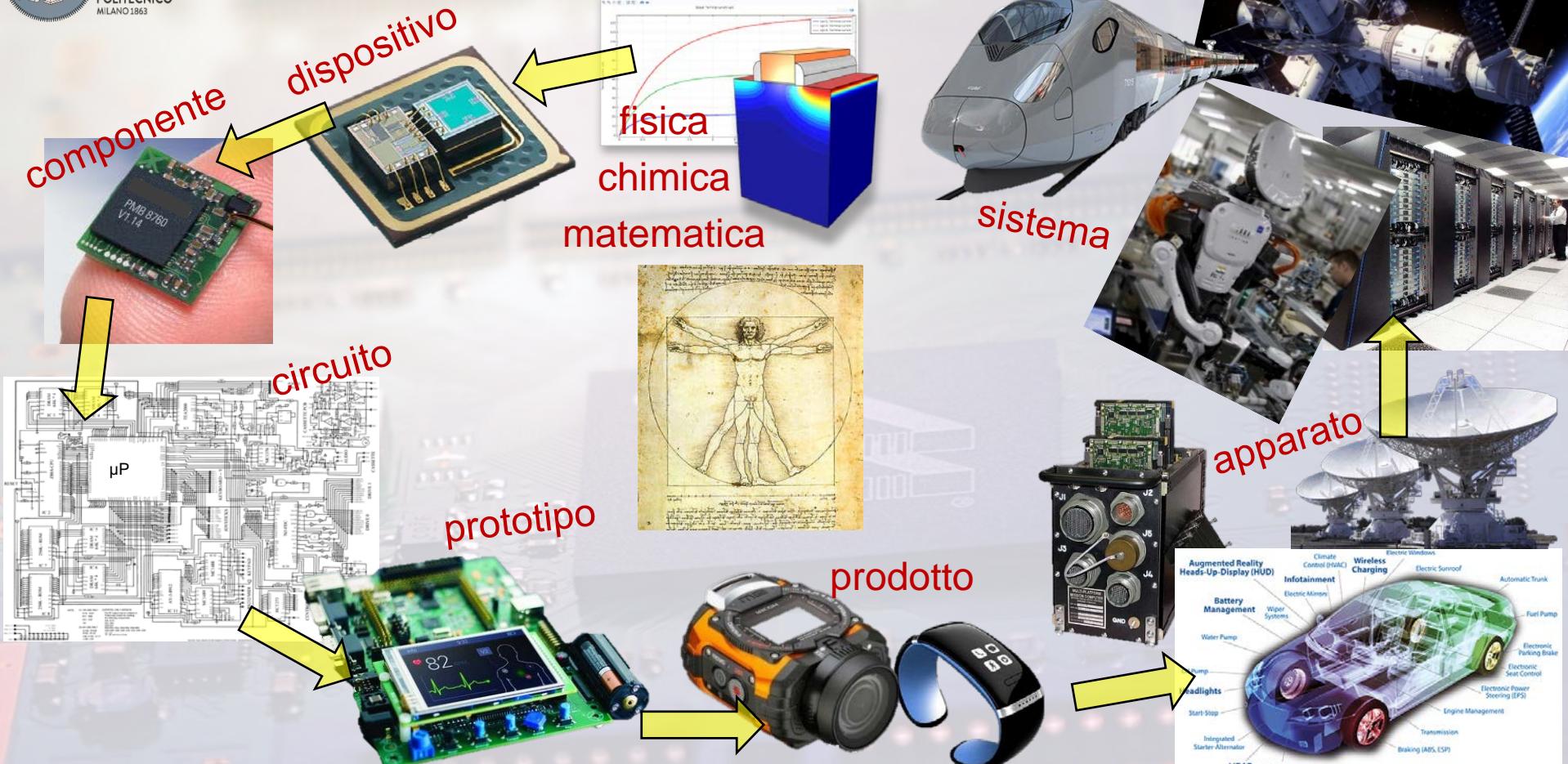


... in tutti i settori "intelligenti" della vita moderna !



POLITECNICO
MILANO 1863

Obiettivi della LAUREA in ING. ELETTRONICA





1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**
2. **LAUREA** (primo livello 3 anni)
3. **LAUREA MAGISTRALE** (secondo livello 2 anni)
4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego
5. dati e statistiche
6. **DIDATTICA** e **RICERCA** in ELETTRONICA al POLIMI



POLITECNICO
MILANO 1863

Regolamento Didattico LAUREA Ing. ELETTRONICA

Dottorato di Ricerca

Laurea Magistrale

Laurea





2. Presentazione generale del Corso di Studio

Il Corso di Studi in Ingegneria Elettronica (E.I.N.) prepara lo studente a progettare, utilizzare e innovare dispositivi, circuiti e sistemi elettronici e a integrarli in ambiti multidisciplinari. Il Corso di Studi in Ingegneria Elettronica si articola in una Laurea (L) triennale di primo livello e in una successiva Laurea Magistrale (I.M.) biennale di secondo livello, con contenuti e competenze di complessità progressivamente crescenti.

Grazie alle competenze elettroniche acquisite e alle metodologie progettuali circuituali e sistematiche sperimentate, l'Ingegner Elettronico guiderà l'evoluzione dell'Elettronica negli anni a venire e applicherà l'Elettronica ai molteplici ambiti applicativi nei più diversificati settori tecnologici e mercati commerciali, con competenza e professionalità. Le solide basi ingegneristiche acquisite sia nella LELN che nella LM ELN permetteranno all'Ingegner Elettronico di estendere e promuovere la diffusione dei prodotti e dei sistemi elettronici anche in campi dell'attività umana tuttora inesplorati, dove se ne individuano vantaggi prestazionali, competitivi, innovativi.

L'obiettivo della LELN e della LM ELN è di formare professionisti dotati di una ricca e solida preparazione scientifica, tecnologica e ingegneristica, che contengono gli aspetti fisico-chimico-matematici propri delle scienze più avanzate, con le esigenze tecnologiche proprie delle discipline elettroniche, con le capacità qualitative e quantitative ingegneristiche di sviluppare applicazioni, ideare prodotti e sistemi elettronici innovativi, integrarli nei più svariati ambiti applicativi, spesso apendo nuovi mercati, inventando nuovi settori di utilizzo, e migliorando la qualità di vita.

L'Ingegneria Elettronica è la base insostituibile e abilitante di tutte le attuali e future tecnologie dell'era dell'Informazione, nei vari aspetti della vita, del lavoro, della conoscenza e della società moderna. Come nota, la ricerca scientifica e lo sviluppo dei mercati nelle tecnologie Elettroniche sono continue, incessanti, e sempre più stimolate dalle più disparate ed esigenti applicazioni. Ad esempio, microprocessori sempre più veloci e al contenuto di minor consumo energetico e memorie sempre più dense, prive di difetti e di lunga durata sono i costituenti elettronici imprescindibili di qualsiasi sistema informatico e di elaborazione; senza simili circuiti elettronici le macchine intelligenti non sarebbero implementabili e rimarrebbero solo fantascienza. I sensori a semiconduttori, ultrasensibili e miniaturizzati, che dialogano continuamente tra di loro e verso il mondo esterno, nei sistemi robotizzati più raffinati e nelle reti distribuite ubiqui ed estese, sono fondamentali per acquisire il mondo reale, controlarlo, comprenderlo, gestirlo e attuare azioni; senza simili dispositivi elettronici le macchine non sarebbero autonome e l'interazione con esse rimarrebbe solo virtuale. I prodotti elettronici, dai più semplici apparati consumer ai sistemi elettronici avanzati per il controllo e l'automazione, le comunicazioni, i sistemi informativi, la strumentazione biomedicale, gli apparati per la generazione e la conservazione dell'energia, i sistemi avionici, meccatronici e satellitari, sono diventati basilari a tal punto da darse per scontata l'esistenza e le prestazioni; senza simili sistemi elettronici non vi sarebbe il mondo moderno. È solo grazie alla continua presenza di sistemi, laureandi e neo Ingegneri Elettronici che la progettazione e l'innovazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi elettronici forniranno i mattoni fondamentali in tutti gli ambiti della vita moderna, per tutte le declinazioni "smart-", "smart cyber-physical-systems, smart industries, smart manufacturing, smart living, smart mobility, smart lighting, smart cities, smart communities, smart aging, ecc.) e "autonomous"- (vehicles, driving, fleet, manufacturing, ecc.) dell'innovazione.

L'Ingegner Elettronico è colui che inventa questi sistemi, li progetta, li realizza, li valida sperimentalmente, li installa nell'applicazione dell'utente finale, spesso modellizzando prima la realtà fisica con cui i sistemi elettronici dovranno interagire, per comprendere, descrivere, prevedere, verificare le interazioni con gli altri apparati meccanici, elettrici, energetici, informativi, biologici, clinici, fisici, chimici, nucleari, ecc.. Una figura professionale radicata e poliedrica, non chiusa nel suo mondo, bensì orientata a una continua interazione con gli utenti di tali sistemi e a una propulsiva spinta all'innovazione rivolta al miglioramento delle prestazioni non solo di ciò che è elettronico (il dispositivo, il circuito, l'apparato, il sistema, la strumentazione, ecc.) ma di tutto il macro ecosistema

informativi. Queste competenze sono tali da consentire l'immissione del laureato nel mondo del lavoro con un'adeguata conoscenza metodologica, analitica e progettuale per operare con competenza e professionalità nei molti ambiti di utilizzo di apparati ibridi e sistemi elettronici anche complessi.

Il laureato in Ingegneria Elettronica di primo livello acquisisce conoscenze sia scientifiche, che tecnologiche, che specificamente ingegneristiche ed elettroniche, con una formazione anche operativa e sperimentale, che lo mette in grado di utilizzare simulatori circuituali e sistemi elettronici, in vari ambiti applicativi, dai controlli industriali alle comunicazioni, dalla sensoristica alla strumentazione elettronica.

La Laurea di primo livello in Ingegneria Elettronica consente l'accesso - previo il superamento di un esame di Stato - alla Sezione B dell'Albo degli Ingegneri - settore dell'informazione, con il titolo di "Ingegner dell'Informazione junior".

Competenze associate alla funzione:

La Laurea di primo livello in Ingegneria Elettronica (L. ELN) fornisce molteplici competenze specifiche, tra cui le seguenti:

- conoscere e utilizzare i dispositivi e i componenti elettronici di base così come i circuiti e i sistemi elettronici;
- saper scegliere le metodologie di simulazione e progetto (uso di strumenti CAD), le tecnologie elettroniche da impiegare e le applicazioni da sviluppare nell'ambito dell'informatica, delle comunicazioni, dell'automazione, della sensoristica e negli ambiti correlati;
- utilizzare dispositivi, sensori e attuatori elettronici per sistemi Cyber-Physical-Systems (CPS);
- selezionare i componenti elettronici e i sottosistemi di base da utilizzare, in base al miglior compromesso costo-prestazioni;
- utilizzare con perizia la strumentazione di laboratorio e i sistemi di sviluppo e collaudo;
- definire la funzionalità di un sistema, definendo prestazioni e costi globali, attraverso modellizzazione a blocchi e simulazioni di sistema;
- verificare e collaudare la strumentazione per le misure elettroniche, effettuandone l'analisi di rispondenza alle specifiche;
- gestire la produzione e l'installazione di un sistema elettronico;
- implementare e sorvegliare il controllo di qualità di processo e di prodotto di componenti e sistemi elettronici;
- valutare gli aspetti di affidabilità, manutenzione, prestazioni, consumi energetici legati alle diverse tecnologie dei componenti e sistemi elettronici disponibili (in particolare per schede e apparati complessi);
- configurare dispositivi elettronici programmati, quali microcontrollori, microprocessori, FPGA, DSP, programmabili, emulandoli e validandone la rispondenza alle specifiche;
- effettuare assistenza e manutenzione di apparati elettronici e sistemi elettronici in merito alla tecnologia di fabbricazione, alle caratteristiche dei componenti, alla strumentazione di misure e al software di configurazione e di gestione di tali strumenti;
- collaborare alla progettazione, prototipazione e produzione di sistemi o apparati o impianti misti;

Sbocchi occupazionali:

Numerose statistiche e sondaggi confermano quanto la figura professionale dell'Ingegner Elettronico sia appetibile in moltissimi ambiti, anche nelle industrie di altri settori tecnologici (meccanico, aeronautico, biomedicale, impiantista, ecc.). Il motivo è la robusta e aggiornata preparazione fornita durante la Laurea di primo livello e la consolidata e riconosciuta qualità della didattica al POLIMI. Nonostante l'etichetta "Elettronica" non sia allusiva e visionaria,

come "Diploma Supplement" o "Transcript of Records"), consegnato contestualmente alla Laurea, e sono volte a valorizzare passioni e attitudini degli studenti, la loro aggregazione e la competizione amichevole. La D.I. di Azione 2 può consistere in:

- corsi KICK-STARTED WORKSHOP di introduzione ad "attrezzi del mestiere" (quali strumentazione, programmi di simulazione e modellizzazione, ecc.), ma anche business games, incontri tra giovani e impresa, valorizzazione della proprietà intellettuale e brevettabilità, ecc.) per fornire competenze mirate e fruibili da studenti di diversi Corsi di Studio;
- PROGETTI per allenare lo studente a mettere in pratica le competenze;
- CONTEST con competizioni tra studenti e con imprese, individuali o di gruppo.

Come indicato nel "Manifesto degli Studi" della Laurea di primo livello in Ingegneria Elettronica (L ELN), ben sette insegnamenti offrono un totale di 11 CFU di Didattica Innovativa di Azione 1; questi sono indicati nelle tabelle seguenti con il simbolo "d.i." e il numero di CFU corrispondenti all'interno dei totali CFU assegnati all'insegnamento stesso (ad esempio i "3.d.i." dell'insegnamento "Microcontrollori" al terzo anno, sui 5 CFU totali). Anche nella Laurea Magistrale di secondo livello Ingegneria Elettronica (LM ELN), altri sette insegnamenti offrono altri 11 CFU di Didattica Innovativa di Azione 1.

Inoltre, nei prossimi anni accademici verranno via via attivate altre forme di D.I. sia di Azione 1 che di Azione 2, per permettere allo studente di acquisire oltre alle competenze tecnologiche anche altre "soft skills", mirate a migliorare la sua capacità comunicativa, sia di divulgazione orale che di esposizione grafica e interattiva dei risultati conseguiti (ad esempio sullo stato di avanzamento di uno studio o di un progetto in corso), le sue competenze organizzative del lavoro individuale e di gruppo, e la sua efficace capacità d'interazione nel lavoro di squadra.

Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: E1A - Non diversificato

Codice	Aff. Forma	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem.	CFU	CFU Gruppo
082740	A/C	MAT005	ANALISI MATEMATICA 1	IT	M	1	10,0	10,0
082746	AB	ING-INF004	FONDAMENTI DI INFORMATICA	IT	M	1	10,0	10,0
082747	A	MAT003	GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE	IT	M	1	8,0	8,0
082749	A	CHM007	FONDAMENTI DI CHIMICA PER L'ELETTRONICA	IT	M	2	10,0	10,0
051214	A	FIS0-01	FISICA	IT	1	2	12,0	12,0
082741	C	ING-IND035	ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	IT	M	2	10,0	10,0

Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: E1A - Non diversificato

Codice	Aff. Forma	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem.	CFU	CFU Gruppo
052425	A/C	MAT005	ANALISI MATEMATICA 2	IT	M	1	10,0	10,0
054218	A	FIS0-01	ELETTRONICHE MAGNETISMO ED OTTICA	IT	M	1	10,0	10,0
082742	C	ING-IND04	ELETTRONICA	IT	M	1	10,0	10,0
086045	B	ING-INF004	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	IT	M	2	10,0	10,0
086046	B	ING-INF001	FONDAMENTI DI ELETTRONICA	IT	M	2	9,0	10,0
086017	--	--	PROVA FINALE (FONDAMENTI DI ELETTRONICA)	IT	V	2	1,0	1,0
085981	B	ING-INF001	DISPOSITIVI ELETTRONICI	IT	M	2	5,0	5,0
085983	AB	ING-INF005	PRINCIPI DI ARQUITETURA DEI CALCOLATORI	IT	M	2	5,0	5,0



180 cfu totali

60 cfu per anno, 3 anni

3 corsi per semestre

in italiano

10 cfu = 100h aula + 150h casa

tipologia	Nome Insegnamento	Sem	CFU	di cui di	CFU Gru
1° anno LELN	base ANALISI MATEMATICA 1	1	10		10
	base FONDAMENTI DI INFORMATICA	1	10		10
	base GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE	1	8	8	
	base FONDAMENTI DI CHIMICA PER L'ELETTRONICA	2	10		10
	base FISICA	2	12	12	
	base ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	2	10		10
2° anno LELN	base ANALISI MATEMATICA 2	1	10	1	10
	base ELETTROMAGNETISMO ED OTTICA	1	10	1	10
	affine ELETTROTECNICA	1	10		10
	caratterizzante FONDAMENTI DI AUTOMATICA	2	10		10
	caratterizzante FONDAMENTI DI ELETTRONICA	2	10		10
	caratterizzante DISPOSITIVI ELETTRONICI	2	5	5	
3° anno LELN	caratterizzante PRINCIPI DI ARCHITETTURE DEI CALCOLATORI	2	5	5	
	caratterizzante FONDAMENTI DI SEGNALI E TRASMISSIONE	1	10	1	10
	caratterizzante ELETTRONICA ANALOGICA	1	10		10
	caratterizzante SISTEMI ELETTRONICI DIGITALI	1	10	3	10
	TIROCINIO (ING. ELETTRONICA - MI)				
	base ELEMENTI DI ANALISI FUNZIONALE E TRASFORMATE	2	5		
3° anno LELN	affine FONDAMENTI DI CALCOLO NUMERICO	2	5	1	15
	caratterizzante ELETTRONICA DELLO STATO SOLIDO	2	10		
	caratterizzante CAMPI ELETROMAGNETICI	2	10		
	affine FISICA TECNICA	2	5		
	caratterizzante FONDAMENTI DELLA MISURAZIONE	2	5		
	affine MACCHINE ELETTRICHE	2	5		
3° anno LELN	caratterizzante OPTOELETTRONICA	2	5		15
	caratterizzante ELETTRONICA DELLO STATO SOLIDO	2	10		
	caratterizzante CAMPI ELETROMAGNETICI	2	10		
	caratterizzante MICROCONTROLLORI	2	5	3	
	affine FONDAMENTI DI CALCOLO NUMERICO	2	5	1	



Esempio di orario settimanale e aule

		Orario testuale	Orario sinottico												
Data	Dove	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00		
Lunedì	B8.0.7			[lezione] FONDAMENTI DI INFORMATICA (dal 17/09/2018 al 17/12/2018)	[lezione] ANALISI MATEMATICA 1 (dal 17/09/2018 al 17/12/2018)										
	B8.2.1													[lezione] GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE (dal 12/11/2018 al 17/12/2018)	
Martedì	B8.0.3				[lezione] ANALISI MATEMATICA 1 (dal 18/09/2018 al 18/12/2018)	[esercitazione] ANALISI MATEMATICA 1 (dal 18/09/2018 al 18/12/2018)									
Mercoledì	B8.2.1	[lezione] FONDAMENTI DI INFORMATICA (dal 19/09/2018 al 19/12/2018)		[lezione] GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE (dal 19/09/2018 al 19/12/2018)			[esercitazione] GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE (dal 19/09/2018 al 19/12/2018)		[laboratorio informatico] FONDAMENTI DI INFORMATICA (dal 19/09/2018 al 19/12/2018)						
Giovedì															
Venerdì	B8.0.7	[lezione] ANALISI MATEMATICA 1 (dal 21/09/2018 al 21/12/2018)		[esercitazione] FONDAMENTI DI INFORMATICA (dal 21/09/2018 al 21/12/2018)			[esercitazione] ANALISI MATEMATICA 1 (dal 21/09/2018 al 21/12/2018)								

- circa 24 ore di **LEZIONE** e **ESERCITAZIONE**
- circa 3 ore di **LABORATORIO**
- alcune ore per pranzo, svago e studio



Numeri programmati:

180 ammessi alla L ELN

		IMMATRICOLABILI UE	Extra UE	"Marco Polo"	TOTALE
Ingegneria Biomedica	Milano-Leo	480	10	3	490
Ingegneria Gestionale	Milano-Bov	680	15	3	695
	Cremona	120	5	1	125
Ingegneria Matematica	Milano-Leo	340	5	2	345
Ingegneria Fisica	Milano-Leo	180	5	2	185
Ingegneria Chimica	Milano-Leo	220	4	2	224
Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie	Milano-Leo	230	10	2	240
Ingegneria Elettrica	Milano-Leo	160	8	2	168
Ingegneria Aerospaziale	Milano-Bov	480	10	3	490
Ingegneria Energetica	Milano-Bov	340	10	3	350
Ingegneria Meccanica	Milano-Bov	600	8	3	608
	Piacenza	130	8	3	138
Ingegneria Elettronica	Milano-Leo	170	10	3	180
Ingegneria Informatica	Milano-Leo	720	15	4	735
	Cremona	120	5	1	125
	IOL	150	0	0	150
Ingegneria dell'Automazione	Milano-Leo	300	10	3	310
Ingegneria della Produzione Industriale	Lecco	150	10	2	160
TOTALE L		5570	148	42	5718



1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**
2. **LAUREA** (primo livello 3 anni)
3. **LAUREA MAGISTRALE** (secondo livello 2 anni)
4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego
5. dati e statistiche
6. **DIDATTICA** e **RICERCA** in ELETTRONICA al POLIMI



POLITECNICO
MILANO 1863

Equivalenza internazionale

Ph.D.

Philosophie Doctorate

from International Master Degree's graduate

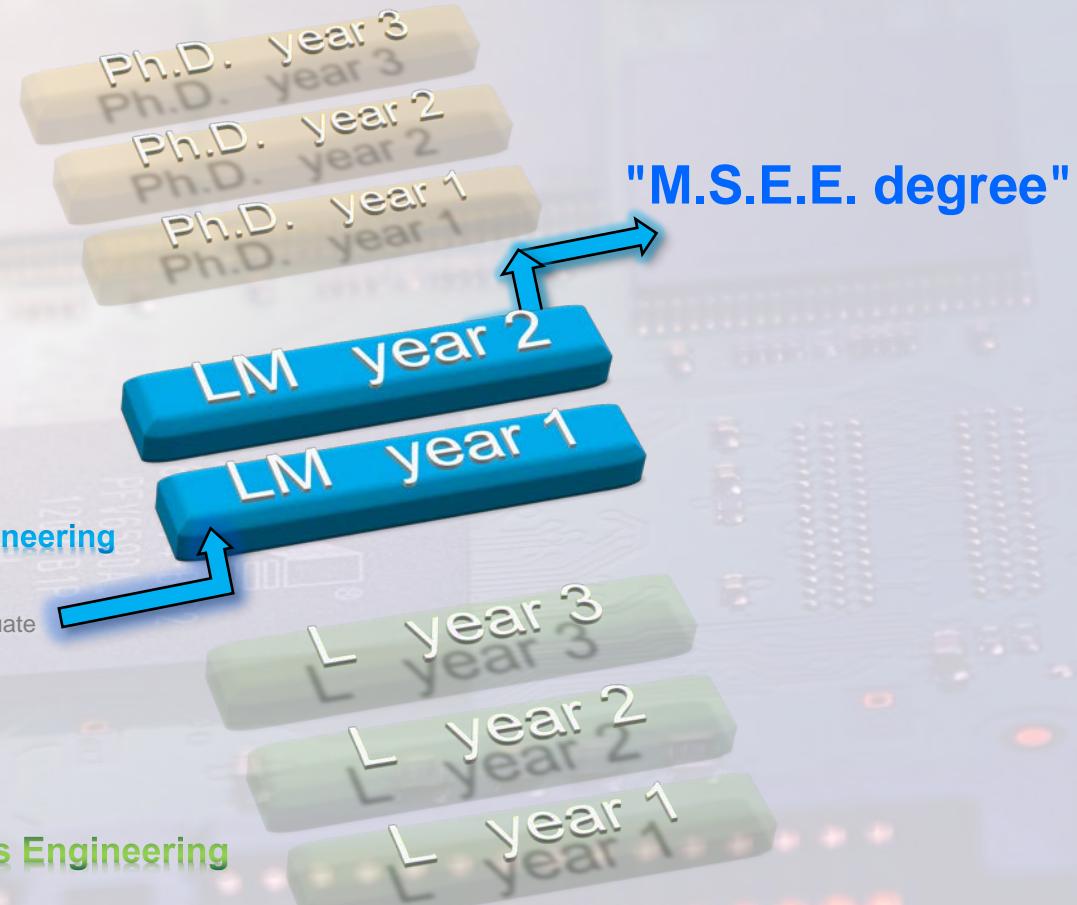
M.S.E.E.

Master of Science in Electronics Engineering

from International Bachelor Degree's undergraduate

B.S.E.E.

Bachelor of Science In Electronics Engineering





LAUREA MAGISTRALE in ELECTRONICS ENGINEERING

POLITECNICO
MILANO 1863

www.polimi.it/corsi/corsi-di-laurea-magistrale

School of Industrial and Information Engineering
Electronics Engineering (Milano Leonardo) - 2019/2020

2. General presentation of the study programme

The Study Programme in Electronics Engineering prepares the student to conceive, design, innovate, validate and disseminate devices, circuits, apparatuses and complex electronic systems and to integrate them into highly multidisciplinary areas, in the most diversified applications and countless high-tech and consumer world markets.

The Study Programme in Electronics Engineering (ELN) is divided into a first-level three-year Bachelor of Science (*Laurea*, L) degree and a second-level two-year Master of Science (*Laurea Magistrale*, LM) degree, with progressively increasing contents and skills. The *Laurea Magistrale* in Electronics Engineering (LM ELN) is equivalent to the Master of Science in Electronics Engineering (M.S.E.E.).

The aim of the LM ELN is to train and complete professional Electronics Engineers with a broad and robust scientific, technological and engineering know-how, so that they acquire the capability of combining the physical-chemical-mathematical aspects of the most advanced sciences with the technological needs of advanced engineering implementations. The LM ELN provides the skills to create enabling technologies, demonstrate innovative applications, design cutting-edge electronic products and systems, integrate them in the most diverse areas, often expanding toward new markets and scenarios, by inventing new fields, and by improving the quality of everyday life.

Electronics is everywhere around us and it is the irreplaceable and enabling basis of all current and future technologies of the Information, Communication, Control, Automation, Energy and Electricity era. Scientific researches and market developments in electronic technologies are continuous, incessant, and increasingly stimulated by the most diverse and demanding applications. For example, ever-faster microprocessors, with low power consumption, but higher and higher computing power, and increasingly dense memories, without defects and of long endurance and short access time, are the essential electronic constituents of any computer and processing system; without such electronic circuits, artificial intelligence would remain only science-fiction. The ultra-sensitive and miniaturized semiconductor sensors, which continually dialogue with each other and towards the outside world, in the most refined robotic systems and in distributed and ubiquitous networks, are fundamental to acquire the real world's signals, understand them, manage them, control them, and implement actions; without such electronic devices, reality would remain only virtual. Electronic devices, from the simplest consumer products of entertainment and gaming to advanced electronic systems for automation and control, communications, information systems, biomedical instrumentation, equipment for energy generation, storage and distribution, avionics, mechatronics and satellite systems, and so on, have become so fundamental that their existence and performance are taken for granted; without such electronic systems there would be no modern world.

Thanks to the success of the LM ELN and the excellence of Electronics Engineers, the design and innovation of electronic devices, electronic circuits, electronic equipment and systems will provide the fundamental building blocks for all areas of modern life, with all its "Smart" (smart cyber-physical-systems, smart industries, smart manufacturing, smart living, smart mobility, smart lighting, smart cities, smart communities, smart aging, etc.) and "autonomous" (vehicles, driving, fleet, manufacturing, etc.) features, so invasive in everyday life.

The Master of Science's Electronics Engineer is the inventor of these systems, she/he designs them, develops them, validates them experimentally and eventually installs them in the end-user application. The first task of an Electronics Engineer is to derive models of the physical reality with which his/her electronic systems will interact, to understand, describe, foresee, and verify the interactions with the other mechanical, electrical, energetic, informative, biological, clinical, physical, chemical, nuclear, etc. equipment. It is a refined and multifaceted professional figure, not closed in his world, but oriented to a continuous interaction with the users of these systems. The Electronics Engineer has a propulsive push towards innovation aimed at improving the performance not only of what is electronic-based (e.g., the component, board, instrument, mainframe,

Data: 23/Mar/2019

pag. 2/20

School of Industrial and Information Engineering
Electronics Engineering (Milano Leonardo) - 2019/2020

- PROJECTs to train students to put skills into practice;
- CONTESTS between students and with companies;

As shown in the guidelines for the second-level *Laurea Magistrale* in Electronics Engineering, seven courses offer a total of 12 credits of D.I. Action 1; these are indicated in the following tables with the symbol "d.I." and the number of corresponding credits out of the total number of credits assigned to the course (e.g. the "2.0 d.I." of the "Biochip" subject at the second year, out of the 5 total credits).

Furthermore, in the next academic years other forms of D.I., both in the form of Action 1 and Action 2 activities, will be activated, to allow students to acquire other "soft skills", in addition to technological and scientific knowledge, aimed at improving both public speaking and interactive presentation of achieved results (e.g. the progress of on-going studies or projects), organizational skills, team building and effective teamwork interactions.

Code	Act type	SSD	Course Title	Language	Type	Sem	CFU	CFU Group
053427	B	ING-INF-01	ANALOG CIRCUIT DESIGN	EN	M	1	10.0	[1.0 d.I.] 10.0
053416	B	ING-INF-01	DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS	EN	M	1	10.0	
059145	B	ING-INF-01	ANALOG ELECTRONIC DEVICES	EN	M	1	10.0	
099163	B	ING-INF-01	MEMS AND MICROSENSORS	EN	M	1	10.0	
082511	B	ING-INF-01	SIGNAL PROCESSING	EN	M	2	10.0	
095264	B	ING-INF-01	DIGITAL INTEGRATED CIRCUIT DESIGN	EN	M	2	10.0	
085724	B	ING-INF-01	RF CIRCUIT DESIGN	EN	M	2	10.0	
054081	B	ING-INF-01	MICROELECTRONIC TECHNOLOGIES	EN	M	2	5.0	
054083	B	ING-INF-01	DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS DESIGN	EN	M	2	5.0	
--	--	--	Courses to be chosen from Group TAB1	--	--	--	--	5.0

Legend for the "Training Activities" column: "B" are core-course on characterizing Electronics subjects; "C" are side-courses, i.e. not strictly related to Electronics topics. Be more specific, core-courses are those belonging to the specific Scientific Disciplinary Sectors (SSD) "ING-INF-01 / ELECTRONICS" and also "ING-INF / 02 - Electromagnetic Fields" and "ING-INF / 07 - Electrical Measurements and Electronics".

The 10 credits "ANALOG CIRCUIT DESIGN" core-course provides also 1 credit of Innovative Education (D.I. indicated with "1.0 d.I." in the tables) consisting of lessons delivered with active teaching methods in which the students are asked to answer interactively to questions posed in classroom and at the end of the lessons and by contents addressed in flipped-class mode.

The 5 credits "DIGITAL ELECTRONIC SYSTEM DESIGN" core-course provides 3 credits of D.I. consisting of flipped-class activities with hands-on practice on developmental electronic boards employing configurable electronic FPGA (field-programmable gate-array) devices and on CAD software tools for the synthesis and simulation of programmable digital electronic systems.

The 5 credit "MICROELECTRONIC TECHNOLOGIES" core-course provides 1 credit of D.I. consisting of a multimedia MOOC (Massive Open Online Course) on some microelectronic manufacturing processing for integrated circuits and of guided tours in laboratories and production rooms of a microelectronic industry.

2 Year courses - Track: PSS - ELECTRONICS ENGINEERING

Code	Act type	SSD	Course Title	Language	Type	Sem	CFU	CFU Group
095389	B	ING-INF-01	MIXED-SIGNAL CIRCUIT DESIGN	EN	M	1	10.0	10.0

Data: 23/Mar/2019

pag. 15/20

School of Industrial and Information Engineering
Electronics Engineering (Milano Leonardo) - 2019/2020

099018	B	ING-INF-01	POWER ELECTRONICS	EN	M	1	10.0	
			Courses to be chosen from Group TAB1	--	--	--	--	10.0
054085	B	ING-INF-01	BIOCHIP	EN	M	2	5.0	[2.0 d.I.] 5.0
099194	B	ING-INF-01	SEMICONDUCTOR RADIATION DETECTORS	EN	M	2	5.0	10.0
099055	B	ING-INF-01	BIOTECHNOLOGY	EN	M	2	10.0	
--	--	--	Courses to be chosen from Group TAB2	--	--	--	--	
--	--	--	Courses to be chosen from Group TAB1	--	--	--	--	10.0
099021	--	--	THESES AND FINAL EXAM	--	V	1	20.0	
099021	--	--	THESES AND FINAL EXAM	--	V	2	20.0	30.0

The 5 credit "BIOCHIP" course provides 2 credits of D.I. consisting of a multimedia MOOC (Massive Open Online Course) on microelectronic methodologies for manufacturing electronic devices and biochips, and of some activities where students must design a biochip at the POLIFAB clean-rooms and laboratories.

Courses of the Group TAB1

Code	Act type	SSD	Course Title	Language	Type	Sem	CFU	
052471	C	ING-INF-03	ADVANCED DIGITAL SIGNAL PROCESSING	EN	M	1	10.0	[1.0 d.I.]
099079	C	ING-INF-03	RADAR IMAGING	EN	M	1	5.0	
099019	C	ING-INF-04	ADVANCED AND MULTIVARIABLE CONTROL	EN	M	2	10.0	
081047	C	ING-	BIOMATERIALS I [C1]	IT	M	1	2	10.0
081042	C	IND-34	CELLULAR BIOENGINEERING	IT	M	1	10.0	
097189	C	FIS-03	ADVANCED OPTICS AND LASERS	EN	M	1	10.0	
099492	C	ING-INF-05	DIGITAL SYSTEMS DESIGN METHODOLOGIES	EN	I	2	10.0	
070111	C	ING-INF-06	BIOENGINEERING OF THE MOTOR SYSTEM	IT	M	1	5.0	
099282	C	BDI-10	BIOINFORMATICS AND FUNCTIONAL GENOMICS	IT	M	1	5.0	
099817	C	FIS-03	PHYSICS OF PHOTOVOLTAIC PROCESSES	EN	M	1	10.0	
057551	C	ING-INF-04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	EN	M	2	10.0	
099081	C	FIS-03	QUANTUM OPTICS AND INFORMATION	EN	M	2	5.0	
092662	C	ING-INF-04	AUTOMATION AND CONTROL IN VEHICLES	EN	M	2	5.0	
054112	C	ING-01	DIGITAL COMMUNICATION	EN	I	1	10.0	[2.0 d.I.]
081049	C	ING-INF-03	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES	EN	M	2	5.0	
099014	C	ING-INF-04	CONTROL OF INDUSTRIAL ROBOTS	EN	M	1	5.0	
099097	C	ING-INF-05	EMBEDDED SYSTEMS	EN	I	1	10.0	
099660	C	MAT-08	Numerical Methods in Microelectronics	EN	M	2	5.0	
053470	C	ING-INF-03	QUANTUM COMMUNICATIONS	EN	M	2	5.0	
088480	C	FIS-03	SOLID-STATE PHYSICS A	EN	M	2	5.0	
094532	C	IND-32	ADVANCED CIRCUIT THEORY	EN	M	2	5.0	

In TAB1 there are 5 and 10 credit electives taught in Italian that students can select.

Courses of the Group TAB2

Code	Act type	SSD	Course Title	Language	Type	Sem	CFU
099018	B	ING-INF-01	POWER ELECTRONICS	EN	M	1	10.0

Data: 23/Mar/2019

pag. 16/20



100 cfu di corsi, 2 anni

(25 cfu a scelta)

in inglese



tesi sperimentale in lab o azienda

Inoltre: **ERASMUS,**
DOPPIA LAUREA

	tipologia	Nome Insegnamento			
		Sem	CFU	di cui di D.I.	CFU Gruppo
1° anno LM ELN	caratterizzante	ANALOG CIRCUIT DESIGN	1	10	1 10
	caratterizzante	ELECTRONIC SYSTEMS	1	10	10
	caratterizzante	ELECTRON DEVICES	1	10	10
	caratterizzante	MEMS AND MICROSENSORS	1	10	
	caratterizzante	SIGNAL RECOVERY	2	10	10
	caratterizzante	DIGITAL INTEGRATED CIRCUIT DESIGN	2	10	10
	caratterizzante	RF CIRCUIT DESIGN	2	10	
	caratterizzante	DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS DESIGN	2	5	3 5
	caratterizzante	MICROELECTRONIC TECHNOLOGIES	2	5	1
	affine	<i>Insegnamenti a scelta dal Gruppo TAB1</i>			
2° anno LM ELN	caratterizzante	MIXED-SIGNAL CIRCUIT DESIGN	1	10	10
	caratterizzante	POWER ELECTRONICS	1	10	
	affine	<i>Insegnamenti a scelta dal Gruppo TAB1</i>			
	caratterizzante	BIOCHIP	2	5	2
	caratterizzante	SEMICONDUCTOR RADIATION DETECTORS	2	5	10
	caratterizzante	ELECTRONICS DESIGN FOR BIOMEDICAL INSTRUM.	2	10	
	affine	<i>Insegnamenti a scelta dal Gruppo TAB1 o TAB2</i>			
		THESIS AND FINAL EXAM			
			20		20



LAUREA MAGISTRALE: corsi a scelta

POLITECNICO
MILANO 1863

Insegnamenti del Gruppo TAB1

SSD	Denominazione Insegnamento	Sem	CFU	di cui DI.L.
FIS/03	PHYSICS OF PHOTOVOLTAIC PROCESSES	1	5	
FIS/03	ADVANCED OPTICS AND LASERS	1	10	
FIS/03	QUANTUM OPTICS AND INFORMATION	2	5	
FIS/03	SOLID STATE PHYSICS A	2	5	
ING-IND/31	ADVANCED CIRCUIT THEORY	2	5	
ING-INF/03	DIGITAL COMMUNICATION	1	10	1
ING-INF/03	ADVANCED DIGITAL SIGNAL PROCESSING	1	10	1
ING-INF/03	RADAR IMAGING	1	5	
ING-INF/03	QUANTUM COMMUNICATIONS	2	5	
ING-INF/04	CONTROL OF INDUSTRIAL ROBOTS	1	5	
ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	1	10	
ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN VEHICLES	2	5	
ING-INF/04	ADVANCED AND MULTIVARIABLE CONTROL	2	10	
ING-INF/05	EMBEDDED SYSTEMS	1	10	
ING-INF/05	DIGITAL SYSTEMS DESIGN METHODOLOGIES	2	10	
ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES	2	5	
ING-IND/34	BIOMATERIALI [C.I.]	2	10	
ING-IND/34	BIOINGEGNERIA CELLULARE	1	10	
ING-INF/06	BIOINGEGNERIA DEL SISTEMA MOTORIO	1	5	
BIO/10	BIOINFORMATICA E GENOMICA FUNZIONALE	1	5	
MAT/08	NUMERICAL METHODS IN MICROELECTRONICS	2	5	

Insegnamenti del Gruppo TAB2

SSD	Denominazione Insegnamento	Sem	CFU	di cui DI.L.
caratterizzante	BIOCHIP	2	5	2
caratterizzante	DIGITAL ELECTRONIC SYSTEMS DESIGN	2	5	
caratterizzante	DIGITAL INTEGRATED CIRCUIT DESIGN	2	10	
caratterizzante	ELECTRON DEVICES	1	10	
caratterizzante	ELECTRONICS AND ELECTROACOUSTIC FOR SOUND ENG.	2	10	
caratterizzante	ELECTRONICS DESIGN FOR BIOMEDICAL INSTRUM.	2	10	
caratterizzante	MEMS AND MICROSENSORS	1	10	
caratterizzante	MICROELECTRONIC TECHNOLOGIES	2	5	1
caratterizzante	MIXED-SIGNAL CIRCUIT DESIGN	1	10	
caratterizzante	POWER ELECTRONICS	1	10	
caratterizzante	RF CIRCUIT DESIGN	2	10	
caratterizzante	SEMICONDUCTOR RADIATION DETECTORS	2	5	
caratterizzante	SENSOR SYSTEMS	1	5	3
caratterizzante	ANTENNAS	2	5	
caratterizzante	ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	1	5	
caratterizzante	MICROWAVE ENGINEERING	2	5	
caratterizzante	PHOTONIC DEVICES	2	10	
caratterizzante	RF SYSTEMS	1	10	
caratterizzante	OPTICAL MEASUREMENTS	1	5	

- possibili scelte, per un Piano di Studi congeniale



Solo un percorso (PSS – ELECTRONICS ENGINEERING)

Esempi di profili:

- advanced electronic **systems**
- **devices** for photonics, biochips, nanotechnologies
- microelectronic **integrated circuits**
- electronics for **medicine and biotechnology**

School of Industrial and Information Engineering
Electronics Engineering (Milano Leonardo) - 2019/2020

10 credits in elective;
20 credits for the Master Thesis; one credit out of 20 is specifically meant for the acquisition of additional language skills.

7.2. Mode of study
The course is full-time; it includes attendance to lectures, exercise classes and laboratory activities, as well as personal study.
The entire course is taught in English, with only a few electives taught in Italian.

7.3. Detailed learning objectives

1 Year courses - Track: PSS - ELECTRONICS ENGINEERING

The Study Plan of the LM ELN provides a single course programme, with courses mostly in English and possibly with some courses taught in Italian. The organization of the Study Plan was deliberately kept extremely straightforward, to favour a personalized Study Plan, open to the interests and ambitions of each student, by solid and automatically approved.

In the first year of the LM ELN there are some courses considered pre-eminently for every electronic student and designed to deepen the fundamental knowledge of electronic systems and for processing electronic signals: "Circuits and Electronic Systems" and "Signal Recovery". Moreover, all the electives can be selected in order to let the student choose some electives from among those designed to reach an extremely high level of knowledge.

This structure makes it possible to reach the technological development of different areas of advanced scientific and technological development. As an example, here are some paths that the student can follow, depending on their specific expertise. The examples shown are far from being exhaustive. The Laurea Magistrale lends itself to valid paths from the point of view of the Study Plan, diversified in the final applications.

Advanced Electronic Systems Design - The student will learn about digital, mixed-signal, and radio-frequency systems, and the application of electronic components and Microsensors" - "Microelectronics", "Power Electronics", "Sensor Systems", "Electroacoustics", "Smart Sensors", etc.

Electromechanical fields, such as automation, robotics, etc. In this technological field, the most important technologies are being developed in their productive application, such as computed tomography, PET (positron-emission tomography) or assisted surgery.

Miniaturized systems (biochips), and electronic devices for the identification of proteins, DNA, and other biomolecules, are also on the way to reach the market. The curriculum in Electronics Engineering explores design criteria and micro-fabrication processes of these new bio-electronic systems and prepares the future graduate to be a leader in this area of science and industry.

In addition to core-courses "characterizing" the Electronics programme, other complementary side courses are available, organized in two groups listed in tables TAB1 and TAB2. The core-courses (labelled "B" in the following tables) are those specifically related to Electromagnetic fields and "Electronics", namely those belonging to "ING-INF / 02 - Electromagnetic fields" and "ING-INF / 07 - Electrical Electronics", but also to "ING-INF / 02 - Electromagnetic fields" and "ING-INF / 07 - Electrical and Electronic Measurements".

School of Industrial and Information Engineering
Electronics Engineering (Milano Leonardo) - 2019/2020

The student interested in the design of electronic devices for digital and analog electronics, optoelectronic devices or of sensors, can find a specific offer, for example, in the core-courses "Electron Devices", "Mems and Microsensors", "Microelectronic Technologies", "Semiconductor Radiation Detectors", "Biochip", "Photonic Devices", "Quantum Optics and Information" and "Numerical Methods in Microelectronics". The miniaturization of today's integrated technologies and the development of new enabling technologies are the engines of modern electronics, the main drivers of performance boost and ubiquity of components and electronic systems in daily life. To be able to operate successfully in this area an electrical engineer must have strong skills in fundamental physics and principles of operation of the most important electronic devices, integrated micro- and nano-electronic technologies and future innovative lines of modern electronics. The curriculum in Electronics Engineering trains all these skills and allows the student to perform an appropriate selection within the offered courses, in order to complete a high-level training in electronic devices and integrated technologies.

Microelectronic Integrated Circuits Design - Students interested in the design of integrated circuits and System-on-Chips of increasing complexity find a dedicated offer, for example, in courses like "Digital Integrated Circuit Design", "RF Circuit Design", "Power Electronics", "Mixed-Signal Circuit Design", "Embedded Systems", "Advanced Circuit Theory" and others. The enormous development of the digital society is, in fact, made possible by the fabrication of integrated circuits on a single silicon chip housing now more than a billion transistors featuring dimensions of few tens of nanometres. This trend opens up continuous new perspectives, such as wireless connection to many Gb/second, massive computing power and large memory systems, but poses very advanced design challenges, for example to design circuits with high performance and very low power consumption, for example to design circuits with frequencies above 100 GHz. The curriculum in Electronics Engineering provides a high-level education that combines in-depth knowledge of physics and technology – at the base of the working principles of the new nanoscale devices – with the ability to design advanced circuit architectures to target those complex applications.

Electronics for Medicine and Biotechnology - The student who has interests in the application of electronic technologies for health, medicine and biotechnology finds a dedicated offer in the courses of "Electronics Design for Biomedical Instrumentation", "Biochip", "Semiconductor Radiation Detectors", "Digital Electronic System Design", "Biogenieria Cellulare" and others. All the aforementioned courses can be selected to form the Study Plan. In fact, electronic technologies are now mandatory also in the medical industry. Thanks to electronic technology, it has been possible to develop and make available to a wide swath of the population systems for non-invasive analysis of the human body and intervention techniques unimaginable decades ago, such as computed tomography, PET (positron-emission tomography) or assisted surgery. Miniaturized systems (biochips) and wearable instruments offer the possibility of early diagnosis of pathogens, and electronic devices for the identification of proteins, DNA, and other biomolecules, are also on the way to reach the market. The curriculum in Electronics Engineering explores design criteria and micro-fabrication processes of these new bio-electronic systems and prepares the future graduate to be a leader in this area of science and industry.



130 previsti alla LM
in
"ELECTRONICS
ENGINEERING"

MAGISTRALE	SEDI	IMMATRICOLABILI UE	Extra UE	Marco Polo	TOTALE
Biomedical Engineering - Ingegneria Biomedica	Milano-Leo	460	40	3	500
Management Engineering - Ingegneria Gestionale	Milano-Bov	600	150	4	750
Engineering Physics - Ingegneria Fisica	Milano-Leo	100	10	2	110
Mathematical Engineering - Ingegneria Matematica	Milano-Leo	190	10	0	200
Chemical Engineering - Ingegneria Chimica	Milano-Leo	130	20	4	150
Ingegneria della Prevenzione e della Sicurezza nell'Industria di Processo	Milano-Leo	60	10	3	70
Electrical Engineering - Ingegneria Elettrica	Milano-Leo	75	75	4	150
Nuclear Engineering - Ingegneria Nucleare	Milano-Bov	60	20	3	80
Materials Engineering and Nanotechnology - Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie	Milano-Leo	200	50	4	250
Aeronautical Engineering - Ingegneria Aeronautica	Milano-Bov	200	25	3	225
Space Engineering - Ingegneria Spaziale	Milano-Bov	100	15	3	115
Energy Engineering - Ingegneria Energetica	Milano-Bov	240	40	3	280
	Piacenza	20	20	1	40
Mechanical Engineering - Ingegneria Meccanica	Milano-Bov	330	60	3	390
	Lecco	50	30	3	80
Telecommunication Engineering - Ingegneria delle Telecomunicazioni	Milano-Leo	70	50	3	120
Electronics Engineering - Ingegneria Elettronica	Milano-Leo	100	30	2	130
Computer Science and Engineering - Ingegneria Informatica	Milano-Leo	370	30	0	400
	Como	0	0	0	0
Music and Acoustic Engineering	Milano-Leo	50	10	0	60
	Cremona	30	10	0	40
Food Engineering	Milano-Leo	60	10	0	70
Mobility Engineering	Milano-Leo	60	10	0	70
Automation and Control Engineering - Ingegneria dell'Automazione	Milano-Leo	170	30	0	200
	TOTALE LM	3725	755	48	4480



1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**
2. **LAUREA** (primo livello 3 anni)
3. **LAUREA MAGISTRALE** (secondo livello 2 anni)
4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego
5. dati e statistiche
6. **DIDATTICA** e **RICERCA** in ELETTRONICA al POLIMI



- **progettare** circuiti e sistemi elettronici
- **selezionare** metodologie di progetto e tecnologie
- **utilizzare** sensori, attuatori, microprocessori, FPGA, DSP
- **integrare** elettronica nelle applicazioni (inf, tlc, atm, bio, ene, mec...)
- **misurare** con strumentazione di laboratorio
- **gestire** affidabilità, prestazioni, produzione, consumi
- . . . inventare, creare, brevettare e attuare sogni!



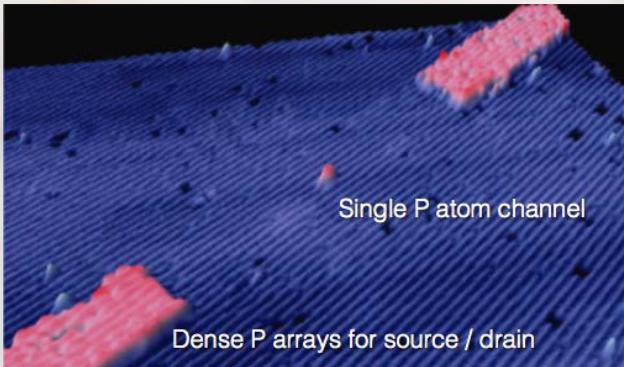
- **aziende** per consumer (audio/video, comunicazioni, informatica...)
- **microelettronica** per semiconduttori / circuiti integrati
- **industrie** high-tech trasversali (meccatronica, avionica, trasporti, energia...)
- **automazione** industriale, robotica, manifatturiero
- **infrastrutture** per comunicazioni / reti / fibra / cloud
- **R&D** per strumentazione genetica / farmacologica / medica
- **start-up** e **spin-off** tecnologiche
- **società** di consulenza e **libera professione** ...
- **LAUREA MAGISTRALE** in "**ELECTRONICS ENGINEERING**" !



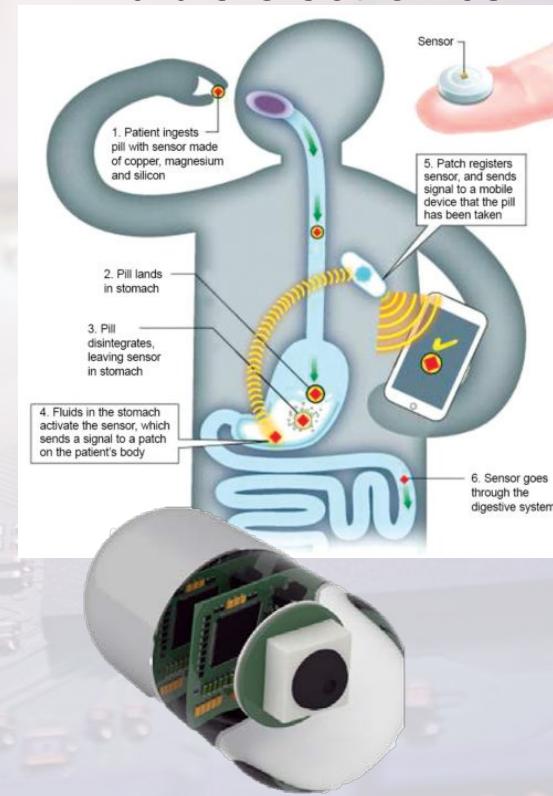
POLITECNICO
MILANO 1863

LM e PhD per un'ELETTRONICA sempre più da inventare...

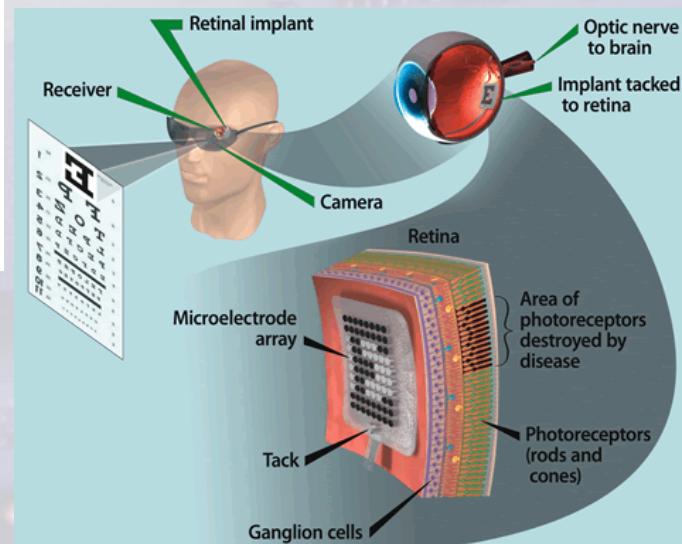
Elettronica flessibile



Edible electronics



Elettronica impiantabile





- **spot** what to solve and how
- **define** specs, requirements, constraints, costs, pros/cons
- **select** design methodologies and technologies
- **design** electron devices
- **develop** integrated circuits, electronic boards, mixed systems
- **exploit** sensors, actuators, µP, FPGA, DSP, ... at best
- **integrate** electronics into applications (atm, bio, ene, mec, inf, tlc ...)
- **validate** through instrumentation
- **manage** "ilities" in plants and systems (reliability, manufacturability, testability ...)
- **profit**



- **microelectronics** for semiconductors / integrated circuits
- **high-tech industries** (mechatronics, avionics, energy, automotive, space...)
- **companies** for smart electronics (infotainment, telecomm, computers...)
- **industrial automation** and **robotics** for manufacturing
- **infrastructures** for communications / networks / cloud / grid
- **R&D** genetics / pharmacology / medicine
- **start-up & spin-off** companies
- **consultancy** and **entrepreneurship**
- **public/private scientific/technological organizations**
- ... **Ph.D.**



Example of career



€ 1'650 net/month



1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**
2. **LAUREA** (primo livello 3 anni)
3. **LAUREA MAGISTRALE** (secondo livello 2 anni)
4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego
5. dati e statistiche
6. **DIDATTICA** e **RICERCA** in ELETTRONICA al POLIMI



INGEGNERIA ELETTRONICA

Indagine Occupazionale 2018 - Laureati Magistrali

L'indagine si rivolge ai laureati magistrali a 12 mesi dal conseguimento del titolo.

Il totale dei laureati magistrali in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Milano nel 2016 risulta essere 84 per la sede di Milano. Numero degli intervistati: 58. Tasso di copertura: 69%.



occupati

94,6%



in quanto tempo

90,3%

Entro 6 mesi*

9,7%

7-12 mesi



retribuzione mensile netta

€ 1.647

* inclusi i laureati che hanno trovato un impiego contestualmente alla laurea



dove lavorano



12,5% italiani che lavorano all'estero
100% stranieri che lavorano in Italia



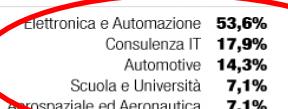
dimensione aziendale



contratti



settori occupazionali (top 5)



TASSI DI OCCUPAZIONE A CONFRONTO

Ingegneria

96,1%

Architettura

86,1%

Design

91,8%

RETRIBUZIONE

Ingegneria

€1.618

Architettura

€1.188

Design

€1.349



ARCHITETTURA

Campus Bovisa Durando

PRESENTAZIONI (edificio - aula)	
Ingegneria Edile e delle Costruzioni	Edificio B8 - 0.5
Ingegneria Edile-Architettura	Edificio B8 - 0.3
Progettazione dell'Architettura + Urbanistica: Città Ambiente Paesaggio	Edificio B8 - 0.6
Progettazione dell'Architettura (<i>in inglese</i>)	Edificio B8 - 0.7
Urbanistica: Città Ambiente Paesaggio + Progettazione dell'Architettura	Edificio B8 - 1.2
Presentazione test Architettura* + prova di ammissione per Urbanistica	Edificio B8 - 1.1

DESIGN

Campus Bovisa Durando

Design della Comunicazione	Edificio B2 - 1.9
Design degli Interni	Edificio B2 - 1.1
Design della Moda	Edificio B2 - 2.8
Design del Prodotto Industriale	Edificio B2 - 2.1
Presentazione Test Design	Edificio B8 - 1.1

INGEGNERIA

Campus Bovisa La Masa - Lambruschini

Ingegneria Aerospaziale	Edificio B12 - L.01
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Edificio B15 - LM.6
Ingegneria dell'Automazione	Edificio BL27 - 03
Ingegneria Biomedica	Edificio B12 - L.07
Ingegneria Chimica	Edificio B15 - LM.1
Ingegneria Civile	Edificio BL27 - 08
Ingegneria Civile per la Mitigazione del Rischio	Edificio BL28 - 1.2
Ingegneria Edile e delle Costruzioni	Edificio B15 - LM.3
Ingegneria Edile - Architettura	Edificio B15 - LM.4
Ingegneria Elettrica	Edificio BL27 - 01
Ingegneria Elettronica	Edificio B12 - L.06
Ingegneria Energetica	Edificio B12 - L.03
Ingegneria Fisica	Edificio BL27 - 04
Ingegneria Gestionale	Edificio BL27 - 05
Ingegneria Informatica (+ orientamento Telecomunicazioni)	Edificio BL27 - 06
Ingegneria Informatica (+ orientamento Telecomunicazioni)	Edificio B12 - L.13
Ingegneria Matematica	Edificio BL27 - 02
Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie	Edificio B15 - LM.5
Ingegneria Meccanica	Edificio BL28 - AULA
Ingegneria Nucleare (corso di Laurea Magistrale)	Edificio BL28 - 1.1
Ingegneria della Produzione Industriale	Edificio BL28 - 1.2

Ricorda che:

- puoi accedere alle presentazioni solo se ti sei iscritto
- devi presentarti 20 minuti prima dell'inizio di ogni presentazione al *punto iscritti*, indicati alle pagine successive, dove i ragazzi dello staff verificheranno la tua registrazione tramite QR code, che hai ricevuto via mail

CORSO PRESENTATO

CORSO PRESENTATO	TOTALE UDITORI/GIORNATA
Ingegneria Aerospaziale	2.113
Ingegneria Biomedica	2.018
Ingegneria Chimica	1.006
Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie	806
Ingegneria della Produzione Industriale	189
Ingegneria dell'Automazione	1.122
Ingegneria Elettrica	251
Ingegneria Elettronica	775
Ingegneria Energetica	1.074
Ingegneria Fisica	964
Ingegneria Gestionale	2.081
Ingegneria Informatica+Orientamento Telecomunicazioni	1.821
Ingegneria Matematica	1.057
Ingegneria Meccanica	1.742
Ingegneria Nucleare	410
Presentazione TOL	969

Corsi di laurea triennale		INPUT1:			PROCESSO3: valutazione della didattica								ESITO1: Lauree				ESITO2: valutazione laureandi										
		a.a. 2017/18			a.a. 2017/18								a.a. 2016/17 (giugno17/maggio18)				2017										
Corsi di studio	Sede	TOT	voto maturità	voto test	interesse decisamente basso	interesse basso	interesse alto	interesse decisamente alto	soddisfazione decisamente bassa	soddisfazione bassa	soddisfazione alta	soddisfazione decisamente alta	voto 66-90	voto 91-100	voto 101-110	110L	media	soddisfatto: decisamente si	soddisfatto: + no che si	soddisfatto: + no che no	soddisfatto: decisamente no	rifare tutto	al Poli. ma altro corso	stesso corso, ma altrove	altro altrove	non riferirsi all'università	
Progettazione	MI - Leo	840	79	53	3%	11%	39%	48%	7%	16%	46%	32%	0%	16%	68%	16%	105,2	20%	61%	17%	2%	73%	8%	10%	8%	3%	
Progettazione	Mantova	101	78	47	2%	12%	42%	43%	8%	15%	49%	29%	0%	9%	80%	11%	106,0	31%	54%	8%	8%	77%	0%	8%	15%	0%	
Progettazione	Piacenza	83	77	44	3%	12%	41%	44%	9%	14%	47%	30%	0%	19%	71%	10%	105,2	15%	58%	23%	4%	65%	12%	12%	8%	4%	
Ingegneria	MI - Leo	137	78	58	2%	14%	46%	37%	5%	12%	53%	30%	24%	49%	24%	4%	95,9	17%	63%	19%	1%	60%	14%	5%	16%	5%	
Ingegneria	MI - Leo	213	82	62	2%	13%	45%	40%	5%	14%	52%	29%	31%	54%	14%	2%	93,7	18%	55%	23%	5%	52%	24%	9%	11%	5%	
Ingegneria	Lecco	38	80	51	3%	13%	49%	35%	5%	12%	52%	31%	48%	30%	15%	8%	93,8	20%	61%	13%	7%	67%	15%	4%	11%	2%	
Ingegneria	MI - Leo	537	86	70	2%	15%	48%	35%	3%	13%	56%	28%	29%	39%	26%	6%	96,3	26%	63%	10%	1%	67%	19%	4%	8%	1%	
Ingegneria	MI - Leo	180	90	75	2%	11%	40%	48%	3%	13%	47%	37%	26%	36%	25%	14%	97,8	36%	53%	10%	1%	68%	19%	2%	10%	1%	
Ingegneria	MI - Bov	685	81	69	5%	17%	44%	35%	5%	16%	52%	27%	46%	38%	14%	2%	92,1	27%	60%	11%	2%	74%	0%	5%	10%	2%	
Ingegneria	MI - Leo	282	90	76	3%	13%	40%	45%	5%	14%	46%	35%	25%	39%	27%	10%	97,6	37%	52%	10%	1%	76%	10%	3%	11%	0%	
Ingegneria	Lecco	79	77	60	3%	14%	45%	38%	8%	12%	50%	31%	53%	29%	14%	4%	91,8	30%	60%	8%	1%	70%	18%	3%	5%	4%	
Ingegneria	Cremona	66	79	55	4%	15%	46%	35%	7%	17%	48%	28%	39%	37%	20%	5%	93,3	26%	64%	10%	0%	64%	13%	13%	5%	5%	
Ingegneria	MI - Leo	195	87	71	2%	13%	44%	41%	3%	13%	51%	32%	40%	38%	17%	4%	93,3	26%	57%	12%	6%	70%	12%	4%	11%	3%	
Ingegneria	MI - Leo	117	82	62	3%	12%	43%	42%	5%	11%	50%	34%	44%	29%	18%	9%	93,5	37%	48%	13%	1%	65%	14%	7%	5%	8%	
Ingegneria	MI - Leo	216	85	72	2%	13%	44%	42%	4%	12%	49%	36%	23%	48%	29%	0%	96,3	26%	60%	12%	2%	64%	29%	3%	4%	0%	
Ingegneria	MI - Bov	487	87	72	2%	12%	41%	44%	6%	14%	48%	32%	33%	40%	23%	4%	95,2	22%	64%	11%	3%	67%	15%	6%	9%	2%	
Ingegneria	MI - Bov	313	83	70	3%	15%	43%	39%	5%	15%	49%	30%	44%	37%	16%	4%	92,9	20%	69%	10%	1%	71%	19%	3%	6%	1%	
Ingegneria	MI - Bov	579	83	71	3%	13%	42%	42%	5%	14%	51%	30%	45%	41%	13%	1%	92,1	26%	56%	16%	2%	63%	19%	8%	7%	3%	
Ingegneria	Piacenza	96	81	61	2%	13%	43%	42%	4%	16%	50%	29%	47%	44%	7%	2%	91,9	25%	66%	7%	2%	50%	20%	16%	11%	2%	
Ingegneria	MI - Leo	264	84	71	3%	14%	43%	40%	6%	14%	48%	32%	43%	31%	22%	3%	93,5	28%	59%	11%	2%	70%	18%	6%	7%	1%	
Ingegneria Elettronica	MI - Leo	162	86	72	2%	11%	40%	47%	5%	14%	45%	36%	43%	34%	18%	5%	93,2	26%	60%	13%	0%	79%	9%	7%	4%	1%	
Ingegneria I	MI - Leo	665	84	71	3%	15%	42%	40%	5%	13%	47%	35%	41%	32%	24%	3%	94,4	25%	58%	15%	1%	73%	9%	8%	8%	2%	
Ingegneria C	MI - Leo				6%	15%	36%	42%	4%	9%	52%	35%	48%	30%	20%	3%	91,5	32%	55%	10%	3%	74%	13%	4%	8%	1%	
Ingegneria C	Cremona	43	86	67	2%	10%	47%	41%	4%	13%	50%	33%	38%	41%	18%	3%	92,9	33%	60%	8%	0%	73%	8%	15%	5%	0%	
Ing edile e d	MI - Leo				0%	0%	80%	20%	0%	0%	60%	40%	82%	18%	0%	0%	86,3	17%	67%	14%	2%	51%	33%	6%	8%	2%	
Architettura	MI - Leo	93	82	66	2%	11%	43%	44%	6%	15%	51%	28%	18%	63%	18%	2%	96,3	5%	71%	24%	0%	63%	24%	5%	3%	5%	
Scienze del	MI - Leo													10%	79%	10%	0%	95,1	31%	54%	13%	2%	63%	17%	6%	13%	1%
Architettura	MI - Leo													13%	64%	22%	0%	97,1	21%	62%	15%	1%	61%	18%	9%	8%	4%
Urbanistica:	MI - Leo													21%	79%	0%	0%	93,5	25%	50%	15%	10%	45%	30%	0%	10%	15%
Scienze del	MI - Leo	84	77	x	2%	10%	44%	44%	4%	13%	51%	32%	6%	45%	44%	5%	100,7	29%	44%	23%	5%	48%	27%	11%	11%	2%	
Architettura	Mantova													11%	65%	22%	3%	97,1	22%	65%	13%	0%	70%	7%	15%	8%	0%
Architettura	Piacenza													7%	67%	27%	0%	96,9	25%	53%	20%	3%	53%	18%	5%	23%	3%
Architettura	Mantova													25%	63%	13%	0%	94,9	13%	69%	19%	0%	44%	31%	13%	6%	6%
Architettura	MI - Bov													50%	44%	6%	0%	90,5	20%	64%	16%	0%	56%	28%	8%	6%	2%
Progettazione	MI - Bov				0%	0%	67%	33%	0%	0%	89%	11%	10%	62%	28%	0%	97,3	23%	55%	19%	3%	49%	26%	10%	11%	3%	
Design della	MI - Bov	150	81	61	2%	10%	36%	52%	5%	15%	52%	28%	2%	31%	54%	13%	102,9	26%	62%	10%	3%	68%	10%	14%	6%	2%	
Design degl	MI - Bov	279	79	61	2%	11%	40%	47%	7%	16%	48%	29%	2%	33%	53%	11%	102,7	24%	63%	12%	1%	63%	21%	5%	7%	4%	
Design dell f	MI - Bov	288	80	64	2%	9%	39%	49%	8%	16%	45%	31%	9%	44%	42%	6%	99,5	20%	59%	18%	3%	64%	16%	9%	10%	2%	
Design dell f	MI - Bov	144	82	68	3%	12%	39%	45%	8%	18%	48%	26%	3%	30%	61%	6%	102,8	21%	58%	19%	2%	70%	4%	17%	8%	1%	
Design dell f	Como				0%	25%	25%	50%	0%	0%	75%	25%	0%	100%	0%	0%	96,3	33%	67%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	
		7.416	83	x	3%	13%	42%	42%	5%	14%	49%	31%	28%	38%	28%	5%	96,2	24%	60%	14%	2%	66%	16%	7%	8%	2%	



1. cosa è l'**ELETTRONICA** e chi è l'**INGEGNERE**
2. **LAUREA** (primo livello 3 anni)
3. **LAUREA MAGISTRALE** (secondo livello 2 anni)
4. competenze, sbocchi professionali, settori di impiego
5. dati e statistiche
6. **DIDATTICA** e **RICERCA** in ELETTRONICA al POLIMI

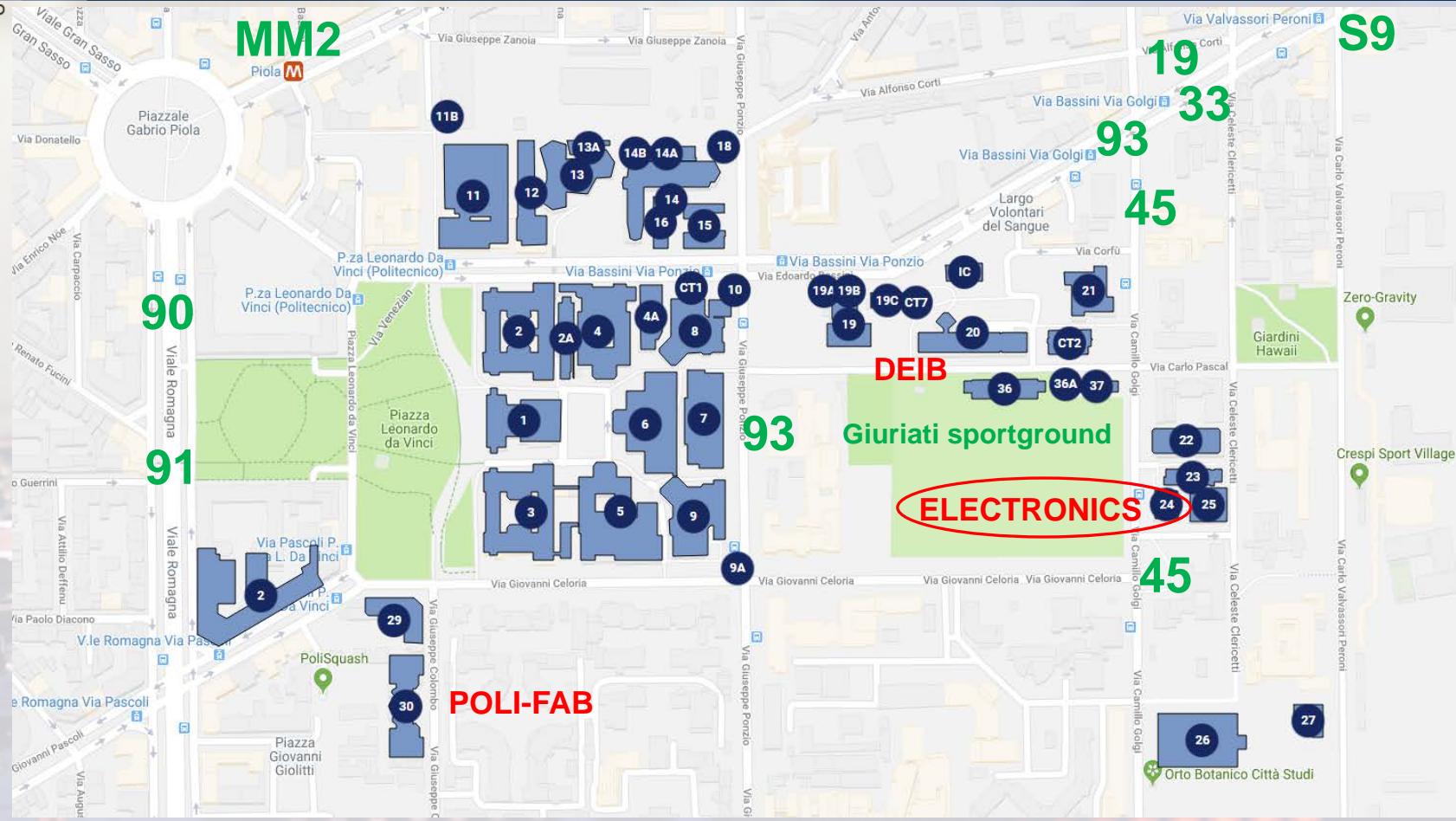


POLITECNICO
MILANO 1863

Dove è ELETTRONICA al POLIMI

MM2

MM2





POLITECNICO
MILANO 1863

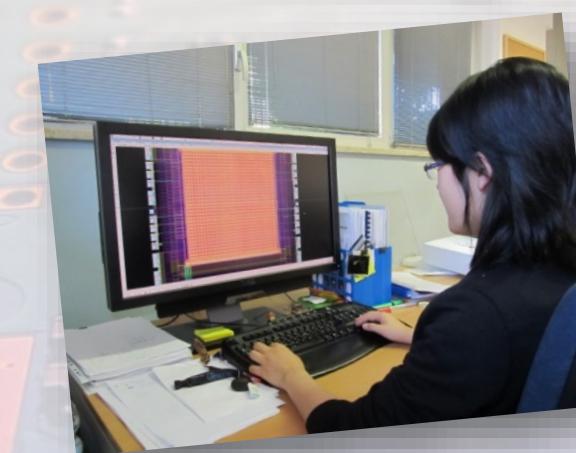
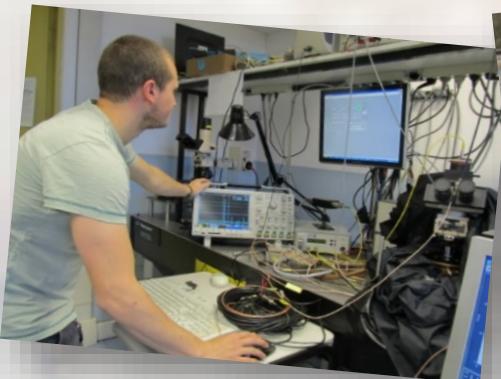
Ricerca e Sviluppo al PoliMi





POLITECNICO
MILANO 1863

Laboratori di Ricerca in ELETTRONICA al POLIMI





POLITECNICO
MILANO 1863

Microelectronic processing alla POLI-FAB



polifab
POLITECNICO DI MILANO

www.polifab.polimi.it

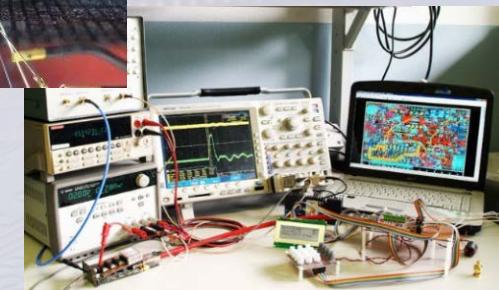
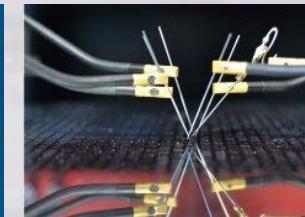
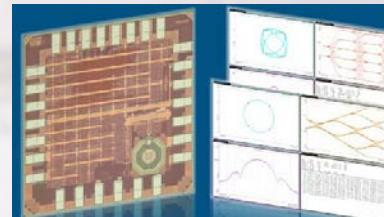
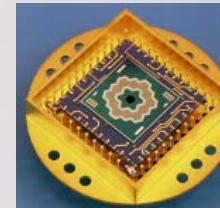
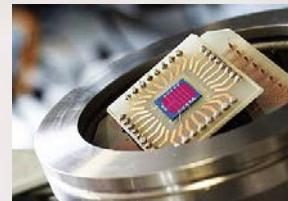




POLITECNICO
MILANO 1863

ELECTRONICS research & development at POLIMI

- Nano-electronics devices
- Electronic circuits design
- Digital systems
- Smart microsensors and microsystems
- Single-photon detectors and applications
- Radiation detectors and applications

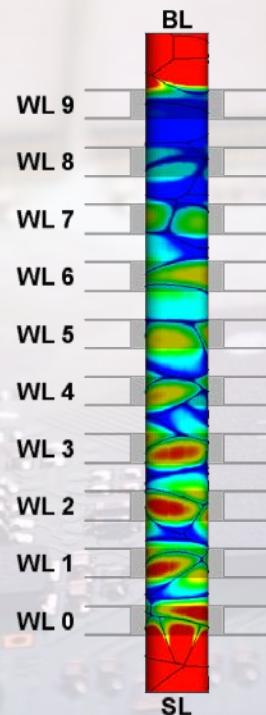
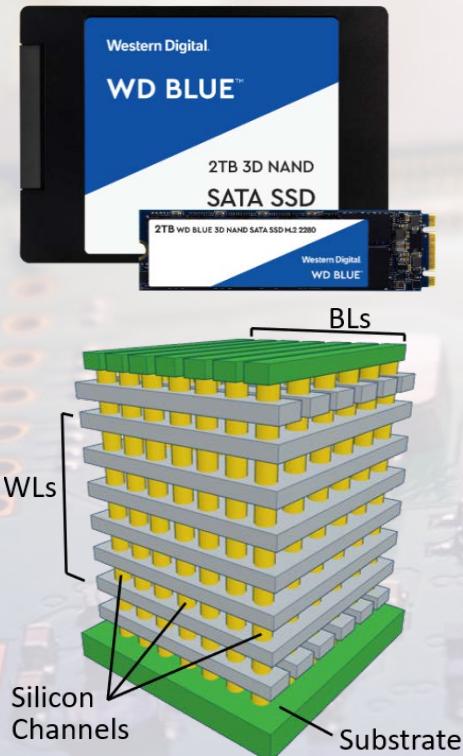




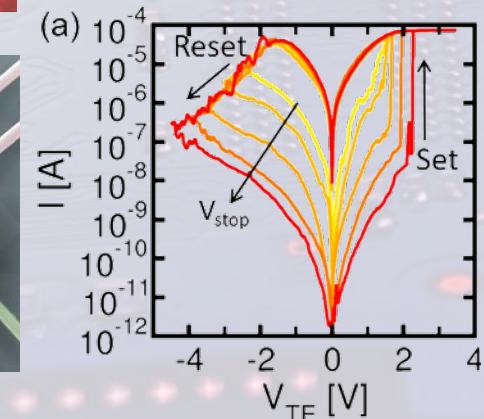
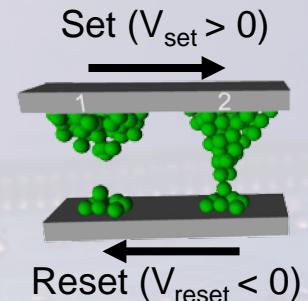
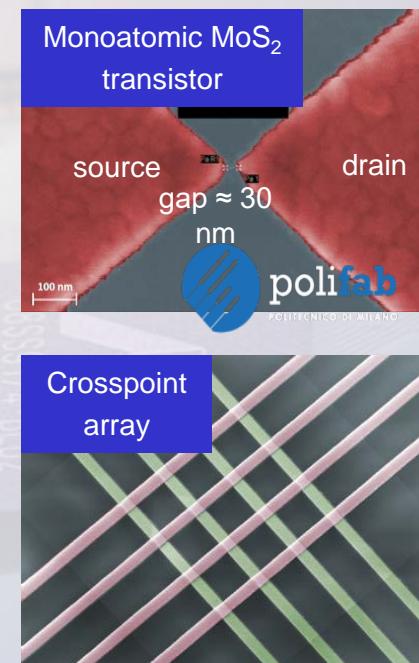
POLITECNICO
MILANO 1863

ELN R&D at POLIMI: Nano-electronic devices

3D memory characterization and modeling

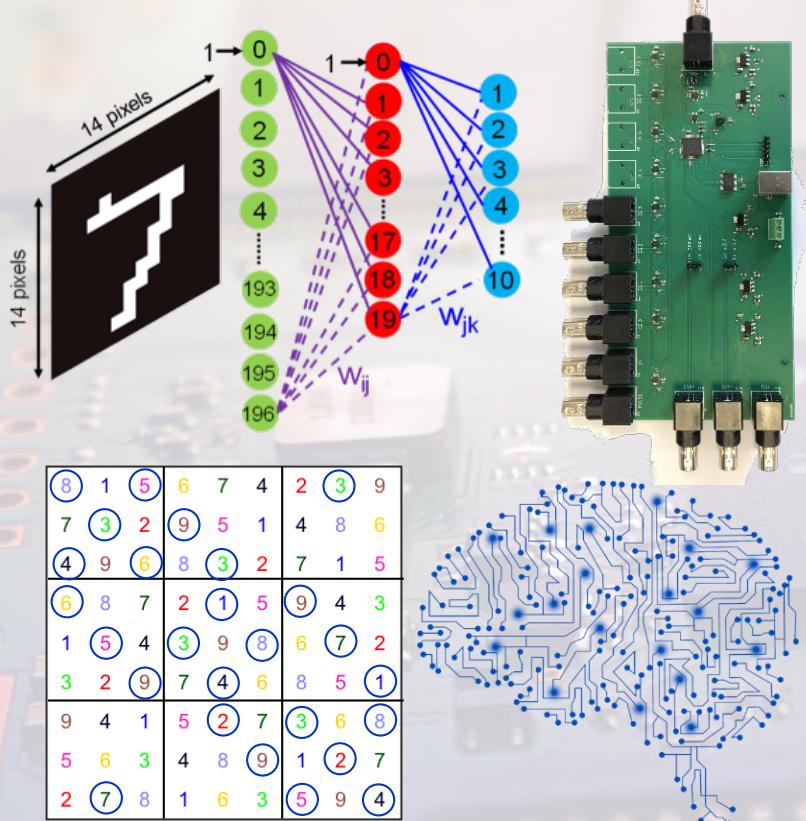


Emerging device fabrication, char. and modeling

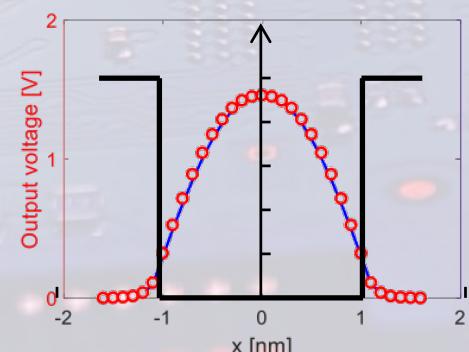
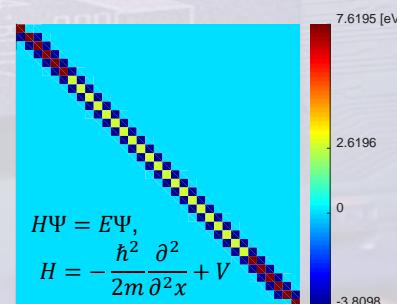
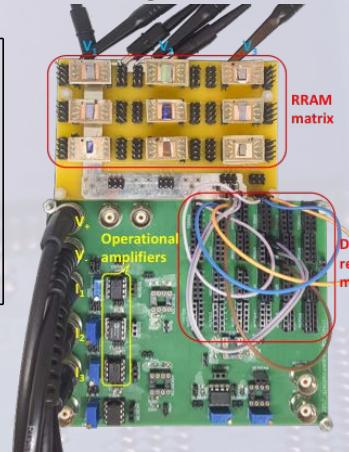
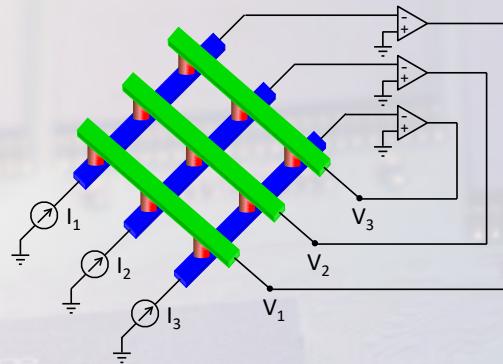




Neural networks and machine learning



In-memory computing

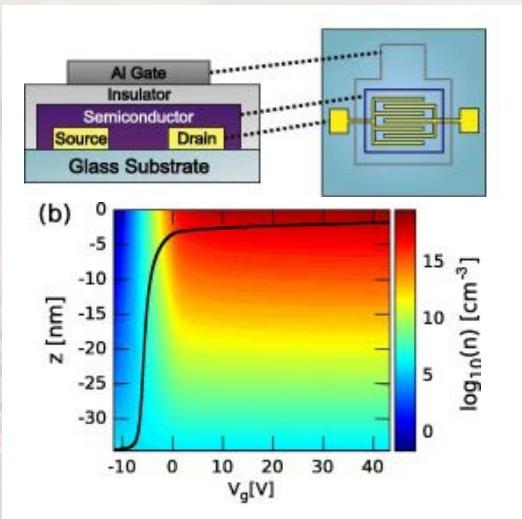




POLITECNICO
MILANO 1863

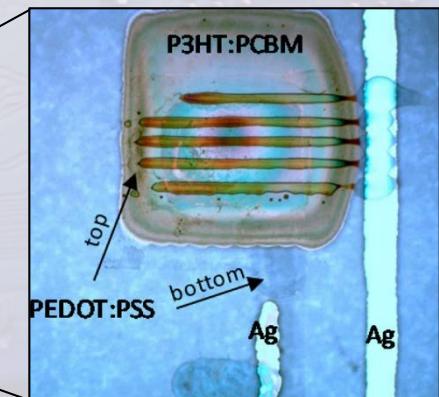
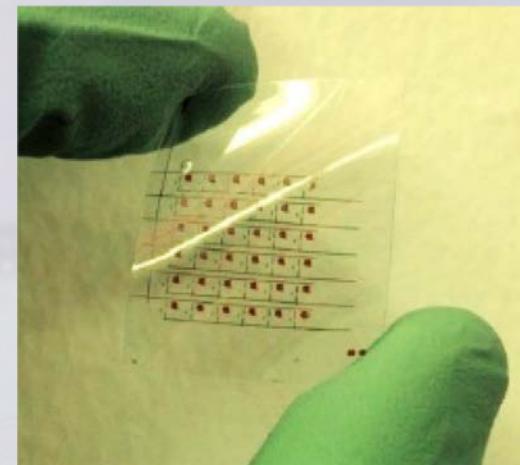
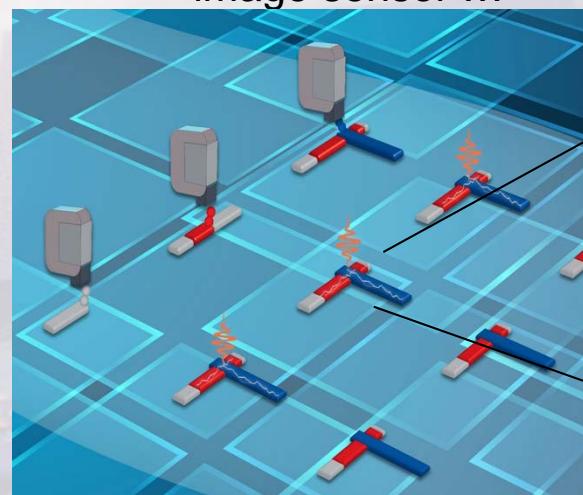
ELN R&D at POLIMI: Printed and flexible Electronics

Printed, Large Area Imager



Organic semiconductors:
device modeling and simulation

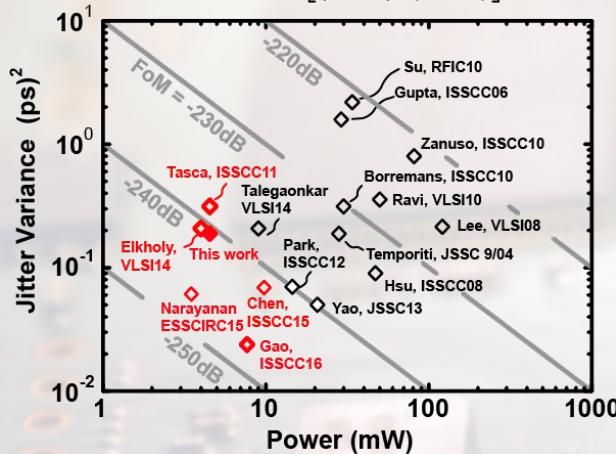
Organic semiconductors:
image sensor ...



...single pixel



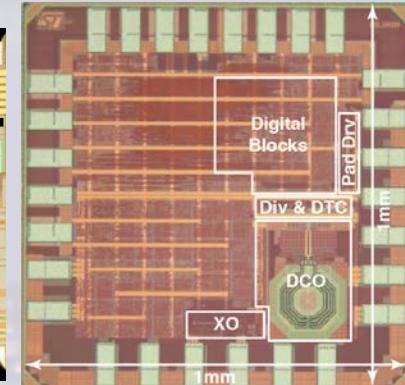
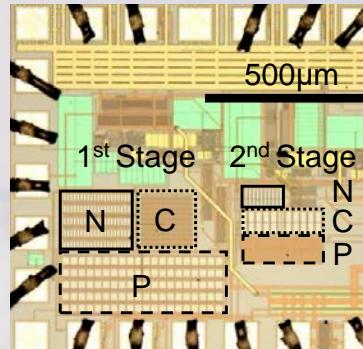
$$FoM = 10 \cdot \log \left[\left(\frac{\text{Jitter}}{1\text{s}} \right)^2 \cdot \left(\frac{\text{Power}}{1\text{mW}} \right) \right]$$



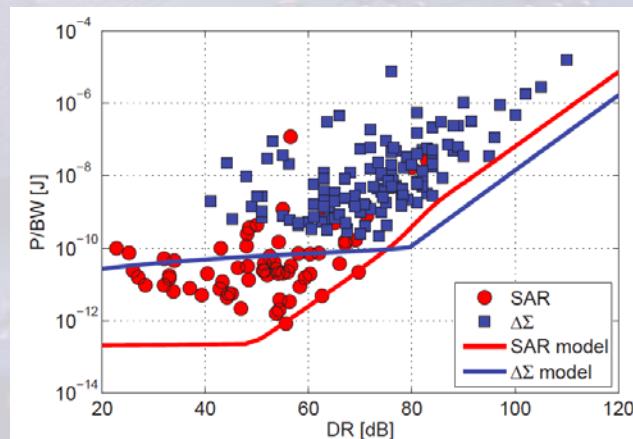
Fundamental limits of Phase Locked Loops (PLLs)

RF frequency synthesizers (1-30 GHz) for wireless applications (WiFi, LTE, 5G, IoT)

digitally-assisted analog design

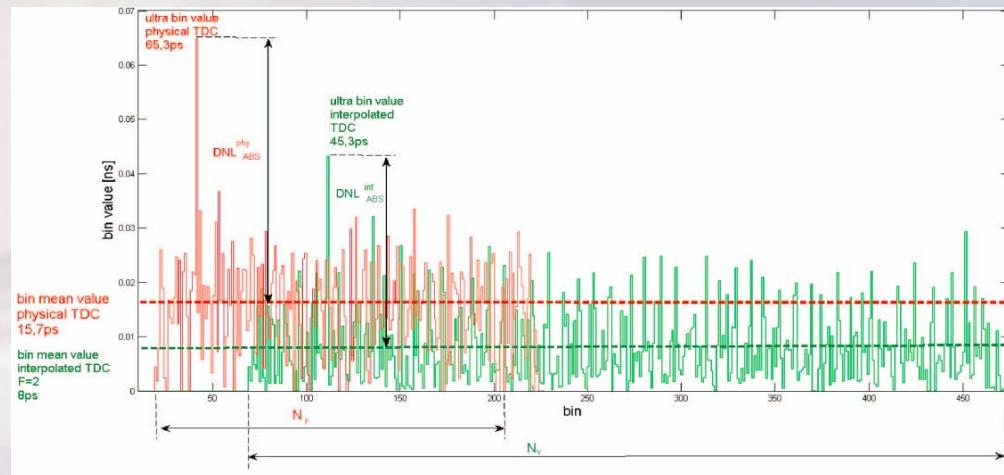
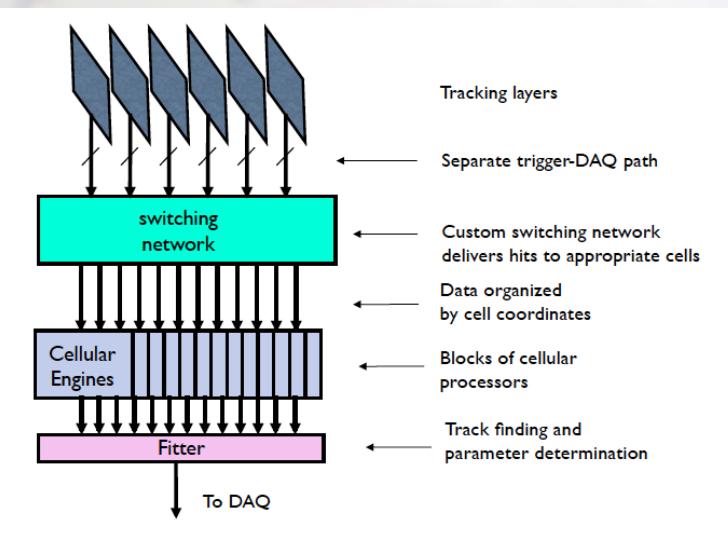


Fundamental power limits of SAR and $\Delta\Sigma$ Analog-to-Digital Converters
analog and mixed-signal (analog/digital)
electronics for low-noise signal detection of
MEMS sensors

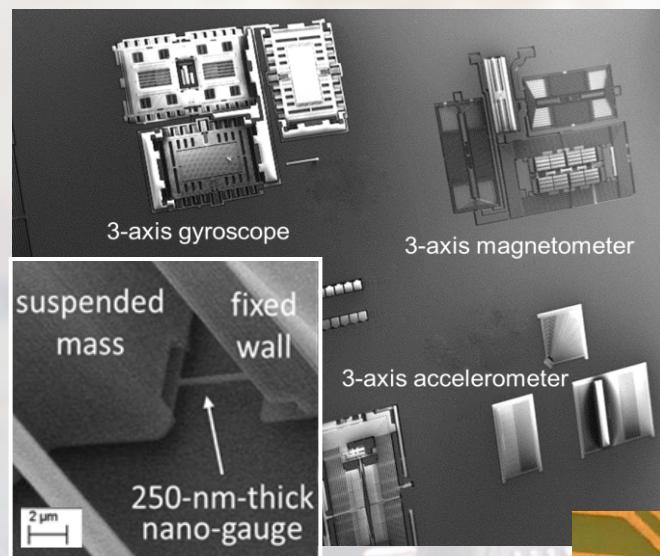




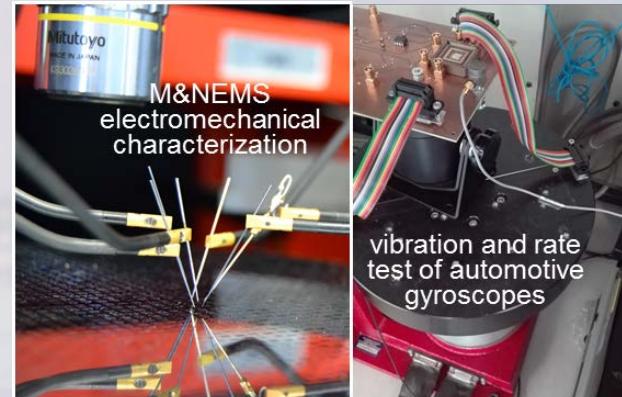
Digital real-time general-purpose processor for high performance timing of events (for nuclear science to medical imaging, for audio and video signal processing)



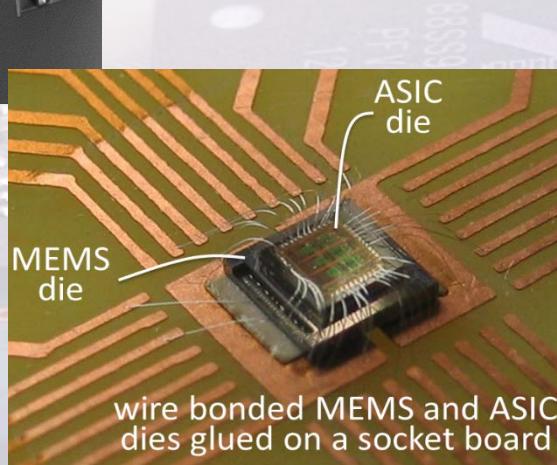
Digital processing architectures for System-on-Chip characterized by high performance, flexibility, scalability, low power and low cost



Advanced MEMS and NEMS
for low-noise, high-stability
inertial and magnetic sensors



Die-level and wafer-level
characterization electronics for
MEMS/NEMS and actuators



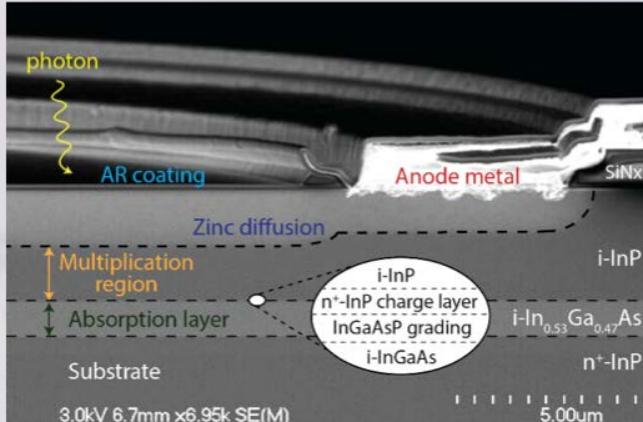
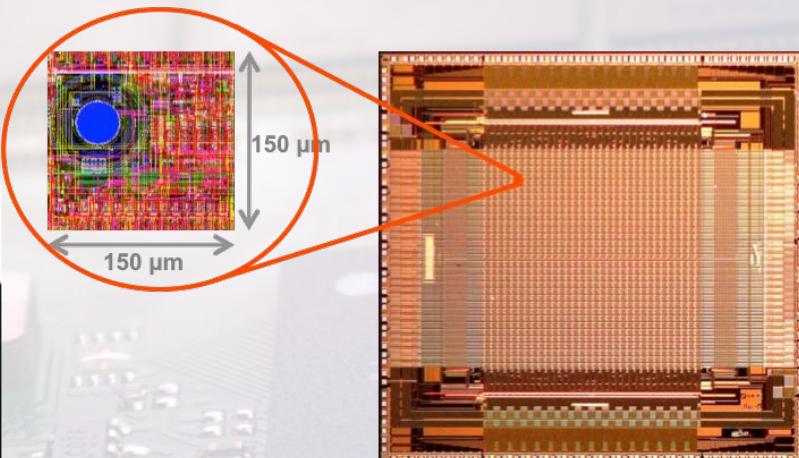
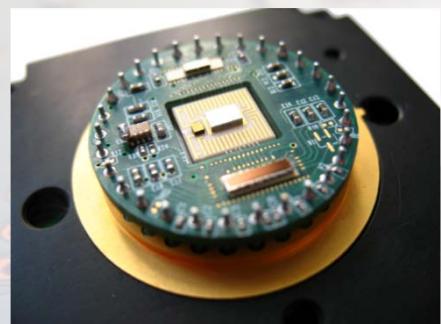
Ultra-low-power, low-noise mixed-signal
electronics for sensors in consumer and
biomedical applications



POLITECNICO
MILANO 1863

ELN R&D at POLIMI: Single-photon detectors and applications

Design, fabrication and characterization of Single Photon Avalanche Diodes (SPAD) in Silicon, CMOS and InGaAs/InP technology

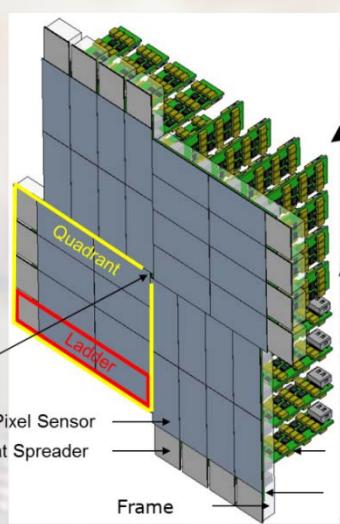


Single molecule spectroscopy
for new drugs discovery and for
studying Alzheimer and
Parkinson

Imagers for 3D photon counting
(LIDAR) from automotive safety
to deep space explorations

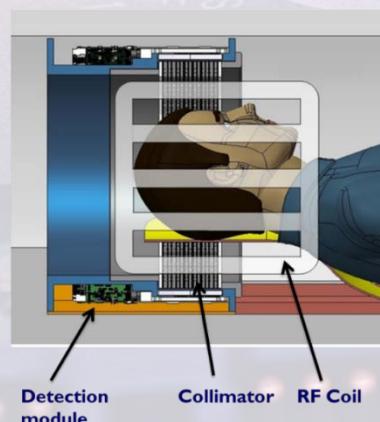


ELN R&D at POLIMI: Radiation detectors and applications



Ultra-fast and large-format X-ray
imagers for the European X-ray
Free Electron Laser (XFEL)

Ultra low-noise low-power
ASICs for X-Gamma Ray
Space Telescopes



Sensors and ASICs for Multi-modality imaging systems

