

POLITECNICO
MILANO 1863

SCUOLA DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

Telecommunications Engineering

Open Day 2022

Le Telecomunicazioni di oggi



POLITECNICO
MILANO 1863

Le Telecomunicazioni classiche si arricchiscono con nuove metodologie e ambiti applicativi

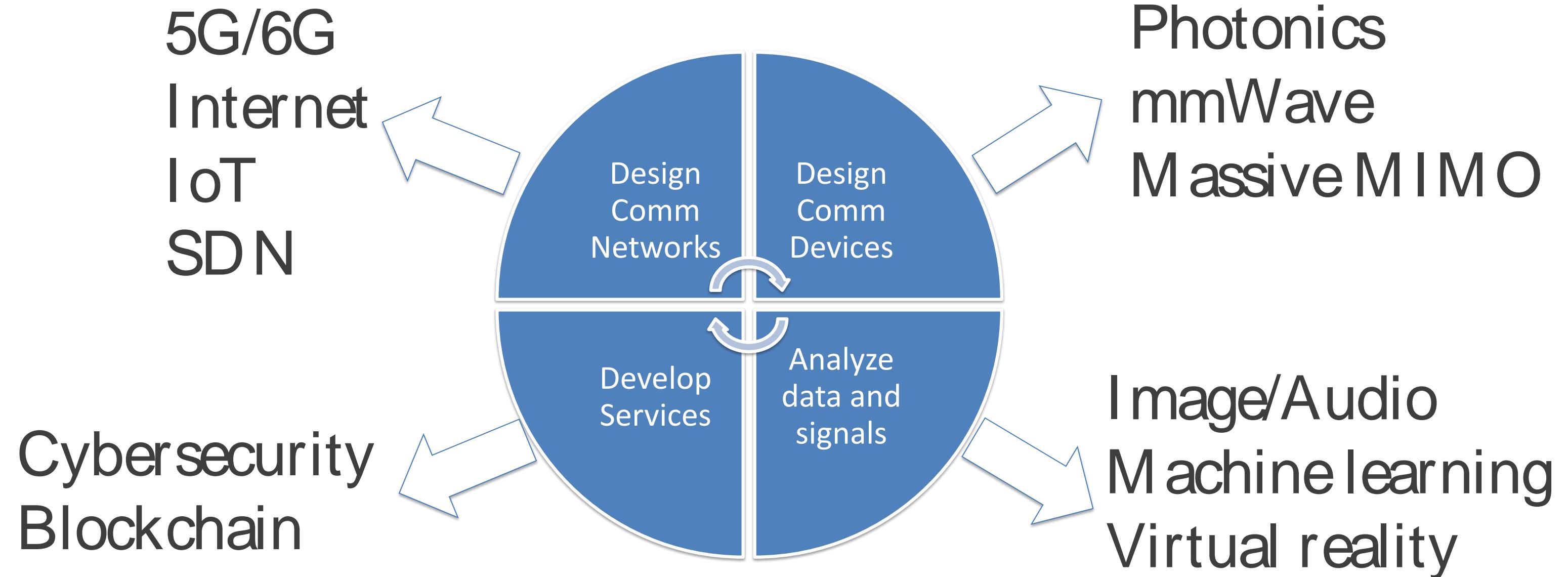
A circular arrangement of various telecommunications technologies and trends, including:
Cloud Integration, 5G, Internet of Things (with Streaming and Industry 4.0), Machine Learning, Massive MIMO, Blockchain, Photonics, Cybersecurity, and Blockwave.

Trending Technologies in Telecommunications, McKinsey, 2019

Viviamo in un mondo globalmente connesso in cui ormai la quasi totalità dei servizi che usiamo si basa su sistemi e reti di telecomunicazioni

L'Ingegnere delle Telecomunicazioni

Ha un solido background metodologico e multidisciplinare per gestire le le moderne tecnologie dell'ICT

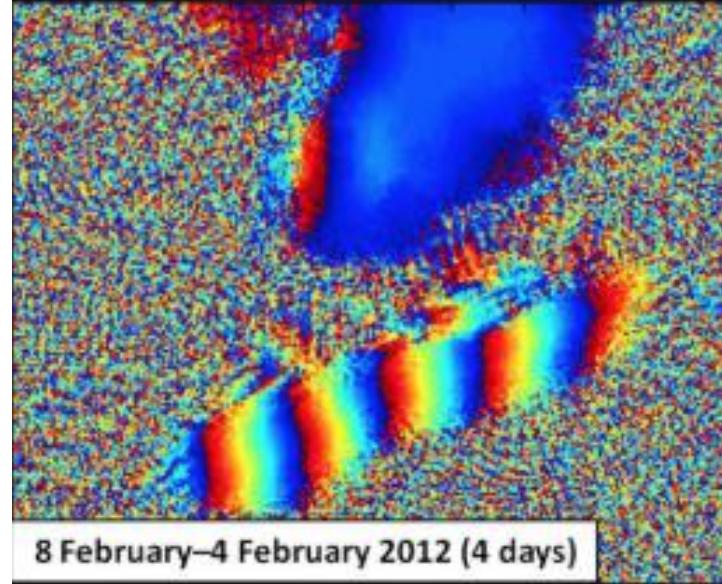


L'ingegnere delle Telecomunicazioni impara a gestire tutti i «componenti» tecnologici per il trasferimento di informazioni

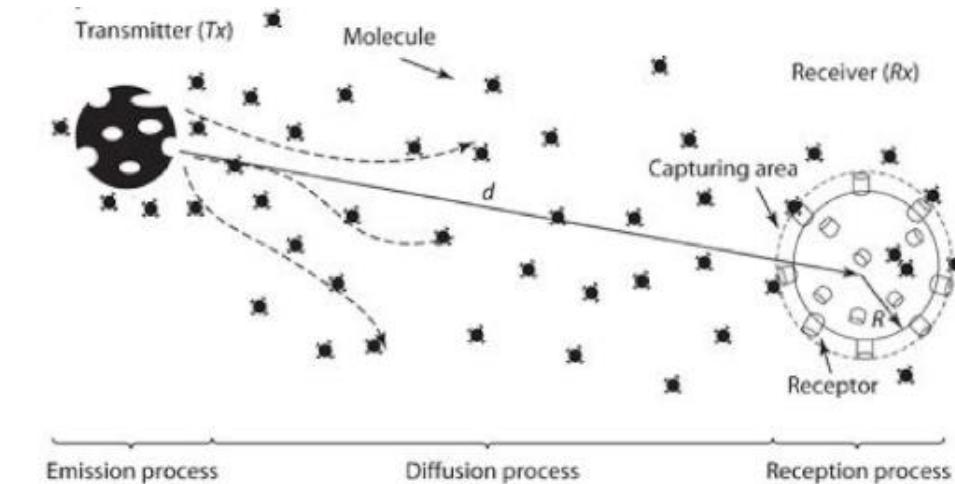
Telecomunicazioni inaspettate

Non solo telefoni, reti e cavi...

Remote Sensing



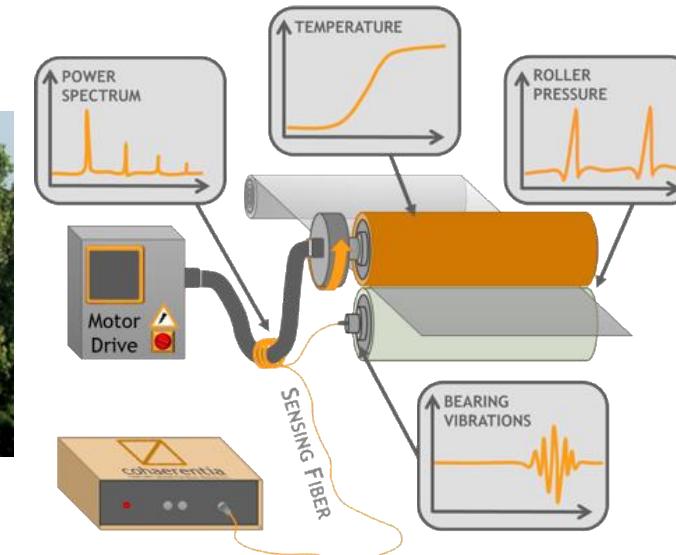
Molecular Communications



IoT



Optical Sensors



...and many more!

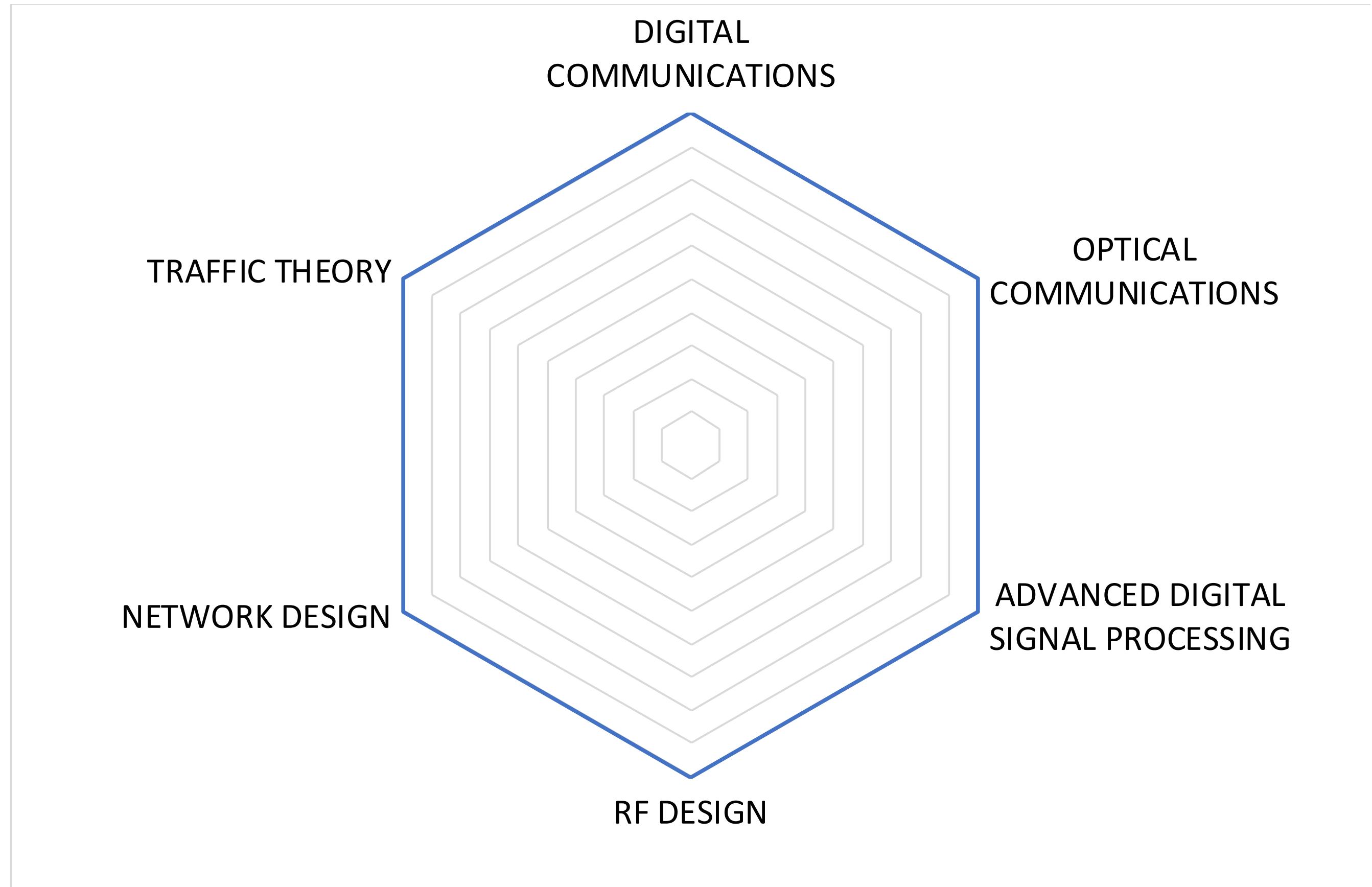
Il manifesto degli studi in breve



POLITECNICO
MILANO 1863

- ***Offerta molto ricca e multi-disciplinare***
Communication Methodologies (60 CFU)
Communication Technologies (210 CFU)
Computer Science and Engineering (90 CFU)
Maths (40 CFU)
Electronics and Physics (80 CFU)
- ***Gradi di libertà per comporre piani di studi a seconda delle proprie attitudini***
- ***5 piani di studio pre-confezionati che specializzano in uno degli ambiti di riferimento delle Telecomunicazioni***

Communications Methodologies



Communications Technologies



POLITECNICO
MILANO 1863

SIGNALS AND DATA ANALYSIS

- AUDIO AND VIDEO SIGNALS
- AUDIO SIGNALS
- VIDEO SIGNALS
- GEOPHYSICAL AND RADAR IMAGING
- GEOPHYSICAL IMAGING
- RADAR IMAGING
- LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY

NETWORKING

- COMMUNICATION NETWORK DESIGN
- SWITCHING AND ROUTING
- INTERNET OF THINGS
- MOBILE RADIO NETWORKS
- MULTIMEDIA INTERNET
- NETWORK SECURITY AND CRYPTOGRAPHY
- WIRELESS INTERNET
- WIRELESS NETWORKS
- SOFTWARE DEFINED NETWORKS
- SICUREZZA DELLE RETI
- OPTICAL AND TRANSPORT NETWORKS

DATA COMMUNICATIONS

- DIGITAL COMMUNICATION I
- DIGITAL COMMUNICATION II
- WIRELESS COMMUNICATIONS
- INFORMATION THEORY
- RADIO AND OPTICAL WAVE PROPAGATION
- WIRELESS AND MOBILE PROPAGATION
- QUANTUM COMMUNICATIONS
- SISTEMI RADIO SATELLITARI E TERRESTRIS

COMMUNICATION DEVICES

- ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY
- ANTENNAS
- MICROWAVE ENGINEERING
- PHOTONIC DEVICES
- OPTICAL INTERCONNECTS
- ELETTRONOMAGNETISMO E CAMPI
- OTTICA E IMMAGINI
- DISPOSITIVI E TECNOLOGIE PER L'INFORMAZIONE

Offerta di corsi multi-disciplinari



POLITECNICO
MILANO 1863

MATHEMATICS

DISCRETE MATHEMATICS
FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH
GAME THEORY
NUMERICAL ANALYSIS
NONLINEAR OPTIMIZATION
ECONOMICS AND COMPUTATION
GRAPH OPTIMIZATION
LOGICA E ALGEBRA

ELECTRONICS AND PHYSICS

ELECTRONIC SYSTEMS
GEOPHYSICAL DATA PROCESSING 1
OPTICAL MEASUREMENTS
PLASMAS IN SURFACE ENGINEERING
ELECTRONICS
SOLID STATE PHYSICS
OPTOELETTRONICA
MICROCONTROLLORI
FONDAMENTI DELLA MISURAZIONE
MISURE
SENSOR SYSTEMS
FISICA DELLO STATO SOLIDO

COMPUTER SCIENCE

DATA BASES 2
DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS
DISTRIBUTED SYSTEMS
EMBEDDED SYSTEMS 1
MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS
RECOMMENDER SYSTEMS
SOFTWARE ENGINEERING 2
BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1
COMPUTER GRAPHICS
COMPUTER SECURITY
DATA MINING AND TEXT MINING (UIC 583))
BASI DI DATI 1
RETI LOGICHE
FONDAMENTI DI ROBOTICA
NETWORKED CONTROL
COMPUTING INFRASTRUCTURES
UNSTRUCTURED AND STREAMING DATA ENGINEERING

Il Manifesto in dettaglio



1st year

N.	Crediti	Sem.	Settore S.D.	Codice	Insegnamento
1	20	1	--	--	List COMMUNICATIONS METHODOLOGIES
2	10	1	--	--	List MATH
		1	--	--	List COMPUTER SCIENCE
		1	--	--	List ELECTRONICS & PHYSICS
3	30	2	--	--	List COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES
			--	--	List MATH
			--	--	List COMPUTER SCIENCE
			--	--	List ELECTRONICS & PHYSICS
	60				Totale 1° anno

Il Manifesto in dettaglio



2nd year

N.	Crediti	Sem.	Settore S.D.	Codice	Insegnamento
4	30	1	--	--	List COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES
			--	--	List COMMUNICATIONS METHODOLOGIES
			--	--	List MATH
			--	--	List COMPUTER SCIENCE
			--	--	List ELECTRONICS & PHYSICS
			--	--	Thesis (20 cr)
5	30	2	--	--	List COMMTECH
			--	--	List MATH
			--	--	List COMPUTER SCIENCE
			--	--	List ELECTRONICS & PHYSICS
			--	--	Thesis (20 cr)
	60				Totale 1° anno

Gli indirizzi di specializzazione



POLITECNICO
MILANO 1863

Data Communications

Communication Networks
and Internet

Signals and Data Analysis

Microwaves and Photonics

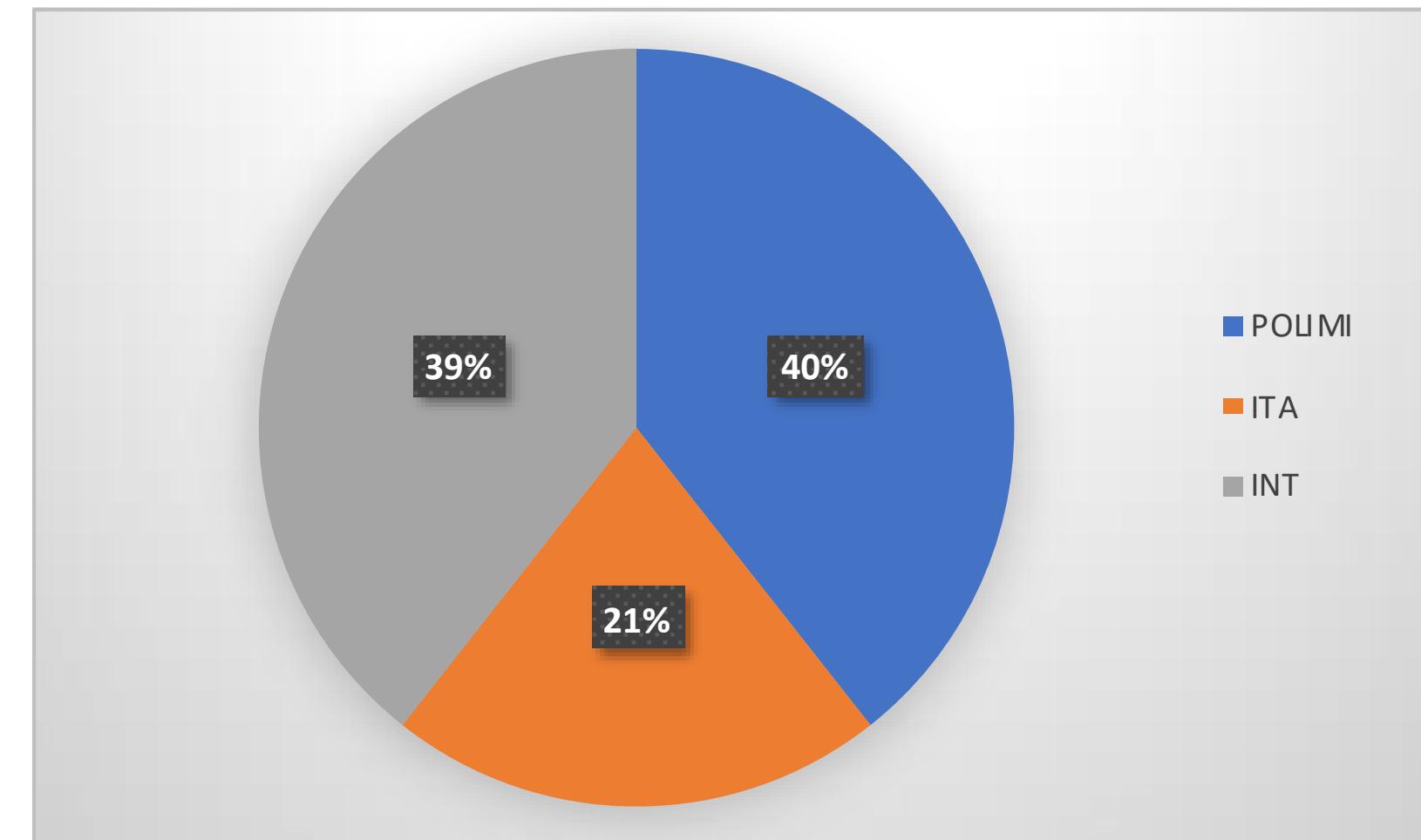
Internet Engineering

Master of
Science
2 years

Most of the courses
are Taught in English



STUDENTS BREAKDOWN



Data Communications



POLITECNICO
MILANO 1863

1 ANNO							
93268	B	ING-INF/03	OPTICAL COMMUNICATIONS	ENG	1	10.0	10.0
96679	B	ING-INF/03	DIGITAL COMMUNICATION	ENG	1	10.0	10.0
96108	B	ING-INF/03 MAT/09	NETWORK DESIGN	ENG	1	10.0	10.0
93294	B	ING-INF/03	INFORMATION THEORY	ENG	2	5.0	5.0
91033	B	ING-INF/03	NETWORK SECURITY AND CRYPTOGRAPHY	ENG	2	5.0	5.0
91035	B	ING-INF/03	WIRELESS NETWORKS	ENG	2	10.0	10.0
89043	B	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET	ENG	2	10.0	10.0
2 ANNO							
96114	B	ING-INF/03	WIRELESS COMMUNICATIONS	ENG	1	10.0	10.0
96109	B	ING-INF/02	RF SYSTEMS	ENG	1	10.0	10.0
52471	B	ING-INF/03	ADVANCED DIGITAL SIGNAL PROCESSING	ENG	1	10.0	
96115	B	ING-INF/02	PHOTONIC DEVICES	ENG	2	10.0	15.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--	
			Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS				
52470	B	ING-INF/03	QUANTUM COMMUNICATIONS	--	--	5.0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES	--	--	--	5.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	1	20.0	20.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	2	20.0	

Communication Networks and Internet



POLITECNICO
MILANO 1863

1 ANNO						
93268	B	ING-INF/03	OPTICAL COMMUNICATIONS	ENG	1	10.0
91029	B	ING-INF/03	TRAFFIC THEORY	ENG	1	10.0
88983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH	ENG	1	5.0
91038	B	ING-INF/03	SWITCHING AND ROUTING	ENG	1	5.0
89043	B	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET	ENG	2	10.0
91035	B	ING-INF/03	WIRELESS NETWORKS	ENG	2	10.0
89073	B	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS	ENG	2	5.0
91033	B	ING-INF/03	NETWORK SECURITY AND CRYPTOGRAPHY	ENG	2	5.0

2 ANNO						
96114	B	ING-INF/03	WIRELESS COMMUNICATIONS		1	10.0
96679	B	ING-INF/03	DIGITAL COMMUNICATION		1	10.0
96120	B	ING-INF/03	COMMUNICATION NETWORK DESIGN		1	5.0
93735	C	MAT/09	GRAPH OPTIMIZATION		2	5.0
91041	B	ING-INF/03	AUDIO SIGNALS		1	5.0
91042	B	ING-INF/03	VIDEO SIGNALS		1	5.0
51178	B	ING-INF/03	OPTICAL AND TRANSPORT NETWORKS		1	5.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	5.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	5.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE		2	5.0
93287	B	ING-INF/02	WIRELESS AND MOBILE PROPAGATION		2	5.0
96113	B	ING-INF/03	LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY		2	5.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	1	20.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	2	20.0

Signals and Data Analysis



1 ANNO								
52471	B	ING-INF/03	ADVANCED DIGITAL SIGNAL PROCESSING		1	10.0	10.0	
52482	B	ING-INF/03	OPTICAL COMMUNICATION		1	10		10.0
96679	B	ING-INF/03	DIGITAL COMMUNICATION		1	10.0		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
96113	B	ING-INF/03	LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY		2	5.0	5.0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES					15.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE					
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
2 ANNO								
91032	B	ING-INF/03	AUDIO AND VIDEO SIGNALS		1	10.0	10.0	
94788	B	ING-INF/03	GEOPHYSICAL AND RADAR IMAGING		1	10.0	10.0	
93294	B	ING-INF/03	INFORMATION THEORY		2	5.0		20.0
96108	B	ING-INF/03 MAT/09	NETWORK DESIGN	ENG	1	10.0		
89043	B	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET		2	10.0		
93287	B	ING-INF/02	WIRELESS AND MOBILE PROPAGATION		2	5.0		
96112	B	ING-INF/02	RADIO AND OPTICAL WAVE PROPAGATION		2	5.0		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	1	20.0		20.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	2	20.0		

Microwaves and Photonics



POLITECNICO
MILANO 1863

1 ANNO								
96109	B	ING-INF/02	RF SYSTEMS		1	10.0	10.0	
93268	B	ING-INF/03	OPTICAL COMMUNICATIONS		1	10.0	10.0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		
96115	B	ING-INF/02	PHOTONIC DEVICES		2	10.0	10.0	
			Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES					10.0
			Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS					
96110	B	ING-INF/02	ANTENNAS		2	5.0	5.0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		5.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
2 ANNO								
96108	B	ING-INF/03	NETWORK DESIGN		ENG	1	10.0	10.0
52471	B	ING-INF/03				1	10.0	
96114	B	ING-INF/03	WIRELESS COMMUNICATIONS			1	10.0	10
96679	B	ING-INF/03	DIGITAL COMMUNICATION			1	10.0	
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMPUTER SCIENCE	--	--	--		10
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MATHEMATICS	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES	--	--	--		
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ELECTRONICS AND PHYSICS	--	--	--		
94791	B	ING-INF/02	MICROWAVE ENGINEERING		2	5.0	5.0	
96112	B	ING-INF/02	RADIO AND OPTICAL WAVE PROPAGATION		2	5.0	5.0	
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	1	20.0	20.0	
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	2	20.0		

Internet Engineering



POLITECNICO
MILANO 1863

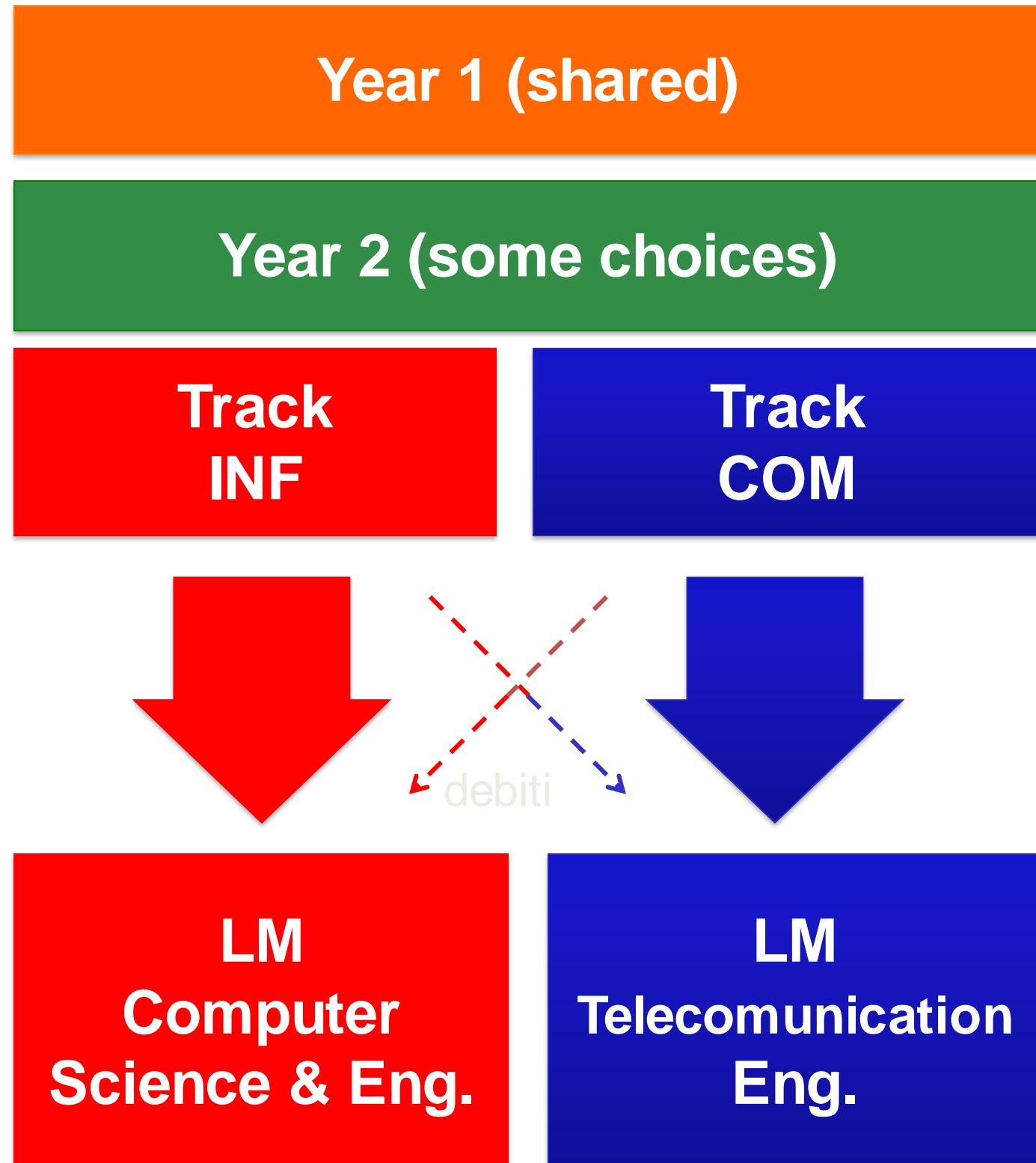
1 ANNO						
91029	B	ING-INF/03	TRAFFIC THEORY		1	10.0
88983	C	MAT/09	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH		1	5.0
89183	C	ING-INF/05	DATA BASES 2		1	5.0
89184	C	ING-INF/05	SOFTWARE ENGINEERING 2		1	5.0
91038	B	ING-INF/03	SWITCHING AND ROUTING		1	5.0
89043	B	ING-INF/03	MULTIMEDIA INTERNET		2	10.0
91035	B	ING-INF/03	WIRELESS NETWORKS		2	10.0
89073	B	ING-INF/03	INTERNET OF THINGS		2	5.0
91033	B	ING-INF/03	NETWORK SECURITY AND CRYPTOGRAPHY		2	5.0
2 ANNO						
96120	B	ING-INF/03	COMMUNICATION NETWORK DESIGN		1	5.0
93735	C	MAT/09	GRAPH OPTIMIZATION		2	5.0
91032	B	ING-INF/03	AUDIO AND VIDEO SIGNALS		1	10.0
51178	B	ING-INF/03	OPTICAL AND TRANSPORT NETWORKS		1	5.0
96113	B	ING-INF/03	LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY		2	5.0
90950	C	ING-INF/05	DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5.0
90931	C	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS		1	5.0
93212	C	ING-INF/05	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MOBILE APPLICATIONS		1	5.0
89185	C	ING-INF/05	HIGH PERFORMANCE PROCESSORS AND SYSTEMS (UIC 569)		2	5.0
91023	C	ING-INF/05	BUSINESS INFORMATION SYSTEMS 1		2	5.0
88949	C	ING-INF/05	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES		2	5.0
89167	C	ING-INF/05	DATA MINING AND TEXT MINING (UIC 583)		2	5.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	1	20.0
91081	--	--	FINAL EXAMINATION	--	2	20.0

Come si accede

Ammissione sulla base del CV

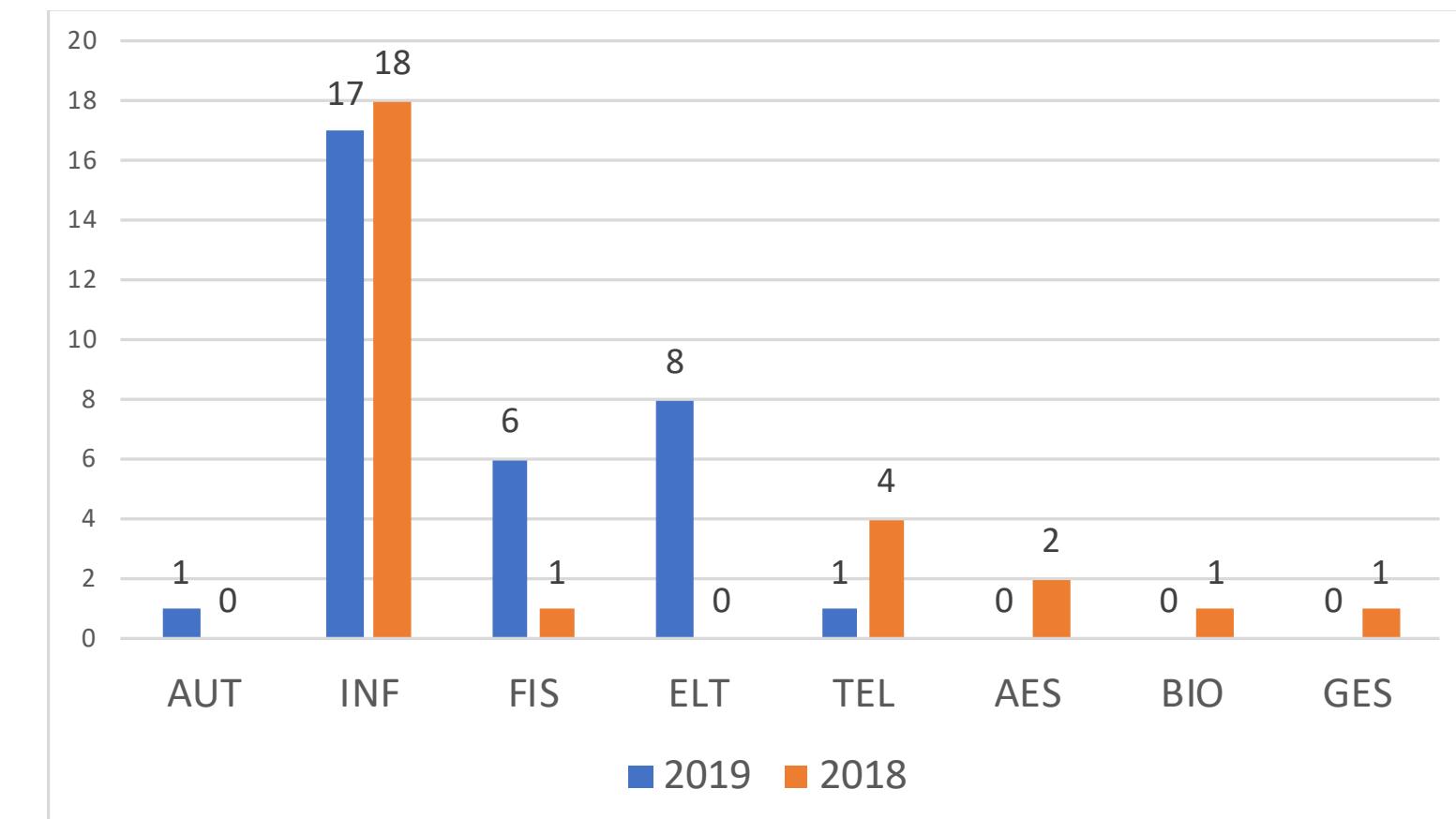
Percorso in continuità

Ingegneria Informatica-Track COM



Altri percorsi @ PolIMI

Ingegneria Fisica
Ingegneria Elettronica
Ingegneria dell'Automazione
Bioingegneria



Didattica *Learn By Doing*



- ***Esperienze in laboratori di ricerca fin dall'immatricolazione***

Policom – Optical communications

ANT Lab – Advanced Network Technologies

BONSAI – Broadband Optical Networks, Security and Advanced Internet

ISP Lab – Image and Sound Processing

Acustica Musicale

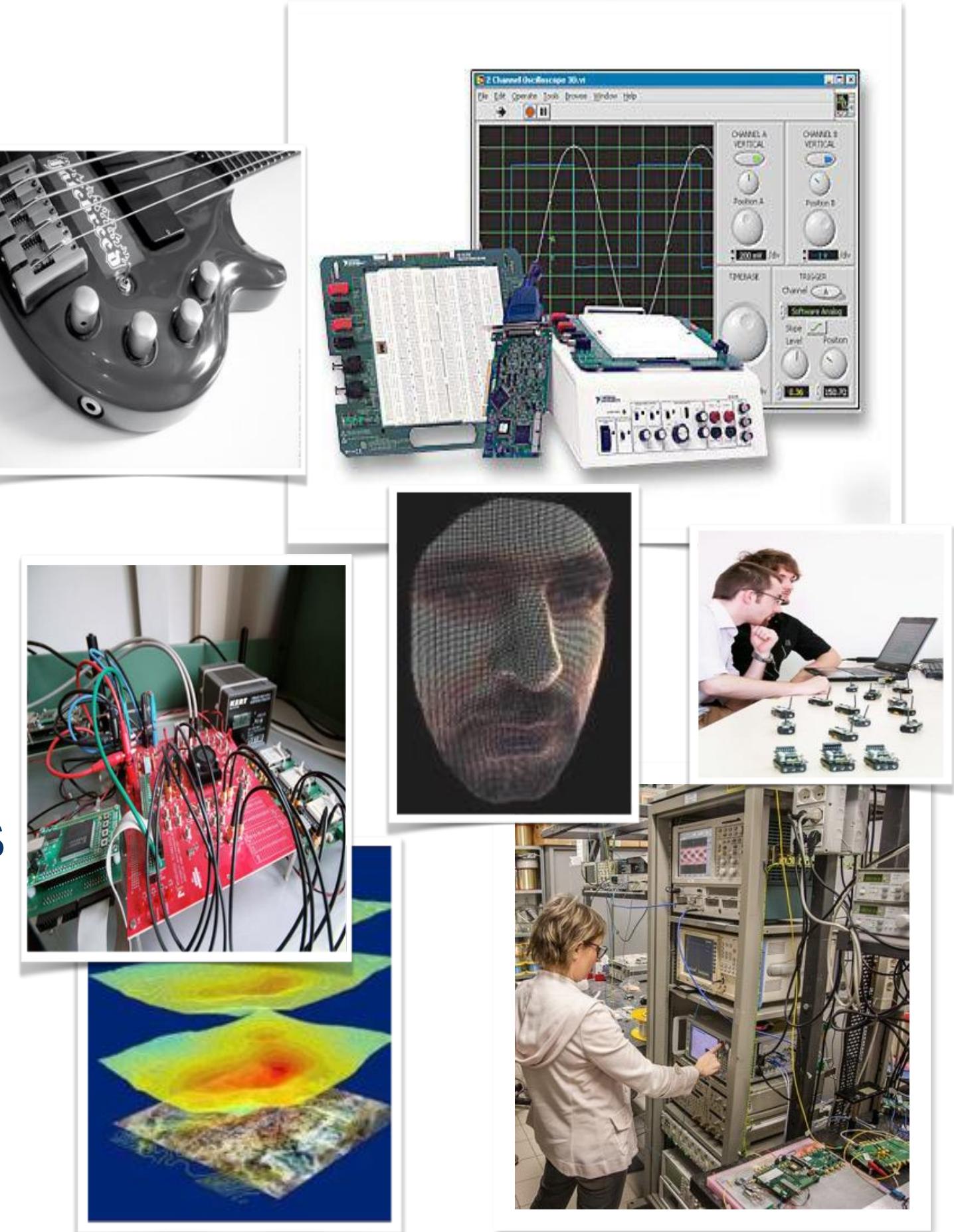
Dispositivi Fotonici

GEOSAR – Geofisica e Telerilevamento

WISYLAB – Wireless Systems

WaveLab – Wavefield characterization, measurements and processing

CESARE – Electromagnetic Compatibility



Didattica *Learn By Doing*



- **Approccio alla didattica orientato alla «pratica»**

~ 25 CFU di didattica Flipped/blended/challenges

~ 75% di corsi Telecom contengono attività pratiche (laboratori sperimentali, informatici, progettuali)

Attività laboratoriali organizzate in collaborazione con le aziende partner



"Non era questa che intendeva per "classe capovolta"!"

Partnership Industriale



Industrial Advisory Board

Crosta Paolo	ITALTEL
Dell'anna Luca	PRISMA
Forzieri Antonio	SYMANTEC
Lombardi Renato	HUAWEI
Malanchini Ilaria	NOKIA BELL LABS
Mauri Giulia	SIA
Parladori Giorgio	SM OPTICS
Sambi Chiara	VODAFONE
Santaroli Francesco	TELECOM
Soatti Gloria	FASTWEB
Speziali Mattia	SCHLUMBERGER
Trecordi Vittorio	ICTC
Umberto Poschi	GOOGLE
Verri Valentina	HUAWEI
Vezzosi Paolo	SAMSUNG
Zangani Marco	VODAFONE
Burminova Daria	FCA
Gavioli Giancarlo	NOKIA

**~60% di tesi svolte presso aziende
o in collaborazione con aziende**

**~1 M€/year di fund raising da
contratti industriali**

Mercato del lavoro



INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Indagine Occupazionale 2019 - Laureati Magistrali

Nel 2017 hanno conseguito la laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni 54 studenti di cui 29 italiani e 25 stranieri. Hanno risposto all'indagine occupazionale in 41 (tasso di risposta 76%).

Profilo laureati: il 22% sono donne e 78% sono uomini, hanno un'età media alla laurea di 26,5 anni, impiegano per conseguire il titolo di studio 2,5 anni con una media di voto di laurea di 99,1/110. Il 30% ha svolto un tirocinio durante gli studi..



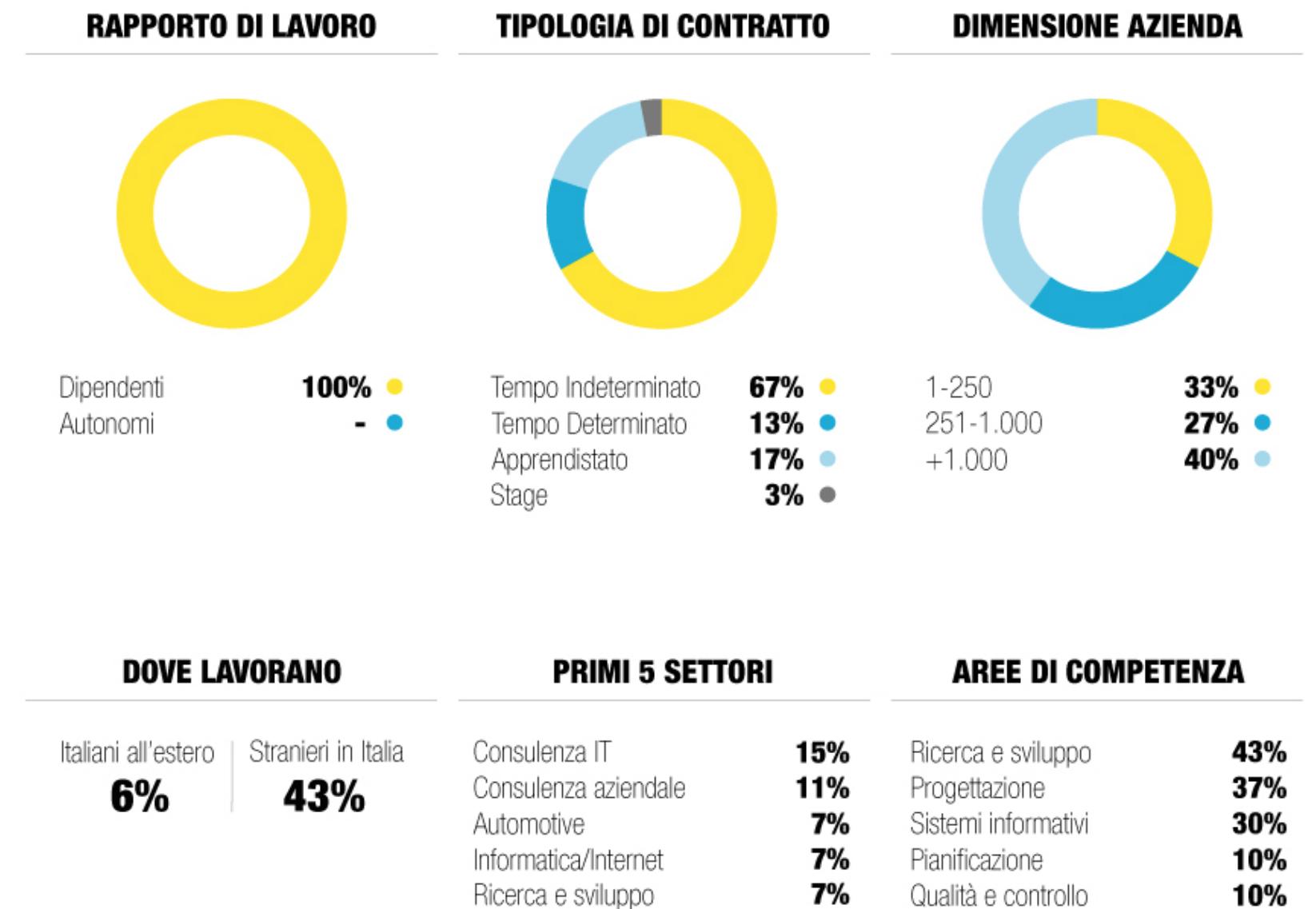
*a 1 anno dalla laurea al netto di chi continua gli studi

*percentuale calcolata su chi è occupato a 1 anno dalla laurea

Telecommunications:
31 job offer/graduated student

Computer Science and Engineering:
18 job offer/graduated student

Energy engineering:
6 job offer/graduated student



Biomedical Engineering:
4 job offer/graduated student

Vita dal studente



- **Commtech Talks:** workshops e seminari periodici da parte di esperti industriali



- **Eventi di networking/tematici**

Esempi:

Happy Birthday Internet! (June 3, 2019)

<http://www.eventideib.polimi.it/en/events/networking-research-topics-past-present-and-future-inspired-by-mario-gerla/>



5G Launch (May 31, 2019)

<http://www.eventideib.polimi.it/en/events/a-close-look-to-5g-network-technol>



DEIB Reunion (4 Giugno 2019)



Contatti



POLITECNICO
MILANO 1863

- ***Web Site***

<http://commtech.deib.polimi.it>

- ***Facebook***

«Commtech @ Polimi»

<https://www.facebook.com/groups/commtechpolimi/>



POLITECNICO
MILANO 1863



Informazioni Utili e Contatti



Coordinator

Prof. Matteo Cesana

matteo.cesana@polimi.it



Deputy Coordinator

Prof. Pierpaolo Boffi

pierpaolo.boffi@polimi.it



Contact point for:

- general orientation
- administrative problems

Commissione piani di studio



POLITECNICO
MILANO 1863

prof. **Andrea Melloni** (technologies)

andrea.melloni@polimi.it

prof. **Stefano Bregni** (networks)

stefano.bregni@polimi.it

prof. **Marco Marcon** (signals)

marco.marcon@polimi.it

prof. **Arnaldo Spalvieri** (communications)

arnaldo.spalvieri@polimi.it

Contacts point for:

- compiling/approving «ad hoc» study plans
- orientation on the study plans



prof. Massimo Tornatore

massimo.tornatore@polimi.it

prof. Guido Maier (deputy)

guido.maier@polimi.it

Contacts point for:

- study experiences abroad (e.g. Erasmus)

Ammissioni e trasferimenti



prof. Paolo Martelli

paolo.martelli@polimi.it

prof. Matteo Cesana

matteo.cesana@polimi.it

Contacts point for:

- admission procedures to
Telecommunications
Engineering
- Transfer procedures from other
universities/study programmes

Stage Team



POLITECNICO
MILANO 1863

prof. Stefano Bregni

stefano.bregni@polimi.it

Sig.ra Luisa Ciesco

matteo.cesana@polimi.it

Contacts points for:

- stage administrative procedures

CommTech Talks



What:

Invited Talks/Seminars/Events from leading industrial experts for Telecommunications students

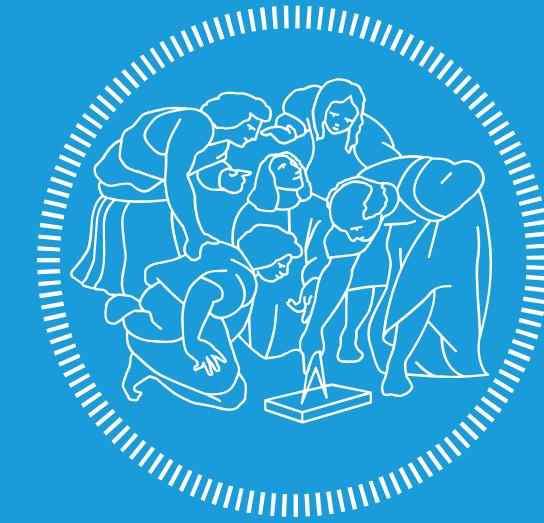
When:

every two/three weeks, Thursdays 5-6pm (check web site for the schedule)

contact points:
prof. Guido Maier
prof. Ilario Filippini

Why:

- introduce relevant/timely topic in the Telecommunications fields
- create a bridge between students and industries



POLITECNICO
MILANO 1863