



The interuniversity PhD course in Industry 4.0

Politecnico di Bari – Università degli Studi di Bari Aldo Moro

<http://dclab.poliba.it/industria40>

Prof. Engr. Mariagrazia DOTOLI (mariagrazia.dotoli@poliba.it)

*Full Professor in Automation
Department of Electrical and Information Engineering – Politecnico di Bari*

*Coordinator of the interuniversity PhD course in Industry 4.0 - Università degli
Studi di Bari – PhD School of the Politecnico di Bari*

- **General information**
- **Motivation and goals**
- **Research topics**
- **Academic board**
- **Network of collaborations and internationalization**
- **Course schedule**
- **Advertising and communication**
- **Future outlooks**

The PhD course in Industry 4.0

It is an interuniversity PhD course:

- Politecnico di Bari (Poliba)
- Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” (Uniba)



It is newly established:

- first PhD course in Italy on "Industry 4.0"
- accredited by MUR in July 2020

involves several departments:

- **Proposing Department:**
 - Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI) – Politecnico di Bari
- **Other departments involved:**
 - Politecnico di Bari:
 - Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Matematica e Management (DMMM)
 - Università di Bari:
 - Dipartimento di Informatica, Dipartimento di Chimica, Dipartimento di Farmacia
 - Dipartimento Interateneo di Fisica (DIF)

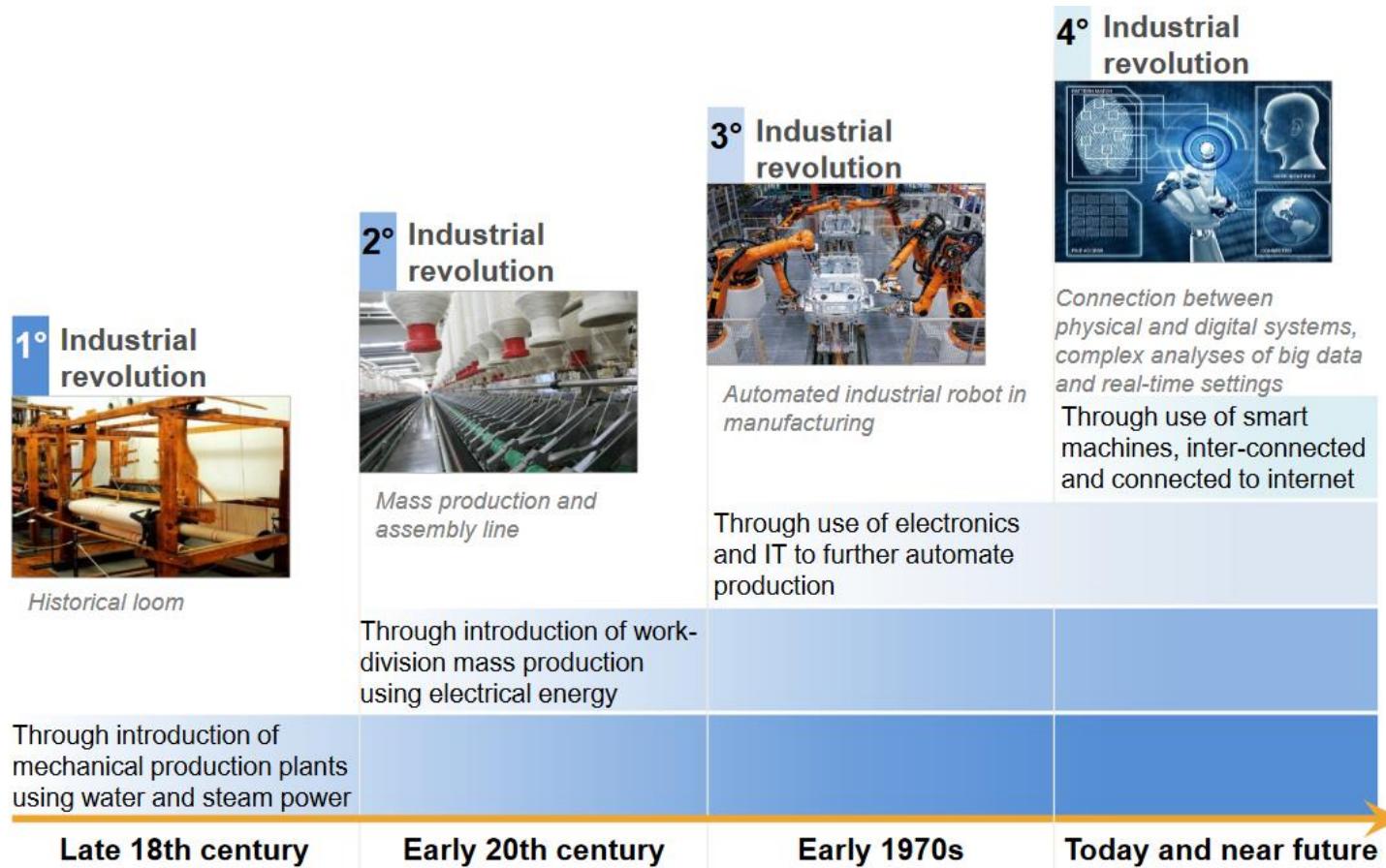
Motivation

- the digital transformation currently taking place in industries requires more and more high-level multidisciplinary skills, with close integration/cross-fertilization between:
 - basic sciences (ERC areas PE2-PE5)
 - computer science (ERC areas PE6)
 - information engineering (ERC areas PE7)
 - industrial engineering (ERC areas PE8)

Goals

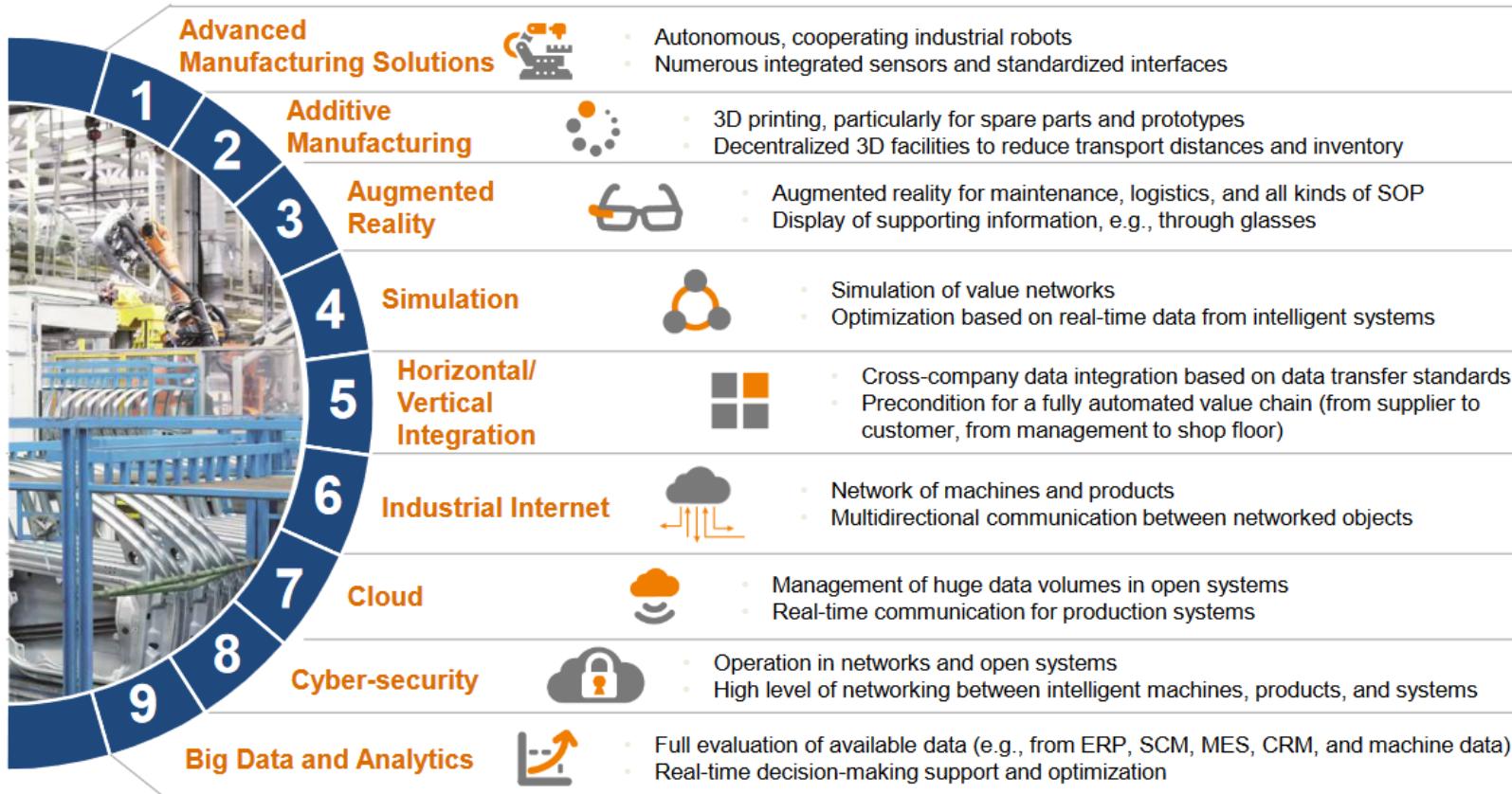
- pursuing high-level education and research initiatives on interdisciplinary technologies enabling the paradigm of Industry 4.0 identified in the “Industry 4.0” Italian national plan
- training researchers on contributing to the innovation and digital transformation of the main Italian production areas:
 - in particular for the regional context: aerospace, agri-food, automotive, biomedical, consumer electronics, energy, information technology, logistics and transport, mechanics and mechatronics, steel industry, textile, clothing and footwear sector.

Industry 4.0 - the fourth industrial revolution:



"Industria 4.0" national plan

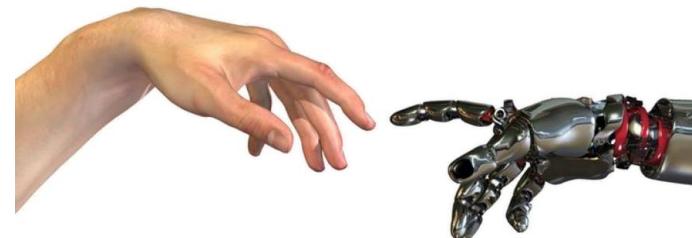
Industry 4.0 - enabling technologies:



"Industria 4.0" national plan

Industry 4.0 and beyond:

- From traditional automation to cognitive automation (the operator, with augmented functionalities, becomes a factor of increased productivity for the factory)
 - Collaborative automation (human-machine collaboration)
 - Machine supervision activities
 - Machine support activities
- towards industry 5.0 (collaborative industry, humans augmented thanks to cobot integration and connectivity)



Composition:

- **23 Scientific-Disciplinary Sectors, 4 Scientific-Disciplinary areas at CUN**

n.	SSD	Settori concorsuali interessati	Arearie CUN-VQR interessate
1	CHIM/01	CHIMICA ANALITICA	03 - Scienze chimiche
2	CHIM/02	MODELLI E METODOLOGIE PER LE SCIENZE CHIMICHE	
3	CHIM/03	FONDAMENTI DELLE SCIENZE CHIMICHE E SISTEMI INORGANICI	
4	CHIM/06	CHIMICA ORGANICA	
5	FIS/03	FISICA SPERIMENTALE DELLA MATERIA	02 - Scienze fisiche
6	FIS/07	FISICA APPLICATA	
7	INF/01	INFORMATICA	01 - Scienze matematiche e informatiche
8	ING-IND/08	MACCHINE E SISTEMI PER L'ENERGIA E AMBIENTE	09 - Ingegneria industriale e dell'informazione
9	ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	
10	ING-IND/15	PROGETTAZIONE INDUSTRIALE, COSTRUZIONI MECCANICHE E METALLURGIA	
11	ING-IND/16	TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE	
12	ING-IND/17	IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI	
13	ING-IND/31	ELETTROTECNICA	
14	ING-IND/32	INGEGNERIA DELL'INGEGNERIA ELETTRICA	
15	ING-IND/33	INGEGNERIA DELL'INGEGNERIA ELETTRICA	
16	ING-IND/35	INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	
17	ING-INF/01	ELETTRONICA	
18	ING-INF/02	CAMPPI ELETROMAGNETICI	
19	ING-INF/03	TELECOMUNICAZIONI	
20	ING-INF/04	AUTOMATICA	
21	ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	
22	ING-INF/06	BIOINGEGNERIA	
23	ING-INF/07	MISURE	

Academic Board

Coordinator:

1	DOTOLI	Mariagrazia	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
---	---------------	-------------	------------------------	---

Members from Poliba + Uniba:

2	ANDRIA	Gregorio	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
3	BOGGIA	Gennaro	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
4	CALO'	Giovanna	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
5	CAMPOREALE	Sergio	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
6	DE LEONARDIS	Francesco	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
7	SELL'OLIO	Francesco	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
8	DI SCIASCIO	Eugenio	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
9	DICORATO	Maria	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
10	DIGIESI	Salvatore	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
11	FIORENTINO	Michele	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
12	GARAVELLI	A. Claudio	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
13	LINO	Paolo	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
14	MASCOLO	Saverio	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione

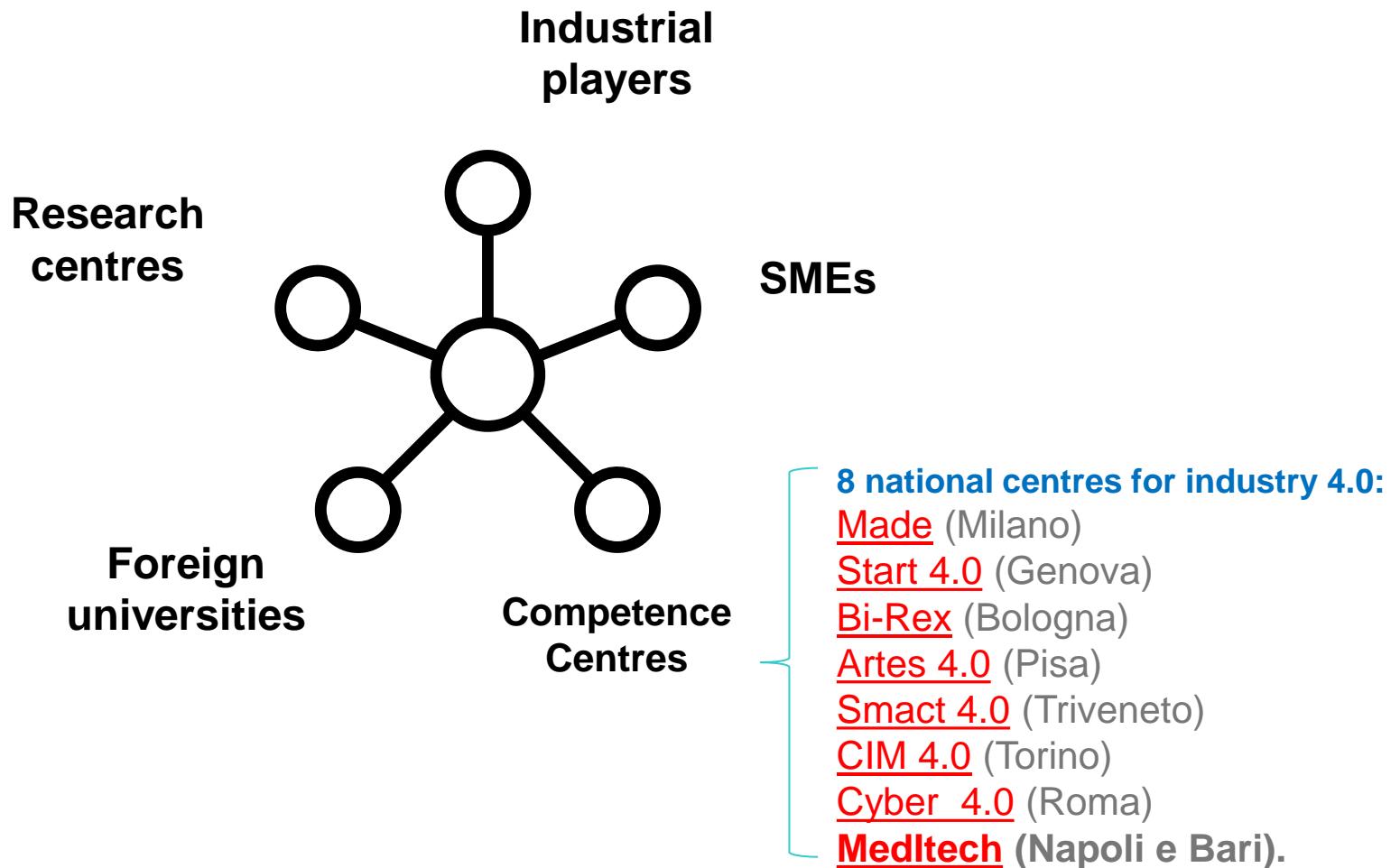
15	MENGA	Nicola	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
16	PERRI	Anna Gina	Poliba	Dip.to Ing. Elettrica e dell'Informazione
17	TRICARICO	Luigi	Poliba	Dip.to Ing. Meccanica, Matematica e Management
18	AMOROSO	Nicola	Uniba	Dip.to Farmacia
19	CAPOZZI	M. A. Marcella	Uniba	Dip.to Chimica
20	DE CAROLIS	Berardina	Uniba	Dip.to Informatica
21	DIMAURO	Giovanni	Uniba	Dip.to Informatica
22	FANIZZA	Elisabetta	Uniba	Dip.to Chimica
23	LISTORTI	Andrea	Uniba	Dip.to Chimica
24	NOVIELLI	Nicole	Uniba	Dip.to Informatica
25	PATIMISCO	Pietro	Uniba	Dip.to Interateneo Fisica
26	PICCA	Rosaria Anna	Uniba	Dip.to Chimica
27	ROSSANO	Veronica	Uniba	Dip.to Informatica

Foreign members:

28	CANTATORE	Eugenio	TU Eindhoven, The Netherlands
29	DE SCHUTTER	Bart	TU Delft, The Netherlands
30	DONG	Lei	Shanxi University, China
31	HELLGE	Cornelius	Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut Berlin, Germany
32	HUSER	Thomas	Universitat Bielefeld, Germany
33	JIA	Qing-Shan (Samuel)	Tsinghua University, China
34	LUH	Peter	University of Connecticut, USA
35	MALIZIA	Alessia	University of Hertfordshire, UK
36	ORDIERES MERE	Joaquin Bienvenido	Universidad Politécnica de Madrid, Spain
36	OSTERBACKA	Ronald Mattias	Åbo Akademi University, Finland
37	REVELIOTIS	Spyros	Georgia Institute of Technology, USA
38	STORK	André	Fraunhofer Institute for Computer Graphics, Germany
39	WANG	Fei Yue	Chinese Academy of Sciences, Cina
40	WANG	Michael Yu	Hong Kong University, China

the PhD has an international scope, cooperating with numerous European and non-European universities

Network of collaborations and internationalization



Collaboration with the Competence Center:



- Consortium established in the Campania and Puglia Regions to respond to the strategic guidelines established by MISE to encourage the transfer of technological solutions and innovation to processes, products and business models deriving from the development, adoption and dissemination of technologies 4.0, in line with the framework of the interventions of the “Industria 4.0” national plan

- Participation in the project



- **Integra4.0 aims to develop expertise oriented to integration 4.0: integration of the supply chain, aimed at promoting the levelling of I4.0 maturity along the value chain; system integration, oriented to the development of technological solutions that integrate 4.0 solutions on specific application domains.**

- Collaborations with SMEs:

- strong synergies between the proposing areas of the two Universities and the industrial research initiatives taking place in Puglia
- capitalization of the skills acquired by the two Universities within the technology transfer programmes

Collaborations with Large Enterprises:

- sponsor of PhD scholarships:

- Isotta Fraschini Motori SpA



- Masmec SpA

MASMEC

- seminar activities on digitalization and industrial automation:

- Siemens

SIEMENS

- Omron

OMRON

Collaborations with Universities and Foreign Research Centers:

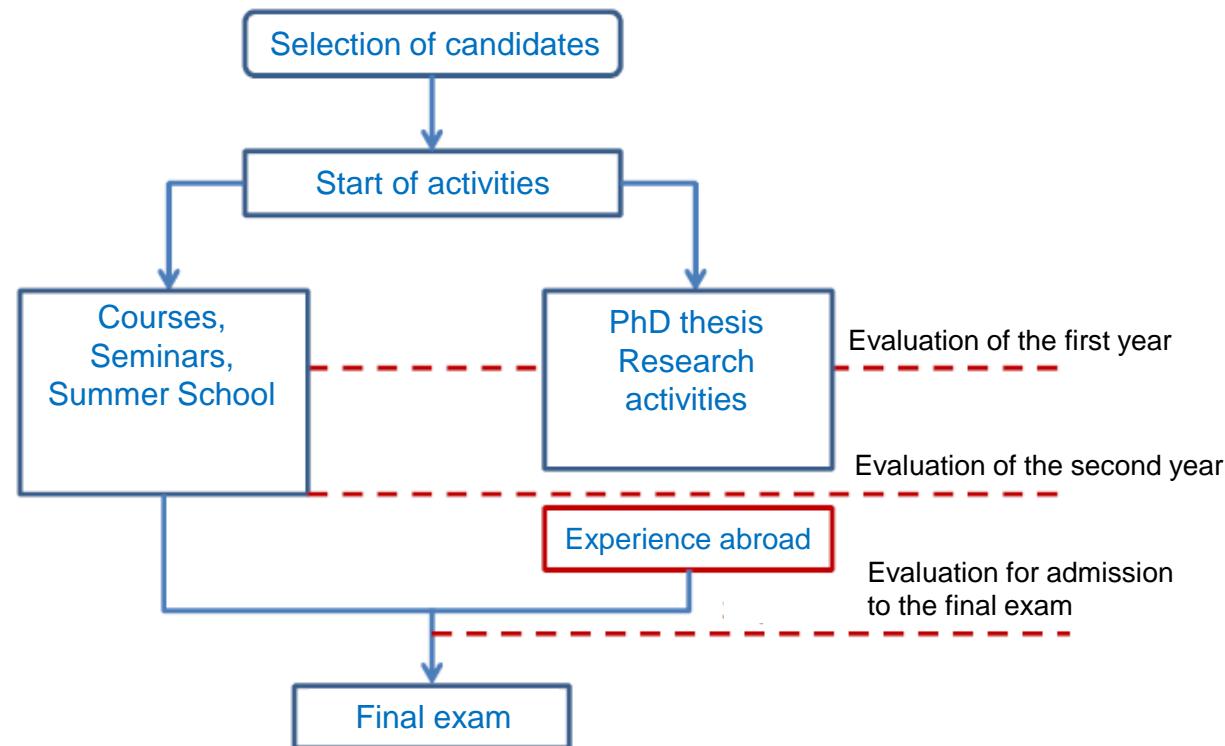
Name	Country	Description
ABO AKADEMI UNIVERSITY	Finland	Advanced functional materials
DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	The Netherlands	Automation, robotics, simulation and optimization
FRAUNHOFER HEINRICH-HERTZ INSTITUT BERLIN	Germany	ICT systems for augmented reality and virtual reality platforms
SHANXI UNIVERSITY	China	Advanced sensors for industrial processes, environment and medical applications
UNIVERSITY OF CASTILLA - LA MANCHA	Spain	Software certification

15 members of the Academic Board with affiliation at universities and foreign research centers:

- **TU Eindhoven (NL), TU Delft (NL), Shanxi University (CN), Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut Berlin (DE), Universitat Bielefeld (DE), Tsinghua University (CN), University of Wisconsin (USA), University of Connecticut (USA), University of Hertfordshire (UK), Universidad Politécnica de Madrid (ES), Åbo Akademi University (FI), Georgia Institute of Technology (USA), Fraunhofer Institute for Computer Graphics (DE), Hong Kong University (CN), Chinese Academy of Sciences (CN)**

The course lasts three years for a total of 180 ECTS, inclusive of any periods of study and research abroad and internships in public or private institutions

general planning of activities:



XXXVI cycle -> started November 1, 2020 (A.A. 2020-21)

38 applications for the selection in September 2020, with:

- 13 women's candidates (34%)
- 10 candidates who graduated in a foreign University(26%)

14 positions assigned:

- 3 positions with Poliba scholarship (1 reserved for foreign graduates)
- 3 positions with Uniba scholarship
- 3 positions with scholarship financed by the Puglia Region
- 2 positions with scholarship financed by local companies:
 1. Isotta Fraschini Motori SpA
 2. Masmec SpA
- 3 positions without scholarship

XXXVI cycle

14 places (6 women, 43%; 1 graduated abroad, 7%)

N.	Surname	Name	Scholarship	Tutor	Research topic
1	MARASCIUOLO	FRANCESCA	Borsa Poliba	Prof. Dicorato	Integrazione dei veicoli elettrici in microreti e nelle reti di distribuzioni
2	MINERVINI	GIANLUCA	Borsa Uniba	Proff. Fanizza, Panniello, Striccoli	Materiali innovativi a base di Carbon Dot per applicazioni tecnologiche avanzate
3	DI GIOIA	MICHELE	Borsa Uniba	Proff. Patimisco, Marzocca	Sviluppo di elettronica compatta per un sistema di rivelazione di tracce gassose
4	RICCI	MARINA	Borsa Poliba	Prof. Fiorentino	Progettazione dell'esperienza utente nel settore del Retail mediante Extended Reality
5	MIRIZZI	NICHOLAS	Borsa Regione	Prof. Boggia	Applicazioni avanzate di Reti IoT in ambito Industriale
6	PROIA	SILVIA	Borsa Poliba Estero	Prof. Dotoli, Ing. Carli	Tecniche di decisione e controllo per sistemi robotici collaborativi per l'industria 4.0
7	ROMEO	LAURA	Senza borsa	Prof. Perri, Ing. Marani	Dispositivi e sistemi di visione per il monitoraggio del benessere degli operatori in uno spazio di lavoro condiviso con Cobot nell'Industria 4.0

Course schedule - XXXVI cycle

XXXVI cycle

14 places (6 women, 43%)

N.	Surname	Name	Scholarship	Tutor	Research topic
8	PRICCI	ALESSIO	Borsa Regione	Proff. Percoco, De Tullio	Modellazione Analitica e Numerica del Processo di Stampa 3D di tipo Extrusion Based
9	DE NICOLÒ	FRANCESCO	Borsa Uniba	Prof. Amoroso	Reti complesse, Big Data e Machine Learning per innovative analisi data-driven di Consumer Behaviour
10	DEMARINIS LOIOTILE	ANNAMARIA	Senza borsa	Prof. Bellotti	Progettazione di processi di trasferimento tecnologico basati sull'IA per la sfida Healthcare 4.0
11	SAPONARO	GIANMARCO	Borsa Isotta Fraschini	Prof. Camporeale, Ing. Piscopo	Sistemi intelligenti di power management
12	DAMMACCO	LUCILLA	Borsa Masmec	Proff. Dotoli, Fiorentino, Ingg. Carli, Turchiano	Realtà virtuale e aumentata per l'ottimizzazione delle prestazioni e della manutenzione delle linee di produzione
13	LANTANO	FRANCESCO	Borsa Regione	Prof. Garavelli	Data-driven Business Model: fattori antecedenti e conseguenze
14	RODIO	LUCA	Senza borsa	Proff. D'Orazio, Calò, Dr. Schena	Definizione e sviluppo prototipale di funzionalità digitali innovative in tecnologia ottico/fotonica per satelliti per telecomunicazioni

XXXVI cycle

3 project proposals (pending evaluation for funding)

- MIUR Call – PON 2014-2020:
 1. Online sales tools using Mixed Reality technologies
 - Company: Hevolus Srl (Molfetta, BA)
 - Foreign university: Birmingham City University (UK)
 2. Digital twin-driven product design, manufacturing and service to optimize efficiency in industry 4.0
 - Company: Masmec SpA (Modugno, BA)
 - Foreign university: Chalmers University of Gothenburg (Sweden)
- INPS call - Research and selection of PhDs Academic year 2020/21:
- Development of compact electronics for optical sensors based on photoacoustic spectroscopy for the detection of gaseous traces
 - Company: ETG Risorse e Tecnologia Srl (Montiglio, AT)
 - Foreign company: THORLABS GmbH (Germany)

Advertising and communication

They say about us...

ISTRUZIONE

La pubblicazione del bando di concorso è prevista per settembre

Il Politecnico di Bari raddoppia i dottorati di ricerca. Ai 4 corsi attivi presso i suoi Dipartimenti se ne aggiungeranno, a novembre, altri quattro. La pubblicazione del bando di concorso è attesa presumibilmente per il prossimo settembre.

I corsi attuali sono: "Rischio e Sviluppo Ambientale, Territoriale ed Edilizio"; Ingegneria Mec-



Al Politecnico 4 nuovi dottorati di ricerca su industria, aerospazio e territorio

Il rettore Cupertino: investiamo sulle competenze del Paese. Collaborazione con l'Ateneo

(*La Gazzetta di Bari*, 30/05/2020)

Università

Il Politecnico raddoppia: altri quattro dottorati

BARI Quattro nuovi assi nella manica sul fronte dell'alta formazione post laurea e della ricerca per Politecnico, guidato dal rettore Francesco Cupertino (foto) e Università Aldo Moro di Bari. Industria 4.0, Ingegneria e scienze aerospaziali, Archeologia globale dei paesaggi e Gestione sostenibile del territorio sono, infatti, i nuovi corsi interateneo che parti-

(*Corriere del mezzogiorno*, 31/05/2020)

Politecnico e Masmec un'intesa che vale “Qui si gioca il futuro”

Un dottorato di ricerca "Industria 4.0" finanziato dall'azienda di Modugno Sarà dedicato alla realtà virtuale e aumentata. Vinci: "Puntiamo sul talento"

Il Politecnico di Bari continua a dialogare con le aziende del territorio. E ora stringe un accordo con Masmec, che finanzia il nuovo dottorato interateneo di ricerca "Industria 4.0". Sarà dedicato alla realtà virtuale e aumentata, da impiegare nelle attività di manutenzione e assistenza sugli impianti produttivi. «Il nuovo dottorato - spiega la sua coordinatrice Mariagrazia Dotoli, docente ordinaria di Automatica al Politecnico - è incentrato sul paradigma dell'industria 4.0, e nello specifico sulla convergenza e integrazione tra tecnologie di produzione e dell'informazione».



▲ La visita in azienda Il rettore del Politecnico Francesco Cupertino nella sede della Masmec a Modugno davanti a un macchinario

(*La Repubblica*,
31/07/2020)

Isotta Fraschini, il rilancio passa anche dal Politecnico

Un programma di ricerca per il rilancio della **Isotta Fraschini** motori. L'azienda del gruppo **Fincantieri**, con sede a Bari, svilupperà il progetto "I future" con il Politecnico di Bari grazie a un accordo triennale e rinnovabile. «Il progetto - spiega il presidente di **Isotta Fraschini** Motori, Sergio Razeto - è un percorso impegnativo di rinnovamento della nostra azienda, che guarda all'eccellenza e all'innovazione. Sono soddisfatto di avere come partner scientifico il Politecnico di Bari per questa operazione di rilancio».



(*La Repubblica*,
07/07/2020)

Future outlooks

• Teaching

- Establishing Double Degrees with other PhD courses at foreign universities
- Extending the course catalogue of the Poliba PhD School

• Research

- Expanding the PhD research results towards the Industry 5.0 paradigm
- Monitoring of PhD students' results (publications/patents/software, etc.)

• Internationalization

- Increasing collaborations with foreign universities

• Technology Transfer

- Monitoring of placement of future PhDs
- Consolidating collaborations with companies

• Dissemination

- Promoting communication activities (e.g., course website)
- Participating in workshops and fairs



Thank you for your attention!



Politecnico
di Bari



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Prof. Engr. Mariagrazia DOTOLI (mariagrazia.dotoli@poliba.it)

*Full Professor in Automation
Department of Electrical and Information Engineering – Politecnico di Bari*

*Coordinator of the interuniversity PhD course with Università degli Studi di Bari
in Industry 4.0 – PhD School of the Polytechnic of Bari*

<http://dclab.poliba.it/industria40>