Il Dottorato di Ricerca Interateneo Politecnico di Bari - Università degli Studi di Bari Aldo Moro in Industria 4.0

http://dclab.poliba.it/industria40

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

Professore Ordinario di Automatica – Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione – Politecnico di Bari

Coordinatore del Corso di Dottorato di Ricerca Interateneo con Università degli Studi di Bari Industria 4.0 – Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari

Politecnico di Bari

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

Sommario

- Informazioni generali
- Motivazione e obiettivi
- Temi di ricerca
- Collegio dei docenti
- Rete di collaborazioni ed internazionalizzazione
- Programma del corso
- Pubblicizzazione e comunicazione
- Sviluppi futuri

Informazioni generali

Il corso di Dottorato in Industria 4.0

È un corso di Dottorato Interateneo:

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

È di recente costituzione:

- primo dottorato in Italia su "Industria 4.0"
- accreditato dal MUR a luglio 2020

coinvolge diversi dipartimenti:

- Dipartimento proponente:
  - Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI) – Politecnico di Bari
- Altri dipartimenti coinvolti:
  - 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)

Motivazione e obiettivi

Motivazione

- **la trasformazione digitale in atto nelle industrie richiede sempre più competenze di alto livello, multidisciplinari, e con stretta integrazione/cross-fertilizzazione tra:**
  - **scienze di base (settori ERC PE2-PE5)**
  - **informatica e scienze dei calcolatori (settore ERC PE6)**
  - **ingegneria dell'informazione (settore ERC PE7)**
  - **ingegneria industriale (settore ERC PE8)**

Obiettivi

- **perseguire iniziative di alta formazione e ricerca nel campo delle tecnologie interdisciplinari abilitanti il paradigma dell'Industria 4.0 identificate nel Piano Nazionale Impresa 4.0.**
- **formare ricercatori in grado di contribuire alla innovazione e trasformazione digitale delle maggiori filiere produttive italiane:**
  - **Tra i maggiori settori industriali di sbocco, e di particolare interesse in ambito regionale: aerospazio, agroalimentare, automotive, biomedicale, elettronica di consumo, energia, informatica, logistica e trasporti, meccanica e meccatronica, siderurgia, tessile-abbigliamento-calzaturiero**

Industria 4.0 - la quarta rivoluzione industriale:

1° Rivoluzione industriale

Utilizzo di macchine azionate da energia meccanica

Introduzione di potenza vapore per il funzionamento degli stabilimenti produttivi

Fine 18° secolo

2° Rivoluzione industriale

Produzione di massa e catena di montaggio

Introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio

Inizio 20° secolo

3° Rivoluzione industriale

Robot industriali e computer

Utilizzo dell'elettronica e dell'IT per automatizzare ulteriormente la produzione

Primi anni '70

4° Rivoluzione industriale

Connessione tra sistemi fisici e digitali , analisi complesse attraverso Big Data e adattamenti real-time

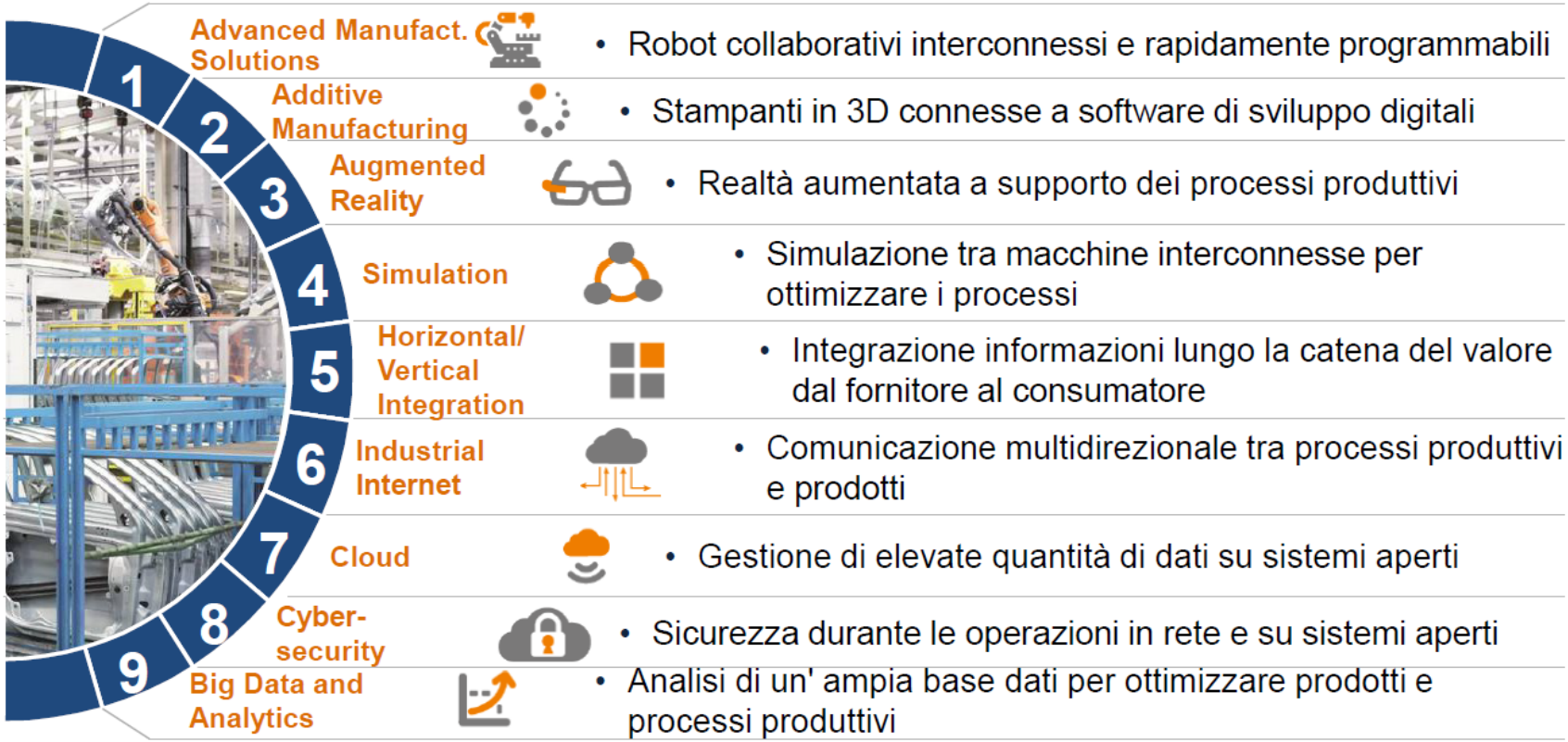
Utilizzo di macchine intelligenti, interconnesse e collegate ad internet

Oggi - prossimo futuro

(Piano Nazionale Industria 4.0)

Temi di ricerca

Industria 4.0 - le tecnologie abilitanti:



(Piano Nazionale Industria 4.0)

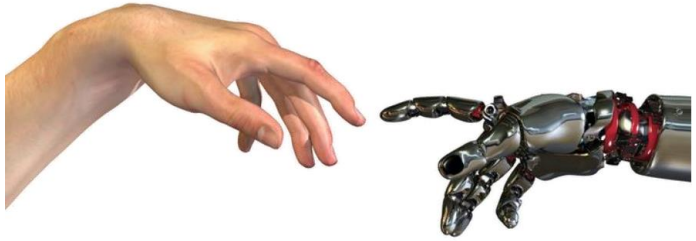
Temi di ricerca

Industria 4.0 e non solo:

- **Dall'automazione tradizionale ad una automazione cognitiva (l'operatore, "aumentato" delle sue funzionalità, diventa fattore di incremento della produttività in fabbrica)**
  - **Automazione collaborativa (collaborazione Uomo-Macchina)**

  - **Attività di supervisione alle macchine**
  - **Attività di supporto alle macchine**

- **verso l'industria 5.0 (industria collaborativa, operatori umani aumentati grazie all'integrazione di cobot e alla connettività)**



Collegio dei docenti

Composizione:

- **23 Settori Scientifici Disciplinari, 4 aree scientifico-disciplinari CUN**

n.	SSD	Settori concorsuali interessati	Aree 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	CAMPI ELETTROMAGNETICI	
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	

Collegio dei docenti

Coordinatore:

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

Componenti 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	DELL'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

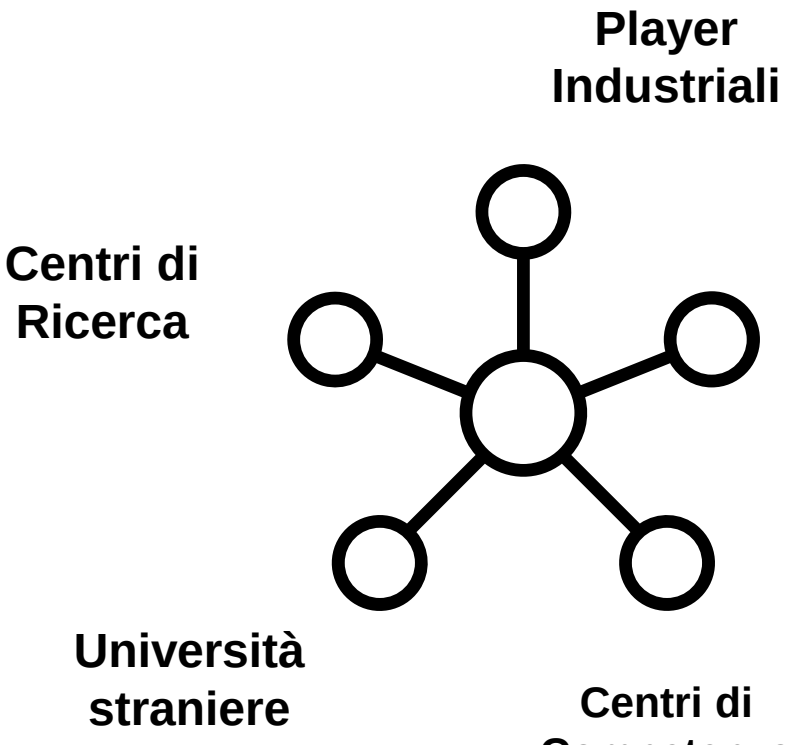
Collegio dei docenti

Membri stranieri:

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

- **il Dottorato ha un respiro di carattere internazionale, cooperando con numerose università europee ed extraeuropee**

Rete di collaborazioni ed internazionalizzazione



8 centri nazionali per l'Industria 4.0:

- Made (Milano)
- Start 4.0 (Genova)
- Bi-Rex (Bologna)
- Artes 4.0 (Pisa)
- Smact 4.0 (Triveneto)
- CIM 4.0 (Torino)
- Cyber 4.0 (Roma)
- **MedItech (Napoli e Bari).**

Rete di collaborazioni ed internazionalizzazione

Collaborazioni con il Centro di Competenza: MEDITECH COMPETENCE CENTER

- **istituito nelle Regioni Campania e Puglia in forma di Consorzio con attività esterna, in risposta agli indirizzi strategici stabiliti dal Mise per favorire il trasferimento di soluzioni tecnologiche e l'innovazione nei processi, nei prodotti e nei modelli di business derivanti dallo sviluppo, adozione e diffusione delle tecnologie in ambito 4.0, in coerenza con il quadro degli interventi del Piano nazionale Industria 4.0**

- **partecipazione al Progetto** Integra4.0 La "Teaching Factory 4.0" di MediTech

  - **Integra4.0 punta a sviluppare professionalità orientate alla Integrazione 4.0: integrazione di filiera, orientata a favorire il livellamento della maturità I4.0 lungo la catena del valore; integrazione di sistema, orientata allo sviluppo di soluzioni tecnologiche che integrano soluzioni 4.0 su specifici domini applicativi.**

Rete di collaborazioni ed internazionalizzazione

Collaborazioni con PMI:

- **forti sinergie tra le aree proponenti dei due Atenei e le iniziative di ricerca industriale in atto sul territorio pugliese**
- **capitalizzazione delle competenze maturate nei programmi di trasferimento tecnologico portati a termine dai due Atenei**

Collaborazioni con Grandi Imprese:

- **sponsor di borse di dottorato:**
  - **Isotta Fraschini Motori SpA**
  - **Masmec SpA**
- **attività seminariale su digitalizzazione ed automazione industriale:**
  - **Siemens**
  - **Omron**

Rete di collaborazioni ed internazionalizzazione

Collaborazioni con Università e Centri di Ricerca Esteri:

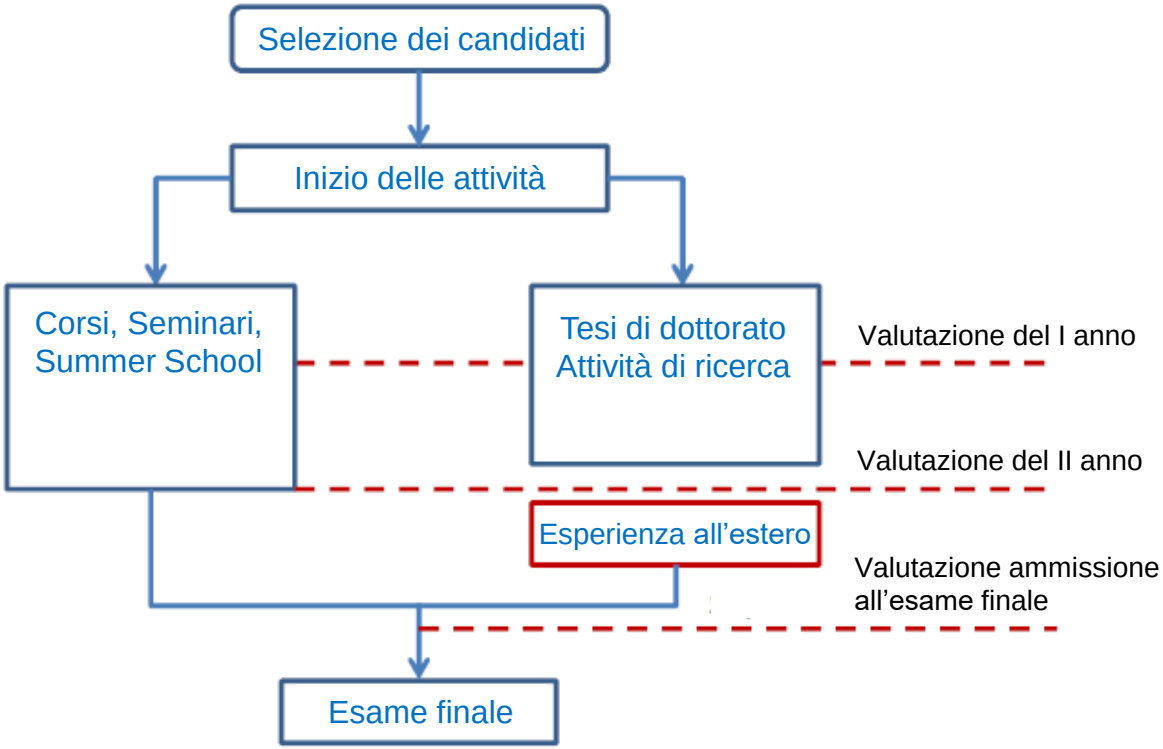
Denominazione	Paese	Descrizione
ABO AKADEMI UNIVERSITY	Finlandia	Materiali funzionali avanzati
DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	Olanda	Automazione, robotica, simulazione e ottimizzazione
FRAUNHOFER HEINRICH-HERTZ INSTITUT BERLIN	Germania	Sistemi ICT per piattaforme di realtà aumentata e realtà virtuale
SHANXI UNIVERSITY	Cina	Sensoristica avanzata per processi industriali, ambiente e applicazioni mediche
UNIVERSITY OF CASTILLA - LA MANCHA	Spagna	Certificazione del software

- **15 membri del collegio dei docenti con affiliazione presso Atenei e centri di ricerca stranieri:**
  - **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)**

Programma del corso

Il corso dura tre anni per un totale di 180 crediti, inclusivi di eventuali periodi di studio e ricerca all'estero e tirocinii in istituzioni pubbliche o private

- **pianificazione di massima delle attività:**



Programma del corso - XXXVI ciclo

XXXVI ciclo -> partito il 1 novembre 2020 (A.A. 2020-21)

38 domande di candidati al concorso svoltosi a Settembre 2020, di cui:

- **9 candidati stranieri**
- **13 candidati donna (34%)**

14 posizioni assegnate:

- **3 posti con borsa Poliba (1 riservato a laureati in univ. straniere)**
- **3 posti con borsa Uniba**
- **3 posti con borsa finanziata dalla Regione Puglia**
- **2 posti con borsa finanziata da aziende del territorio:**
  1. **Isotta Fraschini Motori SpA**
  2. **Masmec SpA**
- **3 posti senza borsa**

Programma del corso - XXXVI ciclo

XXXVI ciclo

14 posti assegnati (6 donne, 43%)

N.	Cognome	Nome	Borsa assegnata	Tutor	Tema della ricerca
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

Programma del corso - XXXVI ciclo

XXXVI ciclo

14 posti assegnati (6 donne, 43%)

N.	Cognome	Nome	Borsa assegnata	Tutor	Tema della ricerca
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

Programma del corso - XXXVI ciclo

XXXVI ciclo

3 proposte progettuali in attesa di valutazione e finanziamento

- **Bando MIUR – Avviso PON 2014-2020:**
  1. **Strumenti di vendita online usando tecnologie di Mixed Reality**
     - **Azienda: Hevolus Srl (Molfetta, BA)**
     - **Ente straniero: Birmingham City University (UK)**
  2. **Digital twin-driven product design, manufacturing and service to optimize efficiency in industry 4.0**
     - **Azienda: Masmec SpA (Modugno, BA)**
     - **Università all'estero: Chalmers University of Gotheborg (Svezia)**
- **Bando INPS – Avviso alle Università - Ricerca e selezione di Dottorati di ricerca Anno accademico 2020\2021:**
  3. **Sviluppo di elettronica compatta per sensori ottici basati su spettroscopia fotoacustica per la rivelazione di tracce gassose**
     - **Azienda: ETG Risorse e Tecnologia Srl (Montiglio, AT)**
     - **Azienda all'estero: THORLABS GmbH (Germania)**

Pubblicizzazione e comunicazione

Dicono di noi…

ISTRUZIONE

La pubblicazione del bando di concorso è prevista per settembre

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

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

● 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-

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

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 Polotecnico Francesco Cupertino nella sede della Masmec a Modugno davanti a un macchinario

(La Repubblica, 31/07/2020)

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 partiranno da novembre. Si aggiungono ai quattro dottorati di ricerca già attivi nei dipartimenti del Politecnico che, così, raddoppia i gioielli di famiglia. I primi due dottorati avranno sede amministrativa-gestionale al Politecnico, gli altri nell'Ateneo barese. Ma, soprattutto e in particolare per quanto riguarda Industria 4.0 e Ingegneria in scienze spaziali puntano a istituire un percorso triennale di studio e ricerca in stretta connessione con le aziende del settore. Il bando di concorso è atteso per il prossimo settembre. Le borse di studio rientrano nei finanziamenti previsti dalla Regione Puglia che, con la misura «Dottorato XXXVI Ciclo», ha stanziato complessivamente oltre 5 milioni di euro.

(Corriere del mezzogiorno, 31/05/2020)

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)

Sviluppi futuri

- **Didattica**
  - Double Degree e cotutela con altri Dottorati presso Atenei stranieri
  - Incremento offerta formativa della Scuola di Dottorato Poliba

- **Ricerca**
  - Ampliamento temi di ricerca verso il paradigma Industria 5.0
  - Monitoraggio risultati ricerca dottorandi (pubblicazioni/brevetti/software ecc.)
- **Internazionalizzazione**
  - Potenziamento delle collaborazioni con Università straniere
- **Trasferimento Tecnologico**
  - Monitoraggio del placement dei futuri dottori di ricerca
  - Consolidamento delle collaborazioni con le aziende
- **Divulgazione e disseminazione**
  - Promozione di attività di comunicazione (sito web del corso, ecc.)
  - Partecipazione a workshop e fiere

Grazie per l'attenzione!

Politecnico di Bari

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

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

Professore Ordinario di Automatica – Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione – Politecnico di Bari

Coordinatore del Corso di Dottorato di Ricerca Interateneo con Università degli Studi di Bari Industria 4.0 – Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari

http://dclab.poliba.it/industria40