



UNIVERSITY  
OF BRESCIA

DIMI  
DII



SORBONNE  
UNIVERSITÉ

In collaborazione con  
Sorbonne Université, Paris

Ingegneria della  
Automazione Industriale

dal 2010

# Percorso di doppio titolo Magistrale Mechatronic Systems for Rehabilitation



UNIVERSITÉ  
FRANCO  
ITALIENNE

UNIVERSITÀ  
ITALO  
FRANCESE

## ***L'Automazione Industriale***

L'automazione è un complesso di tecniche volte a sostituire l'intervento umano, ad alleviarne la fatica o a dotarlo di nuove capacità. L'automatizzazione di macchine, sistemi e dispositivi, contribuisce a migliorare il nostro stile di vita, la nostra salute e sicurezza.



In questo ambito, presso l'università di Brescia è attivo un percorso di studi che comprende un corso di Laurea (triennale) ed una Laurea Magistrale (biennale). I due corsi preparano ingegneri dotati di conoscenze e capacità che permettono una visione integrata di tutti i componenti che costituiscono i moderni sistemi meccatronici presenti non solo in ambito industriale, ma anche in settori di grande interesse sociale quale il settore medico e quello domestico.

Al termine della Laurea Magistrale è possibile accedere al Dottorato di Ricerca.

Durante la Laurea Magistrale è facoltativamente possibile partecipare al progetto "Mechatronic System for Rehabilitation" sviluppato in cooperazione con Sorbonne Université (a seguito della fusione con UPMC Université Pierre et Marie Curie avvenuta il 1 gennaio 2018) di Parigi per approfondire temi inerenti la realizzazione e l'uso di dispositivi biomedici. La partecipazione a questo progetto permette di ottenere oltre alla Laurea Magistrale italiana anche il corrispondente titolo di studio francese.

Per informazioni

Giovanni Legnani, Dip. Ing. Meccanica e Industriale, UniBS  
[giovanni.legnani@unibs.it](mailto:giovanni.legnani@unibs.it)

Emilio Sardini, Dip. Ingegneria dell'Informazione, UniBS  
[emilio.sardini@unibs.it](mailto:emilio.sardini@unibs.it)

## ***Mechatronic Systems for Rehabilitation***

L'importanza crescente attribuita alla salute e il progressivo invecchiamento della popolazione ha aperto campi applicativi nuovi nel settore biomedico e paramedico per diagnosi e riabilitazione.

L'Università di Brescia UniBS, in cooperazione con Sorbonne Université (Parigi) offre un percorso di Laurea Magistrale Internazionale con un approfondimento su temi di attualità quali i Sistemi Meccatronici per la Riabilitazione. Questa specialità unica in Italia è organizzata in due anni (4 semestri).

Il *primo anno* offre tutte le basi di meccatronica per formare ingegneri esperti di sistemi moderni controllati da computer o microprocessore per applicazioni industriali o di servizio.

Durante il *secondo anno*, la conoscenza è completata da aspetti d'interazione uomo-macchina ed alla comprensione del comportamento umano finalizzato allo sviluppo di sistemi meccatronici per riabilitazione (assistenza, diagnosi, riabilitazione funzionale).

### ***L'area di studio***

Progetto di sistemi meccatronici tenendo conto vincoli di affidabilità e sicurezza operativa con riferimento sia alla parte meccanica che elettronica e di controllo.

Integrazione di sensori e controllo degli attuatori.

Strumentazione per il rilievo di segnali provenienti dall'uomo.

Trattamento di segnali o immagini per funzioni terapeutiche o diagnostiche.

Le competenze acquisite durante questi corsi dedicati a sistemi biomedici, è utile anche in molti altri dispositivi impiegati in svariati ambiti della vita moderni. Ad esempio: attrezzatura sportiva, mezzi di trasporto, giochi interattivi, robotica industriale, ecc.

Parte dei corsi è insegnata in inglese, a Sorbonne Université e presso l'Università di Brescia. Tuttavia il soggiorno a Parigi è anche una buona opportunità per imparare il francese.

### ***Rilascio del diploma di laurea Magistrale – Doppio Titolo***

Il tempo speso studiando all'università di Parigi è riconosciuto da UniBS (Università di Brescia). I crediti acquisiti in Francia vengono riconosciuti presso UniBS e viceversa. Al termine degli studi UniBS rilascerà il diploma di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione Industriale e Sorbonne rilascerà la "Mention de master sciences pour l'ingénieur".

## Organizzazione del corso (120 Crediti Formativi Universitari)

### Primo anno

*Primo semestre S1 (Brescia)*

*Formazione ingegneristica di base*

- Robotica e misure (12cfu)
- Calcolo numerico (6cfu)
- Economia applicata all'ingegneria (6cfu)
- Impianti industriali (9cfu)

*Secondo Semestre S2 (Brescia)*

*Formazione meccatronica di base*

- Robotics and control systems (18cfu)
- Elements of biomechanics (3cfu)
- Microprocessor based instrumentation (9cfu)

### Secondo anno

*Primo semestre S3 (Parigi)*

*Applicazione a sistemi meccatronici o biomedici*

- Controlling robotic systems (6cfu)
- Designing mechatronic systems for rehabilitation (6cfu)
- Sensori-motor behavior, motor learning and the haptic functions(6cfu)
- Security, Evaluation and economic development of medical devices (3cfu)
- Corso di francese (3cfu)
- Attività a scelta (6cfu), suggeriti:
  - Robotique médicale et chirurgicale (3cfu)
  - Social robotics (3cfu)

*secondo semestre S4 (Brescia)*

*Integrazione delle conoscenze*

- Attività a scelta libera (3cfu)
- Laboratorio di meccatronica (12cfu)
- Prova Finale - Tesi (12cfu)

La tesi può essere svolta presso UniBS, Sorbonne o aziende/enti pubblici o privati italiani, francesi o di altra nazionalità.



## ***Sbocchi occupazionali e professionali***

Oltre agli sbocchi tipici offerti dalla laurea in Ingegneria dell'Automazione Industriale (industrie meccatroniche, di automazione, di robotica, di servizi, di processo) la partecipazione a questo progetto apre le possibilità di inserirsi nel campo bioingegneristico (biomedico e sportivo) per

Progetto, realizzazione e gestione di prodotti

Innovazione, manutenzione ed utilizzo di sistemi

Ricerca bioingegneristica e meccatronica, applicata e di base

Le conoscenze acquisite sono comunque utili anche in tutte le applicazioni meccatroniche industriali.

## ***Una richiesta in aumento***

L'importanza crescente attribuita alla salute e il progressivo invecchiamento della popolazione ha aperto campi applicativi nuovi nel settore biomedico e paramedico per diagnosi e riabilitazione. Un numero crescente di ospedali sta seguendo questa tendenza installando dispositivi meccatroniche per terapia o diagnosi.

Le opportunità di impiego fornite da questo curriculum sono in società che progettano e costruiscono o utilizzano sistemi meccatroniche per uso medico, sportivo o industriale.

Questo tipo di competenze è richiesto anche nei settori della ricerca biomedica date le



nessità sempre crescenti derivanti da nuove richieste e scoperte in molti domini come neurofisiologia, chirurgia o medicina fisica.

Inoltre, sistemi meccatroniche interagenti con esseri umani sono usati spesso anche in molti altri domini come divertimento, sport, industrie automobilistiche, aeronautica, robotica, macchine utensili, ecc.

## ***Una dimensione internazionale***

La mobilità degli studenti all'estero è prevista durante un semestre. Un ulteriore semestre di mobilità può essere speso per lo sviluppo della tesi.

La mobilità permette non solo di trarre beneficio dall'insegnamento di alto livello dell'università partner, ma anche di guadagnare in capacità linguistica e culturale, aumentando così la propria adattabilità.

Questa esperienza di mobilità offrirà un valore aggiunto al proprio curriculum apprezzato dalle aziende italiane e straniere le quali hanno tutte frequenti scambi con l'estero.

## ***Aiuto finanziario***

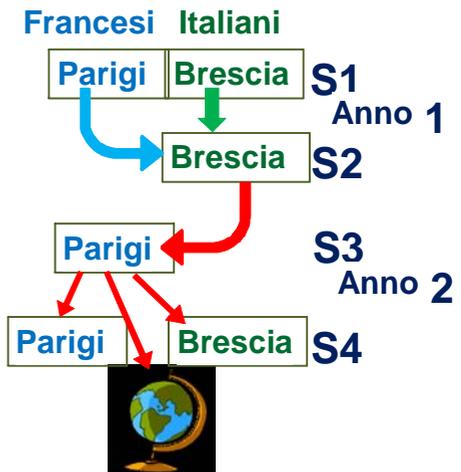
Gli studenti ammessi a questo programma beneficiano di aiuto finanziario che aiuta a coprire il costo della loro mobilità in Francia durante il terzo semestre (borse Erasmus eventualmente integrate da ulteriori finanziamenti ad es. della Fondazione Cariplo o progetto Vinci dell'Università Italo-Francese UIF).

Un contributo spese per il quarto semestre, durante lo sviluppo delle tesi, può essere elargito dalla struttura ospitante; l'entità dipende dalla destinazione, da accordi bilaterali o da proventi di appositi programmi di mobilità (Erasmus, Cariplo, UIF,...).

## ***Un gruppo di studenti veramente internazionale***

Durante il secondo semestre, un gruppo di studenti proveniente da Sorbonne raggiungerà a Brescia gli studenti italiani partecipanti al progetto.

Questo permetterà di cominciare ad integrarsi più agevolmente. Questo gruppo Franco - Italiano si trasferirà a Parigi per il terzo semestre per approfondire lo studio con corsi specializzati e continuare a lavorare insieme.



## ***Aiuti per trovare alloggio***

Sorbonne e UniBS aiutano gli studenti del programma dandogli accesso prioritario alla residenze universitarie durante la loro mobilità.

## ***Assistenza***

I due atenei (UniBS e Sorbonne) hanno perfezionato un accordo di scambio che esenta gli studenti da tasse d'istruzione nell'altra università. Il servizio di relazioni internazionale di ogni università segue gli studenti del programma in tutti gli aspetti pratici: iscrizione, servizio sociale, corsi di lingua, vita in università e l'integrazione nella città e in qualsiasi altra problematica che potrebbe sorgere.



La sede di Sorbonne si trova nel cuore della città a 15 minuti a piedi da Notre Dame. Dalla sua torre si domina la città ed i suoi monumenti: la torre Eiffel, Il Sacre Coeur,...

## ***Informazioni***

**Giovanni Legnani :**

[giovanni.legnani@unibs.it](mailto:giovanni.legnani@unibs.it)

**Emilio Sardini :**

[emilio.sardini@unibs.it](mailto:emilio.sardini@unibs.it)

**Antonio Visioli:**

[antonio.visioli@unibs.it](mailto:antonio.visioli@unibs.it)

**Monica Tiboni:**

[monica.tiboni@unibs.it](mailto:monica.tiboni@unibs.it)

**Ludovic Saint-Bauzel :**

[ludovic.saint-bauzel@sorbonne-universite.fr](mailto:ludovic.saint-bauzel@sorbonne-universite.fr)

**Gérard Sou**

[gerard.sou@sorbonne-universite.fr](mailto:gerard.sou@sorbonne-universite.fr)

## Testimonianze

"Ho scelto questa formazione per parecchie ragioni :

È una grande soddisfazione partecipare all'elaborazione ed alla messa a punto di un sistema robotico capace di migliorare la vita quotidiana di una persona portatrice di handicap. Penso che ciò porti dei valori umani nel lavoro di ricerca e di progetto.

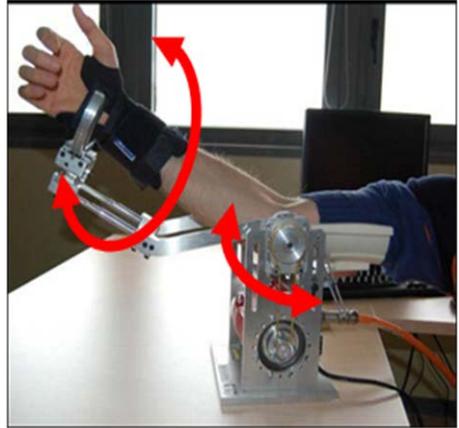
Inoltre, questo programma internazionale è un'esperienza unica e benefica che consiglio ad ogni studente affinché vinca i dubbi e le esitazioni per tentare l'avventura; ciò procura un arricchimento culturale e sociale: si deve fare fronte all'apprendimento veloce di una nuova lingua, si scoprono dei nuovi metodi di insegnamento, si sperimentano stili di vita ed mentalità spesso differenti. Ma queste difficoltà formano il nostro spirito e permettono di sviluppare le nostre facoltà di adattamento.

Infine, la capacità di mobilità e adattamento sono delle carte vincenti fortemente apprezzate dalle imprese."

Cyrille

*Piattaforma di perturbazione posturale controllata da sistema di visione.*

*Tesi di Fabio Spazzini (UniBS)  
presso UPMC*



*Dispositivo per la  
riabilitazione del braccio*

*Tesi di Ady Ragou (UPMC) presso UniBS*

