

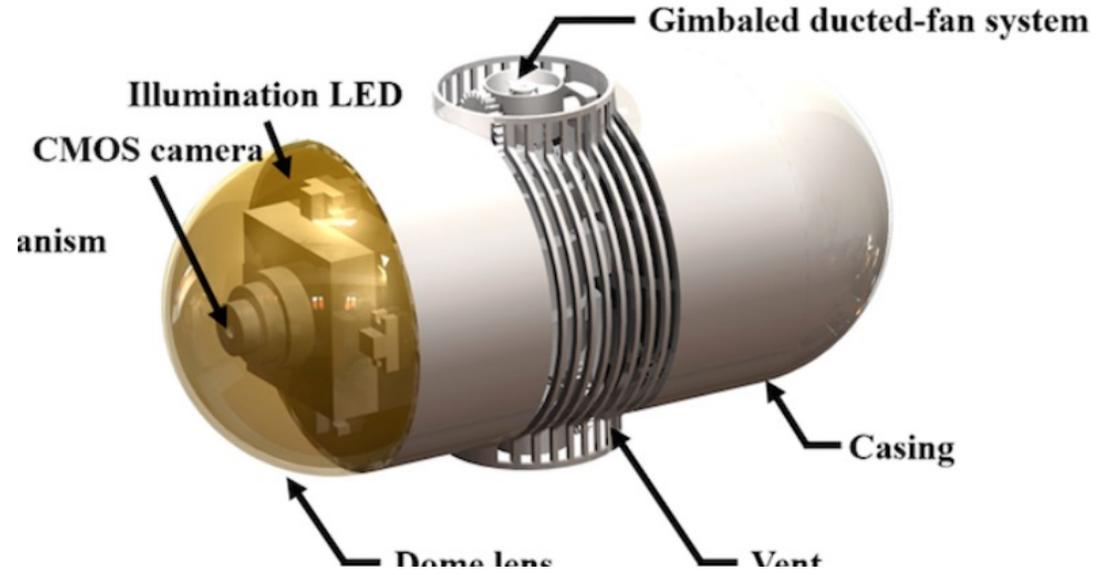


**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

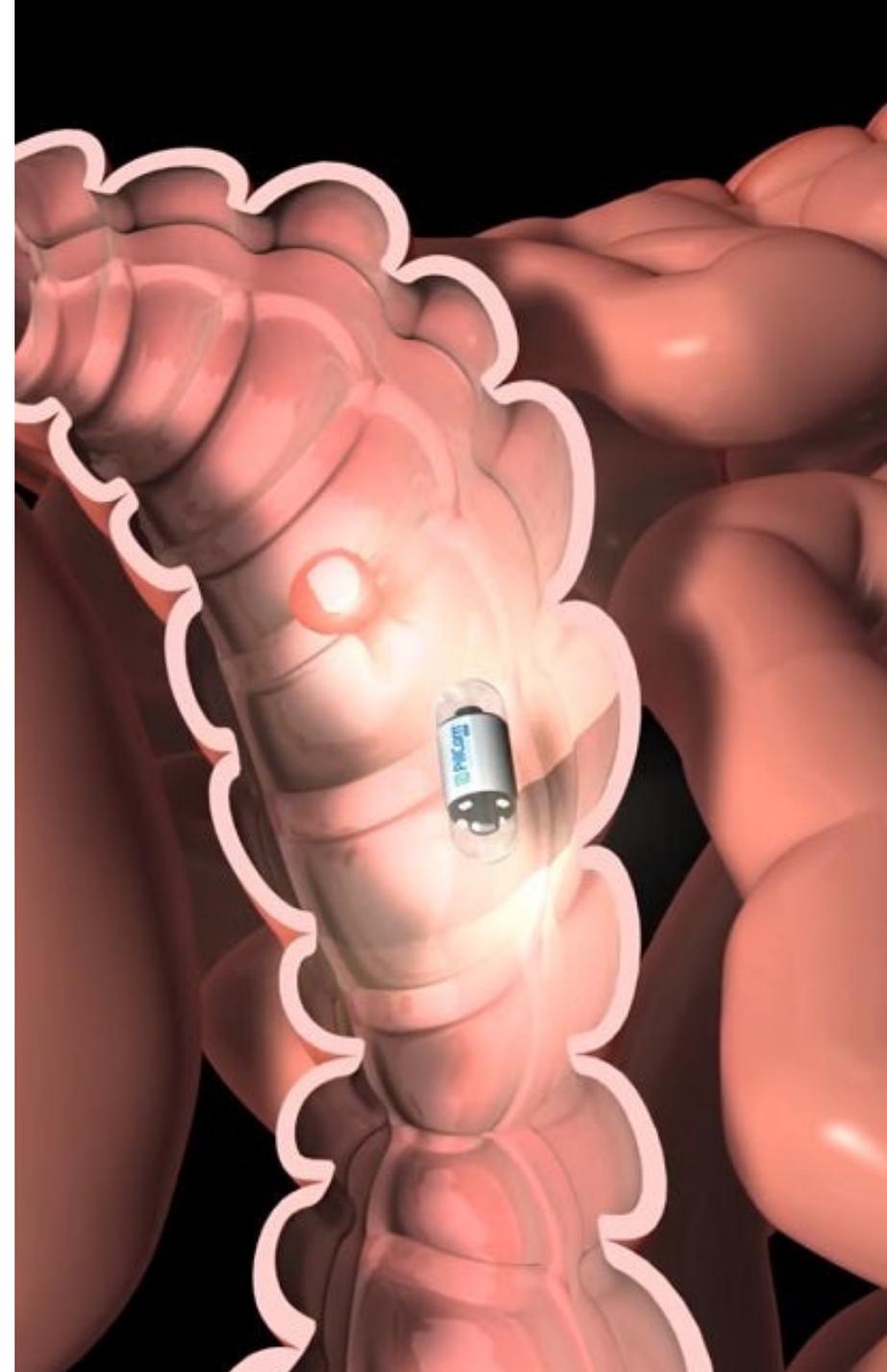
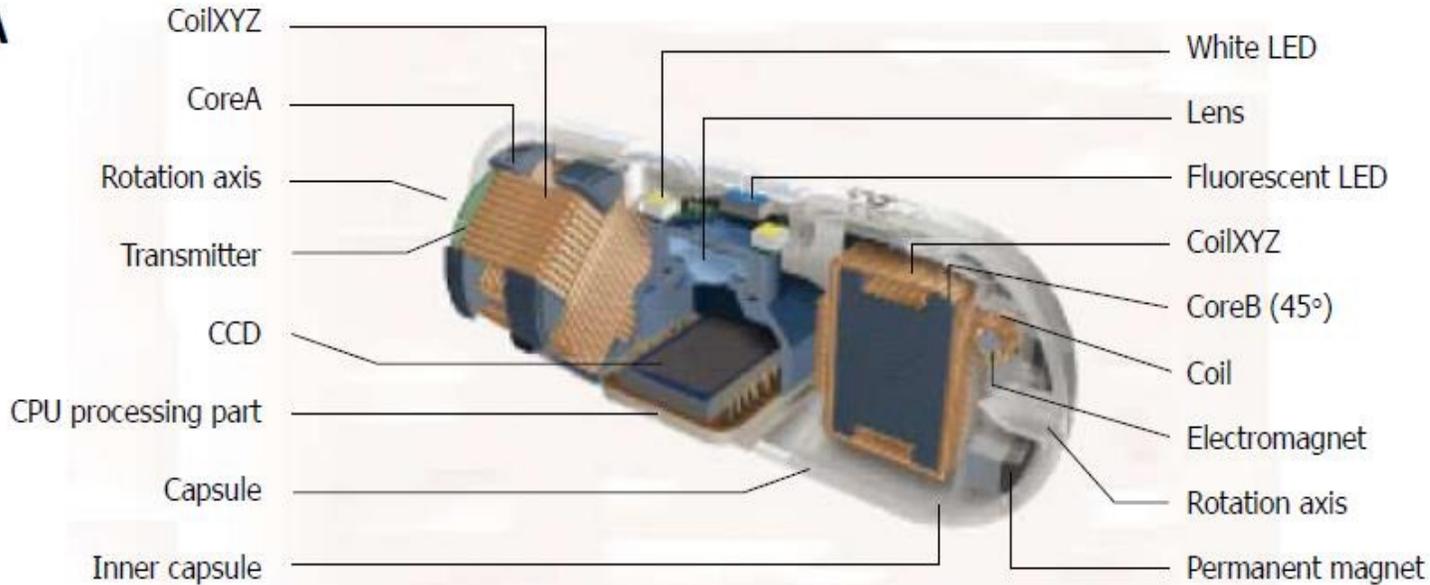
# INGEGNERIA MEDICA

)

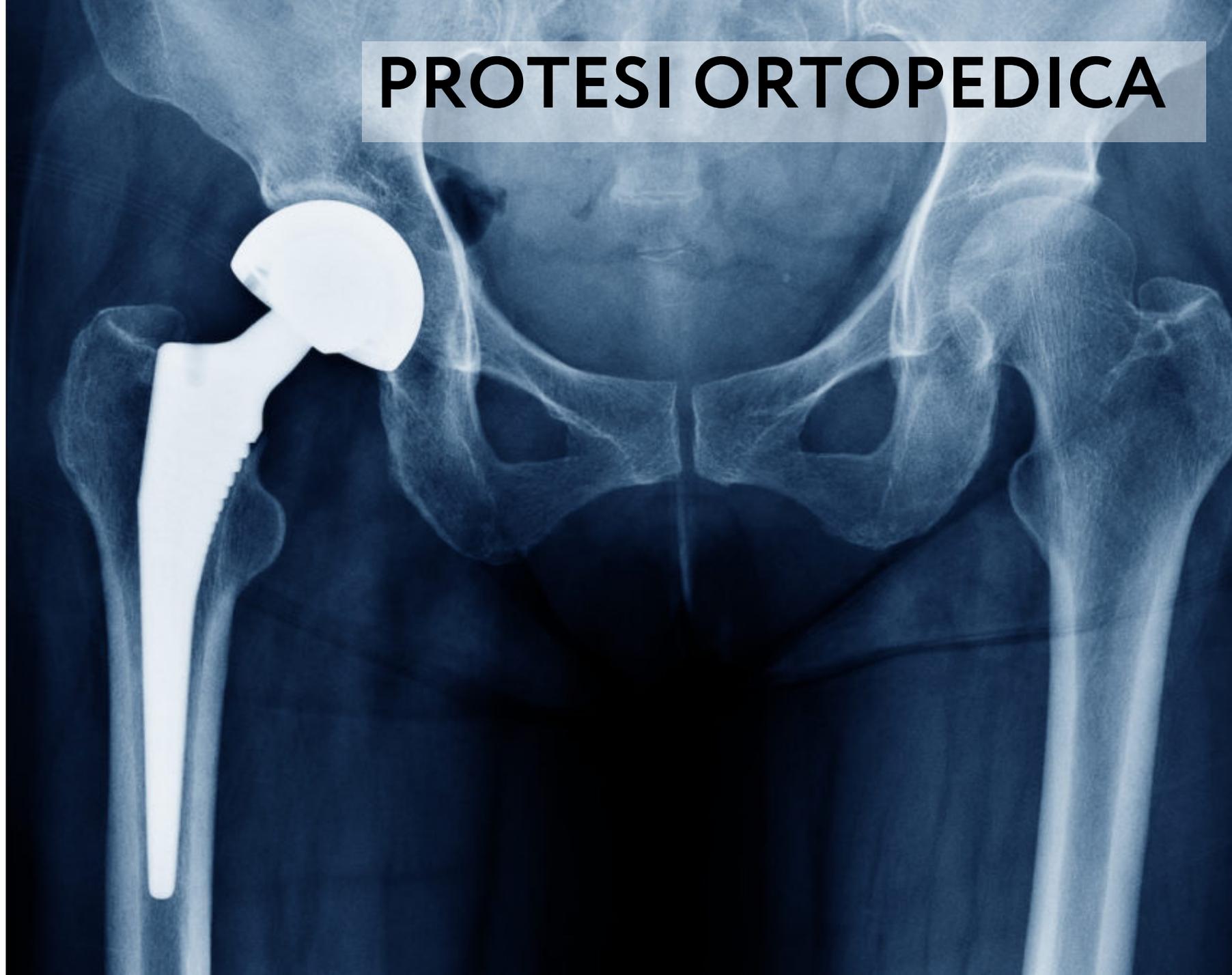
# ENDOCAPSULA



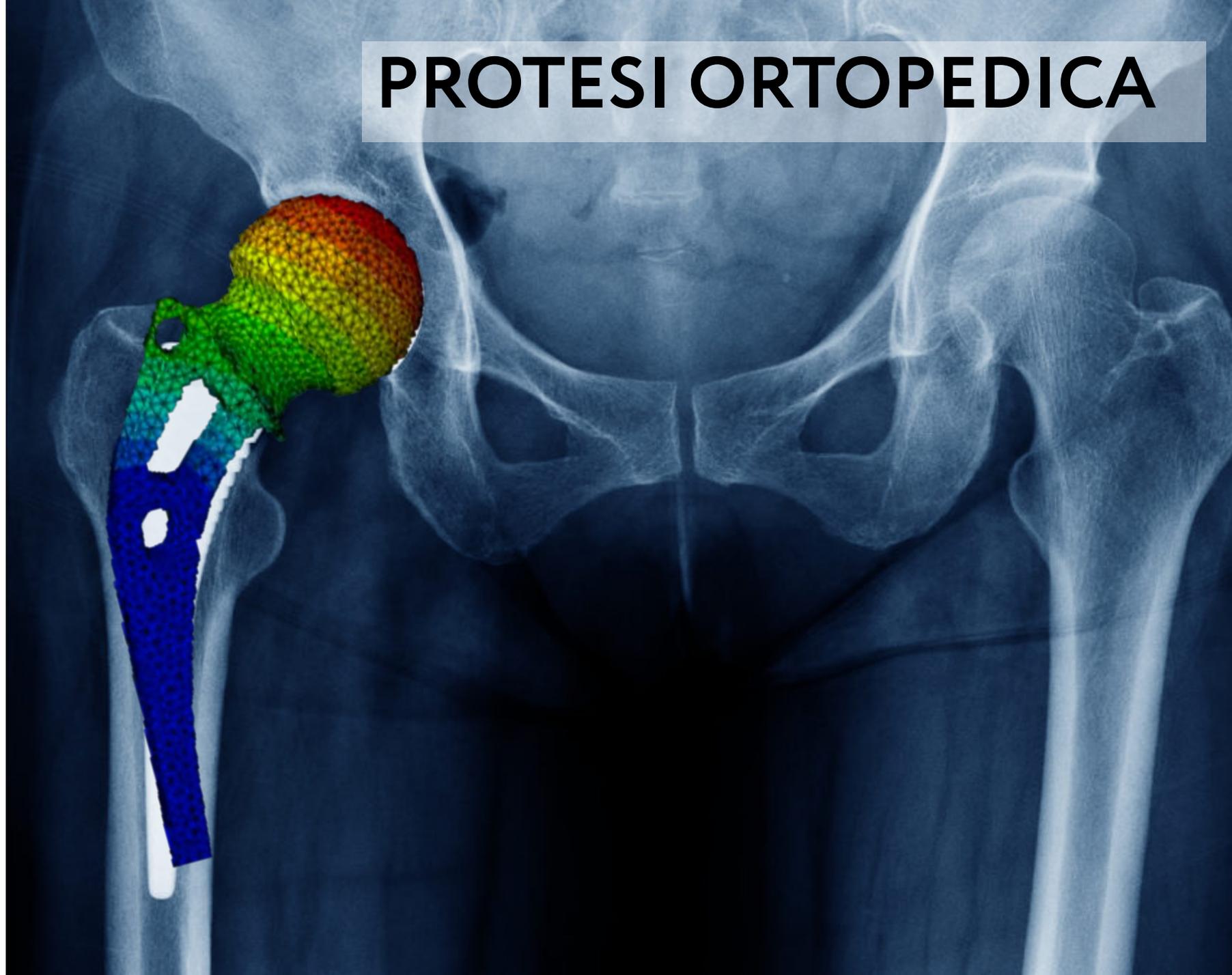
**A**



# PROTESI ORTOPEDICA



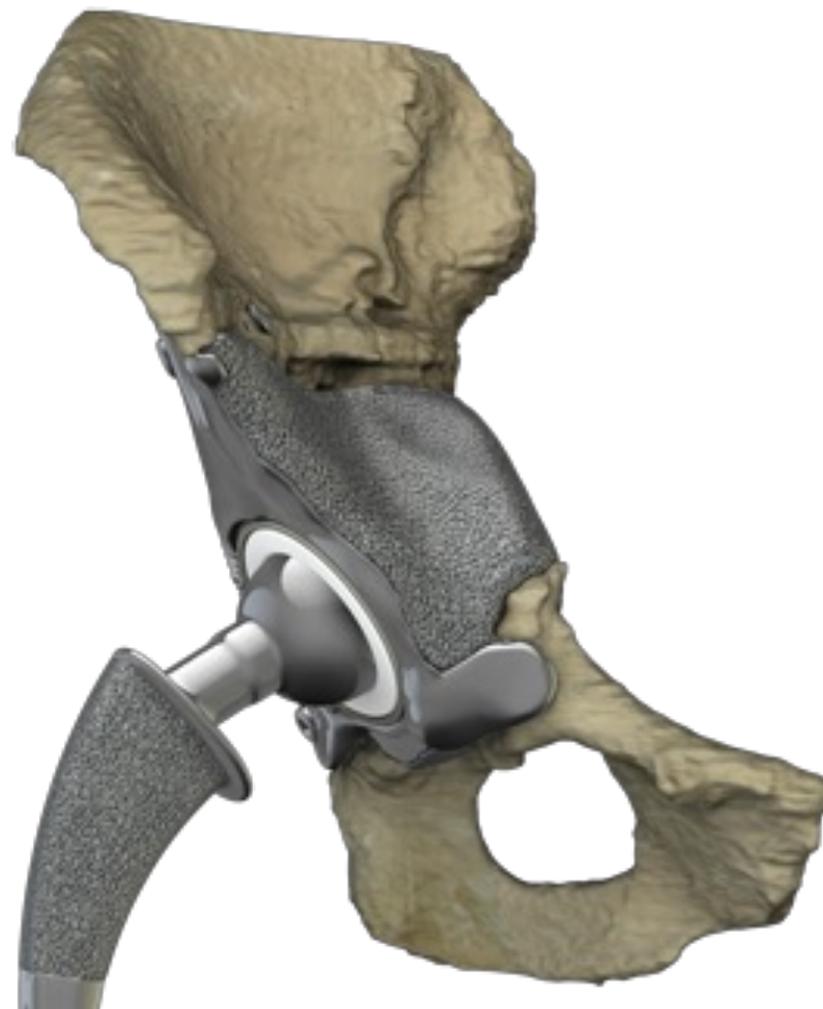
# PROTESI ORTOPEDICA



## STAMPA 3D



## PERSONALIZZAZIONE



Tattoo  
Sensor  
(crack)d

Antenna

**BIOMECCANICA +  
SENSORI +  
COMUNICAZIONE**

=

**PROTESI CYBER**  
- Micro-Fratture  
- Infiammazioni



# La protesi è ok? Chiedi al tatuaggio

Quelle di anca, ginocchio spalla: non durano per sempre. Per sapere in anticipo se ci saranno problemi arriva un "sensore di frattura" che comunica all'esterno le eventuali anomalie

**di GIUSEPPE DEL BELLO**

**A**nca, ginocchio, spalla. E le loro protesi. Ma quanto resistono una volta impiantate nell'osso? E quali sono i segni premonitori di un possibile cedimento, magari dopo i consolidati 20-25 anni d'uso? Sarebbe comodo, e faciliterebbe la vita di pazienti e specialisti, sapere in anticipo i punti deboli delle protesi. Oggi, più che mai utilizzate in virtù del aumento medio della vita e della conseguente asina delle nostre articolazioni, le protesi sono minacciate da fratture e microfratture: che però non sempre si manifestano con segni premonitori. E, appunto, perché niente dura per sempre, ecco che la scienza viene in aiuto. Con un sistema mirato a fornire informazioni sulla tenuta e sul possibili



**ESI**

**AUMENTARE LE DIFESE?**

**IMMUNIFLOR**

PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ESIMER**

**220.445**

**Protesi ortopediche**  
Nel 2019 effettuati 220.445 interventi (80% schede dimissioni ospedaliere)

**59,7%**

**Anca**  
Circa il 60% degli interventi anca riguarda le donne (40,7% maschi). L'età media delle donne è 74,6 anni

**65-74**

**Ginocchio**  
Gli interventi di ginocchio si registrano soprattutto tra i 65 e i 74 anni (63,6% donne e 40,9% uomini)

**10.989**

**Spalla**  
In totale le operazioni di sostituzione della spalla (totale e parziale) sono state 10.989

**avai Biology**, il sensore ha una forma particolare - scelta in base alle proprietà di una curva matematica chiamata Space Filling Curve Sift - che riesce a coprire quasi completamente l'area protesica da monitorare. Le curve, generabili con semplici formule matematiche, hanno infatti la capacità di riempire una superficie senza mai intersecarsi e assomigliano a un'opera di Escher. «La Sift realizza tramite un'impercettibile incisione sulla superficie della protesi (metallica, ceramica o polimerica)», spiega Marrocco - «vicine poi riempite con un isolante e infine con una vernice conduttiva che forma l'elettrodo». Si ottiene così un "tatuaggio elettronico" che veglierà sull'integrità della protesi. Tuttavia, lo studio risolve un problema di fondo: quello di una superficie estesa sulla quale non si sa mai dove possa presentarsi una frattura, mentre con questa specie di tatuaggio - che ricopre tutta la superficie della protesi - o una parte, l'insorgenza di una "crack" in qualunque punto scalderebbe il tatuaggio elettronico, trasmettendo all'esterno l'informazione. L'originale idea si rifà alle tecnologie dei giubbotti autoproiettile dotati di sistemi particolari. Ed è sempre Marrocco a ricordare: «Ho avuto contatti con le aziende che li producono. Ebbene, all'interno i giubbotti sono rivestiti da un pannello rigido, anche ceramico, che può lesionarsi nel tempo e perdere la sua efficacia protettiva. Il nostro progetto iniziale intendeva sviluppare

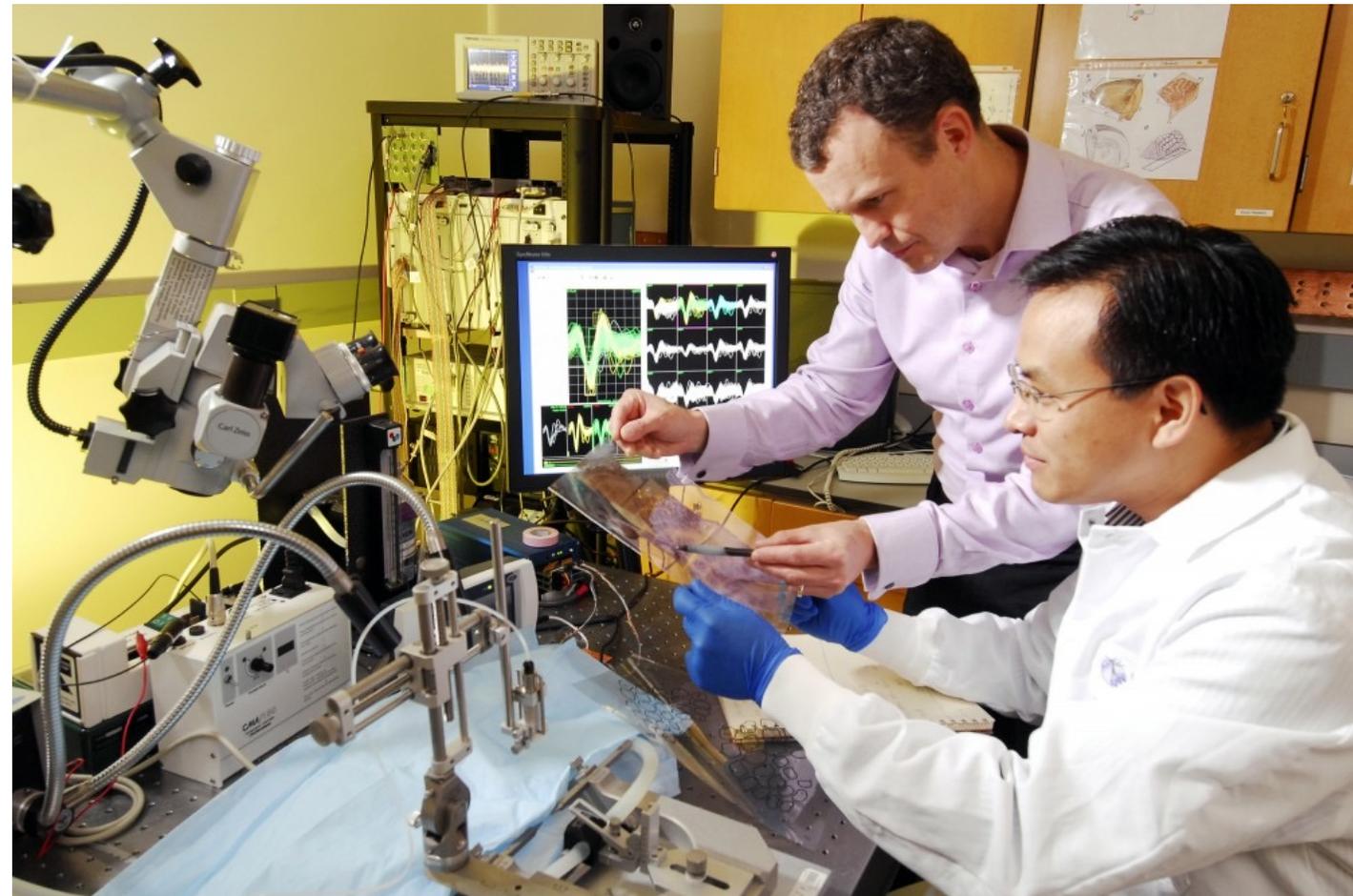
**Monitorare i cedimenti**  
Un ingegnere spiega l'articolazione dell'anca artificiale lavorata in titanio. Cnc (controllo numerico computerizzato) in una fabbrica ortopedica



# L'INGEGNERE MEDICO

---

Un professionista che coniuga le più moderne metodologie teoriche e computazionali dell'Ingegneria con le Scienze Biologiche e Mediche per affrontare problematiche che coinvolgono i sistemi viventi e migliorare quindi la qualità della vita.



# Come si articola il percorso di studi?

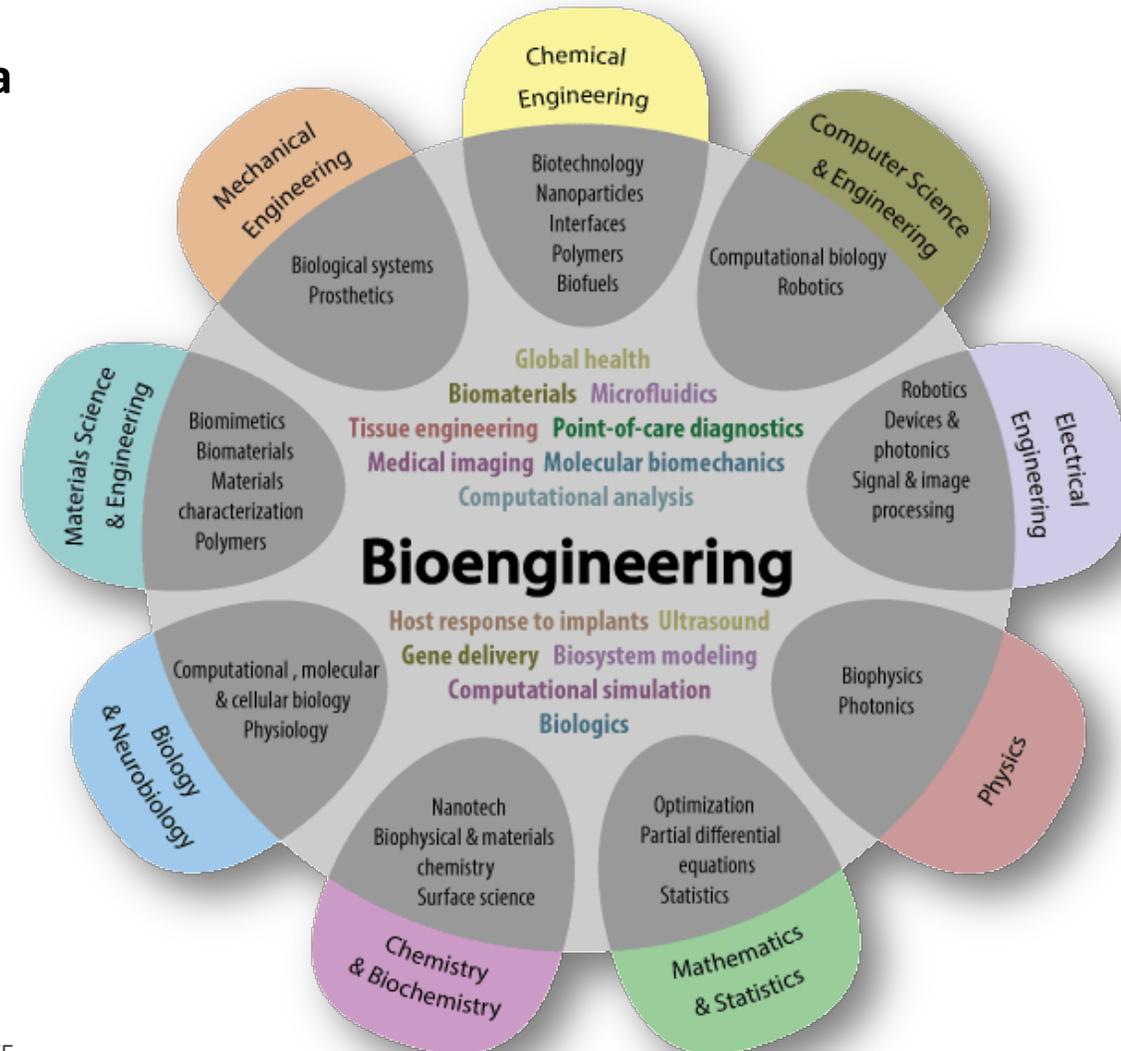
Data la complessità della figura dell'ingegnere medico la sua formazione si ritiene completa solo al termine dell'intero percorso che include Laurea e Laurea magistrale.

## Laurea Triennale - *La struttura portante*

competenze di base nelle scienze matematiche, fisiche, meccaniche ed elettriche, nonché un solido fondamento nelle scienze biologiche, chimiche, anatomiche e fisiologiche (docenti di Medicina).

## Laurea Magistrale - *Le conoscenze professionalizzanti*

Le metodologie e le applicazioni alla Medicina dell'Ingegneria dei dispositivi elettronici e a radiofrequenza, dell'informatica, della biomeccanica, della simulazione avanzata dei sistemi viventi e della gestione e della organizzazione di processi sanitari.



# Come si articola il percorso di studi?

---

## **PRIMO ANNO**

Analisi Matematica I  
Geometria  
Chimica  
Fisica Generale I  
Informatica  
Chimica Biologica

## **SECONDO ANNO**

Analisi Matematica II  
Citologia ed Istologia  
Fisica Generale II  
Meccanica dei solidi  
Anatomia Umana  
Fisiologia I  
Metodi Matematici per l'Ingegneria

## **TERZO ANNO**

Scienza delle  
Elettrotecnica Fisiologia II  
Scienza e Tecnologia dei Materiali  
Elettronica I  
Meccanica dei Sistemi Biologici

## **Esami a scelta**

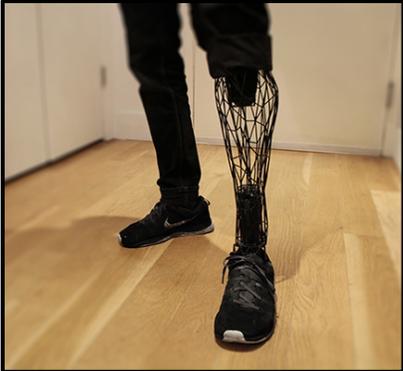
# Tre Indirizzi

---



## Information Bio-Engineering

Diagnostic devices, medical telemetry and biomedical signal processing, artificial intelligence



## Industrial Bio-Engineering

Prosthetic devices, biomaterials, medical robotics, modeling of physiological processes



## Clinical Engineering

The hospital facilities. Quality assessment. Certifications.  
Technological impact assessment.  
Qualification and maintenance of equipment.  
Data security management.

# LABORATORI

---



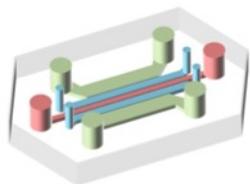
## LEP – Lab. Elettromagnetismo Pervasivo

(prof. Marrocco)



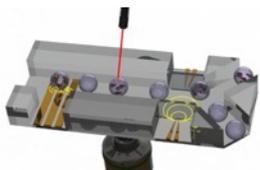
## BRAINTERFACE Lab

(prof. Bianchi)



## LAB ON CHIP

(prof. Martinelli)



## Biomedical Microdevices

(prof. Caselli)



## Lab. di Prototipazione Virtuale e Simulazione dei Sistemi Meccanici

(prof. Valentini)



## Hiteg - Health Involved Technical Engineering Group

(prof. Saggio)



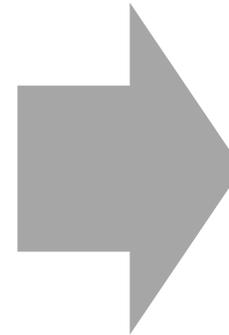
## Lab. di Fisiologia Neuromotoria e Fisiologia Spaziale

(prof. Zago)

# Perché scegliere questo corso di studi?

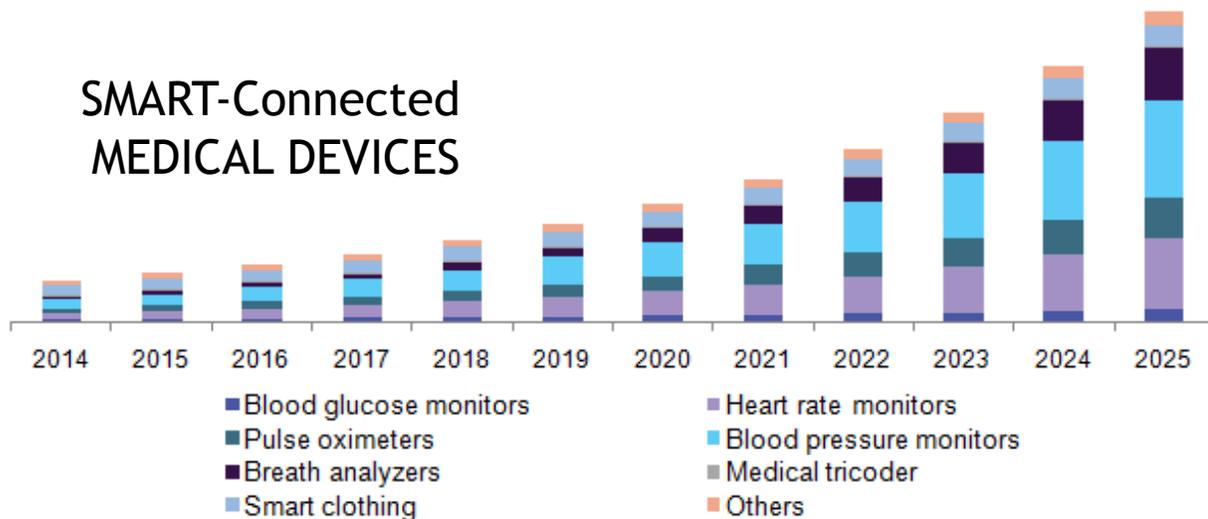
L'incremento dell'aspettativa di vita degli ultimi decenni ha parallelamente stimolato la richiesta di farmaci, tecnologie e processi, per migliorarne anche la qualità.

L'emergenza COVID-19 ha ulteriormente posto al centro il ruolo della tecnologia a protezione della salute della persona.



Conseguentemente l'industria biomedicale, nelle sue molteplici sfaccettature, riveste un ruolo fondamentale nella **costruzione del benessere** del genere umano e pertanto **la figura dell'Ingegnere Medico è ragionevolmente immune alle crisi.**

## SMART-Connected MEDICAL DEVICES



<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-medical-devices-market>



[www.salaryexplorer.com/salary-survey.php?loc=105&loctype=1&job=582&jobtype=3](http://www.salaryexplorer.com/salary-survey.php?loc=105&loctype=1&job=582&jobtype=3)

# Quali sono le opportunità al termine del corso?

---

L'Ingegnere Medico sarà in grado di interagire in maniera efficiente con gli operatori sanitari e **di trasporre l'idea/bisogno di nuovi apparati diagnostici, terapeutici e protesici, in requisiti quantitativi ed ingegneristici** e di curarne la progettazione, la realizzazione, la sperimentazione e l'esercizio.

- Industrie medicali produttrici di protesi e apparati diagnostici terapeutici e riabilitativi
- Industrie farmaceutiche
- Industrie di apparecchiature sportive
- Enti di certificazione e collaudo di apparecchiature medicali
- Aziende ospedaliere pubbliche e private
- Industrie di servizi per la gestione e la manutenzione di apparecchiature ed impianti medicali
- Industrie di servizi per la Tele-Medicina e la Tele-Assistenza

## PROFILI

- Ricercatore
- Progettista hardware e software
- Dirigente in aziende sanitarie
- Ingegnere di Prodotto
- Ingegnere di Supporto in Sala Operatoria
- Ingegnere di Certificazione del Dispositivo Medico



# National Companies



Cyberonics®



ANGELINI



COSMED

The Metabolic Company



SORIN GROUP

AT THE HEART OF MEDICAL TECHNOLOGY



**R&D, Product specialist, sales, maintenance**

# International Corporations

ALTRAN



It's in our nature to care.



Medtronic

PHILIPS



arjo



**R&D, Product specialist, sales, maintenance**

# Agency & Hospitals

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

- Ospedale Bambino Gesù
- Policlinico Gemelli
- PTV
- Santa Lucia
- Umberto I
- ....

**Quality, certifications, regulations, clinical Eng. services**

# Contatto con il mondo esterno

---

## INCONTRI CON LA RICERCA E CON L'INDUSTRIA (IV Edizione)

Ciclo di seminari su tematiche avanzate di ricerca e su nuovi dispositivi e servizi industriali

- Ex studenti, (*ora professionisti*) => network
- Scienziati Italiani e stranieri
- Opinion leader
- Recruiter (*come presentarsi ad un colloquio*)

## TIROCINI FORMATIVI

- Laboratori di ricerca
- Divisioni di Ingegneria Medica presso Ospedali
- Aziende biomediche in area romana
- Enti di ricerca: ex. Istituto Superiore di Sanità

# DOTTORATI DI RICERCA

---

- Computer Science Controls and Geoinformation**
- Ingegneria Elettronica**
- Biochimica e Biologia Molecolare**
- Ingegneria per la Progettazione e la Produzione Industriale**
- Neuroscienze**
- Ingegneria Civile – Ind. Strutture e Geotecnica**

# Quali caratteristiche dovrebbe avere uno studente di questo corso?

---

Interesse per le Scienze Fisico/Matematiche

Interesse per la Medicina e le Scienze Biologiche

Spiccata predisposizione a tematiche multidisciplinari

Inclinazione ad un approccio razionale alla complessità

**Forte motivazione ad applicare la tecnologia alla cura della persona**



# IL NOSTRO SITO WEB

[www.ingmedica.uniroma2.it](http://www.ingmedica.uniroma2.it)



## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MEDICA

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

HOME    CONTATTACI    CORSI DI LAUREA ▼    DOCENTI    DOCUMENTI ▼    FAQ    ISCRIZIONI A.A. 2020-21

LAVORO, STAGE E TESI ▼    MAGAZINES    ORARI ED ESAMI ▼    QUALITÀ E TRASPARENZA    RICERCA E LABORATORI ▼

SEMINARI ED EVENTI    STRUTTURE E SERVIZI ▼    TUTORS



- Eventi
- Calendario Esami
- Materiale informativo
- Avvisi
- Comunicazioni
- FAQ

# SOCIALS



Home Notifications Messages Search Twitter

Ingegneria Medica

TOR VERGATA  
INGEGNERIA  
MEDICA

Tweets 30 Followers 57 Lists 0 Moments 0

**Ingegneria Medica**  
@medica\_tv  
Corso di Studi di Ingegneria Medica dell'Università di Roma Tor Vergata  
Joined January 2019  
11 Photos and videos

**Ingegneria Medica** @medica\_tv · 8h  
2019.04.11 - Presentazione della Laurea Magistrale in Ingegneria Medica: ore 10:00-11:30 Aula B7. Gli Insegnamenti, gli indirizzi, gli sbocchi professionali, i laboratori, i dottorati di ricerca e qualche ospite.  
[ingmedica.uniroma2.it/seminari-ed-ev...](http://ingmedica.uniroma2.it/seminari-ed-ev...)

**Ingegneria Medica** @medica\_tv · Apr 3  
Sanità, al Policlinico di Tor Vergata la prima Tac Revolution d'Italia

**Sanità, al Policlinico di Tor Vergata la prima Tac Re...**  
Inaugurata alla presenza dell'assessore regionale D'Amato  
[romatoday.it](http://romatoday.it)

## Account Twitter

Ingegneria Medica (@medica\_tv)

- Segnalazioni eventi
- Occasioni di lavoro e stage
- Notizie di interesse scientifico

## Rete LinkedIn

- Contatto con ex studenti
- Gruppi di discussione

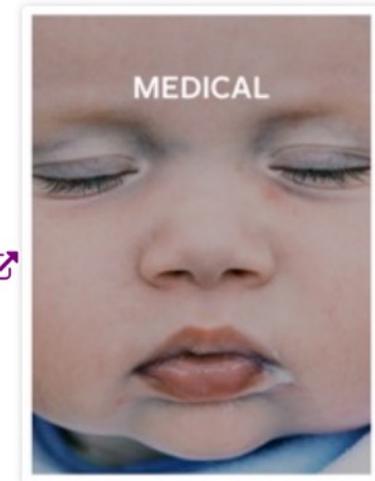
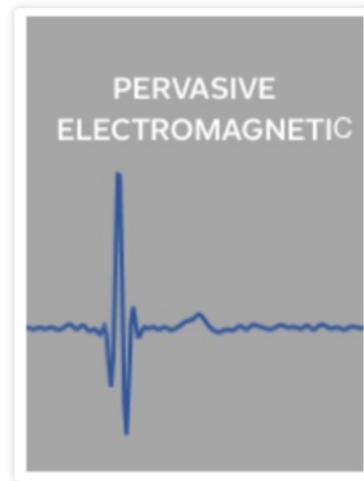
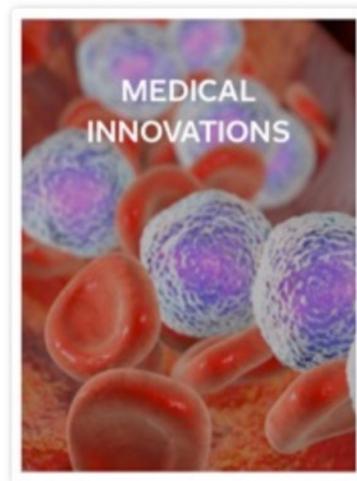
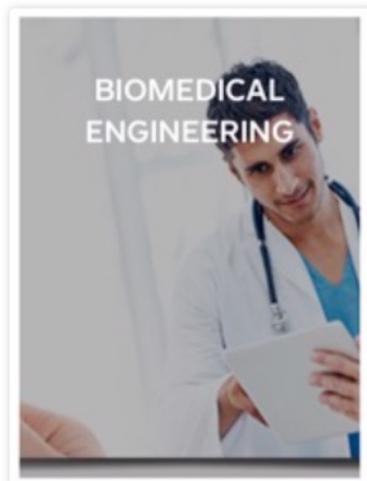
<https://www.linkedin.com/groups/12280146/>

# MAGAZINES

[www.ingmedica.uniroma2.it/magazines/](http://www.ingmedica.uniroma2.it/magazines/)

Notizie di interesse biomedico in tempo reale dal WEB

## MAGAZINES



# I NOSTRI LAUREATI

## Laureati anno 0 ! (2003)



**Maria Pia Massaro** · 1°  
Clinical and Biomedical Unit Responsible presso H.S.  
Hospital Service S.p.A.  
Roma, Lazio, Italia

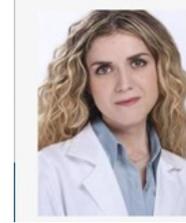


**Alessandro Pastore, PhD** · 1°  
Sales Director | Service Director | Business Unit Director  
Roma, Italia · [500+ collegamenti](#) · [Informazioni di contatto](#)

## Università



**Prof. Federica Caselli**



**Prof. Ilaria Cacciotti Caselli**



**Prof. Cecilia Occhiuzzi**



**Prof. Michele Marino**

## Multinazionali - estero



**Cosimo Arnesano, PhD, MBA** · 1°  
Manager Corporate Strategy at Thermo  
Stati Uniti d'America · [500+ collegamenti](#)



**Sabina Manzari** · 1°  
Scientist, Patient Care & Measurements  
Eindhoven, North Brabant Province, Netherlands



**Valeria De Luca** · 1°  
PhD, data scientist  
Zürich Area, Svizzera

## Ospedali & Enti



**Paolo Abundo**  
Dirigente Pol. Tor Vegata  
Roma, Italia



**Luca Armisi** · 1°  
Ingegnere clinico  
Roma, Italia  
Osp. Bambino Gesù



**Silvia Ciampa**  
Ministero della Salute



**Eugenio Mattei**  
Istituto Sup. di Sanità

## Multinazionali - Italia



**Laura Chirico** · 1°  
EMEA Product Manager Ligation  
Roma, Italia



**Tomas Mazza** · 1°  
EU Brand Manager primary portfolio Joint Replacement at  
Stryker



**Laura La Rocca** · 1°  
Product Manager Diagnostic & Connectivity  
Medtronic  
Roma, Lazio, Italia

## Non convenzionali

### RADIO6ENSE



**Sara Amendola**  
Executive Director



**Maria Cristina Caccami** · 1°  
Mechatronics Engineer - BSEMEA R&D Digital  
Roma, Italia



**Silvia Mari** · 2°  
Tecnologo presso Agenzia Spaziale Italiana  
Roma, Italia

# Contatti

---



TOR VERGATA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA



[www.ingmedica.uniroma2.it](http://www.ingmedica.uniroma2.it)



[ingmedica.uniroma2.it/contact-form-3/](http://ingmedica.uniroma2.it/contact-form-3/)



[twitter.com/medica\\_tv](https://twitter.com/medica_tv)



[www.linkedin.com/groups/12280146](https://www.linkedin.com/groups/12280146)