

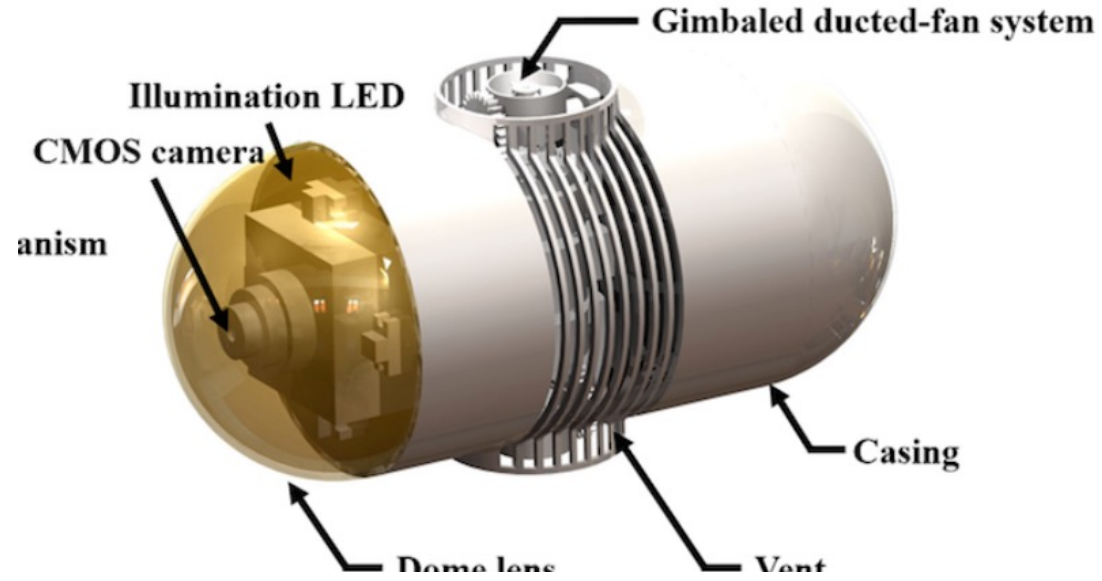


**TOR VERGATA**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

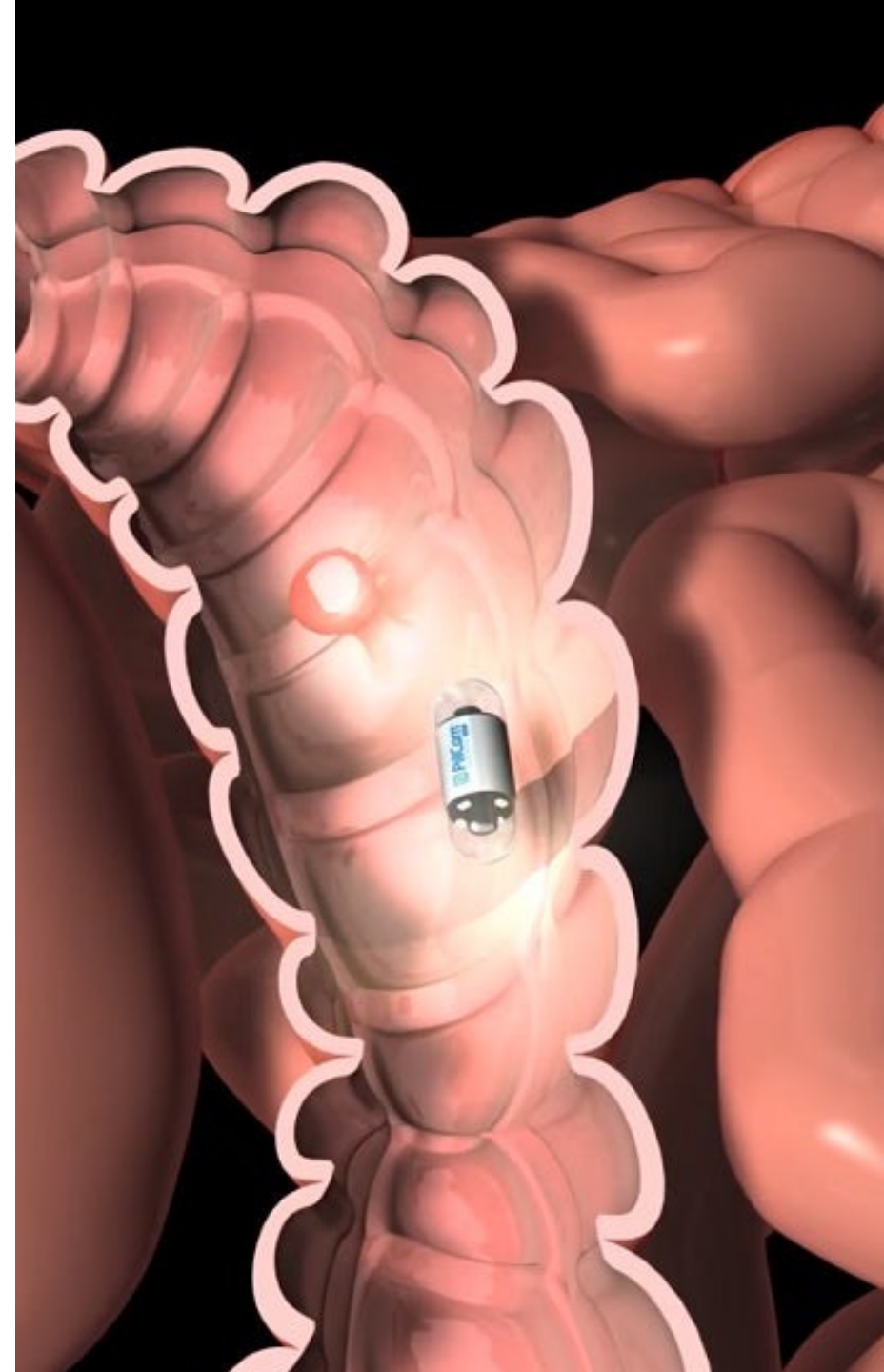
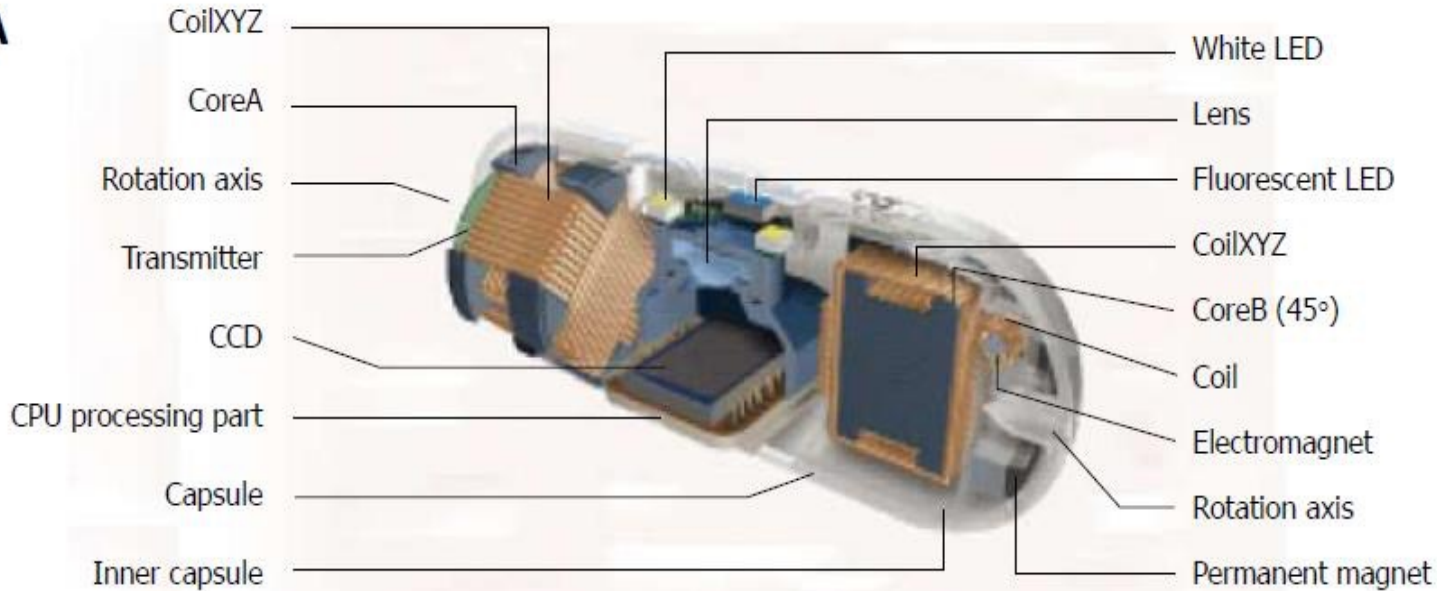
# INGEGNERIA MEDICA

)

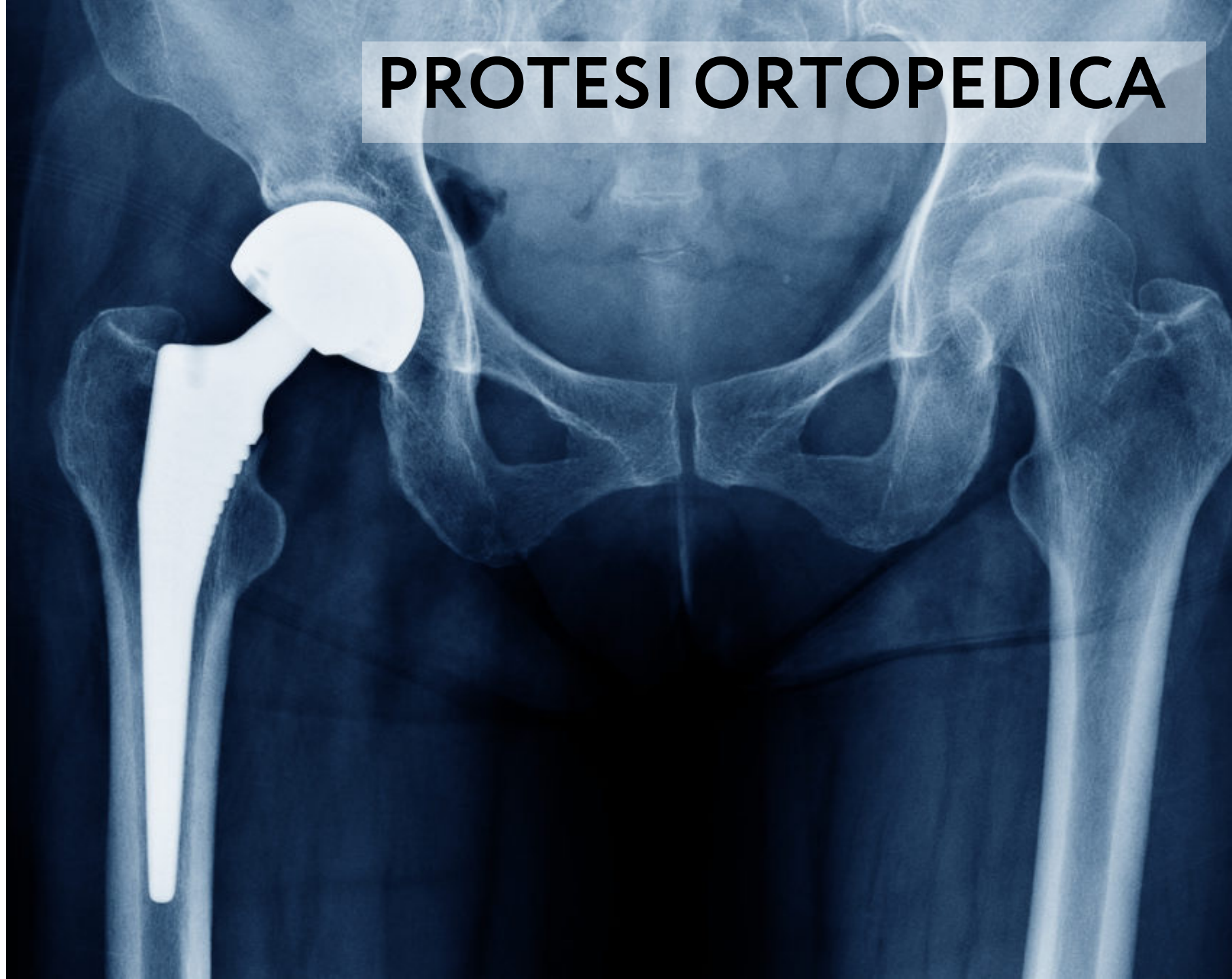
# ENDOCAPSULA



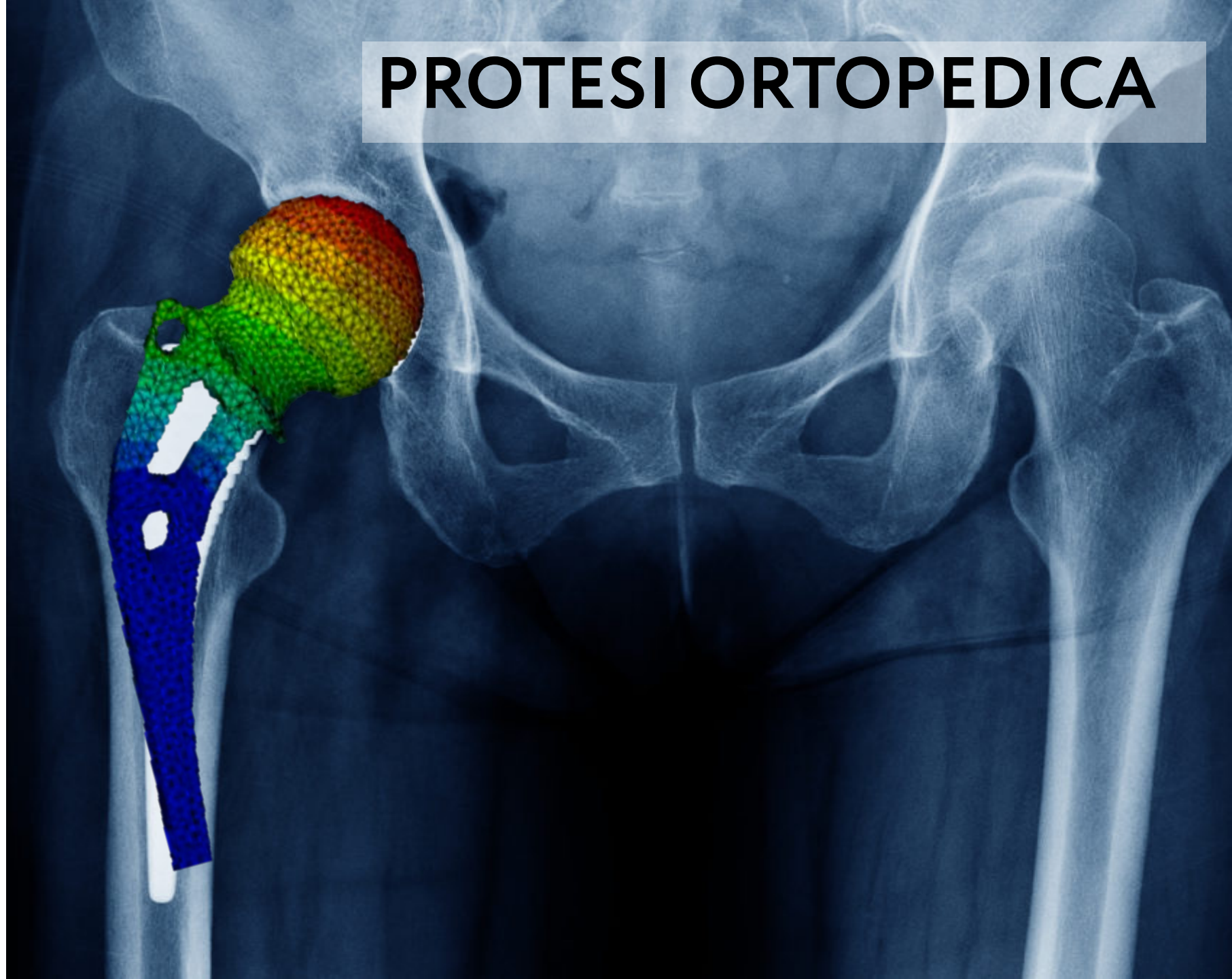
**A**



# PROTESI ORTOPEDICA



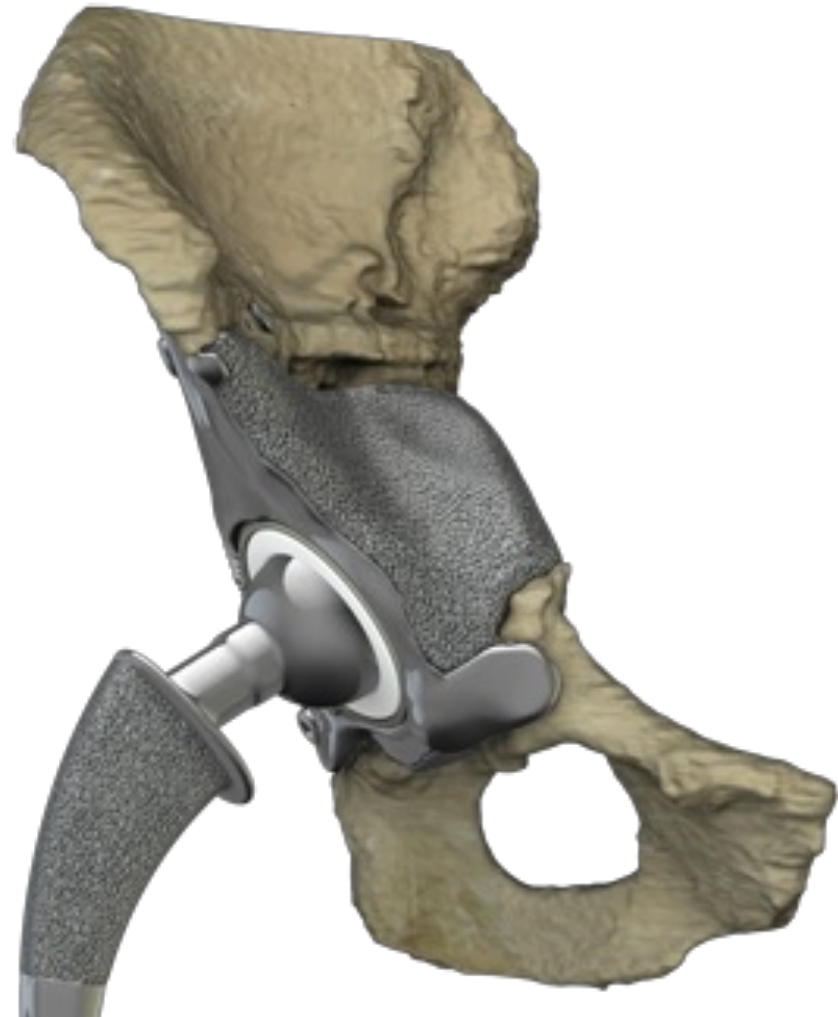
# PROTESI ORTOPEDICA

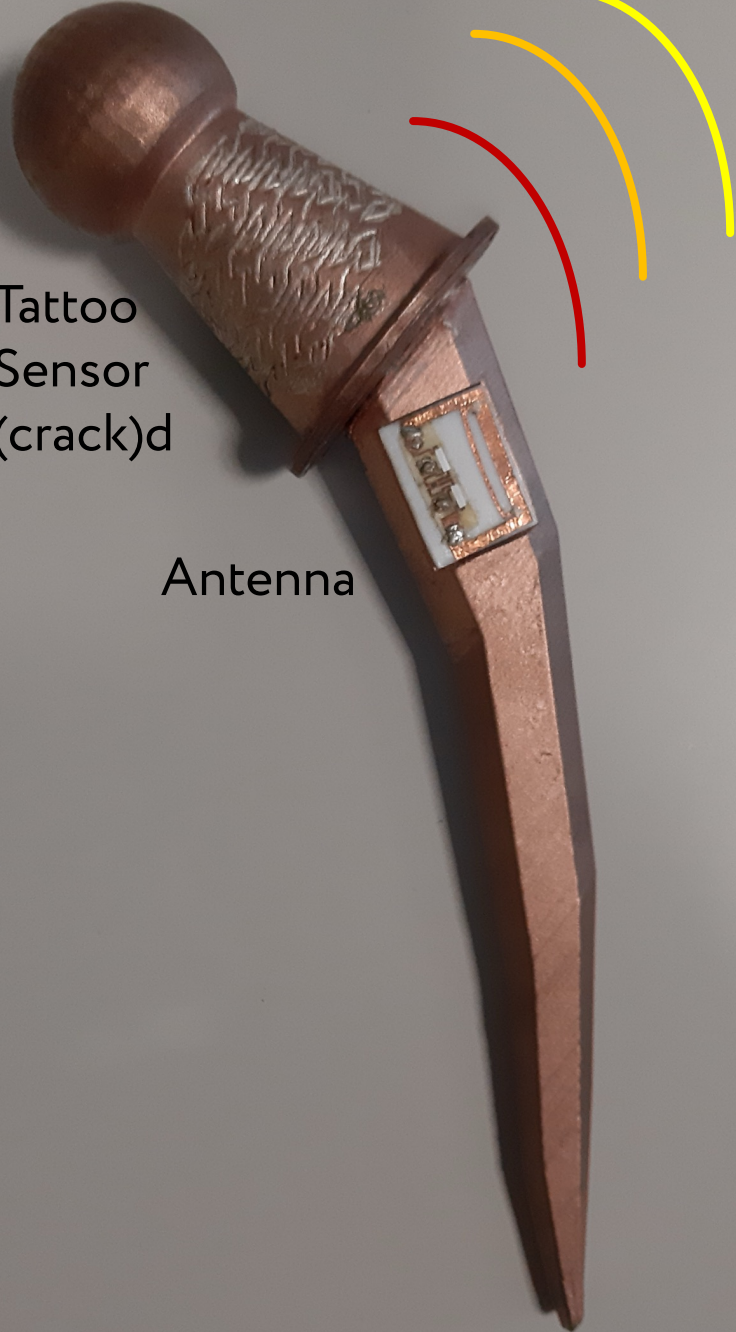


## STAMPA 3D



## PERSONALIZZAZIONE



A copper dagger with a textured handle and a sharp blade. A small rectangular sensor is embedded in the blade near the hilt. A thin antenna extends from the sensor. Three curved lines (red, yellow, yellow) emanate from the sensor area, suggesting signal transmission.

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 precursori 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 precursori. 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



cedimenti da invecchiamento e trauma. Autore di un sistema innovativo capace di indagare lo stato di salute delle protesi è il gruppo di ricerca di Elettromagnetismo Passivo di Ingegneria dell'Università **TOP-Signale di Roma**, diretto dal professor **Carlo Maria Marrocco**, coordinatore del corso di laurea in Ingegneria medica. Il tutto si basa su una tecnologia wireless che, applicata a qualsiasi tipo di protesi, è in grado di individuare e localizzare la presenza di microfratture, non rilevabili dall'esterno e prima che queste danneggino le protesi. Il team ha scoperto il modo di "ascoltare" sulla protesi (proprio come si fa con un tatuaggio), realizzando un sensore di frattura in grado di trasmettere all'esterno, in modalità wireless, informazioni su eventuali anomalie. I risultati della ricerca sono stati pubblicati su *IEEE Journal of Electromagnetics, RF and Microwave in Medicine*

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE

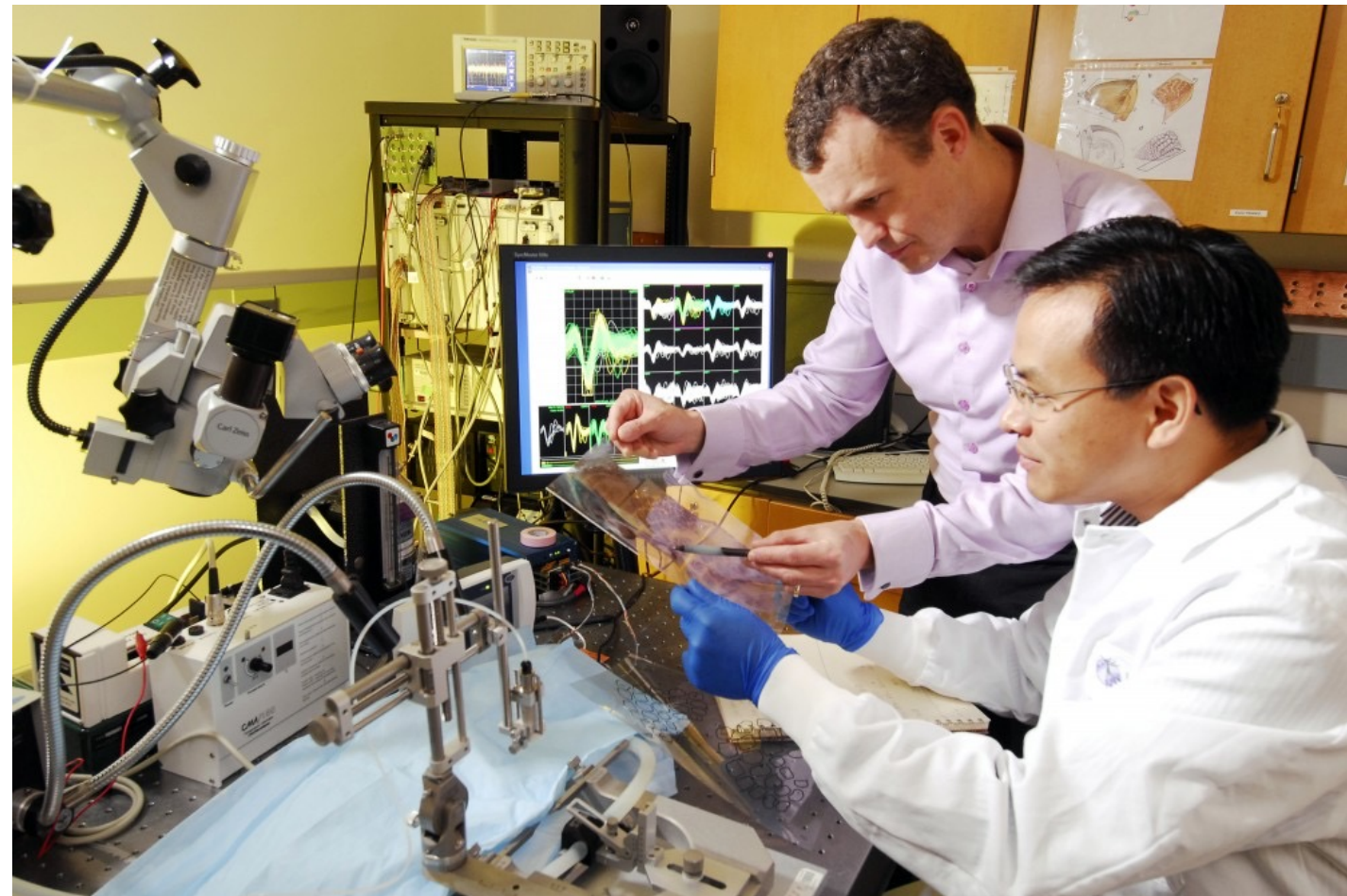
**ES!**  
AUMENTARE LE DIFESE?  
IMMUNIFLOR  
PER FAVORIRE "NATURALMENTE" LE DIFESE IMMUNITARIE



# 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?

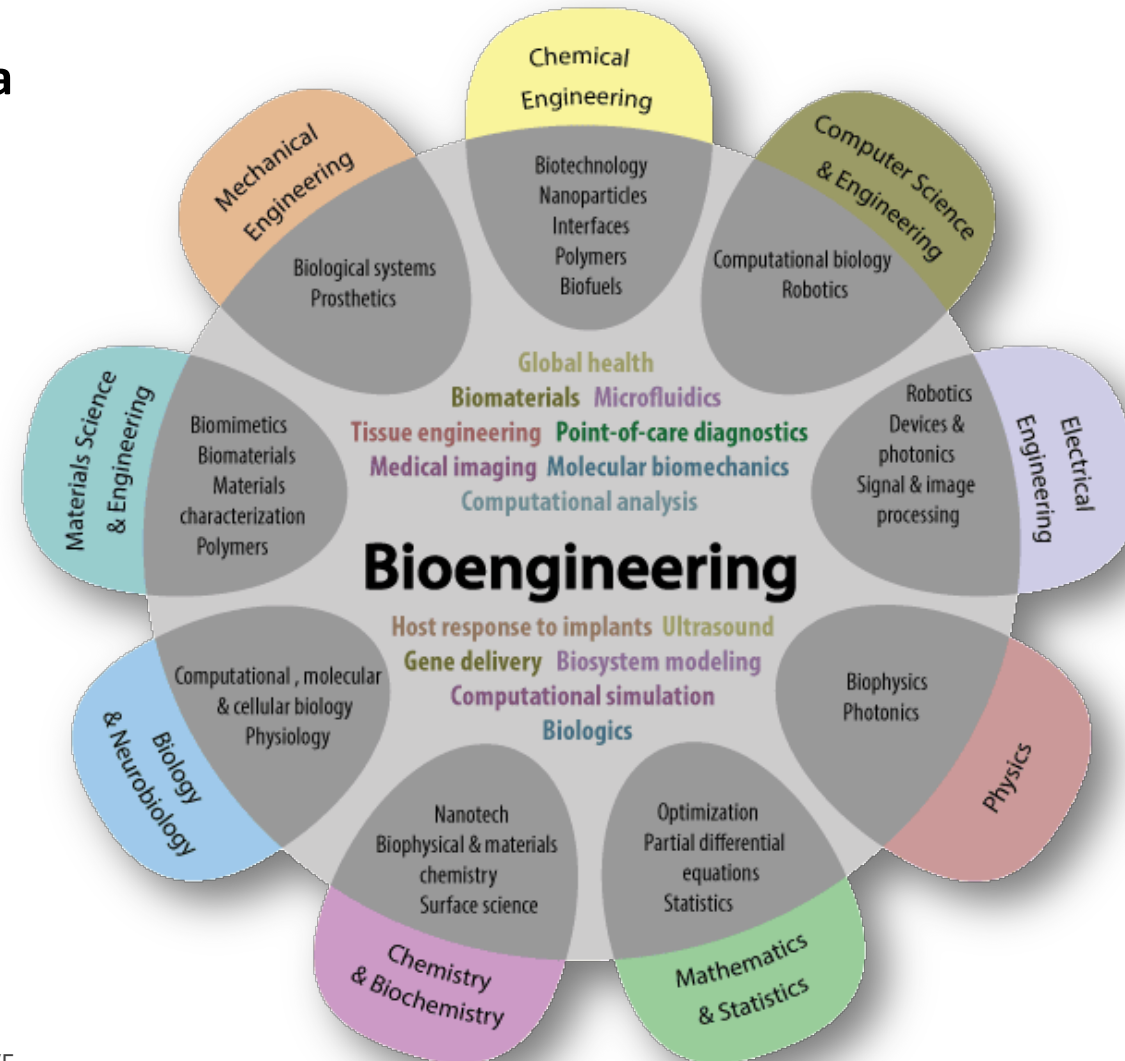
Data la complessità della figura dell'ingegnere medico la sua formazione si ritiene completa solo al termine dell'intero percorso che include Laurea e Laurea magistrale.

## 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**

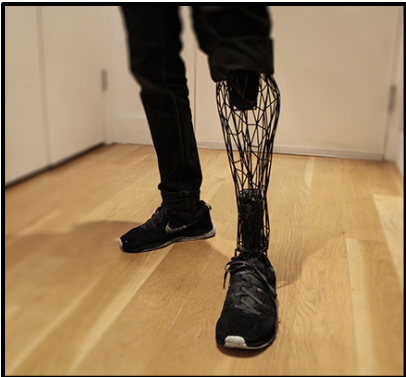
# Tre Indirizzi

---



## 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

---



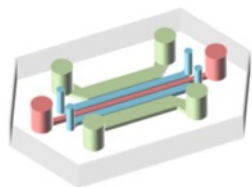
## LEP – Lab. Elettromagnetismo Pervasivo

(prof. Marrocco)



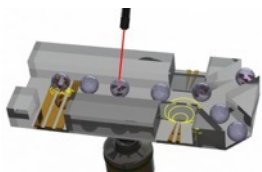
## BRAINTERFACE Lab

(prof. Bianchi)



## LAB ON CHIP

(prof. Martinelli)



## Biomedical Microdevices

(prof. Caselli)



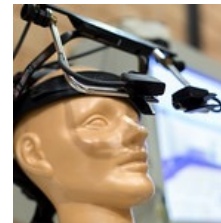
## Lab. di Prototipazione Virtuale e Simulazione dei Sistemi Meccanici

(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?

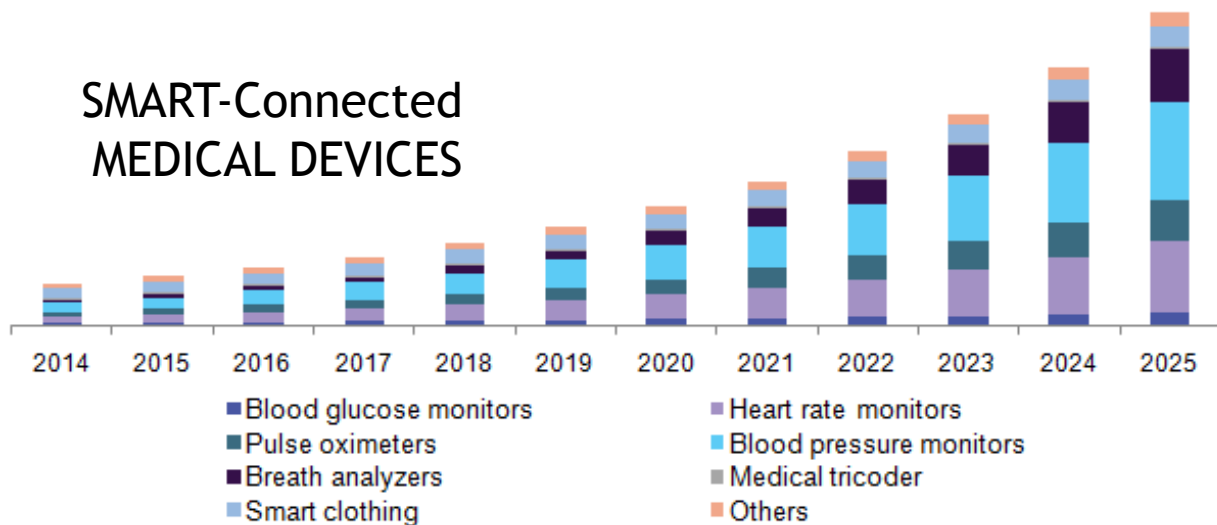
L'incremento dell'aspettativa di vita degli ultimi decenni ha parallelamente stimolato la richiesta di farmaci, tecnologie e processi, per migliorarne anche la qualità.

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.



Baxter



Medtronic PHILIPS

stryker®



arjo



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

# Agency & Hospitals

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



INAIL  
Centro Protesi



ENEA

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 ▼    QUALITA' 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

**Tweets** Tweets & replies Media

**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

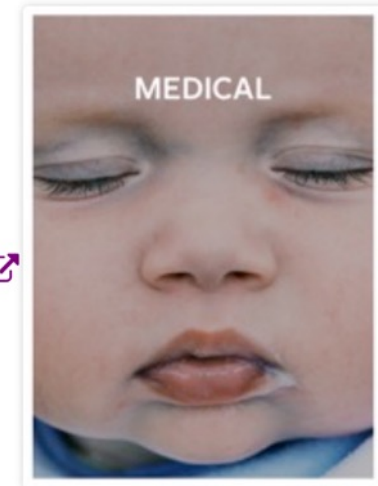
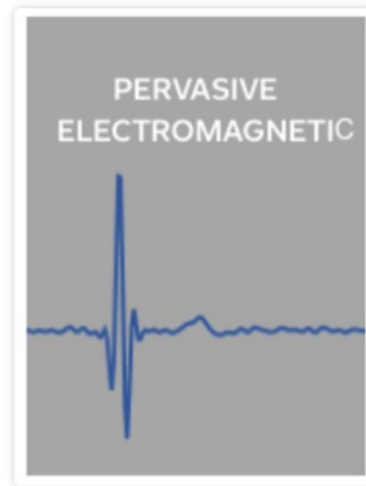
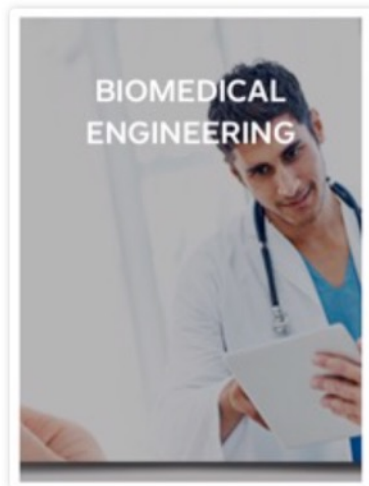
<https://www.linkedin.com/groups/12280146/>

# 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

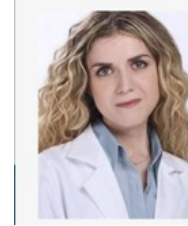


**Alessandro Pastore, PhD** · 1°  
Sales Director | Service Director | Business Unit Director  
Roma, Italia · [500+ collegamenti](#) · [Informazioni di contatto](#)

## Università



**Prof. Federica Caselli**



**Prof. Ilaria Cacciotti Caselli**



**Prof. Cecilia Occhiuzzi**



**Prof. Michele Marino**

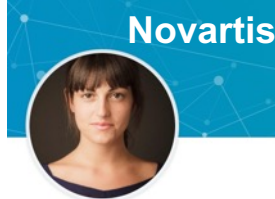
## Multinazionali - estero



**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

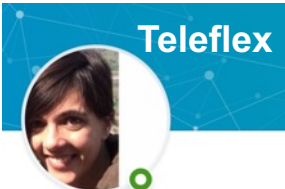


**Silvia Ciampa**  
Ministero della Salute



**Eugenio Mattei**  
Istituto Sup. di Sanità

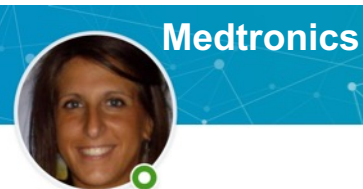
## Multinazionali - Italia



**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)