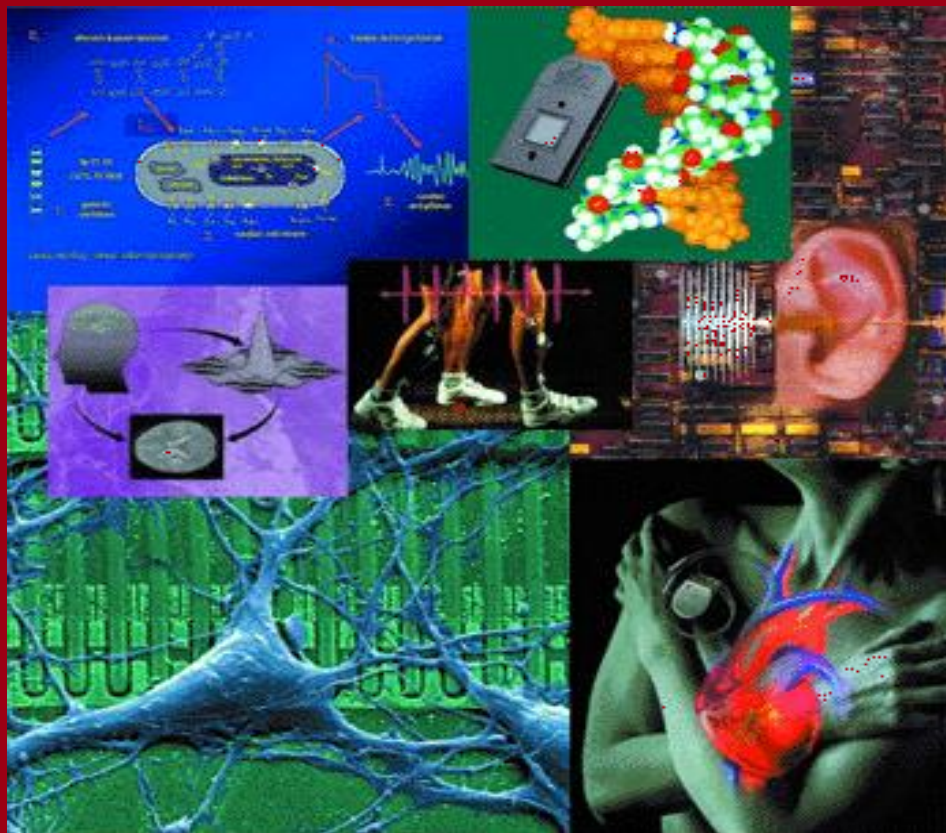




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

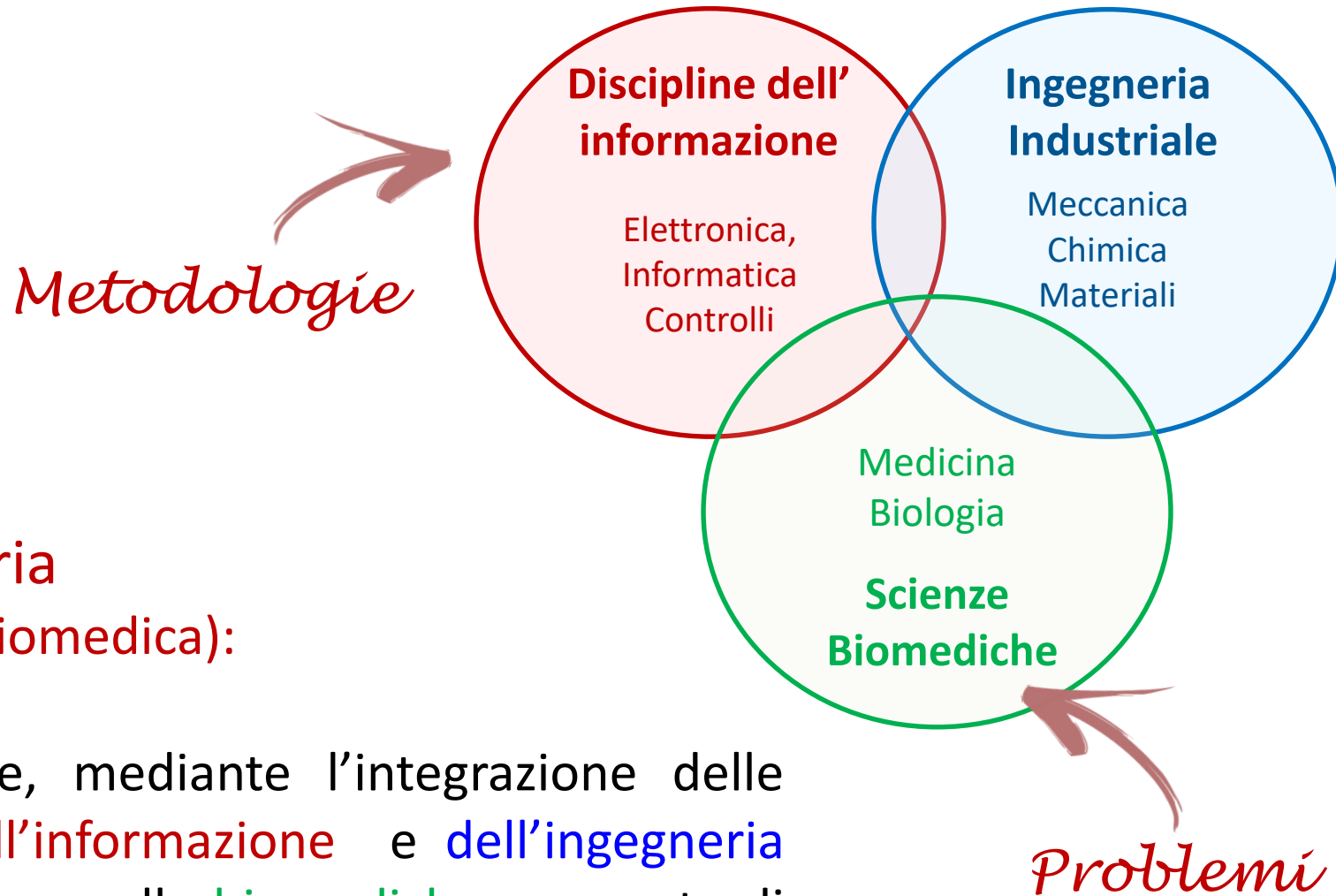


DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
DELL'INFORMAZIONE



BIOINGENERIA- STORIE DI SINERGIA TRA MEDICINA E INGEGNERIA

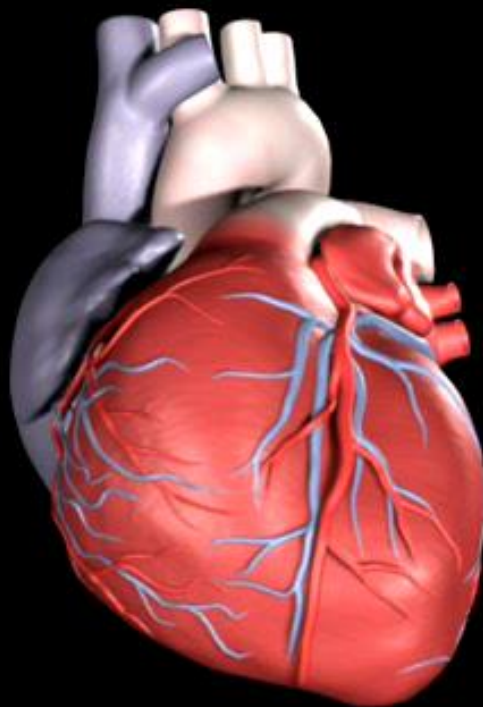
SIMONE DEL FAVERO

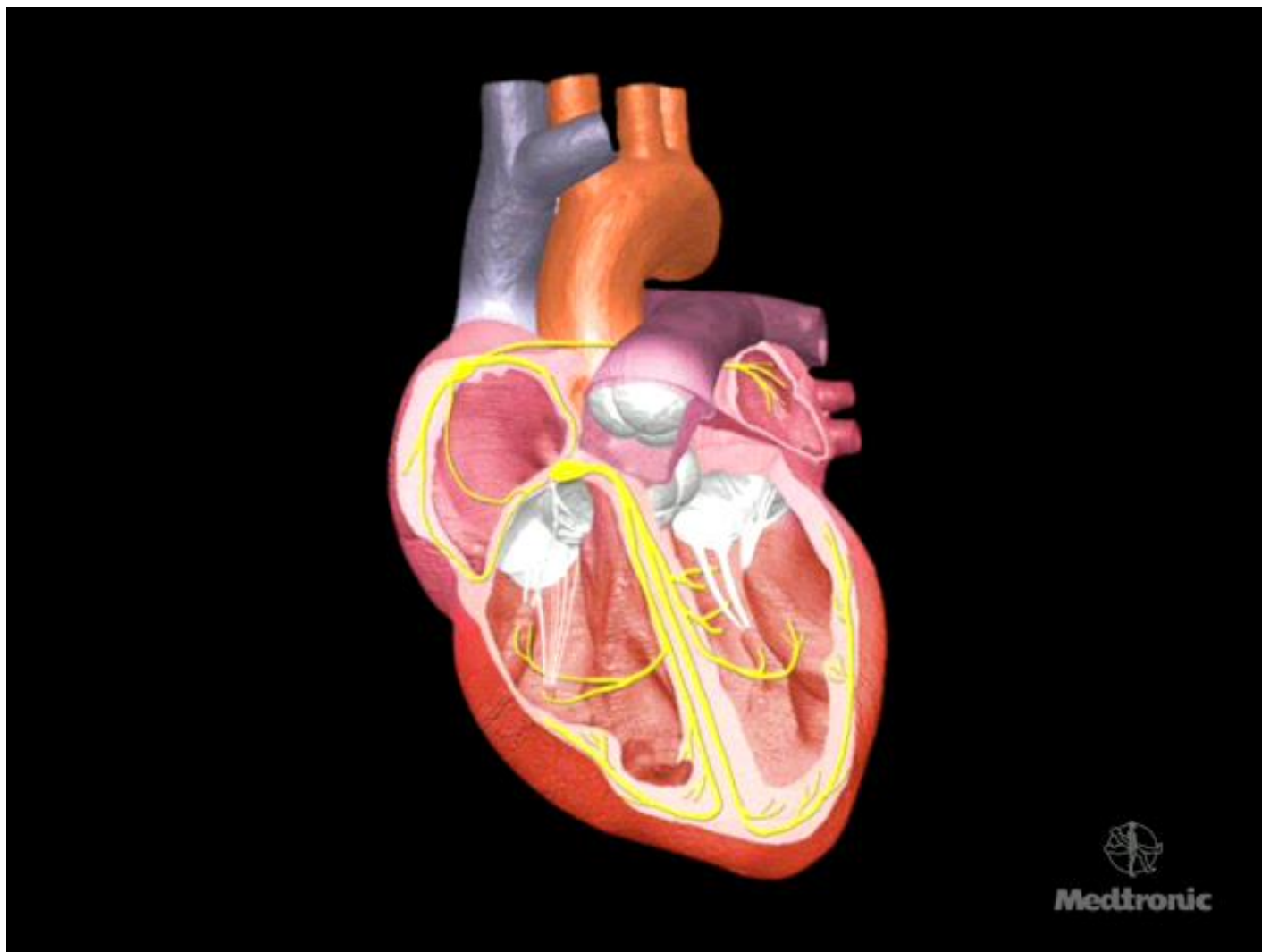


Bioingegneria (Ingegneria Biomedica):

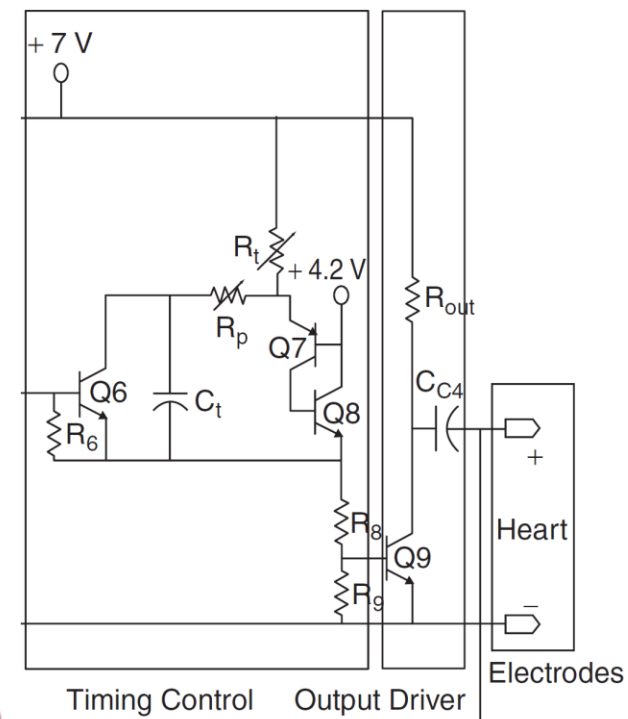
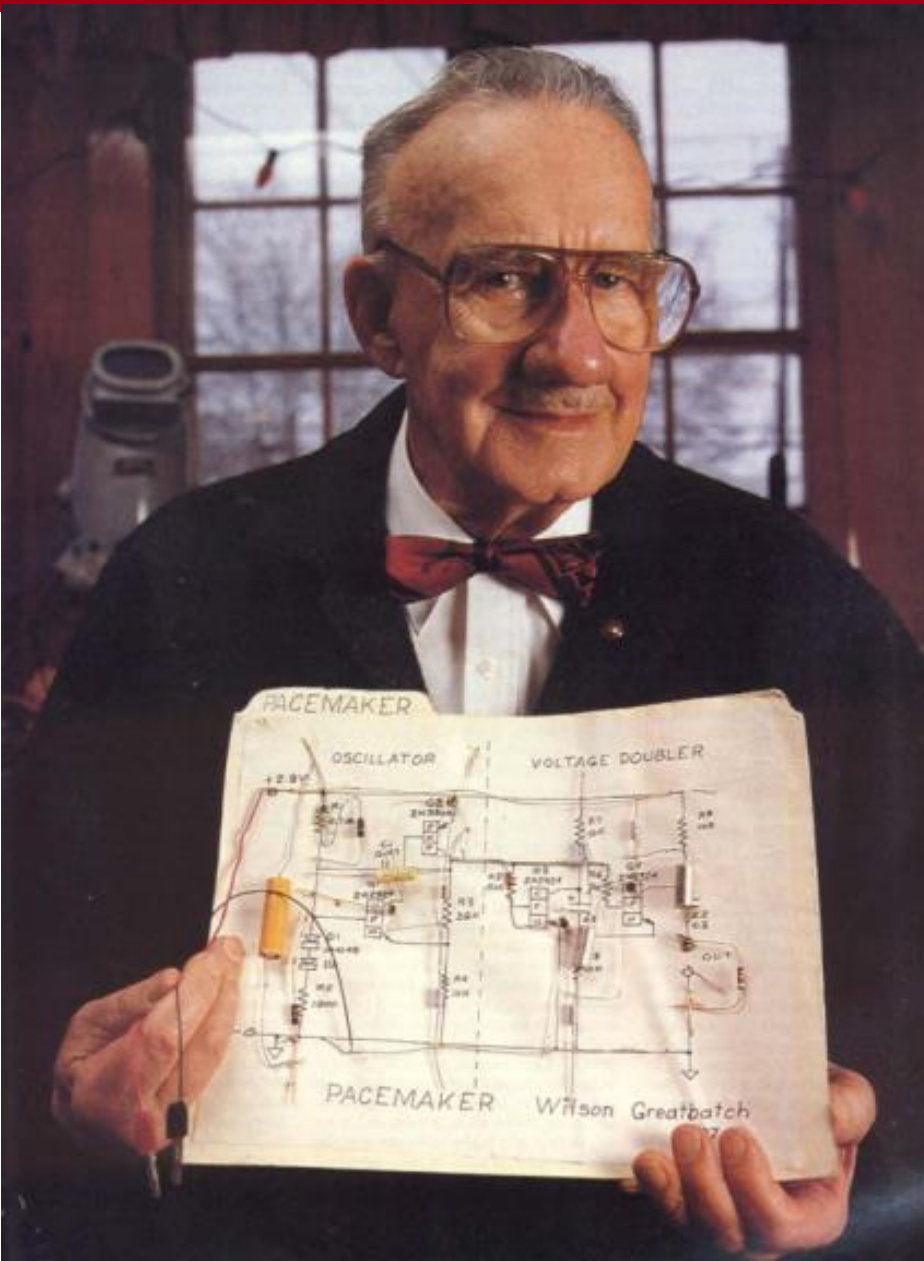
disciplina che, mediante l'integrazione delle **discipline dell'informazione** e **dell'ingegneria industriale** con quelle **biomediche**, consente di migliorare le conoscenze in **ingegneria, biologia, medicina** e la **cura della salute umana**

Normal Sinus Rhythm



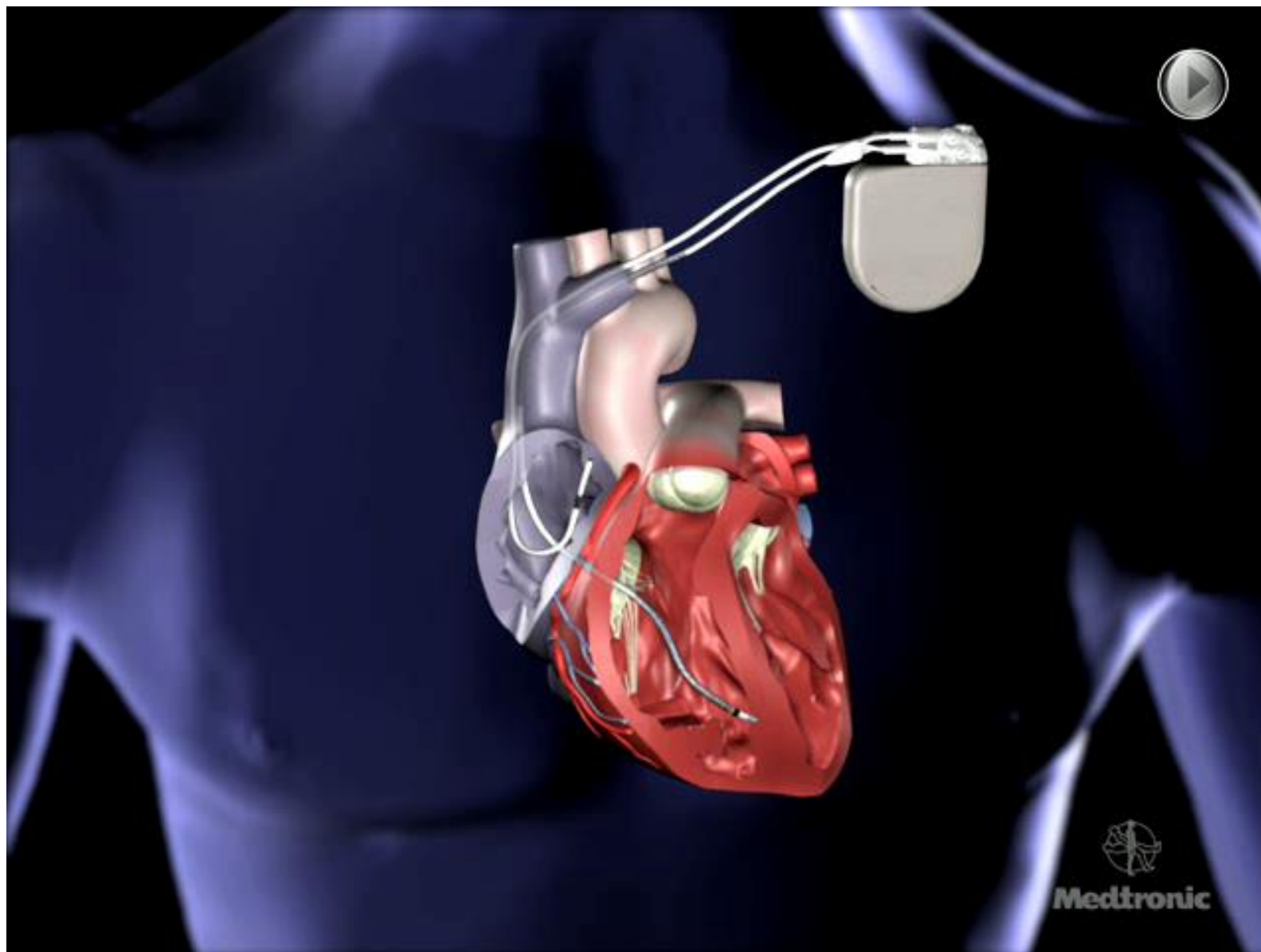


IL PACEMAKER : ELETTRONICA PER LA MEDICINA

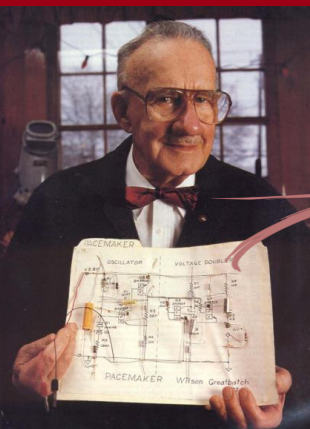


Greatbatch, 1960

IL PACEMAKER : ELETTRONICA PER LA MEDICINA



IL PACEMAKER : ANCHE BIOMATERIALI E BIOMECCANICA



EVOLUTION OF PACEMAKER TECHNOLOGY



1958
Weight: 73.4g
Size: 35cc



1981
Weight: 55g
Size: 25cc



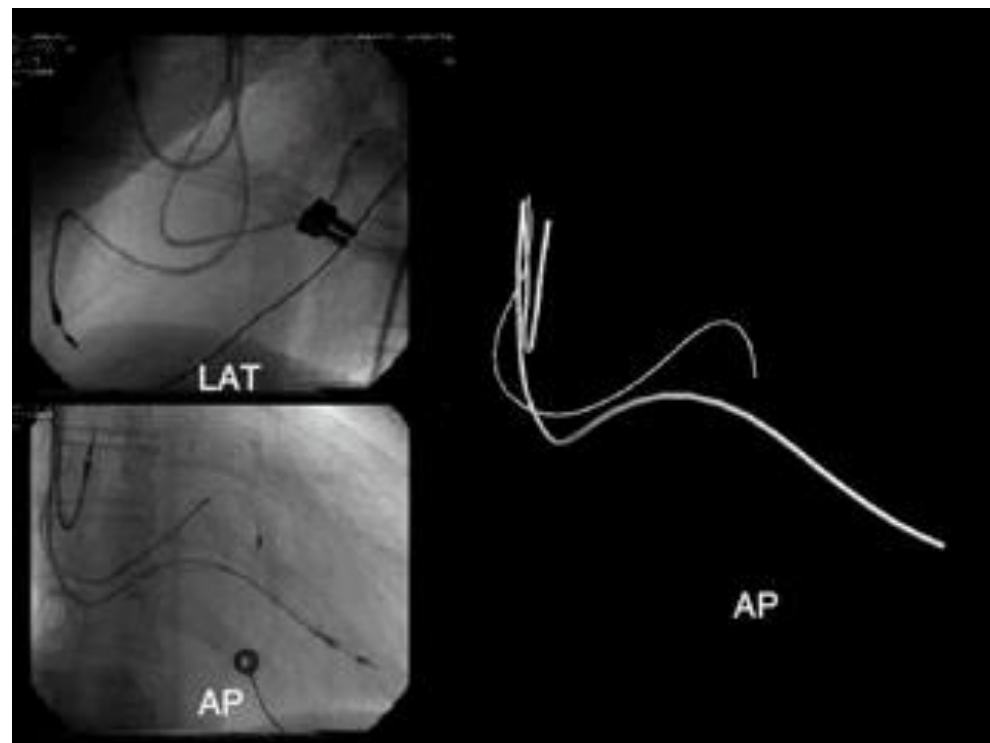
1995
Weight: 14g
Size: 6cc

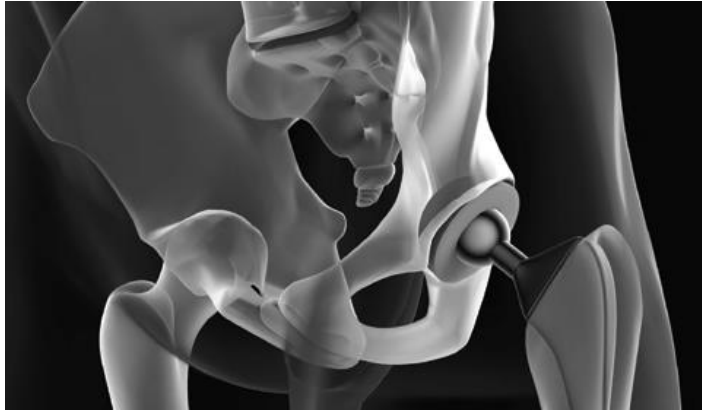


2009
Weight: 23g
Size: 12.8cc

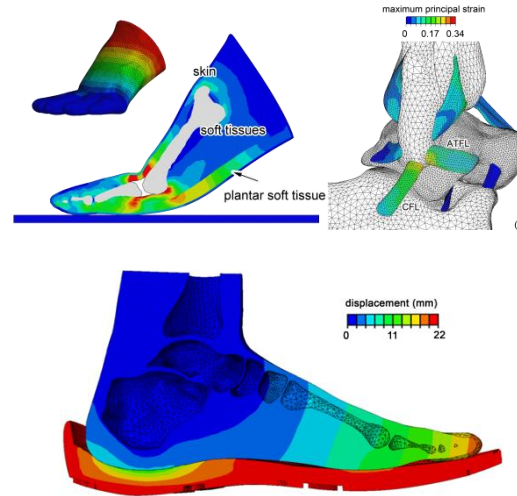


2013
Weight: 2g
Size: 1cc

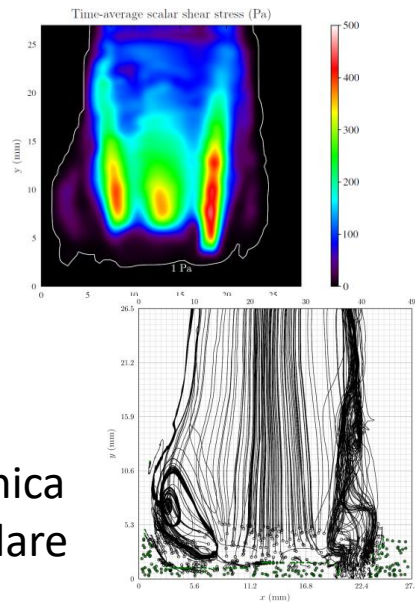
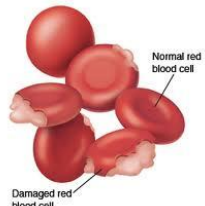
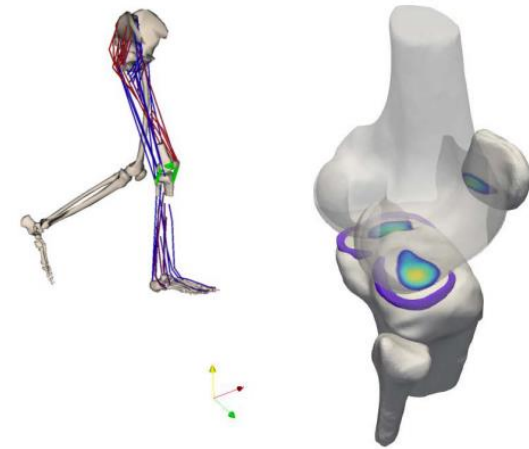




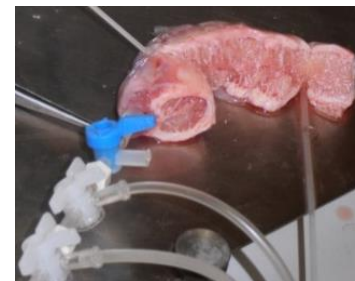
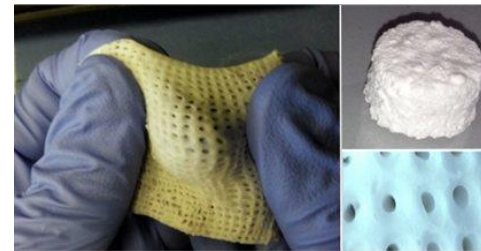
Protesi Articolari



Distribuzione dei carichi
durante un gesto motorio



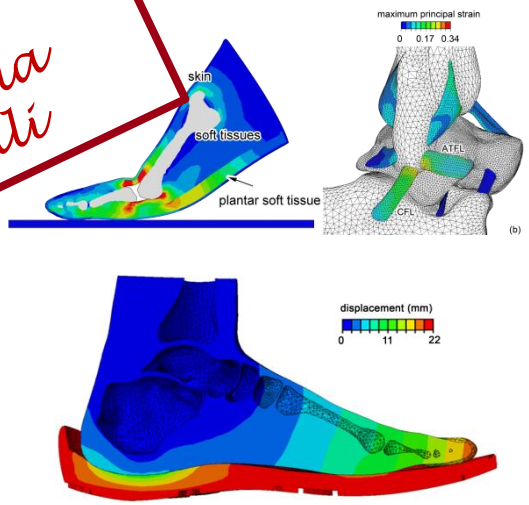
Fluidodinamica
cardiovascolare



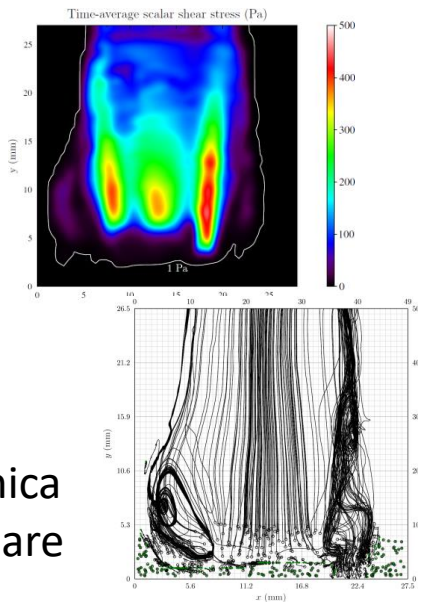
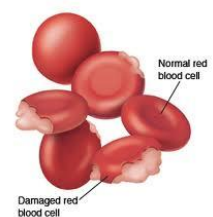
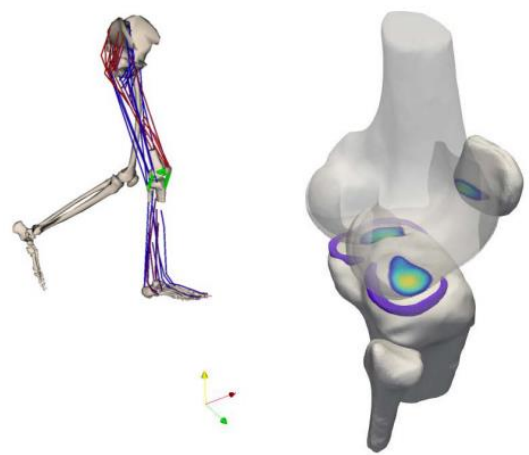
Biomateriali e
Biocompatibilità

*Ingegneria Biomedica è una
Laurea Interclasse
in cui si studiano anche la
meccanica ed i materiali*

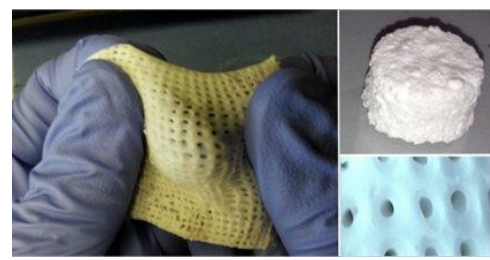
Protesi Articolari



Distribuzione dei carichi
durante un gesto motorio



Fluidodinamica
cardiovascolare



Biomateriali e
Biocompatibilità

ESEMPIO II: IL PANCREAS ARTIFICIALE

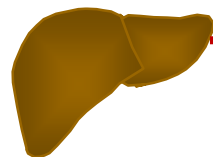
Il Diabete Mellito di Tipo 1...



pasto

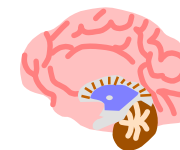


Tratto GI

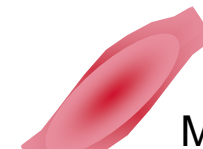


Fegato

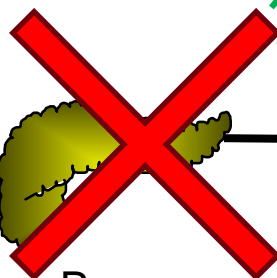
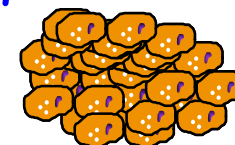
Glucosio



Cervello



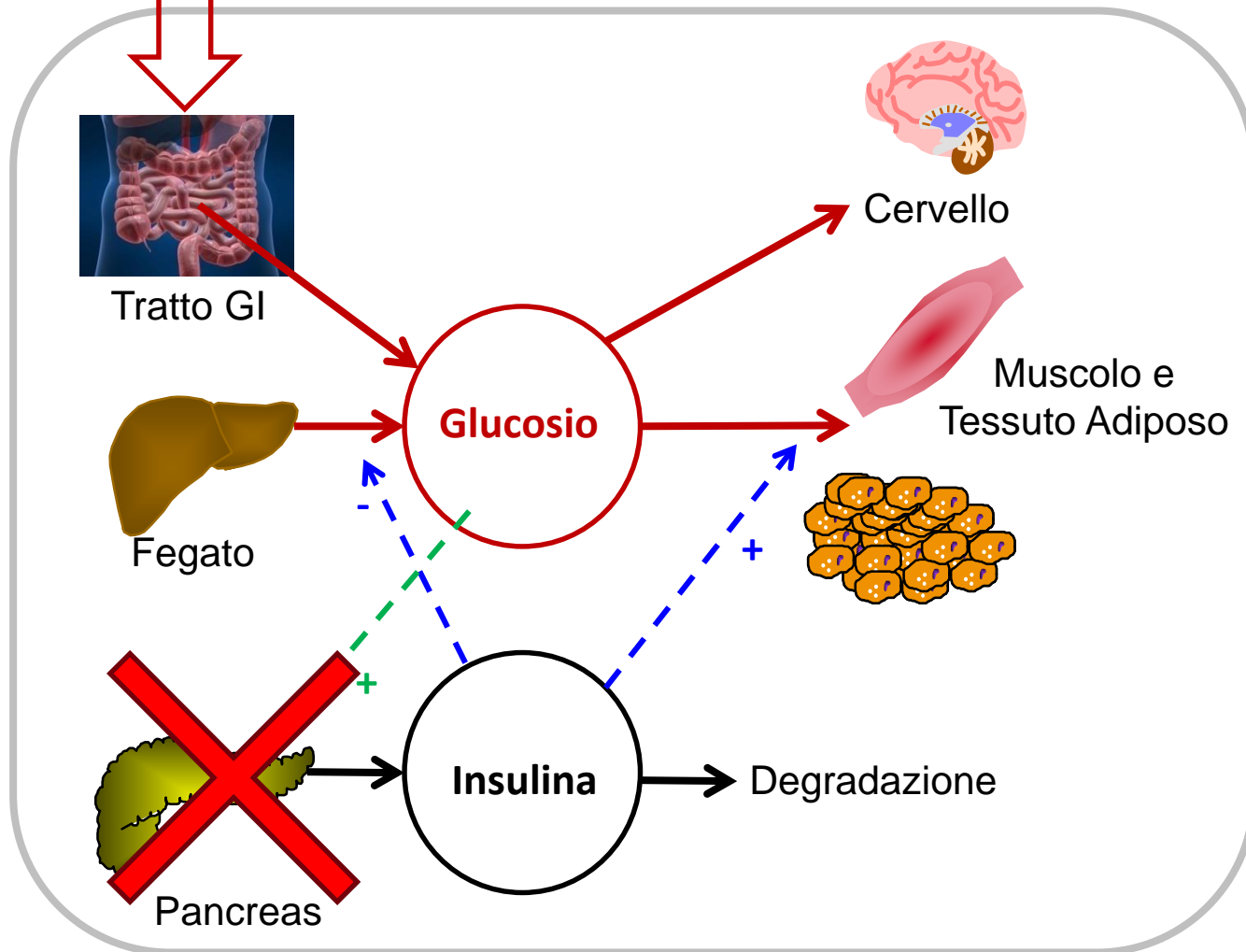
Muscolo e
Tessuto Adiposo



Pancreas

Insulina

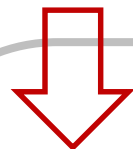
Degradazione



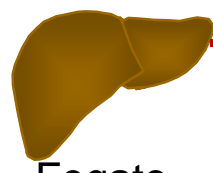
... La terapia insulinica



pasto

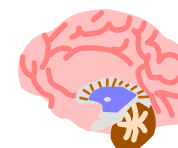


Tratto GI



Fegato

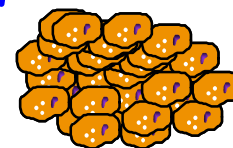
Glucosio



Cervello



Muscolo e
Tessuto Adiposo

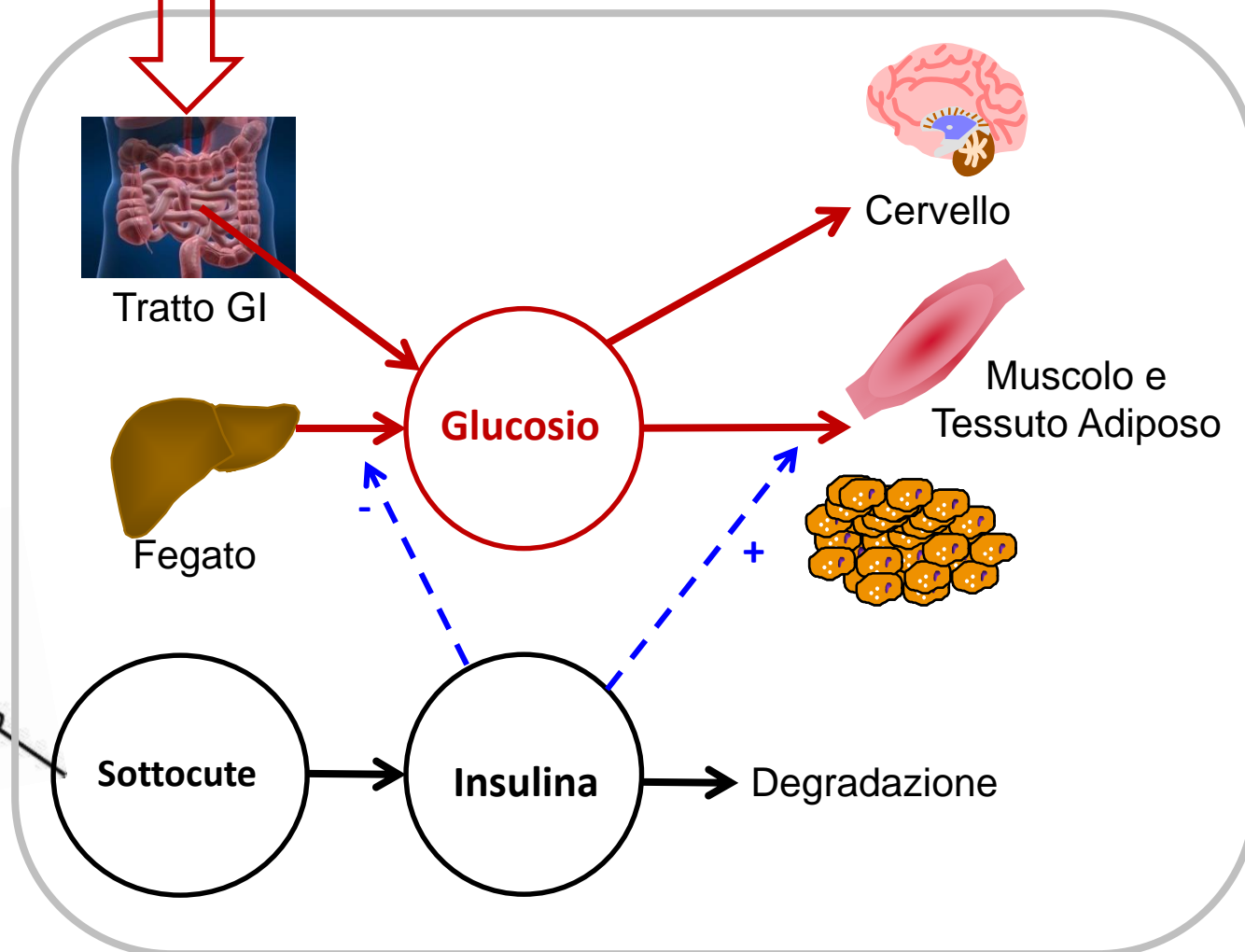


Sottocute

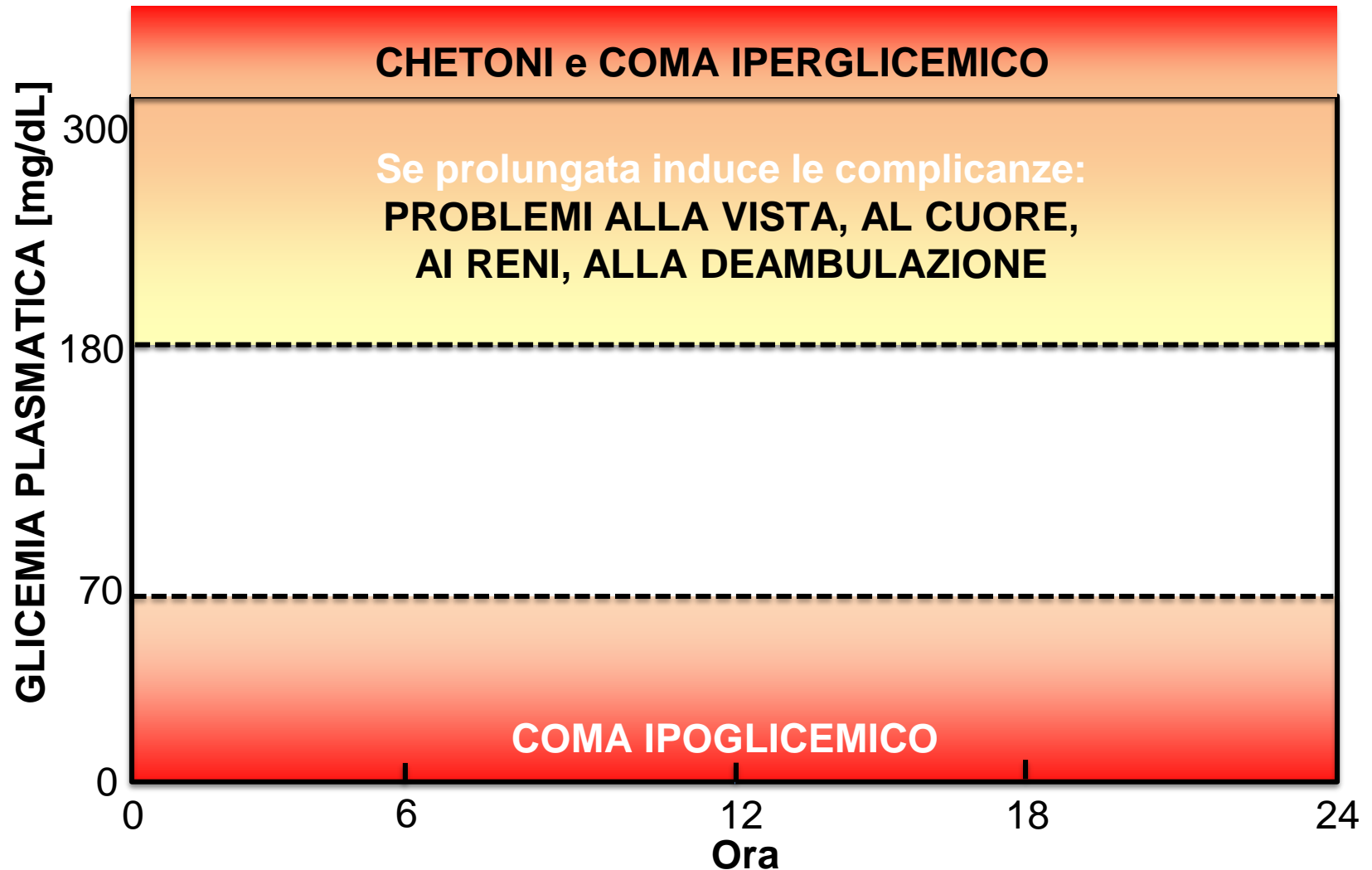
Insulina

Degradazione

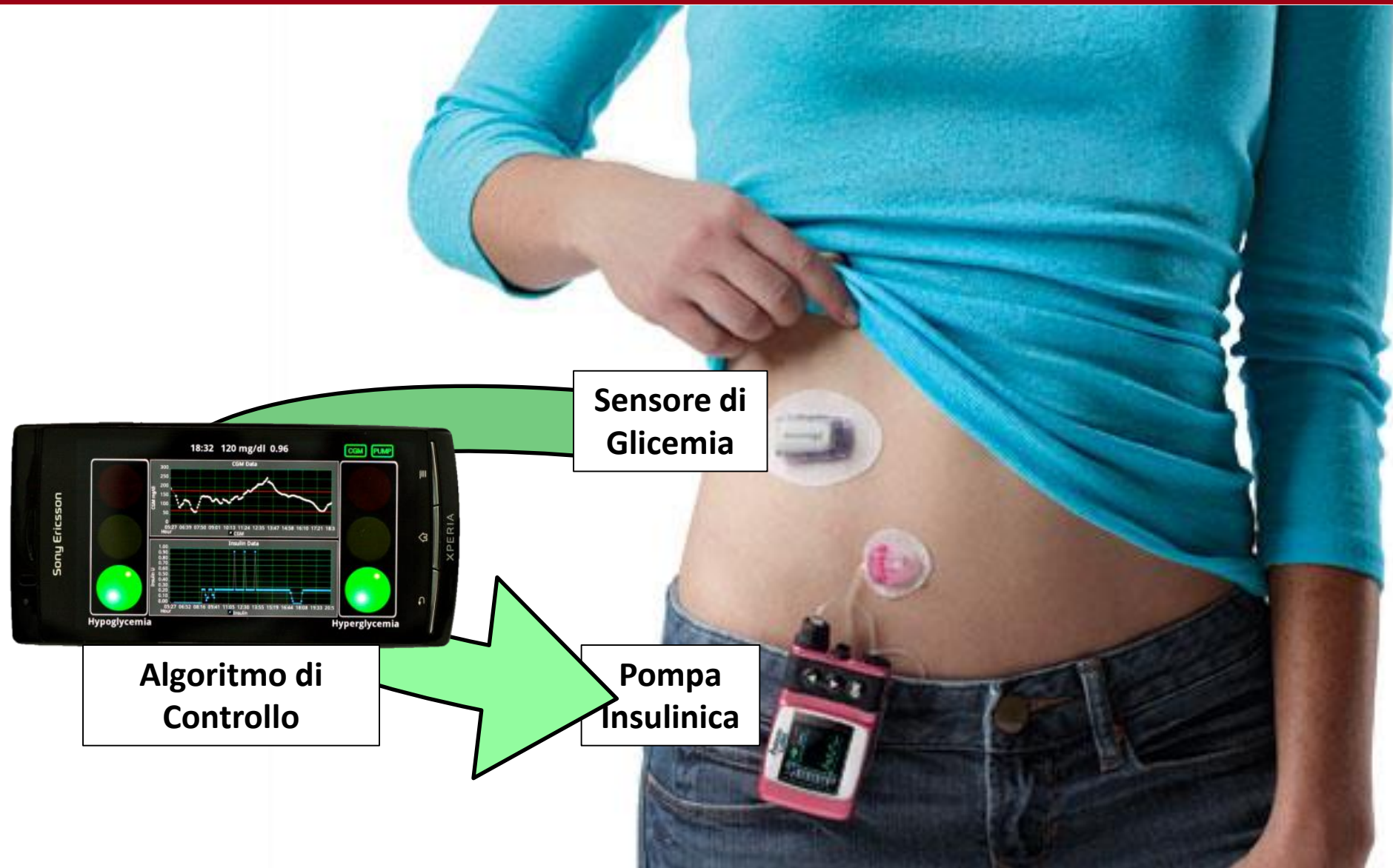
Iniezione
Sottocutanea di
Insulina



Obiettivo: Ripristinare il Controllo



IL PANCREAS ARTIFICIALE: AUTOMAZIONE PER LA MEDICINA



ESEMPIO III: TELEMEDICINA: INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI PER LA MEDICINA



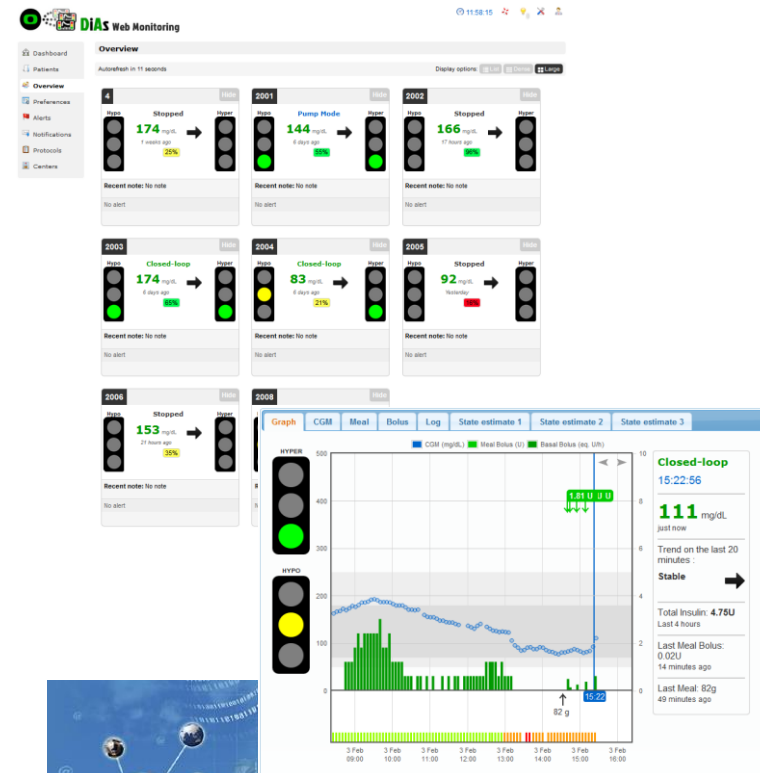
Home Monitoring BIOTRONIK

Monitoraggio pazienti / Sommario / Rapporti: atp_one_shot Lumax 340 HF-T NS: 8908816

Sommario rapporti eventi: atp_one_shot Guida

Rapporti eventi 1-10 Rapporti eventi 11-20

▼ Stato	N.	▼ Messaggio ricevuto	▼ Evento	Dettagli	Data/h di rilevamento	Dati
<input type="checkbox"/>	22	21-nov-2006 23.59.24	Vf	ATP:1, ATP One Shot:SI, Shock abortiti:1	21-nov-2006 23.01.27	Sommarie
<input type="checkbox"/>		19-nov-2006 23.59.16	RV Sens	Ampiezza sensing VD minima < 2,0 mV		Sommarie
<input type="checkbox"/>	21	19-nov-2006 14.34.24	Vf	Shock abortiti:1	19-nov-2006 10.28.13	Sommarie
<input type="checkbox"/>	19	19-nov-2006 9.14.47	Vf	Shock abortiti:1	19-nov-2006 10.15.55	Sommarie
<input type="checkbox"/>			VEpAAc	Episodio vent. con accelerazione del ritmo atr. < 500 ms		
<input type="checkbox"/>	18	19-nov-2006 9.13.55	Vf	Shock abortiti:1	19-nov-2006 10.15.07	Sommarie
<input type="checkbox"/>			VEpAAc	Episodio vent. con accelerazione del ritmo atr. < 500 ms		



PROBLEMA CRUCIALE NELLA BIOINGEGNERIA:

Misurare ciò che non è accessibile



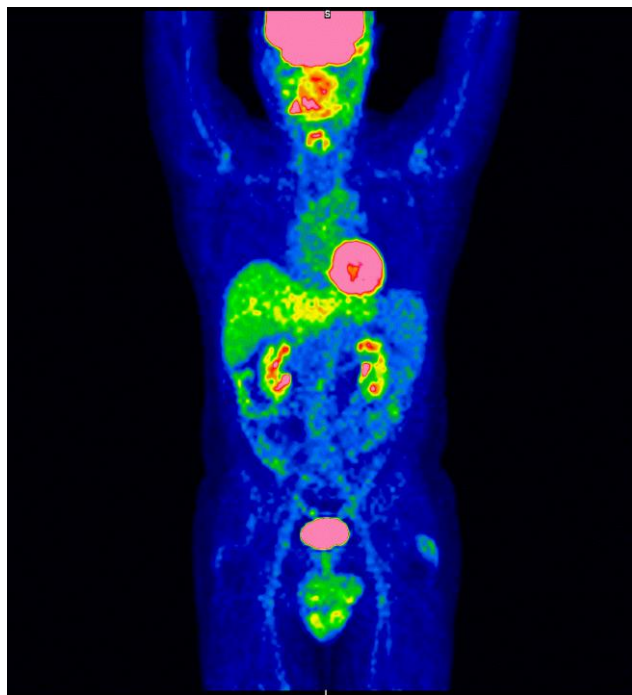
1733- Stephen Hales (UK) dimostra
l'esistenza della pressione
arteriosa, inserendo un tubo di
vetro in arteria di un cavallo.



*Capito perché serve avere
un bioingegnere nel team?*

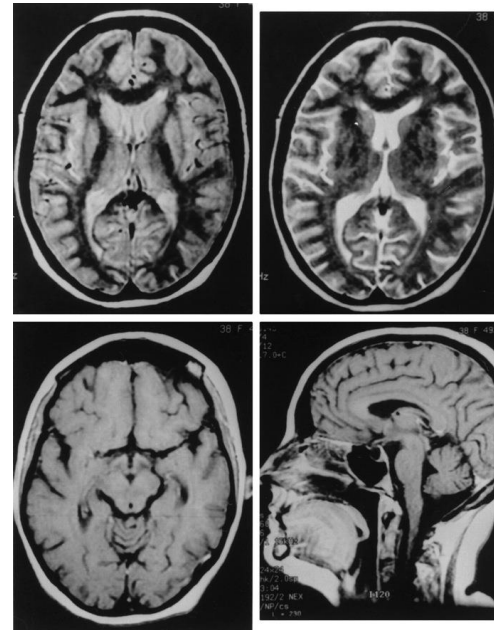
ESEMPIO IV, BIOIMMAGINI: FISICA & ELABORAZIONE DEL SEGNALE PER LA MEDICINA

Radiografia



Positron Emission Tomography

Risonanza Magnetica Nucleare



Ecografia

Da una sola immagine 2D **non** si può
ricostruire una scena 3D



Ma le cose cambiano se ho due o più immagini



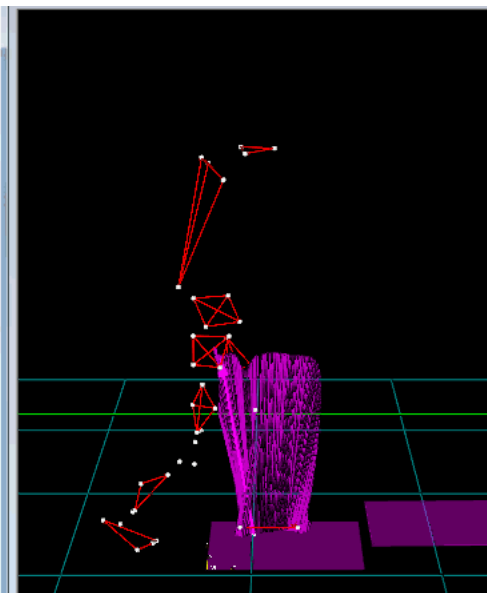
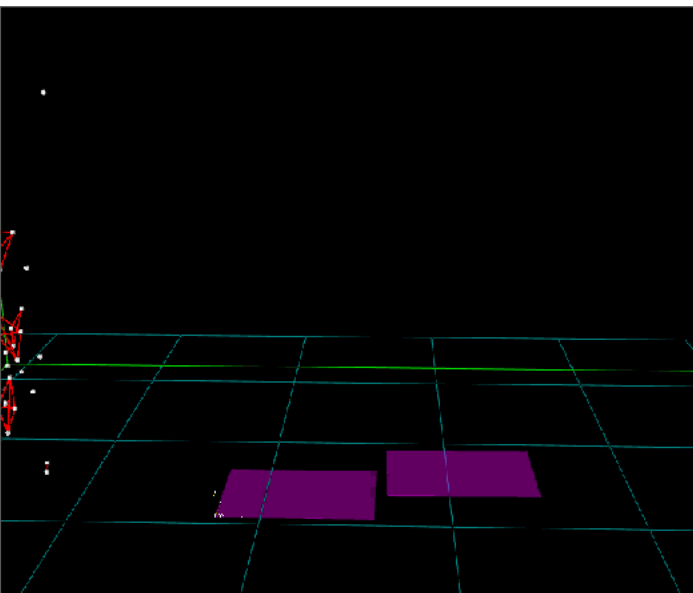
ESEMPIO V: BIOINGEGNERIA DEL MOVIMENTO



1. Stereofotogrammetria
2. Accelerometro
3. Piattaforme di forza /pressione
4. EMG
5. e 8. Workstation

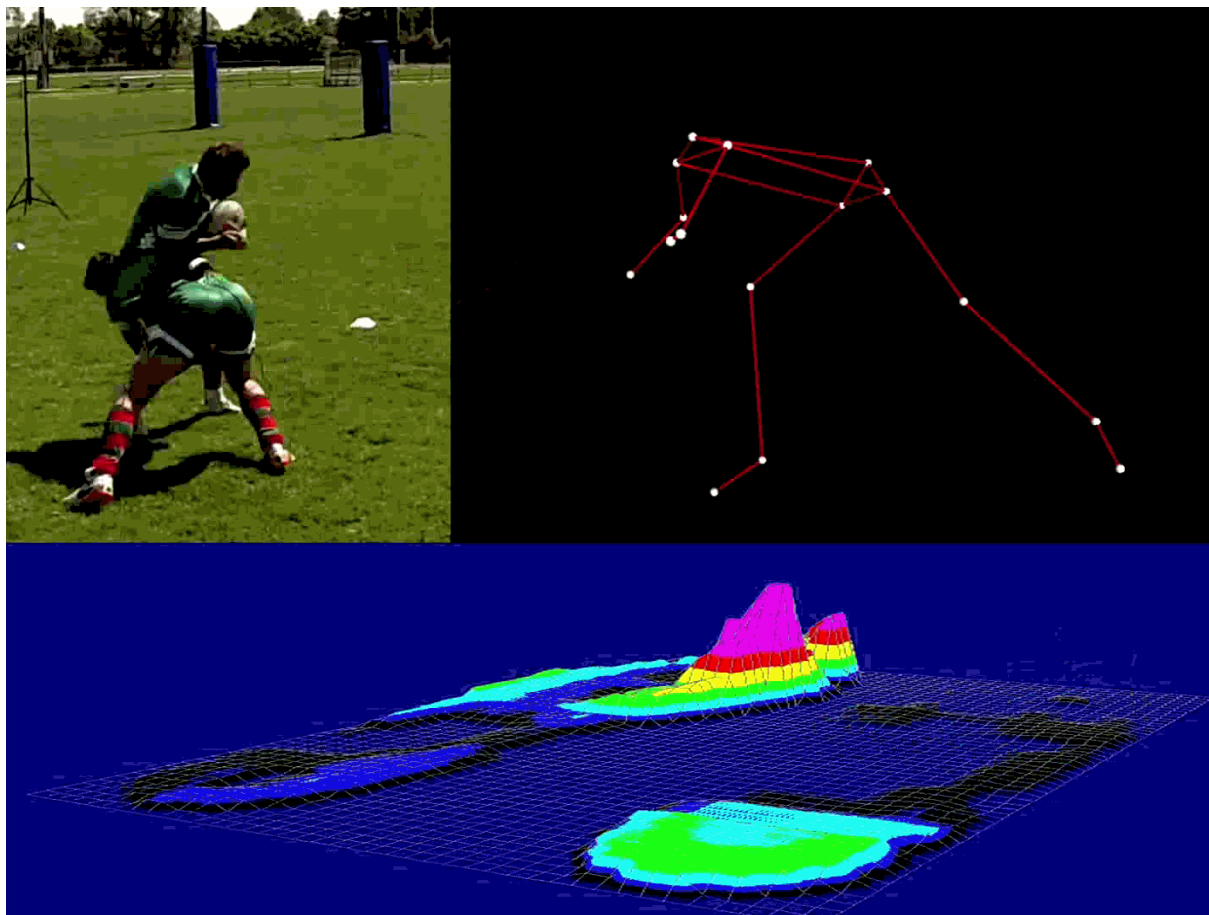
Studio del Movimento Umano


Uno degli obiettivi della bioingegneria del movimento è lo studio quantitativo del movimento umano al fine di diagnosticare eventuali patologie dell'apparato locomotore e personalizzare l'eventuale percorso riabilitativo.





Ma le stesse metodologie vengono sempre più adottate nello sport per l'ottimizzazione della performance e la prevenzione dell'infortunio



- Solide basi di matematica/fisica/informatica
 - Elettronica
 - Controlli automatici
 - Elaborazione ed Analisi di Dati, Segnali ed Immagini (Machine Learning e Data Analytics)
 - Modellizzazione Matematica
 - Statistica
 - Biomateriali
 - Biomeccanica
 - Fisiologia/Biologia
- 
 • *L'ingegnere biomedico è un
INGEGNERE!
non un medico, né un biologo!*

ESEMPIO VI: COORDINAZIONE DI PROGETTI COMPLESSI, CIBERKNIFE



ESEMPIO VI: COORDINAZIONE DI PROGETTI COMPLESSI

CIBERKNIFE

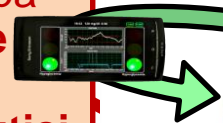




L' **Ospedale** è un ambiente in cui coesistono molti dispositivi tecnologici diversi tra loro



**Progetta e Sviluppa
strumentazione
diagnostica e
dispositivi terapeutici**

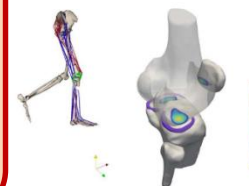


**Elabora ed Analizza
dati, segnali,
immagini biologiche
e mediche**



**Studia i sistemi
biologici e fisiologici
attraverso l'uso di
metodi e modelli
matematici**

**Studia i biomateriali
e ingegnerizzazione
di tessuti biologici**



**Sviluppa sensori
per monitoraggio
clinico/ambientale/
agroalimentare**

**Progetta e Sviluppa
sistemi informatici e
di telemedicina i per
la sanità**



**Gestisce le macchine
mediche in un
ospedale:
Ingegneria Clinica**

**Project Manager o
Coordinatore di un
team multidisciplinare**

331
TOTAL SHARES

200

1

35

95

Best Jobs in America
CNMONEY/PAYSCALE'S TOP 100 CAREERS WITH BIG GROWTH, GREAT PAY AND SATISFYING WORK.

2013

12 Top-paying jobs

10 Fastest-growing jobs

See the top 100

Rank	Job title	Median pay	Job growth
1	Biomedical Engineer	\$87,000	61.7%
2	Clinical Nurse Specialist	\$86,500	26%
3	Software Architect	\$121,000	27.6%
4	General Surgeon	\$288,000	24.4%
5	Management Consultant	\$110,000	29.1%
6	Petroleum Geologist	\$183,000	21.2%
7	Software Developer	\$88,700	27.6%
8	IT Configuration Manager	\$95,800	28.5%
9	Clinical Research Associate	\$95,100	36.4%
10	Reservoir Engineer	\$179,000	17%

See Full List

Search for Jobs

Millions of job openings!

Accounting
Finance
Marketing
Engineering
Management
Sales

SEE ALL JOBS

How we picked the best jobs

It's still a tough job market, so when CNMONEY, in partnership with data from Payscale.com, set out to find America's Best Jobs this year, first and foremost we looked for professions that offer great growth opportunities.

Other big factors: pay (how strong it is now, and how fast it's growing), overall job satisfaction, and how many jobs are in the field overall.

More

Comments? E-mail the editors

www.ilsole24ore.com/art/mondo/2015-09-02/i-sei-migliori-lav...

MONDO | 4/6 I sei migliori lavori negli Usa / Ingegnere biomedico

4/6 I sei migliori lavori negli Usa / Ingegnere biomedico: +27% di posti nel 2022 (di cui il 43% giovani), 87mila dollari di stipendio

Sempre in terza posizione nella classifica dei migliori lavori, a pari merito con gli statistici, troviamo gli ingegneri biomedici. Ossia quelle figure professionali all'incrocio tra ingegneria, medicina e biologia che, secondo la definizione dello studio americano «analizzano e progettano soluzioni ai problemi in biologia e medicina, con l'obiettivo di migliorare la qualità e l'efficacia della cura dei pazienti». Nella posizione successiva, troviamo una



METEO: +8°C

ACCEDI | ISCRIVITI

la tribuna ^{di Treviso} 40

Noi

EVENTI

NEWSLETTER

LEGGI IL QUOTIDIANO

SCOPRI DI PIÙ

Conegliano

Treviso

Castelfranco

Montebelluna

Vittorio Veneto

Oderzo

Tutti i comuni

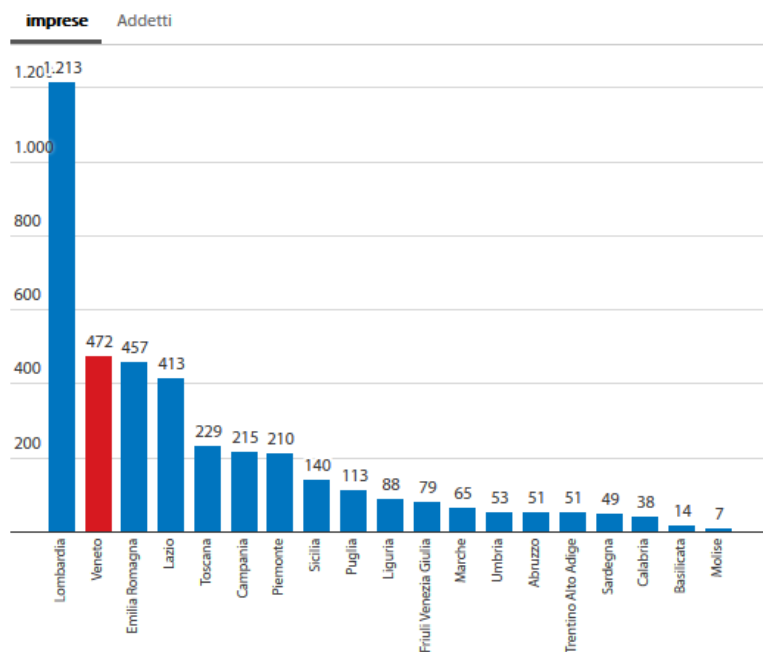
Cerca



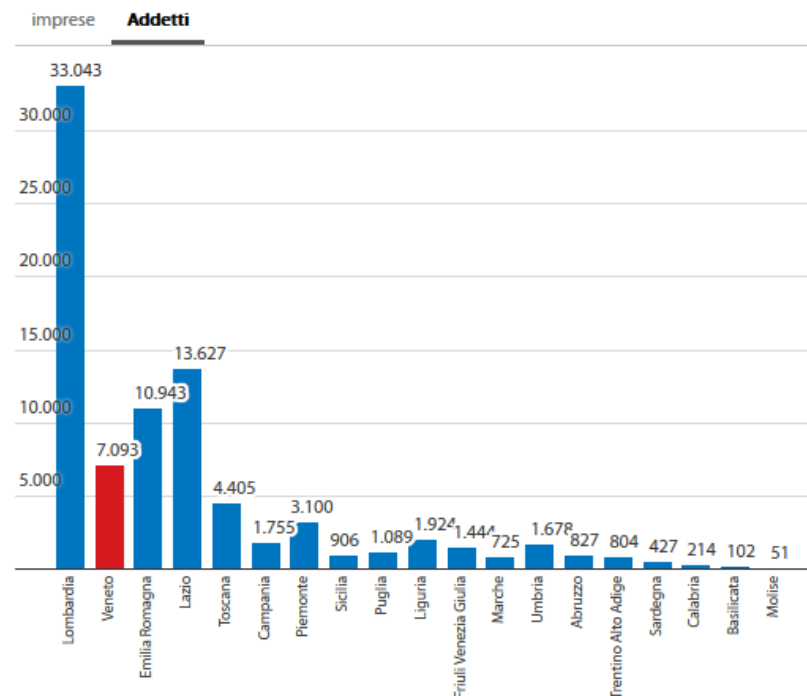
Treviso » Regione

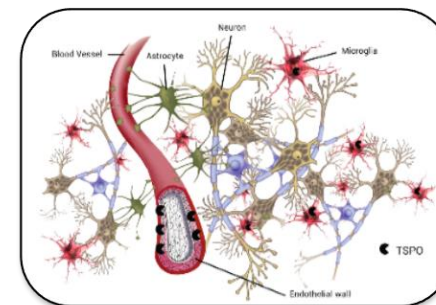
Biomedicale a Nordest: così seicento aziende marciano puntando su salute e hi-tech

I numeri del biomedicale in Italia



I numeri del biomedicale in Italia



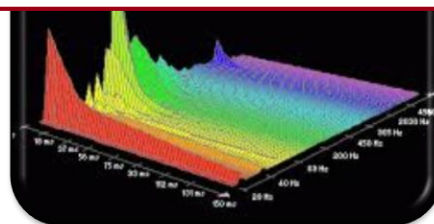


Grazie per l'attenzione...

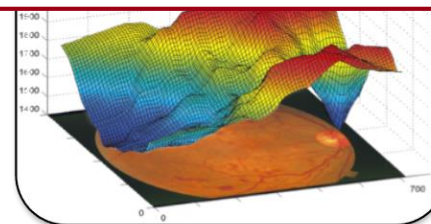
*ed un gran 'in bocca al lupo'
per la vostra scelta!*



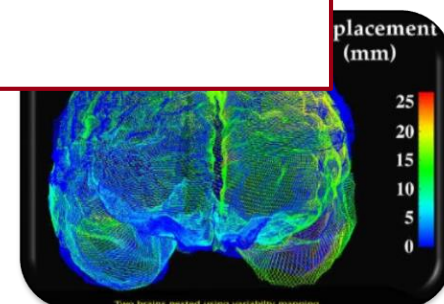
System Biology &
Bioinformatica



Elaborazione dei
Segnali Biologici



Analisi di Immagini
bimediche



Imaging
Anatomico e
Funzionale