



# Human Technopole: l'hub di open innovation per le scienze della vita

*Prof. Marino Zerial*

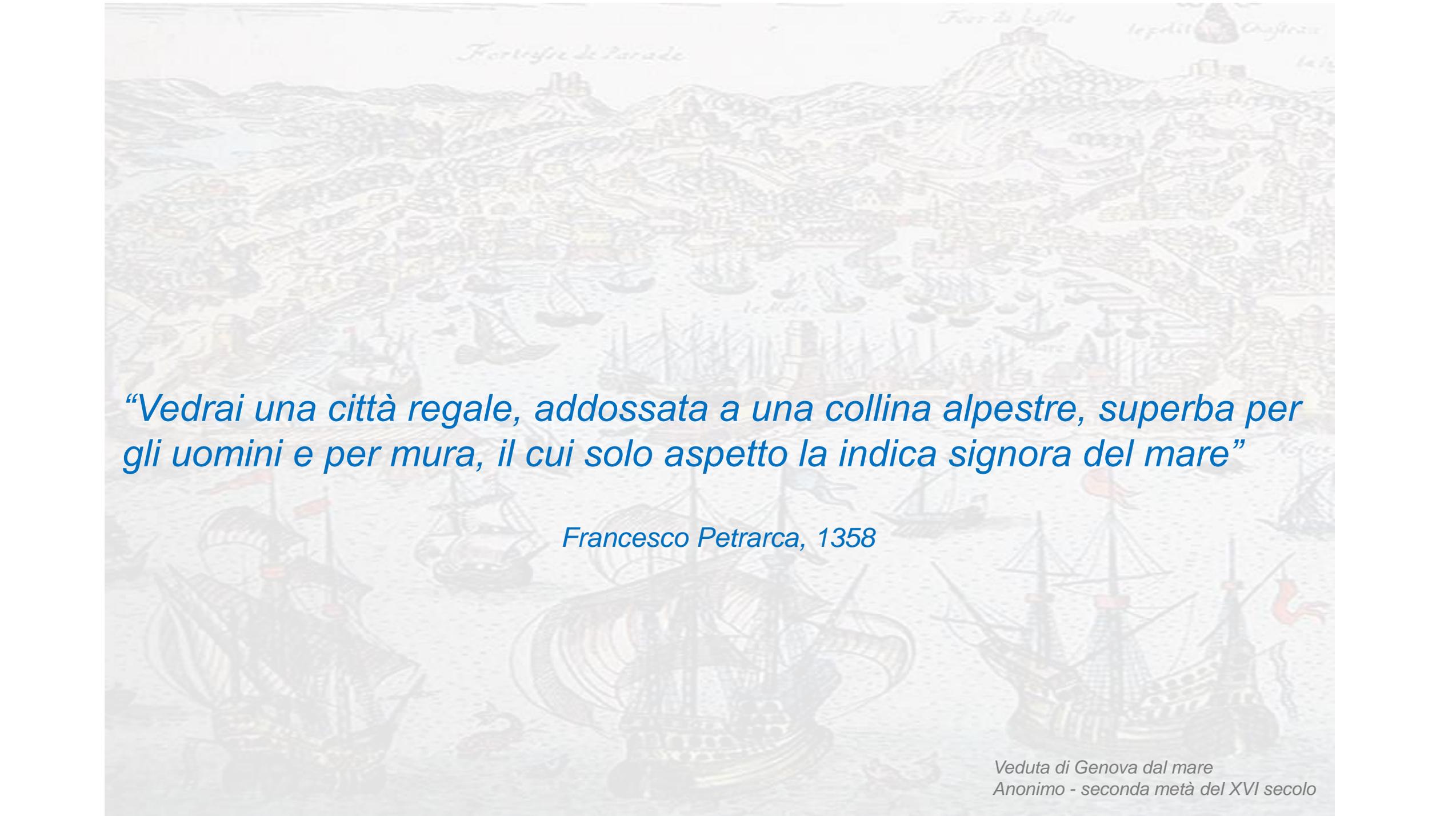
*Direttore Human Technopole*

*Università di Genova*

*Inaugurazione Anno Accademico 2023/2024*

*Genova, 06.03.2024*





*“Vedrai una città regale, addossata a una collina alpestre, superba per gli uomini e per mura, il cui solo aspetto la indica signora del mare”*

*Francesco Petrarca, 1358*

*Veduta di Genova dal mare  
Anonimo - seconda metà del XVI secolo*

# Il Progetto Human Technopole

Da Expo Milano 2015 a Human Technopole



Inaugurazione Ufficiale Laboratori HT  
Febbraio 2022

- Fondazione privata costituita nel 2018 (legge finanziaria n. 232/2016)
- Finanziamenti per infrastrutture e attività concessi dal Governo italiano



Ministero  
dell'Economia  
e delle Finanze



*Ministero della Salute*



- Primi laboratori operativi a partire da Giugno 2021

# La Missione di Human Technopole

*“Migliorare la **vita umana** e la **tecnologia** investendo nella **ricerca sulla salute** e **sulla prevenzione** e sviluppando un **approccio multidisciplinare** nelle aree della medicina, della genomica, della nutrizione, dei dati e della scienza delle decisioni”*

(Art. 5, Statuto della Fondazione Human Technopole)

# La Missione della Ricerca di Human Technopole

Scoprire i **meccanismi fondamentali dei sistemi biologici**, rilevanti per le **malattie umane**, utilizzando un approccio di **biologia dei sistemi multiscala**

**1**

**Ricerca all'avanguardia** sulla biologia e sulla salute umana

**2**

**Infrastrutture condivise** con la **comunità scientifica nazionale**

**3**

**Formazione scientifica avanzata**

**4**

**Trasferimento tecnologico**

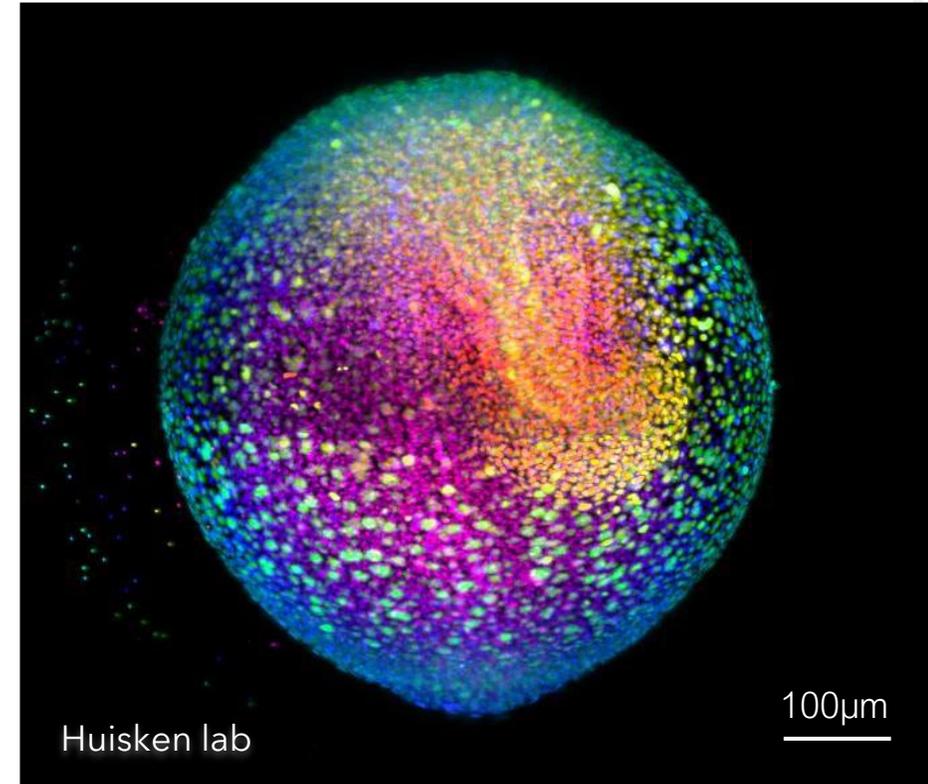
# Ricerca all'Avanguardia sulla Biologia e sulla Salute Umana

Approccio alla ricerca del futuro

# Le Proprietà Emergenti dei Sistemi Biologici

Il tutto é maggiore della somma delle parti

- Derivanti dalle interazioni tra più componenti del sistema, dove nessuna possiede singolarmente le proprietà dell'insieme



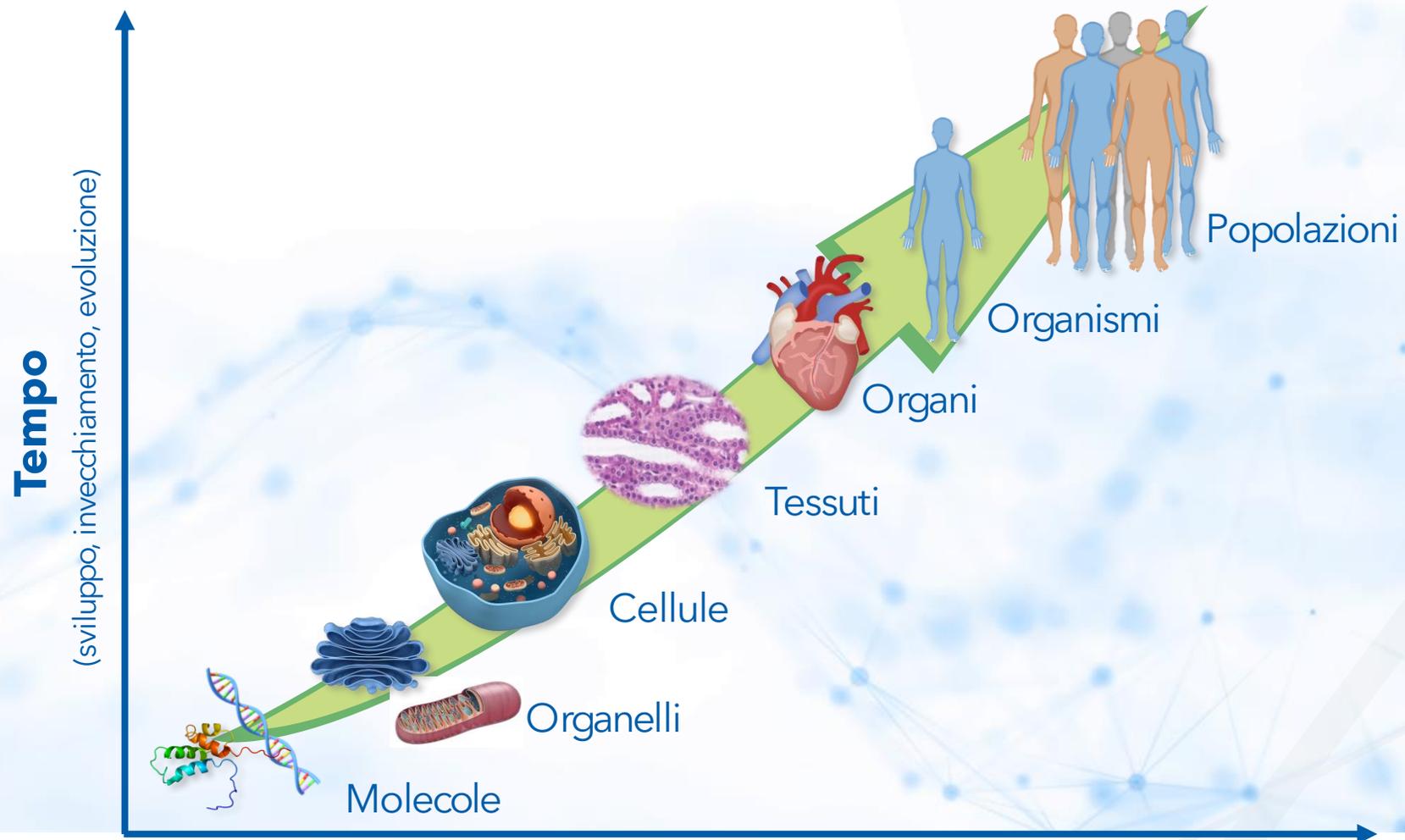
# Sistemi Biologici

Sistemi complessi che collegano diverse componenti su più scale



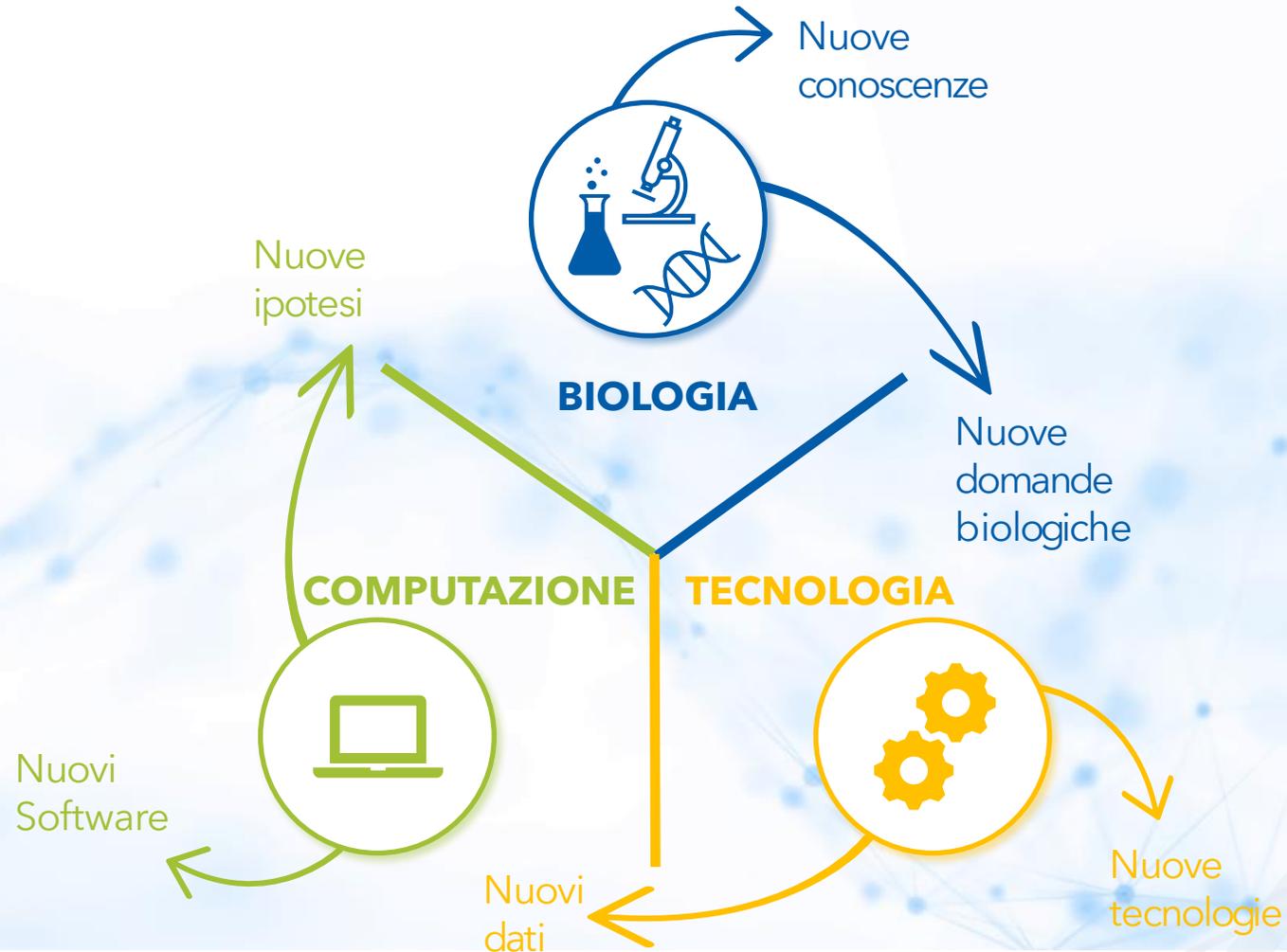
# Sistemi Biologici

Sistemi complessi che collegano diverse componenti su più scale



# Approccio alla Ricerca di Human Technopole

La biologia dei sistemi multiscale - approccio olistico alla ricerca



# Aree e Centri di Ricerca di Human Technopole

Cinque aree/centri di ricerca complementari per la ricerca biomedica



**Genomica Funzionale,  
Genomica Medica e  
delle Popolazioni**



**Neurogenomica**



**Biologia  
Strutturale**



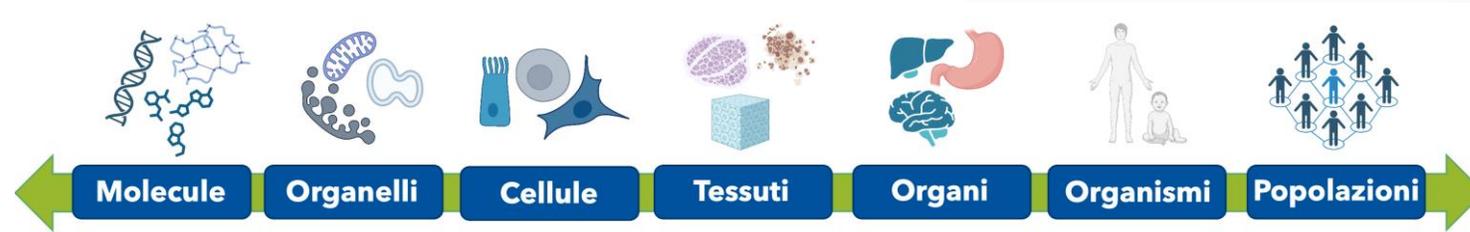
**Biologia  
Computazionale**



**Health Data Science**

# Approccio alla Ricerca di Human Technopole

Le malattie per comprendere i meccanismi fondamentali delle cellule



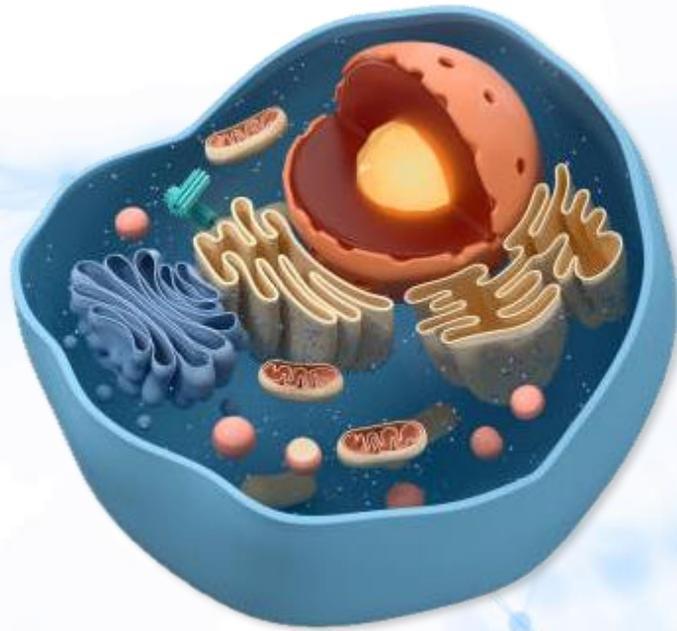
**Processi  
Biologici**



**Malattie**

# La Cellula

Meccanismi molecolari del trasporto e comunicazione intracellulare



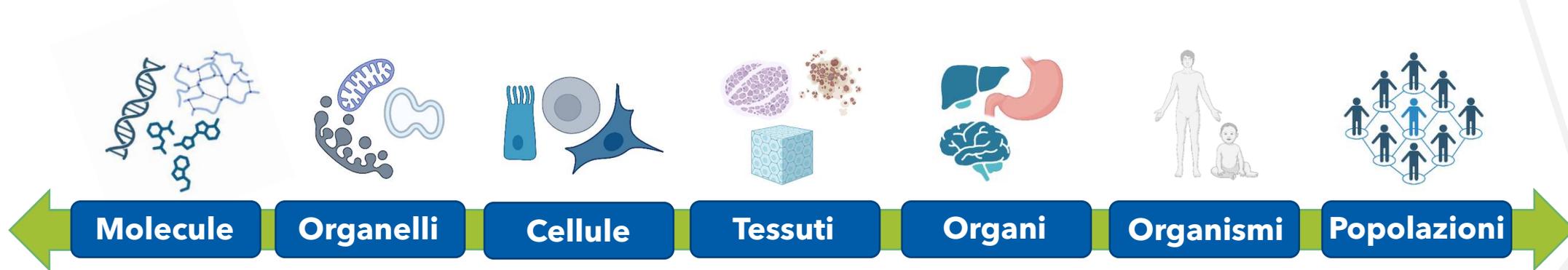
# La Cellula come una Città

Meccanismi molecolari del trasporto e comunicazione intracellulare



# Approccio alla Ricerca di Human Technopole

Connettere le scale biologiche: dalle molecole alle popolazioni - Aree di Ricerca

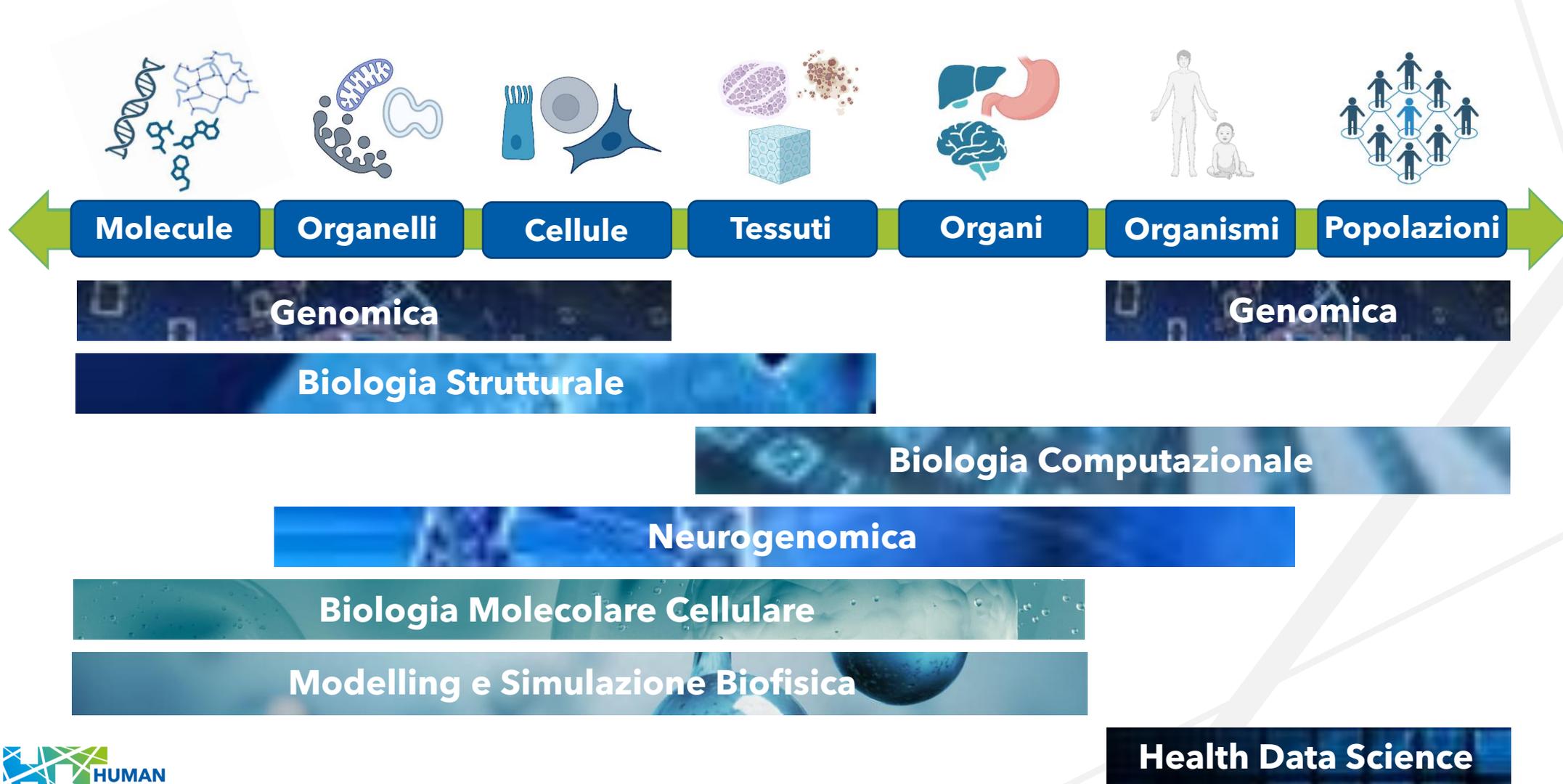


## Nuove Aree di Ricerca



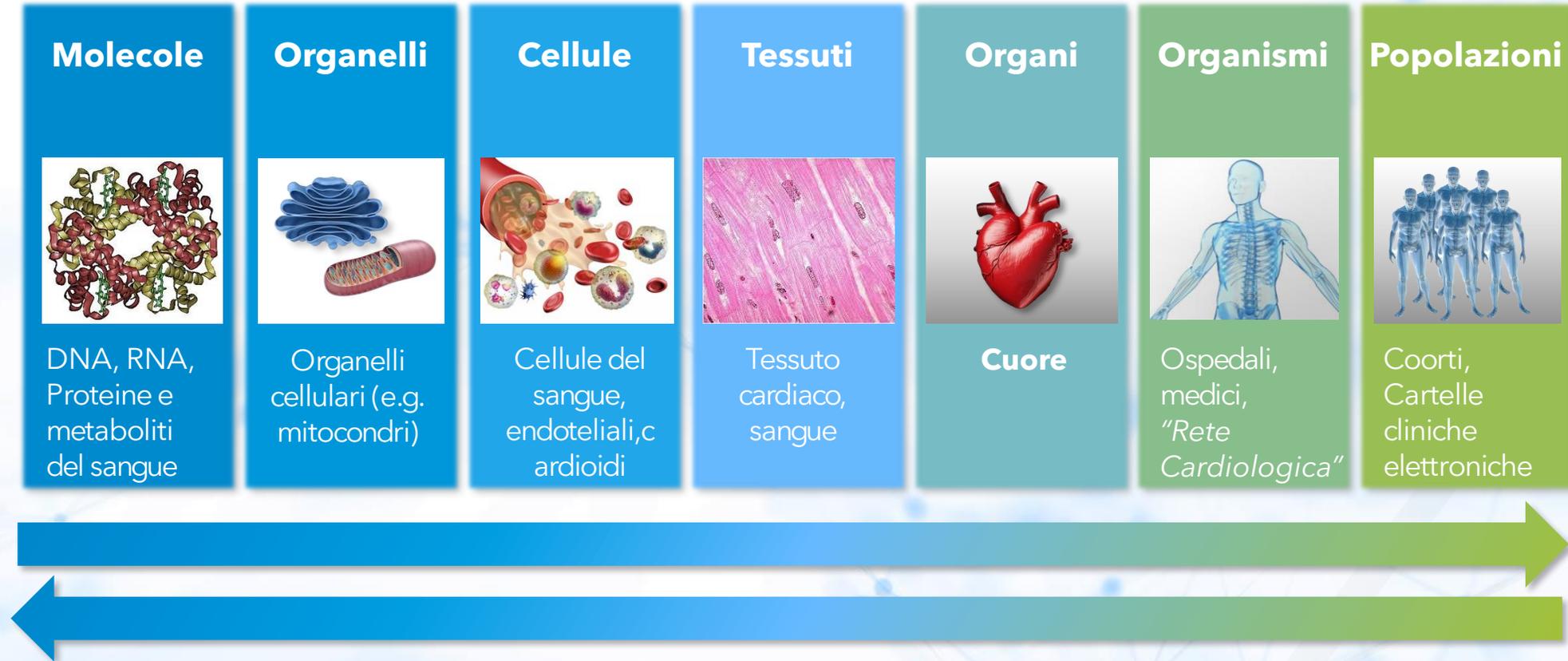
# Approccio alla Ricerca di Human Technopole

Connettere le scale biologiche: dalle molecole alle popolazioni - Aree di Ricerca



# Programma di Ricerca di Riferimento Relativo alle Malattie

Malattie cardiometaboliche

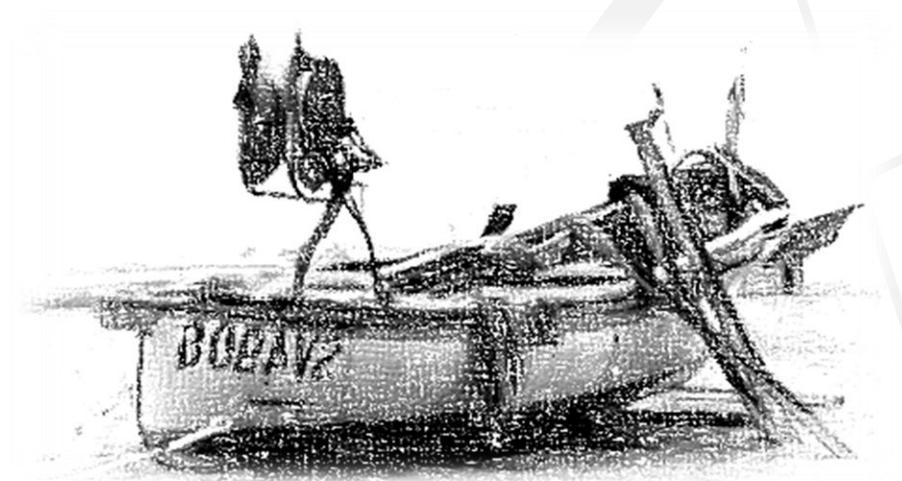


# La Ricerca Biomedica del Futuro

*“Umbre de muri, muri de mainé  
Dunde ne vegnì, duve l'è ch'ané”*

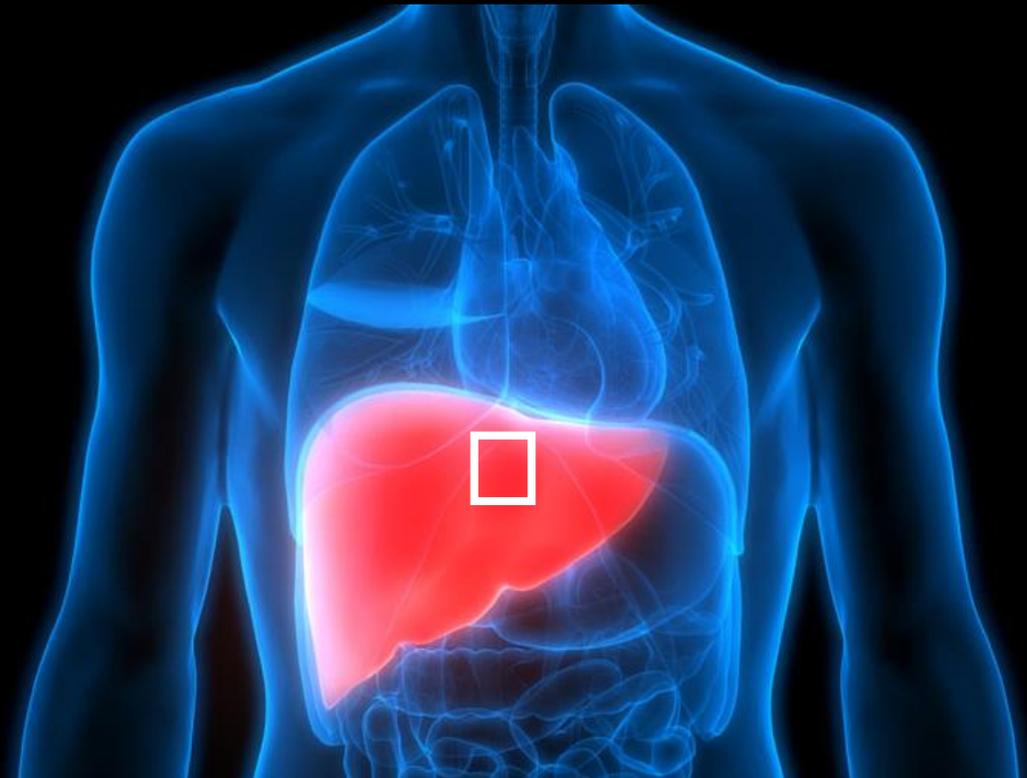
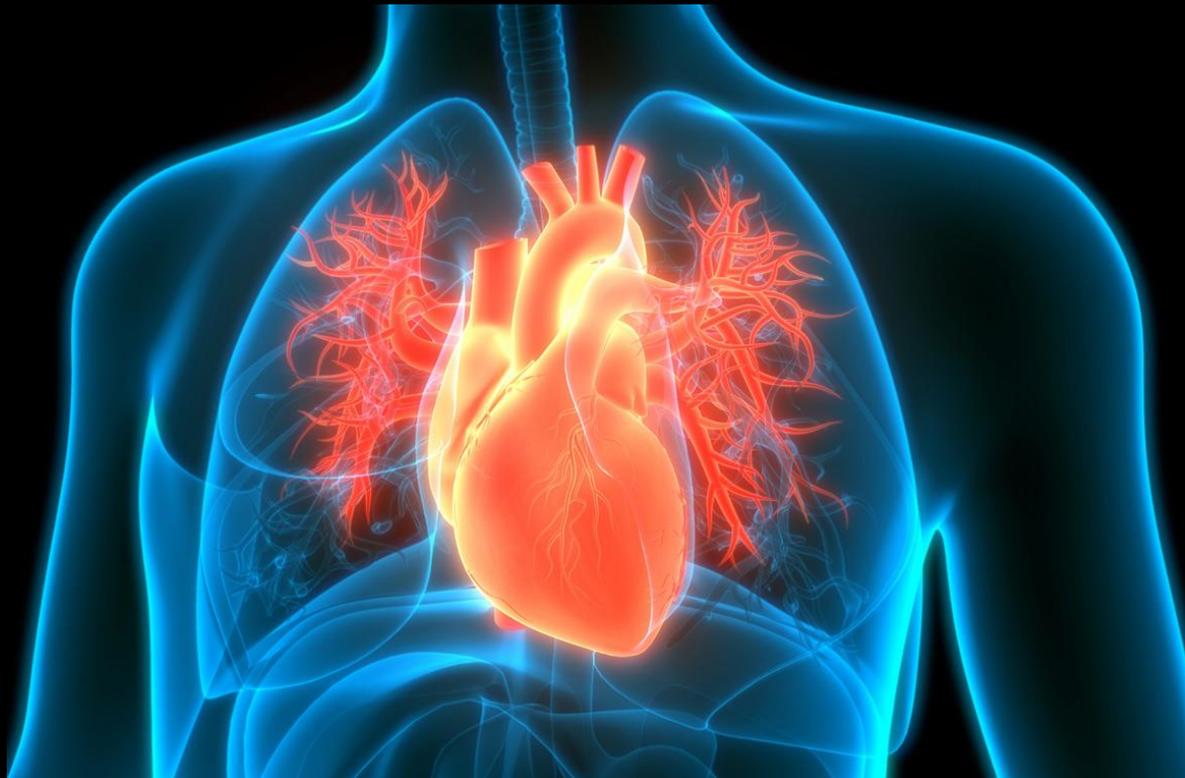
*Crêuza de mă - Fabrizio De Andrè, 1983*

- ❖ Biofisica
- ❖ Rigenerazione di cellule, tessuti e organi
- ❖ Ingegneria di cellule e tessuti
- ❖ Terapeutici macromolecolari



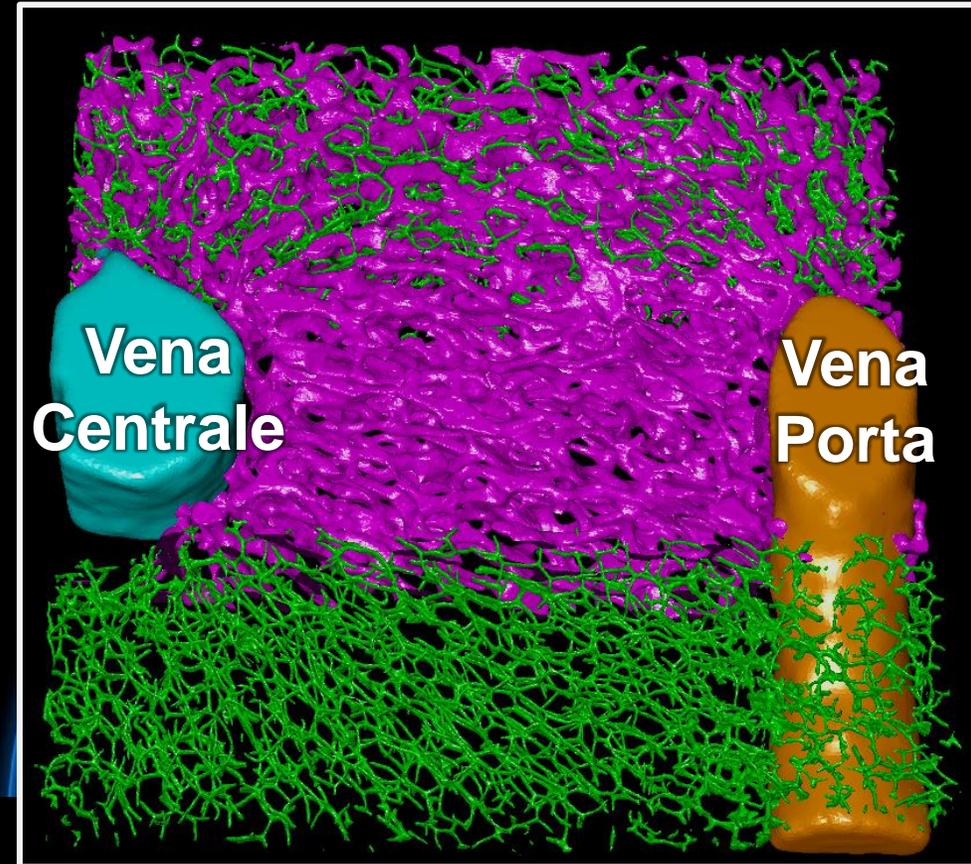
# Biofisica

Meccanica dei fluidi e meccanotrasduzione

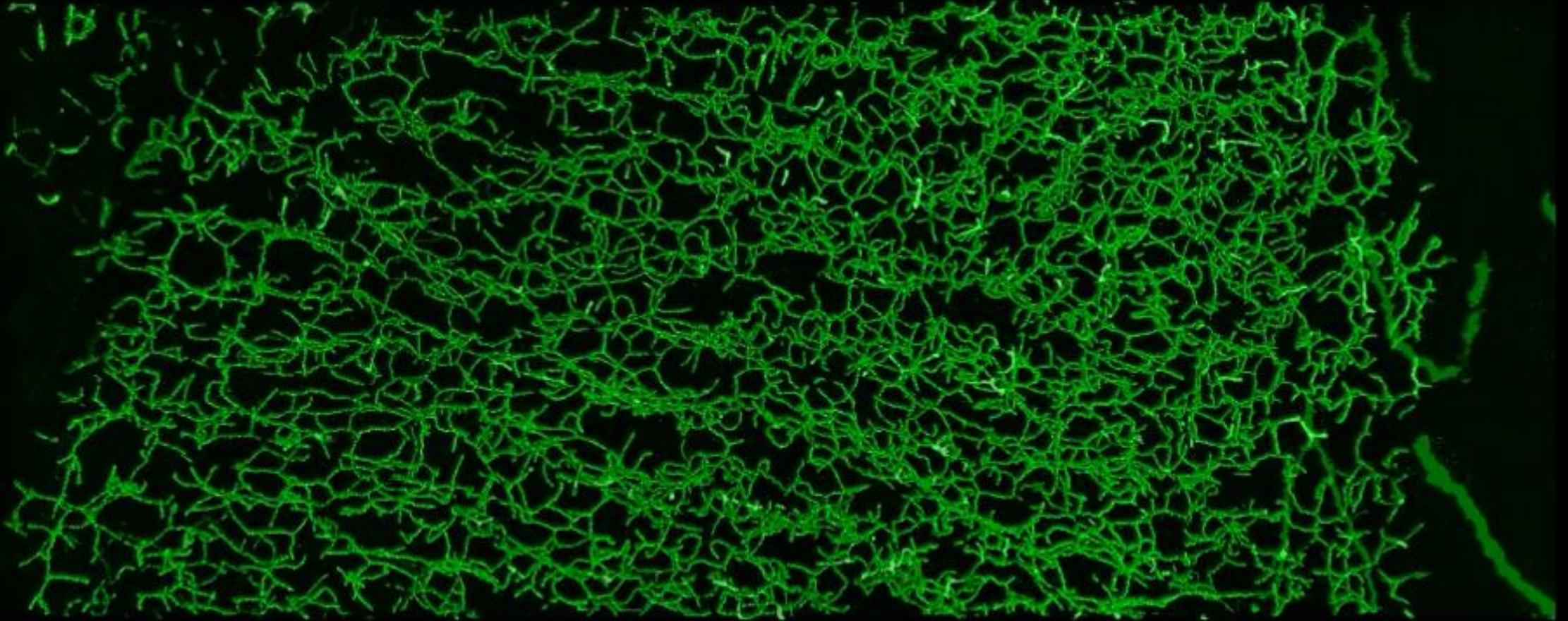


# Biofisica

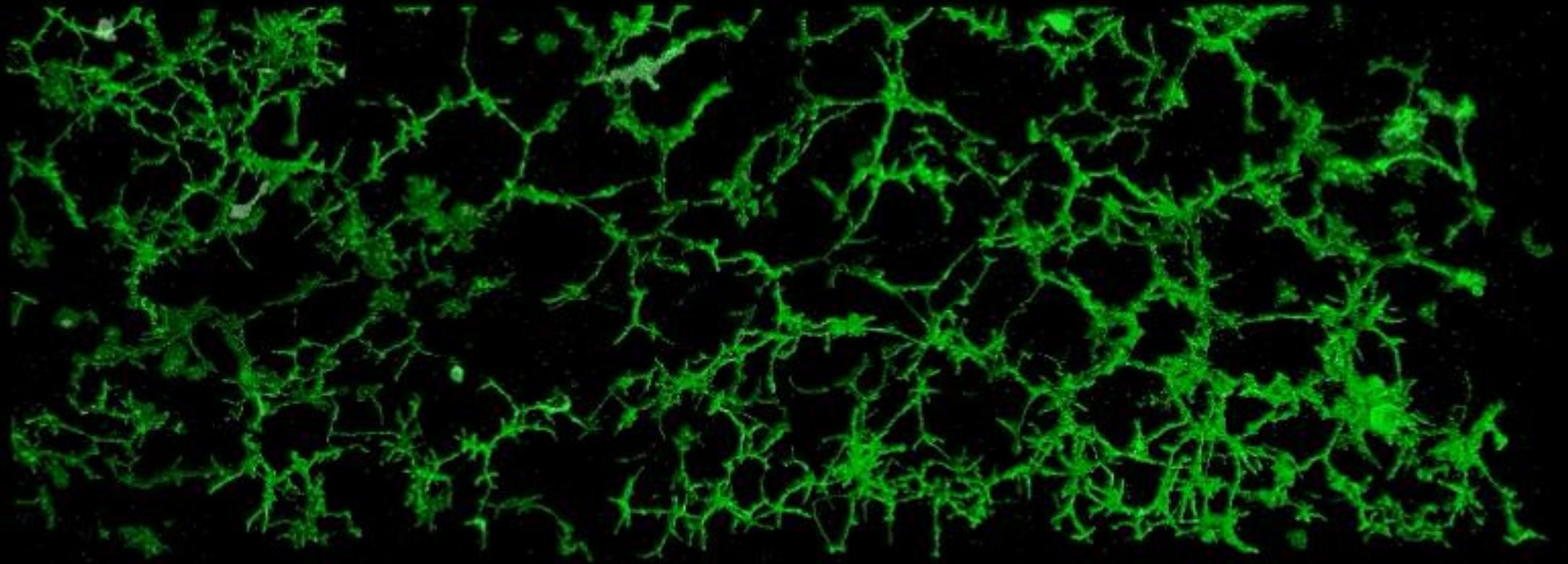
Meccanica dei fluidi e meccanotrasduzione



# La Meccanica dei Fluidi del Fegato è Meno Conosciuta



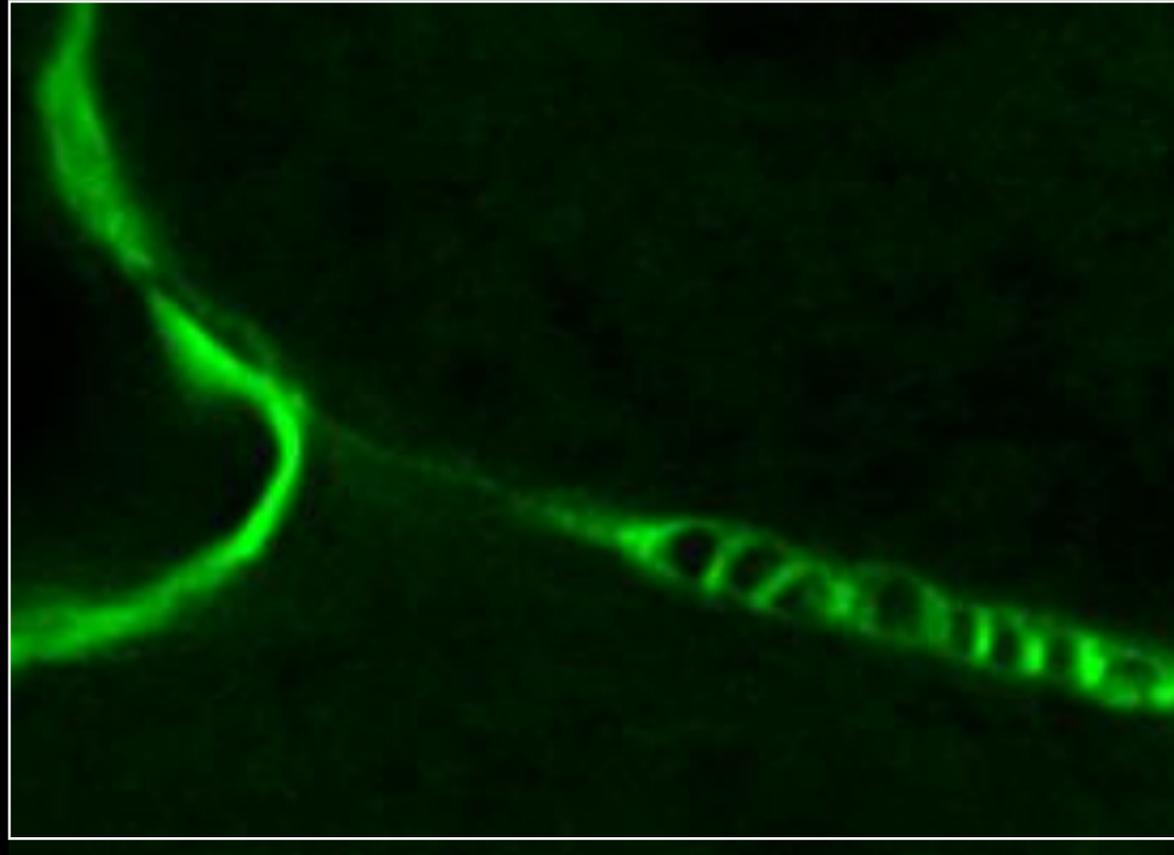
# Alterazioni dei Canalicoli Biliari nella Colangite Sclerosante Primitiva



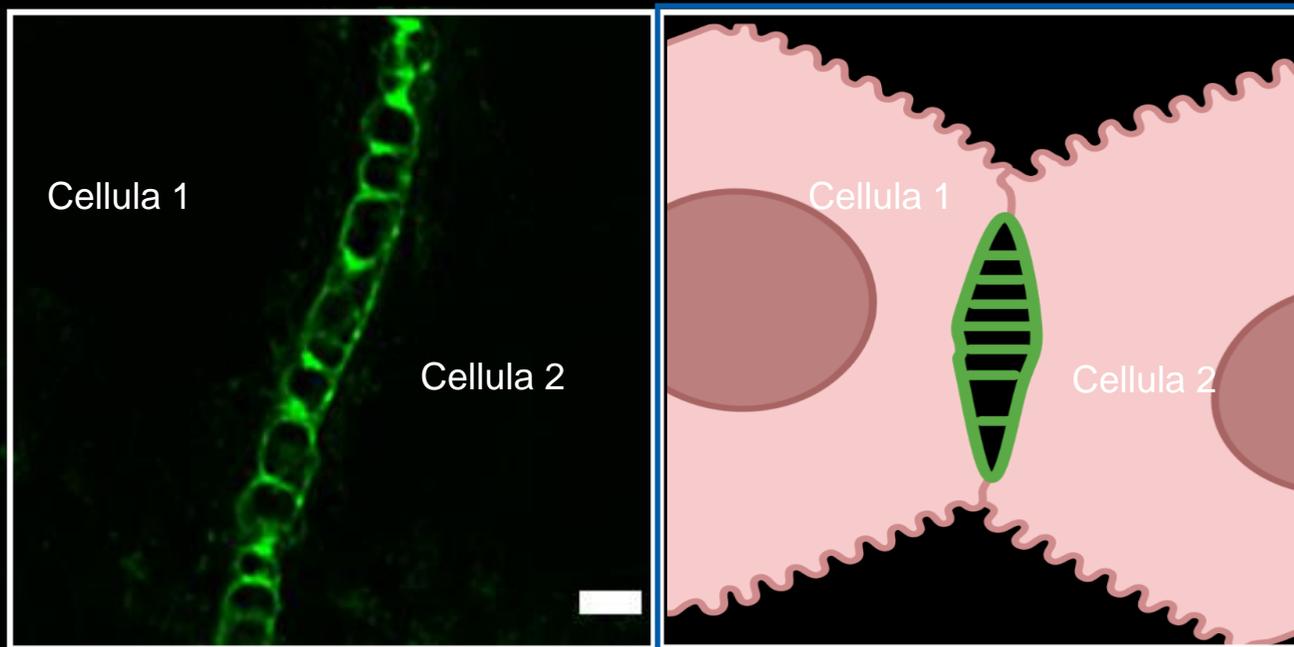
# Pressione, Volume e Forma



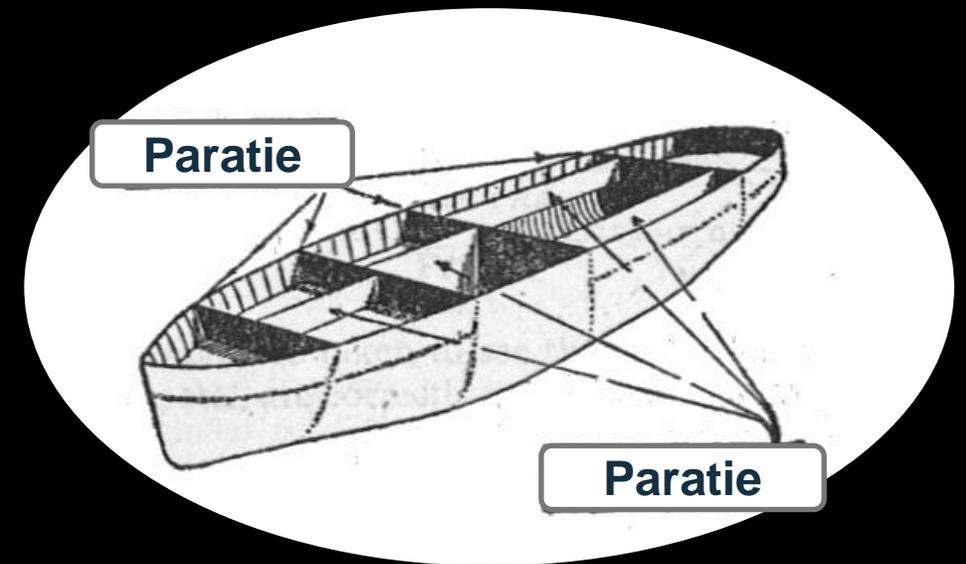
# Alterazioni dei Canalicoli Biliari nella Colangite Sclerosante Primitiva



# Espansione del Lume Imposta dalle Paratie Apicali

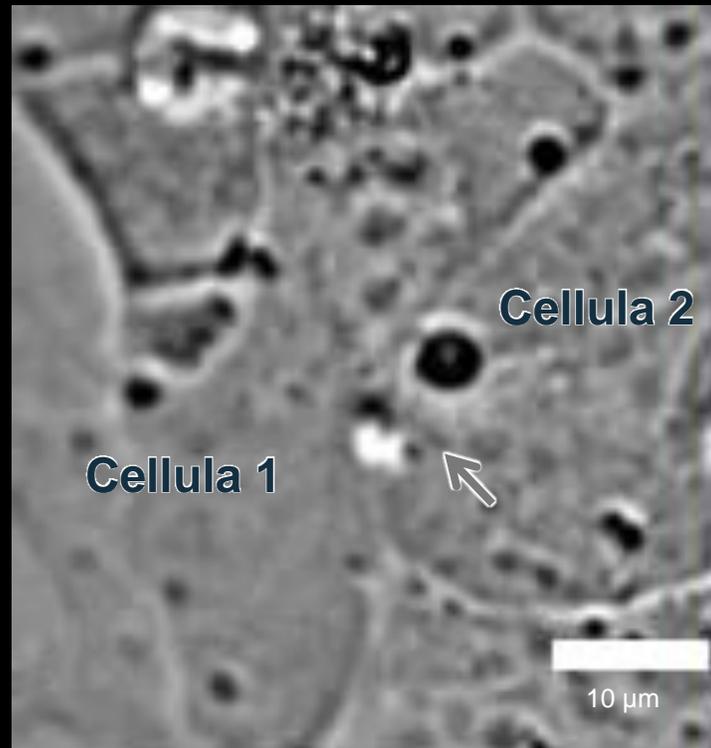


*Belicova et al., J. Cell Biology 2021*

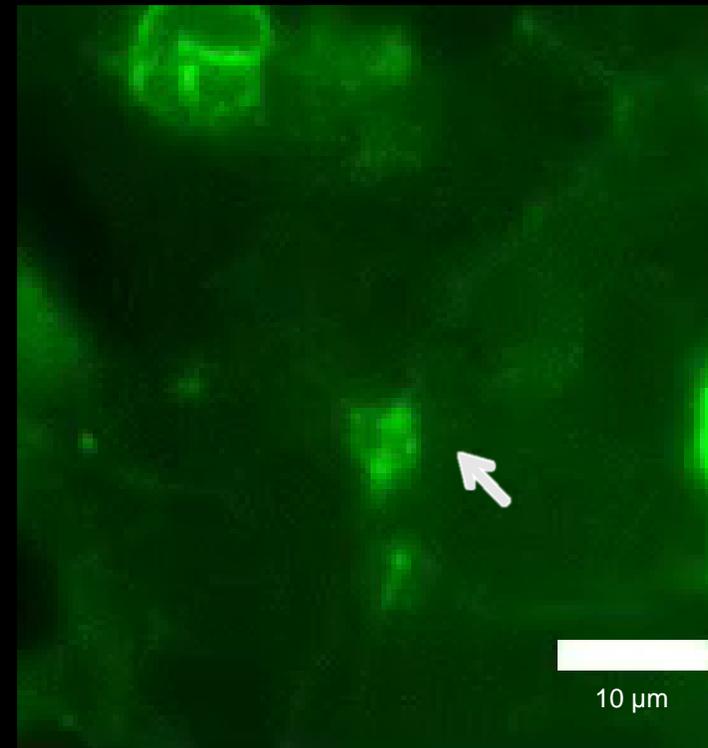


# La Formazione delle Paratie Apicali è Tipica dell'Embriogenesi

Campo chiaro

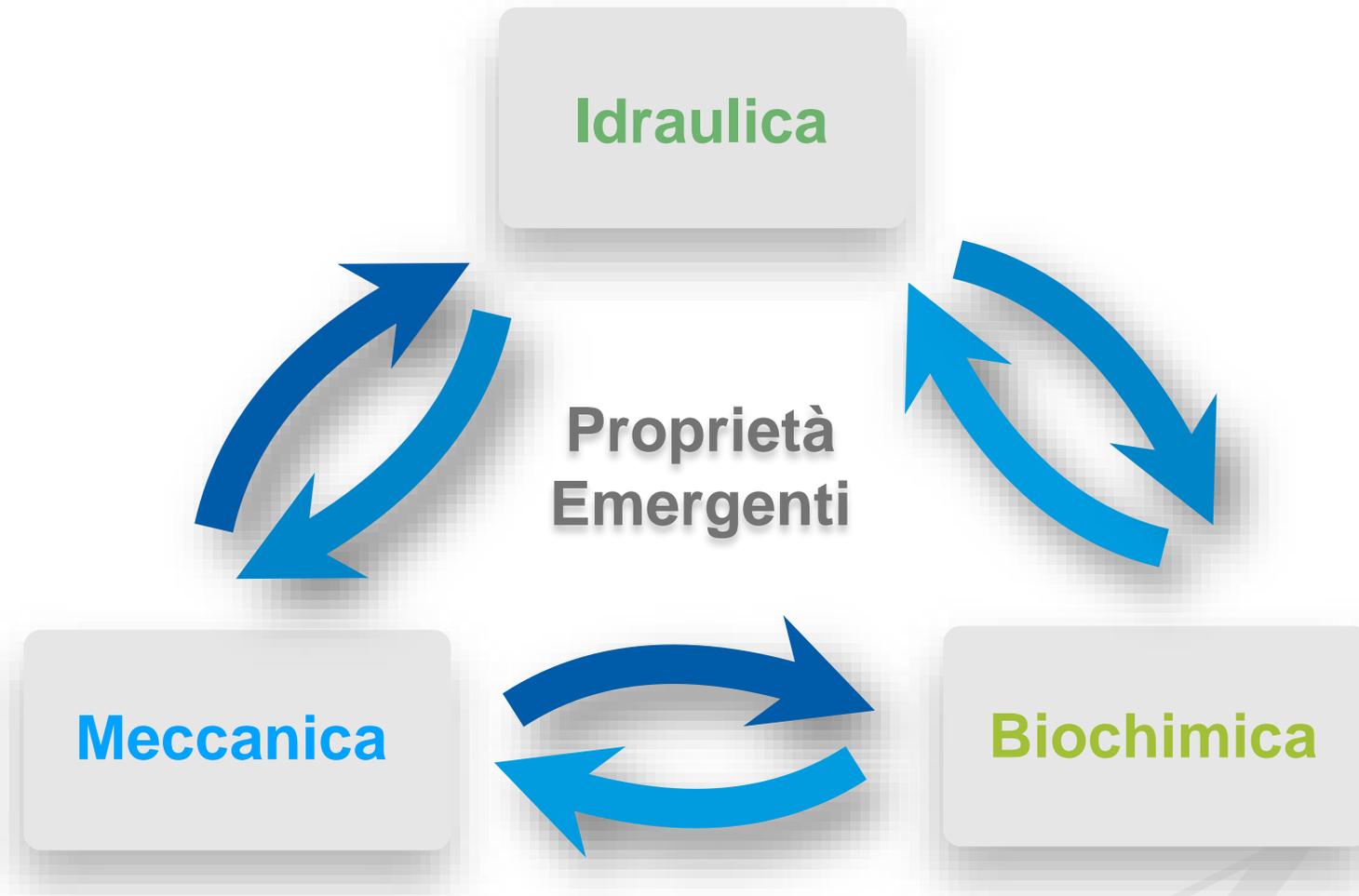


Actina



# Biofisica

Meccanica dei fluidi e meccanotrasduzione



# Rigenerazione di Cellule e Tessuti



- La Salamandra può rigenerare parti del proprio corpo
- Alcuni organi (e.g. fegato e intestino) possono rigenerarsi in seguito a una lesione

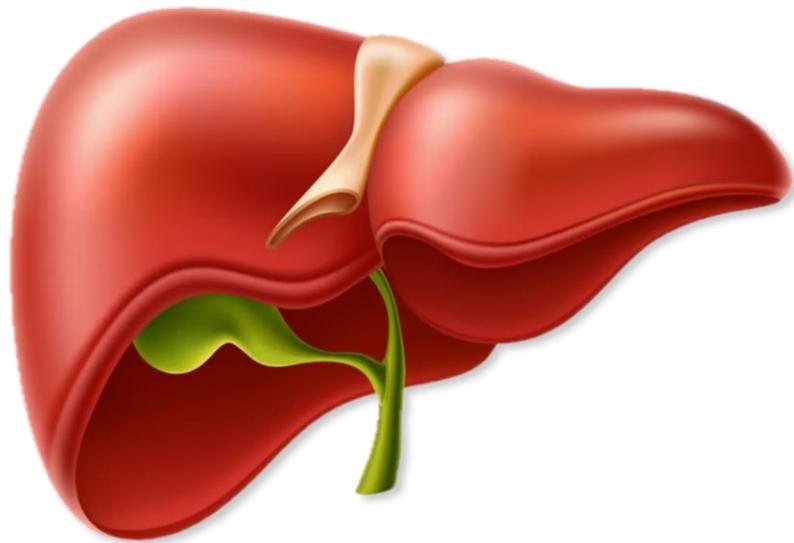
# Rigenerazione di Cellule e Tessuti

Il fegato come modello

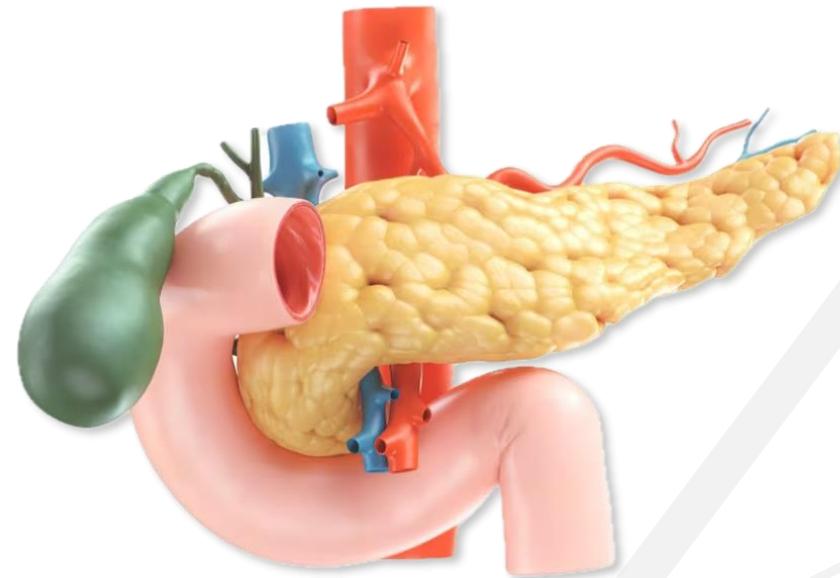


# Non Tutti gli Organi si Rigenerano

Fegato 👍

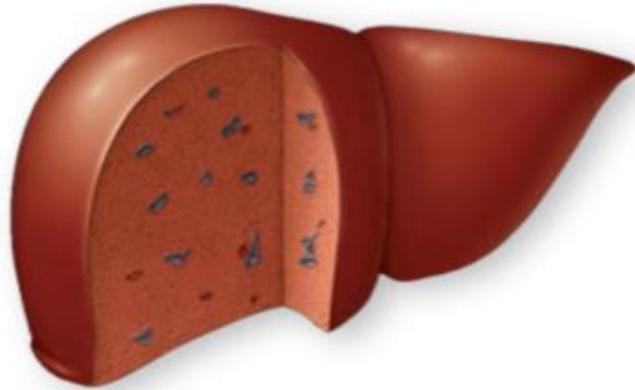


Pancreas 👎



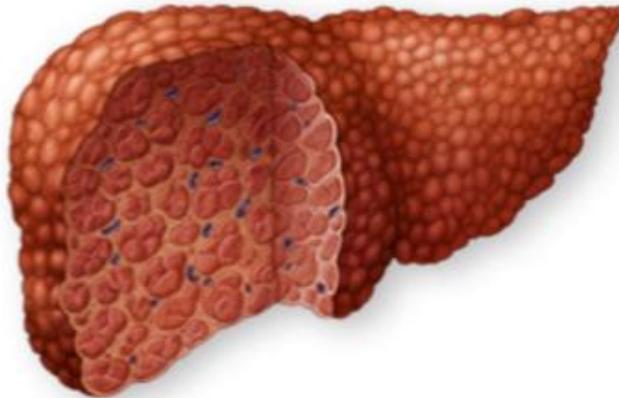
# Le Malattie Epatiche Croniche Colpiscono Milioni di Persone in Tutto il Mondo Ogni Anno

Sano

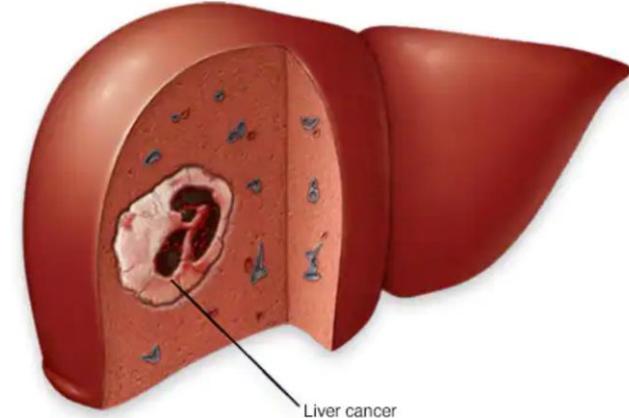


*Adapted from Mayo foundation for medical education*

Fibrotico/Cirrotico



Cancro



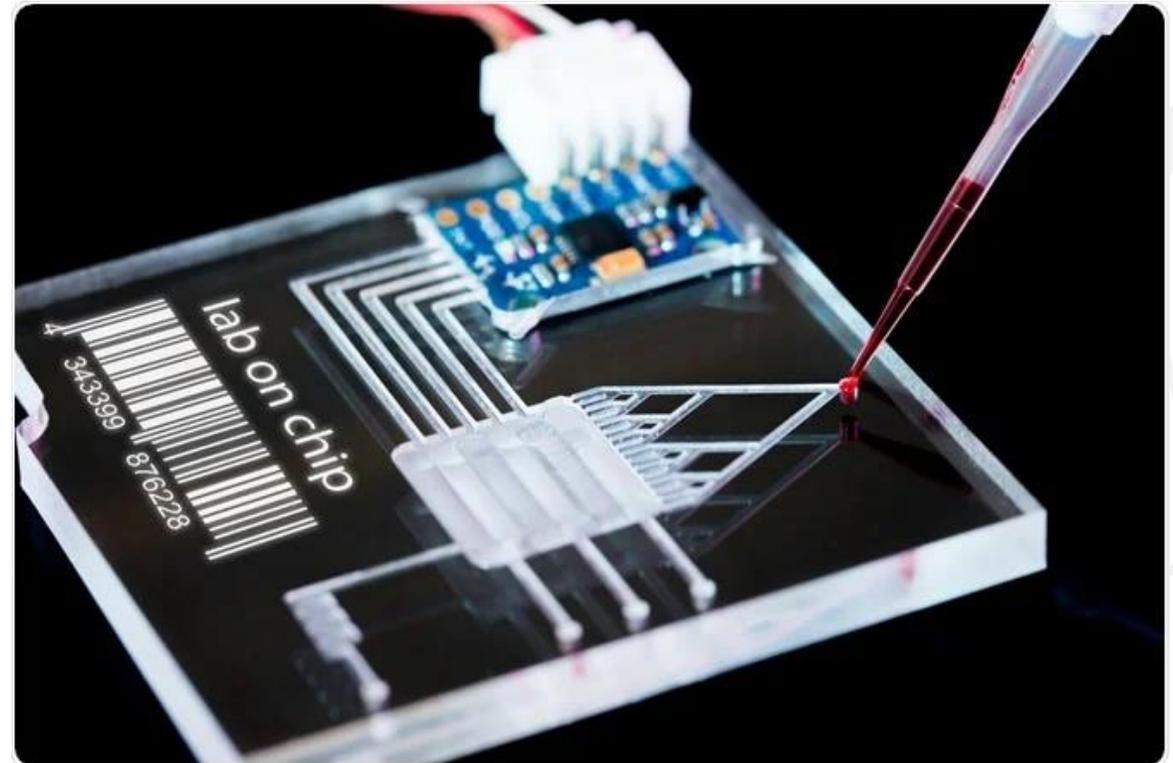
*Paik et al., Hepatology 2020*

- Quali sono i meccanismi molecolari e cellulari che controllano la riparazione e la malattia?

# Ingegneria di Cellule e Tessuti

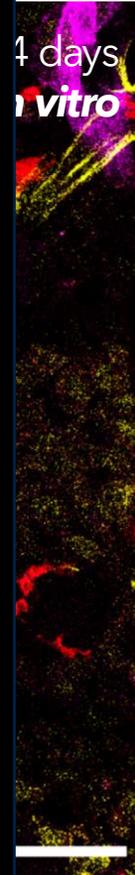
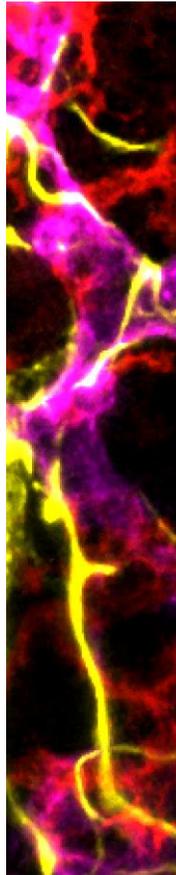
Dispositivi microfluidici e ingegneria dei tessuti

- Replicare i microambienti cellulari stabilendo gradienti fisico-chimici biomimetici in vitro
- Ingegnerizzare i tessuti biologici
- Riparare o sostituire cellule, tessuti o organi danneggiati
- Medicina rigenerativa



# Ingegneria di Cellule e Tessuti

Organizzazione autonoma delle cellule embrionali epatiche in vitro



Valenzuela et al. Cellule Sinosoidali Cellule Stellate Cellule Kupffer Epatociti

# Ingegneria di Cellule e Tessuti

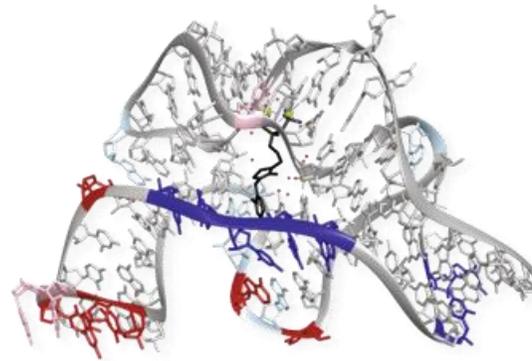
Organizzazione autonoma delle cellule embrionali epatiche in vitro



Jackson Pollock

# Terapeutici Macromolecolari

I farmaci del futuro



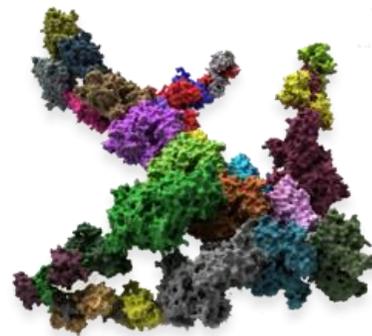
mRNA



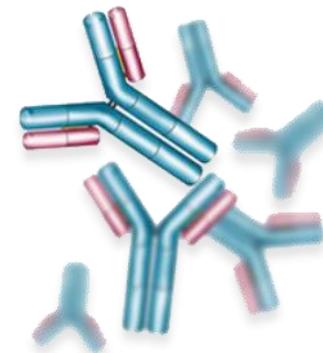
siRNA



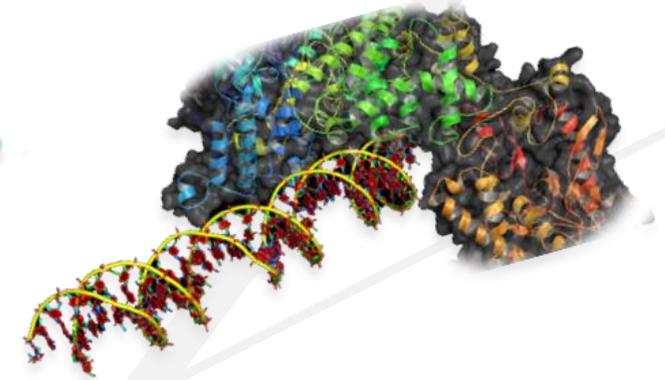
Non-coding RNA



Protein



Antibody



Cas9-sgRNA

# Terapeutici Macromolecolari

I farmaci del futuro

- ❖ **Targeting:** dove diventano efficaci?
- ❖ **Specificità:** quale cellula / tessuto / organo raggiungono?
- ❖ **Delivery:** come vengono internalizzati dalle cellule?

# La Cellula come una Città

I terapeutici macromolecolari devono raggiungere la loro destinazione cellulare



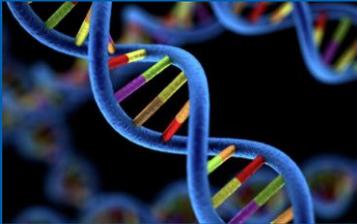
# Le Piattaforme Nazionali di HT

Tecnologie all'avanguardia a servizio della comunità scientifica nazionale

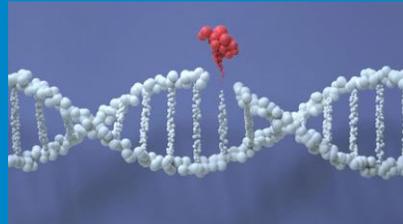
# Piattaforme Nazionali

Tecnologie all'avanguardia nei settori dell'omica, dell'imaging e della gestione e analisi dei dati

## Genomica



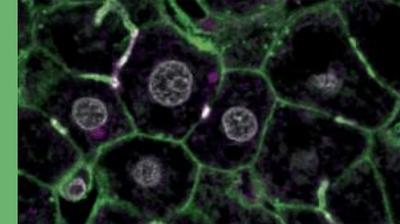
## Editing Genomico e Modelli di Malattie



## Biologia Strutturale



## Miscoscopia Ottica



## Gestione e Analisi dei dati



- *Convenzione* tra HT e i Ministeri fondatori
- Aperte ad utenti interni ed esterni
- Open calls

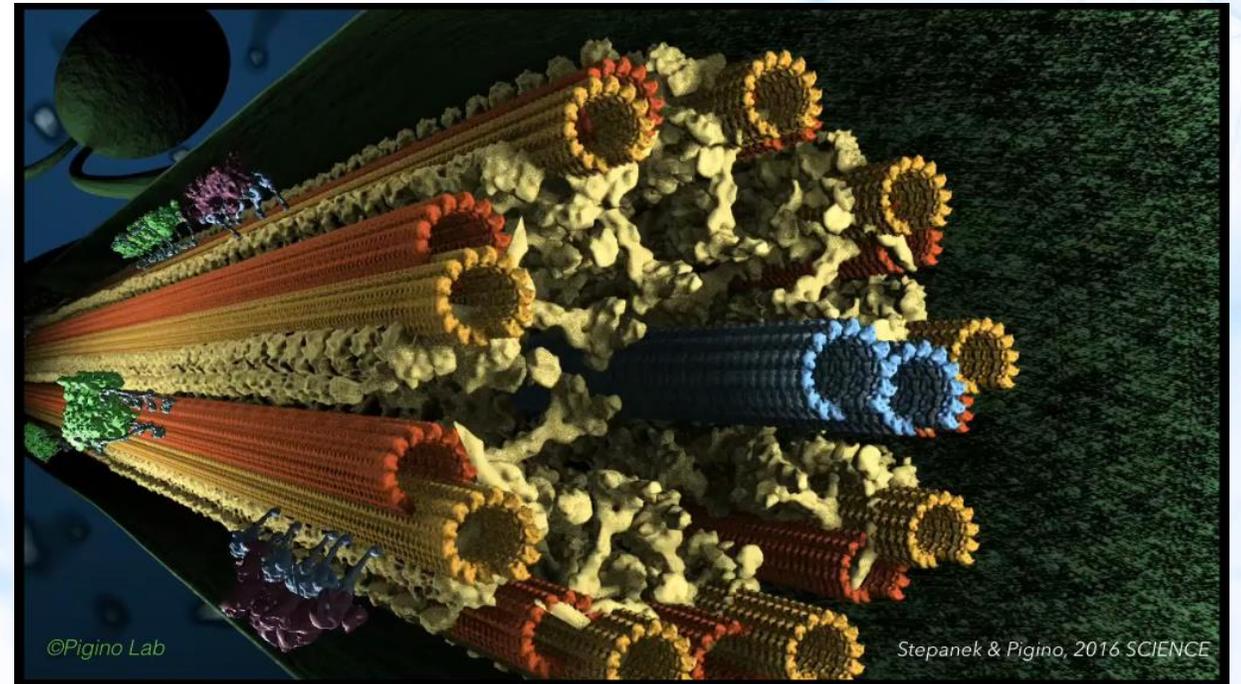
# Piattaforme Nazionali

## Obiettivi

- ❖ Supportare la comunità scientifica nazionale attraverso:
  1. accesso a tecnologie all'avanguardia
  2. programmi di formazione
  3. progetti di sviluppo tecnologico
- ❖ Sviluppo di collaborazioni scientifiche con ricercatori HT
- ❖ Aumentare l'impatto della ricerca italiana a livello internazionale

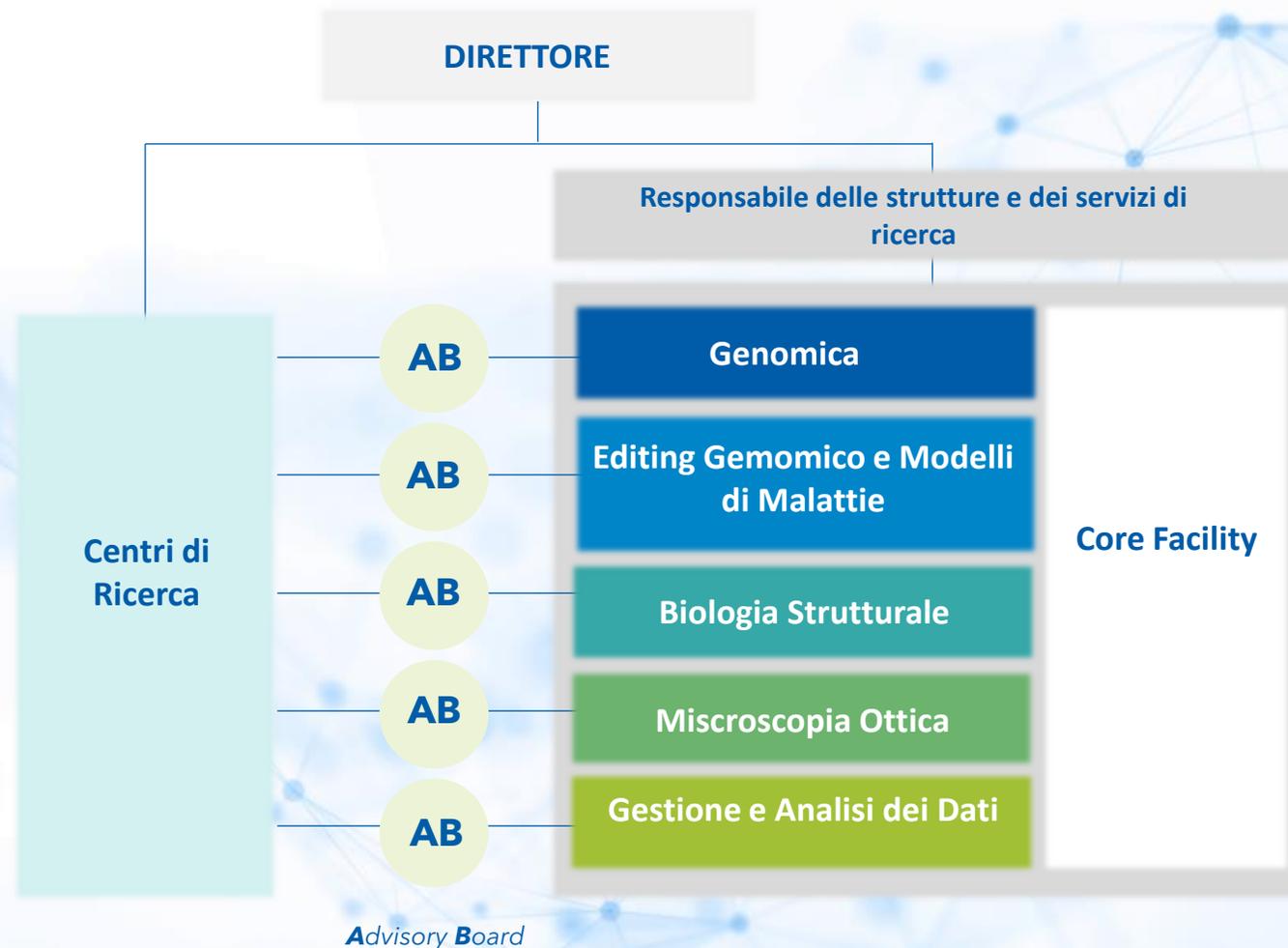
# Piattaforme Nazionali

Biologia Strutturale - Caratterizzazione strutturale su diverse scale



# Gestione delle Piattaforme Nazionali

- Indipendente dai centri di ricerca
- Tecnologie orientate alla ricerca
- Sviluppo di tecnologie
- Scalabili in base alla domanda
- Governate da un sistema di ricarica



# Accesso alle Piattaforme Nazionali

Utenti esterni: (gruppi di) ricercatori affiliati a università, Istituti di Ricerca e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) ed enti pubblici di ricerca

**Open call** per l'accesso gestito dalla **Commissione Indipendente di Valutazione Permanente (CIVP)**

**Quattro modalità di accesso:**

**1**

## **Servizi standard**

applicazione semplice della tecnologia

**2**

## ***Proof-of-Concept (PoC)***

fattore di rischio sostanziale nell'applicazione e/o adattamento della tecnologia

grande potenziale scientifico ma limitata maturità tecnica

**3**

## **Studi omici su larga scala**

richiedono applicazioni da parte di grandi consorzi multi-istituzionali

**4**

## **Sviluppo di tecnologia/metodi**

richiedono un investimento limitato ma significativo per approfondire la tecnologia

# Formazione Scientifica Avanzata

Anche tramite le Piattaforme Nazionali

# Formazione Scientifica Avanzata

Formare la prossima generazione di scienziati



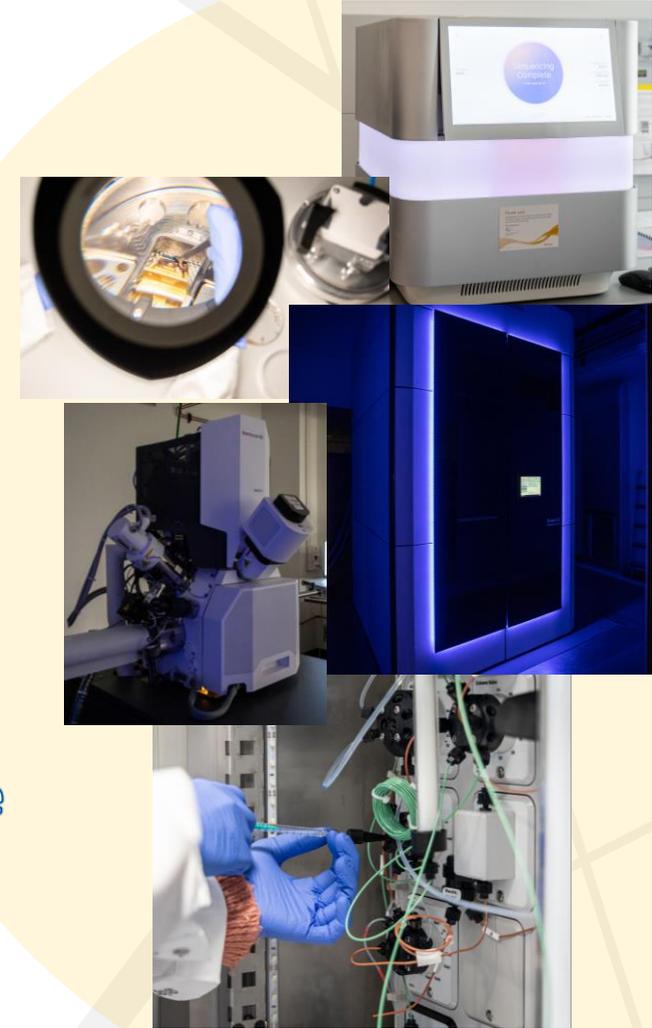


# Trasferimento Tecnologico

# Trasferimento Tecnologico

Trasferire i risultati della ricerca in applicazioni, terapie e prodotti

- ❖ Formazione
- ❖ Networking
- ❖ Promozione internazionale
- ❖ Centro Innovazione e Trasferimento Tecnologico (CITT)



# HT: l'hub di open innovation per le scienze della vita

- ❖ Collaborazione
- ❖ Input esterni
- ❖ Condivisione della conoscenza
- ❖ Innovazione
- ❖ Sviluppo dell'ecosistema



## Iscriviti alla nostra newsletter e seguici online



[national.facilities@fht.org](mailto:national.facilities@fht.org)

Fondazione Human Technopole  
Palazzo Italia  
Viale Rita Levi-Montalcini, 1 - 20157 Milan, Italy

[humantechnopole.it](http://humantechnopole.it)