



Biotecnologie informatiche e Sistemiche

Percorso della laurea magistrale in
Biotecnologie Industriali

Il focus

Il percorso **Tecnologie Bioinformatiche e Sistemiche** intende approfondire strumenti ed approcci della **Bioinformatica**, della **Biologia computazionale** e della **Systems Biology** in integrazione con gli approcci biomolecolari e chimici tipici della biologia e delle biotecnologie

Comprendere le Tecnologie Bioinformatiche e Sistemiche

Biologia dei Sistemi

Studia interazioni all'interno dei sistemi biologici



Biologia Computazionale

Modella processi biologici attraverso simulazioni computazionali

Bioinformatica

Utilizza strumenti computazionali per analizzare i dati biologici

Un nuovo paradigma per le biotecnologie



Ricerca guidata dalle ipotesi

Consente di testare ipotesi specifiche attraverso esperimenti mirati, ideale per domande di ricerca focalizzate.



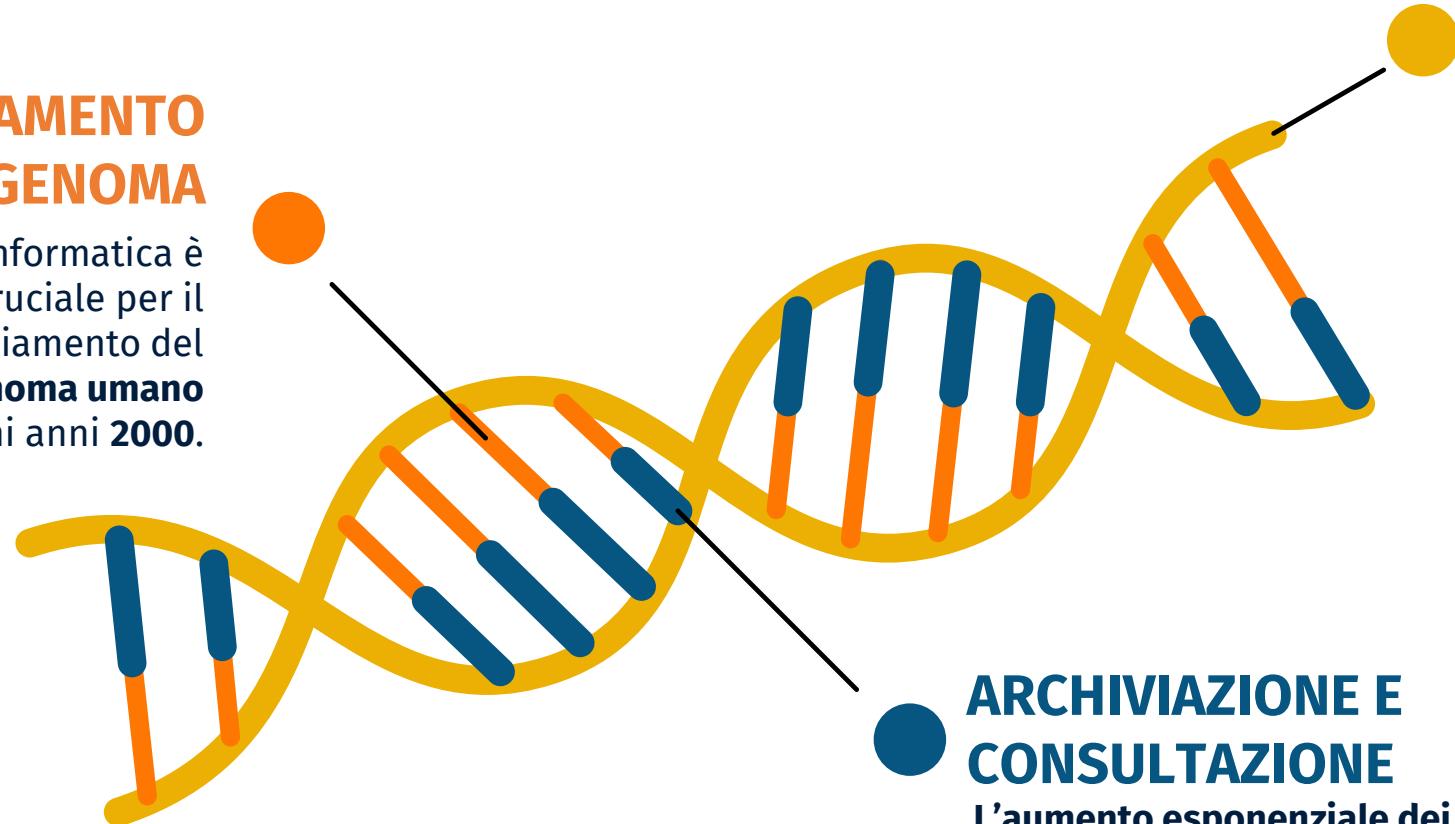
Ricerca guidata dai dati

Analizza grandi set di dati per scoprire modelli e intuizioni, adatto per esplorare domande di ricerca ad ampio raggio.

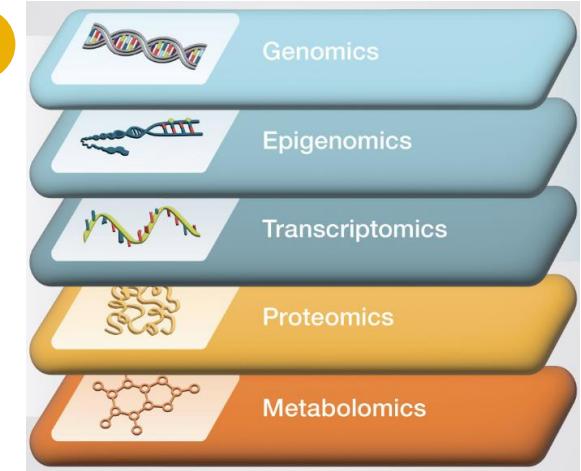
Il circolo virtuoso della bioinformatica

SEQUENZAMENTO GENOMA

La bioinformatica è stata cruciale per il sequenziamento del **primo genoma umano** nei primi anni **2000**.



MULTI-OMICA



ARCHIVIAZIONE E CONSULTAZIONE

L'aumento esponenziale dei dati genomici disponibili per molti organismi ha reso la bioinformatica fondamentale per la loro archiviazione e consultazione.

La sfida della complessità

- I sistemi biologici sono **sistemi complessi**
- Un sistema complesso è un sistema composto da molteplici componenti interagenti, che presenta:
 - Proprietà emergenti
 - Comportamenti collettivi
 - Fenomeni di auto-organizzazione
 - Livelli gerarchici

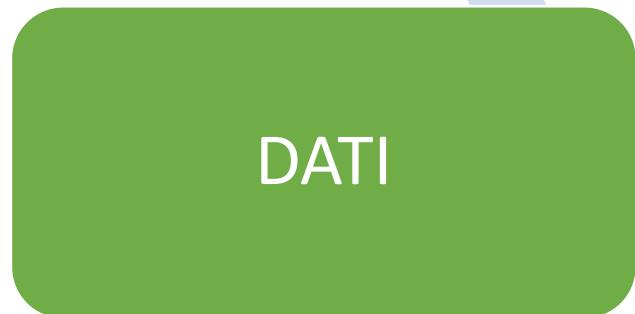


b

Dati e modelli

Bioinformatica

Strumenti per acquisire, archiviare, organizzare, conservare, analizzare o visualizzare **dati**.



CONOSCENZA

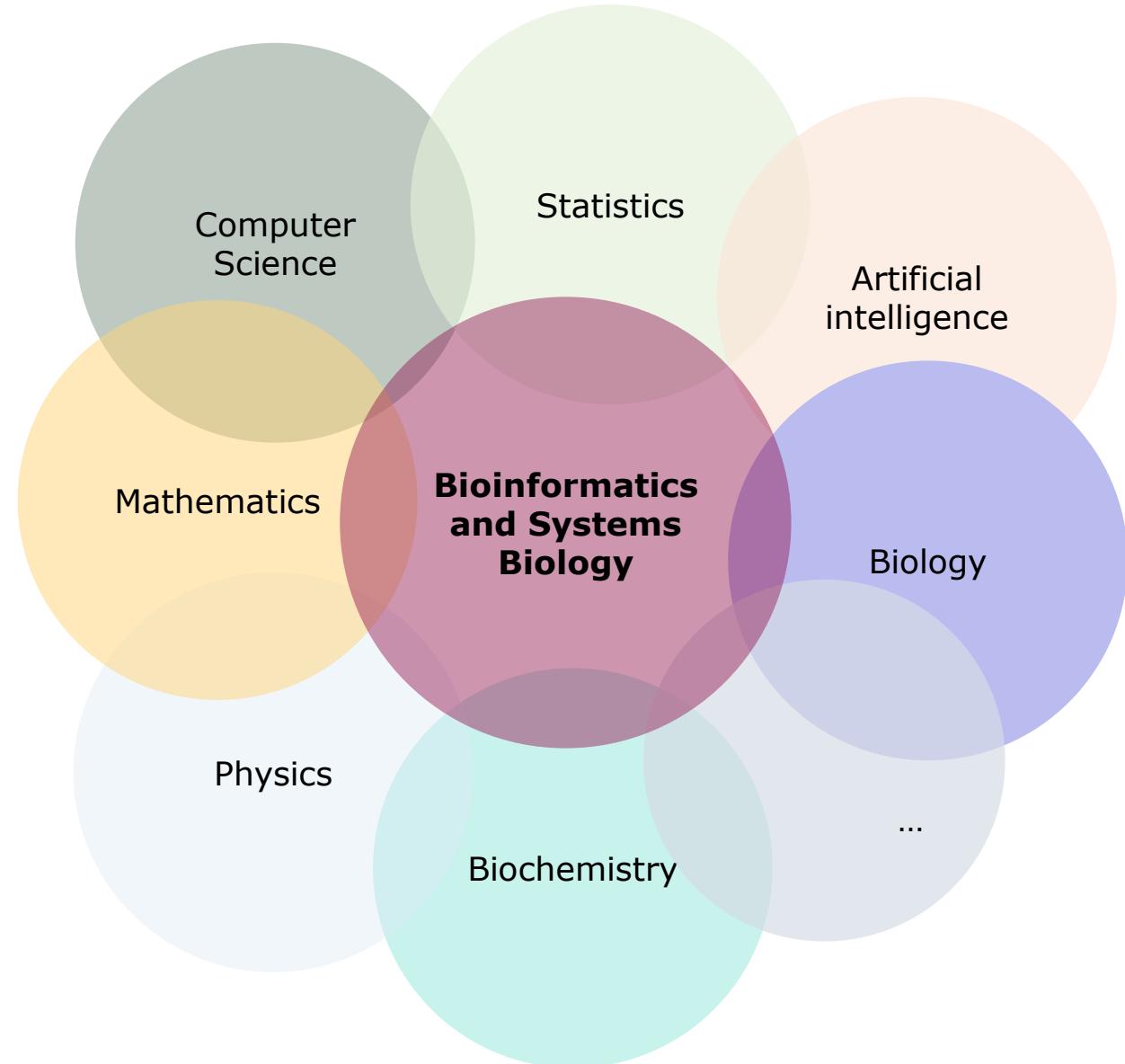
Biologia computazionale

Metodi teorici, **modellizzazione** matematica e simulazione computazionale.



Ipotesi

La biotecnologie
informatiche e
sistemiche sono un
campo
multidisciplinare

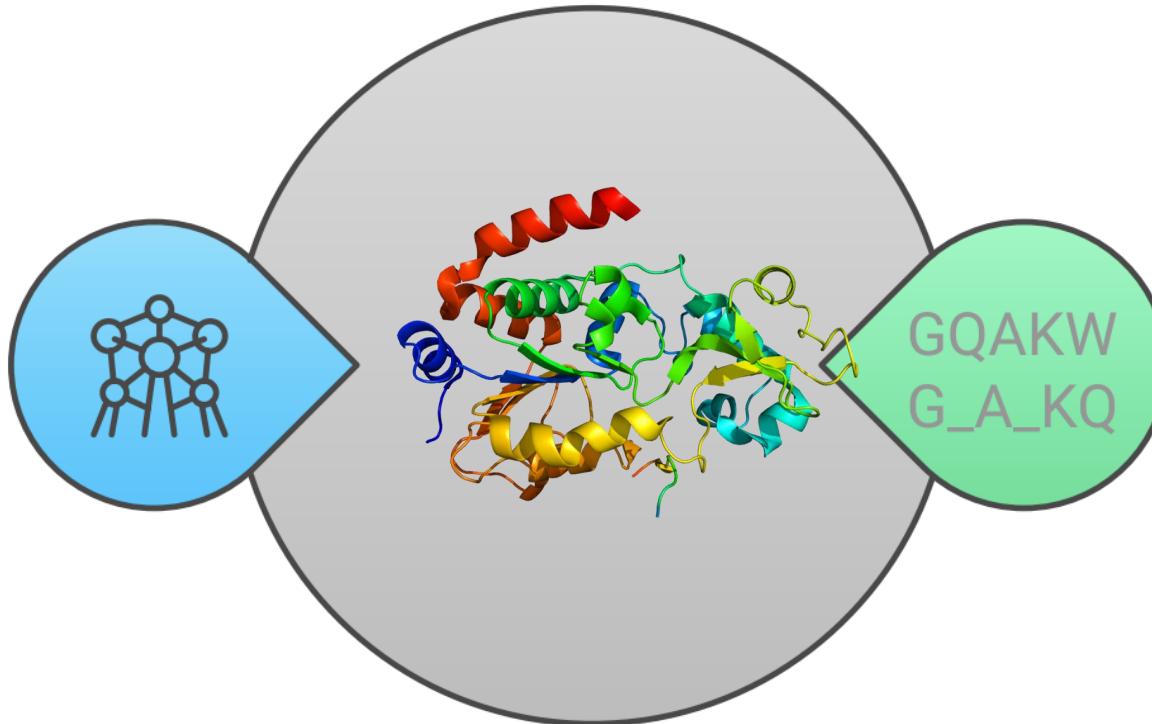


La rivoluzione AI

L'integrazione tra bioinformatica e intelligenza artificiale sta ridefinendo il futuro della ricerca biotecnologica, aprendo nuove opportunità per la medicina e l'industria.

Reti Neurali Profonde

Algoritmi che apprendono le relazioni complesse tra sequenza proteica e struttura terziaria



Allineamenti Bioinformatici

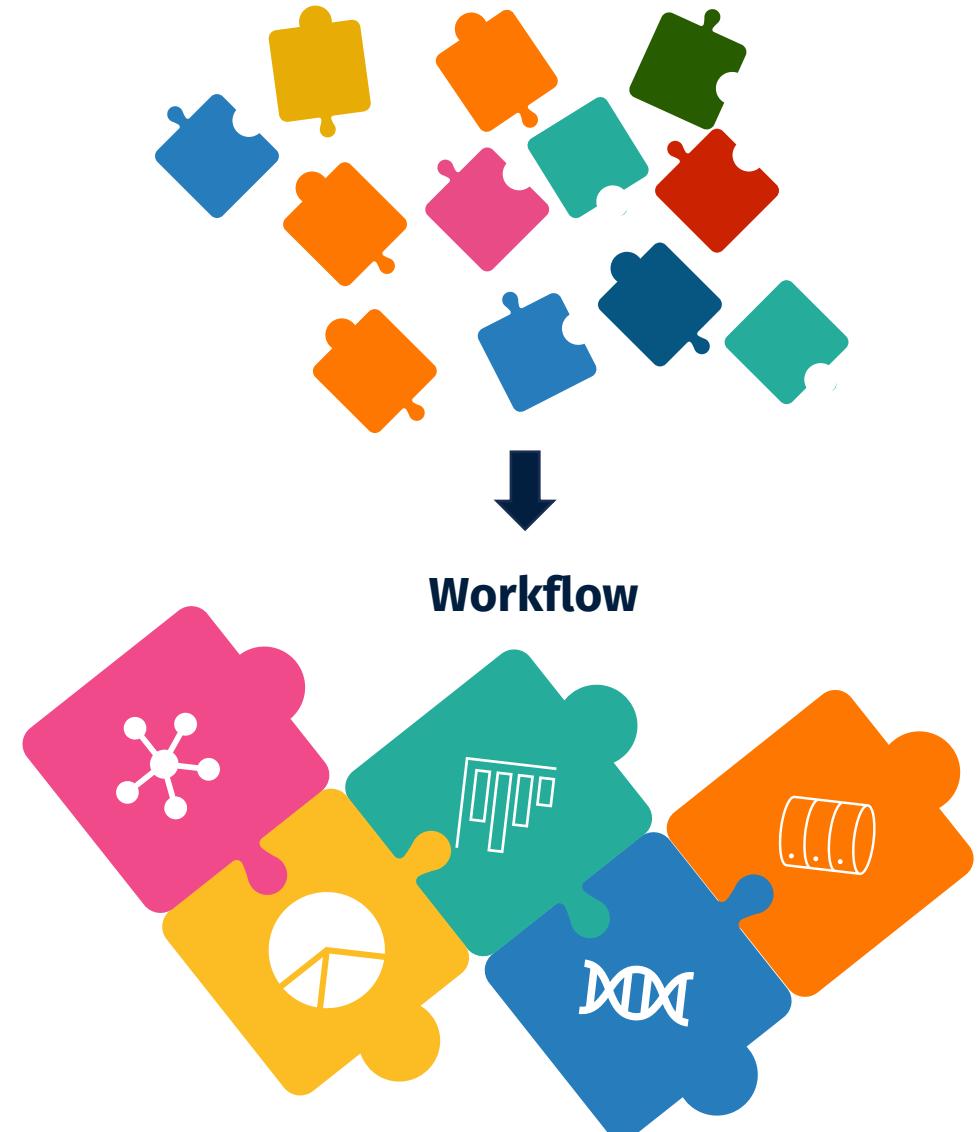
Analisi di sequenze proteiche per prevedere omologie

Esempio: AlphaFold ha rivoluzionato la predizione della struttura delle proteine

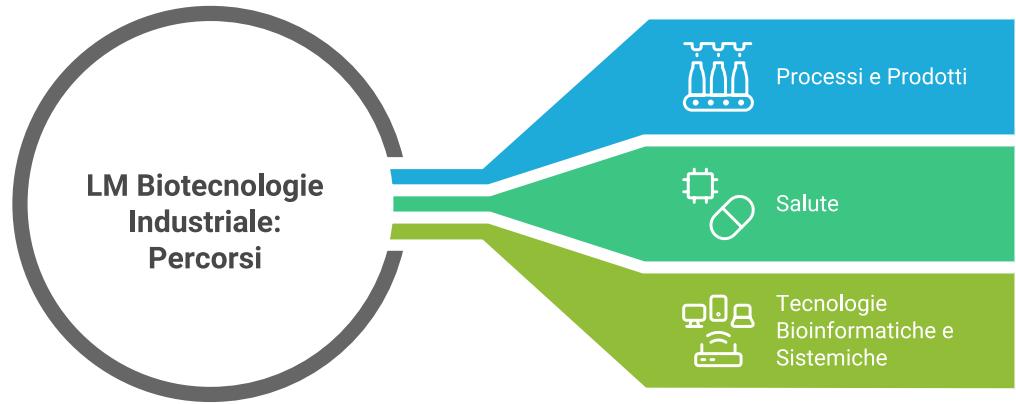
Obiettivi formativi del percorso

- Il percorso fornirà le basi **per comprendere e orientarsi nella scelta tra i diversi approcci avanzati** per l'estrazione di informazioni da dati biologici complessi, la simulazione di sistemi biologici e l'applicazione dell'apprendimento automatico in ambito biomedico e industriale
- **Competenze chiave:**
 - Analisi dati omici per identificare **biomarcatori**
 - Comprensione dei disturbi molecolari a livello di sistema per identificare nuovi bersagli farmacologici e **personalizzare terapie**
 - Modellazione e simulazione computazionale di reti metaboliche, pathway genetici e circuiti regolatori per **ottimizzare la progettazione di cell factories** e bioprocessi industriali.
 - Ottimizzazione computazionale di enzimi e **progettazione molecolare** per lo sviluppo di varianti proteiche e nuovi farmaci

Strumenti computazionali



Il percorso Tecnologie Bioinformatiche e sistemiche



12 CFU Insegnamenti a libera scelta; 2 CFU Mondo del lavoro; Prova finale e tirocini formativi: 44 CFU

Un insegnamento a scelta:

Discipline Chimiche
6 CFU

 **Tecnologie Bioinformatiche e sistemiche**

- Strumenti computazionali per la bioinformatica (CHIM/03)
- Interazioni ligando-macromolecola (CHIM/02)
- Systems biochemistry (BIO/10)

Discipline Biologiche
6 CFU

Discipline Per Le Competenze Professionali - Gruppo A
6 CFU

- Proprietà intellettuale (IUS/04)
- Sociologia e comunicazione della scienza (SPS/07)

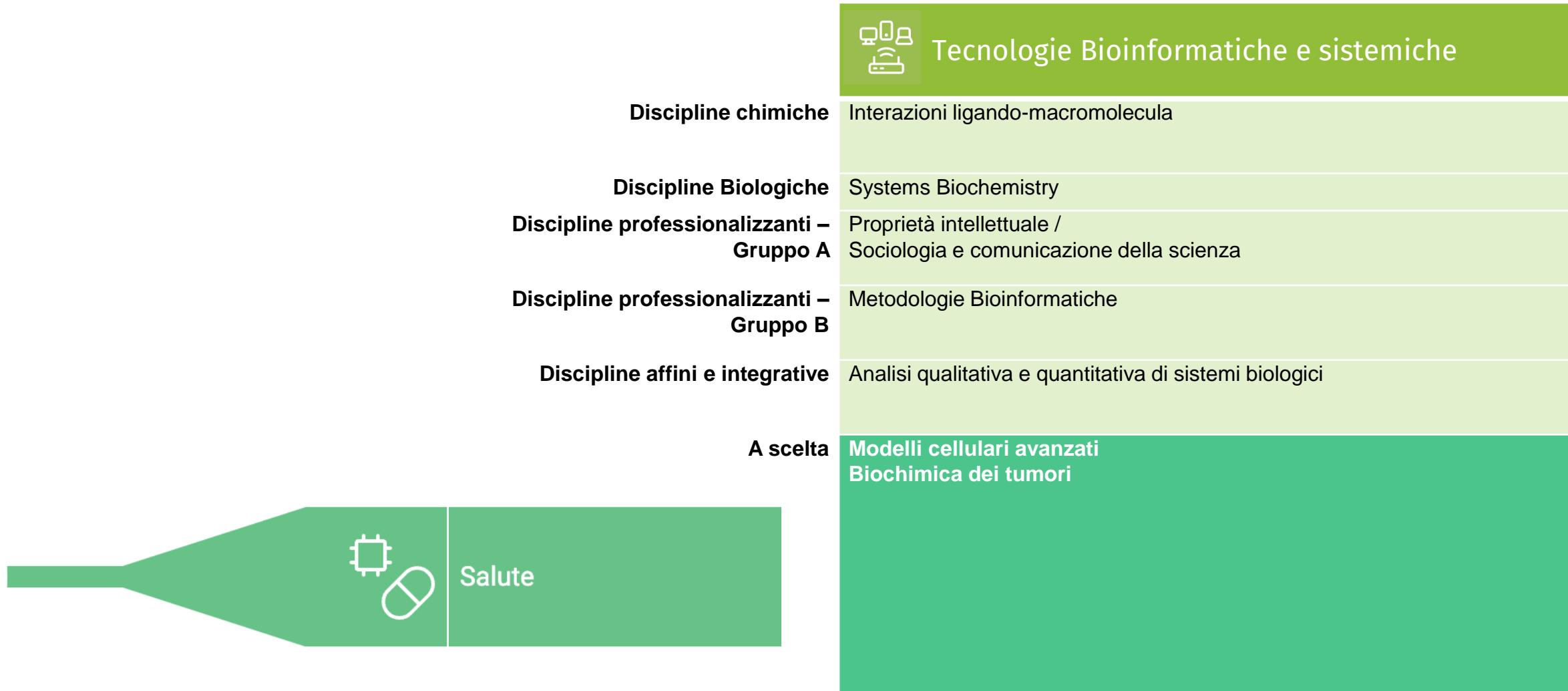
Discipline Per Le Competenze Professionali - Gruppo B
6 CFU

- Metodologie bioinformatiche (INF/01)
- Computational systems biology (INF/01)

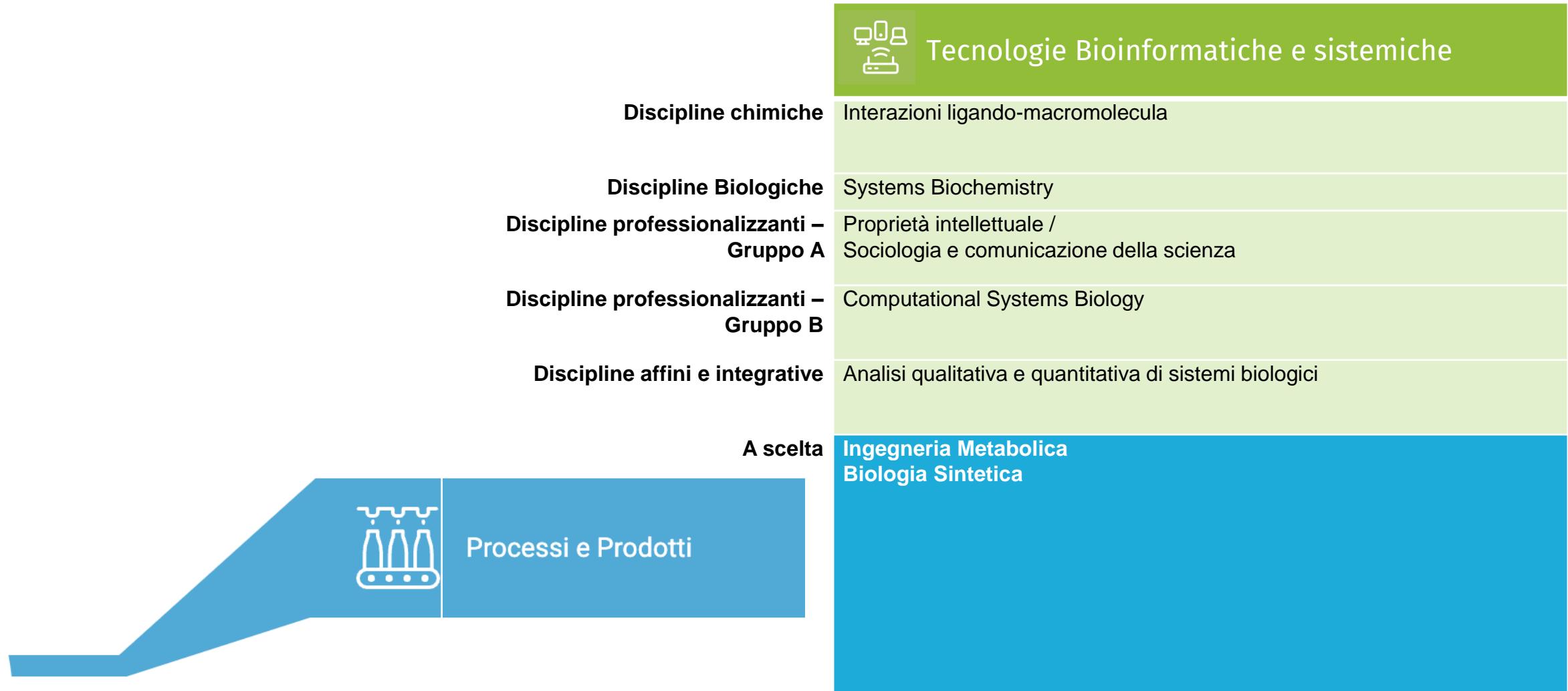
Discipline Affini Integrative

- Analisi qualitativa e quantitativa di sistemi biologici (ING-INF/04)

Esempio di personalizzazione: informatica della salute

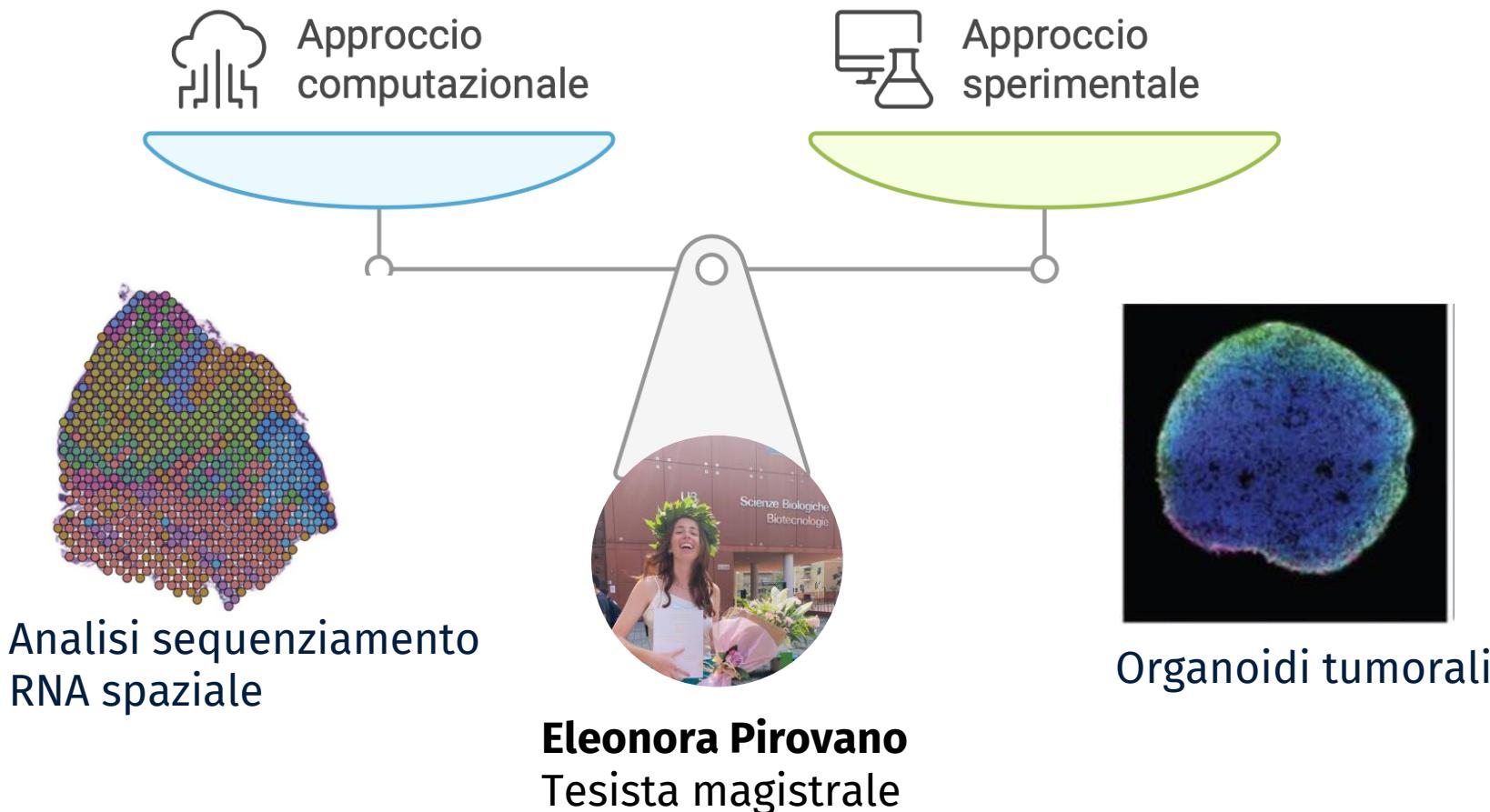


Esempio di personalizzazione: informatica della salute



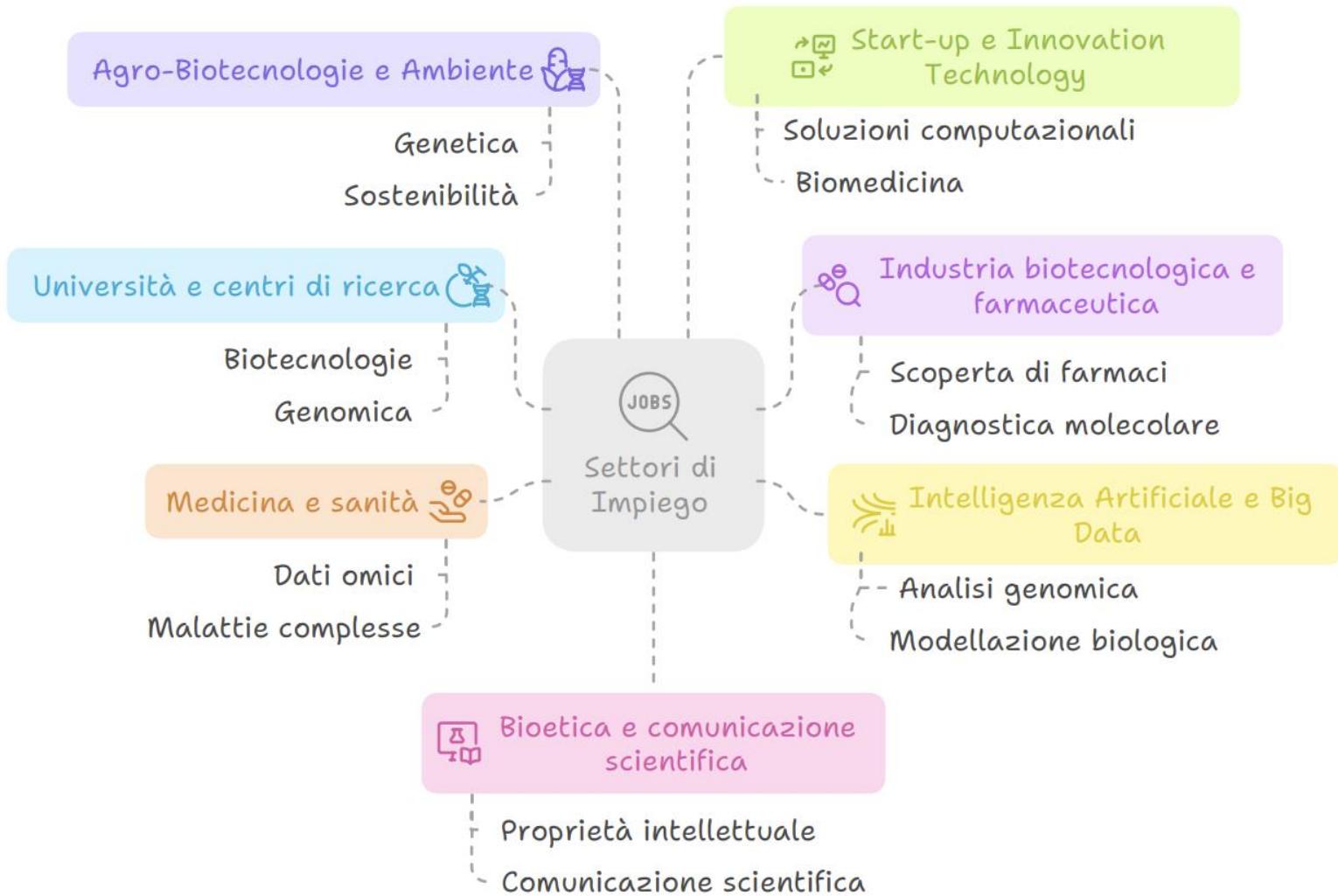
Percorso Tecnologie bioinformatiche e sistemiche: profili culturali generali

- Sebbene sia atteso che alcuni studenti utilizzino i rimanenti esami a scelta libera per orientare il proprio percorso maggiormente all'approccio computazionale o a quello sperimentale, massima attenzione sarà posta **a fornire tesi in cui i due approcci siano integrati**.



Prospettive Future e Sbocchi Professionali

- Le tecniche computazionali stanno diventando pervasive negli studi biotecnologici, trasformando il mercato del lavoro e creando nuove opportunità per chi integra biotecnologie e informatica.
- Il percorso offre numerose opportunità lavorative in settori emergenti e ad alta innovazione.



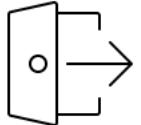
Conclusione – Perché Iscriversi?



Conoscenze
all'avanguardia



Set di competenze
diversificato



Opportunità future



Potenziale
innovativo



Avanzamento di
carriera

Se avete domande su piani di studio,
sbocchi professionali o esperienze
pratiche, **siamo qui per rispondere!**
Potete anche consultare il sito web del
corso per informazioni dettagliate.