

Bioinformatica e Biotecnologie mediche

**Classe LM-9 - Biotecnologie mediche,
veterinarie e farmaceutiche**



Presentazione



Il Corso di Studio si propone di formare una figura di ricercatore/operatore dotato di elevata professionalità, in grado di coniugare le conoscenze scientifiche di base e le conoscenze specialistiche mediche con quelle tecnologiche più avanzate della bioinformatica e informatica biomedica.

La finalità è quella di formare degli operatori culturalmente preparati ad affrontare le problematiche scientifiche, diagnostiche e terapeutiche nell'ambito della salute umana ed esperti nelle applicazioni biotecnologiche molecolari e di bioinformatica applicata al campo biomedico.

Come iscriversi



Il Corso di Studio è
ad accesso non
programmato

Accesso per
Laureati in

- Biotecnologie (classe L2);
- Professioni sanitarie (classe SNT/3)
- Medicina e Chirurgia (LM41)

Altra Laurea di 1°
livello con requisiti
curricolari minimi
in :

- discipline matematiche, chimiche, fisiche e informatiche;
- discipline biologiche ;
- lingua inglese

Perche' iscriversi

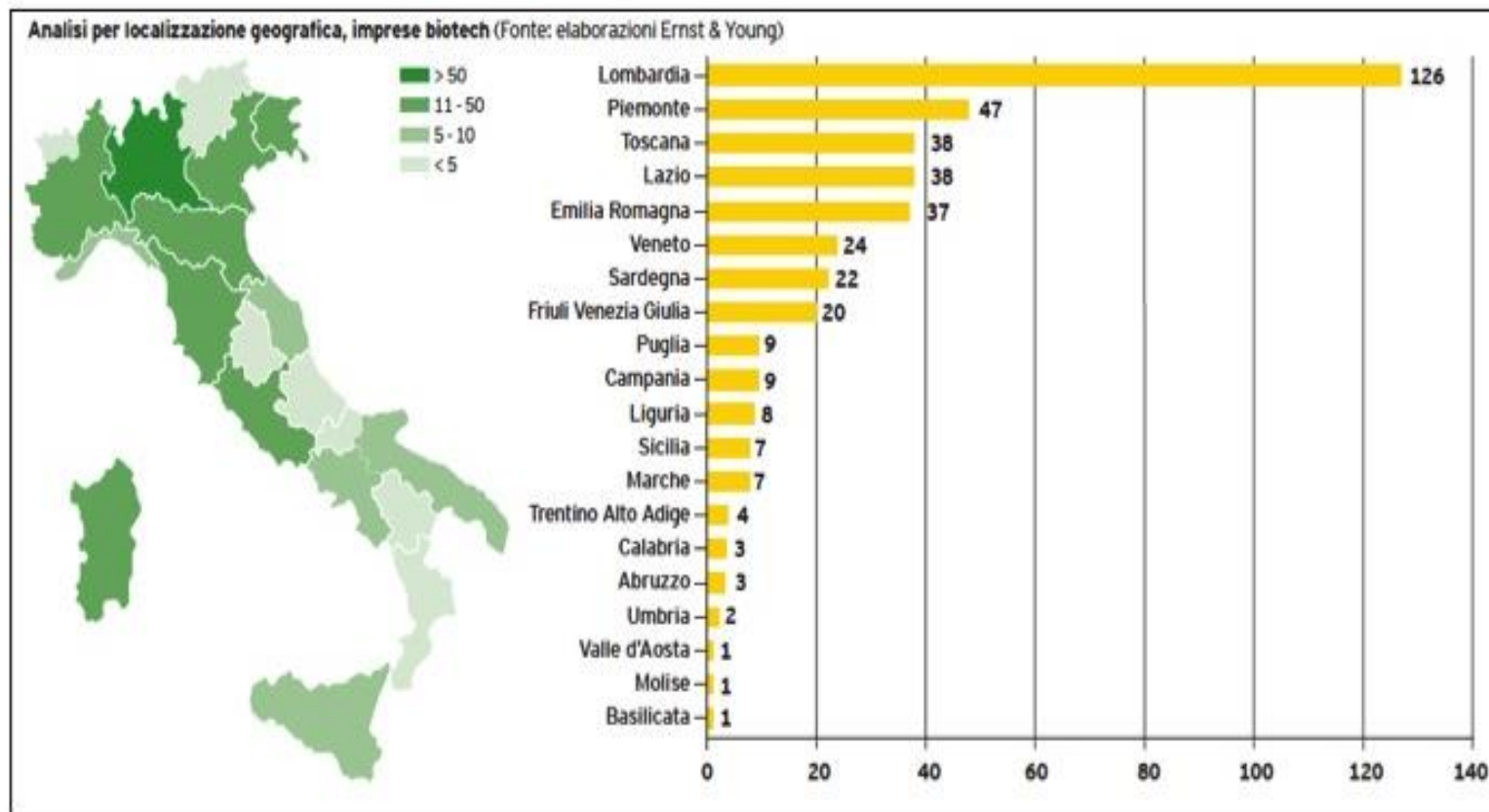
23 CdLM nella Classe LM9 in Italia, ma quello di UniVR è **l'unico** che prevede un Curriculum in Bioinformatica

67 CdLM in Informatica e Ingegneria informatica , ma quello di UniVR è **l'unico** che prevede un Curriculum in Biotecnologie Molecolari e Cellulari

SBOCCHI PROFESSIONALI: Biotech in Italia (le cifre 2012)

- **407 aziende**, delle quali la grande maggioranza (75%) continua a essere di **dimensione micro o piccola** (meno di 10 e meno di 50 addetti) e risultano essere così suddivise:
 - 197 operano nel settore “red” (48%) (R&S di nuovi prodotti terapeutici e diagnostici);
 - 67 operano nella genomica, proteomica e tecnologie abilitanti (16%);
 - 46 operano nel settore “green” (12%);
 - 43 operano nel settore “white” (11%);
 - 54 imprese che operano in più di un settore (13%).
- **Fatturato pari a 7.15 Mld. Euro** (+6% rispetto al 2011). La maggior parte dei ricavi è riconducibile alle imprese del farmaco.
- **Investimenti in R&S per 1.83 Mld.** (+2.9% rispetto al 2011).
- **Numero degli addetti ad attività di R&S** è di 6.739 unità (uguale al 2011).
- Nonostante una marginale diminuzione nel numero di imprese, l'industria biotech italiana si posiziona al terzo posto in Europa (dopo Germania e UK).

Localizzazione geografica delle imprese biotech in Italia



Fonte: *Rapporto sulle biotecnologie in Italia - BioItaly 2013*

Cosa studierete?

2 curricula

```
graph TD; A[2 curricula] --> B[Bioinformatica]; A --> C[Biotec Mediche Molecolari & Cellulari]; D[30 CFU Comuni ai 2 Curricula]
```

Bioinformatica

Biotec Mediche
Molecolari &
Cellulari

30 CFU Comuni ai 2 Curricula

Attività Formative Curriculum Bioinformatica

30 CFU comuni

42 CFU Caratterizzanti

24 CFU a scelta

30 CFU comuni ai due curricula

Biologia Computazionale ☺

Struttura & funzione dei
genomi

Algoritmi e Linguaggi per
Bioinformatica ☺

Basi di dati Biomediche e
Bioinformatiche ☺

☺ = con Esercitazioni pratiche

Caratterizzanti

- Biologia dei sistemi
- Genomica computazionale ☺
- Fisiologia
- Bioimmagini ed elaborazione dati biomedici ☺
- Modelli di calcolo naturale

Un insegnamento (6 CFU) a scelta tra:

- Istologia ☺
- Neurologia

Due insegnamenti (12 CFU) a scelta tra

- Biologia molecolare clinica ☺
- Fisica e tecniche delle immagini biomediche
- Metodologia epidemiologica
- Patologia ed Oncologia Molecolare
- Robotica chirurgica ☺
- Sistemi e processi informativi di laboratorio ☺
- Sistemi informativi sanitari

Attività Formative Curriculum Biotec Mediche Molecolari e Cellulari

30 CFU comuni

36 CFU Caratterizzanti

24 CFU a scelta

Caratterizzanti

- Biologia Strutturale 😊
- Meccanismi cellulari e molecolari di malattia

Un insegnamento (6 CFU) a scelta in ogni gruppo

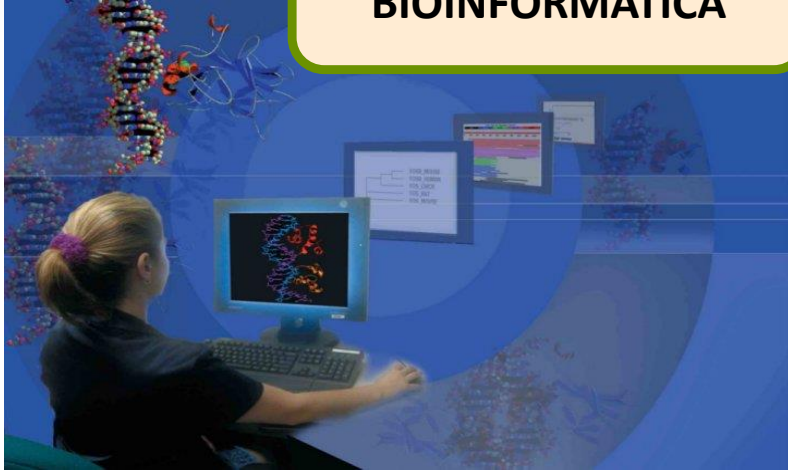
- **Ingegneria proteica** 😊
- **Risonanza magnetica nucleare e imaging** 😊
- *Biotecnologie in neuroscienze* 😊
- *Farmacologia molecolare e applicativa* 😊
- **Biotecnologie microbiche**
- **Farmacogenomica e terapia genica**

Due insegnamenti (12 CFU) a scelta tra

- Biologia dei Sistemi
- Biologia Molecolare Clinica 😊
- Biostatistica
- Diagnostica Molecolare in malattie genetiche
- Proteomica analitica e clinica 😊

Laboratori Didattici Sperimentali

**INFORMATICA/
BIOINFORMATICA**



**BIOTECNOLOGIE
MOLECOLARI &
CELLULARI**



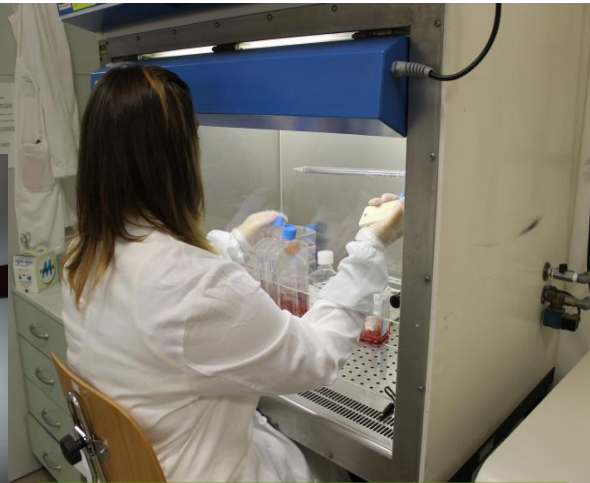
ATTIVITA' GUIDATA



VERIFICA DEI RISULTATI



ATTIVITA' INDIVIDUALE



Tesi di Laurea & Prova Finale

28 CFU



- **Lab Istituti Medici e Biologici**
(Patologia; Neuroscienze;
Istologia; Biologia Molecolare;
Farmacologia; *etc*)
- **Lab Dip Bioteχνologie**
(Bioinformatica; Genomica ;
Biologia Strutturale (X-ray; NMR);
Biochimica *etc*)

- **Lab Dip Informatica**
(Basi di dati & Sistemi Informativi;
Bioinformatica & Calcolo Naturale;
Visione ed Elaborazione delle
Immagini *etc*)

- **CIBIO-Centre for Integrative
Biology (UniTN)**

- **COsBI- UniTN**

- **Erasmus**

22CFU

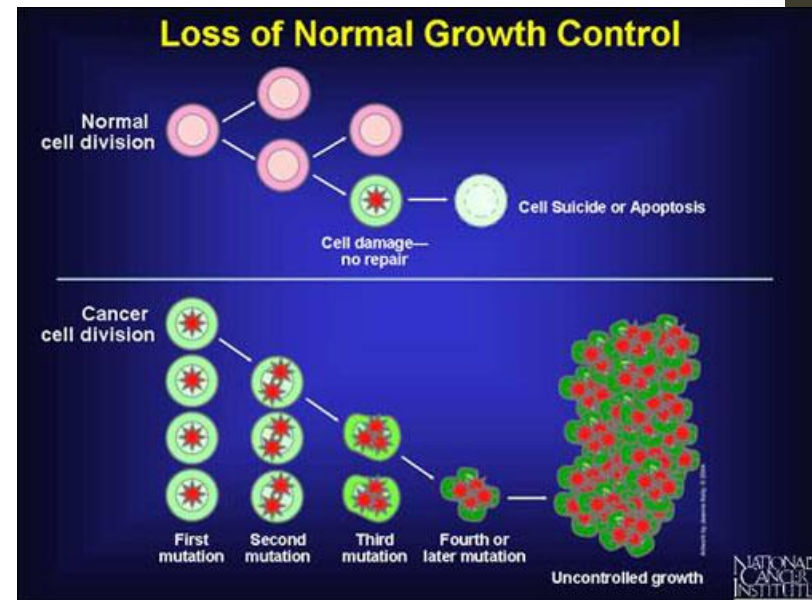




Cosa si fa *effettivamente*
con la Bioinformatica nella
ricerca biomedica?

Genome interpretation:

Implementing Whole Genome Sequencing into research studies



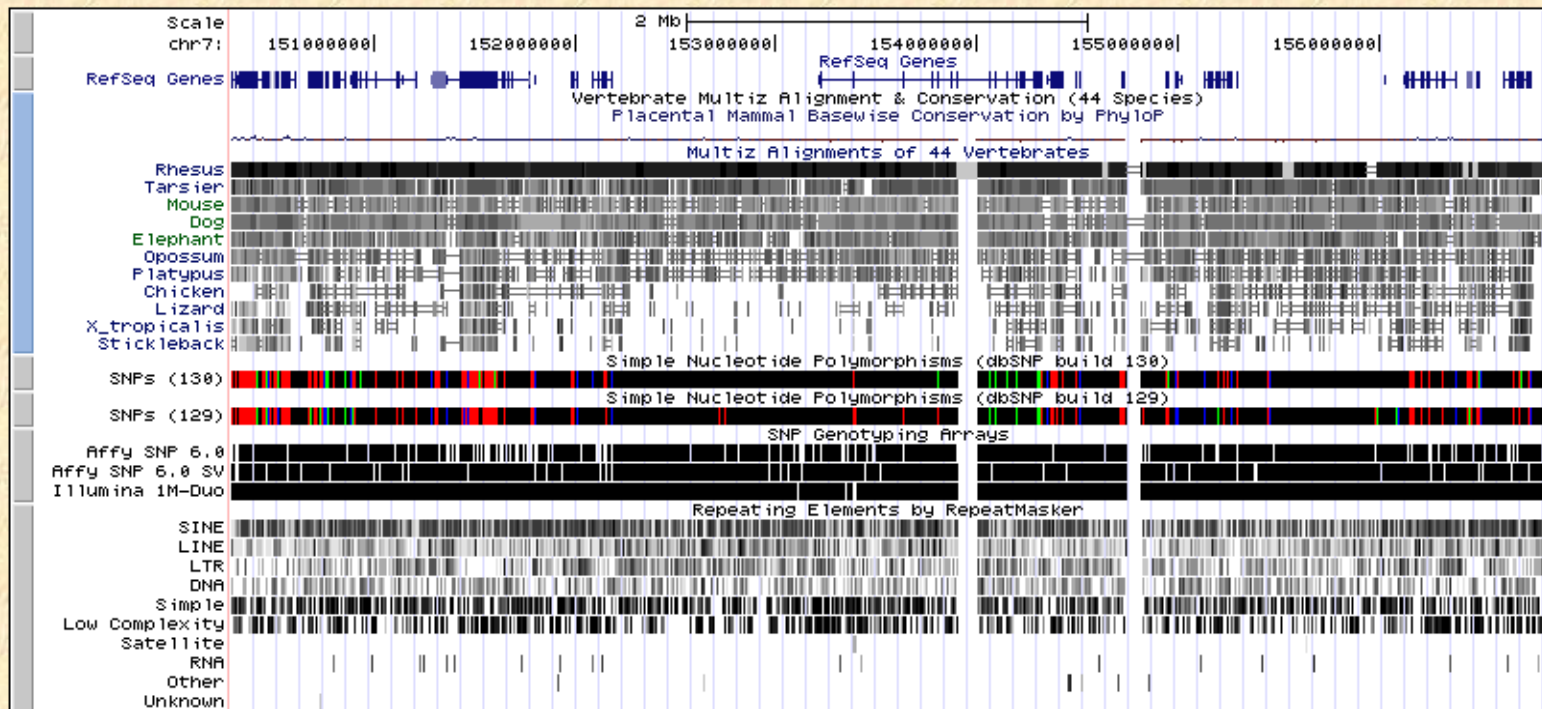
Genome annotation

UCSC Genome Browser on Human Mar. 2006 Assembly (hg18)

move <<< << < > >> >>> zoom in 1.5x 3x 10x base zoom out 1.5x 3x 10x

position/search chr7:150,287,621-156,821,424 jump clear size 6,533,804 bp. configure

chr7 (q36.1-q36.3) 



move start Click on a feature for details. Click on base position to zoom in around cursor. Click
< 2.0 > gray/blue bars on left for track options and descriptions.

move end
< 2.0 >

default tracks hide all add custom tracks configure reverse refresh

Protein-protein interaction prediction

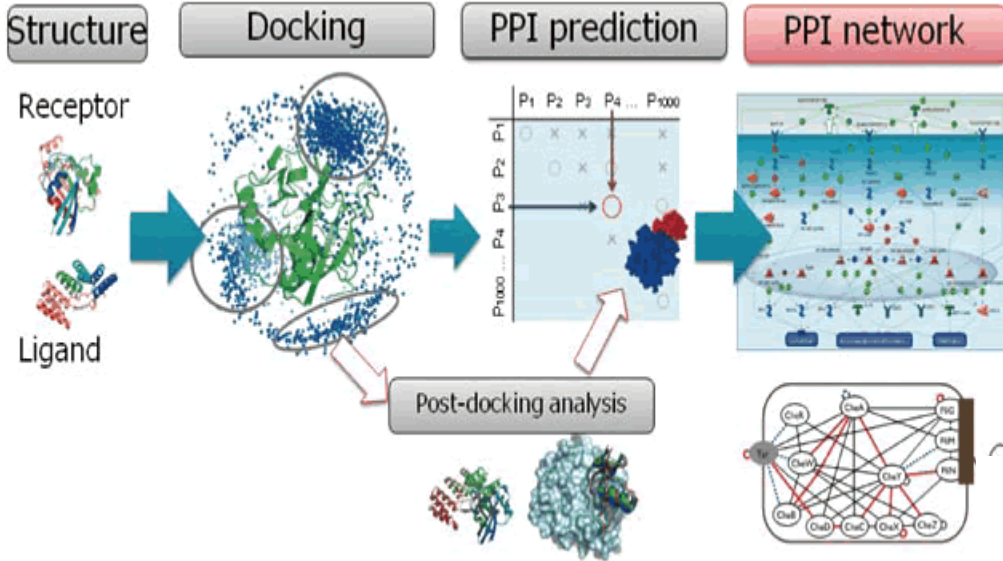
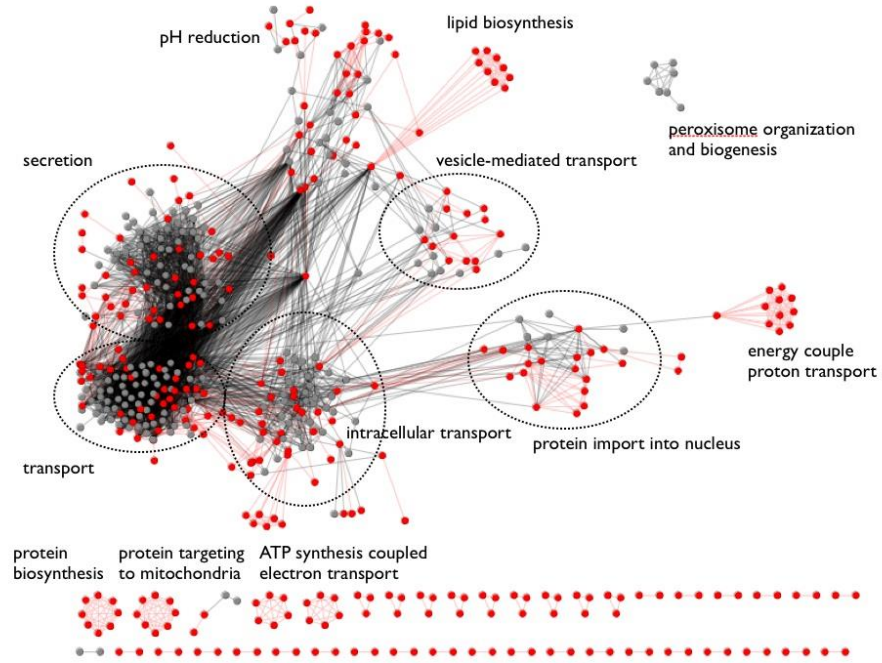


Figure 1: Estimation of the protein interaction network based on PPI prediction



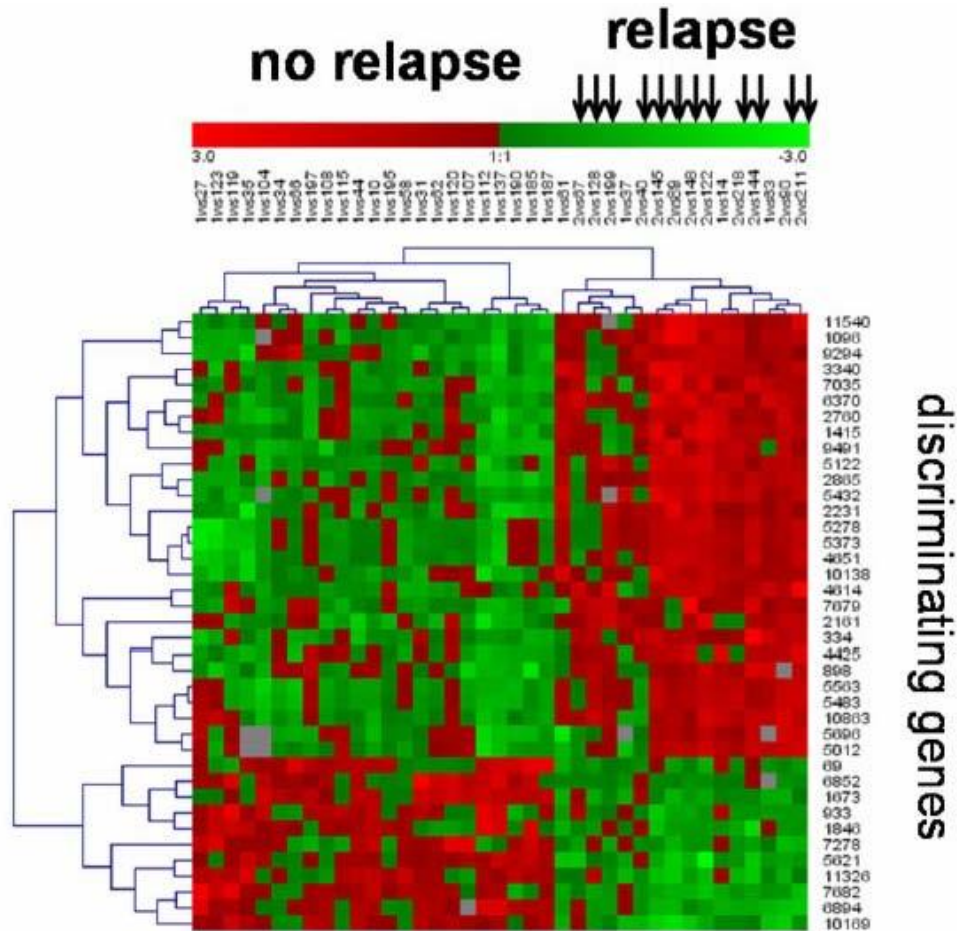
Molecular evolution

The screenshot displays the HyperProtein software interface for a hemoglobin phylogenetic analysis. The main window shows a 3D ribbon model of the protein structure in green, with heme groups represented as red spheres. The interface includes several panels:

- MSA (Multiple Sequence Alignment):** Lists sequences including HBB_HUMA, HBB_HORSE, HBA_HUMA, HBA_HORSE, MYG_PHYC, GLB5_PET, LGB2_LUP, and hemoglob. The alignment shows conserved regions with gaps (dashes).
- Project Panel:** Shows a tree view of the project containing sequences HBB_HUMAN, HBB_HORSE, HBA_HUMAN, HBA_HORSE, and MyG_PHYCA.
- Phylogenetic Tree:** A tree diagram showing the evolutionary relationships between the sequences. The tree is rooted with GLB5_PETMA and branches into HBB_HORSE and HBB_HUMAN, and HBA_HORSE and HBA_HUMAN. MYG_PHYC is also shown as a branch.
- MSA Tree Sequences:** A window showing a specific alignment of sequences: HGSAQVKGHGKKVADALTNAV, DAVHGSAQVKAHGKKVGDALTLAV, and HGSAQVKAHGKKVGDALTLAV. The alignment is color-coded with green and red vertical bars.
- Overview Panel:** Shows a color-coded alignment of the sequences, with red vertical bars highlighting specific residues.

At the bottom left, it says "0 molecules selected." and at the bottom right, "PM3".

Analysis of gene expression

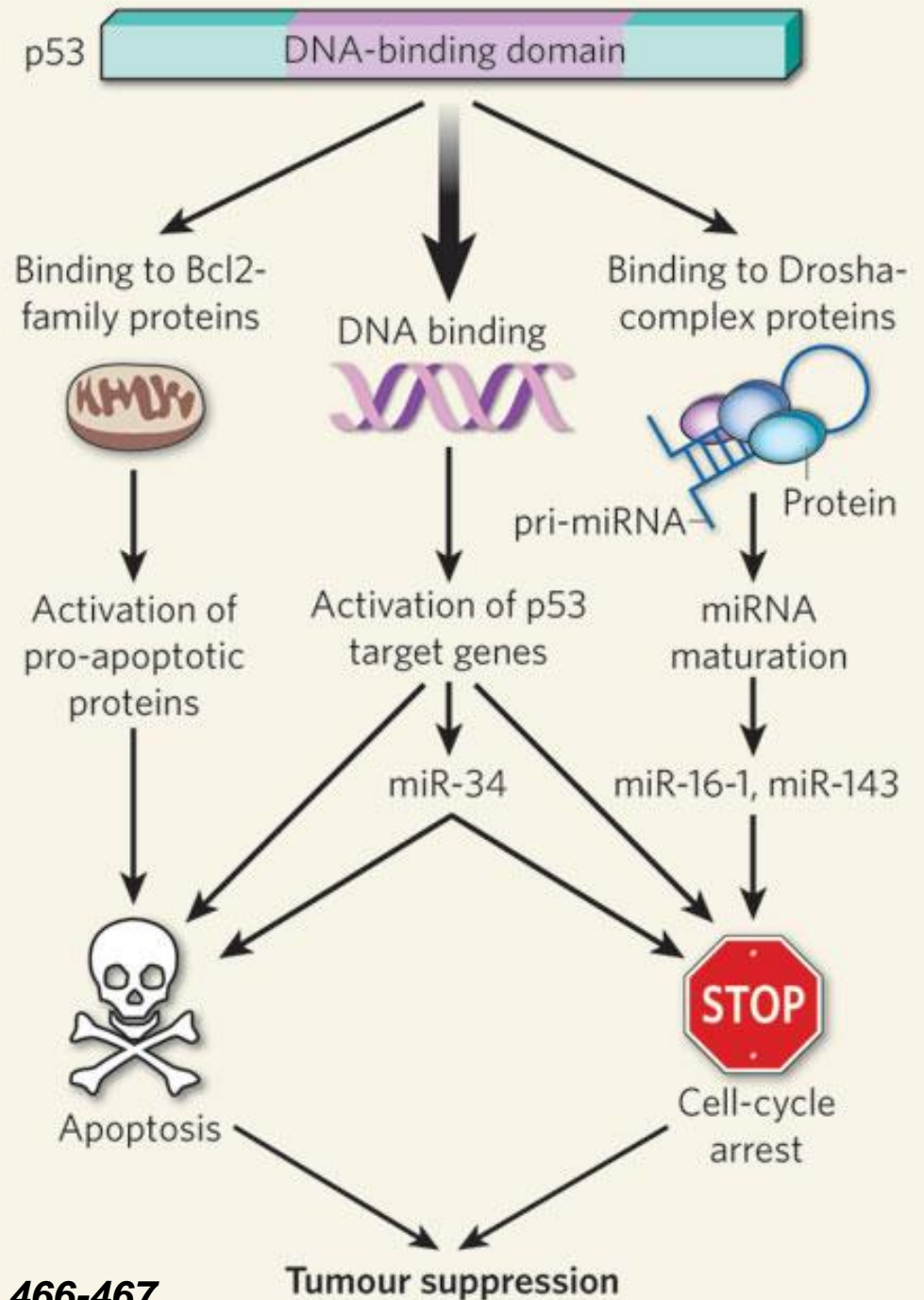


Gene expression profile of relapsing versus non-relapsing Wilms tumors.
A set of 39 genes discriminates between the two classes of tumors.

(<http://www.biozentrum2.uni-wuerzburg.de/>)

Analysis

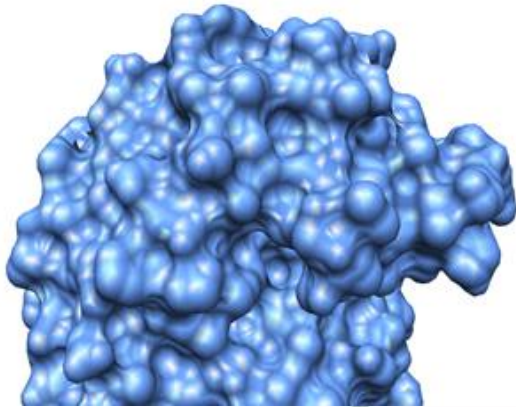
of regulation



Protein docking

Protein structure prediction

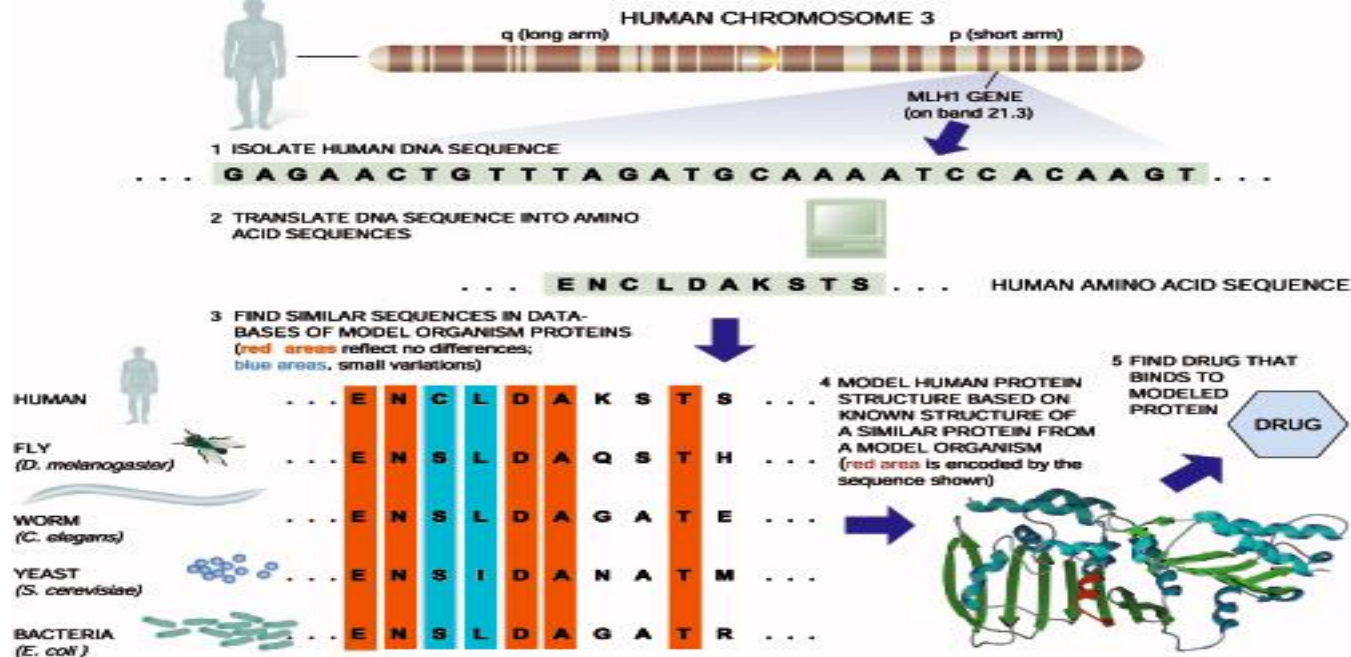
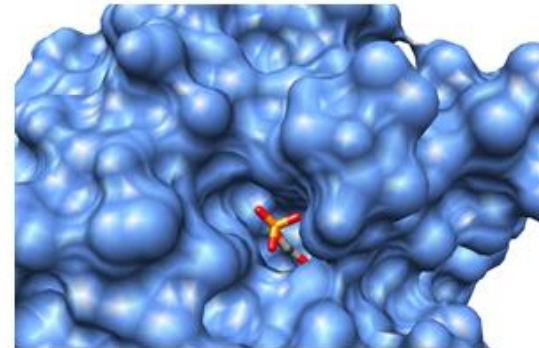
Target



Ligand



Molecular Docking



Medical Informatics

BIOMEDICAL INFORMATICS TECHNOLOGIES

```
graph TD; A[BIOMEDICAL INFORMATICS TECHNOLOGIES] --> B[BIOINFORMATICS]; A --> C[MEDICAL INFORMATICS]; B --> B1[•Genetic and Molecular Analysis]; B --> B2[•Microarray Analysis Techniques]; B --> B3[•Molecular Simulation]; C --> C1[•Scientific database integration]; C --> C2[•Distributed data management]; C --> C3[•Biomedical Ontologies]; C --> C4[•Data Mining]; C --> C5[•Grid Technology]; C --> C6[•Biomedical Imaging, Signaling and Computation];
```

BIOINFORMATICS

- Genetic and Molecular Analysis
- Microarray Analysis Techniques
- Molecular Simulation

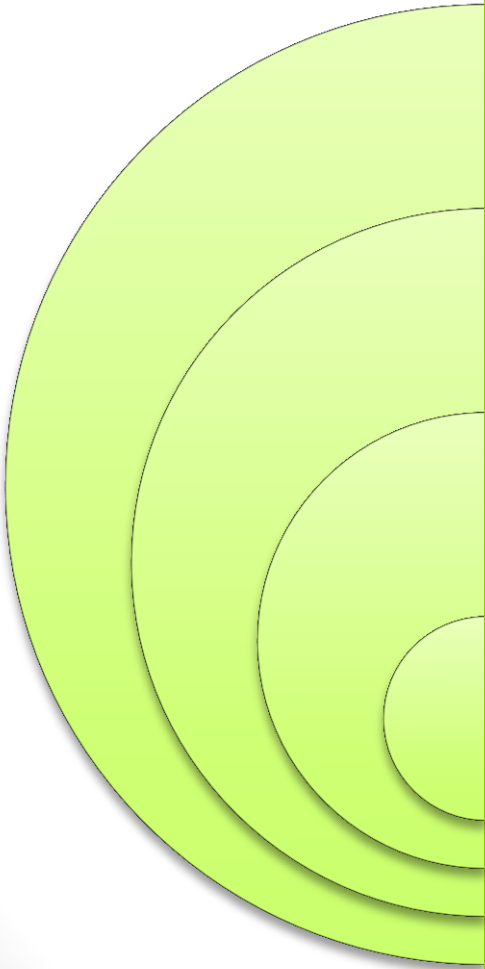
MEDICAL INFORMATICS

- Scientific database integration
- Distributed data management
- Biomedical Ontologies
- Data Mining
- Grid Technology
- Biomedical Imaging, Signaling and Computation

Quali sono gli sbocchi professionali di un laureato in Bioinformatica & Biotecnologie Mediche?

Avanzata professionalità per lo sviluppo di **(i)** ricerche e strumenti relativi alla definizione matematica di fenomeni biologici basati sia su singole molecole sia su sistemi quali reti genetiche, biochimiche, biologico molecolari e metaboliche, **(ii)** ricerche e strumenti relativi alla predizione di fenomeni biologici e biotecnologici e **(iii)** ricerche e strumenti relativi alla interpretazione di fenomeni biologici e biotecnologici complessi.

- **Università ed altri Istituti di ricerca pubblici e privati**
- **Laboratori di ricerca e sviluppo e reparti di produzione industriali in particolare quelli farmaceutici ed industriali**
- **Imprese biotecnologiche**
- **Imprese bioinformatiche**
- **Enti ospedalieri**
- **Centri di calcolo**
- **Laboratori operanti in campo biomedico**



Con DM 2011 n. 283 e' stabilita l'equipollenza LM9 ed LM6 (Biologia) ai fini della partecipazione ai concorsi pubblici in ambito medico-sanitario.

Condizioni:

Almeno 60CFU in SSD da BIO/1 a BIO/19

Almeno 24 CFU in SSD BIO/09, BIO/12, BIO/14, BIO/16, MED/04, MED/07, MED/42



- <http://www.univr.it/jsp/index.jsp>
- <http://www.univr.it/main?ent=offerta&aa=2013%2F2014&cs=489>
- **Jobs abroad:**
- <http://www.bioinformatics.org/>

