



# DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIA, CHIMICA & FARMACIA

*Dipartimento di Eccellenza 2018-2022*



Siena 25 febbraio 2020 - Auditorium TLS

# Dipartimento di Eccellenza

"A platform is a group of technologies that are used as a base upon which other applications, processes or technologies are developed"

- Envision – lettore piastre multimodale
- 2x JANUS G3 Automated Liquid Handling
- Lab. saggi biochimici
- Lab. colture cellulari



MolSys è la piattaforma tecnologica che raggrupperà le facility di ultima generazione acquisite nell'ambito del progetto DdE con obiettivo la caratterizzazione di sistemi molecolari su più livelli



determinazione strutturale

Centro Spettrometrie Molecolari  
• spettrometrie di massa  
• risonanza magnetica nucleare  
• risonanza spin nucleare

**La piattaforma in allestimento (entro 2020) occuperà un'area di 200 mq presso il polo scientifico di San Miniato**

- MS MALDI – proteomica, 3D imaging
- MS timsTOF – metabolomica, risoluzione isomeri strutturali
- Crio – tof/SIMS – superfici cellulari
- NMR 600Mhz – struttura 3D di biomolecole & metabolomica
- ESR FT – metallobiomolecole, proteine di membrana

Lab Calcolo Alte Prestazioni  
• chimica/biol computazionale  
• bioinformatica  
• big data collection & reconciliation  
• AI training ed inferenza

- Cluster computer
- Esauritiva collezione software
- Tecnologia TensorFlow per AI

Collezione dati pazienti/controlli

- Illumina Next generation Sequencing - genomica
- Opera Phenix - confocale per screening fenotipico HT
- ... ed altre in fase di implementazione

- Studi preclinici
- Studi clinici
- Cartelle sanitarie elettroniche
- Dati ambientali
- Dati lifestyle

RHODOPSIN - Model system for the creation of a novel technological platform, functional to a new research field

## OPTOGENETICS

- Design, production and validation of rhodopsins

## OPTOPHARMACOLOGY

- Design and synthesis of photoactivable compounds (photo-drugs)

## INNOVATIVE ENERGY

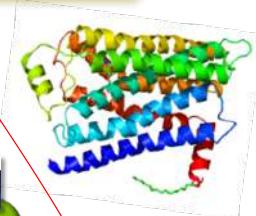
- Bacterial photovoltaic systems for and innovative hydrogen

## SYNTHETIC BIOLOGY

- Design, production of non-natural photosensitive proteins for non-natural organisms

J. Craig Venter INSTITUTE

ARM: automatic virtual selection and QM/MM computation



MISSION INNOVATION

Accelerating the Clean Energy Revolution

**DoE PHARMA-BIOTECH PUBLIC-PRIVATE MULTICOMPETENCE HUB**  
**FROM DRUG DESIGN TO THE END OF PRECLINICAL PHASE**

DBCF



TLS  
TOSCANA LIFE SCIENCES



DBM  
DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIE

**SAI Hub**

FMPS  
Fondazione Monte dei Paschi di Siena

**DBCF:**  
**2 spin off**  
**2 lab congiunti**

# Industry 4.0 Big Data

- ✓ Interdisciplinary
- ✓ International
- ✓ Intersectorial



BiBiM 2.0

## Universities



## Tuscan PhD School Executive Pegaso Biochemistry and Molecular Biology



## Research centers



# AI@DBCF

Progetto Dipartimento di Eccellenza - Automazione (Machine Learning) del software ARM per la progettazione di nuovi farmaci (*opto-drugs*) ed interventi terapeutici (*optogenetica*) attivabili dalla luce, di bio-fotovoltaico ecosostenibile, biologia sintetica

**Medicina di Precisione e Malattie Rare** - Alcaptonuria, automazione (AI) di ecosistema digitale integrato per la stratificazione dei pazienti, identificazione di biomarcatori diagnostici e terapeutici

**Medicina di Precisione e Salute 4.0** - *Cannabis* terapeutica, automazione (AI) di ecosistema digitale integrato per la stratificazione dei pazienti, standardizzazione preparato farmaceutico

MISE - Allestimento di Lab 4.0 AchilleS

MISS THAI - Molecular Interaction Studies Through AI

SHASI - AI applicata alla produzione di vaccino multivalente anti-Salmonella

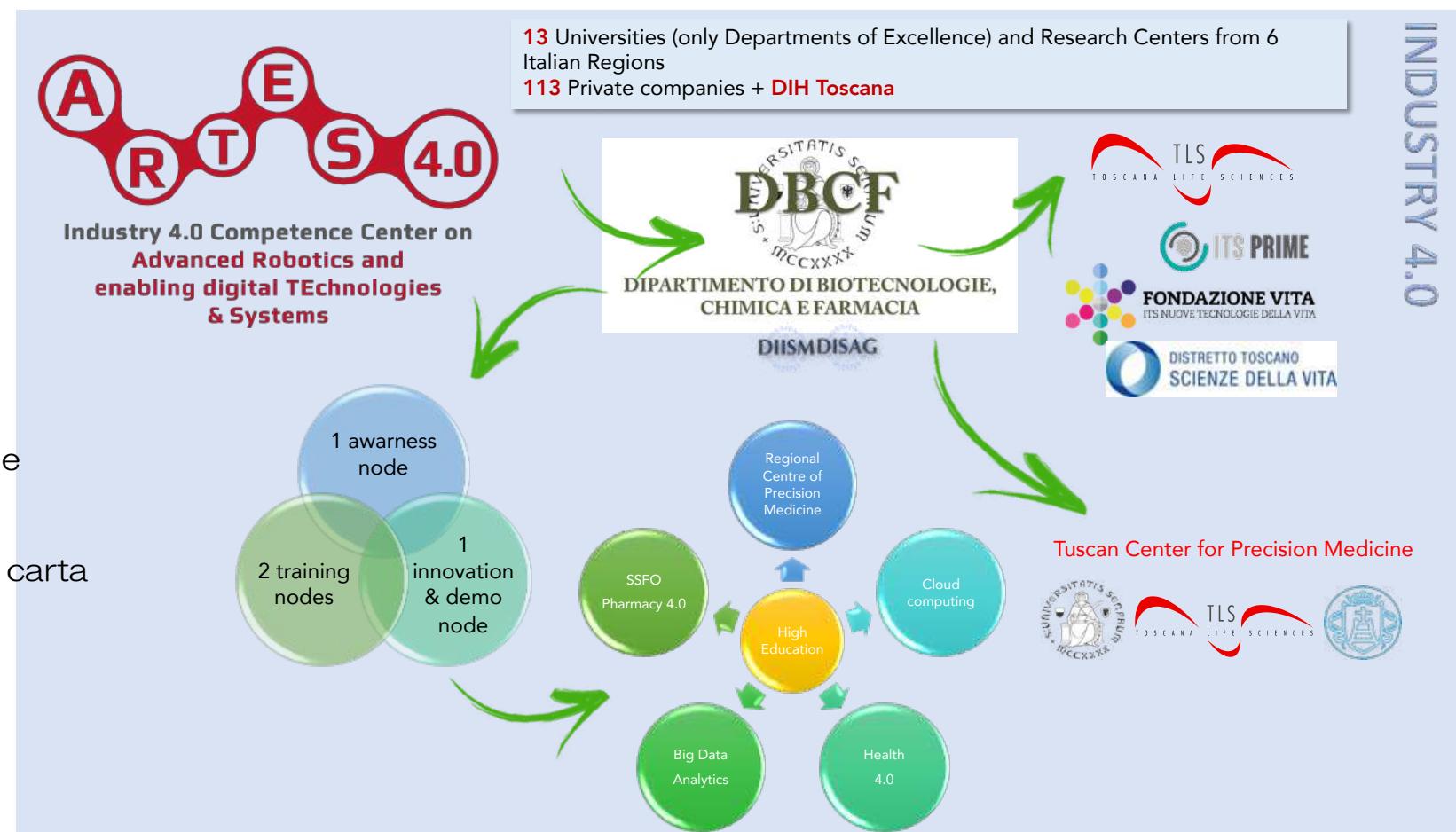
OPEN RICCIO (RT) - Prototipi di Automazione in bioeconomia

OMNI ALGAE (MAATM) - Prototipi di Automazione in bioeconomia

SUSPAGRO (RT) - AI applicata alla produzione di carta da scarti biologici

Formazione:

- ✓ ITS
- ✓ PhD BiBiM 2.0
- ✓ LM-8 Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology



# Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology

Una nuova figura professionale

Innovation

Internationalization

Infrastructures

Cross-cutting  
professional

Biotech-pharma

Biobased Industry  
(and Bioeconomy)

Big Data and  
Industry 4.0

Salute 4.0 & Industria 4.0

VITA Lab - Virtual Interaction for Training and Analysis Lab (immersive education; i.e. *Simulation of a pharmaceutical production process*)

Per coniugare efficacemente **sapere e saper fare** abbiamo **co-progettato** la nuova Laurea Magistrale in Sustainable Industrial Pharmaceutical Biotechnology con dipartimenti **scientifici, umanistici, economici, giuridici** e soprattutto con le **aziende**.

DIPARTIMENTO DI BIOTECNOLOGIE, CH  
Dipartimento di Eccellenza 2



- Pharmaceutical Products**
- Bioconjugate and green chemistry
  - Vaccines in the 21st century

**Biobased Products**

- Advanced Applied Biochemistry
- Advanced Analytical Chemistry

**Sustainability**

- Life Cycle Thinking
- Management Control and Sustainable Development

**Bioinformatics & Big Data**

- Big Data issues in Computational Biological Chemistry
- Big Data issues in Computational Chemistry

**International Management & Regulatory Affairs**

- International Management
- International Regulatory Affairs

**Soft Skills**

- 10 soft skills Third World Economic Forum