

# WHITE BIOTECH

Le nuove frontiere dell'industria con le  
biotecnologie

Relatore: Danilo Porro

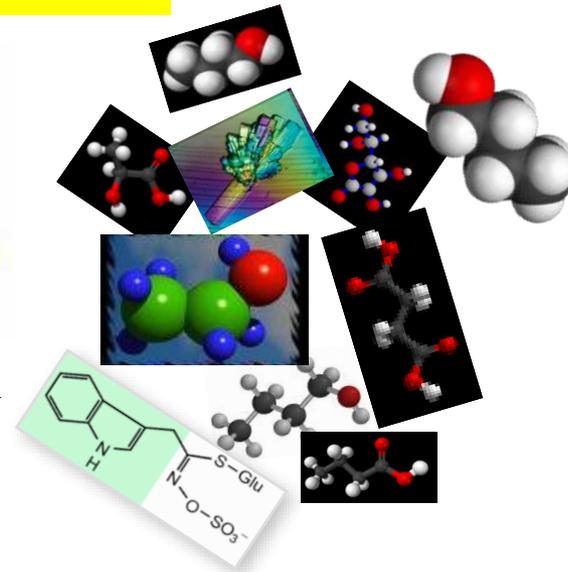
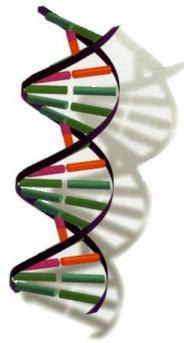
*Pro-Rettore per la Valorizzazione della Ricerca*

Università degli Studi di Milano-Bicocca

[danilo.porro@unimib.it](mailto:danilo.porro@unimib.it)

# Le nuove frontiere dell'industria con le biotecnologie

*University of Milano Bicocca,  
Italy  
Dept of Biotechnology and Bioscience*



## L'Università di Milano Bicocca



Fondata nel 1998, 14 Dipartimenti di Ricerca,  
Budget Annuale >330 M€

35.000 Studenti, > 900 Professori e Ricercatori,  
> 600 Staff amministrativo e tecnico - 28 edifici

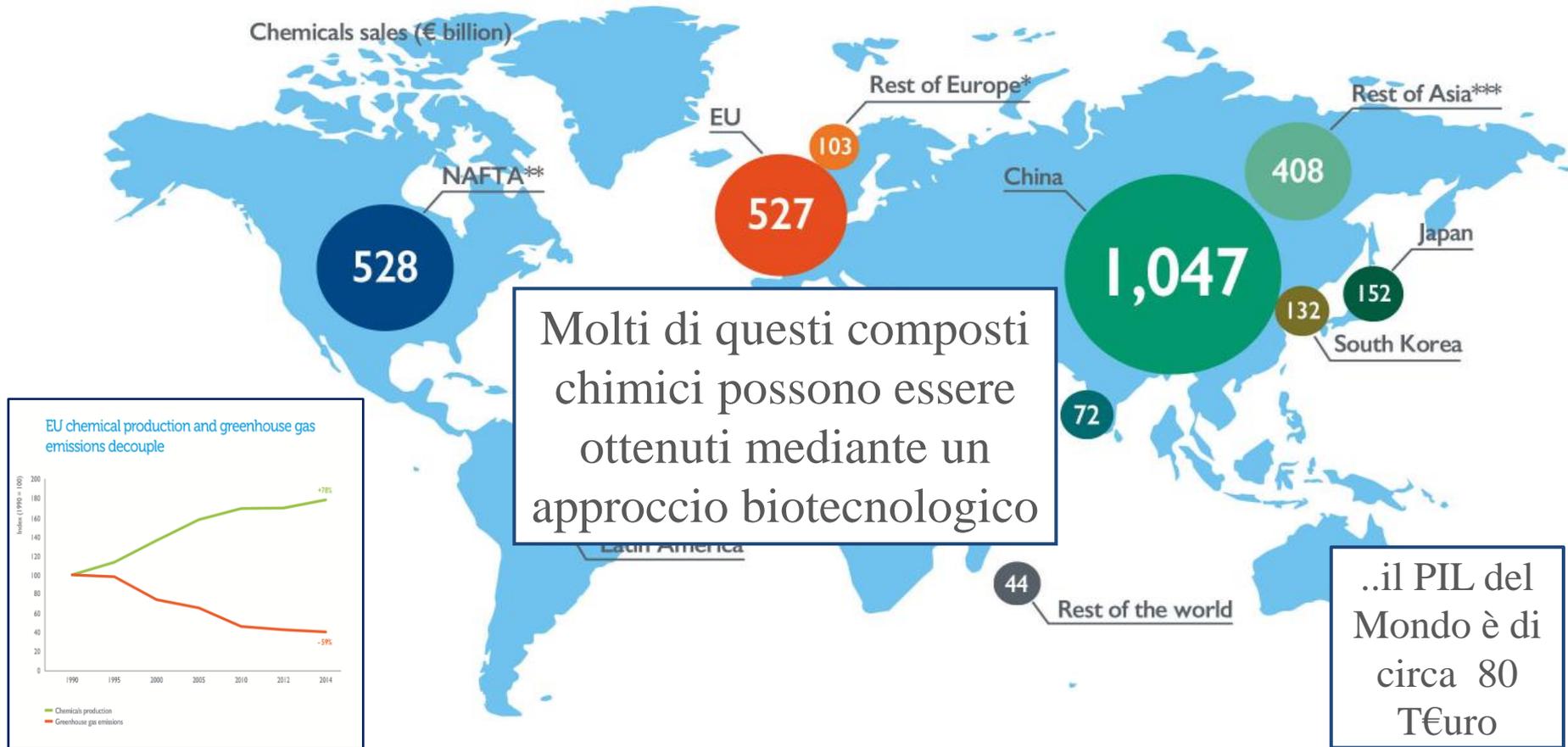
# Le nuove frontiere dell'industria con le biotecnologie



Sostenibilità  
Ambientale

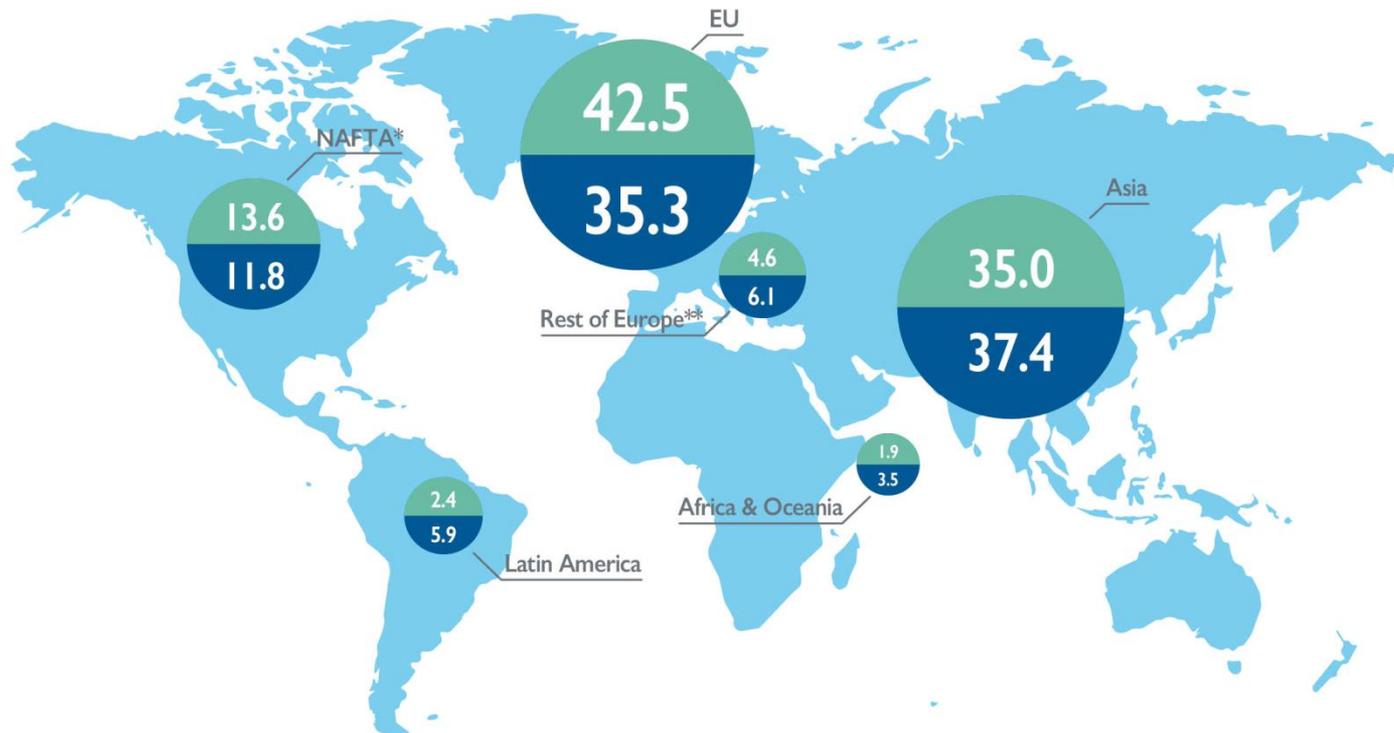


Il fatturato dell'industria chimica nel mondo (2016) è stato di circa 3534 miliardi di euro



## L'UE è il più grande esportatore di sostanze chimiche

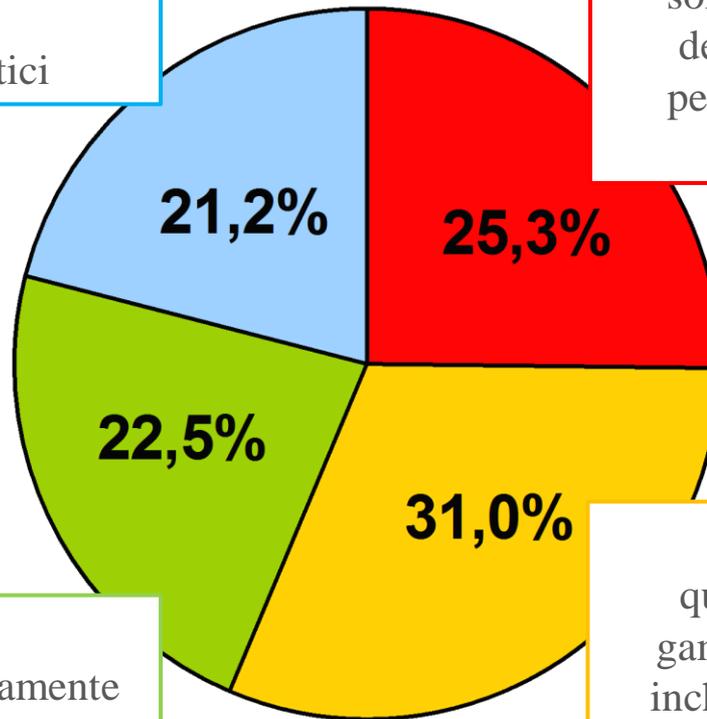
- World exports of chemicals 2013 in %
- World imports of chemicals 2013 in %



## Composti chimici

**Pharma ingredients**  
sono i composti farmaceutici

**Base chemicals**  
sono suddivisi in prodotti chimici derivanti dal petrolio, noti come petrolchimici, polimeri, composti inorganici di base, etc...



**Consumer chemicals**  
sono i composti venduti direttamente al consumatore. Essi comprendono, ad esempio, detersivi, saponi, etc...

**Specialty chemicals**  
questa categoria copre una vasta gamma di sostanze chimiche quali inchiostri, coloranti, pigmenti, etc.. Essa comprende anche prodotti chimici utilizzati da settori diversi come il tessile, carta, etc...

## The 2004 DOE's and revised 2010 top Sugar-derived Building Block chemicals

### **2004 (Werpy, T. et al., 2004)**

1,4 Diacids (Succinic acid, Fumaric acid and Malic acid), 2,5 Furan dicarboxylic acid, 3 Hydroxy propionic acid, Aspartic acid, Glucaric acid, Glutamic acid, Itaconic acid, Levulinic acid, 3-Hydroxybutyrolactone, Glycerol, Sorbitol, Aylitol/Arabinitol.

### **2010 (Bozell, J.J. et al., 2010)**

Ethanol, Furans, Glycerol and derivatives, Biohydrocarbons, Lactic acid, Succinic acid, 3Hydroxypropionic acid/aldehyde, Levulinic acid, Sorbitol, Xylitol.

## Esempi di composti commercializzati e derivanti dalla chimica rinnovabile

Aliphatic diacids	Elevance Renewable Sciences (USA)
Artemisinin	Amyris (USA)
Biofuels	Many companies (USA, EU, ASIA)
Bioisoprene	DuPont Ind. Biosciences, Goodyear (USA)
Fumaric acid	MBI international (USA), Myriant corporation (USA)
Glutamic acid	Many companies
Hydrocortisone	Sanofi (F)
Isoprene	GlycosBio(USA)
Itaconic acid	More companies
Lactic acid	Many companies
Levulinic acid	GFBiochemicals (It)
Polyethylene furanoate	Avantium (NL)
Polyhydroxyalkanoate (PHA)	Metabolix's (USA)
Polylactic acid (PLA)	Nature-Works (USA)
Polytetrahydrofuran	BASF (D)
Resveratrol	Fluxome (DK)
Succinic acid	Myriant (USA), BioAmber (USA), Reverdia (NL), Succinity (D)
1,2-propanediol	ADM (USA)
1,3 propanediol (1,3-PDO™)	DuPont Tate & Lyle (USA)
1,4-butanediol (BDO)	BASF (D), Novamont (It)
3 Hydroxy propionic acid	Cargill and Novozymes ( USA and DK), Perstorp (S)



...e moltissimi altri composti che sono alla fase pilota in tutto il mondo.

## Economia Lineare



Nel modello dell'**economia lineare** le materie prime sono estratte e utilizzate per produrre beni e servizi che vengono consumati e alla fine eliminati come **rifiuti**.

In un mondo dalle risorse finite, tale modello lineare si sta rivelando insostenibile e prossimo al raggiungimento dei limiti fisici.

## Economia Circolare



Il concetto chiave che sta alla base dell'**economia circolare** è che non c'è un inizio e una fine del processo di produzione economica, con materie prime in entrata e rifiuti in uscita, bensì, come in un ciclo, i prodotti e gli **scarti finali** di un processo produttivo diventano il **punto di partenza di un altro ciclo** produttivo.

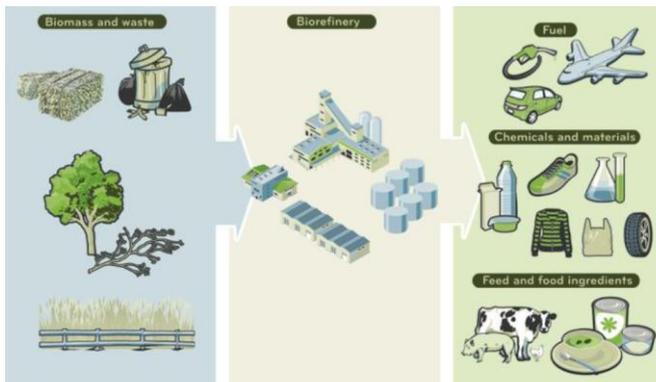
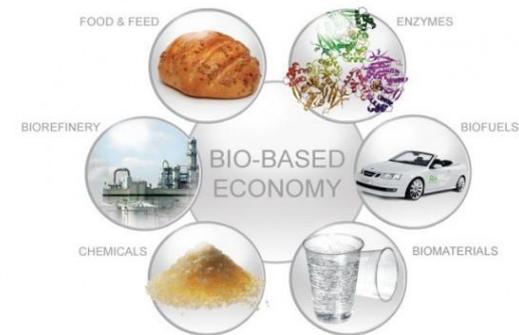


***“Growth Within: A circular economy vision for a competitive Europe”***

L'economia circolare sarà in grado di creare in Europa un beneficio netto di € 1.8 trilioni entro il 2030, traducendosi in un **incremento del PIL dell'11% entro il 2030** (rispetto al 4% nel percorso di sviluppo attuale), permettendo una **riduzione delle emissioni di anidride carbonica del 48% entro il 2030** rispetto ai livelli attuali (e dell'83% entro il 2050).

## La catena di valore della Bioeconomia

La **Bioeconomia** si basa sulla **produzione sostenibile di risorse biologiche rinnovabili** e sulla **conversione** di tali risorse e dei flussi di rifiuti/scarti in **prodotti industriali a valore aggiunto**.



La bioeconomia coniuga la **sostenibilità ambientale** con le richieste sempre più pressanti che provengono da settori strategici quali: **agricoltura – salute – industria**.

La bioeconomia garantisce una “**riconciliazione**” tra **sostenibilità ambientale e crescita economica e sociale** (Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente e Strategia Nazionale italiana per lo Sviluppo Sostenibile).

## Sostenibilità

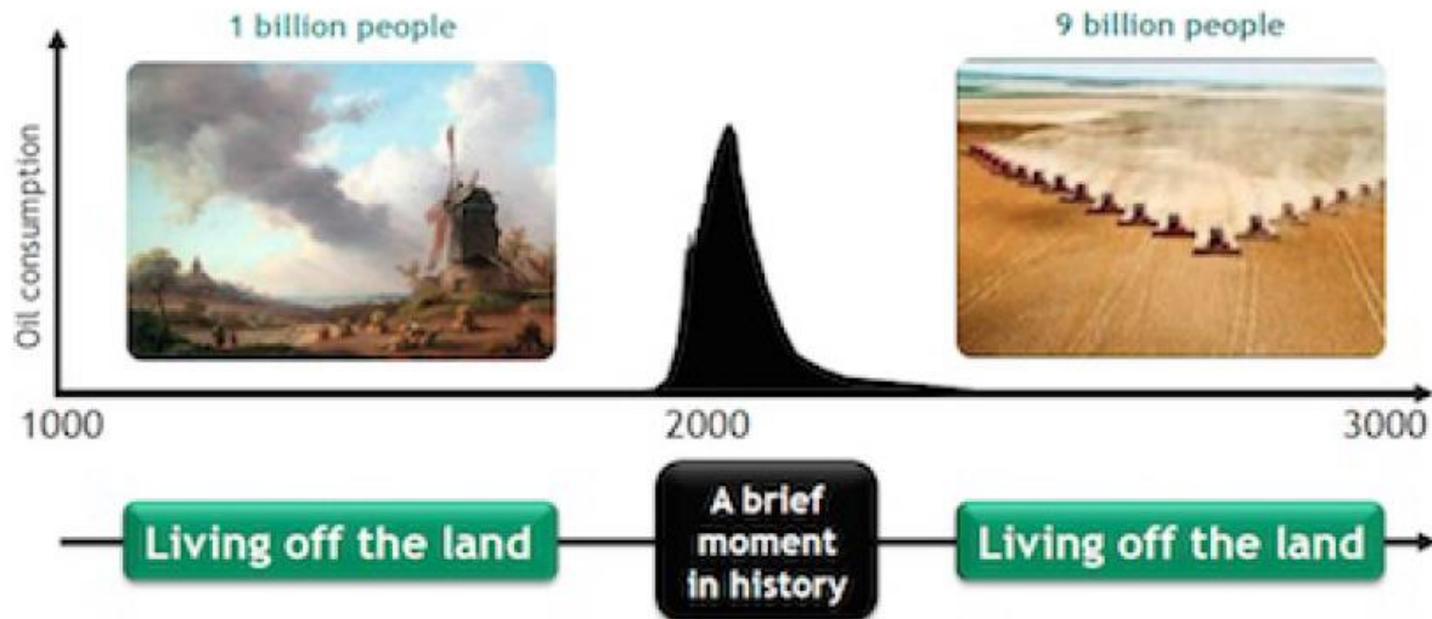


È il centro dell'**economia circolare**. Un modello che vede il riutilizzo costante delle materie senza prodotti di scarto.

Ma non fa bene solo all'ambiente, il settore occupazionale può trarne dei benefici.

Secondo lo studio *Economic Growth Potential of More Circular Economies* **potrebbero nascere tra 1,2 milioni e i tre milioni di posti di lavoro.**

## Una nuova era



The Oil age will end long before we run out of oil  
And while running out, it will become much more expensive

## *“Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe”*

Il comparto della **Bioeconomia** vale circa **2.000 miliardi di euro** e oltre **22 milioni di persone** impiegate (9% dell'occupazione complessiva dell'UE).



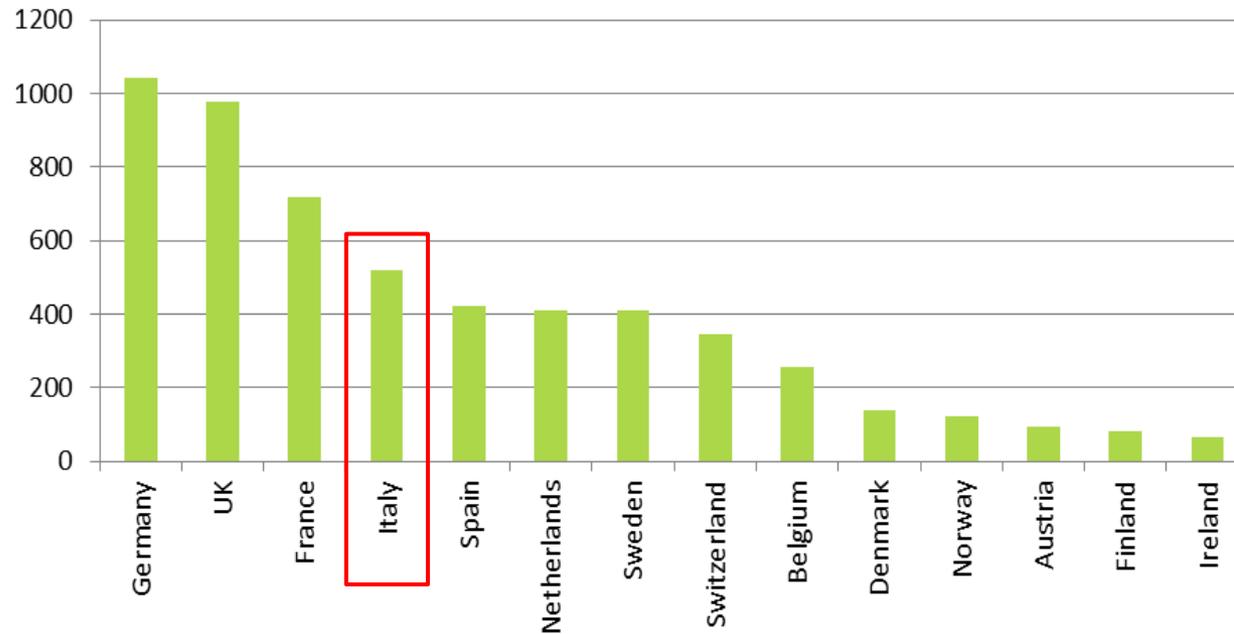
Per ogni euro investito in ricerca e innovazione nella Bioeconomia, la ricaduta in valore aggiunto nei settori del comparto biobased sarà pari a dieci euro entro il 2025.



## ...e l'Italia nella Bioeconomia?



## L'Italia è al quarto posto per numero di imprese biotech



❖ 4° per numero di imprese nelle Life Sciences

Fonte: *Analisi Assobiotec su dati Biotechgate 2016*

# L'industria delle Biotecnologie in Italia

## LA POSIZIONE DELL'ITALIA

### Buona capacità imprenditoriale:

**4<sup>a</sup>** in Europa per numero di imprese nelle Life Sciences<sup>3</sup>

**2<sup>a</sup>** in Europa per recepimento di misure incentivanti l'imprenditorialità<sup>4</sup>

FEDERCHIMICA  
ASSOBIOTEC  
Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie

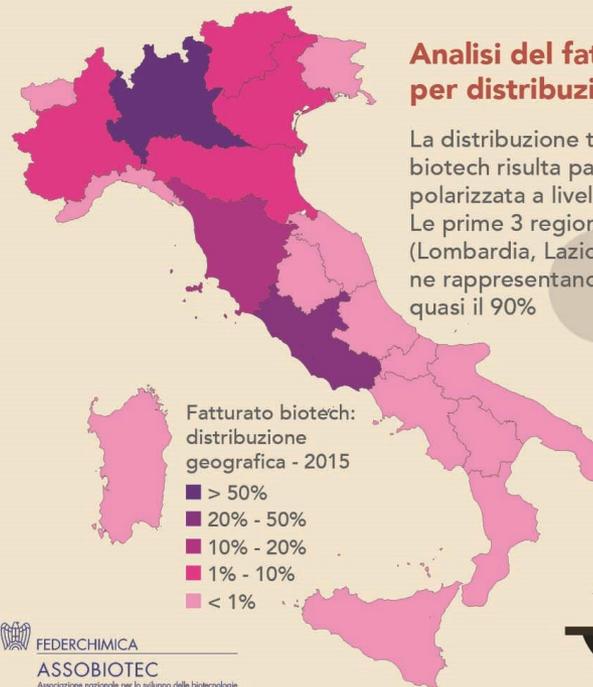
Fonti: 1. Scopus e OCSE MSTI 2013/1 - 2. Scopus 3. Biotechgate 2016 - 4. The 2016 Startup Nation Scoreboard, European Digital Forum



## LE IMPRESE BIOTECH IN ITALIA

### AGGIORNAMENTO CONGIUNTURALE 2017

Distribuzione geografica del fatturato biotech con forte polarizzazione regionale (Lombardia, Lazio e Toscana)



FEDERCHIMICA  
ASSOBIOTEC  
Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie

### Analisi del fatturato per distribuzione geografica

La distribuzione territoriale del fatturato biotech risulta particolarmente polarizzata a livello territoriale. Le prime 3 regioni in termini di contributo (Lombardia, Lazio e Toscana) ne rappresentano complessivamente quasi il 90%

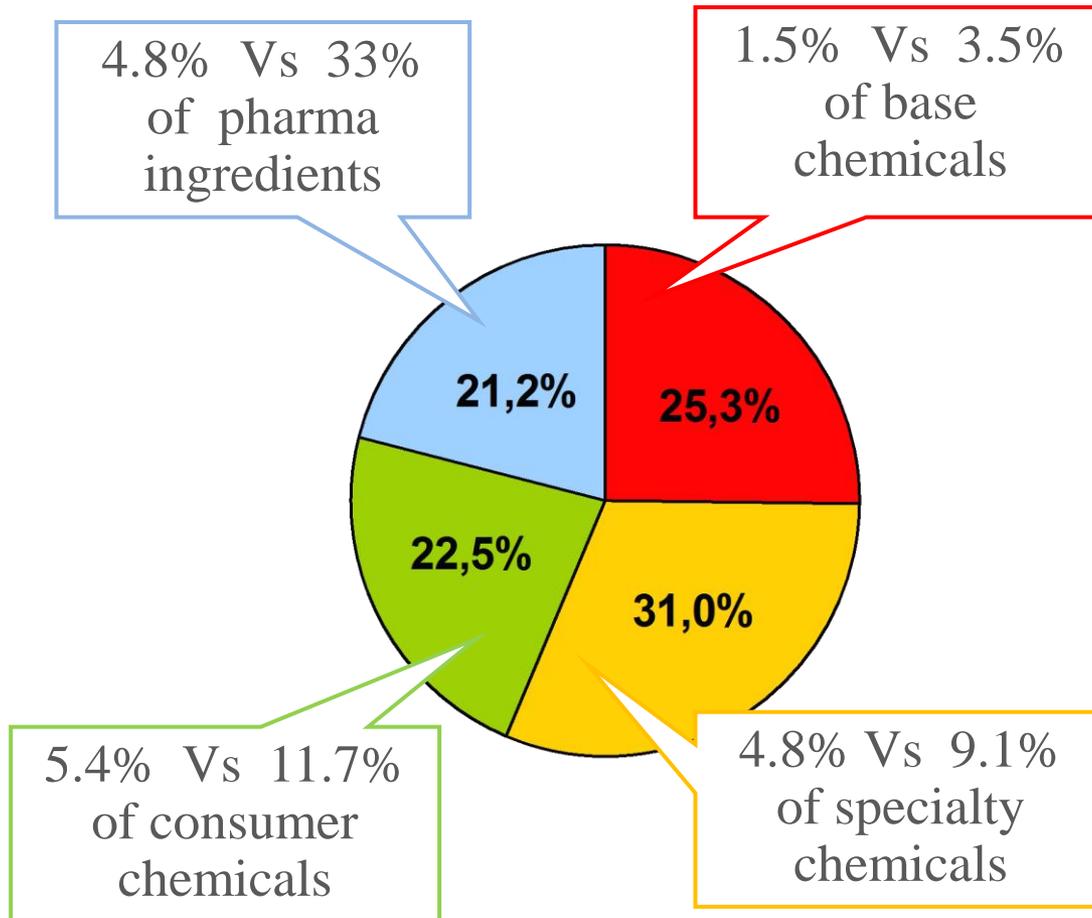




## L'industria chimica è nel cuore della Bioeconomia

- La sostenibilità, l'uso efficiente delle risorse, il cambiamento climatico e la gestione dei rifiuti stanno diventando questioni sempre più urgenti in Europa, sia per le Istituzioni che per i consumatori. Questi aspetti rappresentano oggi uno dei principali *megatrend* di mercato e le fonti rinnovabili possono offrire un'opportunità per sviluppare soluzioni performanti e sostenibili, in linea con i principi dell'economia circolare. La chimica da biomasse e il settore delle biotecnologie industriali in Italia sono fortemente impegnati su questi temi e hanno una posizione di eccellenza nel mercato globale.
- Tra i settori che si considerano nella Bioeconomia, **l'Industria Bio-based** e, in particolare, la **Chimica da biomasse** ha un ruolo centrale.

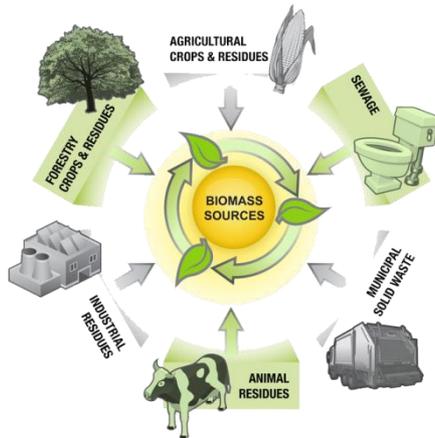
## La produzione chimica e biotecnologica % 2007 vs % 2012



Molti di questi  
composti chimici  
possono essere  
ottenuti mediante un  
approccio  
biotecnologico

# Concetto di bioraffineria e fabbrica cellulare

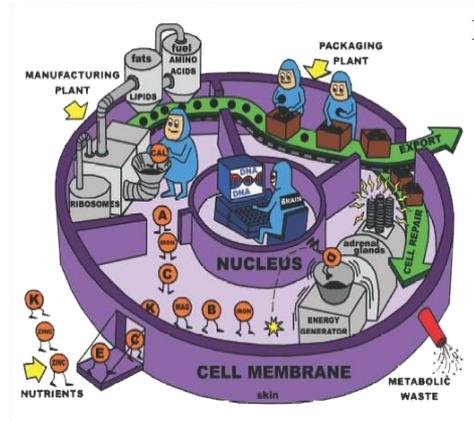
## Biomasses



## Pretreatment



## Cell factories



## Bioprocess



## Bioproducts



- ✓ Virgin wood
- ✓ Energy crops
- ✓ Agricultural residues
- ✓ Food waste
- ✓ Industrial waste

- ! Sugar concentrations
- ! Byproducts
- ! Yield
- ! Costs

- ! Stress tolerance
- ! Substrates
- ! Productivity / Yield

- ! Process development
- ! Scaling up
- ! Costs

- ✓ Biofuels
- ✓ Chemicals
- ✓ Biomaterials
- ✓ Food additives

Grazie per l'attenzione!

