



ISTITUTO ITALIANO
DI TECNOLOGIA
CENTRE FOR SUSTAINABLE
FUTURE TECHNOLOGIES

Nuove tecnologie per un futuro sostenibile

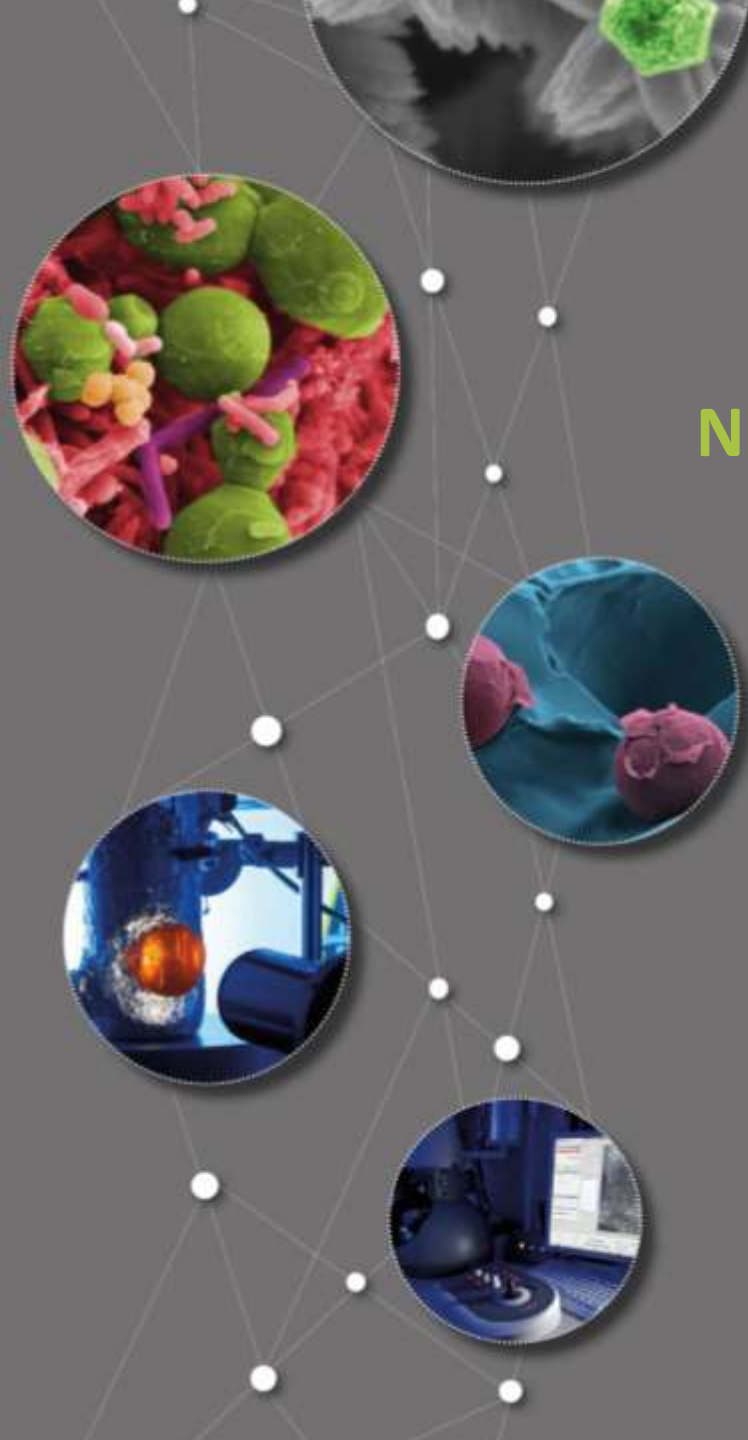
C.F. Pirri

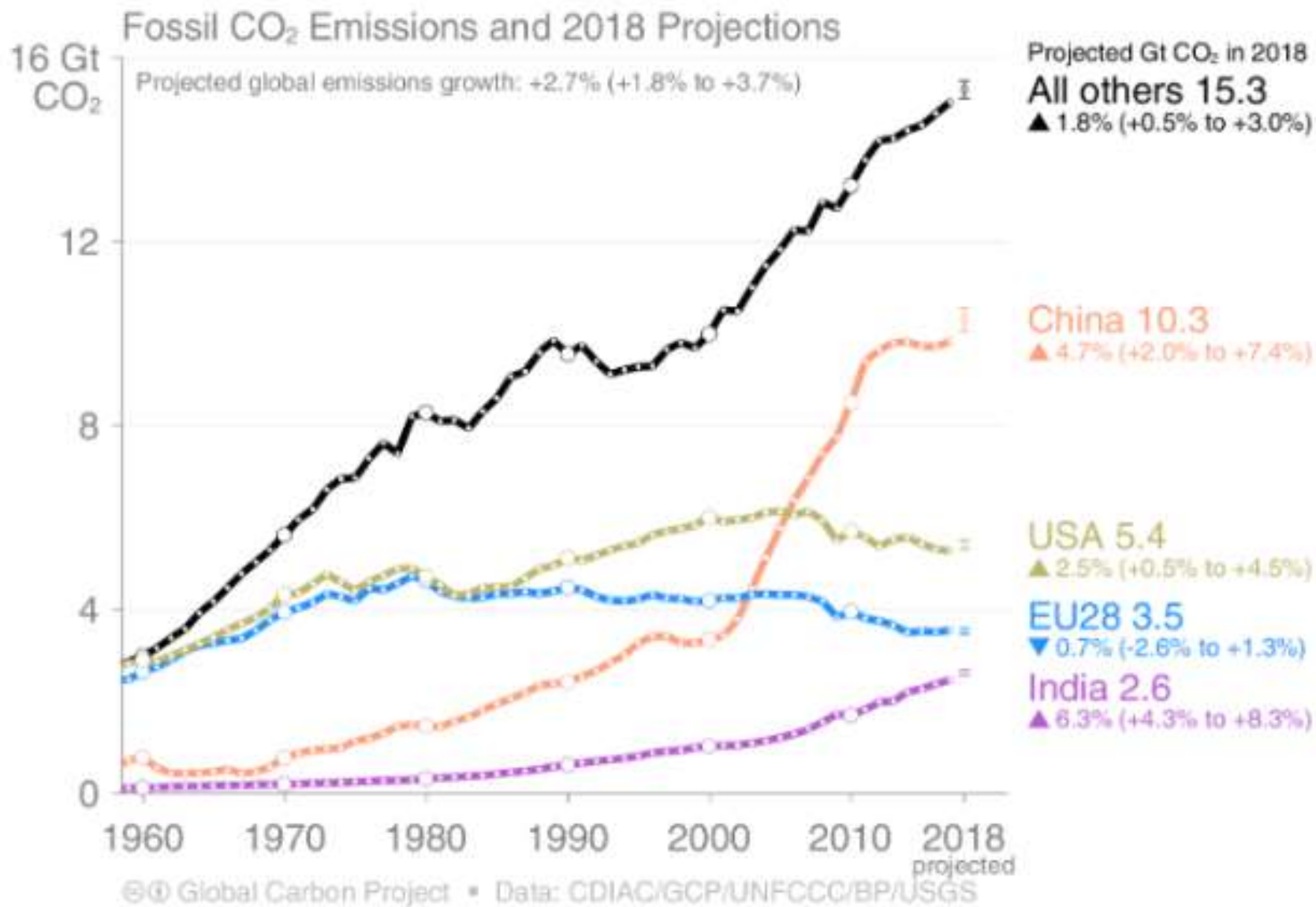
ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA
Politecnico di Torino

fabrizio.pirri@iit.it

Cambio di marcia: come le tecnologie che abilitano l'economia a basse emissioni di carbonio ridisegneranno il futuro

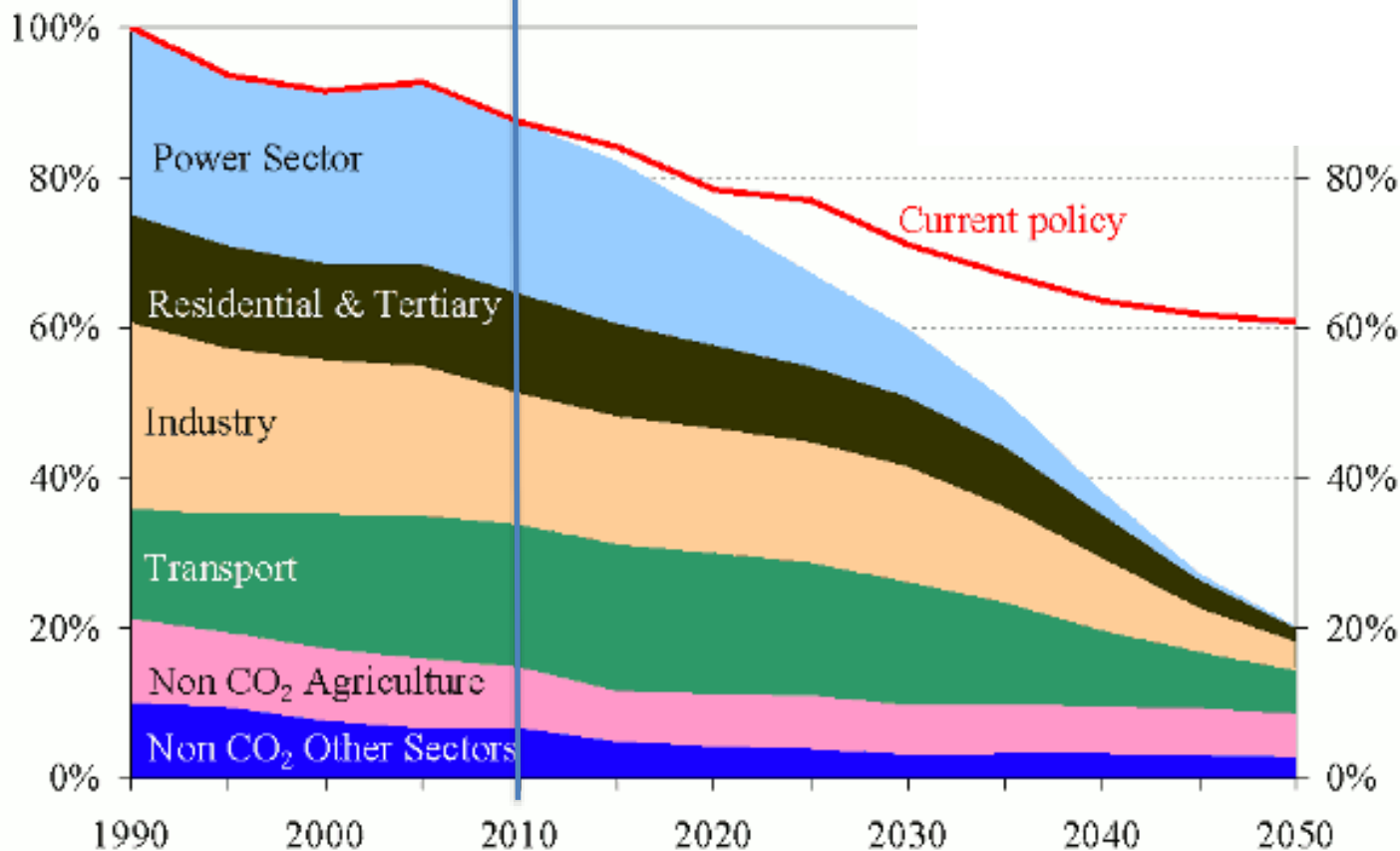
ENVI4FUTURE- 12 novembre 2019





La "roadmap" dell'Unione Europea verso una "low carbon economy"

Entro il **2050**, la EU vuole abbattere i gas "serra" del **80%** rispetto i livelli del 1990



Nel mondo

Other Energy, 10%

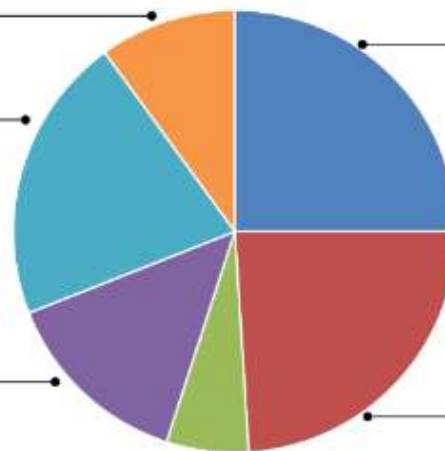
Industry, 21%

Transportation, 14%

Electricity and Heat Production, 25%

Agriculture, Forestry and Other Land Use, 24%

Buildings, 6%



Inquinanti emessi nell'aria nel mondo (2015)



Fonti rinnovabili: il potenziale



Consumo globale
di energia: 16 TW



**Eolico:
4 TW**



**Idroelettrico:
3 TW**



**Maree e correnti
marine: 2 TW**



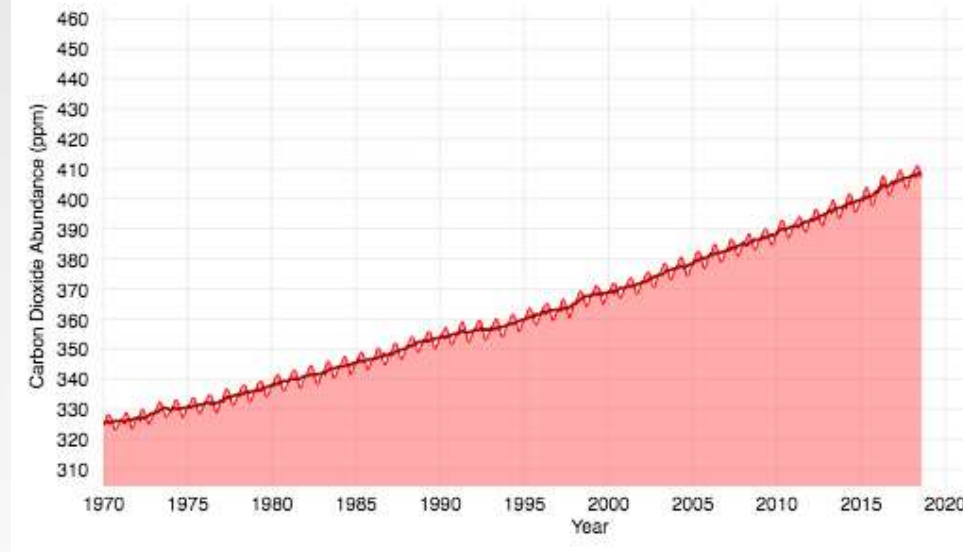
**Geotermico:
12 TW**



**Bioenergie:
100 TW**

**solare
120,000 TW**

Il "trend" della CO₂ in atmosfera



Fossil fuels
78.3%

Nuclear
2.5%

Renewable
19.2%

Le sorgenti di energia oggi

10.3%

8.9% **Biomass
tradizional**

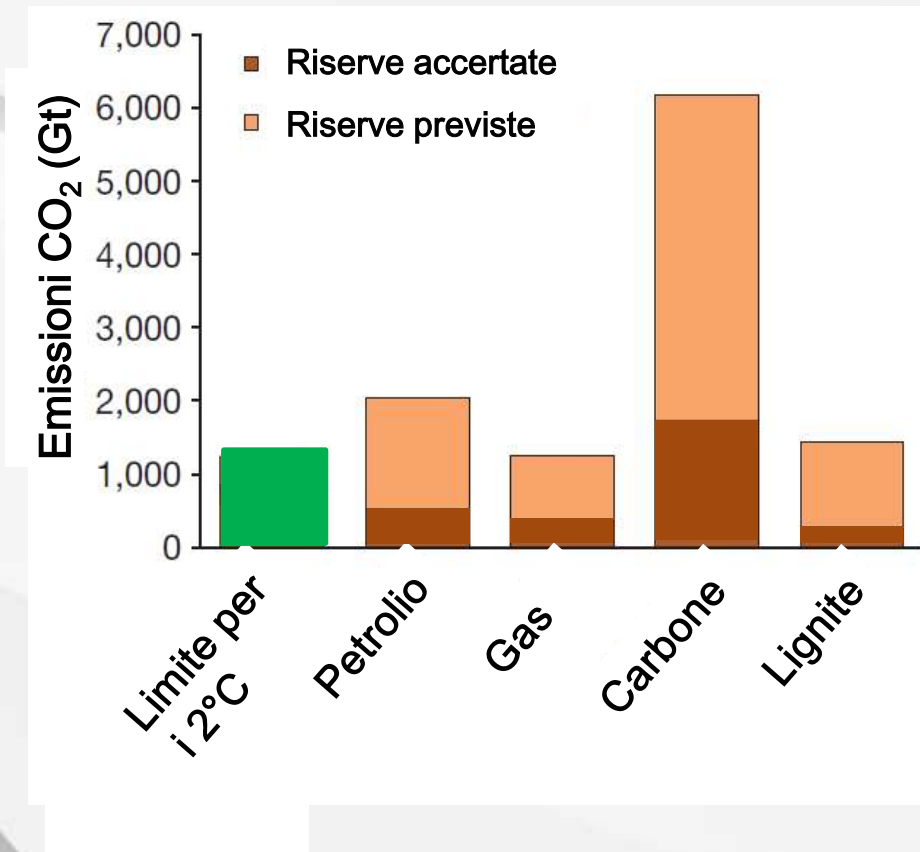
Heat
(sun, biomass,
geothermal)
4.2%

**Hydro-
electric**
3.9%

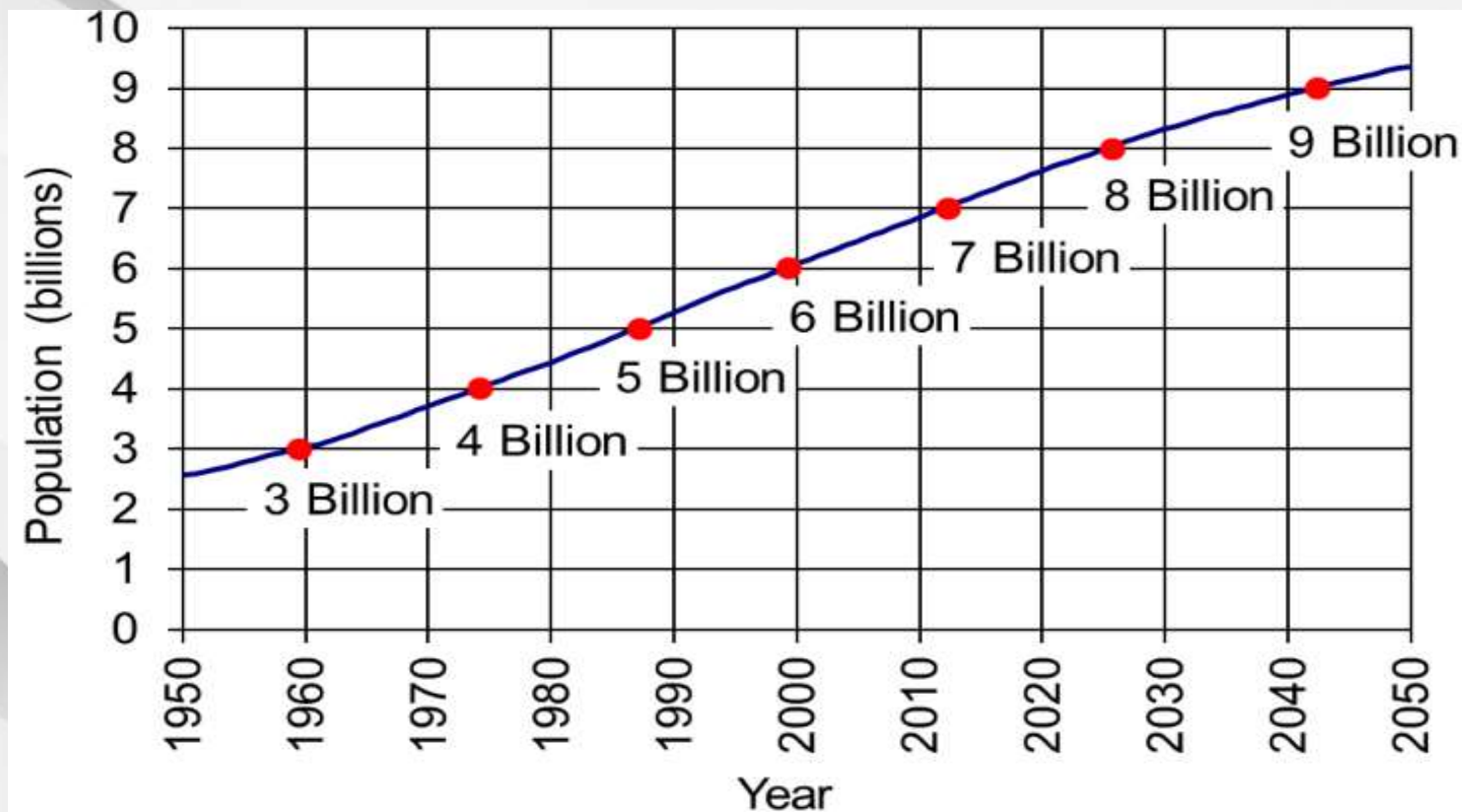
1.4% **Wind**
Solar

0.8% **Biofuels**

Limiti delle emissioni di CO₂



Impatto della crescita della popolazione mondiale



Consumo elettrico italiano annuo
315,2 miliardi di kWh



Energie alternative: fotovoltaico

l'area necessaria per il fotovoltaico
nell'ipotesi di irraggiamento ideale
circa 10,000 km²
(50% della Toscana)

Consumo elettrico italiano annuo 315,2 miliardi di kWh

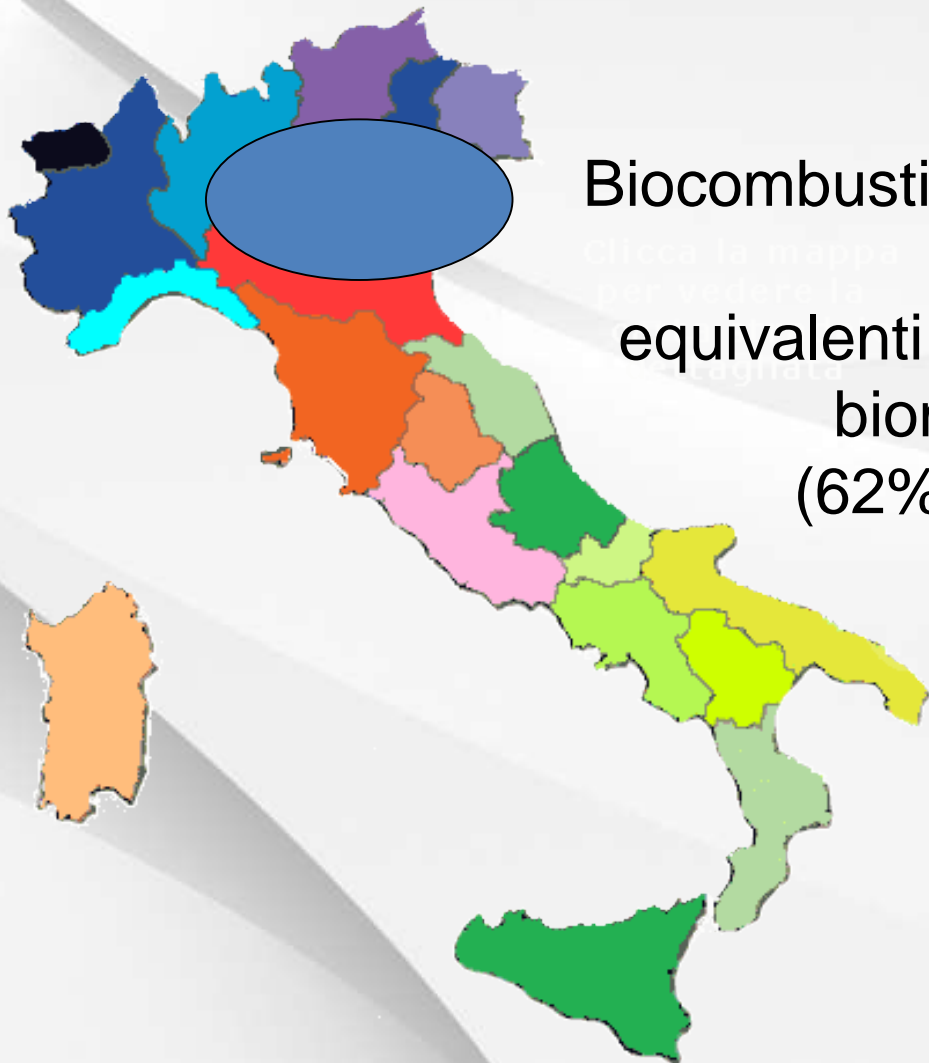


Energie alternative: eolico

clicca la mappa
per vedere
carta
della

l'area necessaria per l'eolico
nell'ipotesi di condizioni di vento
ideali circa 20,000 km²
(80% della Sicilia)

Consumo di combustibile italiano annuo
30.6 milioni di tonnellate



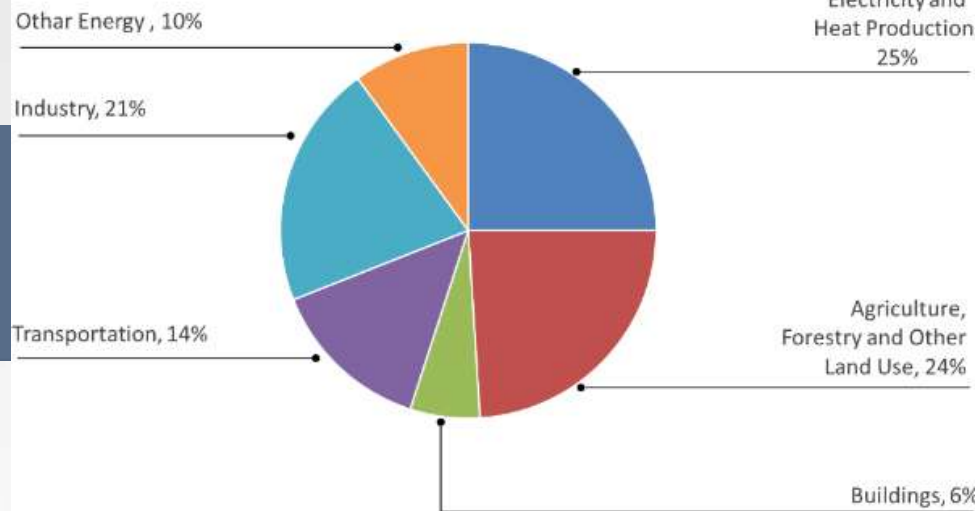
Biocombustibili alternativi

clicca la mappa
per vedere la
regione

equivalenti a 30.000 km² di coltivazioni a
biomassa lignocellulosica
(62% della Pianura Padana)

CENTRO PER LE TECNOLOGIE FUTURE SOSTENIBILI

Immissione CO₂ per settori nel mondo

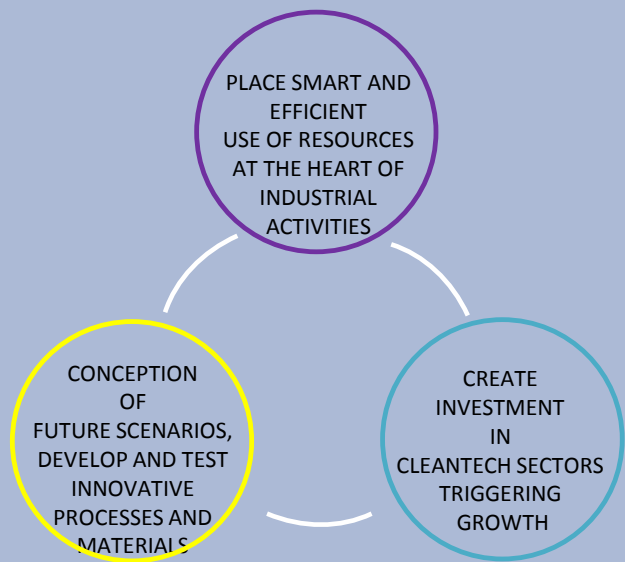


La missione è focalizzata sulla sostenibilità intesa come materiali, tecnologie e processi per

- **riduzione e riutilizzo della CO₂** antropica (valorizzazione della CO₂)
- incremento dell'uso delle materie prime rinnovabili per una economia circolare
- un uso efficiente e sostenibile delle **materie prime** e delle **risorse energetiche**

CO₂ Circle Lab

IL CCL – **CO₂ CIRCLE LAB** – SI PREFIGGE LO SCOPO DI CREARE UN NETWORK DI LABORATORI PER LA RICERCA APPLICATA E IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO NEI SETTORI DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE.

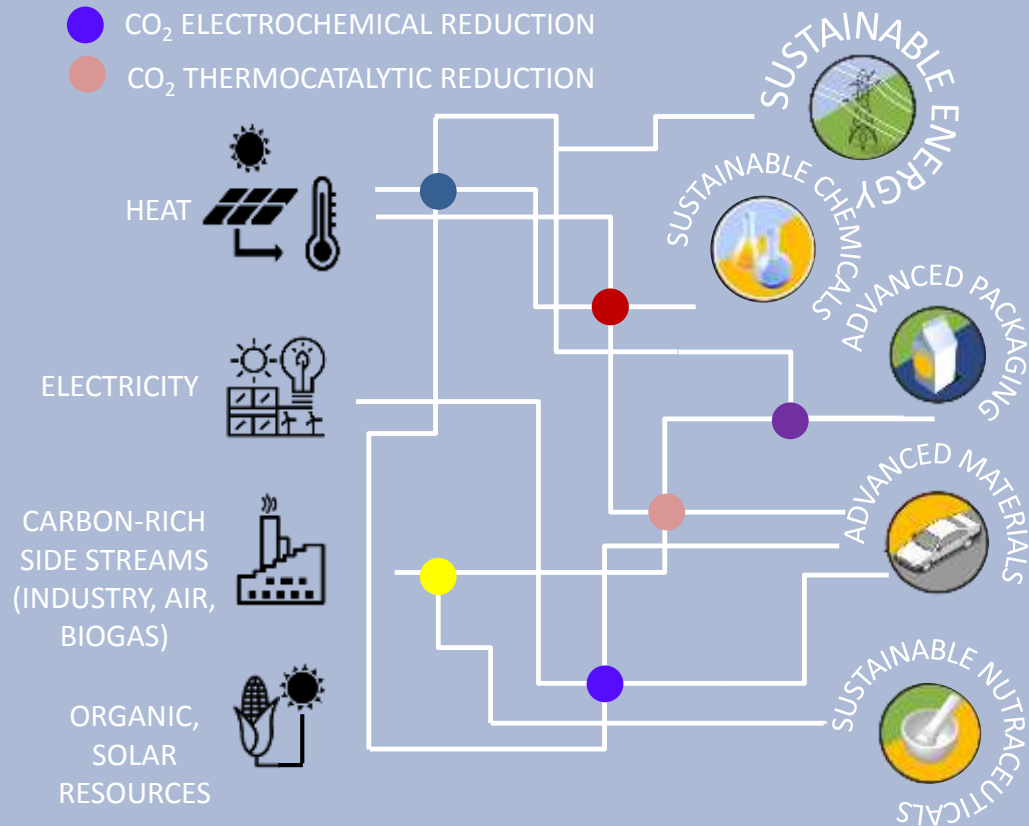


iit @Polito
ISTITUTO ITALIANO
DI TECNOLOGIA
CENTRE FOR SUSTAINABLE
FUTURE TECHNOLOGIES



AREE DI COMPETENZA

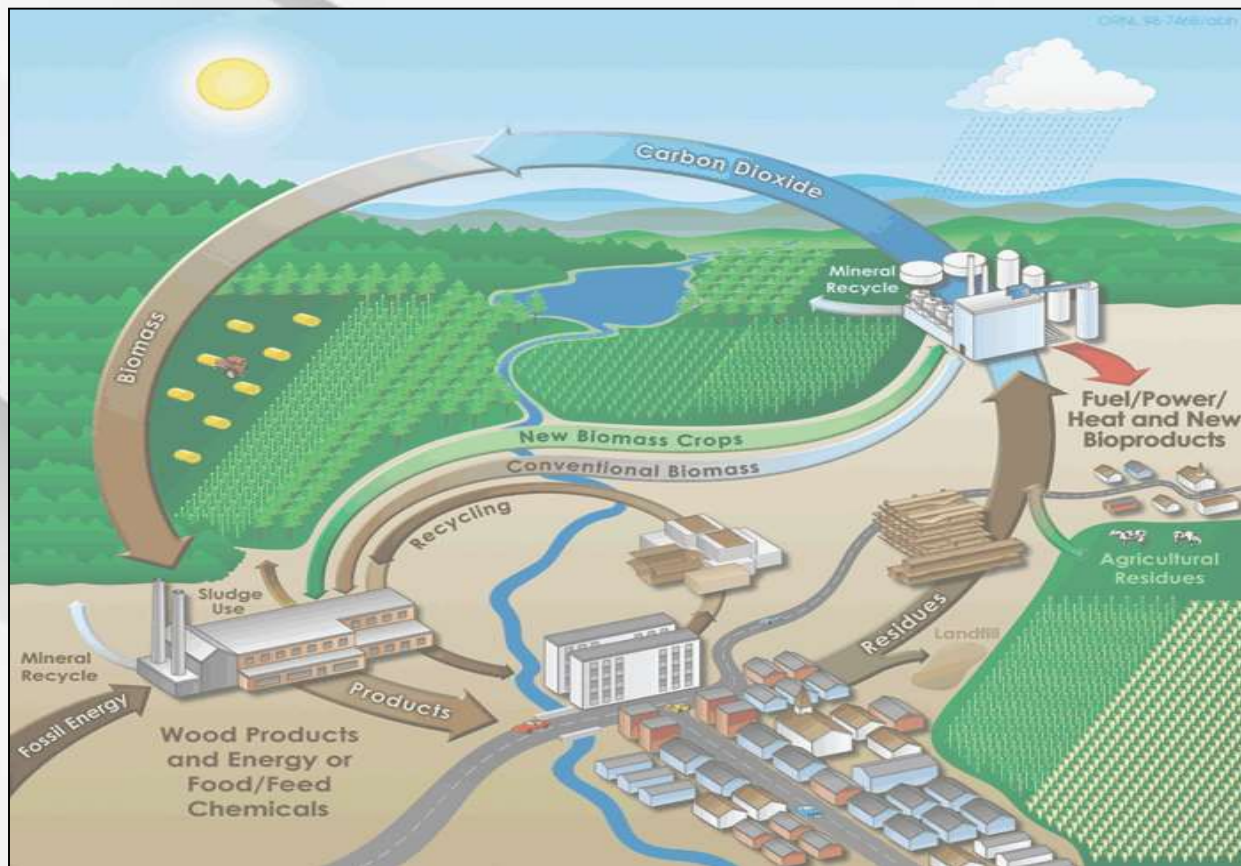
- SYNTHETIC BIOLOGY & BIOTECHNOLOGY
- ELECTRIC GRID SIMULATION
- CO₂ CAPTURE
- ENERGY STORAGE & PRODUCTION
- CO₂ ELECTROCHEMICAL REDUCTION
- CO₂ THERMOCATALYTIC REDUCTION



La potenziale economia ciclica in Europa e in Italia

2.000 Miliardi €/y e 20.0 Milioni di posti di lavoro

In Italia: 255 Miliardi €/y e 1.7 Milioni di posti di lavoro



Base bioreattori

Ingredienti per alimenti

Farmaceutici

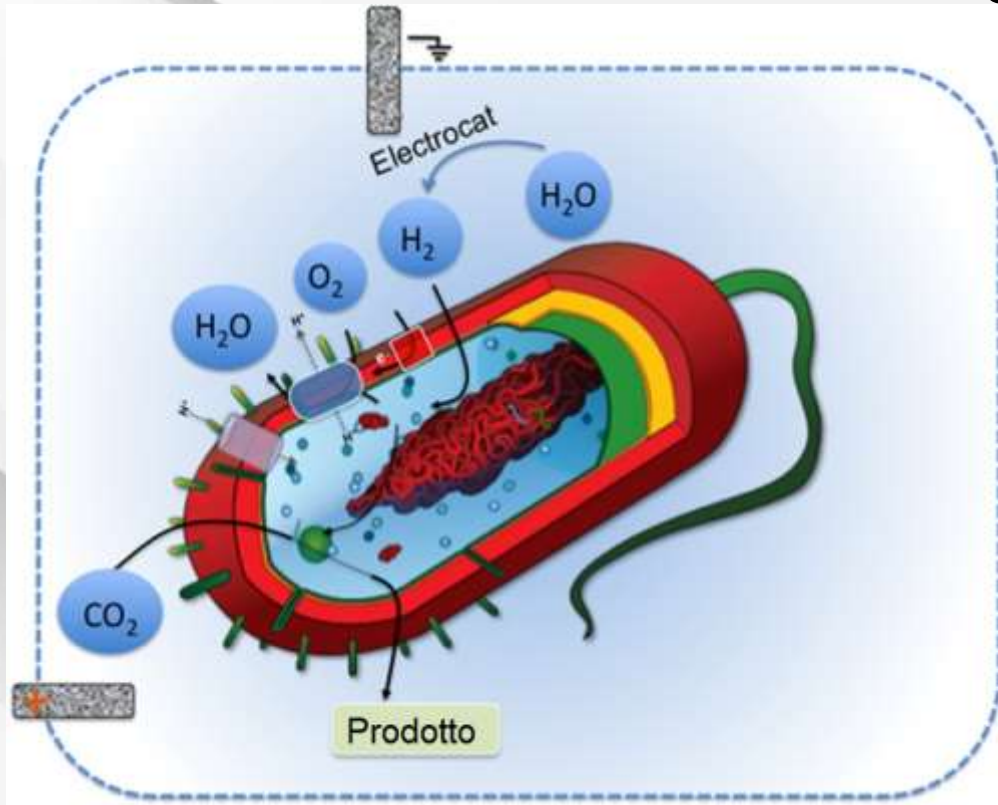
Cosmetici

Prodotti per l'Industria Chimica, Tessile e della Carta

Biocombustibili

Alimenti per animali, Fertilizzanti

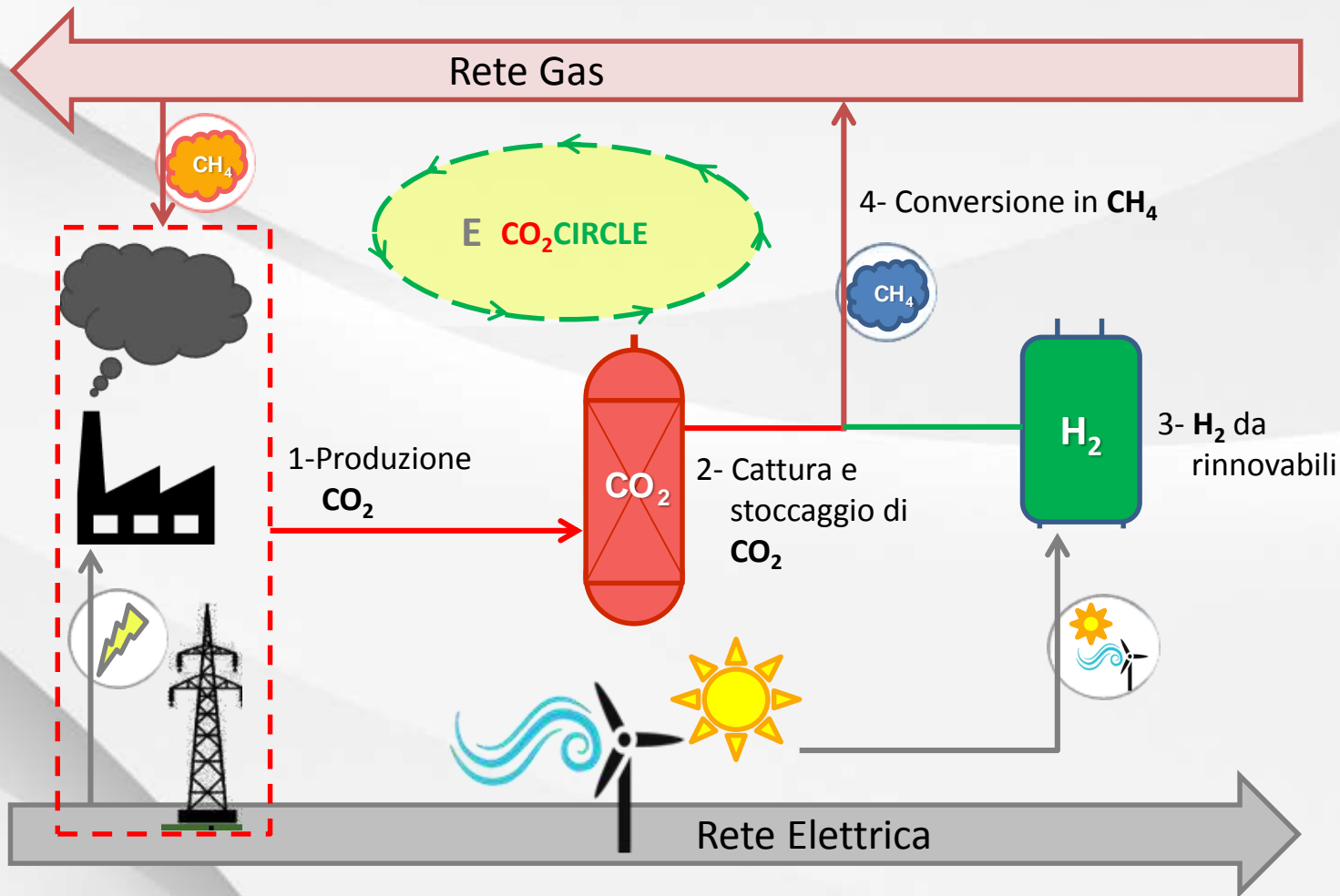
Le promesse della biologia di sintesi e dell'ingegneria metabolica*



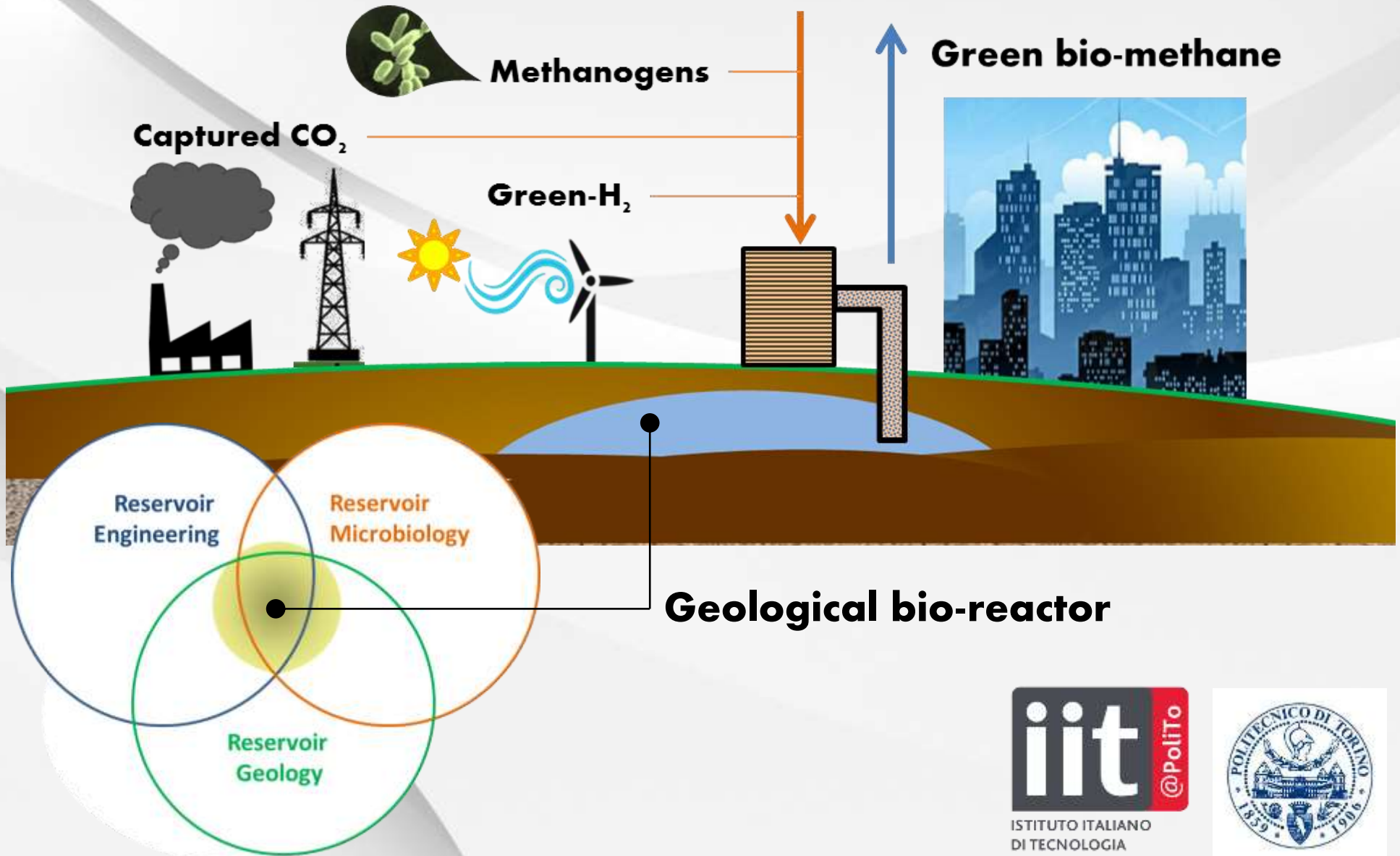
La modificazione mirata del genoma dei microorganismi può portare, a partire dalla CO_2 , alla sintesi di:

- Combustibili
- Bioplastiche
- Composti chimici
- Composti farmaceutici
- ...

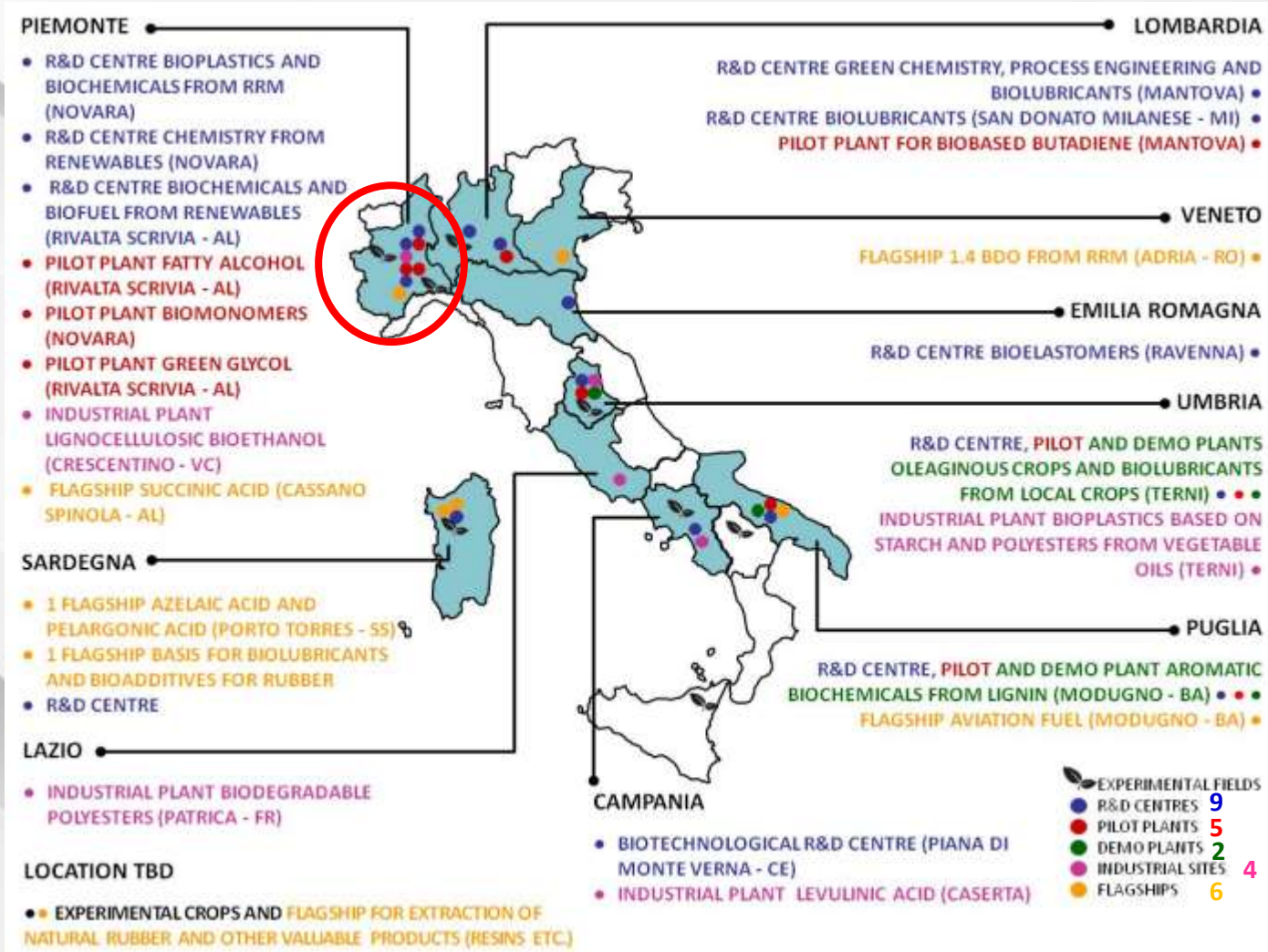
* Tra le 10 tecnologie emergenti del WEF nel 2016



Sustainable underground CO₂ bio-methanation



Le Bioraffinerie Italiane





**ISTITUTO ITALIANO
DI TECNOLOGIA**
**CENTRE FOR SUSTAINABLE
FUTURE TECHNOLOGIES**



**ISTITUTO
ITALIANO DI
TECNOLOGIA**



Computational
Sciences



Robotics



LifeTech



Nanomaterials



**ENVIRONMENT
PARK** Parco Scientifico
Tecnologico per l'Ambiente



GREEN BUILDING

EnviPark - Soluzioni innovative per l'edilizia sostenibile



GREEN CHEMISTRY

EnviPark - Valorizzazione di biomasse



PLASMA NANO-TECH

EnviPark - Trattamenti con nanotecnologie al plasma



ADVANCED ENERGY

EnviPark - Soluzioni di produzione e stoccaggio dell'energia



CLEAN TECH

EnviPark - Soluzioni avanzate per l'ambiente

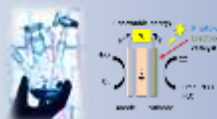


**ISTITUTO ITALIANO
DI TECNOLOGIA**
**CENTRE FOR SUSTAINABLE
FUTURE TECHNOLOGIES**

**Systems and Synthetic
Biology**



**Advanced Materials for
Sustainable Future
Technologies**



**POLITECNICO
DI TORINO**





POLITECNICO
DI TORINO



ISTITUTO ITALIANO
DI TECNOLOGIA
CENTRE FOR SUSTAINABLE
FUTURE TECHNOLOGIES

CENTRO PER LE TECNOLOGIE. FUTURE SOSTENIBILI DELL'ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA

SCIENZA E TECNOLOGIA COMBATTONO I CAMBIAMENTI
CLIMATICI DOPO PARIGI 2015

Cambio di marcia: come le tecnologie che abilitano l'economia a basse
emissioni di carbonio ridisegneranno il futuro

ENVI4FUTURE- 12 novembre 2019



fabrizio.pirri@iit.it