

 Consiglio Nazionale delle Ricerche

IRCrES

ISTITUTO di RICERCA sulla CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE
RESEARCH INSTITUTE on SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH

Chimica e bio-economia

Mario Nosvelli
IRCrES-CNR, Milano
mario.nosvelli@ircres.cnr.it

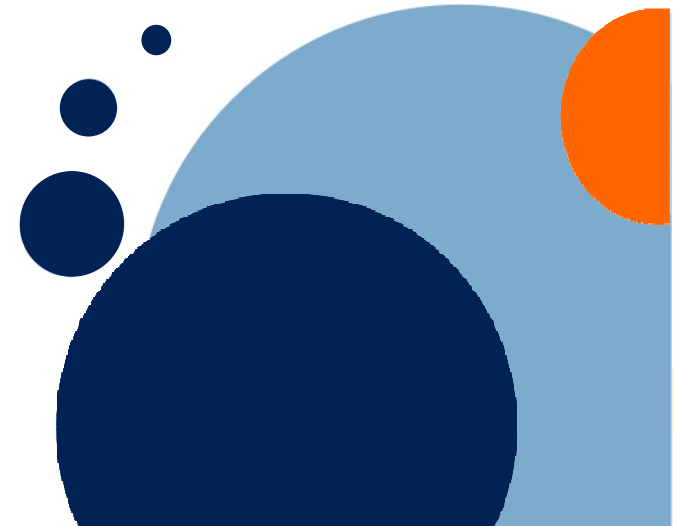
Susanna Paleari
IRCrES-CNR, Milano
susanna.paleari@ircres.cnr.it

Marco Modica
Gran Sasso Science Institute
marco.modica@gssi.it

Giovanni Marin
Università di Urbino
giovanni.marin@uniurb.it

Bioeconomy Dialogues, 7 marzo 2018

 **IRCrES**



Lavori dell'IRCRES in tema bio-chimica

Negli ultimi anni IRCRES è stato coinvolto in progetti in cui appare direttamente o indirettamente il tema Green-chemistry:

- ETC/WMGE (The European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy, commissionato da European Environment Agency, EEA): Focus on the chemical industry in the green economy, (Report 2015)
- ETC/WMGE: Chemical industry in the Green, Circular and Bio-Economy, (report, 2016)
- ETC/WMGE: The chemical sector, environment, and health, (Report, 2017)
- H2020-ISAAC (Increasing Social Awareness and Acceptance of biogas and biomethane)

Obiettivi e aspetti di interesse della ricerca economica

Gli obiettivi di ricerca relativi alla bioeconomia riguardano sia aspetti macroeconomici che microeconomici, tra questi:

- 1) Studio dei mutamenti della struttura economica e produttiva in atto in ambito comparativo come driver dei processi di crescita
- 2) Costi e benefici sociali ed individuali dell'introduzione di trasformazioni bio nell'economia
- 3) Il ruolo dell'innovazione nella bio-economia, sia di prodotto che di processo
- 4) Il ruolo delle istituzioni (organismi e regole) per favorire lo sviluppo dell'economia green
- 5) Il peso e l'efficacia dell'economia circolare (formula aurea di cui capire l'effettiva valenza economica)

Struttura della presentazione

1. Ruolo del settore chimico nell'economia europea
2. Pressioni sull'ambiente del settore chimico
3. Innovazione nel settore chimico
 - a) REACH
 - b) Chimica verde e bio
4. Chimica per la bio-economia
5. Conclusioni

1 Settore chimico nell'economia EU

- Questa sezione presenta una panoramica del settore chimico, sia direttamente, che indirettamente lungo la sua catena di produzione.
- Il settore chimico rappresenta una quota relativamente piccola dell'economia dell'UE:
 - produce circa il 2% della produzione totale lorda,
 - circa l'1% del valore aggiunto totale lordo,
 - rappresenta circa l'1,4 % della domanda finale di beni e servizi domestici.

1 Settore chimico nell'economia EU

- Il settore chimico è particolarmente attivo sui mercati internazionali:
 - rappresenta circa il 6,5% delle esportazioni totali (circa il 25% della sua produzione è stato esportato, rispetto al 19% del settore manifatturiero nel suo complesso);
 - rappresenta circa il 3,7%-4,5% delle importazioni totali.

1 Settore chimico nell'economia EU

Istantanea del settore chimico nell'UE

	2008			2011		
	Chemical	Total	Manuf	Chemical	Total	Manuf
Share of output	2.10%		29.49%	2.10%		28.09%
Share of value added	1.08%		15.60%	1.06%		15.19%
Share of final demand of domestic goods	1.29%		23.47%	1.39%		22.24%
Share of production that is exported	21.04%	7.22%	17.02%	25.04%	8.08%	19.28%
Share of export over total export	6.11%		63.05%	6.50%		60.41%
Share of compensation to employees	1.09%		17.83%	0.99%		16.75%
Share of salaries	-		-	0.94%		16.75%
Labour share of value added	55.40%	54.55%	62.35%	51.33%	55.06%	60.71%
Import of chemical products as % of tot imports	3.74%			4.50%		
Share of imported intermediate inputs over total intermediate inputs	14.25%	9.38%	14.49%	16.34%	10.51%	15.90%

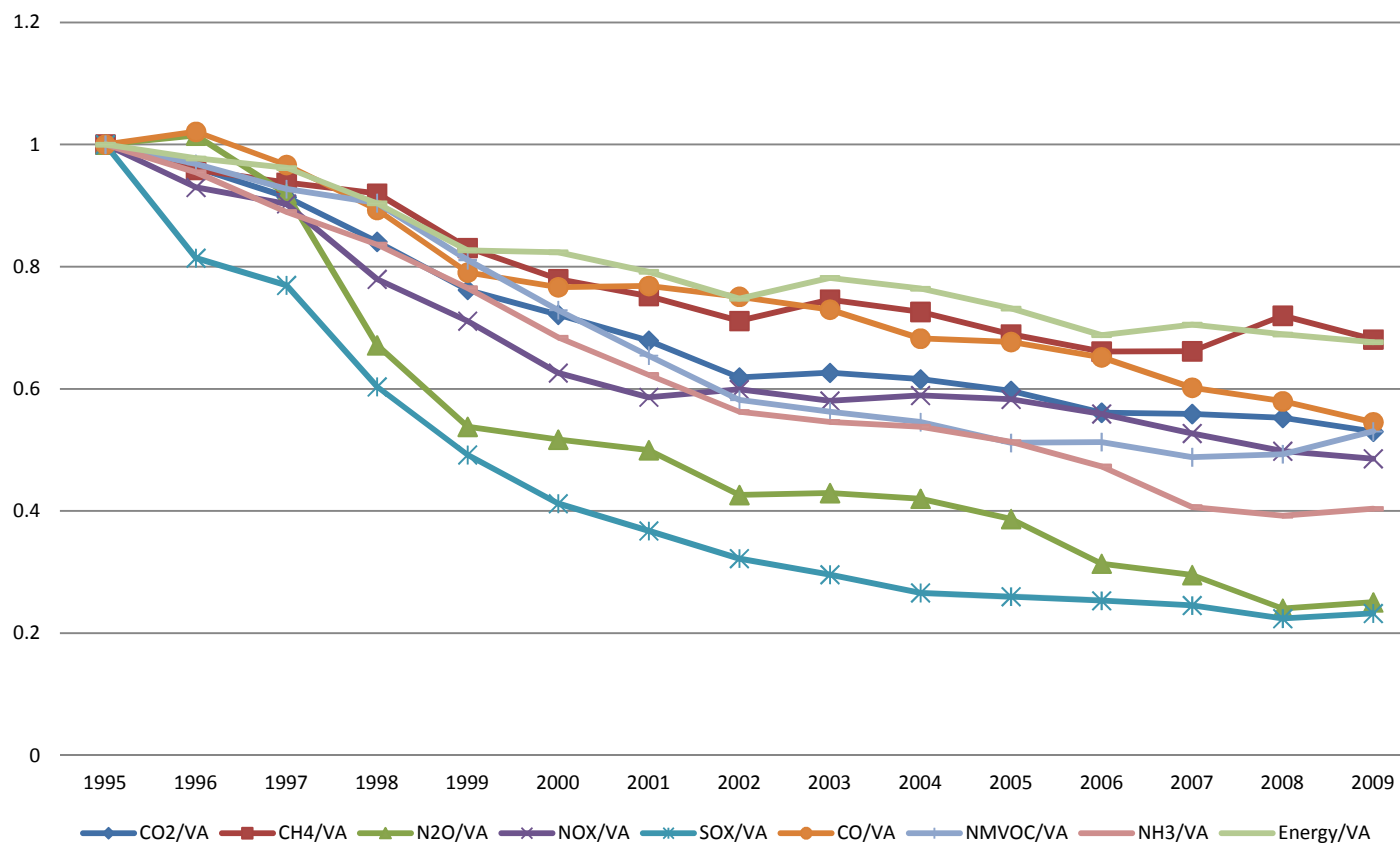
Own elaboration on the EU27 symmetric input-output table (Eurostat). Chemical sector: NACE rev. 2 code C20.

2 Pressioni sull'ambiente del settore chimico

- Per lo studio delle pressioni sull'ambiente del settore chimico si fa riferimento alle emissioni prodotte dal settore (Fig. 1).
- Complessivamente, il settore chimico ha migliorato l'efficienza ambientale (cioè ha ridotto l'intensità delle emissioni) per tutti gli inquinanti.
- In particolare:
 - SOX e N₂O (riduzione quasi dell'80%);
 - CH₄ e consumo totale di energia (riduzione circa del 25%).

2 Pressioni sull'ambiente del settore chimico

Figura 1 – Intensità di emissione (del valore aggiunto reale) del settore chimico (1995 = 1)



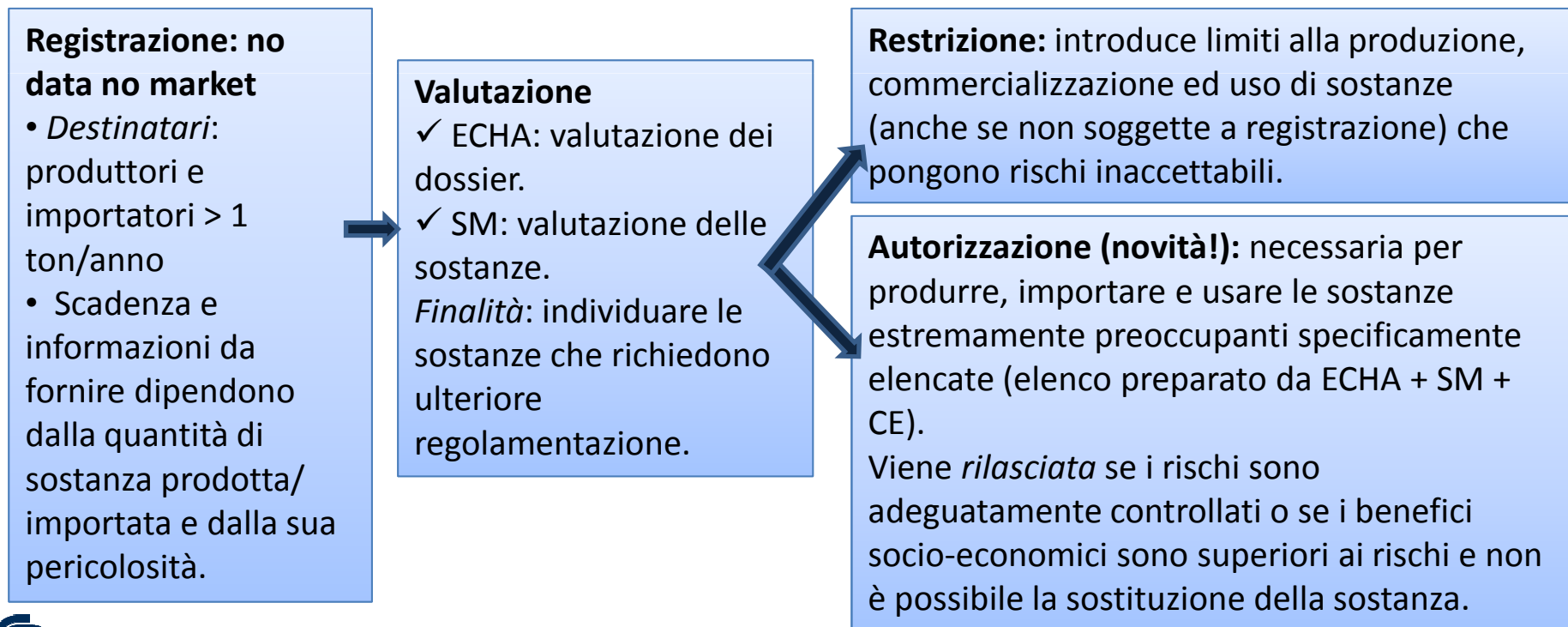
Own elaboration on the WIOD database (EU27) Chemical sector: NACE rev. 1.1 code 22.

3 Innovazione nel settore chimico

- Domanda di prodotti innovativi da parte dei clienti upstream (generalmente per uso intermedio).
- Politiche ambientali che limitano e regolano l'utilizzo di determinate sostanze (es. REACH):
 - Vincoli alla produzione e all'utilizzo di sostanze dannose per ambiente e salute (sia per il settore chimico che per i settori downstream).
 - Incentivo a sviluppare nuove sostanze in sostituzione di quelle soggette a restrizione o autorizzazione.

3 REACH: Reg. EC 1907/2006

- Obiettivi ambientali (protezione salute umana/ambiente) e di mercato (competitività, innovazione).
- Ambito di applicazione: produzione, immissione sul mercato e uso di sostanze chimiche in quanto tali, in miscele e prodotti.
- Quattro pilastri:



3 Impatto di REACH sull'innovazione

CSES, RPA, Okopol (2015)

R&D e costi di implementazione

Metà delle imprese dichiara di aver utilizzato una parte delle risorse destinate a R&D per conformarsi agli obblighi di REACH (effetto di breve termine?)

Registrazione e comunicazione lungo la catena di approvvigionamento

Migliore conoscenza delle sostanze e dei bisogni di clienti/fornitori: potenziale input per innovazione ... ancora da sfruttare.

Identificazione aree innovazione

Favorita da REACH, tramite, ad es., le liste di sostanze candidate all'autorizzazione o da assoggettare a valutazione.

Autorizzazione

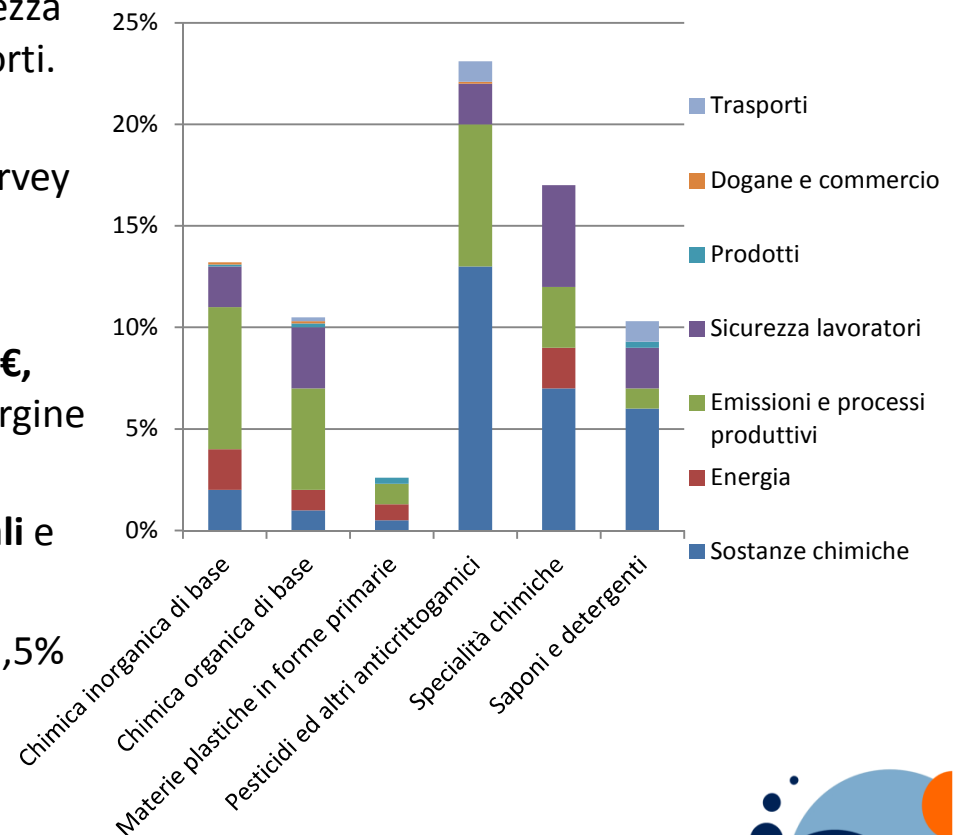
Impatto contrastante (nuove sostanze, nuove formulazioni, ritiro dal mercato, richiesta di autorizzazione). Incremento di R&D soprattutto per le sostanze di elevato valore aggiunto, per le quali esistono potenziali sostituti. Fattori di incertezza pesano su decisione di investire in R&D.

2 Costi di implementazione della legislazione UE

Technopolis Group per European Commission,
Cumulative costs assessment for the EU chemical industry, Aprile 2016

- Focus: **costi di implementazione legislazione europea** (no legislazione nazionale). **7 aree di legislazione:** prodotti chimici, energia, emissioni e processi produttivi, sicurezza lavoratori, dogane, commercio internazionale e trasporti.
- Metodo: **interviste** a 31 imprese rappresentative, validate da 2 workshop, aggiustate in base a online survey a 90 imprese.
- metodologia: **'Cumulative cost assessment'**.
- **Risultati: costi diretti nel 2004-2014 pari a 9,5 mld/€, 2% del turnover, 12% del valore aggiunto, 30% del margine operativo lordo**
- **Legislazione emissioni e processi: 33% dei costi totali e 4% del VA.**
- **Legislazione prodotti chimici 29% dei costi totali e 3,5% del VA.**

Costi cumulativi della regolamentazione per sottosettore, % annuale di valore aggiunto, 2004-2014



Principi della chimica verde

Twelve Principles of Green Chemistry

1. Prevention
2. Atom Economy
3. Less Hazardous Chemical Syntheses
4. Designing Safer Chemicals
5. Safer Solvents and Auxiliaries
6. Design for Energy Efficiency
7. Use of Renewable Feedstocks
8. Reduce Derivatives
9. Catalysis
10. Design for Degradation
11. Real-time analysis for Pollution Prevention
12. Inherently Safer Chemistry for Accident Prevention

Selected technologies

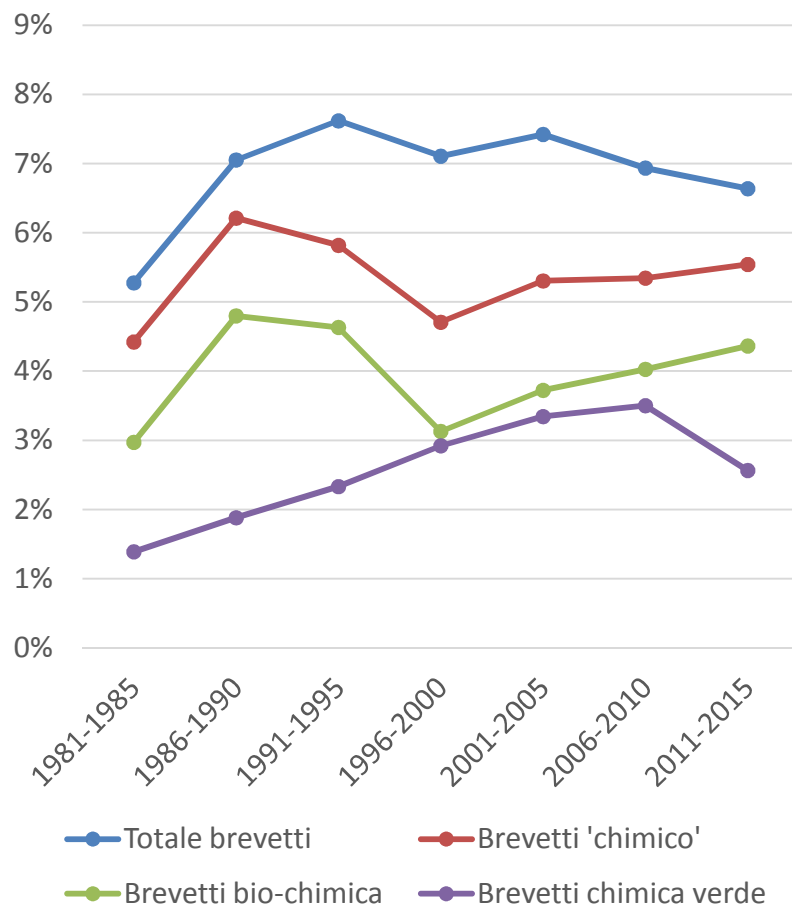
- Biochemical Fuel Cells
- Biodegradable packaging
- Aqueous solvents
- Selected White Biotech
- TCF Bleaching Technologies
- Green plastics

(Source: OECD, 2011)

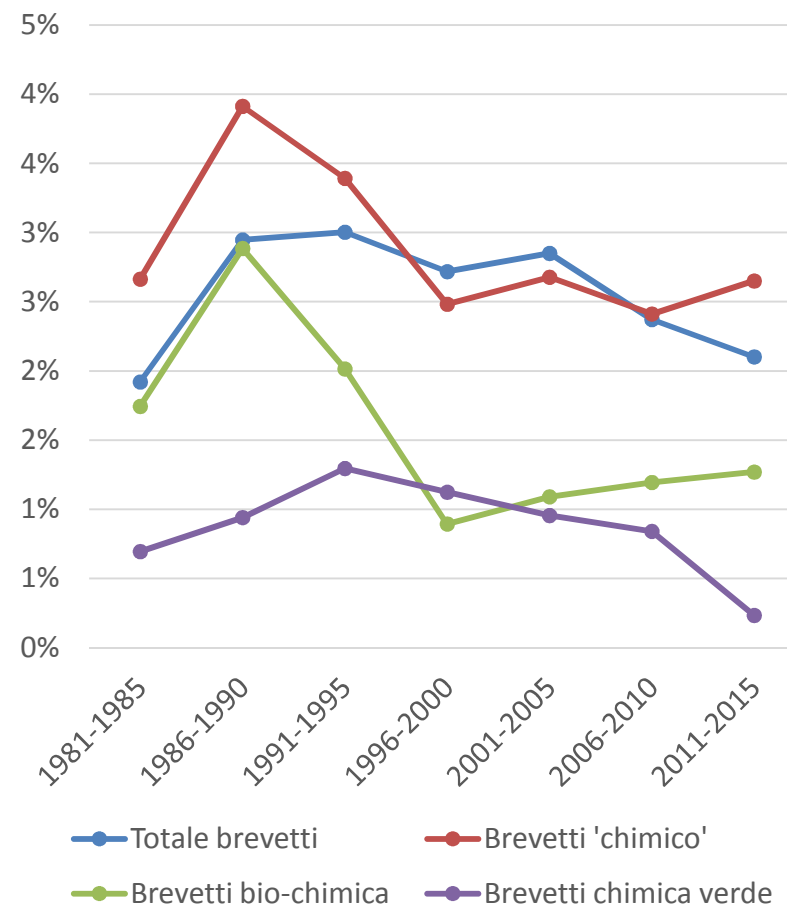
(Source: Anastas & Warner, 1998)

Chimica verde e bio in Italia e in Lombardia

Quota dei brevetti italiani sul totale brevetti in EU-28

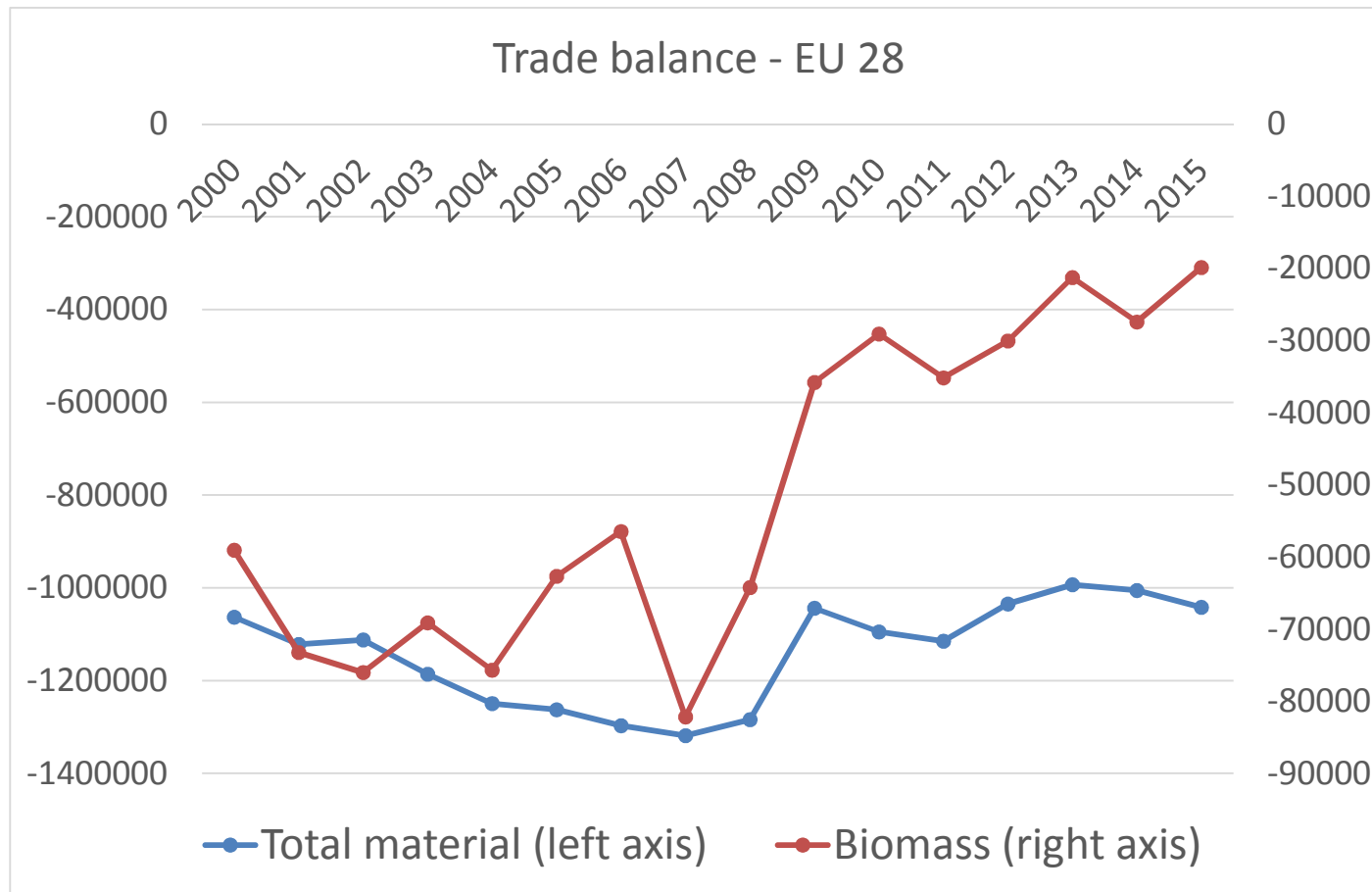


Quota dei brevetti lombardi sul totale brevetti in EU-28



E le biomasse?

Balance (export – import) in 1,000 tons



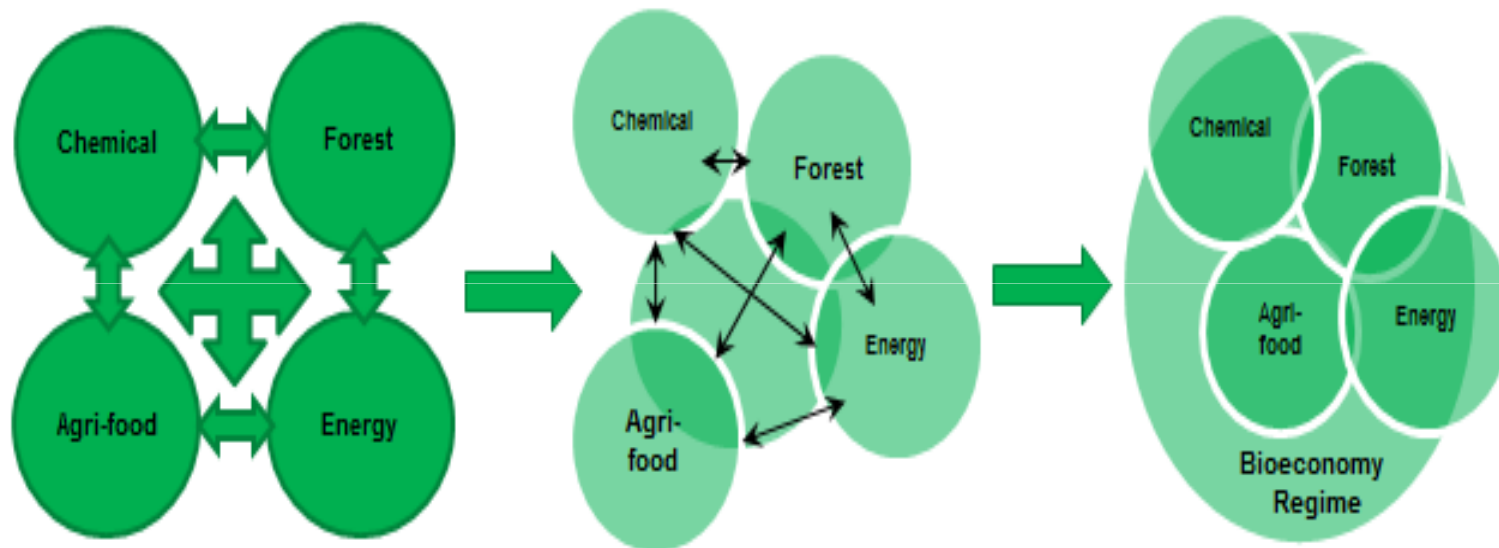
Chimica verde e bio in Italia e in Lombardia

- Principali commenti:
 - L'Italia non è specializzata nel chimico e ancora meno nel bio chimico e nel chimico green.
 - La Lombardia è specializzata nel chimico, ma ha ampi margini di crescita nel bio chimico e chimico green.

4 Chimica per la bio-economia

- La bioeconomia non è una nuova industria.
- La bioeconomia è la combinazione di diversi settori produttivi primari (come l'agricoltura e la pesca), dei settori della raffinazione, ma anche dei mercati dei prodotti finiti (es. l'industria alimentare, della carta, parte dell'industria chimica, biotecnologica ed energetica).
- Le caratteristiche della bioeconomia includono l'uso di risorse naturali rinnovabili e biologiche, di tecnologie pulite e rispettose dell'ambiente e del riciclaggio efficiente dei materiali.

4 Chimica per la bio-economia



La Bioeconomia racchiude e collega diversi settori produttivi

4 Chimica per la bio-economia

- Il concetto di bioeconomia ha diverse definizioni. Secondo il Rapporto 'Knowledge Based Bio-Economy in Europe' (CE 2010), la bioeconomia si riferisce alla produzione ed alla conversione sostenibili della biomassa, a una gamma di prodotti alimentari, sanitari, fibre e prodotti industriali e all'energia (dove le biomasse rinnovabili comprendono qualsiasi materiale da utilizzare come materia prima).
- La transizione da un'economia fossile alla bioeconomia è spesso etichettata come una nuova modalità di sviluppo economico e come una questione trasversale, che ha un effetto sull'intera società.

4 Chimica per la bio-economia

- Nel rapporto Bioeconomia 2030 dell'OCSE (2009), la bioeconomia è considerata un mondo in cui la biotecnologia contribuisce a una quota significativa della produzione economica.
- Attualmente sempre più paesi e organizzazioni pubblicano le proprie strategie di bioeconomia.
- La Commissione europea ha adottato la strategia europea per la bioeconomia nel 2012. In Europa, ad esempio, Irlanda, Svezia, Norvegia, Finlandia e Paesi Bassi hanno creato strategie per soddisfare le potenzialità della bioeconomia.
- Alcuni paesi hanno anche fondato istituzioni specifiche per gestire i problemi della bioeconomia. La Germania, ad es., ha un consiglio di bioeconomia, che è un comitato consultivo indipendente del governo su tutte le questioni riguardanti la bioeconomia.

4 Chimica per la bio-economia

- L'idea guida nelle strategie di bioeconomia è di creare soluzioni bioeconomiche economicamente competitive e sostenibili, stabilendo, al contempo, nuove attività sui mercati internazionali.
- Gli obiettivi nelle strategie di bioeconomia comprendono la configurazione di un ambiente operativo competitivo per la bioeconomia, lo sviluppo di nuove imprese della bioeconomia, la creazione di una forte base di competenze per la bioeconomia ed il miglioramento dell'accessibilità e della sostenibilità delle biomasse.
- L'enfasi principale è spesso posta sulla necessità di migliorare l'economia di una nazione e di fornire nuovi posti di lavoro ed opportunità commerciali, mentre gli aspetti della sostenibilità e della disponibilità delle risorse sono affrontati solo in misura limitata in molti documenti (vedi Staffas et al., 2013).

4 Chimica per la bio-economia

- L'industria chimica ha utilizzato materie prime biologiche per decenni, ma la bioeconomia nel contesto dell'industria chimica ha le sue radici nel concetto di "chimica verde", che è stata introdotta nei primi anni '90 dall'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti.
- Finalità: promuovere tecnologie chimiche che riducano o eliminino l'uso o la generazione di sostanze pericolose nella progettazione, produzione e uso di prodotti chimici.
- Dall'emergere della chimica verde, gli studi hanno evidenziato la tendenza verso la produzione di sostanze chimiche a base biologica e il potenziale della biotecnologia industriale per fornire gli strumenti di processo per raggiungere questo obiettivo; ad es., la produzione di biocarburanti è stata ampiamente trattata nelle relazioni del settore e dagli scienziati.

5 Conclusioni

- Lo spostamento della base di risorse per la produzione chimica da materie prime fossili a materie prime rinnovabili offre nuove interessanti possibilità (si veda ad esempio Hatti-Kaul et al., 2007), ma incontra anche diversi limiti e ostacoli di mercato (vedi Carus et al., 2014) .
- Da un lato, l'industria chimica europea ha in genere le competenze e le infrastrutture richieste, opera già in un mercato simile al mercato emergente della bioeconomia e, ad esempio, le combinazioni di chimica di processo e biotecnologie e nanotecnologie possono dare origine a nuove tecnologie di produzione e biomateriali.
- D'altra parte, l'attuale quadro UE per la bioeconomia potrebbe non essere ottimale, perché si concentra principalmente sul settore energetico in termini di strumenti di mercato, considerando ad es. materiali e prodotti chimici a base biologica solo nelle politiche di ricerca, senza un ampio supporto del mercato.