Seminario RIS3 UMBRIA - AREA DI SPECIALIZZAZIONE: "CHIMICA VERDE«

29/07/2020

Luigi Vaccaro
Laboratory of Green S.O.C.
Università degli Studi di Perugia
Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie
Via Elce di Sotto, 8 – 06123 Perugia; Tel +39 075 5855541
luigi.vaccaro@unipg.it

GREEN CHEMISTRY
CHIMICA SOSTENIBILE

Readapted from the American Chemical Society

IN UNA CIVILIZZAZIONE SOSTENIBILE…

- **Le tecnologie impiegate per la produzione dei prodotti necessari non sono dannose all'ambiente o alla salute dell'uomo.**

- **Risorse rinnovabili (cosi' come sostanze basate sui vegetali o sull'energia solare) sono impiegate in misura maggiore di quelle che sono destinate ad esaurirsi (come i combustibili fossili).**

Readapted from the American Chemical Society

IN UNA CIVILIZZAZIONE SOSTENIBILE…

- **Alla fine del loro uso, i materiali sono riciclati se essi non sono biodegradabili (facilmente decomposti nell'ambiente in sostanze non dannose).**

Readapted from the American Chemical Society

IN UNA CIVILIZZAZIONE SOSTENIBILE ...

- **I processi di produzione sono disegnati sia per non produrre rifiuti,**

– sia –

- **I prodotti di rifiuto sono riciclati o biodegradabili.**

MENTRE ABBIAMO FATTO PROGRESSI PER OTTENERE QUESTI RISULTATI, C'E' ANCORA MOLTA STRADA DA PERCORRERE ...

- **Montagne di rifiuti solidi sono in continua crescita— in particolare nelle nazioni industrializzate.**

- **L'inquinamento dell'aria e dell'acqua continua ad essere un problema in molti casi.**

Readapted from the American Chemical Society

COME LA CHIMICA PUO' AIUTARCI PER REALIZZARE UNA CIVILIZZAZIONE SOSTENIBILE?

Readapted from the American Chemical Society

BENEFICI DELLA INDUSTRIA CHIMICA:

- Antibiotici, farmaci salvavita e altri
- Fertilizzanti, pesticidi
- Plastiche
- Nylon, rayon, poliestere, e altri materiali sintetici
- Carburanti
- Purificazione dell'acqua
- Sanificanti e detergenti

Readapted from the American Chemical Society

ALCUNI INCIDENTI AMPIAMENTE PUBBLICIZZATI NEI DECENNI SCORSI...

- Il fiume Cuyahoga in Ohio divenne così inquinato con prodotti chimici che prese fuoco.
- La esplosione di un impianto a Bhopal, India, rilasciò metil isocianato. Circa 4000 persone morirono.

ALCUNI INCIDENTI AMPIAMENTE PUBBLICIZZATI NEI DECENNI SCORSI…

- **Un accidentale rilascio di prodotti chimici, compreso la diossina, a Seveso, Italia, nel 1976 procurò la morte di numerosi animali e problemi di salute di lungo termine per molti residenti.**

Green is the color of money …

Prima la Chemical Manufacturers Association (CMA) propose nel 1985 il programma Responsible Care® ce fu lanciato poi nel 1988 per rispondere alle preoccupazioni generali riguardo la produzione e l'uso di prodotti chimici.

I principi guida del programma Responsible Care® sono in parte quelli di che riguardano la salute, la sicurezza, l'ambiente e la preservazione delle risorse per tutti i processi e prodotti chimici.

Tutte le nazioni industriali fanno parte di questo programma, l'Italia è inclusa con Federchimica.

IL “POLLUTION PREVENTION ACT” DEL 1990

Questa fu la legge ambientale degli U.S. con la quale un governo per la prima volta ha sancito che per prevenire l’inquinamento è necessaria la Chimica e si deve ri-progettare processi industriali che non portano alla produzione di rifiuti ed al consumo di risorse fossili.

Questo è l’approccio della Green Chemistry

La sostenibilità è l'obiettivo comune della mnostra società e la Green Chemistry è il mezzo per raggiungerlo

La green chemistry utilizza in modo efficiente materie prime (preferibilmente rinnovabili), elimina gli sprechi ed evita l'uso di reagenti e solventi tossici e / o pericolosi nella produzione e nell'applicazione di prodotti chimici (12 principi).

La chimica «Benign by design «

Paul Anastas, Ph.D. is the Assistant Administrator for EPA's Office of Research and Development (ORD) and the Science Advisor to the Agency.

Known widely as the "Father of Green Chemistry" for his groundbreaking research on the design, manufacture, and use of minimally-toxic, environmentally-friendly chemicals, Dr. Anastas has an extensive record of leadership in government, academia, and the private sector.

www.epa.gov

Green Chemistry
Everyone's Doing It!

The 12 Principles of Green Chemistry

A framework for designing or improving materials, products, processes and systems.

1. Prevent Waste
2. Atom Economy
3. Less Hazardous Synthesis
4. Design Benign Chemicals
5. Benign Solvents & Auxiliaries
6. Design for Energy Efficiency
7. Use of Renewable Feedstocks
8. Reduce Derivatives
9. Catalysis (vs. Stoichiometric)
10. Design for Degradation
11. Real-Time Analysis for Pollution Prevention
12. Inherently Benign Chemistry for Accident Prevention

Un *NUOVO* tipo di chimica
La chimica per la sostenibilità

The 12 Principles of Green Chemistry

A framework for designing or improving materials, products, processes and systems.

1. Prevenire i rifiuti
2. Economia Atomica
3. Produzioni sicure
4. Eco-design dei prodotti
5. Solventi sicuri
6. Efficienza energetica
7. Impiego di Fonti rinnovabili
8. Ridurre trasformazioni
9. Catalisi
10. Design per biodegradabilità
11. Analisi in tempo reale
12. Prevenzione degli incidenti

Umbria

THE GREEN HEART OF ITALY

All'Università di Perugia DUE DIPARTIMENTI DI ECCELLENZA di area Chimica

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche (DSF)

dsf DIPARTIMENTO SCIENZE FARMACEUTICHE | DIPARTIMENTO di ECCELLENZA 2018 2022 progetto DELPHI

Dipartimento di Chimica Biologia e Biotecnologie (DCBB)

Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie Università degli Studi di Perugia | DIPARTIMENTO di ECCELLENZA 2018 2022 AMIS project

AMIS - APPROCCIO MOLECOLARE INTEGRATO ALLA SOSTENIBILITA'

Piu' nel particolare, il DCBB si è classificato al primo posto tra i dipartimenti di chimica di medie dimensioni italiani nella valutazione della ricerca del 2017 (VQR 2011-14) eseguita da ANVUR, l'agenzia italiana di ricerca e valutazione universitaria.

8.700.000 € per nuovi professori, Dottorati, e per la realizzazione di 7 NUOVI laboratori di ricerca

La produzione chimica in Umbria -

•Anche Il sistema produttivo chimico umbro coinvolge imprese di rilevanza nazionale ma in prevalenza internazionale con eccellenze in diversi settori.

I fatturati variano da alcuni milioni fino a 30, 80 e anche oltre 150 milioni annui, con un numero di impiegati del settore estremamente specializzato da tecnici a laureati a dottori di ricerca.

•I settori in cui la chimica umbra opera sono estremamente diversificati e vanno dall'imballaggio alle plastiche sia di nuova generazione basata su fonti rinnovabili che polimeri derivanti dal petrolio ma con una enorme propensione al riciclo delle materie prime. Questo settore è storico sia per il territorio ma anche per l'intera nazione e seguendo un passato recente di grande competitività, si assiste ad una rinascita ed interesse nella capacità di fare ricerca e creare prodotti innovativi nell'ambito di polimeri e materiali.

•E' in forte crescita la chimica delle formulazioni basata sull'impiego di materiali derivante da fonti rinnovabili o da scarti dell'industria agraria e alimentare.

La produzione chimica in Umbria -

In forte crescita sono anche le aziende che si occupano di chimica farmaceutica, sempre più strategiche per la sicurezza sanitaria di una nazione.

Cosa molto rara nel panorama nazionale, nel settore dell'industria farmaceutica umbra operano aziende internazionali che sono in grado di sviluppare nuovi farmaci e nuove tecnologie di produzione in modo autonomo ed esportare i propri prodotti.

In questo ambito esiste una forte richiesta di specializzazione con una grossa fetta di neoassunti che posseggono il titolo di dottore di ricerca dimostrando una forte propensione alla ricerca e all'innovazione delle aziende di settore.

Punti cruciali per la competitività del settore della chimica in Italia e Europa

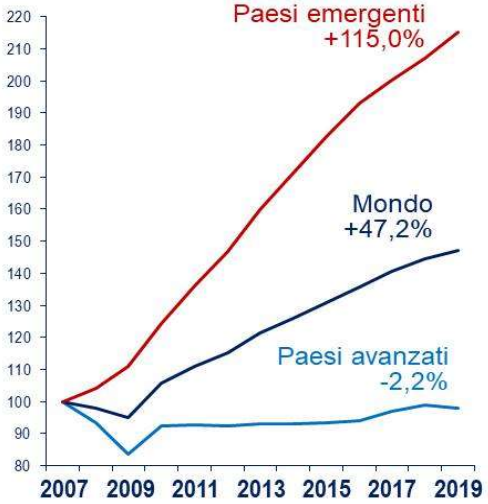
Distribuzione geografica della produzione chimica mondiale

(miliardi di euro, anno 2018)

Mondo = 3.347 miliardi di euro

Produzione chimica mondiale

(indici 2007=100 in volume e var.% nel periodo 2007-2019)



(*) Resto dell'Asia: Asia esclusi Cina, Giappone, Corea del Sud e India
Fonte: elaborazioni su Cefic Chemdata International, Istat

Saldo commerciale della chimica europea per settore e area geografica

(UE, miliardi di euro)

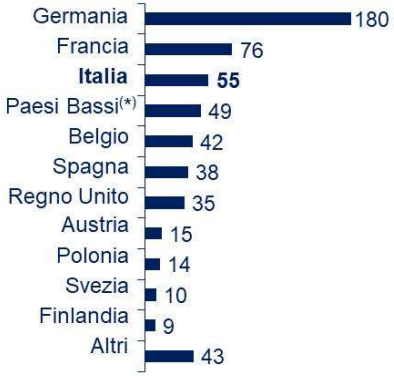
	2009	2019
Inorganici di base	0,1	-2,4
Petrolchimica	8,8	-2,2
Materie plastiche e fibre chimiche	7,1	3,2
Chimica fine e specialità industriali	16,2	26,7
Detergenti e cosmetici	9,6	20,2
Totale chimica	41,8	45,4

	2009	2019
Europa non UE	10,8	9,9
Nord America	10,5	12,8
America Latina	2,9	5,7
Asia	6,2	1,0
Medio Oriente	2,9	3,4
Africa	5,4	8,3
Oceania	1,5	1,8
Resto del Mondo	1,7	2,5
Totale chimica	41,8	45,4

Produzione chimica europea per Paese

(miliardi di euro, anno 2018)

UE = 565 miliardi di euro



(*) Il dato dei Paesi Bassi include molte attività puramente commerciali connesse all'attività portuale
Fonte: elaborazioni su Cefic Chemdata International, Istat

Occupazione nella chimica europea

(UE, milioni di addetti)

- **1,2** milioni di addetti
- oltre **4** milioni, inclusa l'occupazione attivata indirettamente

Punti cruciali per la competitività del settore della chimica in Italia e Europa

- **E' cruciale per la competitività industriale di un territorio il ruolo di una chimica efficiente ed ad un elevato contenuto tecnologico e di innovazione capace di supportare la produzione e specialmente il settore manifatturiero.**

- **A conferma di questo i paesi emergenti hanno rivolto a questo settore enorme attenzione per sostenere la competitività del proprio sistema di esportazione**

-

- **Grossi investimenti sono indirizzati all'innovazione tecnologica per minimizzare l'impatto ambientale della produzione chimica.**

- **Ad esempio con il programma CINA 2025, il governo supporta il rinnovamento tecnologico delle aziende chimiche con dismissione delle tecnologie più inquinanti a favore di impiantistica innovativa che necessita un know-how di nuova generazione.**

Linee di ricerca proposte in base anche ad alcuni input delle aziende del settore

STATO ATTUALE RIS3

TRAIETTORIA Tecnologie e processi per la chimica verde e la bioeconomia

Linee di ricerca

- ~~- Tecnologie e processi che utilizzano bio-risorse rinnovabili ed approcci bioenzimatici”~~
- ~~- Sviluppo di tecnologie e biotecnologie per l'industria, per biomateriali, per recupero e valorizzazione di prodotti biobased, bio-chemicals e prodotti chimici ibridi.~~

Nuove linee di ricerca proposte in base anche ad input delle aziende del settore

- **EcoDesign di tecnologie e processi chimici e/o biotecnologici a basso impatto che prevedano anche l'impiego di materie derivanti da fonti rinnovabili e/o da scarti in un'ottica di chimica rigenerativa, ed in linea con una economia circolare che sia capace di salvaguardare le risorse naturali dall'inquinamento e l'impoverimento**

- **Tecnologie innovative per il recupero e valorizzazione di materiali plastici derivanti da fonti rinnovabili o dal recupero post-consumo**

- **EcoDesign di biomateriali compostabili, prodotti biobased, bio-chemicals e prodotti chimici ibridi e sostenibili**

- **Sviluppo e convalida di processi per la produzione di Key Starting Materials (KSM) al fine di creare tecnologie di produzione di riserva per prevenire un eventuale "shortage"**
- **Creazione di un Know-How sulle tecnologie innovative che possono dare flessibilità e competitività alle imprese Umbre**

- **Definizione di tecnologie innovative per l'ottimizzazione e sviluppo di processi più sicuri e anche automatizzati basati sull'uso di solventi sicuri, controllo della generazione e emissione di sostanze tossiche, sostenuti da metodologie/tecnologie analitiche utili alla prevenzione e al monitoraggio di processi chimici pericolosi**

- **Ecodesign di formulazioni basate su nuovi additivi chimici non tossici ed ecosostenibili derivanti da scarti della produzione agricola o da biomassa.**