



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CERTIFICAZIONE AMBIENTALE LCA E VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ

Daniele Cespi

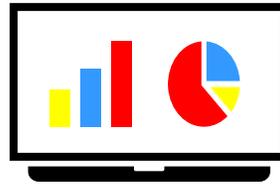
Dipartimento di Chimica Industriale “Toso Montanari”

Orari del corso e modalità d'esame

Lezioni frontali



Lab. Informatico
a gruppi



Analisi LCA di un processo/prodotto
chimico con presentazione finale.



L'esame consiste in un **colloquio orale**, concernente i contenuti del corso.



Necessità per un chimico industriale

- Essere in grado di **riconoscere** il prodotto, processo o sistema **maggiormente sostenibile** tra diverse alternative.
- Conoscere gli strumenti e le metodologie in grado di **quantificare i potenziali benefici e punti di debolezza** (ambientale, salute umana, sociale ed economica) di una via di sintesi/tecnologia/processo innovativi rispetto a quella tradizionale.
- Saper **riconoscere e interpretare** le principali certificazioni e dichiarazioni in ambito ambientale, di prodotto e di sistema aziendale.
- Conoscere i principali strumenti **autorizzativi in ambito ambientale**, pane quotidiano di ogni azienda chimica.



Obiettivi del corso

- Apprendere gli strumenti per la verifica dell'impatto ambientale da processi industriali, in particolare la metodologia di **Life Cycle Assessment**, considerando gli impatti di processi e prodotti chimici, servizi, rifiuti e loro gestione e delle emissioni ambientali.
- Acquisire le nozioni fondamentali concernenti i **principali schemi di certificazione ambientale** di un'impresa, di un servizio o di un prodotto, nel quadro delle linee guida di riferimento a livello internazionale e nazionale.
- Conoscere i concetti fondamentali riguardanti la **valutazione della sostenibilità**, relativamente agli **aspetti socio-economici e di rischio chimico**.
- Conoscere e interpretare le **autorizzazioni ambientali** e le **metodologie di impatto ambientale**, per processi piani e programmi.



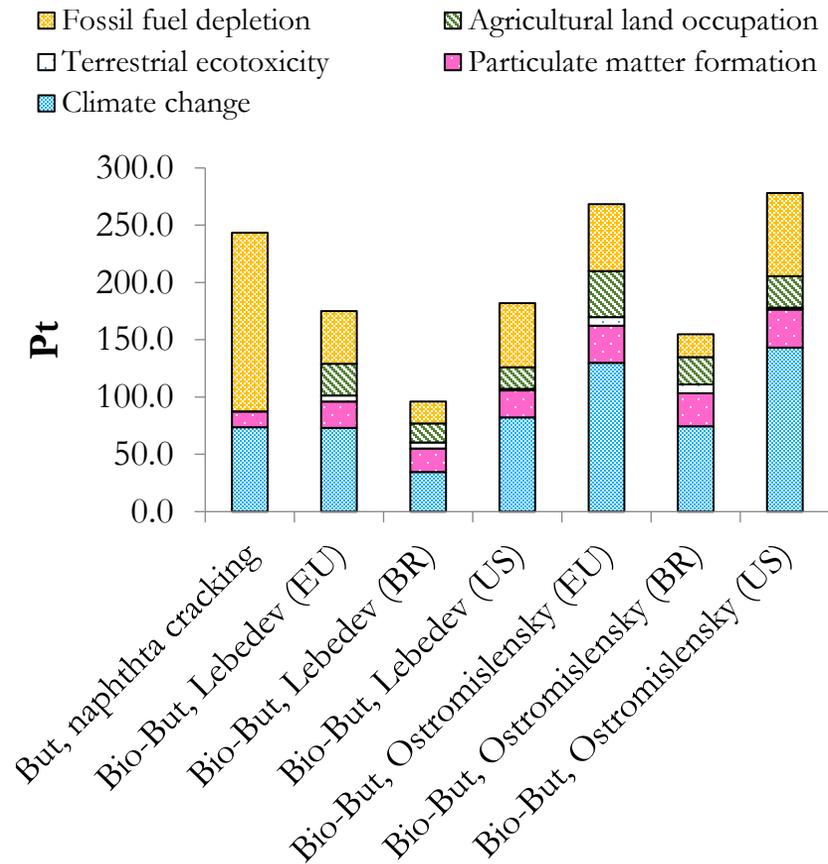
Prospettiva di ciclo di vita e LCA

Il corso permetterà di familiarizzare con la **prospettiva di ciclo di vita (Life Cycle Thinking - LCT)** e con strumenti di analisi dei potenziali impatti ambientali come la metodologia **Life Cycle Assessment (LCA)**, analisi del ciclo di vita di processi, prodotti e sistemi.

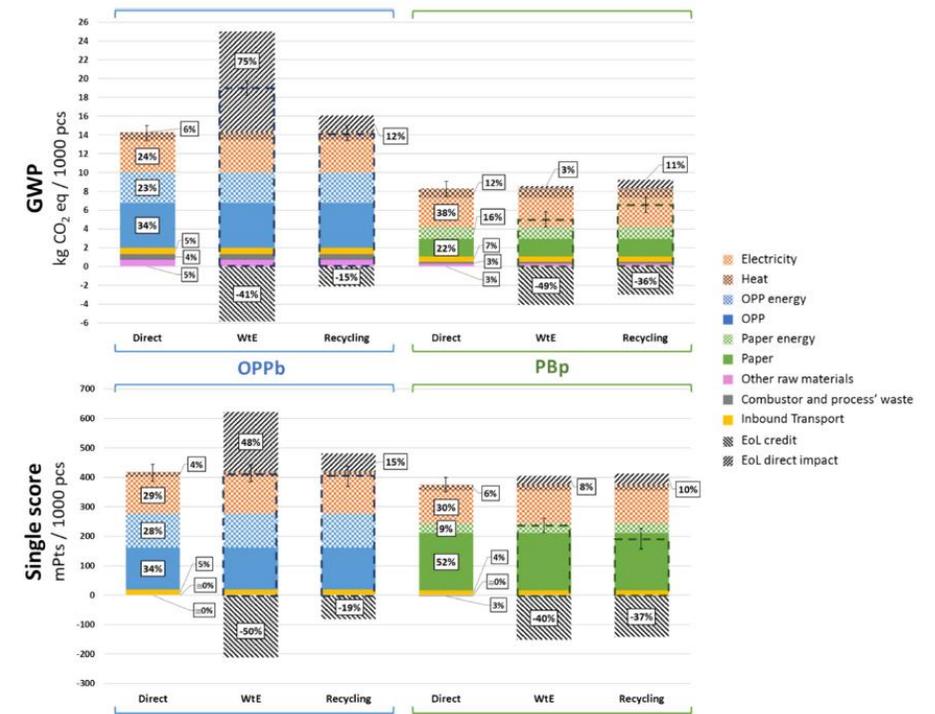


LCA a supporto di R&D

LCA e green chemistry



LCA e eco-design di nuovi processi e prodotti



[1] Butadiene from biomass, a life cycle perspective to address sustainability in the chemical industry, Cespi D., Passarini F., Vassura I., Cavani F., Green Chem., 2016, 18, 1625-1638.

[2] Environmental impact of food packaging: is all matter of raw materials?, F. Arfelli, D. Cespi, L. Ciacci, M. Iurlo, G. Torta, M. Roguszewska, F. Passarini, Sustain. Prod. Consum., 2024, 49, 318-328.



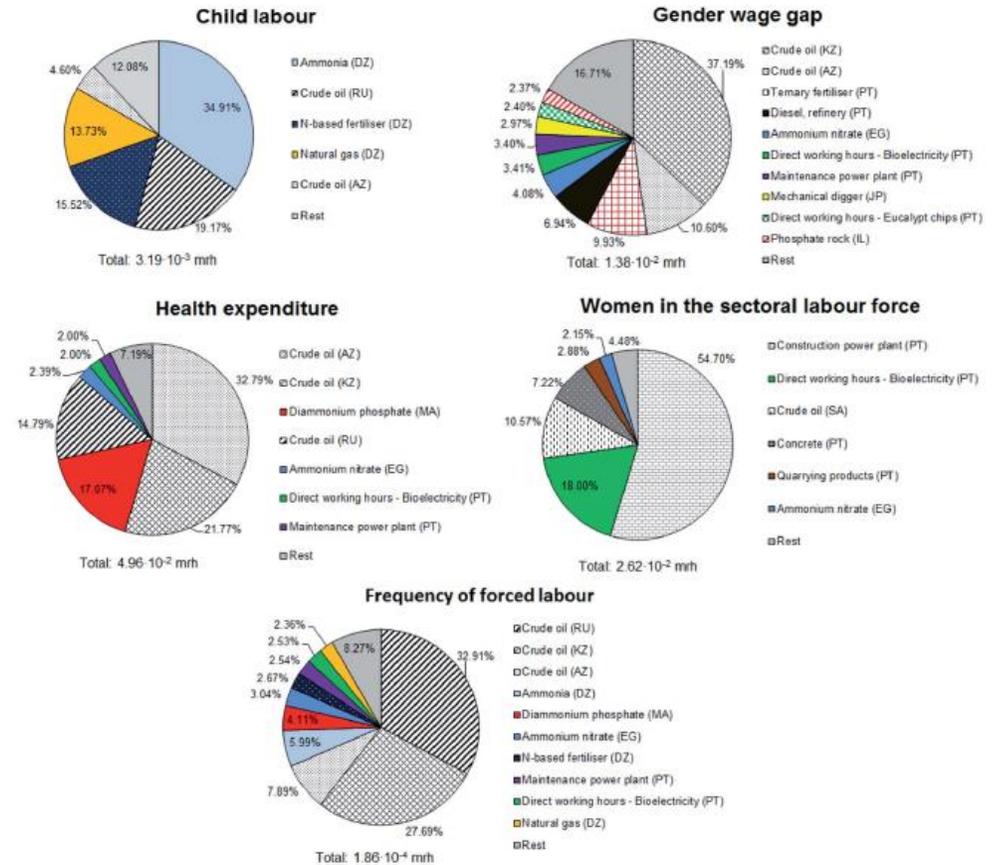
Social-LCA (S-LCA) e Life Cycle Costing (LCC)

Le tre dimensioni dello *sviluppo sostenibile*:

- Ambientale → LCA
- **Economica → Life Cycle Costing (LCC)**
- **Sociale → Social-LCA (S-LCA)**



S-LCA ammoniaca



[1] United Nations. (2015). UN General Assembly, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015, 16301(October), 1–35.

<https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>

[2] Sustainable Energy Fuels, 2020, 4, 5533–5542



Safe and Sustainable by Design (SSbD)

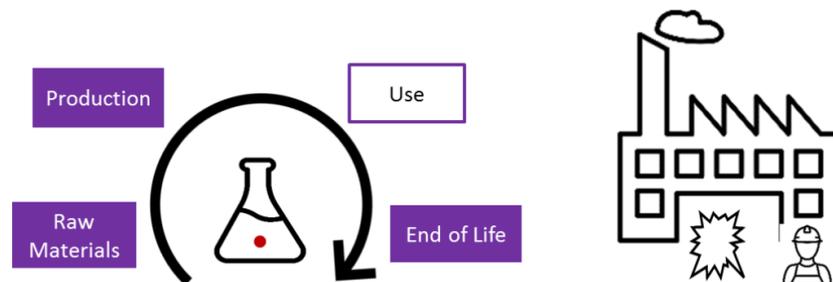
SSbD: nuova metodologia EU per valutare la **sicurezza** e la **sostenibilità** di nuove molecole e materiali dalla fase di **design**.

Analisi di rischio

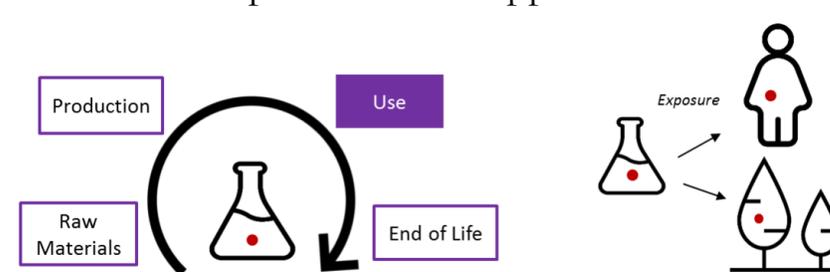
Step 1: Hazard Properties Assessment



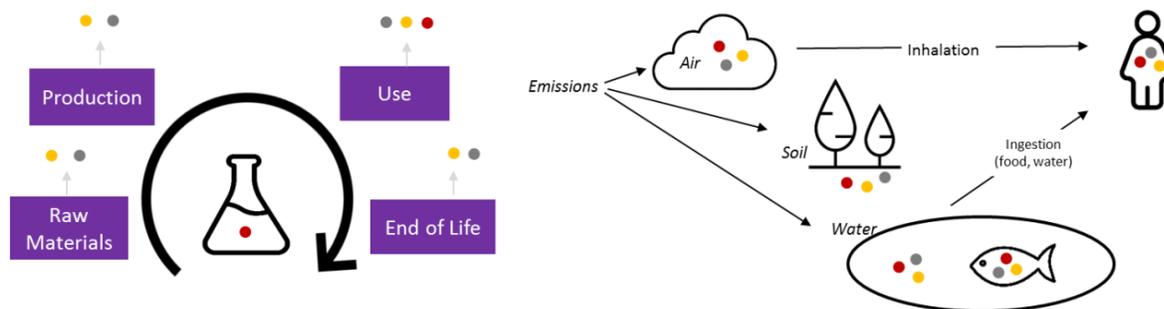
Step 2: Human Health and Safety During Production



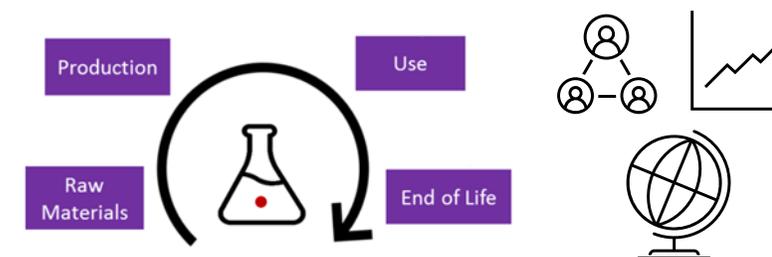
Step 3: Human Health and Environmental Aspects in Final Application



Step 4: Environmental Sustainability Assessment



Step 5: Socio-Economic Assessment



Certificazioni ambientali

Certificazione di sistemi di gestione aziendale



Performance,
Credibility,
Transparency

Certificazione di prodotti e servizi



Impronte ambientali



Contesto Lavorativo



Ambiti di lavoro in cui sono maggiormente richieste le competenze acquisite nel corso:

- **Permitting e tecnico ambientale**, necessita di nozioni in ambito autorizzativo e riguardanti la valutazione dell'impatto ambientale.
- **Sostenibilità ambientale e sociale**, necessita di nozioni riguardanti l'analisi di ciclo di vita, le impronte ambientali, l'eco-design e l'ottenimento di certificazioni di prodotto, processo, servizio e organizzazione. Richiede inoltre la conoscenza di metodologie quali il S-LCA e il LCC.
- **Sistemi di gestione ambientale**, con nozioni riguardanti i principali schemi internazionali di gestione ambientale (ISO 14001) e regolamenti EU (EMAS), da applicare a realtà aziendali e pubblica amministrazione.
- **R&D**, necessita di nozioni in ambito ecodesign, rischio chimico e prospettiva di ciclo di vita per supportare la sintesi e lo sviluppo di nuovi prodotti, materiali e processi. Necessaria conoscenza in ambito SSbD.





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Daniele Cespi

Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari"

daniele.cespi2@unibo.it

www.unibo.it