

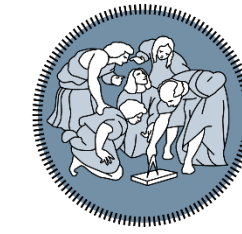


1863 POLITECNICO DI MILANO

SCUOLA DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

Ingegneria Chimica

L'ingegnere chimico



POLITECNICO
MILANO 1863



Chi è?



Che cosa fa?



Quali sfide affronta nel lavoro?



Quali sono le prospettive di impiego?



Cosa si studia?



Perché scegliere il Politecnico di Milano?

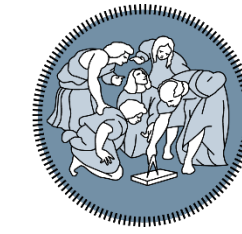


POLITECNICO
MILANO 1863

L'ingegnere chimico



L'ingegnere chimico



POLITECNICO
MILANO 1863

Applica conoscenze scientifiche alla **trasformazione di materie prime in tecnologie e prodotti**.
Schematizza ogni processo complesso in una sequenza di operazioni più semplici



**Materie
Prime**



**Processo
Industriale**



**Prodotto
Finale**

- **Definizione** proprietà materie prime/prodotto finale
- **Sviluppo** di Processo
- **Progettazione** di Impianti e Apparecchiature
- **Gestione** di Processi e Impianti
- **Sicurezza e Ambiente**
- **Ricerca** applicata e tecnologica

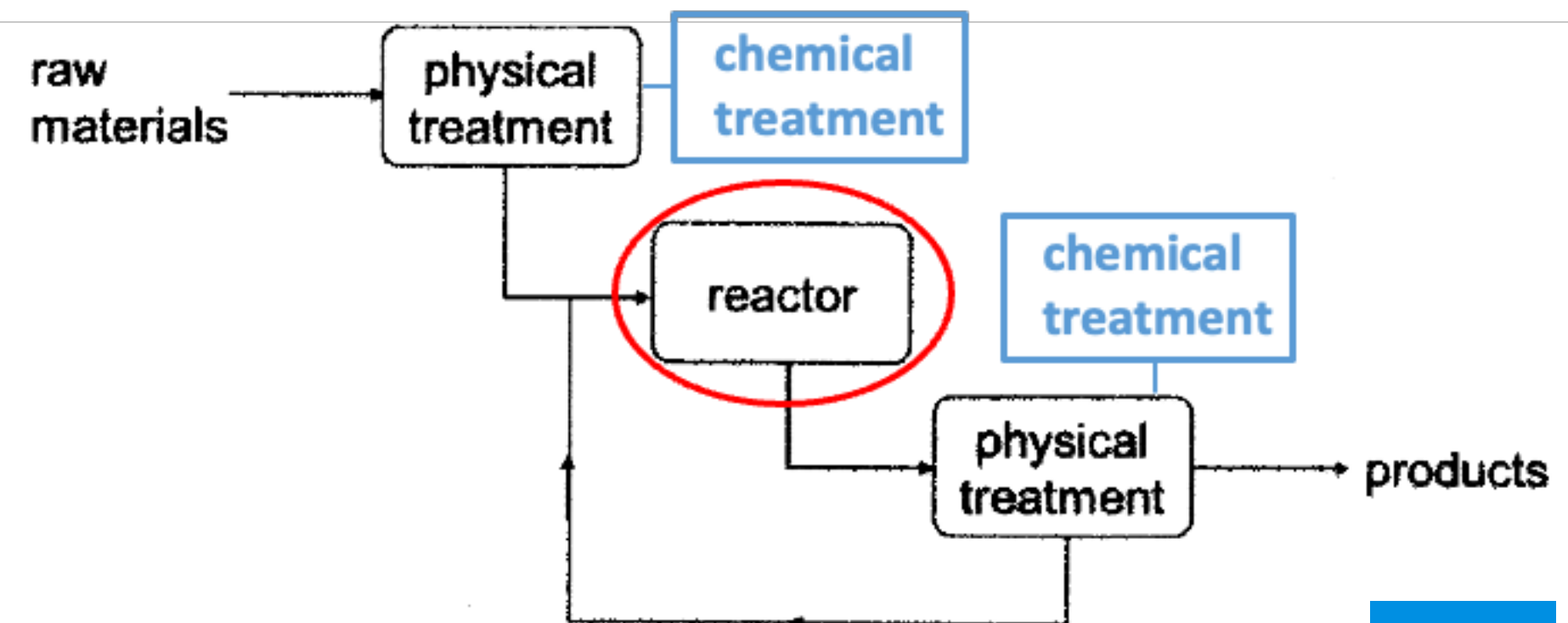
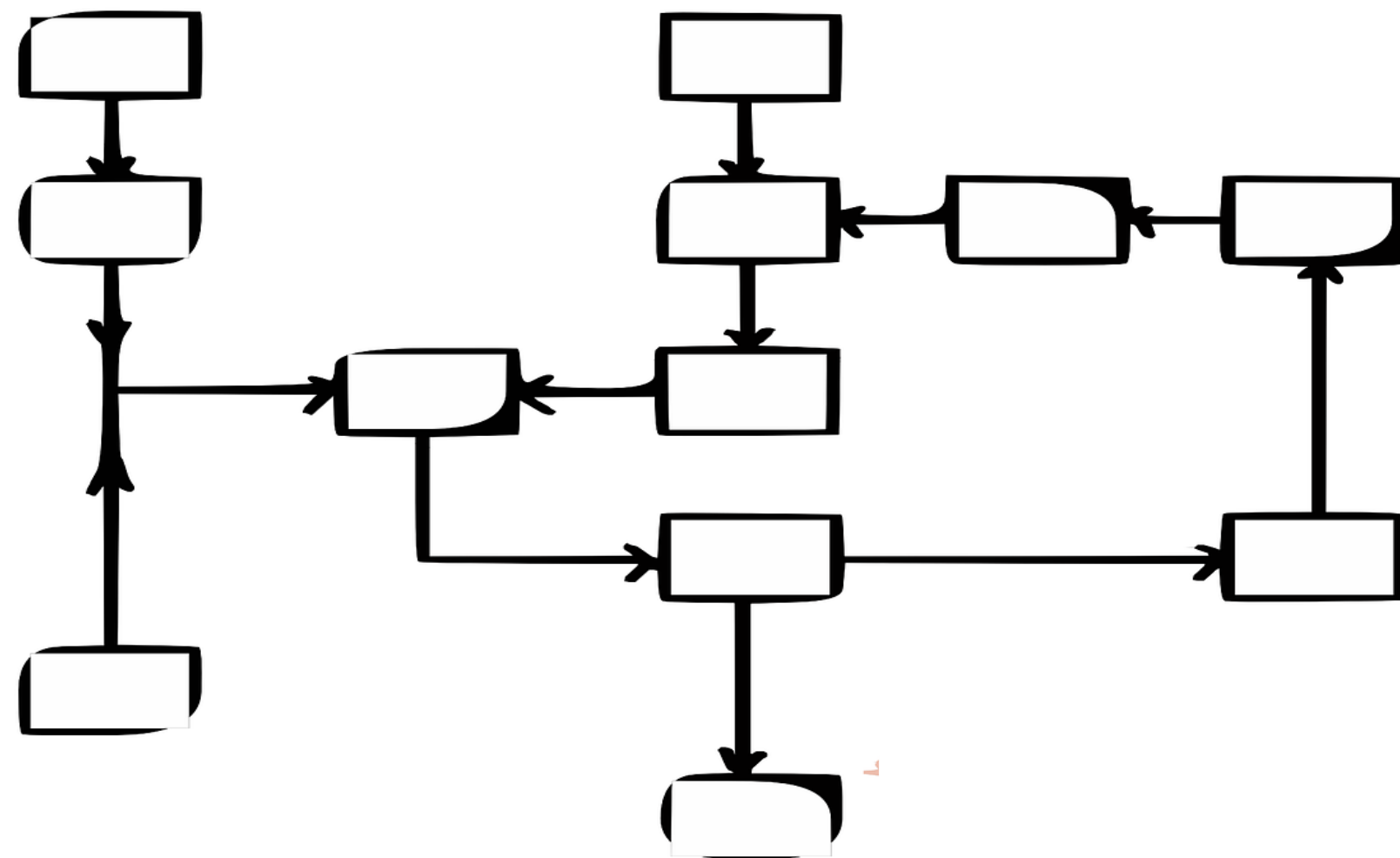
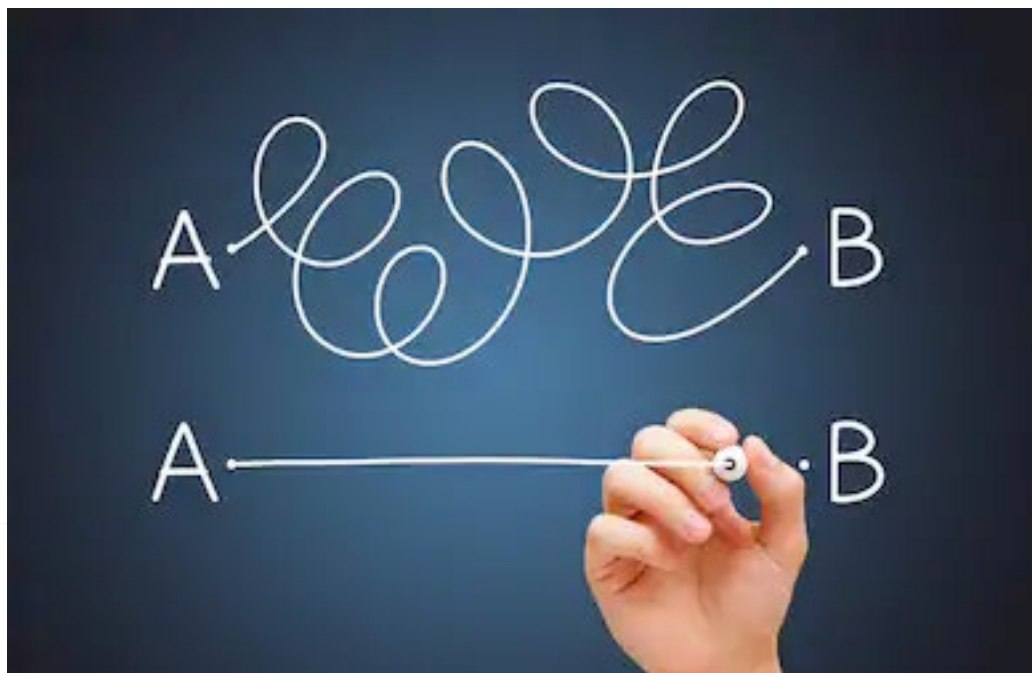


Figure 1.5 Typical chemical process structure.

Schematizza ogni processo complesso in una sequenza di operazioni più semplici



1. Fase di studio preliminare

Caratteristiche materie prime e prodotti,
Condizioni operative

2. Progettazione

Singole apparecchiature, Sistemi di controllo

3. Identificazione di interazioni

Impianto industriale

4. Esercizio

Manutenzione, intensificazione di processo,
sicurezza&ambiente

Un esempio...

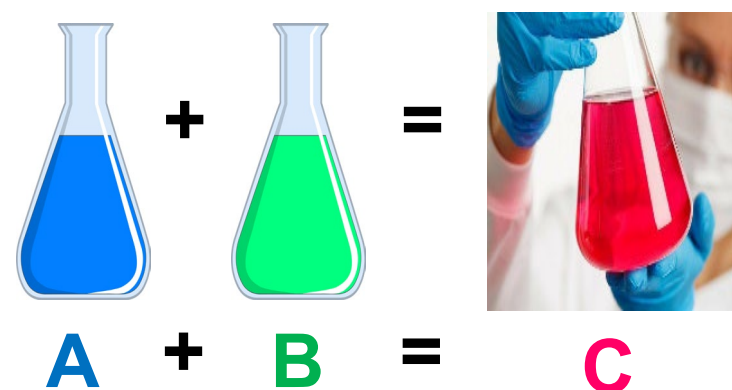


POLITECNICO
MILANO 1863

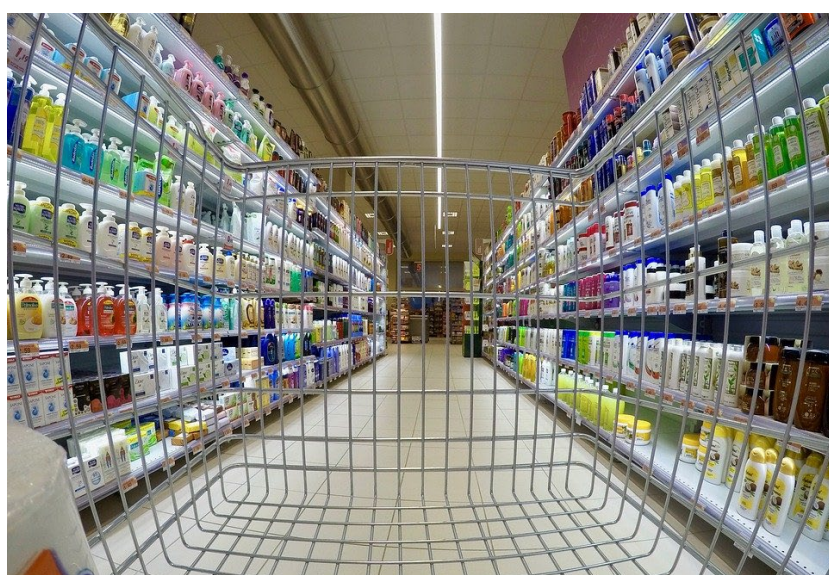
Chimico



Ingegnere Chimico



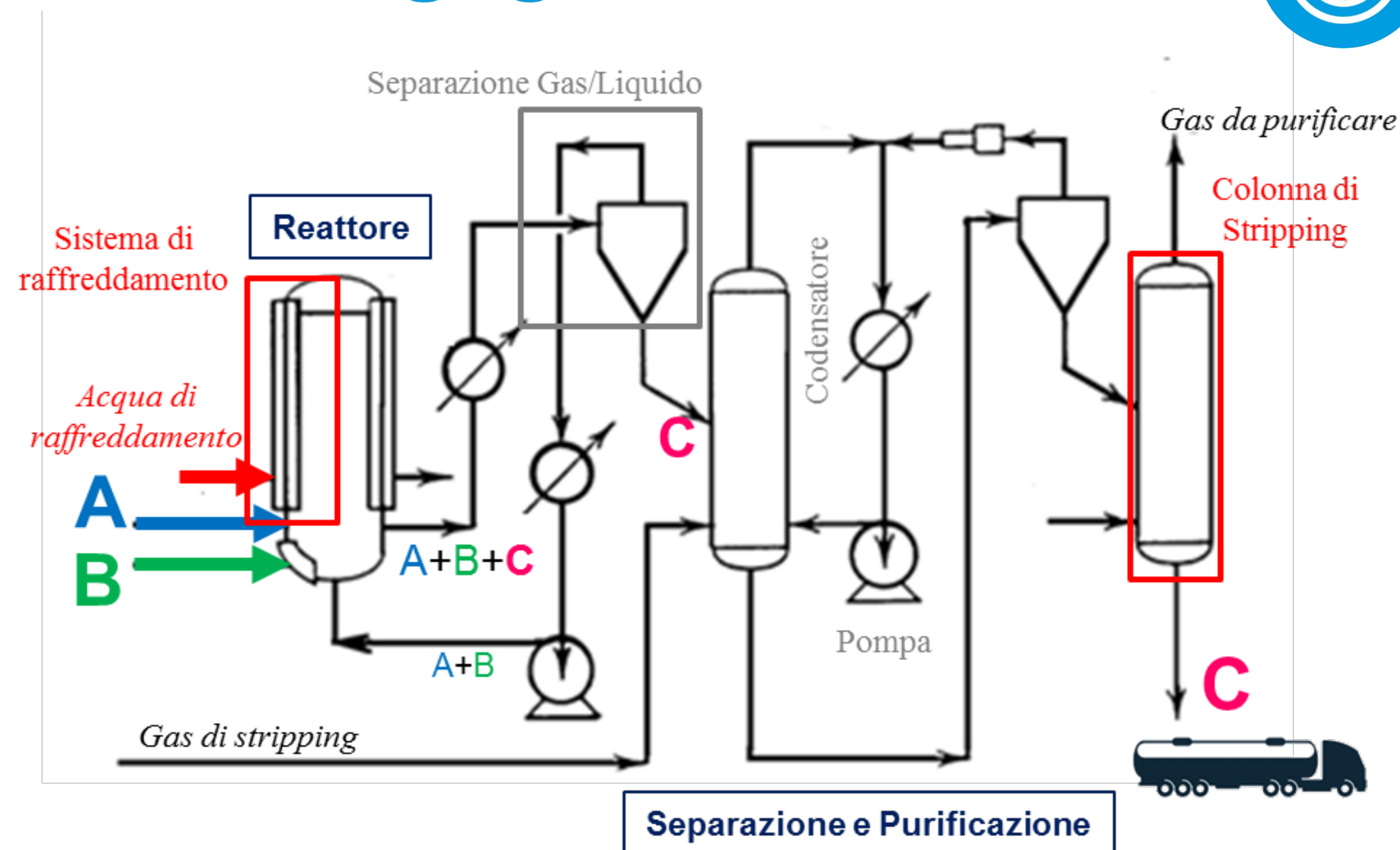
- **C** è un materiale innovativo
- **10 g** di **C** sono stati prodotti in laboratorio
- La reazione avviene a $T=100^{\circ}\text{C}$ e a $P=1\text{ atm}$
- **A** è un composto altamente infiammabile
- La reazione è esotermica (produce calore)



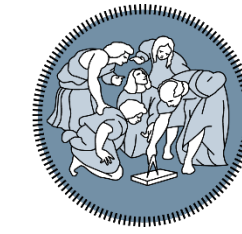
*si stima che C
abbia un
mercato
potenziale di
10000 ton/anno*



L'ingegnere chimico progetta l'impianto in grado di soddisfare la richiesta di mercato.



L'ingegnere chimico = universale



POLITECNICO
MILANO 1863



Industria Chimica

Industria Farmaceutica

Industria Energetica

Materiali

Industria dei Trasporti

Sicurezza

Servizi e consulenza

Industria Petrolchimica

Industria Petrolifera

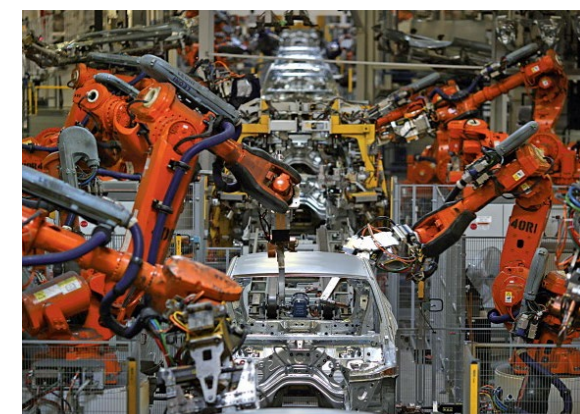
Industria Cosmetica

Industria Tessile

Industria Alimentare

Ambiente

Industria Metalmeccanica



L'ingegneria chimica è ingegneria di processo ossia delle metodologie di trasformazione chimico-fisica della materia, finalizzata alla produzione di beni materiali, erogazione di servizi, prevenzione del rischio e riduzione dell'impatto ambientale.





POLITECNICO
MILANO 1863

Alcune sfide dell'Ingegneria Chimica



Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



POLITECNICO
MILANO 1863



Water, air, land pollution



Context



Climate change

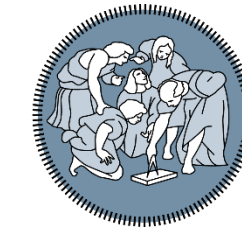
Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



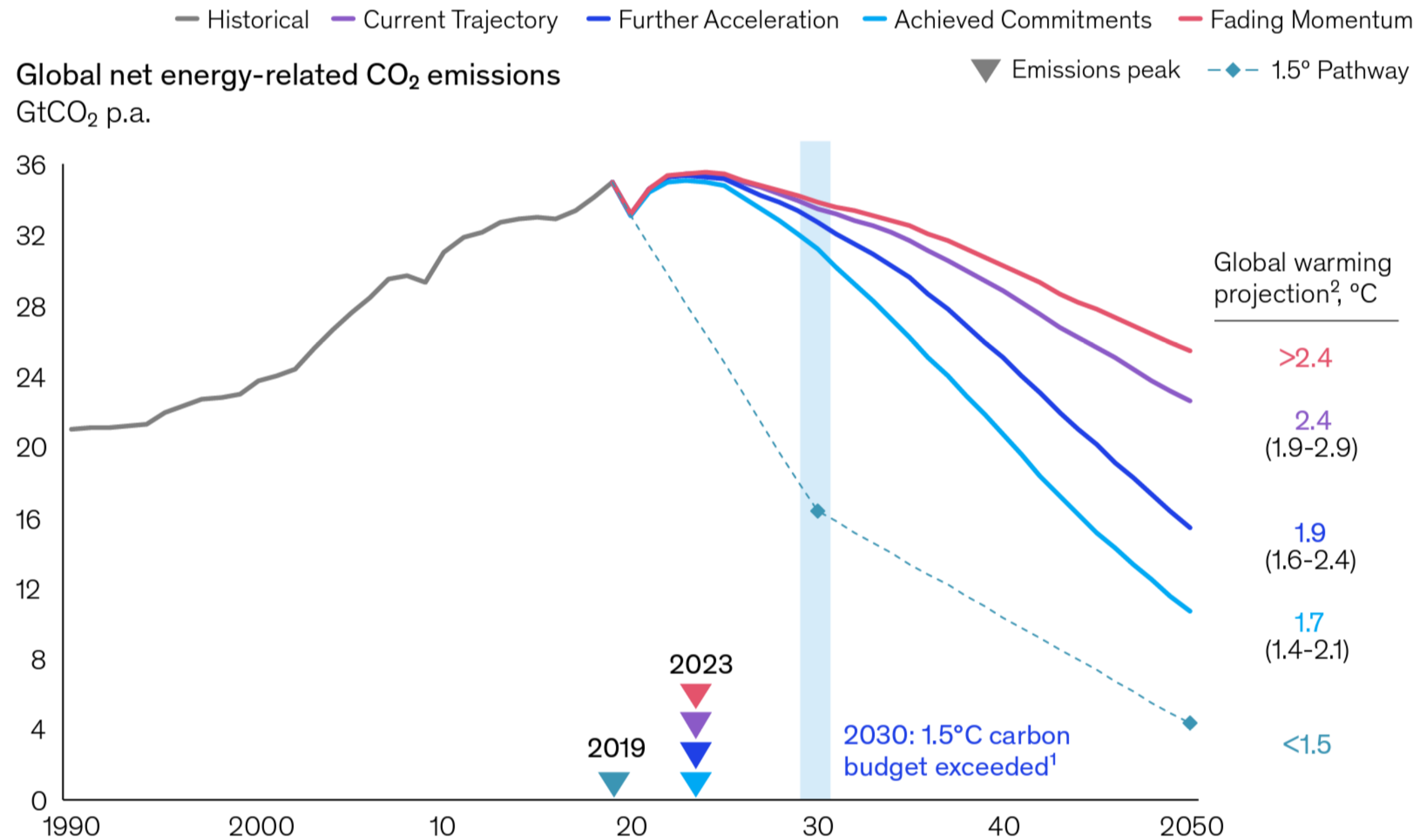
POLITECNICO
MILANO 1863



Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



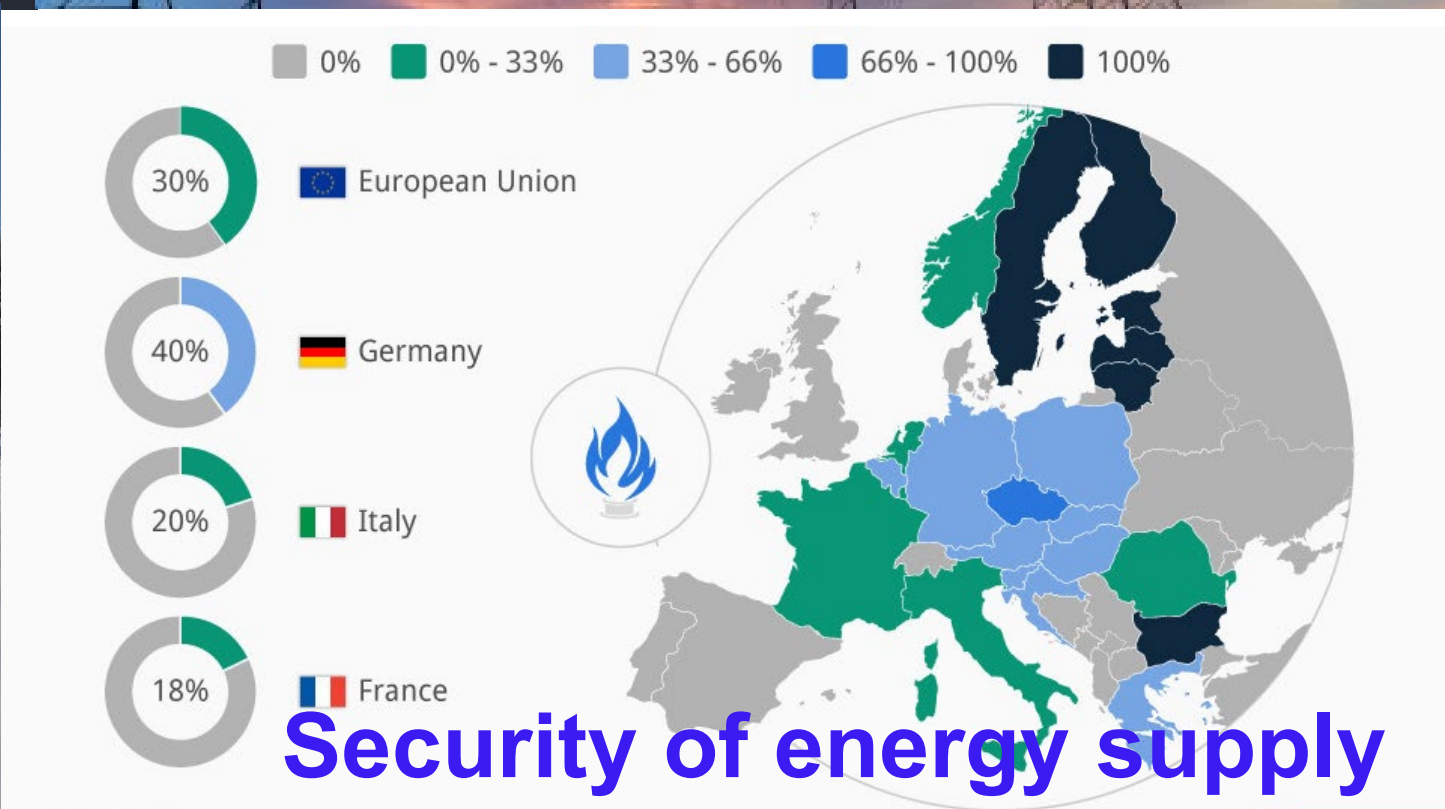
POLITECNICO
MILANO 1863



Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



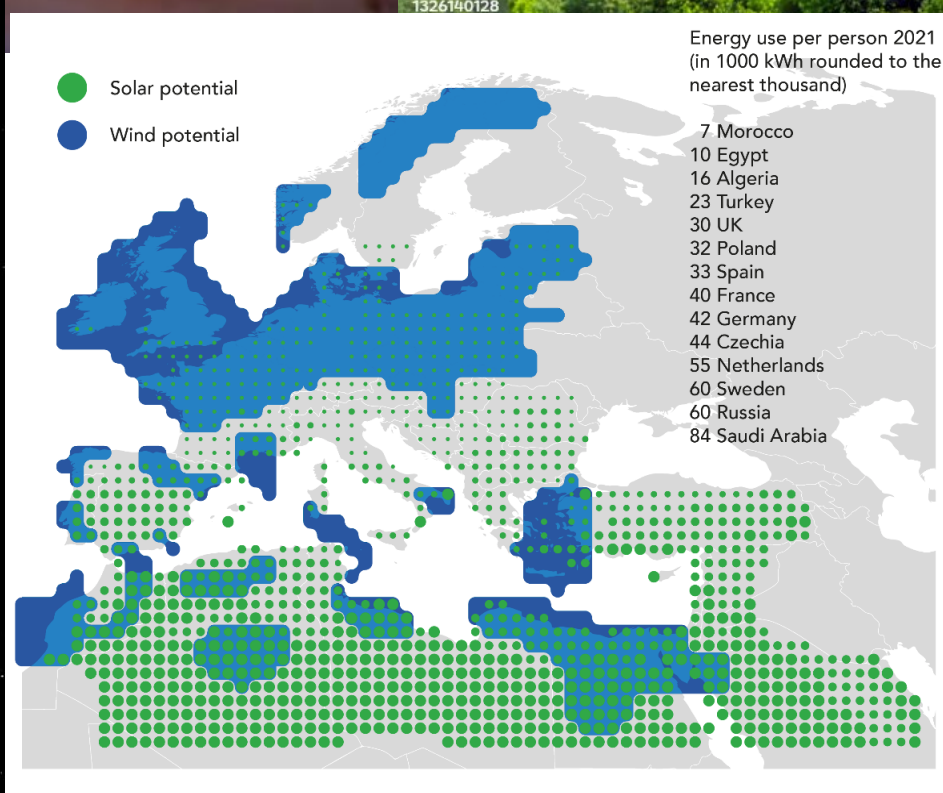
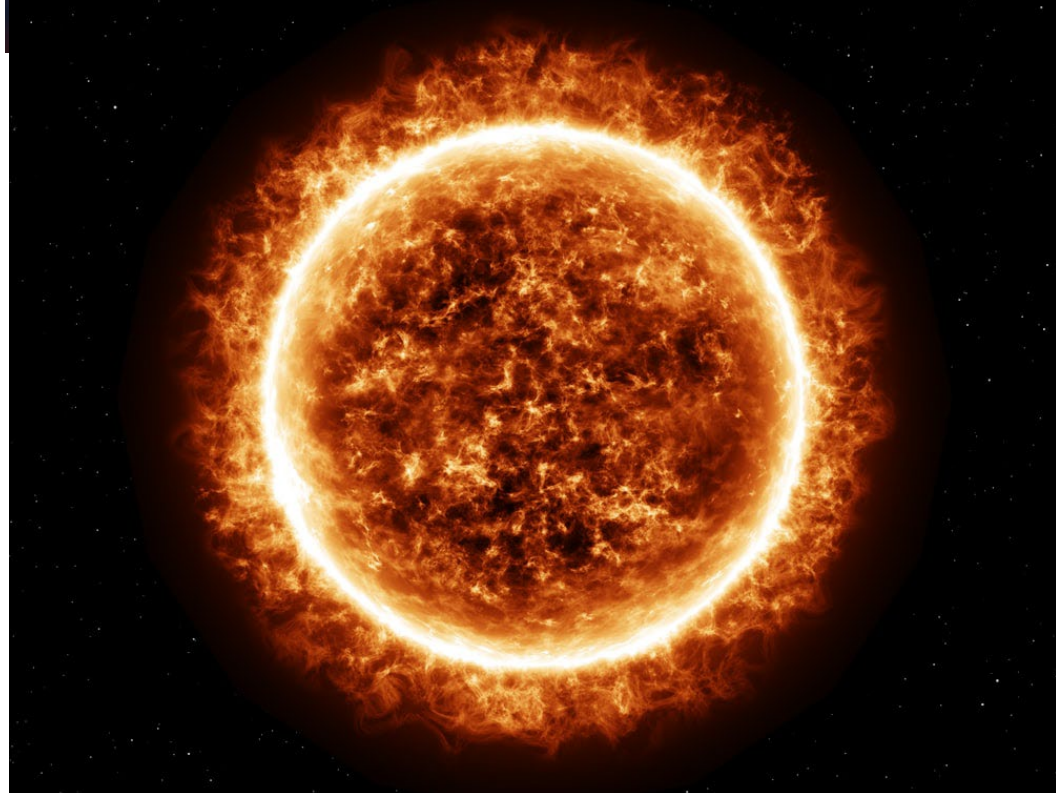
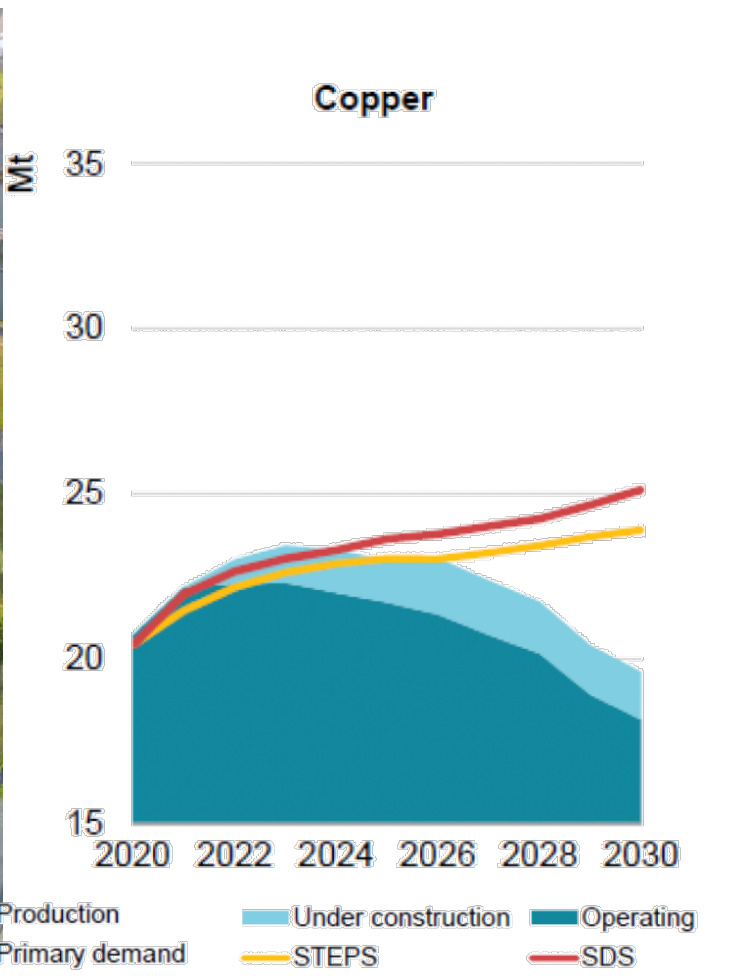
POLITECNICO
MILANO 1863



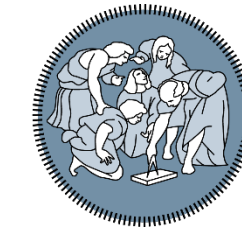
Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



POLITECNICO
MILANO 1863



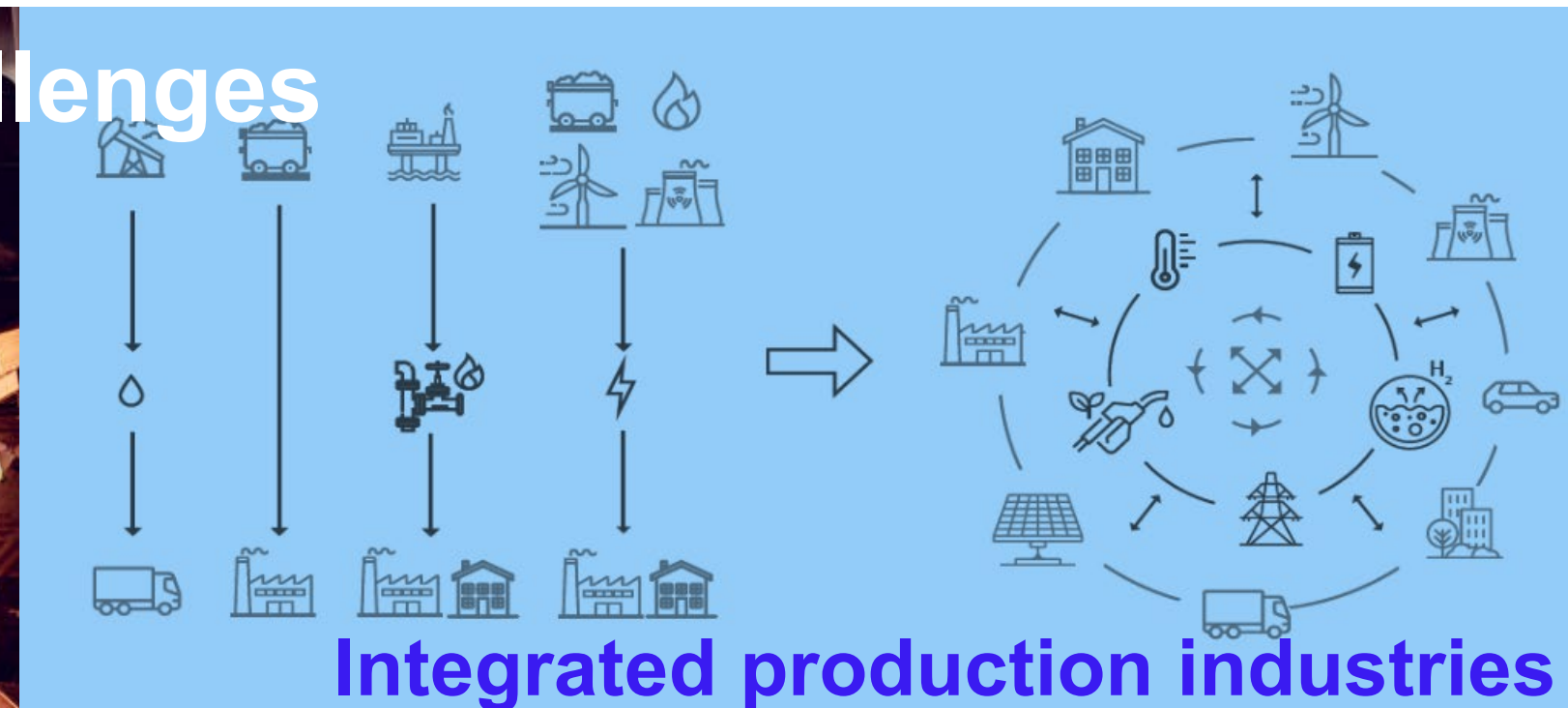
Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



POLITECNICO
MILANO 1863



Key principles and challenges



Decarbonization of energy intensive industries

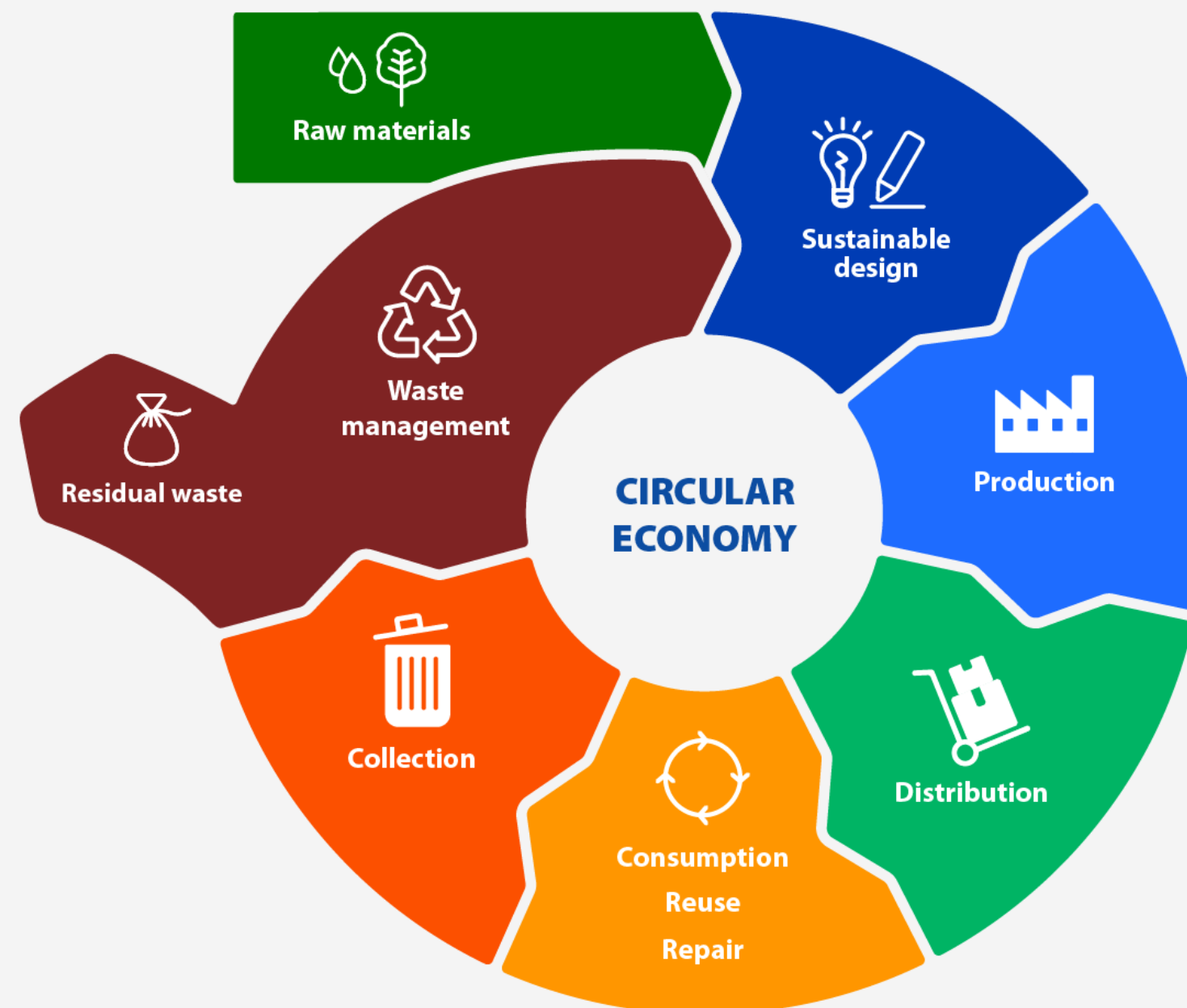


Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione

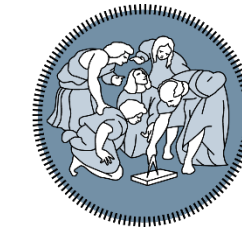


POLITECNICO
MILANO 1863

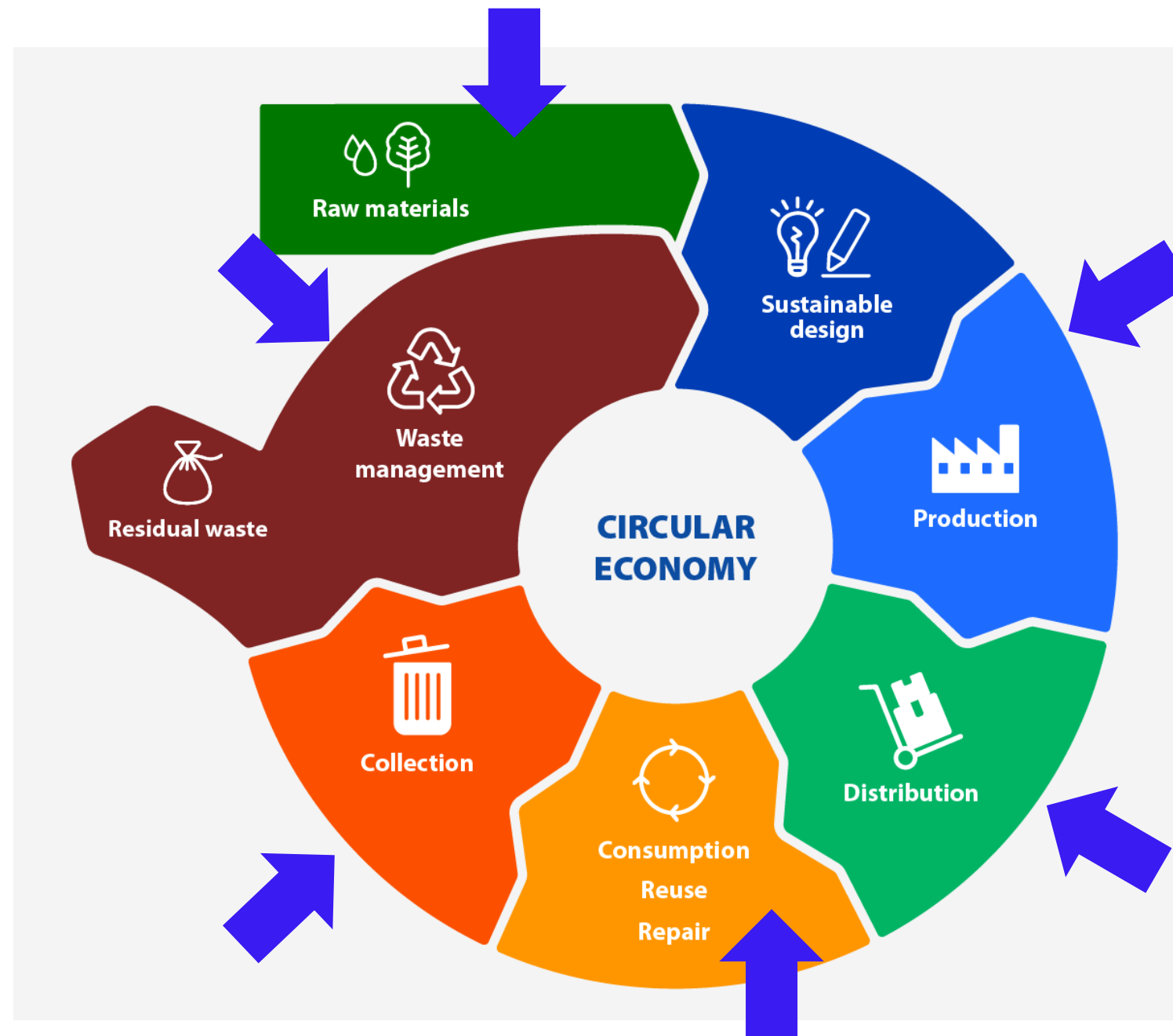
Key principles and challenges Circular and carbon neutral markets



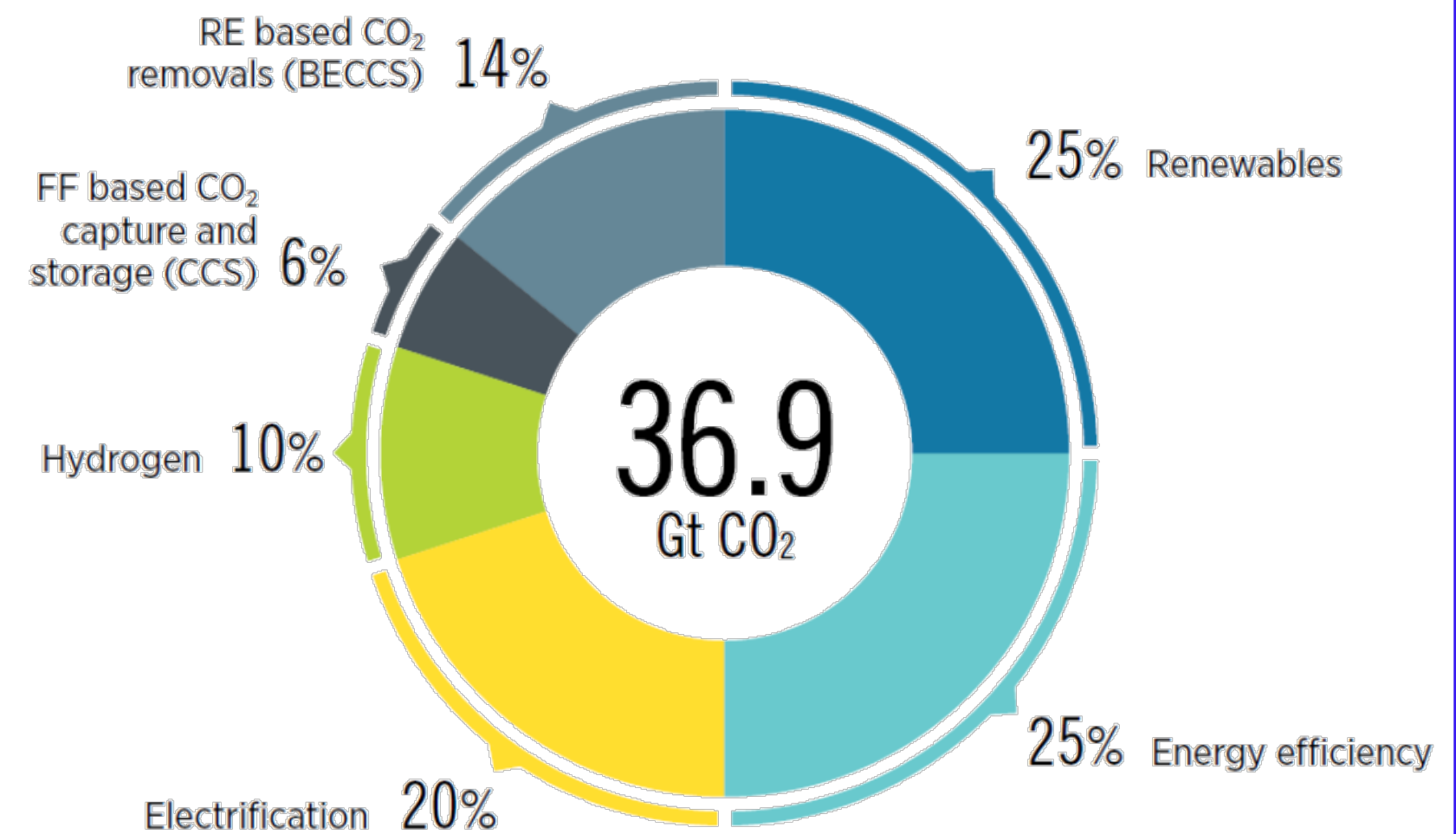
Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



POLITECNICO
MILANO 1863



6 Technological avenues to abate 36.9 GtCO₂/eq



Source: IRENA – World Energy Transitions Outlook 2022

Transizione Energetica, Economia Circolare e Decarbonizzazione



POLITECNICO
MILANO 1863

Energy from waste

Bio-fuels, gas, oils

E-fuels

Syn-fuels

Renewable electricity
(process electrification)

Hydrogen (H₂)

Hydrogen carriers (NH₃)



Bio-chemicals

Bio-materials

Bio-polymers

Materials for renewable
energy infrastructure
(critical raw materials,
metals, noble metals,
composites, copper)

CO₂ and other pollutants

Green steel and metals

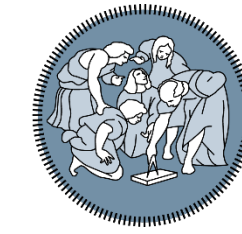


POLITECNICO
MILANO 1863


Ing. Chimica @POLIMI



Cosa si studia? LT, LM, PhD




POLITECNICO
MILANO 1863



**Laurea Triennale –
Bachelor of Science
in Ingegneria Chimica
(3 anni)**

- Indirizzo unico
- 180 CFU / 10 a scelta
- Insegnamenti aperti ad un contesto internazionale
- **Laboratorio Progettuale + Prova Finale**



**Laurea Magistrale –
Master of Science
in Chemical Engineering
(2 anni)**

- In inglese dal 2014
- **Percorsi:**
 - **Biochemical&Pharma**
 - **Environment&Energy**
 - **Process design**
 - **Research&Devolpment**
- 120 CFU di cui 15 a scelta
- **Tesi di Laurea 20 CFU**

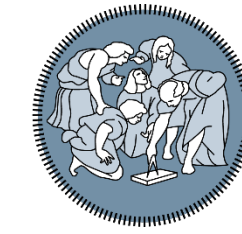


**Dottorato di Ricerca –
Doctor of Philosophy, PhD
in Industrial Chemistry and
Chemical Engineering
(3 anni)**

- Massimo livello di istruzione universitaria:
- Formazione e ricerca scientifica
 - Innovazione tecnologica
 - Sviluppo competenze imprenditoriali e soft skills



LT - Bachelor of Science (BSc)



POLITECNICO
MILANO 1863

Materie scientifiche di base:

Matematica / Geometria

Statistica

Fisica

Chimica

Chimica organica

Preparazione ingegneristica generale:

Elettrotecnica

Meccanica dei Fluidi

Statica e Scienza delle Costruzioni

Macchine e Sistemi Energetici

Calcolo numerico

Insegnamenti a scelta in diversi ambiti:

- Chimico, Impianti chimici, Biologico, Meccanico, Energetico, Economico

+ Laboratorio Progettuale

Insegnamenti fondamentali dell'Ing. Chimica:

Principi di Ingegneria Chimica  

Chimica Industriale  

Impianti Chimici  

Controllo di Processo

Strumentazione Industriale  

Termodinamica per l'Ing. Chimica

Scienza e Tecnologia dei Materiali

Affidabilità e Sicurezza  

Trattamento di Effluenti  

Ingegneria delle Reazioni Chimiche

Reattoristica  

Laboratorio Progettuale

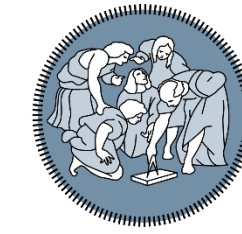


POLITECNICO
MILANO 1863

- 8 CFU
- Progetto multidisciplinare applicativo guidato e supervisionato da diversi docenti
- Approfondimento delle discipline tipiche dell'ingegneria chimica (impianti chimici, principi di ingegneria chimica, termodinamica, chimica industriale, reattoristica...)
- Ambito: tematiche tipiche dell'ingegneria chimica (energia, ambiente, sostenibilità, produzione industriale, ...)
- Verifica delle capacità di analisi critica ed elaborazione
- Team working
- Comunicazione dei risultati



Laboratori Didattici



POLITECNICO
MILANO 1863



Ad integrazione degli insegnamenti di base e caratterizzanti dell'Ingegneria Chimica lo studente sarà coinvolto in diverse **attività laboratoriali**:

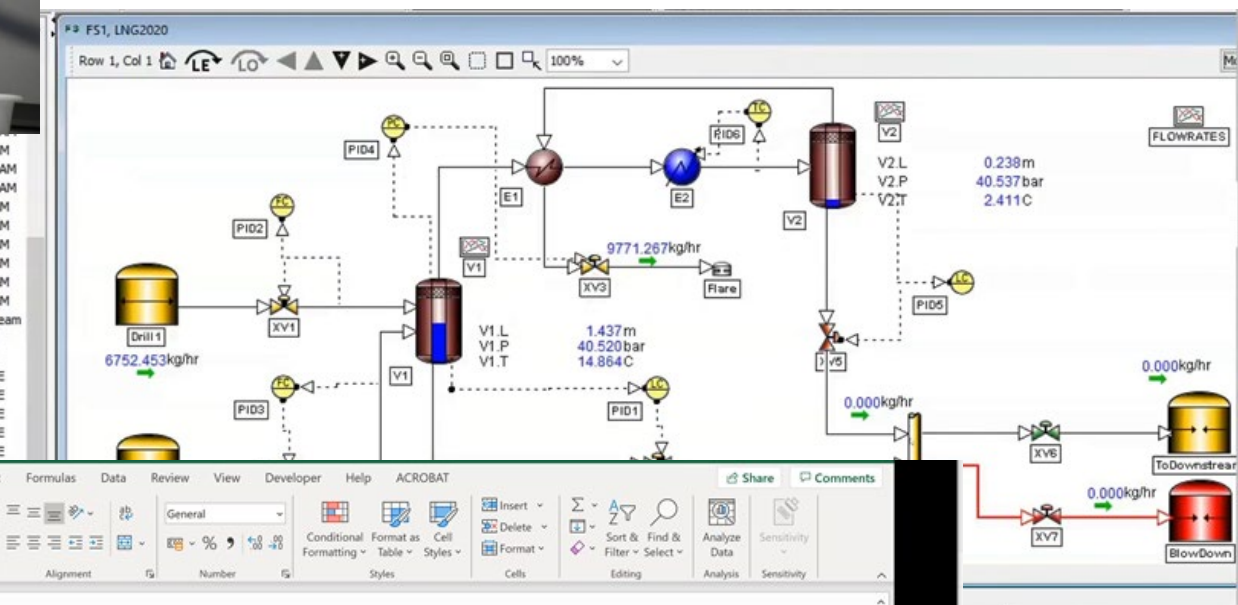
- Laboratori Sperimentali,
- Laboratori Informatici o Computazionali,
- Laboratori Progettuali



Obiettivi:

- **Applicazione pratica** e valorizzazione delle conoscenze teoriche;
- **Sviluppo della capacità di analisi critica** dei risultati;
- **Sviluppo di *soft skills*** fondamentali: lavoro di gruppo, comunicazione dei risultati e delle loro possibili criticità

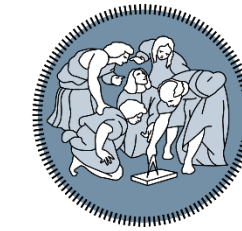
<https://www.ccs-chimica.polimi.it/laboratori/>



Species	MW(288K)	CPL	OH vap @ Tref	Cp coefficients gas phase				A	B	C	V(1)	V(2)	T.N.B.J
		[J/mol(K)]	[J/mol(K)]	a	b	c	d						
H2	2	0	27.0	0.009	-1.37E-05	7.61E-09							
H2O	18	154	35915.88	-26.5	0.9	-3.08E-04	3.53E-08	4.40536	1695.03	-23.698	0.6	0	408.9624066
N2	28	172	30741.984	-31.3	0.47	-3.11E-04	8.52E-08	4.60362	1703.07	20.806	0.3	0	349.1611038
O2	32	157	33592.05	-24.1	0.52	2.94E-04	6.12E-08	4.54436	1738.12	0.394	0.1	0	382.5649096
CO2	44	187	42919.058	71.2	0.25	6.48E-04	6.99E-07						
CH4	16	242	79	35143.47	32.1	0.002	1.05E-05	-3.58E-09					



Ing. Chimica al Politecnico



POLITECNICO
MILANO 1863

...ampia offerta formativa...

**Laurea
in Ingegneria Chimica (3 anni)**



Altri corsi di Laurea Magistrale di non continuità (2 anni):

- Agricultural Engineering
- Biomedical Engineering
- Food Engineering
- **Industrial Safety and Risk Engineering (NEW!)**
- Mobility Engineering
- Music and Acoustic Engineering
- Nuclear Engineering
- Telecommunications Engineering

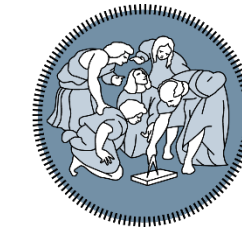
**Laurea Magistrale in
Chemical Engineering (2 anni)**

**Laurea Magistrale
in Industrial Safety and Risk
Engineering (2 anni)**

- Formazione interdisciplinare:
Ingegneria di Processo
Area economico-giuridica
Salute, sicurezza e ambiente
- 120 CFU / 15 di insegnamenti a scelta
- **Tesi di Laurea Magistrale 15 CFU**



Ing. Chimica al Politecnico



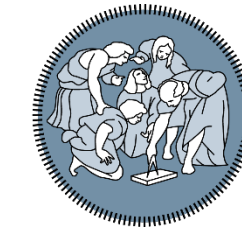
POLITECNICO
MILANO 1863

...corso di studio a misura di studente...

- ✓ **Immatricolazioni costanti \approx 270 studenti**
- ✓ **Alto rapporto Docenti/Studenti (\sim 1/20 per LM)**
- ✓ **\approx 65% di Laureati entro i 3 anni (media Politecnico 59,4%)**
- ✓ **>85% dei Laureati prosegue con la Laurea Magistrale**
 - **Studenti motivati e consapevoli**
 - **Rapporto Docenti/Studenti favorevole per un rapporto diretto**

Qualità della preparazione = Voto di Laurea / Durata

Ing. Chimica al Politecnico



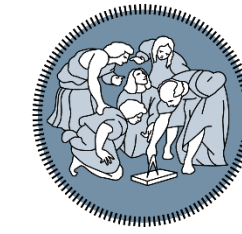
POLITECNICO
MILANO 1863

Cosa dicono di noi i nostri ex-studenti:

- 90% dei laureati è soddisfatto del percorso intrapreso
- 96% indice «Degree fits work»
- 96% soddisfatto della posizione lavorativa post-laurea
- 80% lo sceglierebbe ancora (media POLIMI 74%)



I laureati in Ingegneria Chimica sono mediamente più soddisfatti degli altri studenti del Politecnico di Milano



- **Formazione tecnico-scientifica polivalente, approfondita, flessibile ed estremamente apprezzata**
- **Percorsi di LT e LM al passo con le sfide di sostenibilità e transizione energetica**
- **Ottime garanzie di impiego a breve termine**
- **Possibilità di operare creativamente nel settore dei processi produttivi e di trasformazione di materia ed energia**
- **Possibilità di contribuire attivamente alle grandi sfide della società contemporanea**
- **Possibilità di essere protagonisti in Italia e nel Mondo**

Info e contatti



POLITECNICO
MILANO 1863

Coordinatore CCS

PROF. MARCO DERUDI

Email: coordinatore-ccschimica@polimi.it
marco.derudi@polimi.it

Rappresentanti degli studenti

rappresentantistudenti-ccschimica@polimi.it

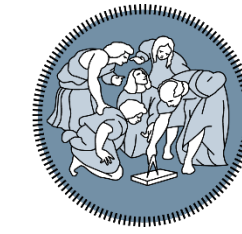
The screenshot shows the website for the 'Corso di Studio in Ingegneria Chimica' at Politecnico Milano. The header includes the university name and logo, and navigation links for HOME, INGEGNERIA CHIMICA, FUTURI STUDENTI, DIDATTICA, LABORATORI, DOCENTI, LAVORO, and CONTATTI. A main banner features a laboratory scene with the text 'Laboratori didattici'. Below this is a 'NEWS' section with five items:

- Master in Chemical Engineering - Video**: Online event on 19/07 at 11:00. Title: 'NEW CHALLENGES NEW TECHNOLOGIES'. Date: 25 Luglio 2022.
- Master in Chemical Engineering**: Online event on 19/07 at 11:00. Title: 'NEW CHALLENGES NEW TECHNOLOGIES'. Date: 14 Luglio 2022.
- QS Ranking 2022**: 'c h i m i c a una buona scelta'. Date: 22 Aprile 2022.
- L'Ingegneria Chimica, la Sostenibilità dei Processi e dei Prodotti**: 'LIVE WEBINAR'. Date: 15 Aprile 2022.
- Open Day 2022 - Un grande successo**: Date: 12 Aprile 2022.

<http://www.ccs-chimica.polimi.it/>



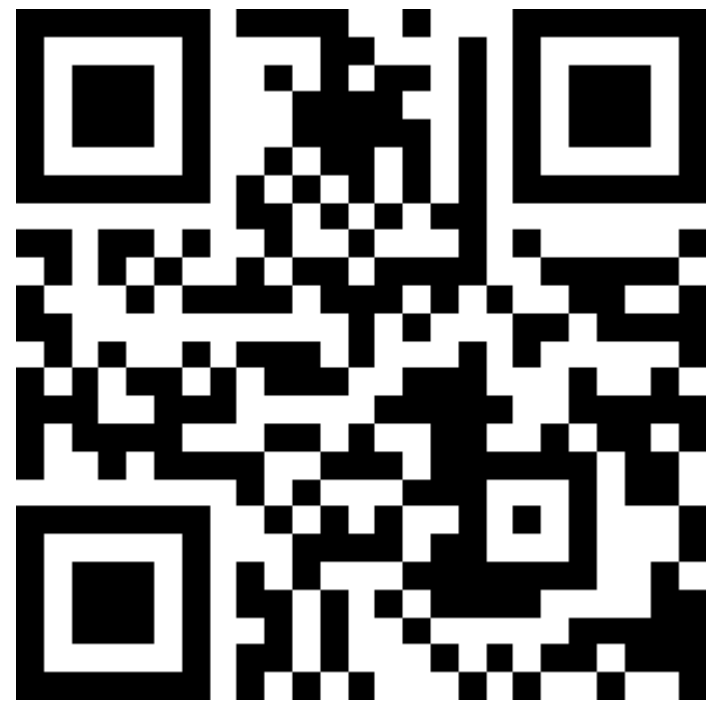
Info e contatti



POLITECNICO
MILANO 1863



<https://www.ccs-chimica.polimi.it/>



chemengpolimi



chemeng_polimi



Chemical Engineering - Politecnico di Milano





POLITECNICO
MILANO 1863