

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto
a.a. 2022-23
Anno I – Semestre I

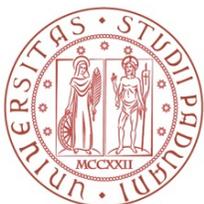


TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI

Prof. **Lisa Biassetto**

E-mail: lisa.biassetto@unipd.it

Ricevimento: Lunedì mattina, su appuntamento



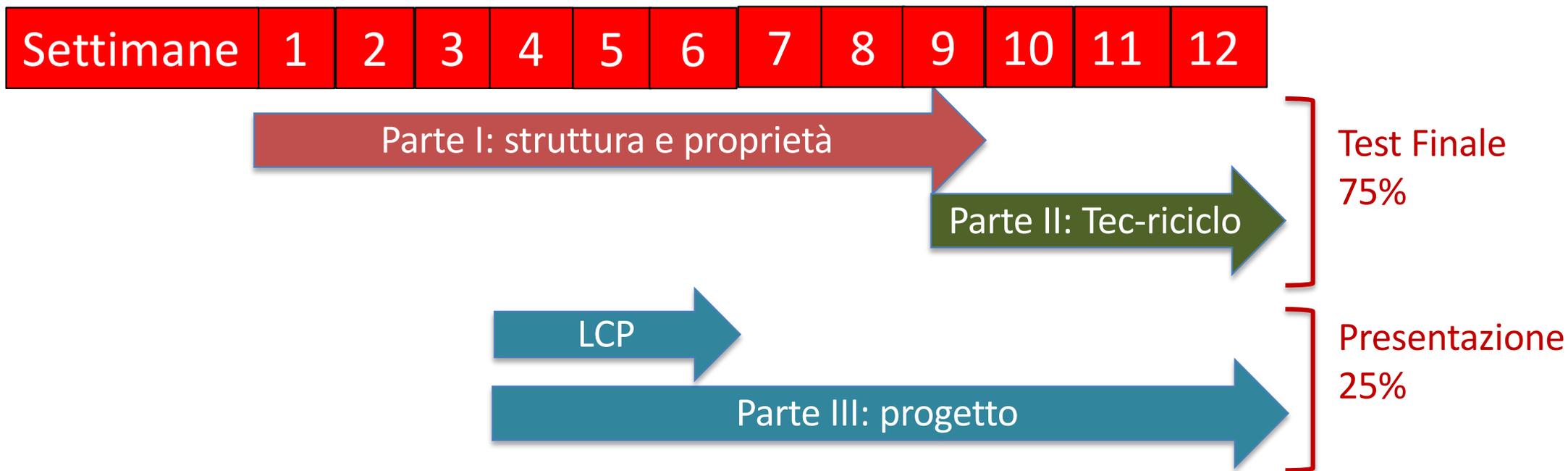
STRUTTURA DEL CORSO

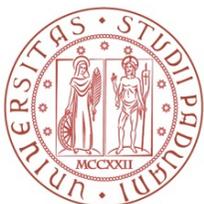
Parte I: Struttura e proprietà strutturali e funzionali dei materiali plastici

Parte II: Processi di lavorazione e riciclo

Parte III: Progettazione di prodotto in materiale plastico

USO SOFTWARE
CES EDUPACK





Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

a.a. 2022-23

Anno I – Semestre I



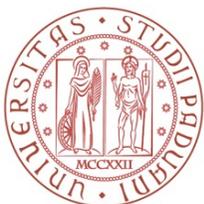
STRUTTURA DEL CORSO

Parte I: Struttura e proprietà fisiche, strutturali e funzionali dei materiali plastici

1. Struttura: composizione, costituzione, configurazione e conformazione dei polimeri
2. Processi di polimerizzazione
3. Proprietà fisiche: densità e viscosità
4. Proprietà strutturali: proprietà meccaniche
5. Proprietà funzionali: proprietà termiche ed elettriche



Parte I: struttura e proprietà



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

a.a. 2022-23

Anno I – Semestre I



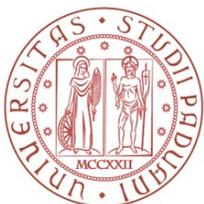
STRUTTURA DEL CORSO

Parte II: Processi di lavorazione e riciclo

1. Meccanismi di degradazione dei polimeri
2. Cenni alle Tecnologie di trasformazione
3. Tecnologie di riciclo



Parte II: Tec-riciclo



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

a.a. 2022-23

Anno I – Semestre I



STRUTTURA DEL CORSO

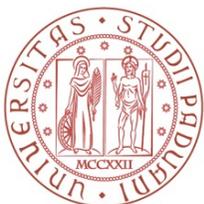
USO SOFTWARE
CES EDUPACK

Parte III: Progettazione di prodotto in materiale plastico

Lavoro di Gruppo: progettazione di prodotto in materiale plastico a ridotto impatto ambientale

LCP: Life Cycle of Polymers





Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto
a.a. 2022-23
Anno I – Semestre I



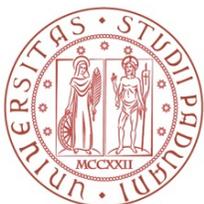
MODALITA' DI EROGAZIONE DEL CORSO

Tre lezioni settimanali IN PRESENZA:

LUNEDI' ORE 14.50-15.45 AULA VM16

MARTEDI' 15.30-17.00 AULA VM18

VENERDI' 13.15-14.45 AULA VM12



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

a.a. 2022-23

Anno I – Semestre I



ATTENZIONE ORARIO

SETTIMANA 3-7 OTTOBRE

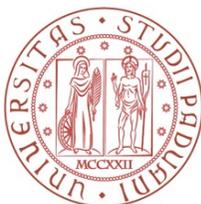
LUNEDI' 3 OTTOBRE 2 LEZIONI DI TECNOLOGIA:

1) AL MATTINO ORE 8.45-10.15

2) AL POMERIGGIO ORE 14.30-16.00

VENERDI' 7 OTTOBRE NON CI SARA' LEZIONE DI TECNOLOGIA:

1) 13.45-15.15 MECCANICA DEI MATERIALI



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto

a.a. 2022-23

Anno I – Semestre I



MATERIALE DIDATTICO

- 1) Dispensa, scaricabile da STEM**
- 2) Lezioni e registrazioni anni precedenti**
- 3) Appunti delle lezioni**
- 4) Slides**
- 5) Software CES Edupack**, verranno date istruzioni in seguito

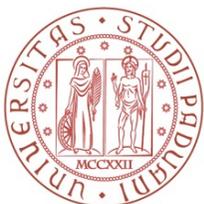
Il materiale didattico lo trovate in **STEM**

[<https://stem.elearning.unipd.it/>]

Titolo del corso Tecnologia dei Materiali Polimerici,

muniti di **password di accesso**

PASSWORD: TECMAT2022

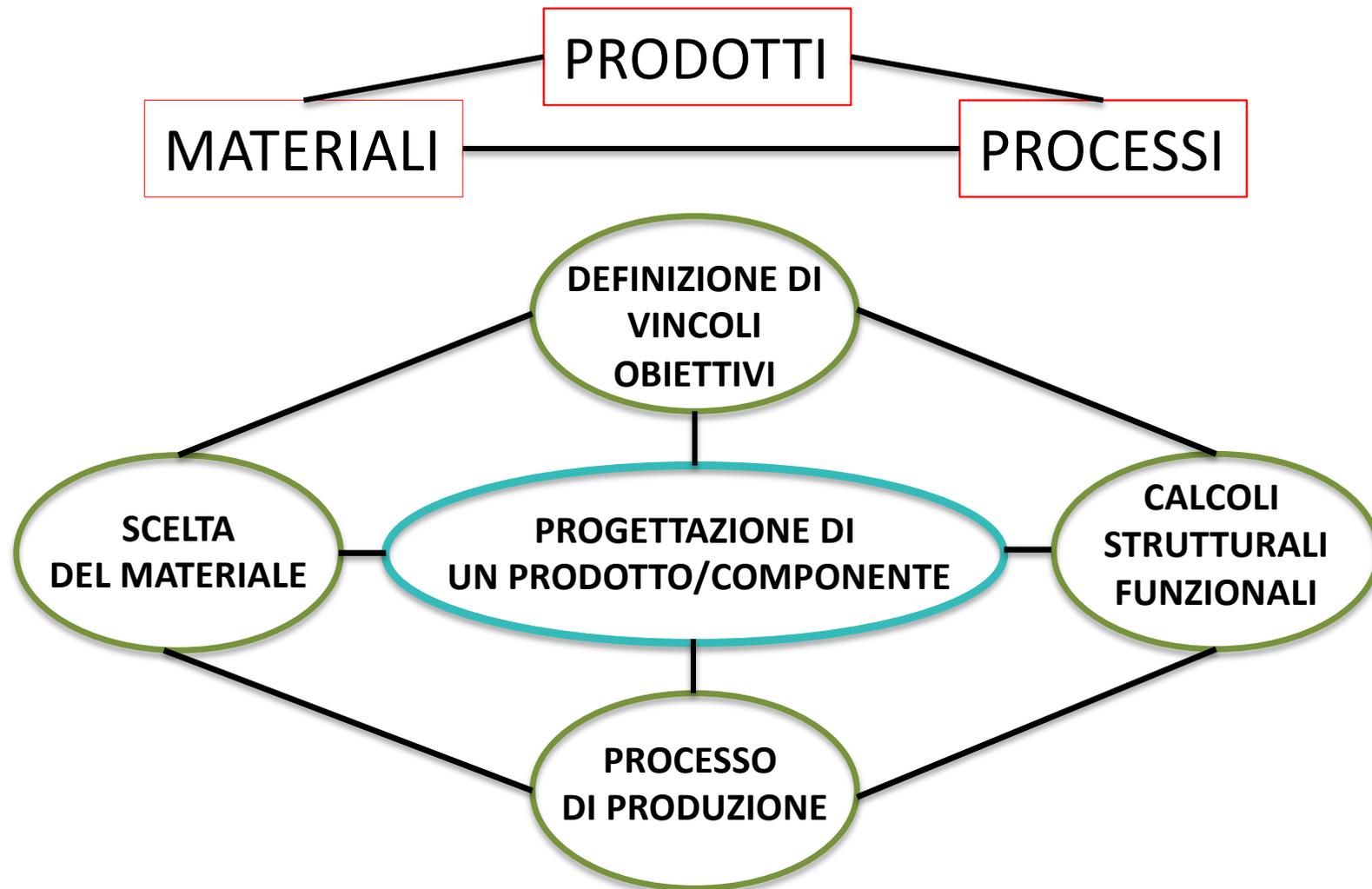


MODALITA' D'ESAME

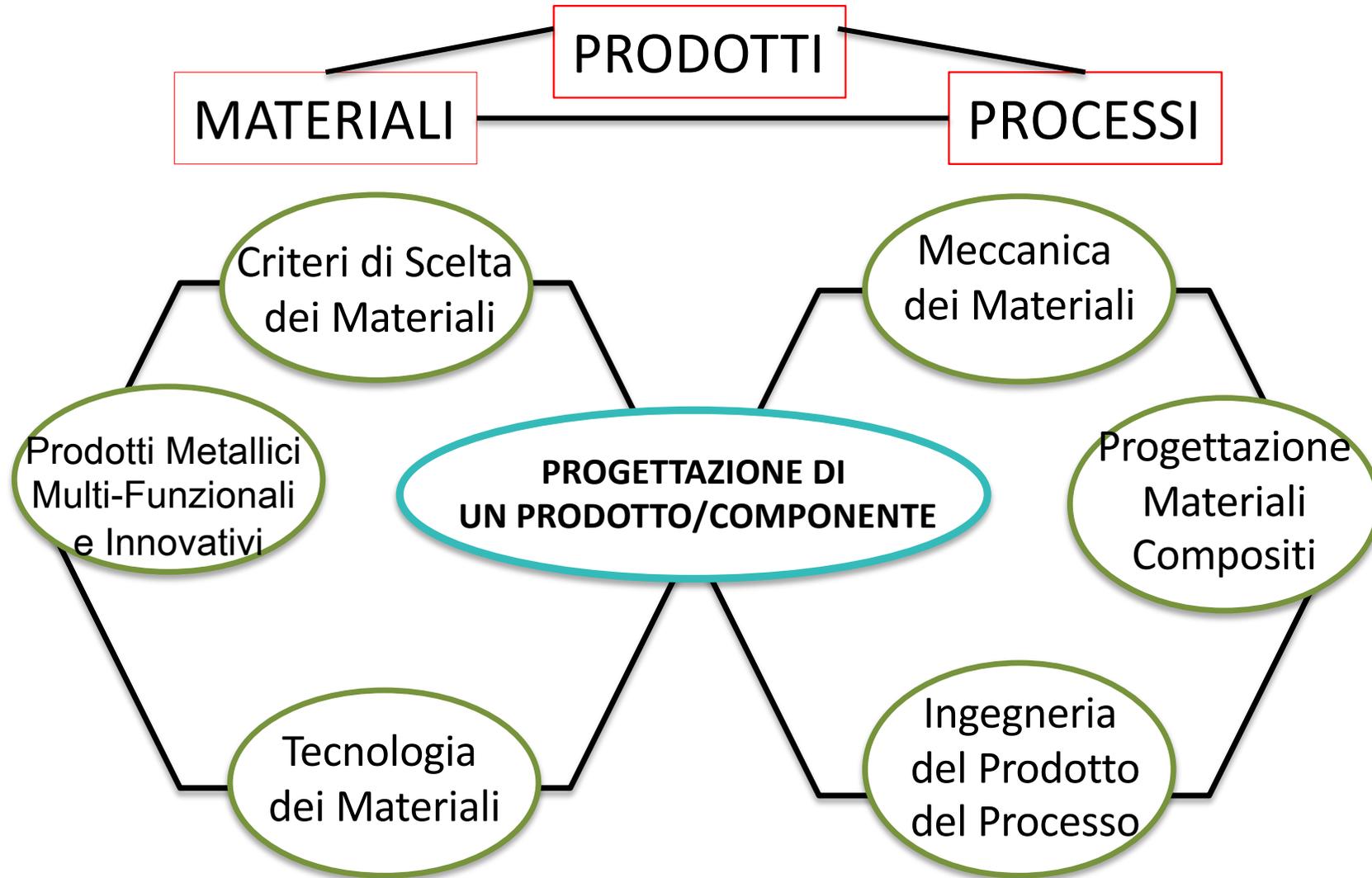
- ❖ Esame scritto, strutturato in quiz ed esercizi, voto in trentesimi, pesa il 75% sul voto finale
- ❖ Progetto, discussione orale del Progetto, voto in trentesimi, pesa il 25% sul voto finale

Appello	Scritto	Orale
PRE-APPELLO	12/01/2023	-
I APPELLO	25/01/2023	03/02/2023
II APPELLO	15/02/2023	17/02/2023
III APPELLO	17/07/2023	21/07/2023
IV APPELLO	05/09/2023	13/09/2023

INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO



INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE DEL PRODOTTO





TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI



PERCHE' STUDIARE I POLIMERI???

dtg

<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>

Fornire allo studente una conoscenza avanzata di:

- 1) Principali proprietà dei polimeri in relazione alla loro struttura
- 2) Principali tipologie di materiali plastici presenti in commercio
- 3) Elementi di progettazione

Proprietà dei polimeri:

- Meccaniche
- Termiche, elettriche, ottiche e Reologiche
- Durabilità

Principali tipologie di Polimeri:

- Termoplastici
- Termoindurenti
- Elastomeri

Classificazione

Progettazione:

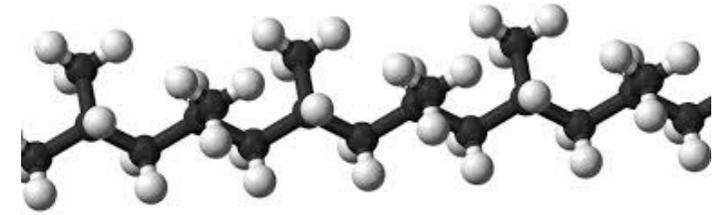
di un prodotto/componente
In materiale plastico a
ridotto

impatto ambientale

1. QUAL'È LA DIFFERENZA TRA POLIMERO E PLASTICA?

1. QUAL'È LA DIFFERENZA TRA POLIMERO E PLASTICA?

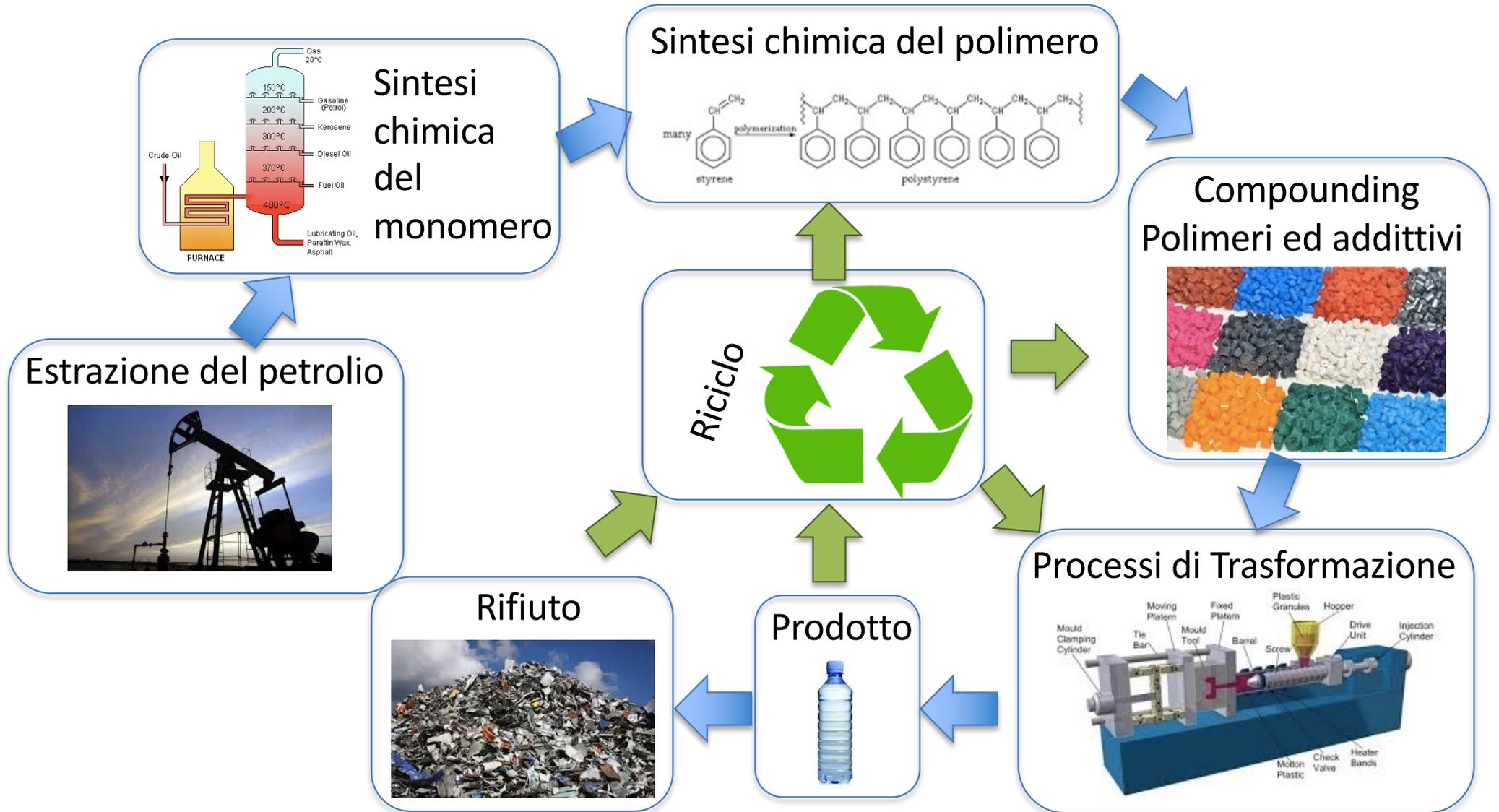
POLIMERO: Macromolecola derivante dalla ripetizione di unità (se sintetico, deriva da un processo di sintesi chimica)



PLASTICA: è il risultato della miscelazione dei polimeri con additivi, al fine di renderli trasformabili in un prodotto finito adatto all'applicazione



CICLO DI VITA DEL POLIMERO ORGANICO SINTETICO



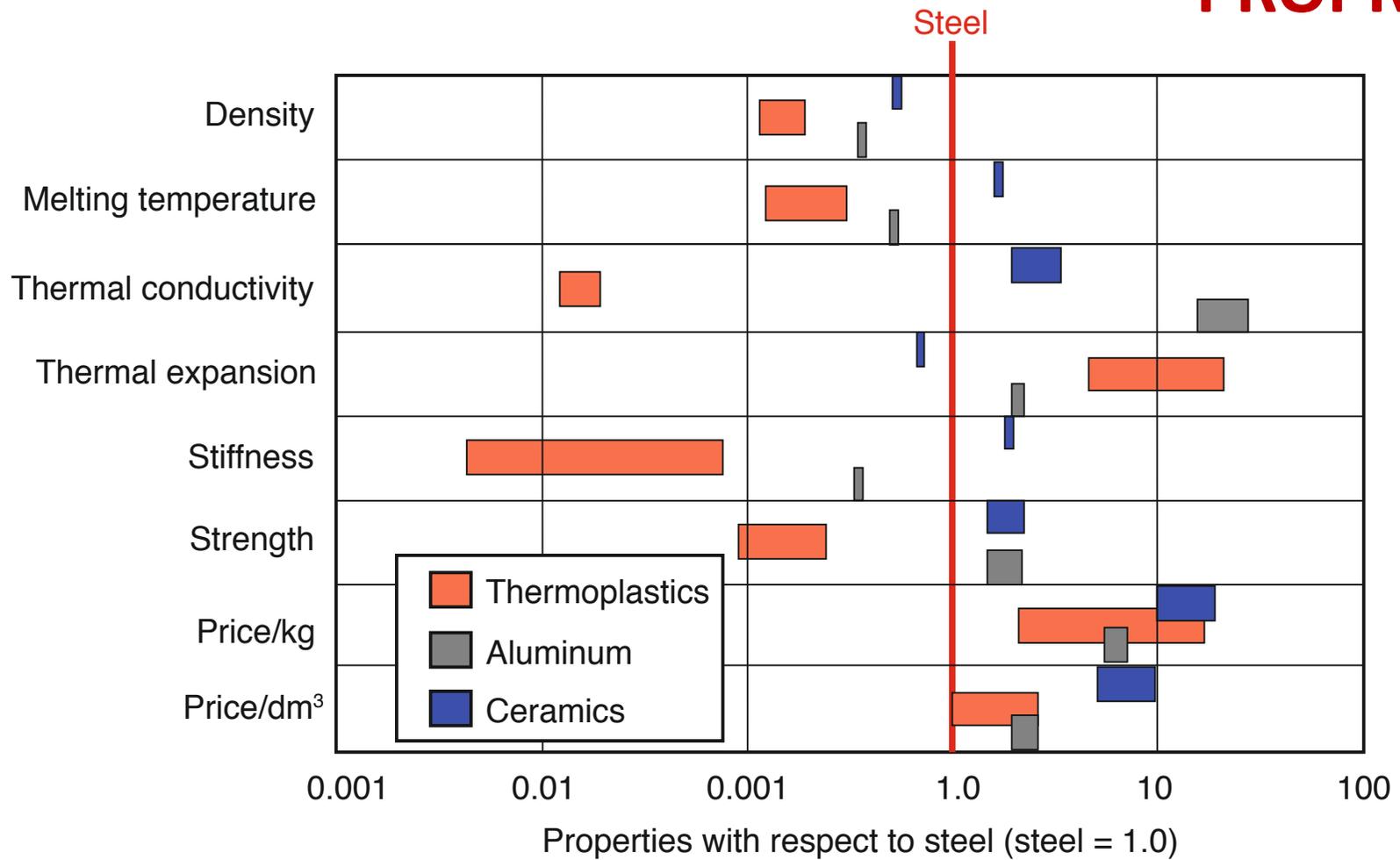
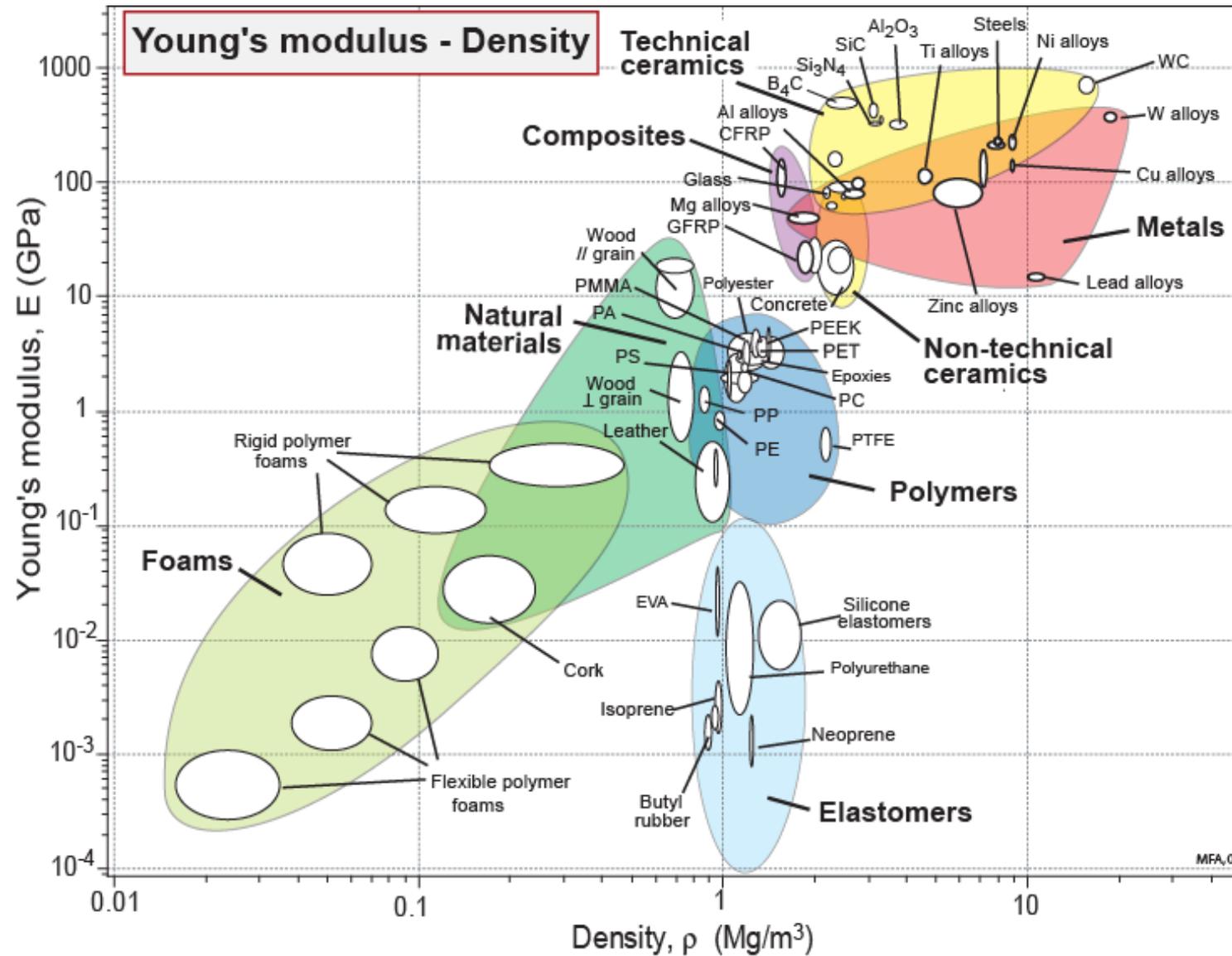


Figure 1.3 Properties of thermoplastics, aluminum, and ceramics with respect to steel (Courtesy E. Schmachtenberg)

PROPRIETA' MECCANICHE





APPLICAZIONI DI MATERIALE PLASTICO NELLO SPORTSWARE

Automotive landscape for engineered plastics today



Fuel Delivery Systems

- ▶ Fuel reservoirs
- ▶ Fuel limit valves
- ▶ Roll-over valves
- ▶ Fuel flanges
- ▶ Fuel pumps

Door Systems

- ▶ Window lifts
- ▶ Door locks
- ▶ Door modules
- ▶ Power motor housings

Select Interior Components

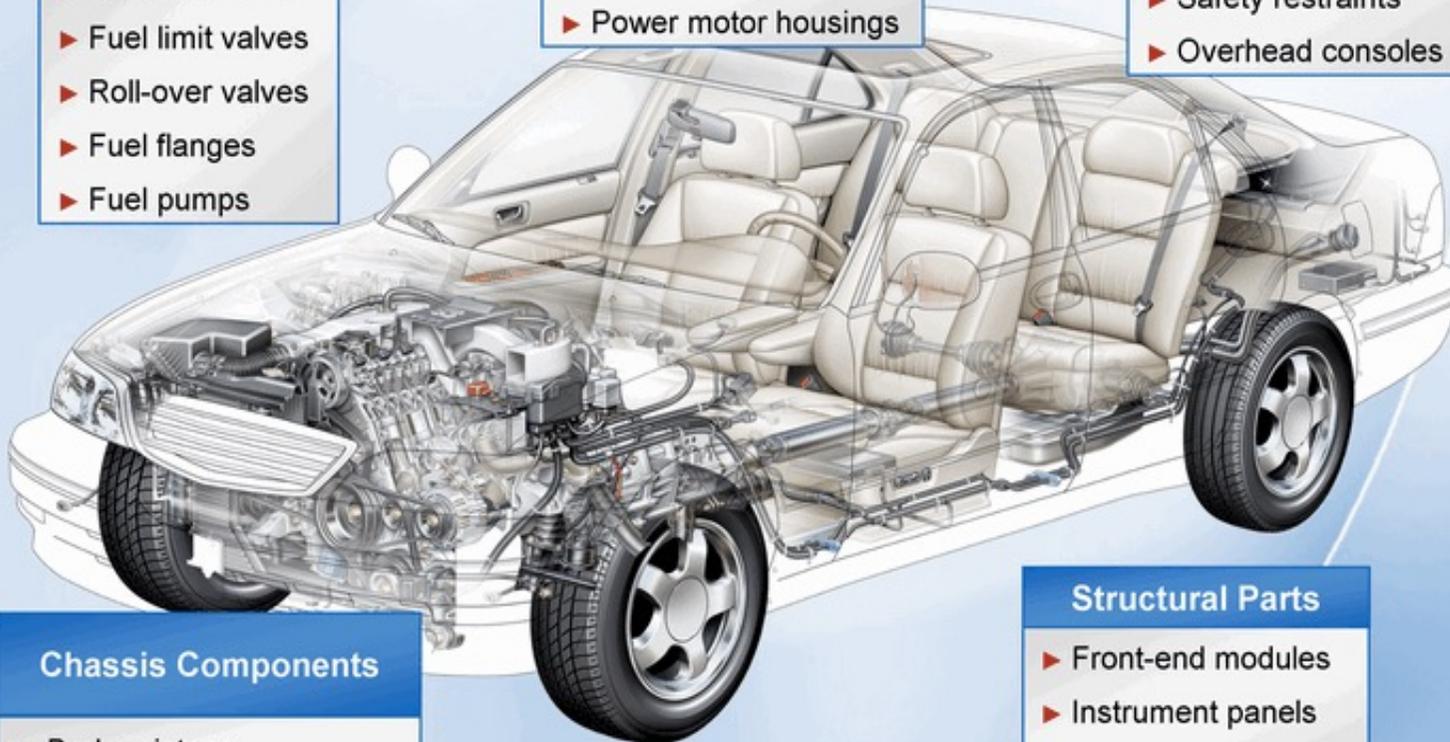
- ▶ Instrument clusters
- ▶ Metallic-look controls
- ▶ Safety restraints
- ▶ Overhead consoles

Chassis Components

- ▶ Brake pistons
- ▶ Catalyst exhaust systems

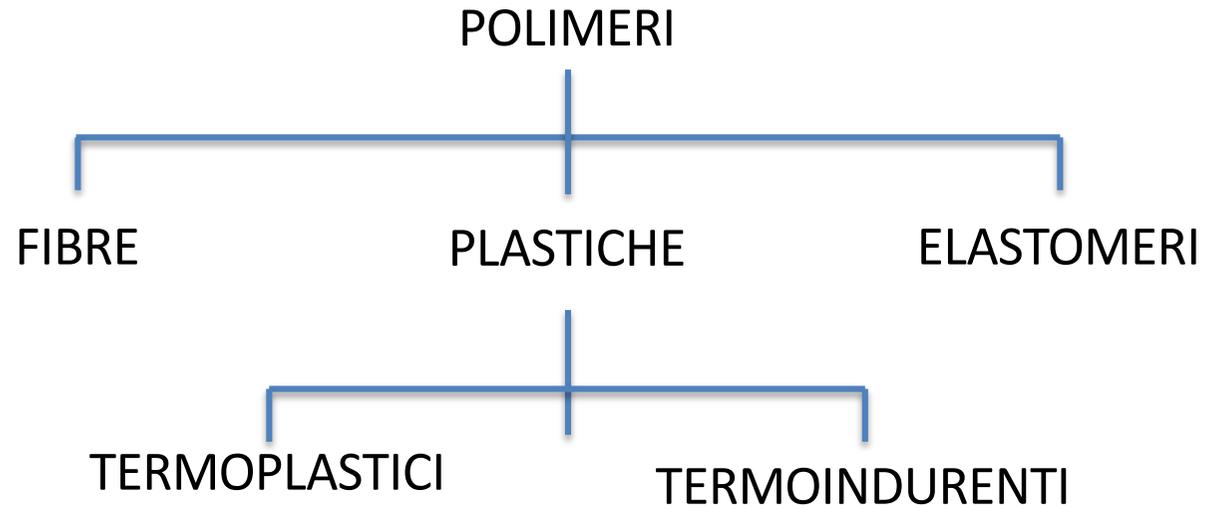
Structural Parts

- ▶ Front-end modules
- ▶ Instrument panels
- ▶ Sunroof systems



**APPLICAZIONI
DI MATERIALE PLASTICO
NEL SETTORE
AUTOMOTIVE**

POSSIBILI DERIVATI DEI POLIMERI



UN PO' DI STORIA



CELLULOSA

Origine della parola: 1840, dal Francese *cellulose*, coniata c.1835 dal chimico francese Anselme Payen (1795-1871) e confermata nel 1839, per l'uso come aggettivo *cellulose* "costituito da cellule," [Online Etymology Dictionary, © 2010 Douglas Harper]



CELLULOIDE

Prima materia plastica ad essere fabbricata industrialmente, l'inventore fu John Wesley Hyatt (1837-1920) attirato da un premio, indetto per sostituire l'avorio con cui venivano fatte le palle di biliardo, è il 1869 Nitrocellulosa (10-11%) plastificata con canfora ...ma altamente infiammabile !!!!



UN PO' DI STORIA



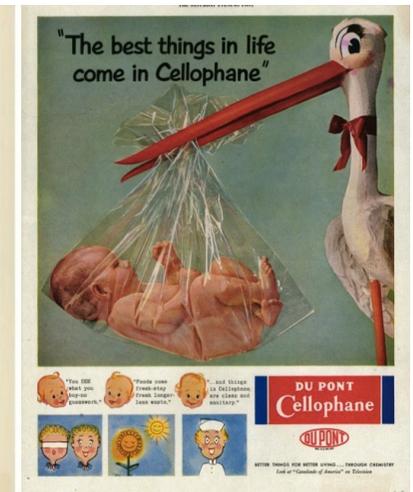
CELLOPHANE

Jaques E. Brandenberger (1872-1954),
chimico ed ingegnere tessile

Inventò il cellophane usando cellulosa
rigenerata (Rayon o Viscosa)

1912. Brevettò il processo per la produzione
di film sottili e trasparenti di cellophane

Fu il capostipite del packaging!



DEFINIZIONE DI POLIMERO

La parola polimero deriva dal greco “*poli meros*” e significa “*molte unità*”



Thomas Graham 1805-1869

Scienza dei Colloidi
(NoN Cristalloidi)

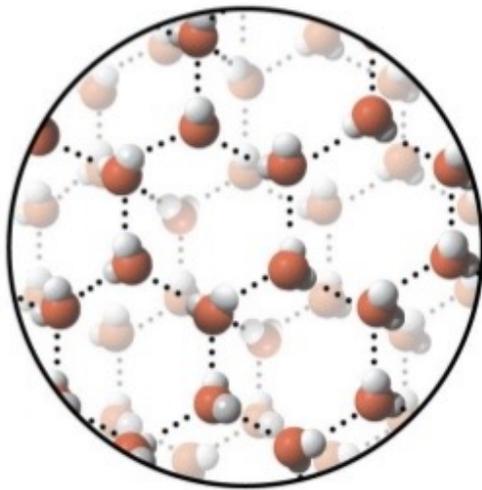


Herman Staudinger 1881-1965

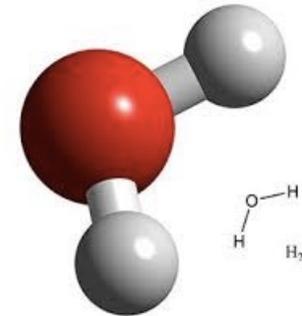
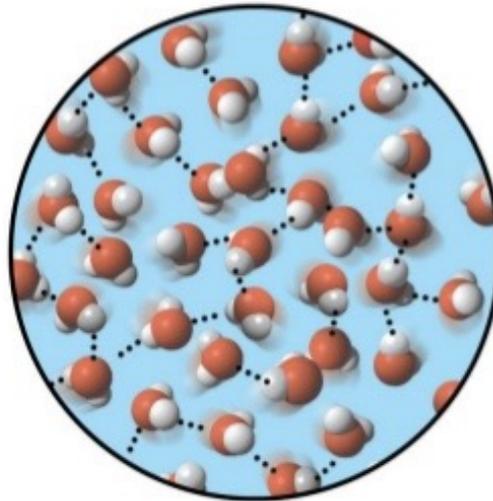
Scienza Macromolecolare
Premio Nobel per la chimica 1953

MOLECOLA

Acqua, H₂O



**Legame
a idrogeno
(debole)
tra le
molecole**

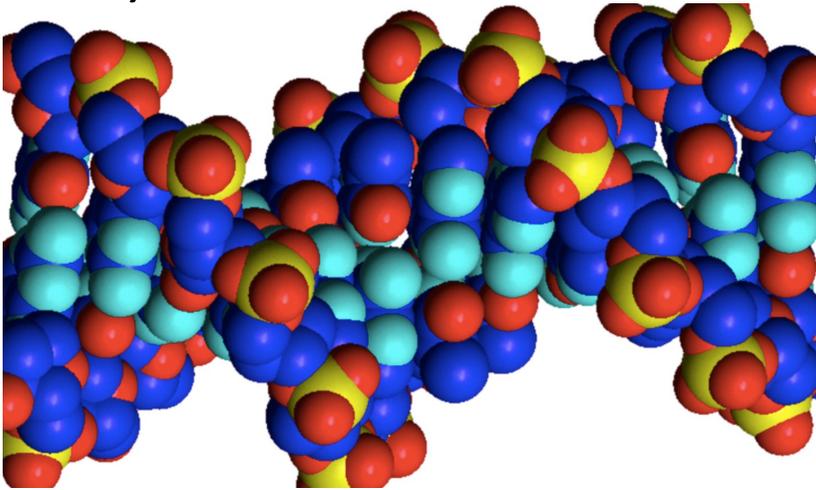


**Legame
covalente
tra gli atomi
della
molecola**

A pressione ambiente
Per $T < 0^{\circ}\text{C}$ è un solido
Per $0^{\circ} < T < 100^{\circ}\text{C}$ è un liquido
Per $T > 100^{\circ}\text{C}$ è un gas

MACROMOLECOLA

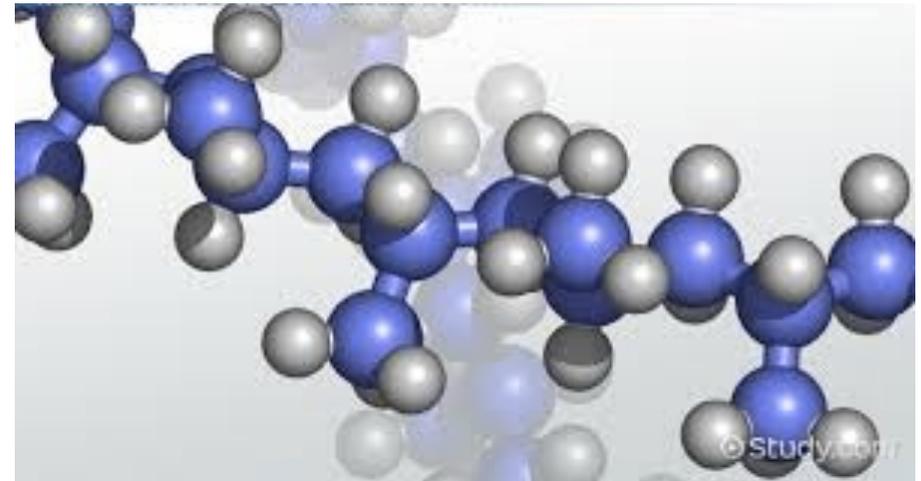
DNA, acido desossiribonucleico



E' dato dalla ripetizione di unità costituite da

- 1) uno zucchero
- 2) un gruppo fosfato (acido)
- 3) un gruppo azotato (base)

PP, polipropilene



E' dato dalla ripetizione di atomi di C ed H e di gruppi metilici (-CH₃) pendenti

Lunga catena di atomi legati tra loro da legami covalenti