

# Chimica Industriale Macromolecolare

Laurea Magistrale in Chimica Industriale

Docente: Prof. Carla Marega

[carla.marega@unipd.it](mailto:carla.marega@unipd.it)

## Obiettivi del corso

Il corso vuole fornire allo studente le nozioni fondamentali sulla chimica dei polimeri e sullo studio delle loro proprietà

Saranno trattati in particolare i metodi utilizzati per la caratterizzazione dei materiali polimerici e le loro proprietà meccaniche e reologiche

# PROGRAMMA DEL CORSO

## Prerequisiti

### Some Basic Definitions

**Polymer** — A large molecule made up of small building blocks

**Monomers** — The building blocks

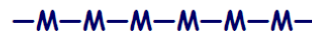
**Homopolymer** — What you get if the building blocks are all the same

**Copolymer** — A polymer composed of different monomers

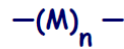
**Blend** — A mixture of different polymers

### Poly.....mer

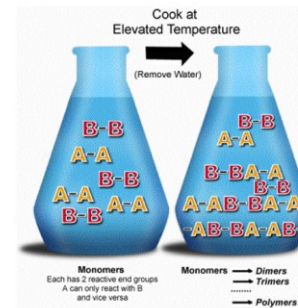
many units



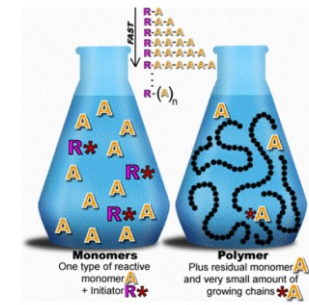
or



### Step-Growth Polymerization ; Summary



### Chain Polymerizations

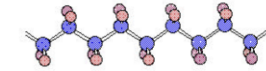


- Definizioni e termini relativi ai polimeri
- Classificazione dei polimeri
- Polimerizzazione a stadi e a catena

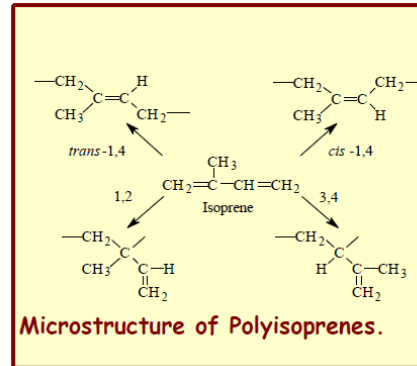
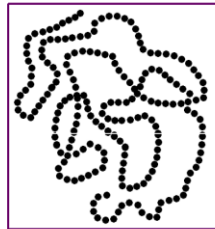
# Peso molecolare e struttura della catena polimerica

## How Big are Polymers ?

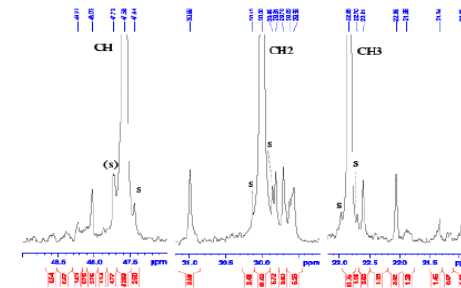
Check out the chain of beads on the right. Imagine each bead is an ethylene unit;



Then because there are only 200 ethylene units in this chain (ie it is a 200 - mer), its molecular weight is only 5,600 (= 28 x 200).

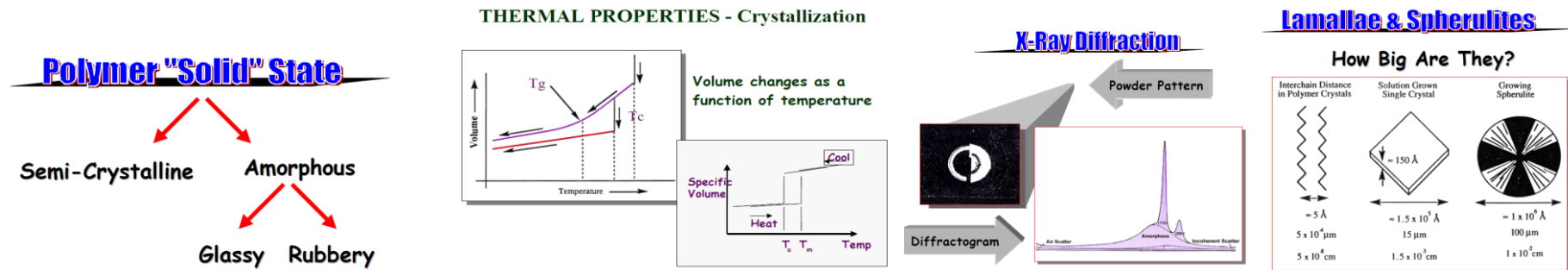


NMR spectrum of isotactic polypropylene



- Nozioni sulle proprietà delle soluzioni polimeriche
- Definizione di peso molecolare medio e metodi di determinazione
- Struttura molecolare e metodi per la determinazione (tecniche spettroscopiche)

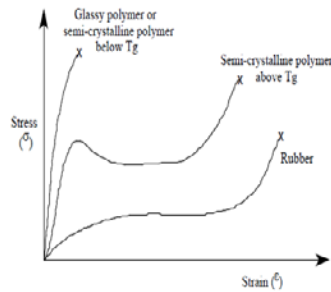
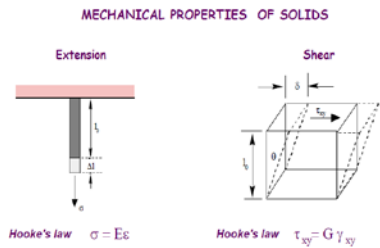
# Struttura tridimensionale dei materiali polimerici



- Stato solido dei polimeri (amorfo e semicristallino)
- Cristallizzazione e proprietà termiche
- Determinazione della struttura cristallina e lamellare (diffrazione dei raggi X e microscopie elettroniche)

# Proprietà meccaniche dei polimeri

## MECHANICAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES

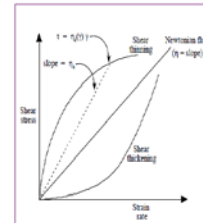


## NEWTONIAN AND NON - NEWTONIAN FLUIDS

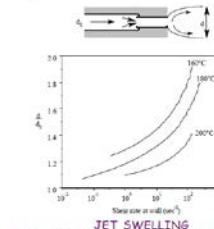
NEWTONIAN BEHAVIOUR:

$$\tau_{xy} = \eta \dot{\gamma}$$

MOST POLYMER MELTS ARE SHEAR THINNING



## NON - LINEAR BEHAVIOUR OF POLYMER MELTS - some qualitative observations



## MELT FRACTURE



- Elementi di viscoelasticità lineare
- Reologia e reometria
- Prove meccaniche (curve sforzo-deformazione)