



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -

Attività realizzata con il contributo del  
fondo per le attività culturali autogestite  
dell'Università di Ferrara 2017-2018

19 ottobre 2017

Mentor: Eleonora Polo

## Costruire i polimeri? Si può anche senza laboratorio!

*Seminario e laboratorio in cui ci si concentra sui polimeri e le tecniche più divertenti per introdurli agli studenti più giovani. Impareremo a le tecniche di polimerizzazione a partire da semplici attività ludiche a base di mimi, animazioni e cancelleria. Questo incontro è adatto a tutti, poiché verranno introdotti anche i concetti base necessari a padroneggiare la materia.*

**Target: tutti**

Durante queste attività si rischia di sporcare, quindi ecco un elenco di materiale utile durante tutto il primo incontro:

- guanti anallergici in nitrile
- rotolone di carta, straccetti, tovaglioli
- bicchieri di plastica (meglio ancora i contenitori per budini o per la robiola, più piccoli e trasparenti)
- cucchiaini di plastica, palettine per il caffè o bastoncini da spiedo

### Attività 1 Costruire le molecole

Costruire le molecole con il didò e gli stuzzicadenti. Se non si vuole acquistare, può essere tranquillamente realizzato in cucina (sarebbe bello farlo con i bambini, ma occorre una piastra elettrica per riscaldare). Si può anche usare il pongo colorato con gli stuzzicadenti.

#### Materiale

- piastra elettrica riscaldante
- pentolino
- kettle (bollitore per l'acqua)
- cucchiaio in metallo

#### Ingredienti

- Farina 00 (100 g),
- acqua calda (100 mL),
- sale fine (50 g),
- colorante alimentare,
- olio di semi (1 cucchiaino),
- cremortartaro (5 g).

#### Procedura

Sciogliere nell'acqua calda il sale, il colorante e il cremortartaro e aggiungere alla farina posta nel pentolino antiaderente amalgamando con un mestolo fino a ottenere una pasta



omogenea e senza grumi. Cuocere a fuoco basso per 2-3 minuti, sempre mescolando, fino a ottenere una pasta elastica. Togliere dal fuoco e versare l'impasto ancora appiccicoso su un ripiano, appena è possibile toccarlo senza scottarsi lavorare con le mani. Conservare in contenitori ermetici.

## Attività 2 Costruire i polimeri

### Materiali:

- graffette grandi e medie di colori differenti,
- guanti usa e getta dei supermercati,
- foglietti colorati e biadesivo (oppure post-it)

Con le graffette grandi si può simulare la sintesi dei polimeri, spiegare la differenza tra omopolimeri e copolimeri, polimeri a innesto e reticolazione (con graffette diverse per non creare confusione).

Si possono mimare le due tecniche di sintesi, addizione e condensazione. Nel secondo caso si possono riciclare i guanti usa e getta da supermercato.

## Attività 3 Reticolazione di un polimero

Si possono reticolare polimeri già sintetizzati partendo da materiali facilmente reperibili

### Slime

#### Materiali

- contenitori vari
- bacchetta

#### Reagenti

- Colla vinilica (bianca, tipo Vinavil o trasparente)
- Borace (o acido borico o detersivo liquido Dixan) in alternativa al sodio tetraborato



- coloranti alimentari
- glitter

### Procedimento



Si mescolano bene quantità uguali di colla vinilica bianca (tipo Vinavil) e acqua (+ glitter e/o coloranti alimentari per personalizzare). Si prepara a parte una soluzione satura di borace (o acido borico o detersivo liquido Dixan) e la si aggiunge a piccole porzioni alla colla diluita fino alla consistenza desiderata. Si lavora un po' con le mani per renderla più elastica. Va conservata in recipienti sigillati.

## Skifidol

### Materiali

- Cilindro graduato
- recipienti pyrex o in metallo
- termometro da cucina
- contenitori vari
- bacchetta



### Reagenti

- Alcol polivinilico PVA,  $[-CH_2CHOH-]_n$ , idrolizzato all'87-90%, massa molecolare media 30000-70000, soluzione al 4% in acqua distillata circa 20 mL
- $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  soluzione all'8% in acqua distillata
- coloranti alimentari
- fluoresceina
- clorofilla

### Procedimento

La soluzione al 4% di PVA in acqua deve essere preparata in precedenza: dopo aver scaldato l'acqua distillata a circa 80°C (ma non oltre, perché temperature superiori ai 90°C possono provocare la decomposizione, quindi serve un termometro

alimentare), il polimero è aggiunto a piccole porzioni, mescolando continuamente per impedire la formazione di grumi. Il riscaldamento sotto agitazione continua fino al raggiungimento di una soluzione limpida. Si allontana dalla piastra riscaldante e la soluzione viene raffreddata a temperatura ambiente. Volendo si può aggiungere del colorante alimentare o della fluoresceina.

In un piccolo contenitore trasparente (vanno bene le vaschette della robiola) mettere 20 ml di soluzione di alcol polivinilico e aggiungere mescolando con uno spiedino di legno la soluzione di sodio tetraborato goccia a goccia fino a raggiungere la consistenza desiderata. Dopo pochi istanti si forma il gel che può essere lavorato con la bacchetta di vetro. Se il



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -

Attività realizzata con il contributo del  
fondo per le attività culturali autogestite  
dell'Università di Ferrara 2017-2018

materiale diventa poco elastico, si può ripristinare parzialmente l'elasticità aggiungendo glicerolo come plastificante. In ogni caso il gel è un fluido non newtoniano, del tipo pseudoplastico, per cui se viene tirato energicamente come un elastico diventa rigido (la sua viscosità diminuisce) e si rompe. Una volta essiccato il polimero diventa rigido e trasparente. Se si possiede una torcia UV si può rendere fluorescente con la fluoresceina o con la clorofilla