

# I polimeri

Percorso integrato 1° biennio scuola secondaria di secondo grado

ITIS Giovanni XXIII – Roma

A cura di Gabriella Altobelli

1

## Introduzione alla problematica scientifica

Il secolo che si è concluso ha visto profondi mutamenti nel modo di vivere di gran parte dell'umanità, grazie ad un enorme numero di innovazioni tecnico-scientifiche.

Questo processo ha provocato la diffusione sul mercato di nuovi prodotti per soddisfare le mutate esigenze.

Si è verificato uno straordinario sviluppo della produzione di nuovi materiali con proprietà prima sconosciute, o che hanno sostituito vantaggiosamente quelle convenzionali in molte applicazioni. I più importanti di questi materiali sono i polimeri, materiali con una elevata variabilità di proprietà e quindi utilizzabili per le più disparate esigenze.

Questo settore dello scibile è in rapida e continua evoluzione; ad esso portano il loro contributo i matematici, che pongono a disposizione lo strumento indispensabile per il progresso della ricerca; i chimici che discriminano tra le diverse forme di equazioni quali siano quelle utili, in base alla conoscenza delle strutture molecolari; ed infine gli ingegneri, i biologi, i medici o esperti di altri settori, che hanno il compito di applicare i risultati al fine di migliorare la vita dell'uomo.

I nuovi materiali hanno comunque prodotto nuove problematiche, sia per l'uomo che per l'ambiente, determinate da vari fattori, non solo dalla loro produzione e dal loro utilizzo.

Molti studi sono rivolti alla prevenzione e all'abbattimento dei rischi biogeochimici, ponendo attenzione a tutte le varie fasi che coinvolgono questi materiali (materie prime, processo di produzione, smaltimento residui, trasporto materiali, utilizzo manufatti, smaltimento rifiuti).

Il problema sta diventando così grave che desidero citare una frase di Gianni Astarita (Università di Napoli e di Delaware) : "mentre può concepirsi una società tecnologicamente progredita che *non* faccia uso di materie plastiche, non se ne può concepire una senza esseri viventi".

2

## Obiettivi

Il percorso didattico è rivolto ad alunni del primo biennio dell'Istituto Tecnico per l'indirizzo Chimica, materiali e biotecnologie; sarà sviluppato in gran parte nel corso del secondo anno del primo biennio, anche per guidare gli allievi nella scelta dell'indirizzo da seguire nel successivo triennio (la curvatura si sviluppa sulle articolazioni del chimico: chimica e materiali; biotecnologie sanitarie; biotecnologie ambientali).

- i. Sviluppare interesse per la Scienza, la Ricerca Scientifica e la Tecnologia
- ii. Avvicinare gli allievi alla Chimica e alla sua "magia"

- iii. Formare una coscienza di cittadinanza attiva e consapevole, con una viva attenzione alle problematiche socio-ambientali
  - iv. Far acquisire consapevolezza che ottimi risultati scientifici si ottengono dal lavoro e dalla collarazione di studiosi di diverse discipline
- 

3

### Approfondimenti disciplinari ed integrazione delle scienze

---

**Indicare le discipline coinvolte e come quest'ultime concorrono ad una vera integrazione disciplinare. Approfondimenti disciplinari in ambito:**

(specificare)

- i. Fisica
  - ii. Chimica
  - iii. Biologia/Scienze della terra
  - iv. Filosofia
  - v. ....
- 

4

### Prerequisiti

---

Le proprietà fisiche e chimiche della materia

Le proprietà meccaniche, l'infiammabilità, il comportamento al calore e alla esposizione all'atmosfera.

Alcune semplici conoscenze di biologia, fisiologia, scienze naturali

Conoscenza dei principali cicli biogeochimici

Lettura di tabelle e grafici

---

5

### Attrezzatura necessaria

---

- ✚ Presentazione introduttiva pp
  - ✚ Uso del laboratorio fisico e chimico per la verifica di alcune proprietà dei materiali
  - ✚ Utilizzo di modelli molecolari per la visualizzazione delle catene polimeriche complesse
  - ✚ Ricerche di dati relativi alla tossicità di alcune sostanze, all'inquinamento ambientale e al riciclo dei materiali polimerici
  - ✚ Proiezione di filmati
- 

6

### Materiale occorrente

---

Documentazione da mass media e altre fonti

Postazione di lavoro con PC e software applicativi

Laboratorio di chimica e di fisica (apparecchiature, strumenti, materiale vario e reattivi)

Modelli molecolari, anche di vario tipo

Materiale cartaceo e da disegno

Il percorso è organizzato nelle seguenti tre fasi:

**FASE 1** ( percorso disciplinare): si forniscono agli studenti le conoscenze disciplinari di base al fine di far acquisire le competenze necessarie per le applicazioni tecniche successive. Si proiettano e si commentano le presentazioni ppt. Si fanno ricerche.

**FASE 2** ( sintesi interdisciplinare): si realizza il contatto o lo stage presso le aziende durante il quale lo studente utilizza, in un contesto operativo completamente diverso, le competenze precedentemente acquisite. Lo studente acquisisce informazioni, le analizza e le organizza.

**FASE 3** (processo creativo aperto): lo studente realizza un suo prodotto finale portando soluzioni creative che implicano l'applicazioni delle competenze precedentemente acquisite. Tutte le informazioni confluiscono in un prodotto personale o di gruppo.

Il progetto si sviluppa in quattro unità didattiche:

1. Storia delle macromolecole naturali e sintetiche
2. Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche ecc. dei diversi materiali
3. Classificare i polimeri
4. Utilizzo, ecocompatibilità e smaltimento



### UD 1

## STORIA DELLE MACROMOLECOLE NATURALI E SINTETICHE

(Lezione 1 - Polimeri.ppt - 60 min)

1. **Cosa sono i polimeri**
  - Monomeri e polimeri
2. **Cenni storici**
  - Successi della polimerizzazione
3. **Polimeri naturali e sintetici:**
  - Amido e cellulosa
  - Proteine e acidi nucleici
4. **I polimeri attorno a noi**
  - Oggetti di materiale polimerico

### UD 2

## PROPRIETA' FISICHE, CHIMICHE, MECCANICHE, ECC. DEI DIVERSI MATERIALI

(Lez. 2 - Le proprietà.ppt - 90 minuti )

1. **Fisiche e chimiche**
  - Punto di fusione e id ebollizione, densità, viscosità, ecc.
  - Reattività (ossidabilità, sintesi di un composto, salificazione, ecc.)
2. **Meccaniche**
  - Trazione, compressione, elasticità, duttilità, malleabilità, ecc.
3. **Elettriche**
  - Conducibilità elettrica
4. **Termiche**
  - Conduzione del calore
  - Deformazione
  - Punto di infiammabilità
5. **Altre proprietà**

## UD 3

### CLASSIFICARE I POLIMERI

( Lez. 3 – Classificare i polimeri.ppt - 120 minuti )

#### 1. Modi di classificare i polimeri

- Origine
- Struttura
- Meccanismi di polimerizzazione
- Comportamento termico

#### 2. Dal monomero al relativo polimero

- Principali differenze
- Gruppi funzionali

#### 3. Nomenclatura

- Principali reazioni di polimerizzazione
- Semplici esempi di produzione

#### 4. Architettura della catena polimerica

- Lineare
- Ramificata
- Reticolata

#### 5. Omopolimeri e copolimeri

- Tatticità

#### 6. Classificazione Comportamento termico

- Termoplastici e termoindurenti
- Elastomeri

## UD 4

### UTILIZZO, ECOCOMPATIBILITA' E SMALTIMENTO

( Lez. 4 - Utilizzo ed ecocompatibilità.ppt - 150 minuti )

#### 1. Presentazione dei diversi oggetti

- Composizione chimica
- Utilizzo
- Caratteristiche
- Limiti

#### 2. Tossicità

- Produzione
- Utilizzo

#### 3. Ecocompatibilità

- Problematiche
- Contatto con l'ambiente
- Smaltimento
- Riciclo

#### Obiettivi delle varie lezioni

Competenze disciplinari	Competenze trasversali	Competenze tecnico-operative
Comprendere i tratti distintivi della chimica, della fisica e della biologia, la loro importanza in campo	Verificare, ampliare, integrare le conoscenze disciplinari in un contesto operativo simulato e reale	Conoscenza dell'organizzazione di un progetto nelle sue varie fasi.

sperimentale.		
Conoscere le proprietà fisiche, chimiche, meccaniche, ecc della materia.	Apprendere nuovi informazioni, nuove procedure, nuovi linguaggi.	Saper realizzare un prodotto per la comunicazione scientifica.
Riconoscere le macromolecole organiche, inorganiche, sintetiche e naturali	Conoscere della complessità dei fenomeni biogeochimici	Saper effettuare piccoli esperimenti di chimica, di fisica e di biologia
Saper raccogliere, rappresentare e interpretare graficamente i dati sperimentali.	Sviluppare spirito critico nel contesto socio-culturale in cui si è inseriti	
Saper raccogliere informazioni anche in lingua inglese	Migliorare le proprie capacità di relazione e sviluppare senso di responsabilità.	
Conoscere lo sviluppo storico del pensiero scientifico		

### Tempi e Discipline coinvolte

<b>1° ANNO</b>
Durata: 50 ore (dal 5% al 10% di flessibilità) Periodo: 2° quadrimestre Discipline: Scienze integrate, Chimica, Fisica, Matematica, Scienza della materia, Biologia
<b>2° ANNO</b>
Durata: 70 ore (dal 8% al 15% di flessibilità) Periodo: 1° e 2° quadrimestre Discipline: Scienze integrate, Chimica, Fisica, Matematica, Scienza della materia, Biologia

8

## Monitoraggio e verifiche

Il Consiglio di Classe predispone, nella sua programmazione, modalità di :

### verifica

- ✚ brain storming
- ✚ test a risposta multipla e a risposta aperta (in itinere e sommativi)
- ✚ proposte per la soluzione di problematiche o relative alle modalità di lavoro
- ✚ diario dei lavori
- ✚ esposizione in diverse forme delle informazioni raccolte e funzionali al progetto produzione di elenchi, tabelle e grafici relativi ai dati raccolti o dedotti
- ✚ produzione di un filmato e/o di una presentazione pp

### valutazione

Sarà affidata agli insegnanti che attueranno il progetto e saranno seguiti i criteri stabiliti dal Consiglio di Classe

9

## Partenariato e collaborazioni

Si possono individuare aziende che “lavorano” con materiale sintetico (una tappezzeria, una fabbrica di oggetti di plastica, un artigiano o un professionista che manipola o produce sostanze polimeriche, ecc...) e approfondire i vari aspetti delle problematiche oggetto di studio in relazione a dette aziende.

Gli allievi affronterebbero il problema concretamente, in maniera vissuta e non riportata su testi, giornali, internet e/o altre fonti di informazioni.

Seguirebbero un caso reale in tutta la sua complessità, lo studierebbero dal punto di vista multidisciplinare ed interdisciplinare, collegandolo anche ad altre problematiche simili

Si potrebbe spingerli a trovare una personale soluzione ai problemi, non solo di carattere scientifico, ma eventualmente anche politico e sociale, rispettando la natura e gli esseri viventi.

10

## Materiali didattici

11

## Bibliografia

