

## Programma Scuola MZSH di Scienza e Tecnologia dei Materiali – A.A. 2023/2024

Precorsi:

- (i) Precorso di Matematica (MAT)
- (ii) Laboratorio di Scienza dei Materiali (LSM).

Periodo: dal 18/09/2023 al 29/09/2023

### Programma del precorso di Matematica (MAT)

Docente: **Prof. Alessandro Palmieri**

- Richiami di logica e teoria elementare degli insiemi;
- Relazioni d'equivalenza, relazioni d'ordine e funzioni;
- Polinomi, radici, divisione euclidea tra polinomi;
- Elementi di geometria analitica;
- Elementi di trigonometria;
- Proprietà delle potenze reali e dei logaritmi;
- Risoluzione di equazioni e disequazioni.

### Programma del precorso Laboratorio di Scienza dei Materiali (LSM)

Docente: **Dott.ssa Daniela Caputo**

- Cenni di chimica generale: elementi, composti, molecole, stati allotropici, formule minime, molecolari e di struttura, legge di Lavoisier, legge di Dalton, numero atomico, numero di massa, isotopi, abbondanza isotopica.
- La mole: massa atomica assoluta e relativa, masse atomiche medie, numero di Avogadro, definizione di mole, calcolo della formula minima. Esercizi.
- Soluzioni: natura delle soluzioni e concentrazioni. Esercizi.
- La sintesi dei polimeri: i poliesteri sono tra i materiali più utilizzati a livello industriale per la realizzazione di tantissimi oggetti di uso comune e non solo. La sintesi di tali polimeri è condotta utilizzando il processo di esterificazione di Fischer. Modulando opportunamente il numero di gruppi funzionali e la loro orientazione nella molecola è possibile ottenere polimeri con morfologia differente e proprietà differenti.
- Le batterie: la pila di Volta è un dispositivo che funziona attraverso l'uso di dischi di zinco rame. In generale è possibile sostituire uno o entrambi i metalli con altri metalli, purché abbiano differenti livelli di energia di Fermi.

- Leghe a memoria di forma: alcuni materiali possono cambiare reversibilmente la fase cristallina con il calore e la sollecitazione meccanica, realizzando degli attuatori termo-meccanici in uso, tra l'altro, nella robotica e nella ortodonzia.
- Grafene e grafite: il carbonio cristallizza in due strutture con proprietà chimico-fisiche molto diverse, il diamante e la grafite. La grafite, quando ridotta ad un unico piano atomico si comporta molto diversamente dalla grafite tradizionale, tanto da prendere il nome di grafene. È possibile distinguere il grafene dalla grafite attraverso misure di resistenza elettrica.
- Nanoparticelle metalliche: la risonanza plasmonica di superficie, ovvero l'oscillazione di portatori liberi di carica risonante con la radiazione elettromagnetica che 'eccita' il materiale, è un fenomeno che dipende dal tipo di metallo nella nanoparticella, dalla loro dimensione e dalla interazione con il mezzo in cui sono disperse.