



## Fabio Marchetti

Registri a.a. **2024/2025**

### DATI REGISTRO

<b>insegnamento</b>	CHIMICA BIOINORGANICA (cod. 226CC)
<b>corso di studi</b>	CHI-L - CHIMICA
<b>periodo</b>	Primo semestre
<b>responsabile</b>	FABIO MARCHETTI
<b>docenti</b>	FABIO MARCHETTI
<b>totale ore</b>	24

[Calendario lezioni](#)    [Dettaglio ore](#)

### LEZIONI

1. **Mar 24/09/2024 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 1. Introduzione al corso e obiettivi. Molecole biologiche: aminoacidi, proteine, enzimi, polisaccaridi, acidi nucleici, ADP e ATP. Le proprietà uniche del carbonio e dell'acqua nello sviluppo della vita. Esperimento di Miller. Gli ioni metallici negli organismi viventi: essenzialità, acidità e criteri di selezione naturale. (FABIO MARCHETTI)
2. **Lun 30/09/2024 16:30-18:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 2. Proprietà degli elementi del blocco s. Modalità di trasporto degli ioni attraverso le membrane cellulari. Composti di coordinazione di metalli alcalini con eteri corona: un modello artificiale per il funzionamento di ionofori e canali ionici. Pompa sodio/potassio. La tossicità di KCl. Biomineralizzazione: caratteristiche, funzioni ed esempi. (FABIO MARCHETTI)
3. **Mar 01/10/2024 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 3. Proprietà degli elementi del blocco d. Teorie di legame nei complessi dei metalli di transizione. Modello del campo cristallino. Caratteristiche generali dell'elemento ferro. Proprietà magnetiche e magnetobatteri. Elettrochimica del ferro in acqua. Great Oxidation Event: la "carestia del nichel" e la storia evolutiva del ferro negli organismi viventi. Funzioni, strutture e caratteristiche di ferritina e trasferrina. I siderofori. (FABIO MARCHETTI)
4. **Ven 11/10/2024 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 4. Caratteristiche e proprietà dell'elemento rame. Il rame in ambiente acquoso. Chimica di coordinazione del rame nei vari stati di ossidazione. Effetto Jahn-Teller. Il rame nei sistemi biologici: rilevanza biologica tardiva. Great oxidation event e solfuri metallici. Trasporto di O<sub>2</sub> nei fluidi biologici: problematiche. Emoglobina, mioglobina, gruppo eme. Coordinazione di O<sub>2</sub> nei complessi di metalli di transizione. Descrizione del legame Fe-O<sub>2</sub> nel gruppo eme mediante approcci VB e MO. (FABIO MARCHETTI)
5. **Ven 18/10/2024 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 5. Trasporto di O<sub>2</sub> nei fluidi biologici: problematiche. Ruolo della catena proteica nella prevenzione della ossidazione del ferro del gruppo eme. Produzione endogena di CO e legame emoglobina-CO. Proteine a base di rame per il trasporto di O<sub>2</sub>: emocianina. Caratteristiche generali dei processi redox nei sistemi viventi: il ruolo dei metalli di transizione. Proteine per il trasporto degli elettroni: proteine Fe-S, citocromi, proteine blu del rame; accoppiamento antiferromagnetico. Lo stato entatico. (FABIO MARCHETTI)
6. **Ven 18/10/2024 16:30-18:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 6. Gli stadi della respirazione cellulare. Catena per il trasporto degli elettroni. Struttura e funzionamento della citocromo-ossidasi. Cooperatività ferro-rame. L'intossicazione da cianuro per combustione o da sistemi biologici. Caratteristiche generali della fotosintesi e aspetti correlati. Fase luminosa e ciclo di Calvin. Struttura della clorofilla e coordinazione del magnesio. I recettori della luce. Pigmenti accessori. Fotosistemi e meccanismo di funzionamento negli eucarioti. Centro catalitico Ca-Mn per l'ossidazione di H<sub>2</sub>O. I ruoli del manganese e del calcio. (FABIO MARCHETTI)
7. **Ven 25/10/2024 14:30-16:30 (2:0 h)** lezione: Lezione 7. Fonti di energia e transizione energetica. H<sub>2</sub> e NH<sub>3</sub> come vettori energetici: vantaggi e criticità. Sistemi inorganici per la fotosintesi artificiale.

La fissazione di N<sub>2</sub> naturale e industriale: confronto. Il processo Haber-Bosch. Il ciclo dell'azoto. La nitrogenasi: struttura, ipotesi di funzionamento, stabilizzazione degli intermedi. Il ruolo del molibdeno e le relazioni periodiche. (FABIO MARCHETTI)

8. [Ven 22/11/2024 14:30-16:30](#) (2:0 h) lezione: Lezione 8. Proprietà del cobalto e chimica di coordinazione. Il cobalto nei sistemi viventi. Struttura, caratteristiche e azione catalitica del coenzima B12. Esempi: reazioni di isomerizzazione, biosintesi della metionina, bio-metilazione di metalli. Riepilogo delle proprietà degli elementi metallici e della loro azione nei sistemi biologici. Proprietà dello zinco e catalisi acida. La biochimica del selenio: tossicità e cammini metabolici. La possibile essenzialità del cromo. Applicazioni dei composti di cromo e criticità ambientale. Azione cancerogena dello ione cromato. (FABIO MARCHETTI)
9. [Lun 25/11/2024 16:30-18:30](#) (2:0 h) lezione: Lezione 9. Considerazioni generali sulla tossicità dei metalli pesanti. Proprietà e tossicità dell'arsenico. Proprietà del mercurio ed effetti relativistici. Utilizzi del mercurio nella storia e inquinamento ambientale. Composti metil-mercurio. Azione tossica del mercurio elementare, di sali di mercurio(II) e di complessi metil-mercurio. Casi di intossicazione grave da mercurio. Proprietà, utilizzi e tossicità di cadmio, tallio e cromo. Azione cancerogena dello ione cromato. (FABIO MARCHETTI)
10. [Ven 06/12/2024 14:30-16:30](#) (2:0 h) lezione: Lezione 10. Proprietà del piombo. Cenni storici, utilizzi, dispersione nell'ambiente, tossicologia. Composizione delle acque naturali, criticità del fosfato e del nitrato. Funzionamento di un tipico impianto di potabilizzazione. Composti inorganici utilizzati nei processi di chiari-flocculazione e disinfezione. Proprietà, azione, vantaggi e svantaggi dell'uso come disinfettanti di acido ipocloroso, cloro combinato, diossido di cloro e ozono. (FABIO MARCHETTI)
11. [Mar 10/12/2024 14:30-16:30](#) (2:0 h) lezione: Lezione 11. Azione fisiologica, terapeutica e tossica delle sostanze: i casi dell'ossido di arsenico e del monossido di carbonio. Complessi metallici come CO-RM: proproietà e modalità di azione. Cenni di chimica di coordinazione del platino. Cisplatino: scoperta delle proprietà citotossiche, meccanismo di azione, agenti protettori. Le caratteristiche delle cellule tumorali e lo sviluppo di nuovi farmaci antitumorali. Attività antitumorale di complessi di platino(IV). (FABIO MARCHETTI)
12. [Mar 10/12/2024 16:30-18:30](#) (2:0 h) lezione: Lezione 12. Composti di metalli di transizione in medicina. Azione antitumorale di complessi a base di titanio, rutenio e ferro. Strategie sintetiche per l'ottimizzazione di proprietà biologiche. Terapia fotodinamica e chemioterapia fotoattivata. Complessi di tecnezio per uso diagnostico. (FABIO MARCHETTI)

[Calendario lezioni](#) [Dettaglio ore](#)