

**Insegnamento:      Chimica Generale e Inorganica**  
**Inorganic and General Chemistry**

<b>Docente</b>	Proff. Carla Isernia – Simona Piccolella
<b>Anno</b>	1° anno
<b>Corso di studi</b>	Corso di laurea magistrale in Farmacia
<b>Tipologia</b>	Attività di base
<b>Crediti</b>	12 + 2
<b>SSD</b>	CHIM/03
<b>Anno Accademico</b>	2018/2019
<b>Periodo didattico</b>	Primo e secondo semestre
<b>Propedeuticità</b>	
<b>Frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Modalità di esame</b>	Prova scritta e orale
<b>Sede</b>	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

**Organizzazione della didattica**      Lezioni frontali, esercitazioni

---

**Obiettivi formativi**      Il corso di Chimica generale ed inorganica, rivolto agli studenti del primo anno di corso di laurea, intende fornire le nozioni fondamentali essenziali per la successiva piena comprensione dei processi chimici nell'ambiente. Gli argomenti trattati comprendono: struttura atomica e tavola periodica, legame chimico, reazioni di massa, equilibri in fase gassosa e acquosa, elettrochimica.

The course of Inorganic and General Chemistry, directed at first-year undergraduate students, deals with fundamental notions of chemistry that are essential for understanding the impact of chemical processes on the environment. The main topics are: atomic structure and periodic table, chemical bonds, equilibrium in gaseous and aqueous phases, electrochemistry.

---

**Prerequisiti**      Il corso non prevede propedeuticità formali.

No propedeutics

---

**Contenuti del corso**      La struttura degli atomi. Modelli atomici. Orbitali atomici e numeri quantici. Mole e numero di Avogadro. Equazioni chimiche. Reagente limitante e resa di reazione. Calcolo delle concentrazioni. Bilanciamento delle reazioni chimiche. Stato gassoso. Equazione di stato dei gas. Gas reali e deviazione dal comportamento ideale. Proprietà periodiche e Tavola periodica. Il legame covalente. Il legame ionico. Teoria VSEPR. Forze intermolecolari. Primo, secondo e terzo principio della termodinamica. Funzioni termodinamiche ed equilibrio. Interazioni soluto-solvente. Soluzioni ideali e non ideali. Proprietà colligative. Reazioni spontanee. Lo stato di equilibrio.      Equilibri in soluzioni acquose. Calcolo del pH. Acidi, basi e Sali solubili. Neutralizzazione e titolazioni. Soluzioni tampone. Prodotto di solubilità. Equilibri con sali poco solubili.

Atomic structure. Atomic models. Atomic orbitals and quantic numbers. Mole and Avogadro's number. Chemical equations. Limiting reagent and reaction rates. Concentration definition. Chemical reaction balancing. Gas state. Ideal gas laws. Real gases and deviation from ideal behaviour. Periodic properties and periodic table. Covalent and ionic bond. VSEPR theory. Intermolecular forces. Main principles of thermodynamics. Thermodynamic functions and chemical equilibrium. Solute-solvent interactions. Ideal and non ideal solutions. Colligative properties. Spontaneous reactions. Aqueous solutions equilibria. pH. Acids, bases and soluble salts. Neutralization and titrations. Buffer solutions. Heterogeneous equilibria.

---

**Programma dettagliato** Stati di aggregazione della materia. Definizione di elemento, composto e miscela. Unità di misura. Cifre significative. Proprietà delle sostanze.  
La struttura degli atomi. Numero atomico e numero di massa. Isotopi. Simboli chimici. Molecole e ioni. Ioni in soluzione. Nomenclatura.  
Masse Atomiche e molecolari. Mole e numero di Avogadro. Analisi chimica: composizione percentuale e formule empiriche. Principi di conservazione. Equazioni chimiche. Reagente limitante e resa di reazione.  
Calcolo delle concentrazioni. Molarità, molalità e frazione molare. Bilanciamento delle reazioni chimiche. Problemi di diluizione. Neutralizzazione acido-base. Reazioni di ossidazione, numeri di ossidazione e bilanciamento. Metodo del numero di ossidazione e delle semireazioni. Dismutazioni.  
Stato gassoso. Legge di Avogadro. Pressione di un gas. Legge di Boyle. Leggi di Charles e Gay-Lussac. Temperatura assoluta. Equazione di stato dei gas. Temperatura e pressione standard. Gas ideali. Cenni di teoria cinetica dei gas. Legge di Dalton. Gas reali e deviazione dal comportamento ideale.  
Atomo di Bohr. La relazione di De Broglie. Il principio di indeterminazione. Cenni sull'equazione di Schrödinger. Livelli energetici. Orbitali atomici e numeri quantici. Atomo di idrogeno. Atomi a più elettroni. Le configurazioni elettroniche. Proprietà periodiche e Tavola periodica. Potenziale di ionizzazione. Affinità elettronica. Elettronegatività.  
Il legame covalente. Le strutture di Lewis, la regola dell'ottetto. Formule di risonanza. Teoria VSEPR: geometria molecolare e polarità delle molecole. Ibridizzazione. Orbitale molecolare. Il legame ionico. Carica formale e numero di ossidazione. Legame ad idrogeno ed interazioni deboli. Forze intermolecolari. Interazioni dipolo-dipolo.  
Primo, secondo e terzo principio della termodinamica. Funzioni termodinamiche ed equilibrio. Interazioni soluto-solvente. Soluzioni ideali e leggi di Raoult e di Henry. Soluzioni non ideali ed attività. Proprietà colligative. Crioscopia ed ebullioscopia, osmosi e pressione osmotica.  
Reazioni spontanee. Lo stato di equilibrio. Principio di Le Chatelier. Costanti di equilibrio. Forma generale della costante di equilibrio. Uso delle costanti di equilibrio. Unità di misura e costanti di equilibrio. Costanti di equilibrio in funzione della concentrazione e della pressione e relazione tra loro. Fattori che influenzano l'equilibrio: principio di Le Chatelier, temperatura, pressione.  
Equilibri in soluzioni acquose. Prodotto ionico dell'acqua. Calcolo del pH e pOH. Acidi e basi. Forza degli acidi e delle basi. Costanti di dissociazione. Acidi forti e deboli. Basi forti e deboli. Soluzioni di acidi forti e basi forti: neutralizzazione e titolazione. Titolazione e curve di titolazione. Equilibri con acidi e basi deboli. Indicatori di pH. Contributo alla concentrazione [H+] dalla dissociazione dell'acqua. Acidi deboli e loro Sali. Soluzioni tampone. Sali di acidi deboli e base forti: idrolisi. Acidi poliprotici. Prodotto di solubilità. Equilibri con sali poco solubili: effetto dello ione comune.

---

**Testi di riferimento** Tro CHIMICA Un approccio molecolare – EdISES  
Bertini, Luchinat, Mani STECHIOMETRIA – Casa Editrice Ambrosiana

---

## **Curriculum docente: Prof.ssa Carla Isernia**

### **Attuale posizione ricoperta**

La professoressa Carla Isernia attualmente ricopre il ruolo di Professore Associato di *Chimica Generale ed Inorganica* (CHIM/03) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABIF dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli".

### **Carriera accademica**

La professoressa Carla Isernia nell'a.a. 1986/87 ha conseguito la laurea in Chimica con il massimo dei voti presso l'Università di Napoli "Federico II". Nel 1988 le è stato affidato un incarico di collaborazione scientifica presso il Dipartimento di Chimica dell'Università "Federico II". Nel 1990 ha svolto attività di ricerca presso l'Organische Chemisches Institut della Technische Universität München (Monaco, Germania) sotto la guida del Prof. H. Kessler. Nel gennaio 1992 ha conseguito l'abilitazione all'esercizio della professione di Chimico e nel luglio 1992 il titolo di dottore di ricerca. Nel periodo marzo 1992-febbraio 1993 le è stato affidato un incarico di collaborazione scientifica presso il Centro Interuniversitario di Ricerca sui Peptidi Bioattivi (CIRPEB). Nel 1993 è risultata vincitrice di una borsa di studio post-dottorato dell'Università "Federico II" di Napoli. Nel 1994 diventa Ricercatore di Chimica Generale ed Inorganica presso la Facoltà di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli (SUN), dove svolge attività didattica ed è

incaricata del corso di Chimica dell'Ambiente. Dal 2001 è professore associato di Chimica Generale ed Inorganica presso la Facoltà di Scienze Ambientali, dal 2010 Facoltà di Scienze del Farmaco per l'Ambiente e la Salute, SUN. Attualmente tiene i corsi di Chimica generale ed inorganica e Metodologie chimiche di analisi molecolare. del Corso di Laurea in Scienze Ambientali, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, SUN. E' membro del collegio dei docenti del dottorato di ricerca in "Biotecnologie Molecolari e Cellulari". Dal 2002 è membro del Consiglio scientifico del CIRPEB. Dal 2007 al 2012 è membro della Giunta del Dipartimento di Scienze Ambientali, SUN, dove svolge la sua attività di ricerca. Dal 2009 è membro del Consiglio Direttivo della Divisione di Chimica dei Sistemi Biologici della Società Chimica Italiana, Divisione per la quale è attualmente Presidente.

#### **Attività didattica**

La professoressa Carla Isernia, fin dall'immissione nel ruolo di Ricercatore Confermato ha ricoperto vari insegnamenti del S.S.D. CHIM/03 presso il corso di laurea quinquennale in Scienze Ambientali, presso i corsi di Laurea Triennale in *Scienze Ambientali* e in *Biotecnologie* e presso il corso di Laurea Magistrale in *Farmacia*. Attualmente è titolare degli insegnamenti di *Chimica generale ed inorganica* per il corso di laurea magistrale in Farmacia e di *Metodologie chimiche di analisi molecolari* per il corso di laurea in Scienze Ambientali.

#### **Incarichi accademici**

Componente della Giunta di Dipartimento dall'ottobre 1999 al luglio 2001. Presidente della Commissione Paritetica Docenti/Studenti del DiSTABiF da novembre 2015. Componente della Commissione Didattica per il Corso di Laurea in Farmacia. Membro del collegio dei docenti del *Dottorato di Ricerca* in "*Scienze Biomolecolari*". Componente del Comitato Direttivo del Centro Interuniversitario di Ricerca sui Peptidi Bioattivi. Presidente della Divisione di Chimica dei Sistemi Biologici, Società Chimica Italiana.

#### **Attività di ricerca**

L'attività di ricerca della prof.ssa Carla Isernia, svolta in collaborazione con numerosi istituti di ricerca nazionali ed internazionali, quali il Centre for Design and Structure in Biology, Jena, Germania, e l'Istituto di Biostrutture e Bioimmagini, sezioni di Catania e Napoli, è stata inizialmente rivolta verso lo studio delle proprietà conformazionali di peptidi bioattivi e delle loro interazioni con ioni metallici. Gli studi hanno compreso le fasi di ottenimento e di purificazione dei composti con procedure avanzate e l'utilizzazione e la combinazione di tecniche spettroscopiche in soluzione (CD, NMR, UV), di diffrazione dei raggi X su cristallo singolo e di metodi computazionali. Lo studio delle proprietà strutturali delle biomolecole in soluzione e le variazioni conformazionali assunte in solventi diversi ha riguardato peptidi lineari e ciclici; particolare attenzione è stata inoltre rivolta all'uso di amminoacidi stericamente impediti da utilizzare nella fase di progettazione di analoghi di elevatissima potenza e selettività. Come evoluzione naturale degli studi inquadrati nella vasta tematica di ricerca del "Riconoscimento Molecolare di molecole di interesse biologico", Carla Isernia si occupa attualmente dello studio conformazionale in soluzione, mediante NMR, di sistemi proteici che coordinano ioni metallici e di peptidi coinvolti in processi di fusione delle membrane. Referee di riviste scientifiche a diffusione internazionale.

Referee per la valutazione di progetti di ricerca per il MIUR.

Responsabile Scientifico/Coordinatore di progetti di ricerca finanziati dal MIUR o da altri Enti pubblici di ricerca.

---

### **Curriculum docente: Prof.ssa Simona Piccolella**

#### **Attuale posizione ricoperta**

La professoressa Simona Piccolella attualmente ricopre il ruolo di Ricercatore confermato di Chimica generale ed Inorganica (CHIM03) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABiF della Seconda Università degli Studi di Napoli.

#### **Carriera accademica**

Nel 2010 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in "Risorse e Ambiente" presso il medesimo Ateneo. Il 15 dicembre 2011, in seguito a concorso, ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario per il raggruppamento disciplinare di Chimica generale ed Inorganica (CHIM03) presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. della SUN.

#### **Attività didattica**

Dall'a.a. 2006/07 al 2012/2013 ha svolto le esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio per l'insegnamento di Chimica Generale e Inorganica per il corso di laurea in Scienze Biologiche (dall'a.a. 2009/2010 anche per l'insegnamento di Chimica per il corso di laurea in Fisica). Nell'a.a. 2012/2013, è stata titolare dell'insegnamento "Applicazione dei radioisotopi in biologia" per il corso di laurea in Scienze Biologiche, e nell'a.a.2014/2015 dell'insegnamento "Chimica dei radioisotopi" per il corso di laurea in Farmacia. Dall'a.a. 2013/2014 è, infine, titolare del corso di "Monitoraggio degli inquinanti – Analisi degli inquinanti negli alimenti" per il corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, del corso di "Metodologie chimiche di analisi molecolare– parte II" per il corso di laurea in Scienze Ambientali e di parte dell'insegnamento di "Chimica Generale ed Inorganica" per il corso di laurea in Farmacia..

**Incarichi accademici**

Componente della Commissione Qualità e della Commissione Tirocini per il Corso di Laurea in Farmacia.

**Attività di ricerca**

Ad oggi l'attività scientifica della prof. Piccolella, svolta presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche (DISTABiF) della Seconda Università degli Studi di Napoli, è documentata da 31 pubblicazioni su riviste a diffusione internazionale e 2 capitoli su libro. L'attività di ricerca è volta allo studio sperimentale della struttura e reattività di specie ioniche in fase gassosa mediante tecniche spettrometriche di massa.

In particolare tali metodologie di indagine sono state applicate alla caratterizzazione strutturale di metaboliti secondari di origine vegetale, isolati da piante della flora mediterranea. La spettrometria di massa ha trovato applicazione nell'identificazione di tali sostanze, fornendo informazioni strutturali su piccole quantità di campione. Inoltre, dato che la purificazione e l'identificazione dei metaboliti secondari presenti in miscele vegetali complesse richiede tempi piuttosto lunghi e grandi quantità di materia prima, tecniche *on-line*, come l'HPLC/MS, hanno permesso di identificare singoli componenti di una miscela in seguito ad un'unica separazione cromatografica, senza ricorrere alle lunghe procedure di isolamento e purificazione dei singoli composti.

Parallelamente l'interesse scientifico della prof. Piccolella è stato rivolto alla determinazione sperimentale mediante MS delle proprietà termochimiche delle specie gassose, quali l'affinità protonica, la basicità e l'acidità in fase gassosa, proprietà che giocano un ruolo particolarmente importante nello studio delle reazioni ione-molecola. Referee di riviste scientifiche a diffusione internazionale indicizzate su Scopus e/o Web of Science

---