

## TECNOLOGIA DEI MATERIALI ED ELEMENTI DI CHIMICA

---

### Dati sull'attività formativa

**Corso di studio:** Scienze dell'Architettura

**Settore scientifico-disciplinare:** ING-IND/22

**Anno di corso:** 1

**Semestre:** 1 e 2

**Crediti:** 8      *Lezioni frontali (n° ore):* 85      *Laboratorio (n° ore):*      *Esercitazioni (n° ore):* 15  
*Seminari (n° ore):*

---

### Dati sul docente

**Docente titolare:** ULRICO SANNA

**Se in ruolo all'Univ. di Cagliari**

*Dipartimento e Facoltà:* Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali - Architettura

*Settore scientifico-disciplinare:* ING-IND 22

*Fascia:* Professore Ordinario a tempo pieno

**Se docente esterno:**

*Qualifica professionale:*

**Modalità di copertura del corso:** compito istituzionale

**Da quanti anni svolge questo corso:** >3

**Ufficio:** Dipartimento di Ingegneria, Meccanica, Chimica e dei Materiali - Piazza D'Armi - 070 675 5063

**E-mail:** sanna@dicm.unica.it

**Giorno e orario di ricevimento studenti:** Lunedì 8-10

**Elenco altri compiti didattici nell'a.a. 2011-2012:**

Seconda parte del Corso integrato Materiali per l'Architettura (Laurea magistrale LM 10, 5 crediti, 50 ore)

**Tematiche di ricerca e pubblicazioni:** <http://anagrafericerca.unica.it/anagrafe/it/view.wp?contentId=RIC5118>

---

**Esperienze professionali qualificanti, con riferimento alle esperienze più recenti (solo per i docenti a contratto esterno)**

**Pagina Web aggiornata a cura del docente:**

---

Dati sulla progettazione

### **Obiettivi di apprendimento**

*Obiettivi dell'insegnamento (max 2000 caratteri):* La prima parte del corso oltre a costituire i fondamenti per una più efficace comprensione degli argomenti relativi alla seconda parte, per cui deve considerarsi propedeutica rispetto a questa, rappresenta anche un momento importante sia informativo che formativo. Infatti, come anche le altre materie di base, anche la chimica ha il compito di fornire quelle nozioni di carattere generale tipiche di tutti i corsi scientifici-tecnici. la seconda parte è certamente molto più applicativa trattando argomenti già a livello professionale riguardanti i Materiali dell'Ingegneria e dell'architettura.

*Conoscenze (sapere)<sup>1</sup> (max 500 caratteri):* Le conoscenze specifiche acquisite riguardano ai gli aspetti scientifici più basilari, indispensabili per l'apprendimento delle materie di tipo più applicativo che si affronteranno nei successivi semestri che quelli più prettamente tecnici, quali quelli affrontati nella parte B (Tecnologia dei materiali)..

*Capacità (saper fare)<sup>2</sup>: (max 500 caratteri):* Gli argomenti sviluppati danno sia capacità professionali (parte relativa alla Tecnologia dei Materiali) ma anche (relativamente in particolare alla parte propedeutica dei fondamenti di Chimica) un importante approccio formativo che potrà risultare utile sia per gli aspetti organizzativi che decisionali futuri

*Comportamenti (saper essere)<sup>3</sup> (max 500 caratteri):* Anche per questo aspetto si può far diretto riferimento sia ai contenuti specifici, già da considerarsi semi-professionali, che all'aspetto formativo che costringe lo studente ad adottare un metodo di studio metodico e consequenziale capace di collegare gli argomenti tra loro in maniera organica

**Prerequisiti<sup>4</sup> (max 2000 caratteri):** Conoscenza dei concetti di base della chimica generale acquisiti nei corsi di chimica delle scuole superiori. In buona parte comunque questi concetti verranno ribaditi nella prima parte del corso. Per la seconda parte (Tecnologia dei Materiali), i prerequisiti sono insiti nella conoscenza della prima parte da considerarsi propedeutica.

**Eventuali requisiti per l'ammissione al sostenimento della verifica finale (propedeuticità)<sup>5</sup>:**

*Esami sostenuti:*

---

<sup>1</sup> Conoscenze acquisite al termine del corso in termini di conoscenze di base, caratterizzanti, affini o integrative, finalizzate all'inserimento nel mondo del lavoro, ecc.

<sup>2</sup> Capacità professionali, di apprendimento continuo, trasversali (comunicative, relazionali, decisionali, di organizzazione).

<sup>3</sup> Ad esempio: deontologia, sensibilità alla responsabilità sociale delle organizzazioni, consapevolezza dei rischi delle tecnologie, sensibilità alle problematiche della sicurezza e della privacy, ecc.

<sup>4</sup> I prerequisiti sono da intendersi come le conoscenze che lo studente deve possedere per frequentare proficuamente l'insegnamento.

<sup>5</sup> Le propedeuticità sono quelle stabilite nel Manifesto degli Studi del CdS.

**Modalità di verifica e di valutazione e criteri di attribuzione del voto finale:**

L'esame della prima parte consisterà in una prova scritta caratterizzata da alcuni esercizi di stechiometria e da una successiva prova orale. La votazione conseguita andrà a fare media con quella della seconda parte (modulo B - Tecnologia dei materiali) per la quale è previsto il solo orale

**Programma** (max 6000 caratteri):

Parte A

La struttura atomica - Concetto di orbitale - Energia degli orbitali - Regola di Hund - Costruzione ideale di atomi - Il sistema periodico degli elementi. Il legame chimico. Classificazione dei legami chimici - Allotropia - Ibridizzazione- Elettronegatività - Polarità delle molecole - Legame ionico - Reticoli cristallini - Nomenclatura chimica - Ossidi acidi - Ossidi basici - Acidi - Basi - Sali. Reazioni chimiche. Classificazione - Numero di ossidazione - Reazioni di ossido-riduzione - Reazioni di dismutazione - Calcoli stechiometrici - Lo stato gassoso. Equazione di stato per i gas ideali. Termodinamica chimica - Funzioni di stato - Entalpia - Legge di Hess - Entropia - Energia libera - Equilibri chimici. Legge delle masse - Effetto della pressione e della temperatura sugli equilibri - Equazione di Van't Hoff. - Equilibri in soluzione acquosa - Dissociazione elettrolitica - Prodotto ionico dell'acqua - Concetto di pH - pH di soluzioni acquose di acidi e basi forti - pH di soluzioni acquose di acidi e basi deboli - Idrolisi salina - Prodotto di solubilità - Cinetica chimica. Meccanismo di reazione - Ordine di reazione - Energia di attivazione - Equazione di Arrhenius - Catalisi- Elettrochimica - Potenziali elettrodi - Pila Daniell - Elettrodo di idrogeno - Equazione di Nerst - Pile di concentrazione - Elettrolisi - Leggi di Faraday.

Parte B

Premesse generali - I materiali nell'Architettura storica e moderna. Classificazione dei materiali. Influenza della struttura sulle proprietà - Proprietà meccaniche - Diagramma sforzi-deformazioni. Modulo elastico. Duttilità - Tenacità. Carico di snervamento - Proprietà termiche: Espansione termica. Conducibilità termica. Materiali lapidei - Classificazione delle rocce: Ignee, sedimentarie e metamorfiche - Ceramiche per l'edilizia Struttura delle argille; sistemi O-T e T-O-T. - La terra cruda. Composizione e proprietà. I laterizi: classificazione e proprietà. - Materiali leganti - Leganti aerei. Calce. Gesso. Leganti idraulici. Calce idraulica: naturale e artificiale. Cemento Portland -Produzione, composizione mineralogica. Processo di idratazione - Calore di idratazione. Calcolo di Bogue - La normativa sui cementi - Il Calcestruzzo. Composizione - Influenza del rapporto a/c sulle prestazioni meccaniche - Gli inerti. Gli additivi. Vetri - Lo stato vetroso. Caratteristiche e proprietà dei vetri - Temperatura di transizione vetroso. Tempra termica e tempra chimica. Vetri di sicurezza. Materiali polimerici - Proprietà generali dei polimeri -olimerizzazione per poliaddizione e policondensazione - Principali materiali polimerici -Materiali Compositi - Proprietà generali dei compositi. Compositi a matrice polimerica - Il degrado dei materiali -

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

PPT del docente (in rete)

AA.VV. Chimica Generale e Inorganica, a cura di G. Depaoli, CEA.

Ferri "Calcoli Stechiometrici" - Edizioni ETS; Breschi-Massagli "Stechiometria" - Edizioni ETS

U. Sanna - G. Pia - "I materiali dell'Edilizia Storica e Moderna"

**Modalità di erogazione:** tradizionale

**Modalità di frequenza:** obbligatoria

**Metodi didattici<sup>6</sup> (max 2000 caratteri):**

Le lezioni e le esercitazioni numeriche verranno sempre svolte nell'aula di riferimento e saranno supportate da una serie di file PPT che potranno essere scaricati dal sito della Facoltà, ma che il docente provvederà anche a mettere a disposizioni direttamente agli studenti.

**Lingua di insegnamento:** italiano

**Modalità iscrizione esame:** online (dai [servizi online agli studenti](#))

**Testi di riferimento (max 2000 caratteri):**

Oltre a materiale didattico di cui sopra, sono disponibili presso la Biblioteca del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali e presso la Biblioteca centrale della Facoltà di Ingegneria, ulteriori libri di Chimica generale, di Stechiometria e di tecnologia dei Materiali che gli studenti potranno prendere in prestito secondo le regole previste dal nostro Ateneo.

**Commissione d'esame:** Ulrico Sanna

**Sede lezioni:** Complesso Piazza d'Armi - Ingegneria

**Orario lezioni:** <http://architettura.unica.it/orariolezioni>

**Calendario prove d'esame:** <http://architettura.unica.it/calendarioesami>

---

<sup>6</sup> Lezioni, esercitazioni, laboratorio, ecc.