



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2022/2023
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	FISICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20901-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15346
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	PIGNATARO BRUNO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO GIUSEPPE
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	88
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	62
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - Corso: CHIMICA CHIMICA FISICA DEI MATERIALI - Corso: CHEMISTRY
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>PIGNATARO BRUNO GIUSEPPE</b> Martedì    14:30    16:00    Il ricevimento si effettua presso lo studio del Prof. Pignataro (ed. 17 V.le delle Scienze). Il docente e' disponibile anche per appuntamento sulla piattaforma Teams concordando l'orario e il giorno via email a <a href="mailto:bruno.pignataro@unipa.it">bruno.pignataro@unipa.it</a> .

DOCENTE: Prof. BRUNO GIUSEPPE PIGNATARO

<b>PREREQUISITI</b>	Lo studio della Chimica Fisica dei Materiali richiede delle buone conoscenze di Matematica di base, di Chimica Generale, delle discipline Chimico-Fisiche di base (Termodinamica, Spettroscopia, ecc.) e della Chimica dello Stato Solido
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>1) Conoscenza e capacita' di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Acquisizione dei concetti della chimica fisica dei materiali</li><li>- Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</li></ul> <p>- Acquisizione degli strumenti culturali necessari ad intraprendere una attivita' di ricerca nel settore della scienza dei materiali. Comprensione della letteratura del settore. Capacita' di progettare procedure di preparazione e misure sperimentali per la determinazione delle correlazioni struttura/proprietà di materiali organici e inorganici, di nanomateriali e delle loro possibili applicazioni.</p> <p>2) Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacita' di valutare criticamente i risultati della letteratura scientifica</li></ul> <p>3) Abilita' comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacita' di comunicare in modo sintetico e appropriato le conoscenze acquisite</li><li>- Capacita' d'apprendimento</li><li>- Capacita' di autoorganizzare l'acquisizione di ulteriori conoscenze nel settore della chimica fisica delle superfici, interfasi, delle nanostrutture, dei materiali e dei dispositivi</li></ul>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Si effettuerà una prova orale che consiste in un colloquio volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. La valutazione viene espressa in trentesimi.</p> <p>Le domande appositamente pensate per verificare i risultati di apprendimento previsti tenderanno a valutare: a) le conoscenze acquisite; b) le capacita' elaborative; c) il possesso di un'adeguata capacita' espositiva.</p> <p>Per quanto riguarda la valutazione delle conoscenze si terra' conto della capacita' di correlare teoria, dato sperimentale e significato fisico.</p> <p>Per quanto riguarda le capacita' elaborative si terra' conto della capacita' di sintesi, di distinguere gli elementi fondamentali per le applicazioni tecnologiche e di correlare la struttura con proprietà dei materiali e performance dei dispositivi.</p> <p>Per quanto riguarda le capacita' espositive, si dara' una valutazione sulla padronanza del linguaggio.</p> <p>In particolare, la valutazione finale viene graduata prendendo in considerazione i seguenti punti:</p> <p>1) Conoscenza di base dei concetti relativi ai principi della chimica fisica dei materiali con particolare riferimento alle conoscenze di base su materiali, superfici o interfasi e relative tecniche di preparazione e caratterizzazione, le correlazioni struttura proprietà nei materiali e il funzionamento di dispositivi funzionali (voto 18-21);</p> <p>2) Buona conoscenza dei concetti svolti a lezione e discrete capacita' elaborative relativamente ai casi proposti durante la prova d'esame (voto 22-25);</p> <p>3) Conoscenza approfondita dei concetti svolti a lezione; capacita' elaborative con alto grado di autonomia per i casi proposti durante la prova d'esame; buone capacita' espositive (voto 26-28);</p> <p>4) Conoscenza approfondita della teoria e dei concetti svolti a lezione; ottime capacita' elaborative per affrontare prontamente e correttamente i casi proposti; ottime capacita' espositive (voto 29-30L).</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Il corso costituisce una introduzione alla chimica fisica dei materiali con particolare riferimento alla struttura e proprietà di superfici solide, di film sottili e di materiali nanostrutturati.</p> <p>Allo studente vengono proposti i concetti di base che gli possono aprire una attivita' di ricerca nei settori collegati alla chimica fisica dei materiali con particolare attenzione a possibili utilizzazioni delle peculiari abilita' nella preparazione, caratterizzazione e applicazioni di materiali e nano materiali organici e inorganici.</p> <p>Sono quindi obiettivi formativi del corso l'acquisizione di conoscenze su:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•Preparazione e caratterizzazione di superfici, film sottili e nanomateriali</li><li>•Correlazione struttura-proprietà-funzione nei materiali</li><li>•Principi fondamentali che governano le proprietà dei materiali (ottiche, elettroniche, chimiche, bio-chimiche ecc..)</li><li>•Conoscenze specifiche su alcune importanti classi di materiali organici e</li></ul>

	inorganici e loro applicazioni
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Verranno effettuate ore di lezione frontale (4 CFU) e ore di lezione di laboratorio (2 CFU). Le lezioni potranno essere effettuate in presenza e/o a distanza in relazione alle disposizioni vigenti.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- L. Smart, E. Moore, Solid state chemistry, Stanley Tornes Ltd. 1995 - S.Elliott: The physics and chemistry of solids (J. Wiley) 1998 - J.I. Gersten, F.W. Smith: The physics and chemistry of materials 2001 - C. Kittel: Introduction to solid state physics 2004 - Adamson: Physical Chemistry of Surfaces 1997 - Appunti e materiale didattico fornito dal docente (Notes and didactic material provided by the teacher)

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Le quattro forze in natura e le interazioni tra atomi, molecole e ioni; Forze interatomiche ed intermolecolari e loro origine; Bulk e Superfici dei materiali; Definizione di superfici e "spessori" da considerare per lo studio dei materiali;
6	Metodica di studio delle Superfici ed Interfasi; La spettroscopia di fotoelettroni come tecnica per lo studio della composizione chimica delle superfici; Altre tecniche radiative per la caratterizzazione delle superfici solide
2	Modifica delle superfici mediante gas o soluzioni; Ricoprimenti superficiali
4	Superfici ed Interfasi: Alcune applicazioni; Preparazione di monostrati molecolari autoassemblati e film sottili
4	Relazioni Proprieta' – Struttura nei materiali: Generalita'; Esempi: struttura nucleare, struttura elettronica elementare, struttura elettronica delle molecole e forma delle molecole e dei materiali, considerazioni generali sull'importanza della forma molecolare, struttura elettronica e forze intermolecolari in relazione alle proprieta' e funzioni dei sistemi chimici; Disegno delle proprieta' e delle funzioni molecolari
3	I nanomateriali organici, inorganici e ibridi: struttura
3	Le microscopie a scansione di sonda; Altre tecniche di caratterizzazione dei nanomateriali
3	Correlazione struttura-proprieta' nei nano materiali; Proprieta' ottiche, elettroniche, elettriche, chimiche dei nanomateriali
3	Applicazioni specifiche: dispositivi funzionali
ORE	Laboratori
8	Esperienze di preparazione di superfici e nanomateriali funzionali
8	Caratterizzazione spettroscopiche di nanomateriali e/o film sottili
8	Realizzazione di dispositivi a eterogiunzione
6	Caratterizzazione di proprieta' opto-elettroniche di dispositivi funzionali