

**Università**  
[Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"](#)

**Classe di laurea**  
 L-30 Scienze e tecnologie fisiche

**Nome del corso**  
 Scienza dei Materiali

**Facoltà del corso**  
[SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI](#)

**Sito del corso**  
<http://www.scienze.uniroma2.it>

**Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-30 Scienze e tecnologie fisiche**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;
- possedere familiarità con il metodo scientifico di indagine ed essere in grado di applicarlo nella rappresentazione e nella modellizzazione della realtà fisica e della loro verifica;
- possedere competenze operative e di laboratorio;
- saper comprendere ed utilizzare strumenti matematici ed informatici adeguati;
- possedere capacità nell'utilizzare le più moderne tecnologie;
- possedere capacità di gestire sistemi complessi di misura e di analizzare con metodologia scientifica grandi insiemi di dati;
- essere capaci di operare professionalmente in ambiti definiti di applicazione, quali il supporto scientifico alle attività industriali, mediche, sanitarie e concernenti l'ambiente, il risparmio energetico ed i beni culturali, nonché le varie attività rivolte alla diffusione della cultura scientifica;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- possedere strumenti di flessibilità per un aggiornamento rapido e continuo al progresso della scienza e della tecnologia;
- essere capaci di lavorare in gruppo, pur operando con definiti gradi di autonomia, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali negli ambiti delle applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, informatica, meccanica, acustica, etc.), delle attività di laboratorio e dei servizi relativi, in particolare, alla radioprotezione, al controllo e alla sicurezza ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti di sistemi satellitari, e della partecipazione alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, e in tutti gli ambiti, anche non scientifici (per es. della economia, della finanza, della sicurezza), in cui siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe:

- comprendono in ogni caso attività finalizzate ad acquisire: conoscenze di base dell'algebra, della geometria, del calcolo differenziale e integrale; conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica teorica e della fisica quantistica e delle loro basi matematiche; elementi di chimica; aspetti della fisica moderna, relativi ad esempio all'astronomia e astrofisica, alla fisica nucleare e subnucleare, e alla struttura della materia;
- devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per un congruo numero di crediti, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati;
- possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici, attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Oltre a curricula con formazione di base maggiormente marcata, possono essere attivati corsi di laurea della classe con curriculum più orientato verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro, che diano quindi competenze specifiche per uno sbocco occupazionale nell'ambito, per esempio, delle applicazioni della fisica alla sanità o alla conservazione del patrimonio culturale, nell'ambito della radioprotezione, nell'ambito dell'ottica-optometria, nell'ambito di processi industriali che utilizzano o realizzano sistemi ottici ed optoelettronici, nell'ambito dei processi industriali di produzione ed analisi dei materiali, nella gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate, etc..

**Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professionisti**

In data 23 gennaio 2008 sono finite le consultazioni con un gruppo di imprese manifatturiere dell'area Romana che svolgono la loro attività nel campo della produzione di materiali e nel miglioramento di processi di fabbricazione. Tali imprese sono convenzionate con la nostra facoltà per lo svolgimento di tirocini e stages post-laurea. Anche alcuni centri di ricerca pubblica specializzati in ricerche su nuovi materiali sono stati interessati alla consultazione.

Tra tutti menzioniamo: la Thales-Alenia space, la Selex-sistemi integrati, la Trelleborg whell system, il Centro Sviluppo Materiali S.p.A., la Avio propulsione aerospaziale, l'Istituto di Struttura della Materia del CNR, l'ENEA-Frascati Research Centre Fusion Division - Superconductivity Laboratory.

E' stata inoltre consultata la Unione degli Industriali e delle imprese di Roma, che ha espresso interesse e apprezzamento per l'iniziativa.

**Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso è volto a fornire una solida formazione di base nel campo della Scienza dei Materiali che per sua natura è una equilibrata miscela di conoscenze di fisica e di chimica mirate alla comprensione delle caratteristiche fondamentali della vasta gamma di materiali oggi disponibili.

Gli insegnamenti dei primi tre semestri puntano a fornire le basi di Fisica (meccanica, elettromagnetismo e teoria della misura), Chimica (generale, inorganica ed organica), Matematica (Calcolo e Geometria) e di Informatica, indispensabili alla comprensione degli insegnamenti più formativi di Fisica e Chimica che si svolgeranno nei semestri successivi. Nel quarto e quinto semestre si forniranno corsi relativi alla comprensione della Meccanica Quantistica, dell'Elettronica, della Chimica Fisica e Chimica dei Solidi. Infine l'ultimo semestre fornisce un corso di Fisica dei Solidi e di Fisica dei Materiali. Ad orientare fortemente la professionalità dello studente concorre anche lo stage esterno obbligatorio, salvo diversa decisione del Consiglio di Corso di Studi, che completa la formazione triennale degli studenti di questo corso.

**Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

**Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati in Scienza dei Materiali acquistano durante il loro percorso formativo vaste conoscenze di base. Per quanto riguarda la matematica sono in grado di comprendere ed affrontare calcoli differenziali, integrali e di analisi funzionale, di livello universitario. Gli insegnamenti di fisica di base gli permettono di affrontare e risolvere problemi di meccanica, termodinamica, ottica ed elettromagnetismo. L'alta frequentazione di laboratori didattici gli permettono di avere una precisa cognizione del concetto di misura e dell'analisi degli errori. Inoltre i laureati in questa disciplina sono in grado di trattare i fenomeni della meccanica quantistica con relativa familiarità conoscendo il formalismo della meccanica quantistica necessario alla fisica ed alla chimica dello stato solido. Sono in grado di affrontare argomenti scientifici nuovi e di leggere testi in inglese su argomenti di punta della scienza dei materiali.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

La natura interdisciplinare del corso di Scienza dei Materiali induce gli studenti ad integrare ed armonizzare nozioni provenienti da ceppi culturali differenti (Chimica e Fisica) e a sviluppare sintesi su argomenti specifici. Durante lo svolgimento di alcuni corsi può succedere di dibattere e sostenere (laddove sia possibile) percorsi diversi per risolvere problemi derivanti dall'apprendimento di nuovi concetti.

**Autonomia di giudizio (making judgements)**

L'impatto che la Scienza dei Materiali ha su questioni come l'approvvigionamento di energia o su questioni di salvaguardia dell'ambiente sviluppano negli studenti una attitudine ad interpretare i dati scientifici, raccolti durante lo studio di testi universitari o in pubblicazioni scientifiche diverse, tenendo conto di motivazioni etiche e/o sociali.

**Abilità comunicative (communication skills)**

I corsi fondamentali della Laurea in Scienza dei Materiali prevedono diverse prove in itinere da espletare con modalità differenti: prove di esonero, seminari su argomenti specifici, relazioni scritte, esercizi scritti e esercitazioni alla lavagna, oltre alle prove orali obbligatorie nella maggior parte degli esami. Queste varie forme di verifiche del profitto sviluppano le capacità di comunicare informazioni scientifiche con interlocutori specialisti e non.

**Capacità di apprendimento (learning skills)**

Le prove di esame della Laurea in Scienza dei Materiali hanno contenuti altamente scientifici e il loro superamento impone lo sviluppo di elevate capacità di apprendimento. Queste capacità facilitano la possibilità di intraprendere livelli di studio successivi con il necessario grado di autonomia.

**Conoscenze richieste per l'accesso**

Le conoscenze richieste per accedere a questo corso di Laurea sono quelle necessarie ad intraprendere adeguatamente un corso di tipo scientifico di livello universitario. Conoscenze matematiche di base tipiche della scuola secondaria superiore. Per quanti non possedessero tali livelli di conoscenza, verificabile con un test di ingresso, è prevista la frequentazione di un corso di Matematica elementare fruibile prima dell'inizio regolare dei corsi in Scienza dei Materiali.

**Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione della relazione sull'attività svolta durante lo stage esterno obbligatorio che si svolge nel II° semestre del terzo anno. La discussione avviene in seduta pubblica davanti ad una commissione di docenti composta da professori di Matematica, di Fisica e di Chimica che esprime la valutazione complessiva in centodecimi con eventuale lode. Nella valutazione della prova finale viene tenuto conto della media pesata degli esami svolti, delle lodi acquisite e del tempo impiegato a conseguire la laurea.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

I Laureati in Scienza dei Materiali, avendo acquisito metodiche scientifiche sperimentali saranno in grado di svolgere attività relative alla: i. caratterizzazione fisica e chimica dei Materiali, ii. sintesi di Materiali inorganici e polimerici, iii. controllo di qualità dei materiali, dei prodotti e dei processi. I settori industriali interessati a queste figure professionali sono prevalentemente quelli manifatturieri coinvolti in produzioni di beni con caratteristiche di tipo chimico, meccanico o elettronico, senza trascurare settori di produzione per il miglioramento dell'ambiente, il risparmio di energia e della conservazione de beni culturali.

**Il corso prepara alle professioni di**

**Professione**

Fisici - (2.1.1.1.1)

Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)

**Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4) 12 - Nota 1063 del 29/04/2011**

(Crediti riconoscibili sulla base di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso)

**Sede del corso: ROMA (Via della Ricerca Scientifica 1 00133 )**

Organizzazione della didattica semestrale

Modalità di svolgimento degli insegnamenti convenzionale

Data di inizio dell'attività didattica 01/10/2012

Utenza sostenibile 35

**Docenti di riferimento**

**ROMA**

- prof. CASALBONI Mauro (*FIS/03*)
- prof. DAVOLI Ivan (*FIS/01*)
- prof. DE MATTEIS Fabio (*FIS/03*)
- prof. FANFONI Massimo (*FIS/03*)
- prof. FRANCI Roberto (*FIS/03*)
- prof. GOLETTI Claudio (*FIS/03*)
- prof. PICCIRILLO Susanna (*CHIM/03*)
- prof. TERRANOVA PERSICHELLI Maria Letizia (*CHIM/03*)
- prof. TOMELLINI Massimo (*FIS/03*)

**Tutor disponibili per gli studenti**

- prof. CASALBONI Mauro
- prof. DAVOLI Ivan
- prof. FRANCI Roberto
- prof. TERRANOVA PERSICHELLI Maria Letizia

**Previsione e programmazione della domanda**

Programmazione nazionale delle iscrizioni al primo anno (art.1 Legge 264/1999) No

Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999) No

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	Docenti	CFU
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica	12	24
	MAI/03 Geometria	21	
	MAT/05 Analisi matematica	32	
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	8	5
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale	27	20
<b>Totale Attività di Base:</b>			<b>49</b>

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	Docenti	CFU
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	27	16
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	10	13
	FIS/03 Fisica della materia	29	
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			<b>50</b>

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	Docenti	CFU
Attività formative affini o integrative	CHIM/01 Chimica analitica	6	49
	CHIM/02 Chimica fisica	11	
	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	8	
	CHIM/06 Chimica organica	6	
<b>Totale Attività Affini</b>			<b>49</b>

**Altre attività**

	CFU
A scelta dello studente	12
Per la prova finale	4
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	4
Tirocini formativi e di orientamento	12
<b>Totale Altre Attività</b>	<b>32</b>

**TOTALE CREDITI** **180**