

Universita' degli Studi di Cagliari

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Corso di Laurea

Scienza dei Materiali

Anno Accademico 2009-2010

Corso di Laurea in Scienza dei Materiali

Classe L-27 – Scienze e Tecnologie Chimiche

<http://www.scienzadeimateriali.org>

DURATA 3 ANNI

Crediti complessivi 180

SEDE: Cittadella Universitaria - S.P. Monserrato - Sestu Km 0,700 -
09042 MONSERRATO (CA), ITALIA

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CLASSE

Prof.ssa Anna Musinu

SEDE: Dip.to di Scienze Chimiche

Monserrato – Cittadella Universitaria

Tel. 070 6754352 – Fax 070 6754388

e-mail: musinu@unica.it

MANAGER DIDATTICO

Dott.ssa Alessandra Maccioni

SEDE: Dip.to di Chimica Inorganica ed Analitica,

Monserrato – Cittadella Universitaria

Tel. 070 6754683 - Fax 070 6754388

e-mail: chemca@unica.it

AUTOVALUTATORE DEL CORSO DI LAUREA

Prof. Gabriele Navarra

SEDE: Dip.to di Scienze Chimiche,

Monserrato – Cittadella Universitaria

Tel. 070 6754363

e-mail: navarra@unica.it

Presentazione

Il corso di laurea in Scienza dei Materiali il cui ordinamento è stato predisposto ai sensi del DM 22.10.2004, n. 270 e successivi DD.MM. applicativi 16.03.2007 e 26.07.2007, è istituito dalla Facoltà di Scienze MM.FF.NN. a partire dall'A.A. 2008-2009 e appartiene alla Classe per le lauree di I livello in Scienze e Tecnologie Chimiche (L-27). Esso rappresenta una trasformazione del precedente CdL in Scienza dei Materiali (classe 21 ex DM 509/1999).

Obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea

Il CdL in Scienza dei Materiali ha come obiettivo formativo specifico l'acquisizione di solide conoscenze di base teoriche e pratiche dei settori fondamentali della fisica e della chimica dei materiali che, pur consentendo l'accesso ai corsi di Laurea Magistrale della Classe LM-54 e di altre classi affini, privilegiano l'acquisizione delle competenze professionali indispensabili per un diretto accesso al mondo del lavoro.

Non essendo stata attivata la Classe di laurea specifica, il CdL in Scienza dei Materiali ha confermato l'appartenenza alla Classe di Laurea L-27 Scienze e Tecnologie Chimiche. Pertanto, nella predisposizione del nuovo Ordinamento, gli obiettivi formativi rispondono agli specifici requisiti individuati dal coordinamento nazionale dei Corsi di Studio appartenenti a questa Classe, in particolare garantendo la conformità al modello Chemistry Eurobachelor.

Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea e in adeguamento al sistema dei Descrittori di Dublino sono di seguito riportate le competenze in uscita dei laureati in Scienza dei Materiali:

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati in Scienza dei Materiali dovranno possedere:

- una solida conoscenza e comprensione dei fondamenti della matematica, della chimica e della fisica alla base della Scienza dei Materiali;
- una consapevolezza del contesto multidisciplinare della scienza dei materiali;
- una comprensione sistematica dei concetti chiave e degli aspetti sperimentali e applicativi della chimica e della fisica dei materiali, utili all'inserimento nel mondo del lavoro;
- una chiara conoscenza delle proprietà fisiche chimiche e strutturali di Materiali convenzionali, quali ceramici, polimeri e leghe metalliche e innovativi, quali compositi, nanomateriali e semiconduttori;

- una solida conoscenza delle tecniche di laboratorio chimiche e fisiche, convenzionali e innovative, sia di sintesi dei materiali che analitiche (calorimetriche, spettroscopiche, elettroanalitiche, diffrattometriche e microscopiche) per controllo, caratterizzazione, qualificazione dei materiali;
- una conoscenza e comprensione delle tecniche di laboratorio e dei metodi applicabili e dei loro limiti;
- una comprensione dei testi scientifici, anche in lingua inglese, riguardanti i vari aspetti di base della Scienza dei Materiali.

La verifica delle conoscenze e capacità di comprensione avviene sia durante le prove di verifica in itinere, prevalentemente scritte, previste nel regolamento del corso di studi, che durante le prove d'esame scritte e/o orali alla fine di ogni corso.

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

I laureati in Scienza dei Materiali dovranno avere una capacità di applicare conoscenza e comprensione adeguata all'inserimento nel mondo del lavoro. A tal fine dovranno possedere:

- la capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi della scienza dei materiali usando metodi consolidati;
- la capacità di operare autonomamente in laboratorio. A tal fine i corsi di laboratorio consentono nella maggior parte dei casi postazioni individuali per lo studente;
- la capacità di utilizzare attrezzature, strumenti e metodi appropriati;
- la capacità di applicare appropriati metodi analitici nella caratterizzazione dei materiali;
- la capacità di svolgere ricerche bibliografiche e di utilizzare basi di dati e altre fonti di informazione;
- la capacità di progettare e condurre esperimenti appropriati, interpretare i dati e trarre conclusioni; questa è stimolata dal continuo scambio di informazioni realizzato attraverso il lavoro di piccoli gruppi;
- la capacità di combinare teoria e pratica per risolvere problemi di chimica e fisica dei materiali;
- consapevolezza degli aspetti e delle responsabilità in materia di sicurezza e dell'impatto della scienza dei materiali nel contesto sociale e ambientale.

La verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene prevalentemente durante le prove in itinere dei corsi di laboratorio; gli studenti dovranno, al termine di ogni modulo didattico, presentare relazioni scritte singolarmente o dai gruppi di lavoro e tenere seminari sui risultati conseguiti in presenza dei colleghi e docenti del corso.

Lo stage in azienda o centro di ricerca, obbligatorio per tutti gli studenti, favorisce la capacità di confrontarsi con problemi posti da terzi e di utilizzare le competenze acquisite per proporre adeguate soluzioni.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Scienza dei Materiali dovranno avere autonomia di giudizio nel:

- identificare, formulare e risolvere problemi della scienza dei materiali usando metodi consolidati;
- operare in laboratorio scegliendo e utilizzando attrezzature, strumenti e metodi appropriati nella caratterizzazione dei materiali;
- svolgere ricerche bibliografiche e utilizzare basi di dati e altre fonti di informazione;
- progettare e condurre esperimenti appropriati, interpretare i dati e trarre conclusioni;
- identificare gli aspetti e le responsabilità in materia di sicurezza e dell'impatto della scienza dei materiali nel contesto sociale e ambientale;
- lavorare in gruppo e operare con definiti gradi di autonomia;
- riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Scienza dei Materiali dovranno:

- essere in possesso di un adeguato linguaggio scientifico e adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- saper operare efficacemente individualmente e come componenti di un gruppo;
- saper usare diversi metodi per comunicare in modo efficace con la comunità scientifica nazionale e internazionale e in generale con la società;
- sapersi inserire prontamente negli ambienti di lavoro.

Le abilità comunicative sono stimulate e verificate nel corso delle prove in itinere dei corsi di laboratorio; gli studenti dovranno, al termine di ogni modulo didattico, tenere seminari sui risultati conseguiti e discuterli in presenza dei colleghi e docenti del corso.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Scienza dei Materiali dovranno:

- essere capaci di utilizzare il metodo scientifico di indagine, anche in relazione a problemi applicativi e possedere gli strumenti metodologici che consentano l'aggiornamento delle proprie conoscenze;
- aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie o per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia o per intraprendere l'ingresso nel mondo del lavoro.

La verifica delle capacità di apprendimento avviene sia durante le prove di verifica in itinere che durante le prove d'esame scritte e/o orali alla fine di ogni corso, i seminari e la prova finale.

Ambiti occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato in Scienza dei Materiali in aggiunta all'esercizio della libera professione in qualità di Chimico junior, previo superamento dell'Esame di Stato, potrà trovare sbocchi professionali presso piccole, medie e grandi aziende, nonché enti di ricerca e di sviluppo pubblici e privati operanti in vari settori dei materiali, in qualità di:

- conduttore di apparecchiature specializzate;
- esperto di laboratorio capace di proporre aggiornamento ed implementazione del patrimonio strumentale, finalizzato ad una migliore conoscenza dei materiali;
- addetto al controllo dello stato di conservazione dei materiali;
- addetto alla progettazione e produzione di materiali tradizionali e innovativi;
- addetto alla qualità e certificazione dei materiali.

Il corso prepara, secondo la classificazione ISTAT, alle professioni di:

- Fisici
- Chimici ricercatori
- Chimici informatori e divulgatori

Conoscenze richieste per l'accesso (D.M. 270/04)

Per accedere al Corso di Laurea è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio, anche conseguito all'estero, ritenuto equivalente e riconosciuto idoneo ai sensi delle Leggi vigenti e nelle forme previste dall'art. 19 del Regolamento Didattico d'Ateneo.

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti sono essenziali dei prerequisiti minimi. Gli studenti, per poter seguire utilmente le lezioni fino dall'inizio, devono avere un corredo minimo di conoscenze matematiche, riportate di seguito:

Conoscenze di Matematica Operazioni aritmetiche elementari tra numeri. Conversione di una frazione in numero decimale e viceversa. Distinzione fra insiemi numerici: naturali, interi, razionali e reali. Proprietà formali delle operazioni: commutativa, associativa e distributiva. Espressioni contenenti potenze. Definizione di logaritmo di un numero in una base generica. Riconoscere il grado dei polinomi anche in più variabili. Operazioni algebriche fondamentali sui polinomi e le potenze di un binomio. Espressioni razionali fratte anche in più variabili. Equazioni e disequazioni in una incognita di 1° e 2° grado. Proprietà geometriche elementari delle principali figure piane; calcolare la lunghezza di una circonferenza, l'area del cerchio ed i volumi di: cubo, parallelepipedo, piramide, cilindro, cono e sfera. I teoremi di Talete, di Pitagora e di Euclide e problemi di geometria elementare. Significato geometrico delle funzioni seno, coseno e tangente e le principali formule trigonometriche.

Caratteristiche della prova finale

Il titolo di studio è conferito previo superamento di una prova finale, denominata esame di laurea, che consiste nella predisposizione e discussione di una relazione scritta (elaborato finale) avente come oggetto i risultati e le esperienze conseguite nell'attività di tirocinio. Obiettivo della prova finale è quello di verificare la capacità del laureando di esporre e discutere con chiarezza e padronanza l'esperienza acquisita durante il tirocinio su argomenti pertinenti la Scienza dei Materiali. Per essere ammesso alla prova finale lo studente dovrà aver acquisito almeno 175 CFU, come dettagliati nel prospetto dell'offerta formativa. La valutazione della prova finale viene espressa in centodecimi e viene attribuita sulla base dei criteri approvati in Consiglio di Corso di Laurea.

Lo svolgimento dell'esame di laurea e la proclamazione finale sono pubblici.

Entro il mese di marzo il Consiglio di Classe approva il calendario degli appelli di laurea relativo all'A.A. in corso. Sono garantiti almeno quattro appelli distribuiti nell'A.A.

Il Presidente del CdL nomina per ogni appello le Commissioni per gli esami finali composte da un minimo di sette membri ad un massimo di undici tra professori e ricercatori.

Per i dettagli sul calcolo del voto di laurea vedi Regolamento didattico.

ORGANIZZAZIONE E STRUTTURA DEL CORSO

Ammissione al corso

L'iscrizione al Corso è regolata dalle norme vigenti in materia di accesso agli studi universitari. L'immatricolazione al CdL avviene secondo accesso programmato e prevede una prova di ingresso obbligatoria, costituita da due moduli, uno di matematica di base e logica e il secondo di chimica, utile come strumento di selezione per l'accesso e per la determinazione di eventuali obblighi formativi aggiuntivi. L'ammissione non è subordinata al raggiungimento di un punteggio minimo prestabilito, ma è vincolata ad un numero massimo di posti disponibili, stabilito annualmente dal CdC e dalla Facoltà e pubblicato nel Manifesto degli Studi. Per l'A.A. 2009/10 il numero dei posti è pari a 44, di cui 2 posti riservati a studenti stranieri, non comunitari, residenti all'estero e 2 riservati a studenti cinesi.

Per i dettagli si rimanda al Manifesto degli Studi della Facoltà di Scienze MM.FF.NN..

Per iscriversi alla prova è necessario utilizzare la procedura on line disponibile nel sito <https://webstudenti.unica.it/esse3>, a partire dalla terza decade di luglio. La prova avrà luogo il giorno 8 settembre presso la Cittadella Universitaria-Monserrato.

Il Syllabus delle conoscenze richieste ed esempi di quesiti sono inoltre disponibili al sito web:

<http://www.mat.uniroma1.it/people/rogora/PresentazioneSyllabus>.

Durata

La durata del Corso di Laurea è stabilita in tre anni e conferisce la qualifica accademica di dottore. Per il conseguimento del titolo, lo studente dovrà acquisire 180 crediti formativi universitari (CFU), comprensivi di quelli relativi alla conoscenza obbligatoria oltre che della lingua italiana di una seconda lingua dell'Unione europea (inglese), in accordo con l'organizzazione didattica sotto riportata, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'Università.

Lo studente che lo desidera può comunque acquisire crediti in aggiunta ai 180 richiesti fino ad un massimo di 10; le relative valutazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

Le attività già riconosciute ai fini dell'attribuzione di CFU nell'ambito dei corsi di laurea non possono essere nuovamente riconosciute come CFU nell'ambito di corsi di laurea magistrale.

Per lo studente che per giustificate ragioni di lavoro, di cura dei propri familiari o di salute, o perché disabile o per altri validi motivi, ha presentato un'istanza volta a sottoscrivere un contratto di studio a tempo parziale, la durata degli studi è prorogata rispetto alla durata normale secondo quanto stabilito dal Regolamento Tasse e Contributi. A tal fine seguirà un percorso formativo che prevede il conseguimento di un numero di CFU per anno non superiore a quarantacinque e non inferiore a quindici. In ogni caso, il numero complessivo di anni in cui lo studente si impegna a conseguire la Laurea non può essere superiore a sei. Il CdL non prevede specifici percorsi formativi a favore degli studenti a tempo parziale.

Le modalità, i termini, la documentazione da predisporre e le tasse da versare per ottenere l'immatricolazione al Corso di Laurea vengono indicate annualmente nel Manifesto Generale degli Studi dell'Università di Cagliari e nel Manifesto degli Studi della Facoltà di Scienze MM.FF.NN..

Sede del Corso di Studio

La sede del corso è la Cittadella Universitaria di Monserrato, dove sono localizzate e completamente attrezzate le aule per lo svolgimento delle lezioni ed i laboratori per le esercitazioni.

Iscrizione agli anni successivi al primo

L'iscrizione al secondo anno è consentita se, entro l'inizio dell'A.A., lo studente acquisisce almeno il 50% dei crediti del primo anno. L'iscrizione al terzo anno è consentita se lo studente acquisisce almeno il 50% dei crediti previsti nei primi due anni. In mancanza dell'acquisizione di tali crediti, lo studente a tempo pieno viene iscritto ripetente. Lo studente si considera fuori corso quando non ha conseguito il titolo di studio nei tempi previsti.

Piani di studio individuali

I piani di studio individuali contenenti la richiesta di approvazione di percorsi che si differenziano da quello ufficiale saranno presentati alla Segreteria Studenti entro i termini stabiliti annualmente nel Manifesto Generale degli Studi e verranno esaminati, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi del CdL, dalla commissione didattica del CdL che delibererà in merito entro trenta giorni dal ricevimento dello stesso.

Lo studente può indicare come attività formative autonomamente scelte uno o più insegnamenti attivati nei corsi di laurea dell'Ateneo, purché coerenti con il percorso formativo (cfr Manifesto Generale degli Studi).

Per qualsiasi ipotesi di modifica del piano di studi, compresa la variazione degli insegnamenti prescelti per i crediti liberi, lo studente ha facoltà di

presentare al Consiglio di Classe richiesta preliminare di approvazione degli insegnamenti (ricognizione) al fine di evitare le eventuali spese di segreteria in caso di non accettazione della domanda presentata.

Frequenza

La frequenza di ogni insegnamento viene documentata mediante apposito registro, che prevede anche la firma del docente ed il contenuto della lezione. E' richiesta la frequenza di almeno il 75% di tutte le attività didattiche di laboratorio. L'assolvimento dell'obbligo di frequenza viene accertato dal singolo docente secondo modalità deliberate dal CCS. L'obbligo di frequenza non si applica agli studenti lavoratori (impegnati a tempo parziale) che comunque dovranno concordare con i docenti dei corsi di laboratorio lo svolgimento delle attività pratiche minime, indispensabili per il conseguimento dell'attestato di frequenza.

PROGRAMMI DEI CORSI

Viene di seguito riportato il piano di studio del corso di Laurea in Scienza dei Materiali. Per una descrizione dettagliata dei programmi dei singoli insegnamenti e per le notizie riguardanti il docente relativo si rimanda al [sito web](#).

Attività formativa	CFU		Semestre	SSD	Tipologia	Docenti
	F	L				
Primo Anno						
Chimica Gen.le ed Inorganica e Laboratorio	9	3	I	CHIM/03	BA	Franco Cristiani Carla Cannas
Matematica I	6		I	MAT/08	BA	Marco Gaviano
Fisica I	6		I	FIS/01	BA	Riccardo Corpino
Abilità Informatiche (idoneità)	3		I		AL	
Inglese (idoneità)	3		I		AL	
Laboratorio di Fisica I	4	5	II	FIS/01	AF	Guido Mula
Chimica Organica ed Elementi di Biochimica	8+3		II	CHIM/06 BIO/10	CA	Costantino Floris Enrico Sanjust
Fisica II	6		II	FIS/03	BA	Sandro Massidda
Informatica Applicata	2	3	II	INF/01	AF	Gabriele Navarra
tot	61					
Secondo Anno						
Chimica Analitica	3	3	I	CHIM/01	CA	Davide Atzei
Chimica Fisica	6+3		I	CHIM/02	BA	Anna Musinu Italo Ferino
Struttura della Materia	9		I	FIS/03	AF	Paolo Ruggerone
Matematica II	6		I	MAT/08	BA	Daniela Lera
Laboratorio di Fisica II	6	6	II	FIS/03	AF	Francesco Ledda
Fisica dello Stato Solido	9		II	FIS/03	AF	Fabio Bernardini
Laboratorio di Chimica dei Materiali	1 2	3 3	II	CHIM/03 CHIM/06	CA	Carla Cannas Costantino Floris
tot	60					
Terzo Anno (attivato a partire dall'Anno Accademico 2010-2011)						
Chimica Analitica II	3	3	I	CHIM/01	CA	
Laboratorio di Chimica Fisica	6	6	I	CHIM/02	CA	
Chimica Industriale	3	3	I	CHIM/04	CA	
Organizzazione Aziendale	6		I	SECS- P/10	AF	
Opzionali	12		I		ST	
Tirocinio	12		II		AA	
Prova finale	5		II		FI	
tot	59					
TOTALE CFU	180					

Propedeuticità

Lo studente, ai fini di un ordinato svolgimento dei processi di insegnamento e di apprendimento, è tenuto a seguire il percorso formativo rispettando la sequenza di corsi e dei relativi esami e facendo riferimento a quanto indicato in proposito nel [Manifesto degli Studi della Facoltà di Scienze MM.FF.NN.](#) e nel Regolamento Didattico del CdL. Sono obbligatorie le seguenti propedeuticità:

Primo anno

Sem.	Attività formativa	Propedeuticità
1	Chimica Gen.le ed Inorganica e Laboratorio	
1	Matematica I	
1	Fisica I	
1	Abilità Informatiche (idoneità)	
1	Inglese (idoneità)	
2	Laboratorio di Fisica I	Matematica I, Fisica I
2	Chimica Organica ed Elementi di Biochimica	Matematica I, Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio
2	Fisica II	Matematica I, Fisica I
2	Informatica Applicata	Matematica I

Secondo anno

Sem.	Attività formativa	Propedeuticità
1	Chimica Analitica	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio
1	Chimica Fisica	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio
1	Struttura della Materia	
1	Matematica II	Matematica I
2	Laboratorio di Fisica II	Laboratorio di Fisica I
2	Fisica dello Stato Solido	
2	Laboratorio di Fisica dei Materiali	

Terzo anno (attivato a partire dall'A.A. 2010-2011)

Sem.	Attività formativa	Propedeuticità
1	Chimica Analitica delle Superfici	
1	Laboratorio di Chimica Fisica	
1	Chimica Industriale	
1	Organizzazione Aziendale	
1	Opzionali	
2	Tirocinio	
2	Prova Finale	

Indirizzi dei docenti del Corso di Laurea

(in ordine alfabetico)

NOME	MAIL	TELEFONO
Atzei Davide	datzei@unica.it	070.6754460
Bernardini Fabio	fabio.bernardini@dsf.unica.it	070.6754826
Cannas Carla	ccannas@unica.it	070.6754380
Casu Mariano	mcasu@unica.it	070.6754416
Corpino Riccardo	riccardo.corpino@dsf.unica.it	070.6754755
Corrias Anna	corrias@unica.it	070.6754351
Cristiani Franco	cristian@unica.it	070.6754477
Cutrufello M. Giorgia	gcutrufe@unica.it	070.6754422
Ferino Italo	ferino@unica.it	070.6754383
Floris Costantino	cfloris@unica.it	070.6754407
Gaviano Marco	gaviano(at)unica.it	070 675 8519
Ledda Francesco	ledda@alfis.dsf.unica.it	070.6754826
Lera Daniela	lera@unica.it	070.6758517
Massidda Sandro	sandro.massidda@dsf.unica.it	070.6754864
Mula Guido	guido.mula@dsf.unica.it	070.6754934
Mura Andrea	andrea.mura@dsf.unica.it	070.6754924
Musinu Anna	musinu@unica.it	070.6754352
Navarra Gabriele	navarra@unica.it	070.6754363
Paschina Giorgio	paschina@unica.it	070.6754382
Piccaluga Giorgio	piccal@unica.it	070.6754377
Rossi Antonella	rossi@unica.it	070.6754464
Ruggerone Paolo	paolo.ruggerone@dsf.unica.it	070.6754922
Sanjust Enrico	sanjust@unica.it	070.6754527
Teodosi Alfredo	alfredo.teodosi@tiscali.it	
Zaru Dante	zaru@unica.it	070.6753366