

# Università degli studi di Pisa

## Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

### Ordinamento didattico del Corso di Laurea Specialistica in Scienza dei Materiali [parte del regolamento didattico di Ateneo].

#### 1. Denominazione

Laurea Specialistica in Scienza dei Materiali

#### 2. Classe

Il Corso di laurea specialistica in Scienza dei Materiali appartiene alla classe **61/S – Scienza ed Ingegneria dei Materiali**.

#### 3. Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea Specialistica in Scienza dei Materiali si articola in 5 anni con un totale di 300 crediti formativi universitari.

Questo corso di studio si propone di formare laureati che:

- conoscano approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici sia della matematica, sia della fisica classica e moderna, sia della chimica che della chimica industriale, con particolare riferimento ai materiali;
- siano capaci di utilizzare tali conoscenze di matematica, fisica e chimica per interpretare e descrivere problemi che richiedono un approccio interdisciplinare;
- abbiano ottima padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio;
- conoscano alcuni aspetti teorico-scientifici della tecnologia dei materiali;
- possiedano conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- siano capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- siano capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- siano dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- abbiano conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- siano in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Tali laureati sono specificamente preparati:

- Â per progettazione di nuovi materiali e per migliorare le proprietà di materiali esistenti;
- Â per lo sviluppo di nuovi materiali per applicazioni in campi diversi con elevato valore aggiunto;
- Â per la preparazione e produzione di materiali a proprietà determinate;
- Â per la interazione con gli ingegneri di progetto e di sistema in laboratori industriali;
- Â per sviluppare metodologie per la certificazione dei materiali.

#### 4. Sbocchi professionali

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali. I laureati specialisti potranno trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici privati.

#### 5. Prova finale per il conseguimento del titolo

L'esame di laurea consiste nella discussione davanti ad una commissione ufficiale di un lavoro di tesi preparato sotto la guida di un relatore. La tesi riporta un lavoro individuale ed originale, svolto all'interno dell'Università di Pisa o presso aziende, strutture e laboratori tanto universitari quanto pubblici o privati, in Italia e all'estero. La discussione è rivolta a valutare il contributo originale dello studente al lavoro presentato.

Il Regolamento didattico del Corso di laurea specialistica in Scienza dei Materiali determina i criteri per la definizione del voto di laurea, che è espresso da un numero compreso fra 66/110 e 110/110 con eventuale lode. Tale voto deve valutare il curriculum dello studente, la preparazione e la maturità scientifica raggiunta al termine del corso di laurea.

#### **6. Quadro generale delle attività formative.**

Le attività formative del corso di laurea specialistica in Scienza dei Materiali comprendono attività per acquisire conoscenze fondamentali:

- della matematica, anche nei suoi aspetti numerici;
- della fisica classica e moderna, in particolare relativamente alla struttura della materia e alla correlazioni proprietà-struttura, all'uso di tecniche fisiche di sintesi, trattamento, caratterizzazione e funzionalizzazione dei materiali;
- della chimica, in particolare relativamente alla caratterizzazione dei materiali a seguito della loro progettazione e sintesi in funzione delle loro caratteristiche composizionali, strutturali e funzionali;
- della meccanica dei materiali;
- dei processi di produzione e trasformazione dei diversi materiali (ceramici, metallici, polimerici e vetrosi);
- della progettazione meccanica e funzionale dei materiali e dei manufatti;
- dell'impiego, anche in condizioni estreme, dei materiali, del relativo degrado e del ripristino.

Si prevedono attività di laboratorio in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione dei dati e all'uso delle tecnologie, e attività seminariali e tutoriali, nonché attività esterne come tirocini formativi presso aziende e laboratori, e soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Ai fini indicati il Corso di Laurea Specialistica in Scienza dei Materiali comprende:

Â attività formative di base nel campo della matematica, della fisica, della chimica;

Â attività formative caratterizzanti sia nella fisica, nella chimica e chimica industriale, che nella ingegneria industriale;

Â attività formative affini a scelta fra un largo spettro nel campo della fisica, della chimica, della chimica industriale, dell'informatica e della ingegneria industriale ;

Â attività formative interdisciplinari, a scelta fra agraria, biochimica, biologia molecolare, biologia applicata, economia aziendale, organizzazione aziendale, e professionalizzanti, quali certificazione, controllo qualità, brevettazione, sicurezza ambientale.

## 7. Tabella di confronto con i vincoli imposti dalla legge

		CFU Minim	Proposti	
			CFU	CFU totali
a) Attivista di base		50		50
	MAT		20	
	CHIM/01-Chimica Analitica CHIM/02-Chimica Fisica CHIM/03-Chimica Generale ed inorganica CHIM/04-Chimica industriale CHIM/05-Scienza e Tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06-Chimica Organica CHIM/07- Fondamenti Chimici delle Tecnologie CHIM/12-Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/01-Fisica sperimentale FIS/02-Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03-Fisica della materia		30	
b)Attività caratterizzanti		70		131-138
Discipline chimiche e fisiche	CHIM/02-Chimica Fisica CHIM/03-Chimica Generale ed inorganica CHIM/04-Chimica industriale CHIM/05-Scienza e Tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06-Chimica Organica FIS/01-Fisica sperimentale FIS/02-Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03-Fisica della materia		125-126	
Discipline dell'ingegneria	CHIM/07-Fondamenti Chimici delle Tecnologie ICAR/08-Scienza delle costruzioni ING-IND/21-Metallurgia ING-IND/22-Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/27-Chimica industriale e tecnologica		6-12	
c) Attività affini od integrative				
Discipline scientifiche ed ingegneristiche	MAT CHIM/01-Chimica Analitica GEO/06-Mineralogia GEO/07-Petrologia e Petrografia ING-IND/31-Elettrotecnica ING-IND/34-Bioingegneria industriale	15		16
Formazione interdisciplinare e culture di contesto	AGR/02- Agronomia e coltivazioni arboree AGR/06-Tecnologia del legno e utilizzazioni forestali BIO/04-Fisiologia vegetale BIO/10-Biochimica BIO/11-Biologia molecolare BIO/18-Genetica IUS/01-Diritto privato IUS/02-Diritto privato comparato IUS/03-Diritto agrario IUS/04-Diritto commerciali IUS/07-Diritto del lavoro IUS/14-Diritto dell'Unione Europea SECS-P/07-Economia aziendale SECS-P/08-Economia e Gestione delle Imprese SECS-P/10-Organizzazione aziendale SECS-P/13-Scienze Merceologiche	15		15
Ambito aggregato per crediti di sede	GEO/09-Georisorse Minerarie e Applicazioni Mineralogico-Petrografiche per l'Ambiente e i Beni Culturali INF/01-Informatica ING-IND/09-Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/14- Progettazione meccanica e Costruzione di macchine ING-IND/15-Disegno e Metodi dell'Ingegneria industrial ING-IND/24-Principi di ingegneria chimica ING-IND/25-Impianti chimici ING-IND/26-Teoria dello sviluppo dei processi chimici ING-IND/35-Ingegneria economico-gestionale ING-INF/01-Elettronica			3-10
d) A scelta dello studente		15		15
e)Attività prova finale		15		45
f) Attività linguistiche, abilità informatiche e relazionali, tirocini.		18		18
<b>TOTALE</b>		<b>48</b>		<b>78</b>

TOTALE GENERALE		198		300
--------------------	--	-----	--	-----

### 8. Prerequisiti per l'accesso al corso di laurea specialistica

I crediti formativi acquisiti per conseguire i titoli relativi alla Laurea in Scienze e Tecnologie Chimiche per l'Industria e l'Ambiente - Curriculum Materiali dell'Università di Pisa, alla Laurea in Scienze Fisiche – Curriculum Materiali dell'Università di Pisa sono integralmente riconosciuti.

Per coloro che siano in possesso del titolo di studio conseguito con una diversa laurea ovvero ad un'altra classe conseguita sia presso l'Università di Pisa che in altre sedi universitarie italiane, l'ammissione al Corso di Laurea specialistica comporta la valutazione ed il riconoscimento dei crediti pregressi da parte di un'apposita commissione paritetica, e con il vincolo che i debiti formativi non superino il limite di 50 crediti. Ad analoga procedura dovrà sottostare chi è in possesso di un titolo universitario conseguito all'estero.

### 9. Regolamento Didattico

Le norme:

Â per la frequenza dei corsi e le valutazioni in itinere,

Â per i piani di studio individuali,

Â per il tutorato e l'orientamento,

Â per il tirocinio e le attivista di apprendimento esterne alla strutture del Dipartimento di Fisica e del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale

Â per la definizione del voto di laurea e per la concessione della lode,

Â per la valutazione dell'apprendimento,

Â per il riconoscimenti di crediti pregressi, acquisiti presso altre strutture anche non universitarie, saranno definite nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Specialistica conformemente a quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo.

## **Comitato dei Garanti**

Dr. Angelina Altomare  
Dr. Salvatore D'Antone  
Prof. Ennio Arimondo  
Prof. Francesco Fuso  
Prof. Marco Giordano  
Dr. Dino Leporini  
Prof. Pierangelo Rolla  
Prof. Giacomo Ruggeri  
Prof. Carlo Veracini