



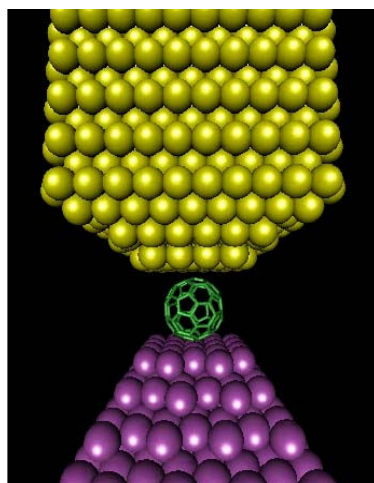
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

**LAUREA SPECIALISTICA
IN**

**“SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI
MATERIALI INNOVATIVI”**

<http://stm.unipr.it>



Classe 61/S: Scienza e Ingegneria dei Materiali

Ordinamento didattico del Corso di Studio per il conseguimento della Laurea Specialistica, istituito ai sensi dell'art. 2, comma 4, del DPR 27.1.1998, n. 25, in deroga alle procedure di programmazione del sistema universitario, previo parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento in data 15/07/2002.

Anno Accademico 2004-2005

1. Motivazioni e finalità

Il progetto formativo del Corso di Studio (CdS) per il conseguimento della Laurea Specialistica (LS) si rivolge ad una vasta classe di Materiali Innovativi. Rispetto ai materiali naturali, il termine “innovativo” implica un approccio che, partendo dall’approfondita conoscenza delle proprietà chimico-fisiche fondamentali, è rivolto a sviluppare le tecnologie, la diagnostica e la modellizzazione, per la progettazione di materiali “artificiali” con specifiche proprietà.

Il corso di studi ha carattere interdisciplinare e offre allo studente un quadro di conoscenze e concetti di fisica, chimica ed ingegneria, sinergicamente correlate in una visione che è difficilmente disponibile in altre lauree specialistiche.

I percorsi didattici sono caratterizzati da una considerevole attività di Laboratorio, con particolare attenzione alla formazione nell’area della preparazione e della progettazione, anche su scala nanoscopica, di nuovi materiali e strutture per particolari funzioni.

L’obiettivo è fornire al “Laureato Specialista” gli strumenti concettuali e metodologici per “disegnare” materiali adatti a svolgere particolari funzioni, costituire i presupposti per la realizzazione di dispositivi basati su nuovi concetti e ingegnerizzarli ai fini del loro inserimento in sistemi tecnologici di svariata complessità e con applicazioni in numerosi settori scientifici e industriali.

Sulla base delle esperienze e delle realtà scientifiche e tecnologiche consolidate nell’area delle Scienze dell’Università di Parma, il Consiglio Unificato dei Corsi di Studio in Scienza e Tecnologia dei materiali **CU-STM**), individua nelle classi dei Materiali per: **l’Elettronica, il Magnetismo, la Fotonica e la Sensoristica**, le principali aree tematiche nelle quali realizzare gli obiettivi del progetto formativo.

2. Posizione Accademica

In conformità con il Regolamento Didattico d’Ateneo, il **CU-STM**, nell’ambito della Facoltà di Scienze MM.FF.NN., coordina e programma le attività didattiche e formative necessarie al raggiungimento degli obiettivi formativi previsti, anche in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria dell’Università di Parma. Il CU-STM è formato da tutti i docenti responsabili di insegnamenti dei Corsi di Studio in STM e da una rappresentanza degli studenti.

Il CU-STM si avvale di un comitato d’indirizzo costituito da esperti di elevata qualificazione, provenienti da ambienti della ricerca e sviluppo del mondo industriale ed extra accademico.

Nell’ambito del progetto “CampusNet” dell’Università di Parma, il CU-STM dispone di un sito ufficiale <http://stm.unipr.it>, in cui sono riportate e aggiornate tutte le informazioni e le “news” relative alle attività organizzative e didattiche. Tutti gli studenti iscritti al CdS in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi (STMI) **sono fortemente consigliati** ad iscriversi al sito e a consultarlo assiduamente per usufruire più efficacemente delle attività programmate.

3. Obiettivi Formativi

I laureati specialisti in Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi (STMI) nella classe 61/S devono:

- I. conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici sia della matematica, sia della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi che richiedono un approccio interdisciplinare;***
- II. avere ottima padronanza del metodo scientifico di indagine, possedendo inoltre conoscenze di contesto e capacità trasversali, ovvero capacità di integrare e trasferire conoscenze fra gli ambiti disciplinari chimico, fisico ed ingegneristico;***
- III. conoscere gli aspetti teorico-scientifici della scienza ed ingegneria dei materiali finalizzati ad identificare, formulare e risolvere problemi complessi anche in modo innovativo;***
- IV. possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari, anche ai fini di particolari funzioni;***
- V. avere capacità di progettare e realizzare materiali e strutture con proprietà idonee per particolari applicazioni nonché avere conoscenze delle tecniche diagnostiche per lo studio e la caratterizzazione dei materiali e delle principali tecniche di sintesi e di crescita adatte allo sviluppo scientifico e tecnologico in determinati settori;***
- VI. avere capacità di pianificare, organizzare e finalizzare l'attività autonoma e di gruppo anche ai fini di progettare e gestire esperimenti, sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;***
- VI. possedere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale;***
- VII. essere in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.***

Il piano formativo si completa con il **PROGETTO FINALE**, che verterà sulla preparazione e/o lo studio e la sperimentazione di nuovi materiali in un particolare ambito scientifico e tecnologico. I contenuti di questo studio e i risultati ottenuti saranno riportati in un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

Ai fini indicati, i curricula del Corso di Studio per la Laurea Specialistica comprendono attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nei campi:

- della matematica, anche nei suoi aspetti numerici;
- della fisica classica e moderna, in particolare relativamente alla struttura della materia e alle correlazioni proprietà-struttura, all'uso di tecniche fisiche di crescita, 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;
- dei processi di produzione, trasformazione e progettazione funzionale dei diversi materiali;
- dell'impiego dei materiali e del relativo degrado.

Il percorso formativo prevede attività di laboratorio dedicate in particolare alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione dei dati e all'uso delle tecnologie, ad 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.

4. Sbocchi Professionali

Gli ambiti professionali tipici per i laureati specialisti in “Scienza e Tecnologia dei Materiali Innovativi “ 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 per applicazioni nei campi: chimico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell’energia, dei trasporti, in ambito biomedico, ambientale e dei beni culturali. I laureati specialisti potranno inoltre trovare occupazione presso laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

Si segnalano alcuni tra gli sbocchi professionali possibili:

- *piccole e medie aziende attive nel settore delle tecnologie avanzate;*
- *società di progettazione , costruzione e /o vendita di strumentazioni scientifiche innovative;*
- *laboratori di “ prove, controllo e certificazione “ pubblici o privati;*
- *laboratori di ricerca e sviluppo di Istituzioni o Industrie pubbliche o private;*
- *insegnamento e formazione nel settore della Scienza e Tecnologia dei nuovi materiali.*

In alternativa, i laureati in STMI potranno perfezionare ad alto livello la loro specializzazione presso: Laboratori e Università di altri paesi anche nell’ambito di progetti e accordi internazionali (Socrates, mobilità dei ricercatori, ecc.), corsi di MASTER o di Dottorato di Ricerca in STMI o altri affini e/o avviarsi alla ricerca e all'insegnamento accademico.

5. Quadro generale delle attività formative

5.1 Crediti Formativi Universitari (CFU)

1 CFU = 25 ore di lavoro complessivo per studente suddivise in:

- **Attività Didattica Frontale:** *Lezioni, Esercitazioni (8 ore per CFU)*
- **Attività Didattiche di Laboratorio:** *Attività Sperimentali e di elaborazione dati, stage, preparazione progetto finale (15 ore per CFU)*
- **Esami finali ed altre Attività Didattiche:** *Attività guidata e Integrativa, lezioni e esami di recupero, complementi, approfondimenti, seminari, studio assistito e individuale (10-17 ore per CFU).*

I 300 CFU del Corso di Laurea Specialistica si articolano in:

- ❑ **76** CFU per la formazione di base
- ❑ **154** CFU per le attività formative caratterizzanti e integrative
di cui fino a 37 CFU possono essere scelti tra le discipline ingegneristiche e almeno 20 CFU sono dedicati alla formazione specialistica da definire nel piano di studi individuale
- ❑ **33** CFU per formazione interdisciplinare, linguistica, abilità informatiche e relazionali, tirocinio
- ❑ **15** CFU a scelta libera dello studente
- ❑ **22** CFU per la prova finale

5.2 Calendario attività didattiche

Il complesso di tutte le attività didattiche del corso di studi è articolato per ciascun anno di corso in tre periodi:

- (i) due periodi principali, definiti **SEMESTRI**: **Autunnale** (semestri dispari) e **Primaverile** (semestri pari), di durata pari a 21/20 settimane, rispettivamente. Durante i periodi principali si svolgono tutte le lezioni frontali, le esercitazioni, le attività di Laboratorio, gli esami di fine semestre, nonché le previste attività tutoriali e di studio assistito.
- (ii) un terzo periodo, **Estivo**, della durata di 11 settimane. Durante il Periodo Estivo si svolgono gli esami di recupero, oltre ad altre attività didattiche (preparazione progetti finali, corsi di recupero, precorsi, ulteriori attività tutoriali, ecc.).

5.3 Calendario degli esami di profitto:

Gli esami finali di valutazione del profitto per ciascun insegnamento integrato (composto da più di un modulo) o monografico (costituito da un solo modulo), si svolgono nei periodi di interruzione delle attività didattiche e comunque a partire dalla fine del periodo nel quale l'insegnamento è stato svolto e nelle due sessioni successive dello stesso anno accademico.

In particolare: per gli insegnamenti che terminano entro i periodi AUTUNNALI, gli esami finali di profitto sono di norma tenuti nei mesi di

- *I sessione FEBBRAIO*
- *II sessione GIUGNO-LUGLIO*
- *III sessione SETTEMBRE*

per gli insegnamenti che terminano entro i periodi PRIMAVERILI, gli esami finali di profitto sono di norma tenuti nei mesi di

- *I sessione GIUGNO-LUGLIO*
- *II sessione SETTEMBRE*
- *III sessione FEBBRAIO*

6. Prerequisiti e Norme per l'accesso al Corso di Studi (LS-STMI)

L'accesso al Corso di Studi LS-STMI richiede il possesso del titolo di Laureato conseguito nelle classi: 21 (Scienze e Tecnologie Chimiche), 25 (Scienze e Tecnologie Fisiche) o in altre classi di ambito scientifico-tecnologico. Il Corso di Studi LS-STMI rappresenta la naturale prosecuzione di corsi di studio di I livello attivati, nell'ambito della Scienza dei Materiali, presso le Università Italiane.

Al fine del raggiungimento dei 300 CFU necessari per il conseguimento della Laurea Specialistica, è previsto il riconoscimento totale dei 180 CFU acquisiti dal completamento del corso di studi per la Laurea in "Scienza e Tecnologia dei Materiali" dell'Università di Parma.

In tutti gli altri casi Il CU-STM predisporrà un'apposita tabella di conversione per il riconoscimento dei CFU acquisiti. Lo stesso Consiglio predisporrà gli opportuni strumenti, anche attraverso l'azione dei Tutori, per la guida al recupero dei CFU mancanti (debiti formativi).

Le norme e la documentazione in materia di: **Immatricolazioni, Iscrizioni, Trasferimenti/Passaggi/Opzioni, Tasse Universitarie**, fissate secondo criteri generali in base alla normativa vigente, sono riportate dal **Manifesto Generale di Ateneo**.

Si segnalano comunque le seguenti scadenze da ricordare:

- ❑ **14/07/04-30/09/04:** termini per la presentazione della domanda di immatricolazione: possono presentare domanda, sotto condizione, anche studenti non ancora in possesso del titolo di laurea richiesto, purché essi prevedano di conseguire lo stesso entro la sessione straordinaria di esami dell'A.A. 2003/04, perfezionando successivamente l'iscrizione.
- ❑ **1/08/04-30/09/04:** termini per l'iscrizione ad anni successivi al primo
- ❑ **1/10/04-15/10/04:** termini per la presentazione del Piano di Studi
- ❑ **1/08/04-31/10/04:** termini per la presentazione di domanda di trasferimento da perfezionare entro e non oltre il 31 Dicembre 2004.

7. Durata degli studi:

Il CdS per la Laurea in STMI ha la durata di due anni e le attività didattiche principali si articolano in quattro semestri.

8. Ordinamento degli studi.

Il piano formativo per conseguire la laurea specialistica prevede un piano tipo degli studi con possibili opzioni. Ciascuno studente potrà ricavare un percorso formativo personalizzato elaborando un piano di studi individuale, finalizzato all'approfondimento di particolari aree tematiche. Correlando opportunamente questa scelta con l'area tematica del progetto finale (attività E - 12 CFU), lo studente può finalizzare alla preparazione specialistica fino ad un massimo di 57 CFU, rispetto ai 120 CFU complessivamente previsti.

In sede di presentazione del suddetto piano di studi, gli studenti indicheranno le loro scelte per gli insegnamenti relativi alle attività formative: **D** (per 6 CFU), **F** (insegnamenti da Tab.4, fino ad un massimo di 9 CFU) e per l'area specialistica (Tab. 1 e/o 2, fino ad un massimo di 20 CFU).

Nello stesso contesto, agli studenti è data facoltà di sostituire gli insegnamenti n. 17 e 18 dello schema tipo con altri insegnamenti dell'attività AS (Tabella 3), fino ad un massimo di 10 CFU; altresì possono essere sostituiti, fino ad un massimo di 15 CFU, gli insegnamenti n. 7, 14, 19, 24, con altri insegnamenti degli stessi o di altri settori disciplinari comunque previsti dall'ordinamento didattico per l'attività formativa interdisciplinare e culture di contesto.

Per orientare queste opzioni viene proposta una lista di possibili insegnamenti tenuti specificatamente per il CdS in STMI (Tabella 1) o per altri CdS (Tabelle 2-3-4).

I° ANNO (59 CFU)				
	Denominazione Insegnamento/Moduli	Area Formativa	Semestre	CFU
2	Fondamenti Chimico-Fisici delle Tecnologie dei Materiali	B	Autunnale	4
3	Modelli della Fisica Matematica	A	Autunnale	4
4	Metodi di Approssimazione	F	Autunnale	4
5	Tecniche di Diffrazione	B	Autunnale	4
6	Chimica Analitica delle Superfici e delle Interfasi	A	Autunnale	4
7	Diritto Commerciale	C	Autunnale	3
8	Tecnologie di Chimica Applicata	B	Autunnale	4
9	Fisica dei Materiali	B	Primaverile	4
10	Fisica dei Solidi	A	Primaverile	4
11	Chimica Fisica dei Materiali Molecolari	A	Primaverile	4
12	Lab. di Fisica dei Materiali I	B	Primaverile	4
13	Lab. di Chimica dei Materiali	B	Primaverile	4
14	Economia e Gestione delle Imprese	C	Primaverile	5
15	Scelta libera	D	Primaverile	3

II° ANNO (61 CFU)				
	Denominazione Insegnamento/Moduli	Area Formativa	Semestre	CFU
17	Strumentazione Elettronica Avanzata	Ambito di Sede	Autunnale	5
18	Meccanica dei Materiali	Ambito di Sede	Autunnale	5
19	Biologia Molecolare	C	Autunnale	4
20	Attività Formativa F	F	Autunnale	5
21	Chimica Industriale e Tecnologica	B	Autunnale	4
22	Insegnamenti Specialistici	B	Primaverile	0-20
23	Scelta libera	D	Primaverile	3
24	Biologia Applicata	C	Primaverile	3
25	Prova Finale	E	Primaverile	12

Legenda:

Tipologia Attività Formative:

A= di base

B= caratterizzanti

C= affini o integrative

D= a scelta libera dello studente

E= prova finale

F= art.10, comma I, lettera f (D.M. 509/99)

Tabella 1:

Area degli Insegnamenti Specialistici:

SSD: FIS/01-03 CHIM 02-03-04-05-06 (disponibili 20 CFU)

- 1) Fisica dei Semiconduttori – FIS/03 (6 CFU)
- 2) Fisica e Tecnologia dei Dispositivi a Semiconduttore - FIS/03 (6 CFU)
- 3) Laboratorio di Fisica dei Materiali 2 - FIS/03 (4 CFU)
- 4) Tecnologie di Crescita dei Materiali per l'Elettronica - FIS/03 (4 CFU)
- 5) Proprietà Fondamentali dei Sistemi Magnetici - FIS/03 (6 CFU)
- 6) Proprietà Elettromagnetiche della Materia - FIS/03 (6 CFU)
- 7) Laboratorio Materiali Magnetici - FIS/03 (4 CFU)
- 8) Materiali Ceramici - CHIM/03 (4CFU)
- 9) Materiali Superconduttori - FIS/03 (4CFU)
- 10) Materiali Nanostrutturati a base Carbonio - FIS/03 (4CFU)
- 11) Materiali per Sensori Chimici - CHIM/04 (4CFU)
- 12) Laboratorio di Spettroscopia dei Materiali Molecolari - CHIM/02 (4CFU)
- 13) Fotonica Molecolare - CHIM/02 (4CFU)
- 14) Elettrochimica - ING/IND/22 (4CFU)
- 15) Fenomeni di Corrosione - ING/IND/22 (4CFU)

Insegnamenti tenuti per altri Corsi di Studio della Facoltà di Scienze o della Facoltà di Ingegneria.

Gli insegnamenti elencati nelle Tabelle 2-3-4 fanno parte dell'offerta formativa programmata dai Consigli di Corso di Studio indicati e che, a norma del regolamento didattico d'Ateneo, ne disciplinano lo svolgimento, determinandone: il calendario, il numero di CFU, i contenuti e la copertura didattica.

Pertanto, la loro segnalazione non ne garantisce automaticamente l'effettiva fruibilità, ma va intesa unicamente come una guida per lo studente che desideri personalizzare il proprio percorso formativo.

Si segnala inoltre che, essendo gli insegnamenti sopra elencati solo una parte dell'offerta complessiva disponibile nell'ambito delle Facoltà interessate, lo studente può individuare ulteriori opzioni e proporle nel suo piano di studi, nei limiti definiti dal regolamento didattico del CdS in STMI.

Nella formulazione del piano di studi, coadiuvato dal servizio di tutorato didattico, lo studente è invitato a verificare eventuali variazioni apportate dai CdS competenti alle indicazioni riportate per gli insegnamenti di seguito elencati e a valutare la compatibilità delle opzioni desiderate con il piano tipo del CdS in STMI.

Il CU-STM, da parte sua, pur non potendo modificare la programmazione didattica di altri CdS, si impegna a mantenere con gli stessi il miglior coordinamento, allo scopo di rendere fattibili, ove possibile, la maggior parte delle opzioni richieste dagli studenti.

Tabella 2:

Altri insegnamenti a carattere specialistico SSD: FIS/01-03 CHIM 02-03-04-05-06
(insegnamenti da 4/5 CFU)

- ❑ Sintesi e Tecniche in Chimica Inorganica – CdS in Chimica
- ❑ Materiali Fotoluminescenti - CdS in Chimica
- ❑ Materiali Organici Funzionali - CdS in Chimica Industriale
- ❑ Laboratorio Ottica Non Lineare - CdS in Fisica della Materia, cl. 20/S
- ❑ Ottica Quantistica - CdS in Fisica della Materia, cl. 20/S
- ❑ Scienza e Tecnologia dei Vetri - CdS in Chimica
- ❑ Fisica Molecolare – CdS in Fisica della Materia, cl. 20/S

Insegnamenti tenuti presso la Facoltà di Ingegneria. Tutti gli insegnamenti sono da 5 CFU

Tabella 3:

Attività formative: AMBITO DISCIPLINARE di SEDE AS

- Dispositivi Elettronici – ING/INF/01– CdS in Ingegneria Elettronica, cl. 32/S
 - Tecnologie Microelettroniche – ING/INF/01 – CdS in Ingegneria Elettronica, cl. 32/S
 - Sensori – ING/INF/07 – CdS in Ingegneria Elettronica, cl. 32/S
 - Propagazione Guidata – ING/INF/02 – CdS in Ingegneria Elettronica, cl. 9
 - Componenti in Fibra Ottica – ING/INF/02 – CdS in Ingegneria delle Telecomunicazioni, cl. 30/S
 - Progettazione e Costruzione di Sistemi Meccanici – ING/IND/14- CdS in Ingegneria Meccanica
 - Microonde –ING/INF/02 – CdS in Ingegneria Elettronica, cl. 32/S
 - Dispositivi Fotonici- ING/INF/02 – CdS in Ingegneria delle Telecomunicazioni, cl. 30/S
-

Tabella 4:
Attività formative: F

- ❑ Lingue (C): Centro Linguistico
 - ❑ Laboratorio di Programmazione di Rete (4 CFU)- CdS in Informatica, cl.26
 - ❑ Laboratorio Sistemi Operativi (4 CFU) - CdS in Informatica, cl.26
 - ❑ Elettronica Digitale (4 CFU) – CdS in Fisica, cl. 25
 - ❑ Gestione Aziendale (9 CFU) - CdS in Ingegneria Gestionale, cl. 10
 - ❑ Modellistica e Simulazione (4 CFU) - CdS in Ingegneria Gestionale, cl. 10
 - ❑ Economia e Gestione dell’Innovazione e dei Progetti (5 CFU) - CdS in Ingegneria Gestionale, cl. 10
 - ❑ Marketing Industriale (5 CFU) - CdS in Ingegneria Gestionale, cl. 10
-

Il Direttore Amministrativo
(Dott. R. Poldi)

Il Magnifico Rettore
(Prof. G. Ferretti)

Il Preside di Facoltà
(Prof. A. Mangia)